

多摩川およびその流域における植生環境の 基本問題並びに植生基盤の条件に関する調査研究

—植物にとっての環境問題—

1 9 7 7 年

江 山 正 美
東京農業大学名誉教授

はじめに

この報告書は、東京農業大学造園計画第一研究室（自然環境計画研究会）が財団法人とうきゅう環境浄化財団の調査研究助成金の交付を受けて実施した標記課題のとりまとめである。

昨年（昭和六十一年）の報告書（植生基盤の条件に関する調査研究）では具体的且つ部分的な実験調査が中心であったため、この報告はより基本的な問題を扱うこととした。

結論的にいえば、人間にとっての社会的、経済的、文化的、自然的、歴史的、風土的……といったあらゆる環境条件が論議されるなかで、人間にとってよりよい永続的環境計画が志向されると同じ様に、「植物・植生にとっての環境問題」が十二分に議論されなければならないということである。

その理由のひとつは、人間活動の影響が甚だ拡大した現代という時代に於いて、健全な植物・植生環境を確保・維持・発展させるためには、従来の植物生理、植物病理、植物栄養という分化した各学問レベルの研究の緻密さと共に、あるいはそれ以上に、ヒューマン・インパクトの存在を組みこんだ全体的で総合的な植生環境の把握が重要となってきたという点にある。

つまり、植物学的研究でいう環境条件に、人間活動を環境圧として追加しなければならないし、その視点として、分化深化の研究より総合的で全体的にあらゆる環境条件を考慮する態度が望まれるということである。

こうした観点に立ってこの報告は、植物、そして植物社会＝植生を中

心にすえて、その健全な生育のための種々の環境要因との係わりや在り方を考察したものである。今後、植物・植生を扱い、関係をもつ方々にとってこうした態度が常識となることがこの報告の最終目的である。

1977年7月1日

東京農業大学造園計画第一研究室

自然環境計画研究会

代表者 江山正美

調査研究者名簿（50音順）

石丸 罔 雄（東京農業大学教授）
江山 正 美（東京農業大学名誉教授）
門脇 容 子（日本ナチュラリスト協会）
河原 武 敏（東京農業大学助教授）
近藤 三 雄（東京農業大学講師）
品田 穰（文化庁記念物課調査官）
進士 五十八（東京農業大学講師）
蜷木 翠（東京農業大学教授）
増島 博（農林省農事試験場技官）
森下 毅 一（日本住宅公団技師）
涌井 雅 之（株式会社石勝エクステリア社長）

目 次

- 自然（緑）と人間の基本的関係 江山正美 1

- 植物・植生にとっての土壌環境に関する基本問題 増島 博 15
 - 1. はじめに
 - 2. 土壌の破壊
 - 3. 土壌の汚染
 - 4. かけがえのない土壌をまもるために

- 植物・植生と土壌環境 蜷木 翠 21
 - 1. 土壌環境に対する植物と人間
 - 2. 土壌と植物
 - 3. 植物の生育（作物を含む）と土壌環境
 - 4. 機械化工事と土壌環境
 - 5. 土壌環境を破壊しているもの（土壌環境破壊防止策）

- 植物・植生にとっての水環境に関する基本問題，
特に多摩川水系と農業用水を中心として 石丸罔雄 55
 - 1. 多摩川水系の農業用水の推移
 - 2. 多摩川の水質の推移
 - 3. 農業用水の水質
 - 4. 農業用水中の窒素

- 緑と生きものとのかかわり合いに関する基本的
な問題について 品田 稜 73

- 植物・植生にとっての建設技術的環境に関する
基本問題 河原武敏 83
 - 1. 序章・研究の方向とその意義
 - 2. 都市環境下における植物生育の阻害因
 - 3. 植物生育の基盤
 - 4. 植栽基盤を確保するためのミニマム・テクニーク
 - 5. 終章・基本的な考え方

□ 植物・植生にとっての社会的環境に関する
基本問題 進士五十八 107

1. 社会的存在としての植物・植生
2. 緑を中心に据えた視座 (PHILOSOPHY)
3. 緑をとりまく諸問題 (PROBLEMS)
4. 緑のための施策・内容と考え方 (POLICY)
5. 引用文献ならびに参考のための付記・資料

□ 植物・植生にとっての都市環境に関する
基本問題 近藤三雄 185

1. はじめに
2. 都市の植生環境においては自然のシステムが成立しないという基本的認識
3. 都市の植生環境のあり方, とらえ方
4. 都市生活との関わりあひにおける植生の評価—屋敷林の実態調査
5. 都市の植生環境に緑とともに野生の導入を
6. 都市環境下における植生の活力の低下の原因について
7. 都市植生の生育基盤となる都市土壌の実態について
8. 都市植生の評価の方法, 尺度について
9. 都市植生の効用の再評価 — 心理的効用の定量化について
10. 都市植生構成種の生態群一覧表の作成の必要性について
11. 都市植生モデル園の設置
12. 都市植生を研究対象とする新しい学問の体系化の必要について

□ 植物・植生にとっての植生環境に関する基本問題…涌井雅之…… 213

はじめに

1. 人為圧を受ける都市植生の反応
2. 立地・制限要因・人為圧
3. 計測手法確立への試論
4. 計測結果—不透水面・表面温度—

□ <資料>植物・植生にとっての諸環境の変化に
ついての客観的資料とその解説 森下 毅一
門脇よう子 1001

- | | |
|----------------|----------------|
| 1001 概観 | 1050 参考資料 |
| 1002 みどりの社会風俗史 | 1094 用語索引・図表索引 |

自然（緑）と人間の基本的関係

江 山 正 美

自然と人間の関係が問題になり出したのは、長い人間の歴史の中で極めて新しいことに属する。大局的に見るなら産業革命の発生に伴って起る問題と考えてよい。世界最初の産業革命は1770年頃から軽工業部門でイギリスではじまるから、今から丁度200年このかたの命題ということが出来る。がしかしこの問題が急激にクローズ・アップされるのは、ここ僅か30年このかたである。とりわけ問題が重視されたのはここ僅か10年とみてよからう。

縄紋弥生の昔から人間と自然との関係は発生する。縄紋時代における人間は動物としての関係と大差がないし、弥生時代に作物の発見に伴う農耕生活の定着によって人間と自然との関係が発展するということ出来る。ここで最初に断っておく必要があるのは、自然という言葉の内容である。周知のように人間が生物的人間ないしはそれに近い状態であった長い時代には、人間も亦動物のひとつとして自然そのものの因子であった。その時代には自然と人間の問題は提起されない。自然と人間の問題が近世になって特に注目されるようになったのは、人間自体が生物的人間を忘れて、力強い機械的人間になってからのことである。自然を如何ようにも改変する能力を手にしたとき、はじめて自然と人間の関係が問題になるのである。それが前述した通り極く新しい時代、大幅に言ってもここ200年このかたのことである。この場合人間は自然と対立した立場の存在としてとらえられる。両者の関係が問題になるのはその故であるが、この場合の自然の内容がまず基本問題である。

ここでいう自然は、東洋本来の「自から然り」とか「自然の条理」といった形容詞的な意味ではなくて、西洋のnatureの訳語、つまり名詞としての自然である。もともとnatureは、ラテン語のナトゥラ（natura）から導かれて、英語のネーチャ、ドイツ語のナトゥール（natur）になって来たが、元来「生れる」（to be born）という意味であったとされている。西欧のネーチャの語源に本来生きた生命の意味があったことは、まことに意義が深い。一口に自然というと、地形地質から動植物それに加えるに重要な水と大気、それらが複合する幾多の自然現象の一切を総合した言葉である。がしかしこの稿でいう自然は生命をもつもの、端的には植物と動物を意味するのである。自然の内容を動植物に限るといっても、それらが存在するためには、勿論水と大気が不可欠であり、更にそれらの生活地盤も必要になるので自然全般を意味することになるが、しかし論旨を明確にするために、ここでは動植物を中心とし、それと直接関連する水と大気に限定してまず自然を把握することにする。

しかもこのように理解した自然と人間というときには、更に限定して植物（生きた緑）と機械

的な人間を意味することにする。生物的人間は動物であり植物との間には共存関係がなり立つのである。いうまでもないが、この地球上にはまず生命としての植物が生まれ、当時豊富な炭酸ガスをとり入れて光合成を行い、大気中に漸次遊離酸素を増加させて動物の生まれる素地をつつたのである。そして植物の行う光合成と動物の呼吸作用とが互に相反する化学反応を呈しながら動物と植物との神秘的な共有が長い生物の歴史をつづって来たのである。長い間植物と動物の関係は極めて合理的であり、神秘的な調和であり、東洋の意味での自然的であった。自然と人間の問題、植物と人間の問題といったことは、考える人さえなかったのである。

長い間問題にすらならなかった問題が、ここ200年このかたにわかに重要な問題になる。その素因は悉く人間自体の側にあるのである。長い人類の歴史の中で、ここ僅か200年の間に人間自体が急激に変化した。生物的な動物としての人間が、機械的な人間に急速に変貌したからである。ここでいう機械的人間というのは、自動車を駆使し、ブルドウザーを動かし、ジェット機を飛ばし、超高層ビルをつくる人間のことである。人間以外の動物に出来ない大きな力をもった人間のことである。ここで自然と人間の対立がグローブアップされたのである。

*

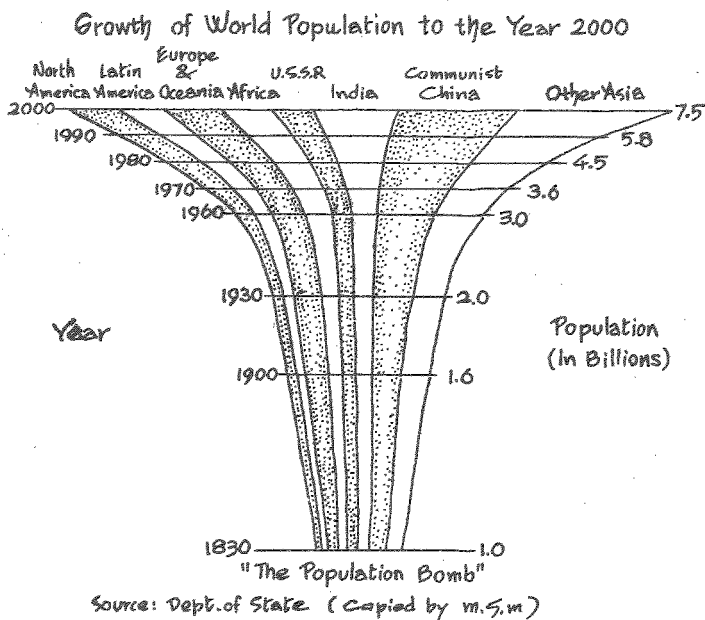
とはいえ自然と人間は、それまで対立がなかった訳ではない。否むしろ人間は自然と対立して生きて来たという方が正しい。さきに生物としての人間は、長い間自然と調和して生きて来たと言った。たしかにその面はすくなくないが、反対に自然と対立した面も亦すくなくないのである。一般的な常識論に従うなら、自然風土と人間は調和して生きて来たといわれる⁽¹⁾「風土即人間、人間即風土」といった主張さえすくなくない。或いは又、自然風土と人間との間に第一次産業をはさんで三者の密接な関連を説く主張も多くの人を納得させている。この種の主張は、夫々の自然風土が夫々の人間の生活様式から思想文化までを左右するという主張である。遺憾乍ら今日この方向の主張が多くの支持を得ている。がしかしその反面において遂に人間中心で自然に対したという主張も存在するのである。少数意見乍ら私は後者の方をより多く支持する。人間の生活が自然中心であるか、又は人間中心であるかは、実は一概に二者択一の出来ない問題である。ある面では一方であり、他のある面では他方である場合がすくなくない。がしかし今日の常識は、人間中心の面を軽視していることはたしかである。

長い人間の歴史の中には、火の発見をはじめ数々の特筆すべき発見があるが、その中で特に看逃せないのが作物の発見である。これが自然の中の人間の数を増加させる原動力になるのである。近世における人口の爆発的な増加とそれに伴う自然界のアンバランスの重大問題については後述するが、それ以前の問題として、作物の発見は、人間にとって大きな意味をもつ。しかもこれが自然に対する人間中心的な行為の最初であるからである。作物の発見はやがて育種・品種の改良と発展して多くの人間を養う原動力になる。「稔るほど頭は下る稲穂かな」という句があって、

教養の豊かな人ほど頭が低いといった教訓によくつかわれる。がしかし野生のイネは実をつけても穂はまっすぐに立つのである。一穂に沢山の粒数をつけさせて頭をたれた姿は、人間本位につくりあげた奇形のイネにすぎないということが出来る。水田や畠をつくって除草すること自体が、すでに人間本位の行動であって、作物の発見は正に自然に対する人間のオ一の挑戦であったということが出来る。だから人間はそれ以来人間中心で自然と対立して来た長い歴史であったという一面を否定することが出来ない。

それに加えて産業革命を契機として人間の機械的力が大きく飛躍する。ブルドウザーを駆使する今日の人間は最早過去になかった大きな機械力を手にしてしまった。過去の歴史になかった巨大な力で自然の改変を行うことが出来るようになった。ここに現代の恐怖があり、自然と人間の問題の核心が存在するのである。

現代のもうひとつのとらえ方は、人口の急激な増加であろう。このままの傾向を延長すると2000年には世界の人口は、70億前後と推定されている。食糧問題が当然からまってくるが、問題はそれだけではない。自然界の法則に従うなら、大量発生した生物は、次の段階で大量死滅するのが原則である。長い人類の歴史からみると、ここ50年余りが特に急速な人口増加を示している。過去の歴史からみるならまことに異常といわなければならない。しかも自然界では大量発生した動物は、一か所に集合する特性をもつ。この集合過密の状態は、精神的に狂乱状態を誘い、一定の方向に大量移動をする。多くの場合その行先は大量死滅である。オ1図⁽²⁾はよく知ら



第1図

れている人口爆弾の図である。正に原爆のキノコ雲を思わせる。しかも生物の過密は、過密というだけで恐ろしい危機を内蔵している。

アメリカのチエサピーク(chesapeake)湾の略中央の東岸に接してジェームス・アイランド(James Island)がある。ここはバージニア(Virginia)州立の景観レクリエーション公園になっているが、鹿で有名である。ところがこの島の鹿が増加して平均の間隔が70余メートルになった途端に鹿が大量に死に出したのである。食糧の欠乏ではないのに脳出血死をはじめたと報告された。つまり過密は食糧不足よりも恐ろしいのである。中央アフリカ、中央アジア、インドの一带でよく大量発生するトビバッタ(ローカスト Locust)も著名である。1967・68年の大量発生⁽³⁾をみると、食糧をくいつくしながら大群をなして移動し、エジプトからモロッコあたりまで移動して死滅する。生物の異常発生は集合と移動が特色であり、それに更に恐ろしい死滅を伴うのである。大量発生した人間は都市に集中するが、その運命を知る者はいない。ラッシュ・アワーの移動をみると無気味な恐怖に戦^{おの}くだけである。よく発生する北欧のタビネズミ(レミング)の話は、あまりにもよく知られている。大行進の行先が溺死であるとは、何という自然の本質の冷酷な一面であることか。

現代をこのようにとらえて来ると、人口の異常な大量発生、機械的な人間の力の増強、大量の人間を呑むメカニカルで巨大な近代都市それらは凡そ自然とは異質で自然と対立した存在である。このような現代に立脚して自然と人間、特に緑と人間の基本問題の解決の途を追求してみよう。

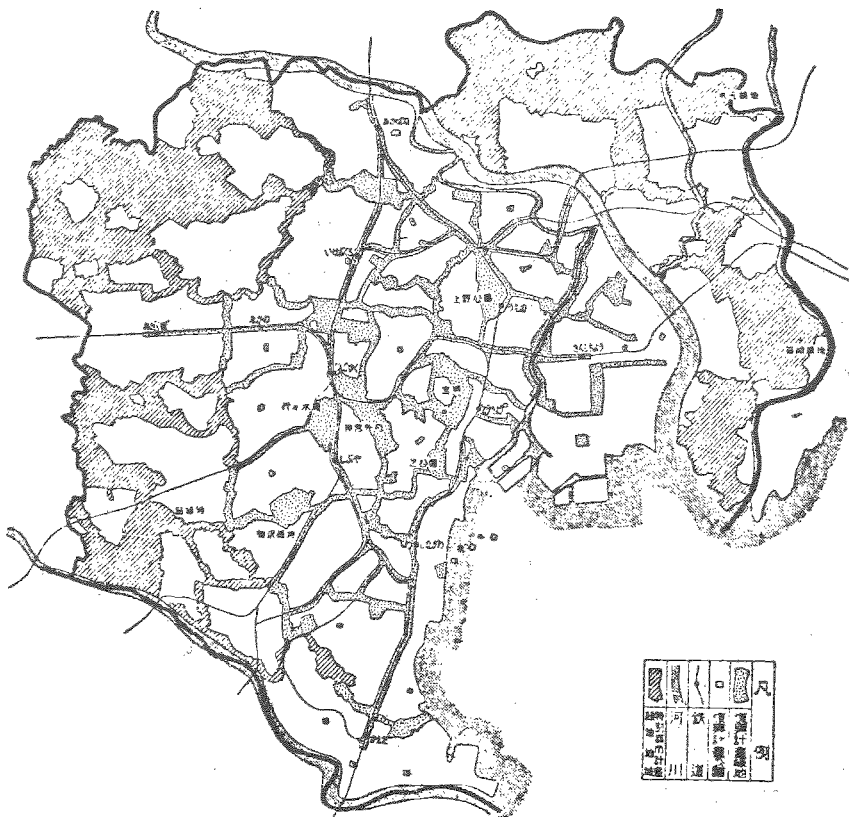
*

昭和の当初、東京を中心としてモミの樹が枯死をはじめた。当時林学では煙害と呼んでいた。樹木の中で一番弱いのがモミであり、つづいてアカマツ、スギなどが弱い。が何といても樹木の中ではモミが大気汚染の指標植物といってよい。今都内でモミをさがすのは、ほとんど不可能に近いといえよう。若し昭和のはじめモミが枯れ出したとき、先見のある識者でしかも実力者が日本に一人居たら、東京は今とは全くちがった形になっていたであろう。もっと緑豊かな理想都市になっていたにちがいない。しかも当時すでに東京への人口集中は、これ又顕著な傾向を示していたからであり、新形式を競ったビルラッシュもはじまっていた。当時全く人工によってつくられた明治神宮の森が50年後の今日自然の森林になっていることを思うと、たとえモミやスギやアカマツを欠ぐとはいえ美しい常緑広葉樹林をつくることは可能であった。

ここで私は想いをはるかニューヨークのセントラル・パークに馳せる。セントラル・パークは凡そ4,000×800m、面積320haである。この膨大な公園を主張した最初の人、イーブニング・ポストの編集者W.C.ブライアントであった。計画の作成は1857年にさかのぼり計画者はF.L.オルムステッド(1822-1903)、このとき造園家という新しい職域が認められることになる。今日大ニューヨークの真中マンハッタンの中央を占拠するこの大公園が出来た頃のニューヨークの人口は詳かでないが、1800年が120,000、オルムステッドが生まれた1822年が123,000で

あった。この小都市ニューヨークの将来を予見して、大公園の設定を主張をし、しかもそれを取りあげたニューヨーク市当局の英断こそ驚嘆に価するといえよう。

遅ればせ乍ら東京にもそういう機会があった。これを「幻の東京計画」と名づけよう。終戦直後焼野が原の東京を対象にして、才2図が計画された。この図は東京復興計画の公園緑地計画図



第 2 図

である。だがこの計画は結局正式決定を見ないまま、今日では専門分野の人でさえ知る人がすくない幻の計画になっている。策定当時焼野が原が広がっていた東京とはいえ、都心にこれだけの大胆な公園緑地系統を導入した東京計画は、他にない。この計画は都心部は、復興計画緑地として計画し、周辺部は、当時の特別都市計画緑地として緑地を確保しようとしたのであった。終戦直後の焼野が原とはいえ、土地の所有権や地上権の交錯した東京に、このような緑地系統を実現するには膨大な予算を必要としたから、その実現はむしろ夢の又夢であったともいえよう。事実

その後の緑地地域制度ですら所有権の前には何の力もなかったのである。だがしかし、今仮りにこの計画が実現していたとしよう。巨大な東京が今日直面している極めて困難なしかもおびただしい環境問題のいくつかは生れなくて、逆に緑の環境都市東京が生まれていたであろう。自然特に緑と人間との関係はまことに快的であろう。この報告書のような代物は、逆にその必要がなかったことであろう。あのときたとえどんな困難があろうとも、国家の総力をあげて計画を実現すべきであった。そこに東京のミステークがあった。ル・コルビュジェは緑の中に摩天楼をつくらなかったことがニューヨークのミステークだといった。前述した通り中央のセントラル・パークは広大であるが、他方摩天楼がひしめくのも亦その後のニューヨークの特性である。

*

さきに指摘したように植物と動物との関係は、光合成と呼吸作用との関係で正に神秘的な関連をもっている。動物は植物の寄生虫ということが出来る。この二つを切り離してならないことは、すべてに優先する条件であり、生活環境計画の基本原則である。世界的な建築家W.グロピウスは、「自然は毎日の生活体験でなければならない。唯単に週末のセンセーションであってはならない」と繰り返し、繰り返して強調した。名著森の生活（ウォルデン1856）の著者H.D.ソロウはいう。「田畑に肥料が必要であるように、人間の健康には、草木が必要である。町は、その中に住む義人によって救われるよりも、その中にある草木によって救われることが多い。」マルティン・ルッターはいう。「この世が終る前に、まず樹木と友人がなくなるだろう。」私たちは幾人かの先覚者を知っている。表現こそちがっても、植物と人間の密接な関連を強調して余りあるものばかりである。

残念乍ら私たち多く人間はこれらの先覚者の指摘を無視ないし軽視して顧みなかった。特にここ200年産業革命以来私たち人間は、その本来の姿である生物的人間を忘却して、唯々機械的人間に走って来た。もともと自然に対して人間中心であった私たちは、色々強大化した力をもって自然に対抗して来た。

自然ないし自然資源の保護育成に関するアメリカの行政関係部局が発行しているP.R.誌「保護年鑑」オ4号(1968)⁽⁴⁾のタイトルは、「人間——それは絶滅する種族か?」という極めてセンセーショナルな表題であった。そしてこの冊子はその巻頭で、「現代の人間は、おびやかされている種族であり、人間をおびやかす二つのものは、共に人間自身がつくり出す過大な人工集中と、野放しの工業技術である。」と指摘した。現代の恥部を指摘して誠に至言である。人口の集中、過密の恐怖は前述した通りであるが、とどまることを知らない工業技術の進歩改善は更に現代の恐怖である。

ガンサー・ステント⁽⁵⁾が指摘した通り、進歩改善の価値観は、ここ僅か200年このかたのことにはすぎない。これ又人類が大量生産技術をつかんだ産業革命と並行して発達し、最近における進

歩改善の速力は正に過去のどこにもなかったおびただしくも亦巨大な存在である。かくて益々機械的人間が巨大化すると共に、もともと人間中心であった自然への行動は巨大になり大胆不敵になって来た。人間の生活環境自体が人口の集中と巨大な工業技術によって自然を蹂躪してしまった。かくて先年来急激に環境問題、公害問題、自然保護問題が台頭する。しかもこれらの問題はすべて同じ問題の別個の表現にすぎない。

ここにも又機械的人間の横暴さが露骨に示されている。「公害」という言葉は、英米法にみられる“public nuisance”の邦訳と考えられているが、その内容には「私害」(private nuisance)も含むから問題があるとされている。がそれ以上に問題なのは「公害」という語感には、人間には直接責任がない対岸の事のような感覚がある点である。むしろ欧米でよくつかわれる pollution (汚染)の方がより適切である。だが汚染にしても主犯が明確でない欠点を否定出来ない。虫の害が虫害であり、水の害が水害であり、低温の害が冷害である通り、公害は正に人害というべきである。勿論このときの人間は生物的人間ではなくて機械的人間のもたらす人害である。環境問題、公害問題、自然保護問題を取りあげる人間が生物的人間なのである。人間性という点からこれらの問題をみるなら、巨大な機械的人間に対する生物的人間の斗争の問題といえることが出来る。

高峰秀子⁽⁶⁾は、「本当の教育者は」と問われて、自分の中に二人の自分があり、その一人はケチでズルくてバカであり、他の一人は、そんな私を叱咤(しった)激励、なんとか帳尻を合せようと、ムチ振りあげて、私を追いまわす、サーカスの団長のような一人だという。彼女にとって先生は、このサーカスの団長のような一人だという。彼女にとって先生は、このサーカスの団長のようなもうひとつの心だという。由来人間性は常に相反する両極の二つにわかれる。曰く遊ぶ人間と働く人間、動的な人間と静的な人間、肉体的な人間と精神的な人間、生物的人間と機械的人間等々である。しかも厄介なことに程度の差こそあれ、この種の二面性はすべての個人の中に共存するのである。生物的人間と機械的人間の場合も歩くとときと自動車に乗った時とでわかれる。唯夫々の人間について夫々の場合毎にどちらの側が強いかという問題である。とはいえ現代文明が象徴する姿は、巨大な機械的人間像であり、生物的人間像があまりにも小さい点が特色である。だからこそ環境問題が提起され、公害問題がとりあげられ、自然保護問題が台頭するのである。

進歩改善の価値観の高揚、大量発生した人間の集中、野放しの工業技術と過密がもたらした最大の罪悪は、産業廃棄物の生産である。端的にいうなら巨大な塵ちりの生産である。今環境問題を論ずるに当たって「自然界には塵ちりがない」という言葉以上の警句はない。森の落葉が積って何米にもなることはない。自然界には自からなる自然の節理せつりが循環する。この自然の輪廻りんねが健全な限り一切の環境問題は提起されない。自然の輪廻は自然のバランス(平衡)といってもよい。機械的人間の罪は、環境のバランス破壊の一語につきるのである。人類の急速な増加も亦そのひとつであるが、何といっても巨大な人口集中と巨大な産業廃棄物による汚染が問題である。正に“popu-

llation”の問題である。ここで問題の解決に二つの大きな方向が考えられる。

そのひとつは適正規模の研究であり、他のひとつは産業廃棄物を再生して塵を残さない環境浄化の研究である。産業廃棄物を森の落葉と同じように、たとえ人工的であれ、自然の輪廻の環にくみ入れることである。

*

前者の適正規模の問題については、自然公園の収容力を中心にして先年適正值の算定について試案を発表⁽⁷⁾した。がしかしそのとき指摘したように、この問題は自然公園の適正収容力の問題ではなくて、すべての空間に対する夫々すべてのものの適正な収容力の問題であり、その故に「地域容量」(space capacity)と呼称することにした。例えば都市には都市としての適正の規模があり、その地域には自から適正な人口密度、道路の占有形率、自動車の数といったものが存在しなければならない。過去の都市計画は、理論的にせよこの問題を処理していない点をあげて、早急な調査研究の必要を主張した。早い話が山手線内における適正な昼間人口の決定(適正規模)が先決であり、それに伴って自から建築面積、道路面積その他諸々の都市計画要素が決定するのである。この基本問題を忘れて盲目的なビルラッシュに走ったところに今日の東京のミステークがあるのである。

とはいえこの問題の解決は恐らく不可能に近いであろう。交通渋滞だからといって自動車の生産をストップ出来ないからである。しかも次々と新型車を生産しなければならないのである。車道は路上路を重ねなければならない。これが近代文明の本質だからである。この近代文明の巨大な驍進に対して、私は螳螂の斧をふりあげて立ち向うのである。驍進の行先の悲慘さを想うからである。

1967年W.フォン・エッカルトは、名著「住むべきところ、都市の危機」を發刊した⁽⁸⁾。この本のエピローグに、興味のある部分がある。19世紀の中頃正確には1835年に「アメリカの民主主義」を書いたフランスのトクビルの孫の孫のまたその孫が、2003年にアメリカを訪ねる話である。

トクビルの孫は、アメリカで色々な見聞をする。緑豊かな公園や運動広場で遊ぶ人間の姿、自動車がひとつもない静かな街、案内されたホテルも、25階が最上階で、ホテルの建物が意外に小さいのに驚く。アメリカの巨大主義は、世界的に有名だったからである。しかし、これも昔の語り草になっていた。20世紀の終りに、新しいヒューマニズムが復活したからだという。ホテルからは空が広々と見渡せる。いまトクビルの孫の孫が、胸いっぱい吸い込む空気は、清らかで、速くの川風を肌感ずる。つばめが楽しげに飛んでいる。はねかえるたびに見せる腹が、太陽の光に白い。

1975年に、アメリカの自動車産業は、決定的に行き詰ったと聞く。何百万台という車が、何

と一週間も立往生したという。何千人もの人が死んだ。その結果、街の中に自動車が無くなったという。マイカーがなくてもよいことになったのだという。高く高く巨大化したビルの群、そこにかかる人間の過度の集中、それに伴う車の集中、無数のサービス施設など、すべてが誤りとわかったからだという。ホテルからはるかに工業地区が見える。工場があり倉庫があるのに、一見緑豊かな公園のようである。これがフォン・エッカルトが、1967年に描いた2003年のアメリカの姿である。

フォン・エッカルトが描いた1975年の自動車の恐慌は、幸にも起らなくてすんだが、しかしここに指摘された巨大主義の否定と、一文の利潤も生まない緑のスペースの導入、生物的人間の住む街の本来の姿の指摘は誠に至言である。もともと街の道路は歩く人間のためのものであった。⁽⁹⁾本来の姿である歩く人間を忘れ、頭の上を自動車が走る街、機械的人間に奉仕して止まない巨大なメカニズムを育てつづける都市、適正規模と生物的人間を無視する都市、改造と変化に狂奔する都市、そこにうごめく大量の人間の群、それは正に現代の恐怖である。これを救済する道は、万難を排して、まず50%までグリーンのスペースを都市にうち込むことである。グリーン・ミニマム50%についてはここでは詳述をさけるが、才2図のような形態を骨格にして、最低50%を導入することが必要である。グリーン・ミニマム50%は理想都市計画の地域容量から導かれる結論⁽¹⁰⁾であるが、都市に森林緑地が必要だとする興味深い主張が、加藤迪⁽¹¹⁾によって提起されている。ここで彼の主張の一端を読もう。

「水の問題はさらに深刻である。というのは、都市化が進むにつれて水の一人当たりの消費量が急速にふえていくからである。東京都では20年で一人一日当たり250リットルであったものが42年では400リットルをこしており、ニューヨークなどでは500リットルとされている。また水道計画の基準になる最大給水量の計算でも一万人以下の都市では一人一日当たり100~150リットルに対して50万人をこす都市では350リットル以上となっている。つまり、都市化は人口数という量の面でも、生活程度という質の面でも、進めば進むほど一人当たりの必要量をますます働きをするのである。そのうえ、雨は一樣に降っても、都市の上に降った雨は利用できない。

都市化して植物のなくなった土地、さらに進んでコンクリート化された土地では、雨は地面のなかに貯えられず、いっせいに流れ去ってしまう。またそれがすぐに流れ去らなければ洪水で災害をおこしてしまう。梅雨時に毎年おこる山手地区中小河川の氾濫、造成宅地の崖くずれはその証拠である。都市の拡大はこのように水の面では悪い材料ばかりなのである。今のように都市化が連続的にひろがっていくかぎり、水の破局は目に見えているといわねばならない。

ここで思いきって考え方を逆に見たらどうだろうか。わが国の平均降水量は年間約1,600ミリである。一平方メートルで1.6トンにもほる。一方、消費量は最大にとって一人一日500リットルとしても、年間に133トンにしかならない。5万人を単位とすれば一人一日250リットルで67トン、50平方メートルもあれば一人一年分の水が得られる計算になる。もちろん蒸発するものもあるし、地面へしみ込んで逃げていくものもあろう。しかし倍の100平方メートルとし

ても5万人で5平方キロの山林があれば足りることになる。実際にはそんなにはいかない。下水と雨水をわければ市街地に降った雨の大部分も利用できるからである。2～3平方キロで十分であろう。つまり、5万人ごとに2～3平方キロの自然公園を貯水池中心につくっていくかぎり、都市はどこまでひろがっていてもよいことになる。

豊かな湖水のある自然公園、それは市民のための絶好のレクリエーションの場にもなるであろう。釣をしたり、泳いだり、子供たちは樹木のまわりで虫や小鳥と遊び、恋人たちは湖を見ながら木立の陰で恋を語るであろう。小鳥はさえずり、草花は四季とりどりの彩りをみせチョウがそこを飛びかう。映画「幸福」の舞台にも似た風景が展開されるはずである。

そして町では断水さわぎなど考えられもせずに豊富に水を使い、しかも数百キロの導水管や水利権との衝突をおこしながら遠距離から水をひく必要はまったくなくなるのである。もし、これだけの自然が都市のなかに確保されるならば……………」(傍点筆者)

「夢のような話である」と著者はいうが、それでいて更に著者はいう。

「都市の中にせめて水を自給できるくらいの自然をとり込んでいくこと、それは現状では夢にすぎない。しかし、その夢を実現することは同時に、さらに密度が上がることによってもたらされるさまざまな、思いもよらぬ危機を未然に防ぐことになる。

そして、それは人類の破局への最後の歯どめかもしれないのである。」と指摘する。

5万人5平方キロ、つまり総体密度でヘクター当たり100人という人口密度は、今日最も常識的な理想の人口密度とされており、これに伴う2～3平方キロの自然公園となると、さきに指摘したグリーン・ミニマム50%と密接に関連することになるが、その論拠を水資源に求めたところに加藤進のオリジナリティがひかるのである。

いずれにしても自然特に緑と人間は不可分の存在である。両者は土壌と水と大気を共通の基盤として結合する。そして両者の共存が動かすことの出来ない自然の摂理である。近代の機械的人間がこの哲理を忘却したところに環境問題特に都市問題が発生したのである。その解決にはすでに抜本的な施策しか残っていない。

*

次に自然特に緑と人間の基本的な関係で軽視されている重要な問題がある。それは同じ生物でありながら動物特に人間に比較して、植物がはるかに弱いという点である。さきに東京でモミが枯死をはじめたのは昭和初期であったことを書いた。モミにつづいてアカマツやスギが弱い。一般的に言って針葉樹が広葉樹より弱いのである。当時は枯死の原因になる大気汚染を煙害と呼称していた。今日の公害に比較するとお話にならない段階で、すでにモミは枯死をはじめたのである。当時明治神宮の杜が造成されたが、都市の将来を考えて造成される森林の主体を常緑広葉樹林つまりそれまでの神社林の主体であったスギ、ヒノキ、モミなどの針葉樹林を排したところに

すぐれた先見、換言するなら意識の革命があった。若し明治神宮の神社林をスギ、ヒノキ、モミ、マツなどで造成したとしたら、今日神宮に杜はなくなっていたであろう。

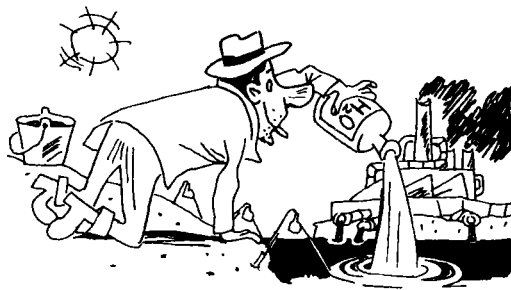
人間が健全な生活を営める空間は、植物が健全な生長をする空間であることが前提である。この場合最も弱い植物が元気に生長している空間こそが理想である。公害に強い樹種の調査研究がさかんに行われた時期があったが、これは本来本末転倒で、公害に最も弱い植物が旺盛な生育をする環境の造成が先決である。草木で公害（煙害）に最も弱い植物は、古くからソバが定説になっている。ソバを指標植物として大都市の環境調査をすることの方が望ましい。公害に最も強い植物としてはキョウチクトウがある。その故に工場地帯やこれに接続する高速道路の中央分離帯などに植栽される。がしかし先年ある新聞の投書欄に、キョウチクトウは植物のお化けだというのがあった。私も同感である。キョウチクトウの厚い葉をみると中央の葉に対して、無数の支脈が略直角に左右に並んでいて、何か不気味な虫のように見える。ソバやモミに被害がみえ出した時点で、環境対策が講じられることが肝要である。自然界の連鎖と輪廻に心から敏感であってこそ、自然特に緑と人間の基本関係の理解者ということが出来る。

*

自然特に緑と人間の関係を以上のように考えて来ると、環境浄化の問題は、植物の生存条件の回復ということになる。そして植物の生育条件は三つに大別される。そのひとつは汚染されない清浄（自然的）な大気、才二は同じく汚染されない自然の水、それに加えて才三は自然の土壌つまり生きた土壌である。生きた土壌というのは、適度な空気と水分を保持し微生物から小動物までが生息している土壌をいうのである。これを要するに自然の豊かな地域そのものをいうのである。

自然性の豊かな地域は、国土の広い部分を今尚占有している。これに反する地域が都市地域であり、工場地域である。本稿で都市に緑の必要を説き来った所以は、都市も亦汚染されない大気と水と生きた土壌をもたねばならない点を指摘したにすぎない。終戦直後のことである。東京にはまだ焼野が原が大きな割合を占めている。その頃麻布十番に近い小川には、釣人が両岸に並んで糸を垂れた。都市が焼失してしまったら、逆に自然が帰って来る。麻布十番の小川に魚が帰って来たのである。今日麻布十番の小川の上には、屋上屋ならぬ路上路を重ねて、高速道路が重なっている。下の小川はどす黒くよどみ、臭気が聞こえそうな姿になっている。勿論釣糸を垂れる風流人は一人もいない。才3図は「まき餌には水が一番」というソ連漫画⁽¹²⁾の模写である。この漫画ほど痛烈に、現代の河川汚染を風刺した漫画を私は知らない。

水は汚染され、大気も排気ガスで汚染され、舗装された街路やビルは、土壌から水をしめ出し、結局土壌を殺してしまっている。そして近代都市は凡そ緑と縁遠い空間になり下っている。これが現代の都市と緑の関係の本質である。都市地域におけるグリーン・ミニマム50%という思想



COPY fr USSR CARTOON, m.s.m.

第 3 図

は、この現状をうち破って、緑と市民の関連の回復の主張に他ならない。グリーン・ミニマム 50% という主張は、又自然性の尊重と、植物から動物に至るすべての生物の共存が基本理念である。これを要するにいずれの空間においても自然性の尊重が主張される。ここからいくつかの基本計画が生まれて来る。

そのひとつは死んだ土壤に再び生命を与える施策である。今仮りにグリーン・ミニマム 50% が達成されたとしても、残余の 50% の土壤は殆んど生きかえらない。天与の水はすべての地域で土壤を潤さなければならぬ。ここからいくつかの具体的な施策が考えられるであろう。オ二に大気浄化の施策があるがこれについてはすでに施策が進められているので、更に厳格な標準値化が望ましいといっておくことにしよう。

オ三に考えられる重要なことは、大小にかかわらず集水域を地域計画の単位として計画地域を再編成することである。大小河川を中心とした地域計画に改めることである。環境の自然化、環境浄化の施策を行うには、大小にかかわらず河川の集水域を単位にすることが最も適当であるからである。大きな単位として東京都でいうなら、多摩川集水域を都域にすることである。多摩川で東京都と神奈川県（川崎市）が分割されるといった手法ほど環境浄化行政に不適當な手法はない。集水域を単位とする地域計画の重要性については、すでにベントン・マッケイ⁽¹³⁾が強力に主張した点である。

先年アメリカ国立公園局で、一切の人工を排除している自然河川を調査したことがある。今日アメリカではこれを制度化し、ワイルド・リバー、シーニック・リバー、レクリエーション・リバーに類型して、全国に亘って多数の河川を設定し、尚数多くの候補河川をもっている。わが国では誠に困難な命題であろう。わが国では今日田舎の小さな川までが護岸工事を施工されて、川魚の棲家のないものがすくなくない。二三の生態学者が言うように、コンクリートの護岸より、植物で覆われた自然の護岸ははるかに強いとなると、問題は更に深刻になる。これこそ機械的人間の暴挙である。私たちは今ここで長い歴史をもつ生物的人間に立ち帰らない限り、冒頭で指摘したように、近代文明は近い将来に自から墓穴を掘ることになる。

とはいえここまで来た近代文明を昔に帰すことは、これ又不可能に近い。となると植物との共存をはかる環境の改善浄化が急務になる。今私たち機械的人間は、自然を無視し自然から離れよう、離れようと動いている。この方向を転換させて、端的にいうなら自然特に緑との共存を回復することである。緑と人間の基本関係を改めて見直すことである。清浄な水や空気を買う時代になったが、より以上に莫大な資本をもって生活環境に緑を買う時代になったということが出来る。何のことはない。生物的人間の価値の見直しである。近代文明が人間に教えたものは何であったか。これまた何のことはない。いろいろ進歩改善に狂奔して来たが、人間も亦所詮動物であったという反省である。

(東京農業大学名誉教授・農博)

参 考 文 献

- (1) i 和辻哲郎：風土—人間学的考察 東京，岩波書店，1935.
ii 鯖田豊之：肉食の思想 (中公新書92)，東京，中央公論社，1966 其の他
- (2) Curty-Lindahl, Kai; Conservation for survival, An Ecology Strategy, William Morrow & Co., Inc, New York 1972
- (3) Conley, Robert A.M.; Locusts: Teeth of the Wind National Geographic mag., Vol.136, No.2, Aug.1969, pp.202-227.
- (4) Man an endangered species?, Conservation Yearbook, No.4, United States Dept.of Interior.1968.
- (5) ガンサー・ステント，渡辺，生松，柳沢共訳；進歩の終焉 — 来るべき黄金時代，東京，みすず書房，1972 (Stent, Gunther S.; The Coming of the Golden Age, A View of the End of Progress, Natural History Press, Garden City, New York, 1969)
- (6) 高峰秀子：ほんとうの教育者はと問われて，(1)朝日新聞 No.47, 1969. 10. 14
(2)朝日新聞社，1971. pp.150-152.
- (7) 自然公園における収容力に関する研究 (最終報告)，環境庁刊，1974.
- (8) Von Eckhardt, Wolf; A Place to Live. The crisis of the cities, Delacorte Press, New York, 1967 (小沢・渋谷共訳；どこに住むべきか — 都市の危機を超えて，東京，彰国社，1970)
- (9) Rudofsky, Bernard; Street for People, a primer for Americans, Doubleday & Co., Inc., Garden City, New York, 1969. (B. ルドフスキー，平岡敬一，岡野一字共訳；人間のための街路，東京，鹿島出版会，1973)
- (10) 江山正美：i 都市森林緑地計画案，公園緑地，Vol.9, No.1.1947. 1-3, pp.16-19.
ii スケープテクチュア，明日の造園学，東京，鹿島出版会，1977. pp.276-278.

- (1) 加藤 迪：公害の未来像（地球管理計画改題），東京，日本生産性本部，1970，
pp.103-107.
- (2) フォーチューン編，ダイヤモンド社訳：環境への挑戦——いま誰がどこで斗っているか，
東京，ダイヤモンド社，1971，p.55.
- (3) ベントン・マッケイ，波多江健郎訳：ジオテクニクス・地域計画の哲学，東京，彰国社，
1971. (Mackaye, Benton: The New Exploration, A Philosophy of Regional
Planning, Board of Trustees of the University of Illinois, 1962)

植物・植生にとっての土壤環境 に関する基本問題

増 島 博

1. はじめに

ふつう、われわれが大地と呼んでいる地表は、暗色の粉体 — 土壤でおおわれている。土壤は地球の表面物質としては必ずしも大きな存在ではない。地球表面の約70%は水面であり、陸地といえども、砂漠や岩石、氷など土壤とはいえないような物質でおおわれている部分が多い。土壤の厚さも数cmからせいぜい数mで地球の大きさからみればほとんど無視される。しかし、その存在は陸上生物の生活と密接不可分の関係にある。土壤の上には木が生え草が繁り、土中には微生物が活動し、その上で多くの動物の生命を支えている。土壤は太陽エネルギーを固定して有機物を生産する植物の最大の生活圏となっている。人間の生活も直接、間接にこの土壤の機能に依存している。

この土壤のもつ機能には二つの場面がある。その第一は植物の生活基盤としての機能で、これによって人間は農業による物質循環を通して食料をささえると同時に、自然(緑)を通して精神圏とも交絡している。第二は環境保全機能で、物質循環係の中での土壤の働きであって必ずしも耕地緑地土壤だけの機能ではない。これらの機能を分析し、その機能を発現するのに関係のある土壤の特性を次表に示す。

土壤の機能とそれを発現する特性

機 能	特 性
1. 植生の基盤としての機能 植物の根を機械的に支える 植物の根に水と空気を供給する 植物に養分を供給する	硬さ、粒度(土粒子のあらし)、孔げき(土粒子間のすき間)の大きさとその分布 孔げきの大きさとその分布(団粒構造) 化学的組成、イオン交換能、土壤有機物の量とその分解性、土壤中の微生物活性、土壤のpH、土壤の酸化還元
2. 環境保全機能 有機残渣の分解 洪水の調節・地下水かん養 水質浄化	土壤中の微生物活性 (土地利用形態)、透水性 多孔性、イオン交換能、土壤中の微生物活性、酸化還元

2. 土 壤 の 破 壊

環境問題としての土壌の破壊は、上に記した土壌の機能の減退または喪失が人為的に起きた場合である。今日、土壌の破壊は有機物投入量の減少に基づく耕地の地力低下と、環境汚染の典型型としての土壌汚染の二つの問題が認識されている。

第一の地力問題について考えてみよう、たしかに高等植物は完全オートトローフであって有機物を養分として供給する必要はない（高等植物でも有機化合物の吸収利用は可能であるが、現実の植物栄養に対する有機物の効果がどれほどの寄与率をもつかは疑問である）。有機物の効果は前表の土壌の特性値に対する効果と考えられる。化学肥料の多投はたしかに土壌有機物を減耗し、見かけの地力（主として窒素の地力）を低下させる。しかし現実の農業ではこのような養分的地力の低下は化学肥料によっておぎなわれている。このことが養分的地力の低下をさらに加速するとして、これを化学肥料のパラドックスと称する向もある。しかし問題の本質は土壌の物理的構造にあると思われる。

土壌が植物の根に水と空気を供給する機能について考えてみれば、土壌は物理的には一種の多孔質体であって、土粒子のすき間の大きい所には空気が、せまいすき間には水が表面張力によって吸い込まれている。植物の根はこのすき間の空間でガス交換を行ない、土粒子間のくびれに吸引されている水を吸収して生活している。水が多くなれば植物根は楽に吸水できるが、空気が少なくなり呼吸がさまたげられる。水が減少すれば、呼吸は楽になるが吸水しにくくなり早ばつとなる。この関係は実際の畑地の調査で証明されている。

土壌機能を発現する最適条件を作り出すことは、農業における土壌管理の一つの目的である。前記のような土壌の物理性を最適に保つために耕うんを行なう。石灰の施用によってpHを調節する。あるいは、施肥も土壌の養分条件を補う一つ土壌管理手法である。

団粒構造がその孔げきの多様性や易耕性において、植物の培地としてすぐれていることは、古くから知られた事実である。単粒構造から無生物のプロセスによって団粒構造を作ることには困難である。団粒構造は微生物作用によって生成された高分子の有機物が土粒子をくっつけ、さらにそこに酸化物の沈積が起って安定性をます。このように団粒構造自体は土壌先成作用の一つの結果であるが、人はこのようなプロセスを推進するために必要な要素 — 有機物を供給することによって広義の地力を培養することが可能である。土壌管理手法として有機物投入の意義はここにあると思われる。

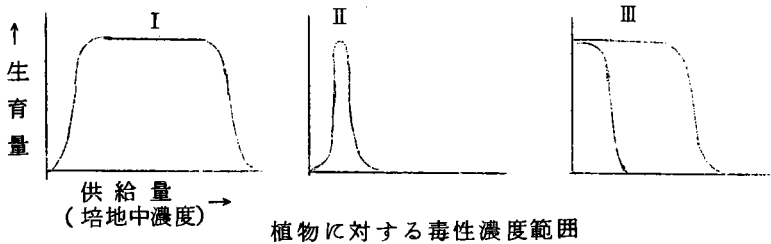
地力とは人が耕うんや施肥などの土壌管理作業によって土壌に加えるエネルギーと共役的な土壌自体がもつ能力であって、そのほとんどは土壌中の微生物活動にかかっているとよい。一定レベルの微生物活性を維持するため必要有機物量を明確にすることは困難であるが、少なくとも収穫残渣を焼却するような普通作、同化産物の大部分を持ち出すような野菜作、あるいは清耕圃地などでは有機物補給は不可欠と考えられる。

3. 土 壤 の 汚 染

次に重金属汚染による土壌機能の低下についてふれてみたい。

動物の生活に土壌中の金属が重大なかわりあいをもつことは、はじめその欠乏症から問題になった。銅やコバルトの欠乏した土壌に育った草を食べた家畜に障害があらわれ、そのような草地に銅やコバルトを施用すると家畜の障害が回復することが大分以前から知られていた。これと逆に過剰害はセレンで認められた。セレンに富む土壌に生育する草はセレンの過剰害を受けずに多量のセレンを集積する。このような草地で飼われた動物に激しい中毒症状が現れる場合がある。

植物に対する元素の毒性は次のような型に分類できる。図でⅠはカリウムに代表されるもので、植物にとって必要であって、ある程度の必要が満たされればあとはよほど過剰にならない限り普



通では害作用の現れないもの。Ⅱは植物に必須ではあるが、その適量範囲はきわめてせまく、少し過剰になるとすぐ害の出るもので銅、亜鉛などがこれに属する。Ⅲは植物に必要なではないが少しの存在では植物に影響を与えず、過剰になると害のあるもので、この毒にも薬にもならない範囲のせまいものとしてひ素が、この範囲の広いものとして鉛があげられる。

植物に対する元素の毒性は動物に対する毒性と必ずしも一致しないことはセレンの例でのべた通りであるが、今日最大の問題であるカドミウムもそうである。カドミウムはほとんどの場合亜鉛と共存しているが、地球化学的存在量としてのカドミウム対亜鉛の比は1 : 3500ぐらいである。植物に対する毒性はカドミウムの方が大きい、自然条件では亜鉛の方が圧倒的に量が多いから、亜鉛の害はあってもカドミウムの害は出にくい。すなわち植物はカドミウムを集積する前に亜鉛の過剰害でやられてしまうことになる。しかし、カドミウム公害地では土壌中のカドミウム対亜鉛比は自然状態よりはるかにカドミウムの多い方に傾いており、植物は亜鉛の害を受けることなくカドミウムを吸収できる形になっている。これがカドミウム米の原因である。

自然の元素普存のバランスを人間が破ることが、ある場合には植生に影響を及ぼし、ある場合には植生には顕著な変化を与えずにそれを利用する人間に重大な影響を及ぼすのである。

カルシウムやカリウムのような普通の金属元素は土壌中でイオンとして行動することが多い。それらは土壌と結合するけれども、イオン結合は化学結合の中では比較的ゆるやかなもので、事実これらの元素の土壌中の移動度は比較的大きい。ところが、カドミウムや銅などの重金属元素と土壌との結合は共有結合性がかなり強い。共有結合は水分子中の酸素原子と水素原子の間の結合に代表されるように、かなり強固である。汚染された土壌から重金属を除くことの難かしさは

実にここにある。汚染土壌回復対策として、この共有結合性を逆手にとって、重金属を水酸化物や硫化物のような活性の低い物質にかえて土壌中で化学的に封印してしまうことも考えられたが、植物の生育を許す条件ではなかなか難かしいことである。

結局、今のところ土壌汚染対策としては汚染された土壌を非汚染土壌と入れかえる排土客土といわれる方法以外確実な対策はないということになる。この意味ではまさに“かけがえのない土壌”なのである。

4. かけがえのない土壌をまもるために

土壌中の有機物の役割については比較的古くから、また土壌中における重金属の存在が人間生活に及ぼす影響については比較的最近になってから注意が向けられて来た問題である。そのどちらの問題にしても、その研究は食料生産あるいは食料汚染という重大事ではあるが問題の一面にだけに沿って進められて来た。土壌が人間生活に寄与する面は必ずしも食糧生産だけでなく、物質循環系の中での土壌の働き、環境計画を通じて精神圏と交絡する部分の土壌の働きをも含めたものである。

本来、人間社会の水土地利用は自然の物質循環の流れにそったものとして成立って来たと思う。自然的立地利水条件（カテナ）に応じて耕地、集落の位置がきまり、耕地の外縁に草地、林地が配置され、光合成産物（食料、飼料、燃料）は集落の方向に求心的に集り、廃棄物は遠心的に還元された。この段階では、物質移送に要するエネルギー＝消費の最も小さな立地配置が最も生産性が高く、しかもそれは物質循環の径路としてかなりの程度に自然の循環系に密着した形で成立した。この段階では自然の整形は行なわれても、自然の改変はなかったと考えられる。

しかし、近年の第二次第三次産業の発展は自然の物質循環の範囲をはるかにこえた物量の移送を行ない、農業も多大な影響を受けた。農業人口の減少、工業製品の過剰供給は化学肥料と農薬の多投をうながし、耕地生態系は単純化した。この耕地生態系から商品化した同化産物を収奪するために、基盤整備、耐肥性品種の開発が行なわれ、農業環境は人間環境と隔絶した。

人間環境の破壊が進行するにつれ本来農業のもつ環境保全機能があらためて見直されたことは当然のなり行きであった。その時現実の農業は環境保全機能を全く失っていた。今日農業のもつ環境保全機能の回復が強く要請されるのもまた当然である。しかしながら、農業のもつ環境保全機能は限定された土壌の環境容量の範囲で発揮されていたものである。有機物土壌投入の減少や土壌汚染は植生にとっての土壌環境を破壊し、水、土壌を流亡させ、修復しがたい国土荒廃の引き金となることは明らかである。しかし、土壌の浄化能を過大評価した有機廃棄物の土壌投棄もまた土壌機能を破壊することになりかねないのである。

今後地球の規模での人口、食料、エネルギーの先行を考えれば、土地生産性の向上はつきることのない目標と考えられるが、そのとき生産環境を人間環境としてとりもどすために過去の農業形態に逆もどりすることは最早不可能である。そこでは「緑を基本要素とした環境計画は「生産環境」と区別して考えることはできなくなるのではあるまいか。そのような場における土壌管理

方式を確立することが恐らく今後のわれわれの課題となるであろう。

(農林省農事試験場水質研究室長・農博)

引用文献

増島 博：土壌機能の限界，適正規模論，日本放送出版協会 PP. 93-100
1976.

増島 博：重金属による土壌汚染に対する生態学的アプローチ，技術と企業 Vol. 9
No. 3 PP. 13-15, 1972

植物・植生と土壤環境

蜷 木 翠

I 土壤環境に対する植物と人間

その昔、原生林や自然草原で、生存し始めた人類の祖先は、所謂人間の生きる為の知恵の発達と共に、適宜に自然を破壊しながら食物を獲得し続け、やがて農業を営むようになった。環境科学では、農業そのものが、人類が始めた最初の自然破壊であることを認めざるを得ない。

植物・植生と土壤環境の考察に当って、その原点を、原植生とするか、作物または代償植生に置くかで、人間に果せられる環境破壊に関する罪状は著しく相違する。

原植生に対して、人間は人類発生以来諸悪の根源・デストロイヤーの化身たる責を負い、罪万死に値することになるが、作物等に対しては、主として近代文明以降の人間がその罪を自覚し、直ちに悔い改めることによって、或程度の免罪が認められるものと思われる。いずれにしても人間は自然に対して常に身勝手に、個々は自然の循環など全く考えずに、無意識のうちに至る処で環境を破壊して来た。このことは次の身近な例によっても明かに示される。

人間は、土壤が相反する性能を保有すべきであることを要求すると共に、天候までが夫々に都合よく変化することを希っている。

即ち人間は、長雨が続き鬱陶しく土がぬかるむと、日照不足による冷害と土の透水性不良を託ち、これと反対に晴天が続き飛塵が激しく土が乾き草木が萎れ始めると、驟雨を望むと共に土の保水性を希う。この相反する性能を土に付与しようと正当な（有機物を投入する）努力を続けているのは一部の心ある（精神までは機械化されていない）農民だけで、他の人々は土壤の性能や地下水のことなどを考慮する余裕は更々なく、市街地の道路は勿論、運動場も多くの公園さえも、土壤の表面はアスファルトやコンクリートで密閉してしまった。

これに対して、土中に根を伸す植物には、土の乾湿は人間よりも更に切実であるから、植物の行為は名実共に地^ちについている。植物は自身の生活に不用となった部分を地上に落し、土壤微生物の協力を得てこれを分解し、土壤の腐植化の進行と共にその団粒化を計り、多雨時の透水性と旱^{あかつ}越時の保水性を両立させる方向を自から示している。

以上のことから次の仮定を提案することが出来そうである。

1) 植物は自らの土壤環境を作る方向を示している。

2) 人間は農業において作物の土壌環境を作る努力を続けている農民がいるが、農業自体は自然の植生を破壊すると共に、その植生によって作られて来た土壌環境を利用して来た。しかし最近はその利用すべき土壌環境をも破壊する傾向が著しい。

3) 農民以外の農業に関連する多くの人間は、植物やその土壌環境を殆ど考慮しないで、人間の営みを続け、無意識に土壌環境の破壊を続けている。

以下、1)については、植物による土壌の生成と、植物が行っている土壌の選定を、

2)については、植物についての基本的な土壌環境と、作物についての農学的な土壌環境を考えた後

3) 近代農業技術特に機械による土壌環境破壊の実例を揚げ、破壊行為の動機と、それを破壊に導びかないような、土壌環境を中心とする考え方を述べようとするものである。

II 土壌と植物

(1) 土壌生成と植物

地球の陸地の或場所の土壌は、その母材(岩石または堆積物)の表面が、その地域の気候に従って風化されると同時に、気候に伴う植生・動物・微生物(この多くは植物系である)などの諸相の活動によって土壌化され、時間の経過と共に生成されたものである。気候条件では特に雨量と気温の作用が顕著で、またその地域の起伏・地形は気候に影響を及ぼし(微気候を成立し)、更にまたその場所の傾斜は土壌中の水分と侵蝕状態を左右する。

これ等土壌に影響を及ぼす自然条件を、土壌生成因子といい、その基本的なものは次の通りである。

1.気候 climate 2.植生 vegetation 3.動物 animal organisms 4.母材 parent material 5.起伏 relief 6.時間 relative age.

一般に微生物は土壌生成因子の一つとして掲げないが、土壌中における各種有機物の分解は勿論、物質変化や、植物・動物との共生関係等、微生物の活動は極めて大きい。生物の系統分類上微生物の大部分は植物に属し、一部動物に属するので、自らそれ等何れかに属するものと見做せば、敢て一要因として示す必要はない。しかし土壌中の微生物相は、各地点の生態的環境に従って著しく相違すると共に、同一地点においても時期による変化が著しいので、これを一要因として一般には示さないようである。

これ等諸因子の寄与率は各地域の環境によって異なるが、その諸因子の組合せで夫々固有の土壌が生成されている。

土壌の実用分類は古く、各年代各国で夫々適宜に試みられていた。

我国においても、安崎安貞の農業全書(1669年)に土地の見分け方が記されており、「土地を見るに、……、草木の生長と色を見よ。……」とある。

また、佐藤信淵の土性弁(1724)には、土を土性によって6群に大別し、更に土の生産

性に基づいて48に小別している。

ドイツの Thaer¹⁾は土性6種類を設定し、更に適合作物とその生産性で細区分(1853年)を行っており、土性弁に著しく類似している。Fallow¹⁾は地質学と岩石学等母材に基づく分類(1862年)を考案し、Richthofen¹⁾も地質学的分類(1886年)を提案している。これ等ドイツ学派の地質学的な土壌学が明治維新後の我国に Fesca や Kellner 等によって導入されたのである。

これ等の農業上実用的な土壌分類と別個に、前述の土壌生成因子に基づく自然体としての土壌の研究を進めたのはロシアの Dokuchaev¹⁾²⁾で、1883年に出版された“Russian Chernozem”は今日の土壌生成論を啓いた最初の報告として高く評価されている。その後彼は土壌生成因子に基づく土壌生成分類案をも報告(1886年)しており、その中に土壌の生成を次のような式で表わしている。

$$s = f(c, o, p) t^2$$

ここに、s = 土壌、o = 生物、p = 母材、t = 時間である。

この土壌生成分類は、以後アメリカで著しく研究が進められ、Hilgard, Shaw, Jenny 等によって、土壌生成式は次のように修正された。

$$s = f(c, v, o, p, r) t^2$$

ここに、v = 植生、o = 動物、r = 起伏、である。

土壌の生成状態が最も顕著に観察されるのは、人間の生活の影響が及んでいない原生林や自然草原においてである。広大な国土を所有し、未だ原植生地を到る所に保有しているソ聯やア

メリカにおいて、この生成分類が発展したことは当然のことである。特に均一な土壌母材の地域の森林と草原の境界領域で、恐らく微気候的な原因で、森林であるか草原であるかによって、そこに生成されている土壌は著しく異なっている(図-1)。

植生は基本的に気候条件に支配され(図-2)、土壌はその母材に対して気候と植生に伴なって生成される(図-3)。

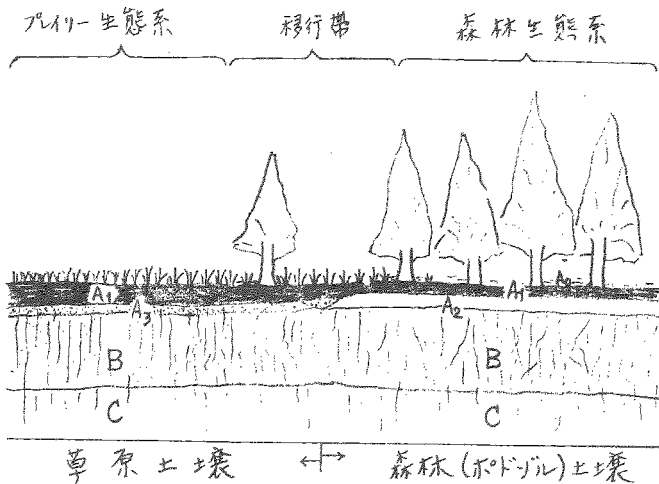


図-1. プレリー-森林移行帯での植生-土壌の関係¹⁾

A: 表土, A₀: リッター堆積層, A₁: 腐植頂層, A₂: 溶脱-漂白層
A₂: 集積層
B: 下層土, C: 基(岩)層, 未風化層

4)
 図-2 世界の植生分布

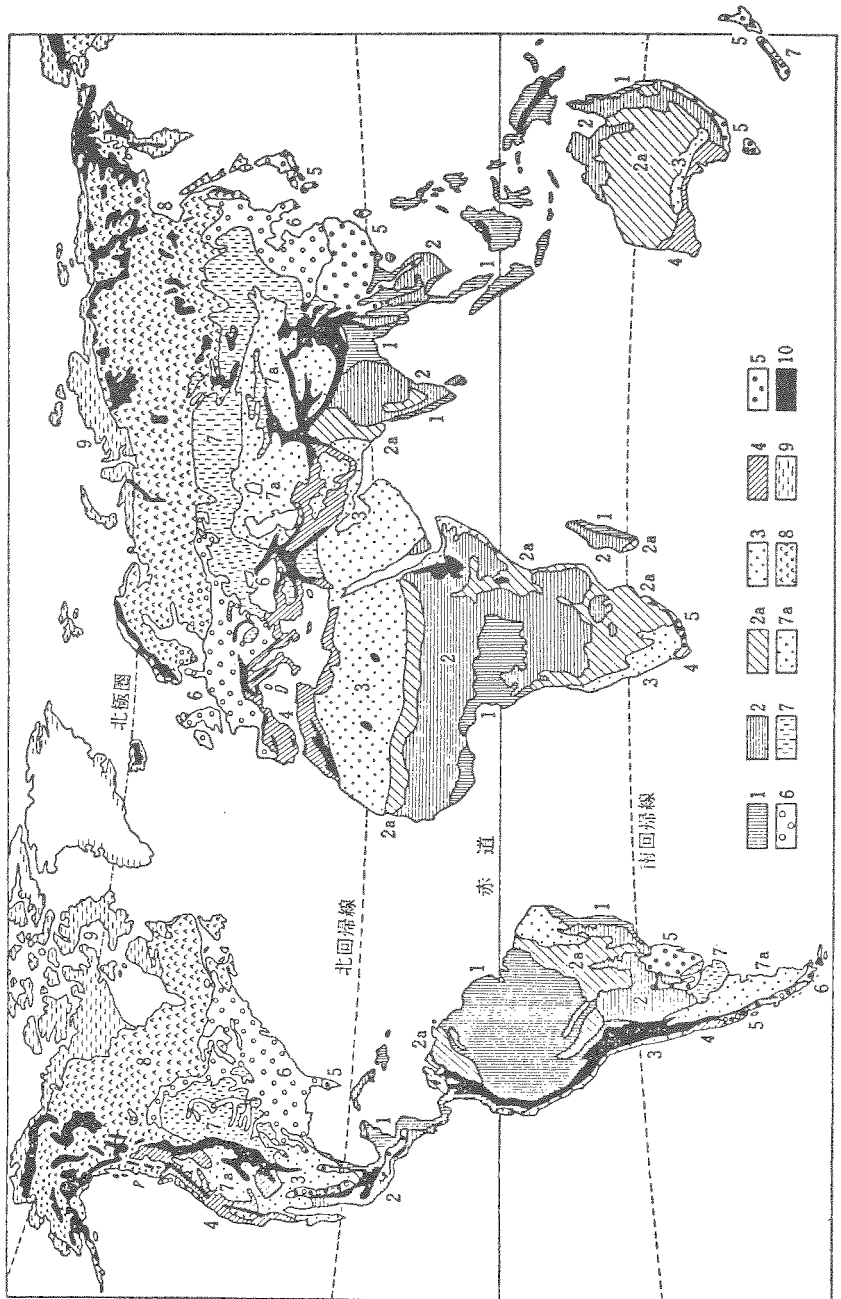
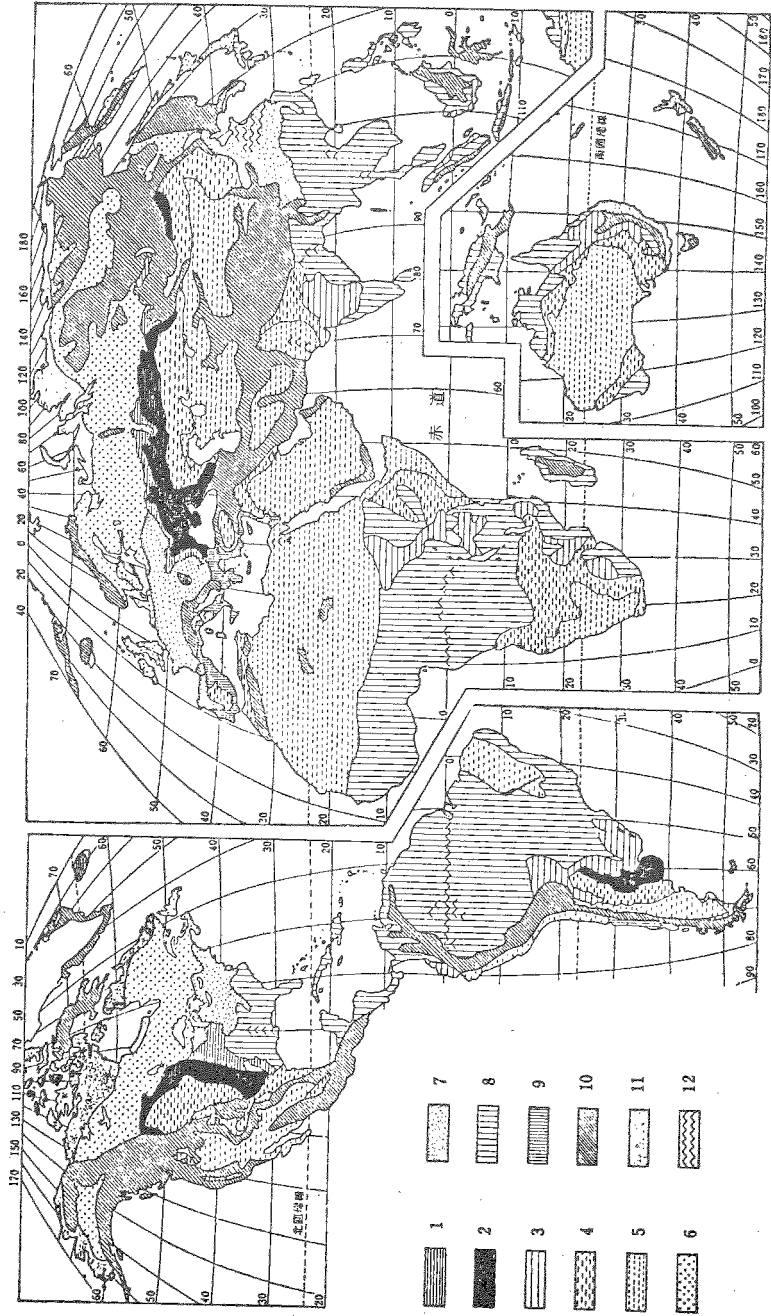


図-番2 世界の植生分布 1: 熱帯多雨林, 2: 雨緑林, 2a: サバナおよび有棘低木林 3: 熱帯・亜熱帯半荒原および荒原, 4: 硬葉樹林, 5: 温帯常緑広葉樹林, 6: 落葉広葉樹林, 7: ステップ, 7a: 温帯・冷帯半荒原および荒原, 8: 北方針葉樹林, 9: ツンドラ, 10: 高山植生 (Walter, 1964)

図一3 世界の土壌図 (USDA/SCS/FAO 原図)



植生に従って直接腐植の集積をうけるのは表土であり、表土はこの腐植化によって、下層土と著しく性格を異にしたものとなり、植物によって生成された腐植層は、植物の生育に適した土壌環境となるのである。

土壌の水分含有量は雨量と蒸発量の差に従いがい、土壌が十分に湿潤な地域には森林が発達し、冷涼な地域は針葉樹林、温暖な地域は広葉樹林となり、内陸部の雨量が減少する地域には草原が発達する。

針葉樹林下には落葉の分解によって生じた有機酸で表層の下部が溶脱・漂白されたポトゾル Podsol, 広葉樹林下には褐色森林土 Brown forest soil, 森林地帯の内陸部には草原土 Prairie soil, ブルニゼム Brunizem, または退位チェルノーゼム Degraded Chernozem と称する土壌が、その内陸部に自然が生成した最も優れた土壌（農業にとって）チェルノーゼム Chernozem が発達し、更にその内側の砂漠に至る間は栗色土 Chestnut soil となる。

各植生は夫々自身の生長に都合のよい土壌を生成して、安定した終局植生群落を形成している。このクライマックス植生群落が出現したとき、そこに形成されている土壌環境が、各植物にとっての生態的最適環境であると、筆者は認めざるを得ない。

各植物の生理的最適環境は、夫々個々の植物についての植栽試験を実施することによって判明するであろう。そして恐らく人為的な植栽試験によって得られた、各植物の生理的最適環境は、この生態的最適環境と相違する場合が少くないと思われる。しかしながら、安定した終局植生を示すに至ったときの土壌環境は、その植物社会にとって、明かに一つの理想状態であろう。従って筆者は広大な面積に亘り安定した自然植生下に発達した土壌はその植生群落にとって良好な土壌環境を維持しているものと認めざるを得ない。

安定した自然植生群落の実態をその面積・物質生産量・持続時間等によって比較することは自由であるが、その優劣を自然の立場から判定することが果して可能であろうか。植物学に暗い筆者はこれ以上の考察能力を持合せていない。しかしこの判定が可能ならば、

「最も安定した良好な自然植生群落下に生成された土壌環境は、その植生群落にとって、その土壌生成因子の条件下において最適である」とい得るであろうが、このことが自然に対してどれ程の意義があるかは全く疑がわしい。

農業においては、大陸内部の年間雨量 600mm 内外に生成される、前述のチェルノーゼムが世界で最も優れた土壌として有名である。

同一植生群落で広大な面積を占めるものは南米の熱帯多雨林、ユーラシアの北方針葉樹林 Taiga とその南に続く草原 Steppe, 北米の針葉樹林である。物質生産量は熱帯多雨林が著しく大きい、高温多雨の下、有機物の分解は速かたが故に腐植が蓄積されず、母材の風化と脱珪酸作用が進んだラトソル Latosol は世界の気候型成帯土壌で最も劣った土壌である。

結局、農業的には、成帯土壌としては草原（長草）土壌のチェルノーゼムが最良で、森林（落葉広葉樹）土壌の褐色森林土がこれに次ぐ良好な土壌環境を呈している。

成帯土壌 Zonal soil に比べると生成が新しいために完全に気候に伴なう植生の影響を受け切っていない土壌として沖積土等がある。これを亜成帯土壌 azonal soil と称しているが、沖積土の中には、我国の良好な水田土壌をはじめ、ナイル河の肥沃な沖積地のような良好な土壌が各地に少ない。

(2) 植生型と土壌

A. 我国の牧野土壌と植生型

筆者の研究室では1952年より農林省畜産局の牧野草生改良土壌調査に協力して毎年各地の土壌調査を実施している。この調査は各道府県で改良計画を樹てた牧野の土壌を25haに1ヶ所土壌断面調査を実施すると共に、採取した土壌試料の反応分析を行なって、酸性改良のための石灰資材と磷酸資材必要量を処方して、この処方に基づき各道府県は牧野改良の予算を計上し、処方通りの土壌改良を推進するものであった。

この調査では、土壌調査と同時に、植生型調査の実施が規定されていた。土壌調査地点に隣接する未耕地1m×5mを1m²ずつ、出現草種とその最高草丈を測り、草生密度を記録した後その範囲の草を刈取って秤量し、10a当りの可採草量を明記した。植生型調査成績は最後に植生型、即ち、ススキ・カヤ・シバ・ササ・ワラビ・雑草・森林広葉樹・森林針葉樹・湿地・荒蕪等10タイプの植生型にまとめた。

筆者の研究室が直接引受けた調査は、内地では、静岡・千葉・群馬・栃木・茨城・福島・宮城の諸県で、夫々の県内の牧野を夫々数年内外の間に調査した。北海道では毎年約30～150市町村の調査を1975年まで続けた。沖縄県復帰以来本島および各島々の調査を引受ける破目となり、本年度も実施する予定である。

現地調査を進める一方、全国各道府県で実施された調査結果の集計を、当初の数年間毎年担当した。表土の母材と腐植含有量・pH・土性・交換性石灰・磷酸吸収係数・乾湿等と、植生型に関する集計をも試みた。

植生型と土壌の相関性が高かったのは湿地型植生と湿地土壌だけで、他の土壌反応と植生型については何等の相関も認められなかった。今日のようなコンピューター集計が行えず、手作業で実施したので満足な集計にならなかったが、土壌母材や土壌反応と植生型の関連性は殆ど求められないことが分り、其後この集計は中止された。我国の牧野周辺の植生型とその可採草量、および改良牧野として利用する方が物質生産効率が遙かに向上することなどが明かに分った。

植生調査を夢中で実施していた当初は、野草名を覚えることが精一杯であったが、その後次のようなことが判明した。

1. 我国の植生図⁵⁾によると、牧草調査地の大部分は、人類文化主動要因地帯、即ち畑や水田か、人為植生地帯、即ち人工林やその周辺で、時に人類文化干渉地帯、稀に自然植生地帯を調査している。従って大部分の調査地は代償植生地で、時にやや安定した持続植生

地を調査したに過ぎないので、土壌との関連性は求め難いのが当然であろう。

2. 調査地の土壌は、母材や反応に多少の相違があっても、大部分が普通の土壌より成る未耕地で、石灰岩土壌や蛇紋岩土壌等特種土壌の地域は極めて稀であった。従って普通の土壌地域では、母材や土壌反応の相違が、代償植生に影響を及ぼすようなことはなかったのである。
3. 湿地土壌は各地に分布しており、当然湿地型植生に合致したが、特種土壌の調査地域は極めて稀であったので、集計されるには至らなかった。

B. 植生と土壌

1) 世界の植生型と土壌型

植生も土壌生成も一次的には気候に支配されているので、世界レベルの基本的な区分図の境界線は、図-2・図-3の通り著しく類似している。夫々相对应する型をまとめると表-1の通りである。

気候帯に合致する広域的な成帯型に、地形上気候帯に合致し難いやや局地的な亜成帯型が不完全ながら示されているが、このレベルでは局地的な特殊型、例えば塩類土(間帯型)に対応する好塩植生型等、は示されていない。

一般に気候帯内で順当に生成された土壌の地域には気候につり合った植生が広く成立し、終局群落に至るまでは、植生が土壌を形成し、形成された土壌が更に新しい植生を規定して、植生の遷移と土壌環境の生成は相互に発展して来たのである。そしてこの植生遷移の過程は一般に、高温多雨地域では複雑でめざましく、寒冷または乾燥地域では単調(例えば先駆植生がそのまま持続発展して極相に至る)なようである。

2) 局地的な植生と土壌

局地的には土壌条件が植生を支配する場合が少くない。

一般に温暖～高温・適湿・深い土壌(正しくは深土層)のような良好な環境では、生育可能な植物の種類や個体数が多いので、植物相互の生存競争が激しく⁶⁾、生態的に優勢な植物が群落を形成する。前項の成帯型中の各樹林植生型はこれに該当し、この植生型内の各樹種は概して生理的最適環境域内で優勢な植物ということになる。

この競争に劣勢であった多くの植物は、その生理的最適環境域から、少しずれた地域、即ちやや乾燥または多湿な地域で我慢しながら生育する。我国におけるアカマツなどはこの好例で、瀬戸内海沿岸の地力に乏しい強酸性の花崗岩風化地帯山地の根尾筋や急斜面に、また関東各地の著しく塩基が溶脱した強酸性の火山灰黒ぼく土壌の風当りの強い台地や山地の尾根筋にも、更にまた各地の礫質の河原にも、至る所にその群落が見られる。これ等アカマツの生育地はいずれもその生態的生育環境域であって、決して生理的最適環境域ではない。

次に我国には存在しないが、世界各地の内陸部の半乾燥・乾燥地帯に塩類土やアルカリ土の地域がある。元来乾燥地帯の土壌は雨水によって土壌中の塩基は、溶脱せず、激しい

表一 世界の植生・土壌分布の対応

気候型	植生型(図-2より) (数字は凡例番号)	土 壤 型(図-3より) 大土壌群	土 壤 型 目
冷涼・適湿	北方針葉樹林 (北海道) 8	ポドゾル弱ポドゾル化土壌 6 (北海道)	成 帯 土 壌 (帯間土壌 の特種土 壌には特 種植生)
温暖・多湿	落葉広葉樹林 (本州東北部) 6	灰褐ポドゾル性土壌・褐色森 林土(本州東北部) 7	
温暖 夏乾燥 冬多湿	硬 葉 樹 林 4	赤黄色地中海土壌 9	
温暖 — 高温 多 雨	温帯常緑広葉樹林 (本州西部・四国・ 九州) 5	亜熱帯・熱帯の暗灰色黒 色土 3 ラトゾル 及 赤黄色ポドゾル土壌 8 (本州西部・四国・九州)	
	雨 緑 林 2		
	熱 帯 多 雨 林 1		
内陸・半乾燥	ス テ ッ プ 7	プレーリー土・退位チュ ルノーゼム 1	
		チュルノーゼム・帯赤栗 色土 2	
内陸・乾燥	サバナ及有刺低木林 20	栗色土・褐色及赤褐色土 4 シローゼム・砂漠土及赤 色砂漠土 5	
	熱帯・亜熱帯半荒原 及荒原 3		
寒 冷	ツ ン ド ラ 9	ツ ン ド ラ 11	
	高 山 植 生 10 (アジアモンスーン地 域では水田稲作 其他では未利用、一 定せず)	山地及山間谷の土壌 10 沖 積 土 12	非成帯土壌 (未熟土が 多い)

蒸発のために寧ろ地表に集積する傾向にあるので土壌は微アルカリ性を呈している。この
ような地帯のやや低凹地には雨期に塩類が集積する。著しいアルカリ土には植生は見られ
ないが、塩類土地域にはアツクシ草等の特種な群落が著名である。

其他、未熟な石灰岩土壌、苦土を多量に含有する蛇紋岩土壌等には特殊な植生群落が成
立する。

Ⅲ 植物の生育（作物を含む）と土壌環境

(1) 植物の最適土壌環境について

自然植生が安定した終局群落即ち極相を形成している状態を、植物の生という見地から、その優劣を批判する知識を筆者は持合せていないことは前述の通りである。従ってその極相における土壌環境は一つの理想状態であろうとも記した。

しかし、植物の物質生産量や緑葉植物の酸素生産能力、または緑色そのものの価値を論ずる見地に立てば、植物が夫々その価値を充分に發揮し得る最適土壌環境を論ずる必要がある。

しかしながら筆者は、植物界では奇形植物に該当する作物の中の、麦作等主要作物の畑地や牧草地および水田等の土壌環境を考察することにのみ追われており、しかも夫々の最適土壌環境を論じ得るところ迄、研究を進めた経験もないので、筆者が平素考察している我国の土壌環境に関する若干の所信を述べることにする。

(2) 土壌（畑地）の生産阻害要因について

昭和20年9月以降に、当時の食糧不足解決の一助として、全国各地の未耕地に開拓地が設定され始めた。未耕地は主として山林・原野・飛行場および旧軍隊施設跡地・河川敷・其他であったが、何れも従来農地として利用されていない不良土の地域で、その80%内外は火山灰土壌であり、土壌の改良を実施しなければ、播いた種子も収穫出来ない地区が少くなかった。

開拓行政担当官庁農林省農地局はやがて、これ等開拓地の土壌調査と土壌改良事業を実施し、石灰資材（炭酸カルシウム）の投入と磷酸資材（熔成磷肥）の多施、ならびに堆厩肥の施用を奨めて、土壌生産性の増強に努めた。土壌調査研究指導を強力に推進された当時の農林省技術会議土壌研究企画室は、筆者の恩師故横井教授であった。

横井教授は全国都道府県農事試験場土壌調査担当者と協議を重ねた結果、不良土の生産性を着実に向上するのは、土壌調査結果よりその土壌の作物生産阻害要因を明かにして、その改良対策を講ずることである、との結論を得た。

作物の生育を阻害する土壌環境の不良性を明かにして、その不良性を改良すれば、作物の生育は順調に保たれる。考えられる生産阻害要因を整理して、各土壌について該当項目の有無を検討する。

生産阻害要因の検討は、先ず作物の根が伸長する表土（耕土）の性質について、次に表土に影響を与える下層土（土層全体）について、更にその土地全体について、行なう。

生産阻害要因として検討すべき事項、測定項目、その基本的改良対策⁷⁾、を表-2に示す。

どの事項も土壌専門家にとっては極めて簡単なことで、専門以外の者も、若干の調査測定成績に従って容易に判定し得るものである。

後に実施された前述の牧野土壌調査もこれと同様の考え方で行われた。開拓地や牧野に限らず、広く一般に適用し得るものと信ずる。

表一 2 の表土の対策中、所々に有機物の施用、と明記されている点に注目願いたい。1960 年頃より、我国の農業全般に次第に有機物不要論が蚕蝕し始めたが、開拓地においては故横井教授を中心に筆者等も農地局担当諸官、各都道府県農事試験場化学部と協力して、有機物施用の指導を進めていたのである。然しながら、この開拓地行政が1956年に完了した頃は、農林省も各都道府県も大部分が機械化・省力・有機物無視・化学肥料万能技術・農薬技術に徹底していた。

なお筆者および筆者の研究室員は1955年より、青森・岩手・宮城・福島・茨城・栃木・群馬・長野・山梨・愛知・三重・広島等の諸県の開拓地土壌調査に協力した。

(3) 土壌環境を考える

気候が植生と土壌生成を支配し、植生が土壌を作り、土壌が植物を規制することは既に詳述した。植物が長年月のうちに作り上げた表土(A層)こそ植物生育の場であり、「植物生育の環境とは」と問われれば、「表土の状態である」と答えることが正解であろう。植物の為の土壌環境を研究するなら、この表土の状態を先ず研究すべきである。但し土壌生成作用は下層(B層)にも及んでいるから、やはり自然に順調に生成された土層が、その植物にとっては住み馴れた環境であろう。そして私共は、既述のアカマツのように、生態的生育環境として我慢する植物があることに注意しておればよいのである。

高等植物にとっての土壌環境とは、一口にいうと「植物根の伸長発達を適切に規制しながら地上部植物体を支える構造と、根細胞の生体に対応する適切な水分量と養分濃度(浸透圧)を維持している」状態である。

自然が創った、誠に複雑なこの状態の考えられる要素を要約すると表一3の通りで、これだけの構成単位を同時に考えなくてはならない。

土壌は岩石母材の風化物の鉱物質であると考えたり、窒素・磷酸・加里を分析したら植物に対する肥沃性が分ると速断されると、筆者等は絶句せざるを得ない。

要は、土壌とは各構成単位の複合体で、その理化学性の状態は周囲の環境によって支配されている自然の一部であることの認識が必要である。

なお土層は属性が異なる毎に上部からA B C Dの符号をつけて表わすことに決められている。これはロシアの土壌学者がポドソル層の断面記載に用いたのが始まりである⁸⁾。

褐色森林土やチエルノーゼムでは、A層は有機物に富む層、B層はA層よりの溶脱物が集積する層で鉱物粒子の分解生成物が主体である層(漸移層)、C層は母材、D層は岩基または母岩の層で、A層・B層は夫々有機物量の多少・土色・構造等の相違で図-4⁸⁾のように、A₁・A₂・A₃等に細分される。一般にA₁層は、地面上の有機物層(これをA₀層という)が混入している層、A₂は塩基等が溶脱されている層(ポドソルでは漂白層)である。またA₀層は上部をL層(litter, 未分解層)、次をF層(fermentation, 分解中の層)、A層と接する部

表一2 土壤の生産阻害要因と対策

阻害要因	測定項目	内容	対策
(1) 表土の性質			
強(極)酸性土	pH(KCl)・Y ₁	PH4.9~4.0(3.9以下)・Y ₁ 6.1~15(15.1以上)	酸性改良, 磷酸資材施用
塩基欠乏土	交換性石灰・苦土 要すれば加里	CaO125mg/100g以下, 塩基飽和度40%以下	石灰資材投入
磷酸欠乏土	磷酸吸収係数 要すれば有効磷酸	2100(75%)以上	磷酸資材多施
腐植欠乏土	腐植含有量	2%以下	有機物の多量施用
腐植過多土	"	20%内外以上	石灰資材投入, 施肥合理化
厚腐植層土	層厚・腐植含有量	10%以上の腐植を含む層が40cm以上	" " 適作物選定
重粘土	土性・粘性・硬度	重粘土で, 粘性強・硬度大	有機物の施用
粗砂土	土性	粗砂からなるもの	客土, 有機物の施用
隙質土	隙含有量	隙に頻當以上のものおよび巨礫があり除礫を必要とするもの	除礫
鈣質性分欠乏土	灼熱減量, 腐植	泥炭・亜炭	客土, 混層, 石灰資材投入
(2) 土層全体			
浅表土層	表層の厚さ	表層15cm以下(土層は厚くても表層が浅いもの)	深耕, 有機物の施用
下層強酸性土層	pH, Y ₁	直下の下層土が表層より強酸性	深耕, 酸性改良, 有機物の施用
下層磷酸欠乏土層	磷酸吸収係数 要すれば有効磷酸	" " 磷酸吸収大	深耕, 磷酸資材多施, 有機物の施用

極浅土層	土層の厚さ	土層の厚さが40cm以内	下層の状態(下記)により心土破碎・混層耕, 有機物の施用, 施肥合理化
下層重粘土層	土性・粘性・硬度	40cm以内に重粘土が出現するもの	排水, 心土破碎, 施肥合理化
" 砂 層	土 性	" 砂層が	逐次混層耕, 有機物の施用, 施肥合理化
" 砂 礫 土	土 性・礫 含 有 量	" 砂礫層が	" 要すれば除礫・有機物施用・施肥合理化
" 礫 層	礫 含 量	" 礫層が	" " 施肥合理化
" 盤 層	密度・貫入抵抗	" 盤層が	排水, 盤層破碎要すれば除去, 施肥合理化
" 基 岩	(観 察)	" 基岩が	排水, 施肥合理化
" 泥 炭 層	(観 察) 腐植含量	" 泥炭層が	排水, 混層耕, 石灰資材投入, 施肥合理化
" 亜 泥 炭 層・ 黒 泥 層	(") "	" 亜泥炭・黒泥層が 出現するもの	" , " , " , "
浅土層	土層の厚さ	土層の厚さが70cm以内	施肥合理化
(3) 土地全体	傾 斜 度	15°内外以上	侵蝕防止, 耕種・施肥合理化
急 傾 斜	(観 察)	水蝕大	" ,
水 蝕	(")	風蝕大	" ,
風 蝕	(観 察) 含水量・三相	常時湿り排水により向上が考えられるもの	排水, 耕種・施肥合理化
過 湿	(") "	常習早魃地	畑地灌溉,
過 乾	"		"

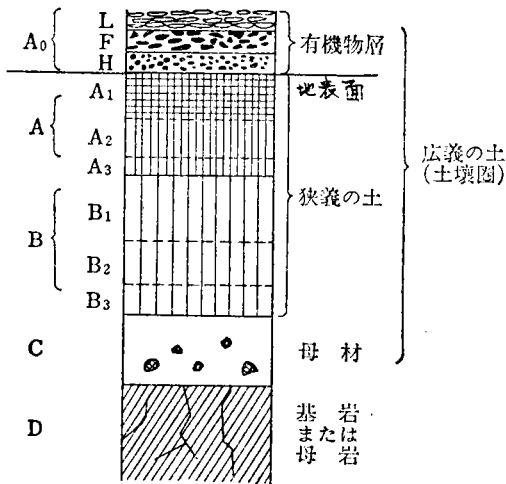


図-4 土の層位⁸⁾

分をH層(humus, 分解して元の有機物の形が認められない層)に分けている。

表-3の土壌環境は表土の構成を示すもので、下層土ではB層はA層からの腐植や塩基がやや集積しているが、微生物も少く、その反応や現象即ち機能は、A層には全く及ばない。C層には殆どその機能がない。従って人間による作物や植物の栽培は全て表土で行なわれて来たのである。

表土は自然植生の間には植生の遺体が土壌に還元されるために生成が進むが、自然植生を去除して耕地化すると、その還元量が減少するため生成は中止し、そ

れ迄に自然に涵養蓄積されて来た植生に対する機能は、作物による吸収と、耕起に伴なり有機物分解量の促進等によって急激に減少する。この減少は高温、多雨の地域程甚だしい。あの世界最良の土壌ソ聯・ウクライナのチェルノーゼムさえも、10年内外の作物生産によって著しく生産性が低下したと聞いている。

山林の耕地化に際しては、A₀層はA層に混層されるので開墾直後は有機物の分解により高い生産性を示す場合が多い。この現象は、良好な広葉樹林において著しい。針葉樹林は概して酸性土壌であるから、当初から石灰資材等を補給しなければ、好生産は得られない。しかし何れも、耕地化した後は次第に生産性が低下して行く。土壌環境が保有するエネルギーが低下し、エントロピー増大の方向を辿るのである。これを簡潔にいうと地力が減退するのである。

この地力という語の意義は、諸論紛紛としているが、筆者は、「植物を正常に生育させる能力」即ち、「土壌環境が保有する生物活動を含む機能と総エネルギー」と考えている。

地力なる語はドイツではBodenkraftが使われているが、英語にはWater powerはあるが土壌に関してはSoil Productivityしかなかった点にも論議の一因があるものと思われる。

何れにしても、一般に地力を保有しているのは表土であって、下層土ではない。植物の土壌環境は表土について考えるのが当然である。

表-3 土壤環境要素の要約

物理性		化学性	
現象	状態	土壌構成単位	状態
<p>根の水分吸収</p> <p>地温保持 (水分張力)</p> <p>通ガス交換 (水分移動)</p> <p>空水分移動 (根の伸長・発達)</p>	<p>構造維持</p> <p>団粒構造・三相分布</p> <p>固相</p> <p>液相</p> <p>空隙</p> <p>気相</p> <p>構造変化?</p>	<p>隙砂</p> <p>シルト</p> <p>粘土</p> <p>腐植</p> <p>微生物</p> <p>水</p> <p>空</p> <p>気</p> <p>土壌動物</p> <p>植物根</p> <p>地面の有機物</p>	<p>生体濃度維持</p> <p>一次鉱物</p> <p>(粘土鉱物)</p> <p>二次粘土複合体</p> <p>腐植粘土複合体</p> <p>生化学現象 (酵素生産)</p> <p>土壌溶液</p> <p>生物現象?</p>
			<p>反応・作用</p> <p>根のミネラル養分吸収</p> <p>(ミネラル溶出)</p> <p>コロイド反応 (イオン吸着・交換)</p> <p>キレート作用</p> <p>微生物活性 (物質変化・根との共生)</p> <p>(ミネラル・其他溶存)</p> <p>(CO₂・O₂・N₂交換)</p> <p>(物質変化?)</p>

(4) 表土・腐植質土が良好 — 最適土壌環境 — である理由

1) 自然土壌について

植生によって生成された表土が、下層土と異なる点は、腐植とそれに伴う微生物(表-3の土壌構成単位と理化学性状参照)の反応と作用にある。

表土の腐植化の状態は、気候と植生に従って著しく相違するが、山林・草原でのその主要な状態は次の通りである(図-5)。

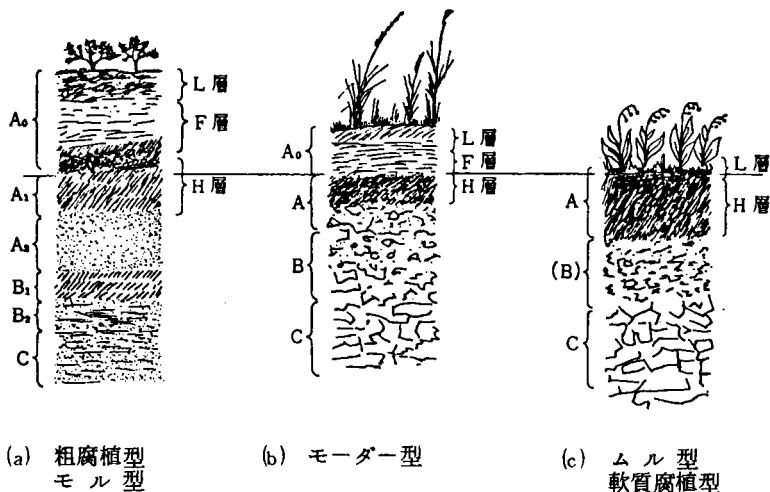
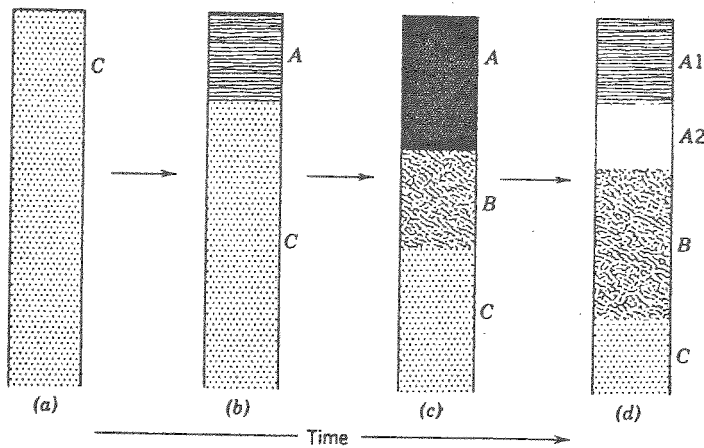


図-5 陸成腐植の集積形態 (Laatsch)¹⁰⁾

- a. 粗腐植(モル mor)型: 冷涼または乾燥気候下の森林で、落葉枝 litter 堆積層(A₀層)の分解が遅く、酸性分解となる場合、一般にA層の腐植化は浅いか、腐植含有量が少なく、A₁層に続いて溶脱層(A₂層)が生じる。ポトゾル又はポトゾル性土壌が生成される状態で、亜熱帯・熱帯地域の山地の尾根部・広葉樹林下でもこの状態の分解となることがある。分解を進めるのは、主として菌類で、トビムシ・ササラダニ類の小動物も多い。
- b. モーダー moder 型: 上のモル型と、次のムル型の中間型である。
- c. 軟質腐植(ムル mull)型: 温帯の適湿林の塩基に富むカエデ・ブナ等の落葉枝堆積層が、主として細菌や放線菌によって速かに分解され、A層は深く腐植化され、弱酸性の塩基に富む良好な褐色森林土が生成される。土壌動物は多く、特にその豊かな森林では、1 m²当り、線虫100~600万、ダニ7~10万、トビムシ5~7万、ヒメミズ3~8万、陸貝1~3千、カニムシ2百~1千、ミズミズ150~500、と数えられている⁹⁾。
- d. スウオード sward 型: 草原で主として根によって生成された、深い暗色の土層(A₁層)をいう。草原の草生は地上部の幾倍かの根系が発達している。塩基に富む、中性内外の土層で、良好な点では上記ムル型同等以上である。

しかしこの様な草地も時の経過と共に図-6のように退化することが、アメリカ中央部の良好な長草草原の所々で認められている¹¹⁾。



母材	未熟土 (Regosol) Entisol	成熟土 (Brunizem) Mollisol	退化土壌 (Planosol) Alfisol
土壌生成が始まる前の基質	有機物が集積してA層が生成し、炭酸塩が少し溶脱した	有機物含有量は最大により、B層に粘土が集積して酸性を示す。 トウモロコシ生産性最高の状態	風化が進んで酸性となり、有機物は減少した。 B層に粘土が更に集積して盤層を生じA ₂ 層(溶脱層)が生成した。

図-6 北米中部の長草植生発達的全过程(11)

我国の山林中の有機物の分解は高地や尾根部では a. モル型、中腹以下の適温地域では b. モーダー型のようなものであるが、特に火山灰土壌ではモル型の腐植化が深くまで進んでおり腐植含有量が著しく多く 20% を越えるものがある。非火山性土の良好な山林の適湿褐色森林土の中に時に b. モーダー型、更に極稀に c. ムル型がある(四国の足摺岬附近の山林)。ムル型の A₁ 層の腐植含有量は 10% 以内のようである。

土壌動物の影響は従来研究が少なかったが最近各方面で進められている。例えばミミズは地表の有機物(L層)を食碎して、地中に侵入し、糞土をL層の下に排泄する。糞土の量は多い所で年間 1 m² 当たり 10 Kg に達する計算となる(12)。トビ虫等の糞量も少くない。

土壌中で有機物として遊離の形で存在する腐植は極めて少なく、大部分粘土などの無機成分と結合して腐植粘土複合体を形成している。火山灰土のような、バン土質の粘土と腐植は速かに結合して、火山灰粘土の性質を著しく向上する(13)(14)。

また、石灰と結合した腐植は良質であるが、アルミニウムと結合した腐植はその色は更に黒いが、性質が著しく劣る(15)のである。しかしこの結合によって上記のように腐植は火山

灰土壌の劣悪性を著しく改良している。

2) 耕地について

以上、自然状態における土壌の腐植化を述べたが、耕地は古来、自然の表土を耕起したものであり、その耕地の地力は、有機物の投入によって保たれている。

この論議に関しては、筆者の研究室は、前述の開拓地並びに牧野の土壌調査とその改良に際して、有機物の重要性を故横井教授を中心として古くから主張していたのである。しかしながら有機物の施用は1955年以降、最近に至るまで、各所で無視され、軽視されて来たが、公害問題の発生と共に、筆者等のこの主張は相当優勢となるに至った。

我国の耕地が、長年の間生産性を低下することなく有機物によって維持されて来たことは、寧ろ諸外国の識者¹⁶⁾の賞讃するところであった。

役畜農家では厩肥、無畜農家は人糞尿をかけて醗酵分解した堆肥、概ね反当300貫を、田に施用していた。後に、石灰7~8貫を併用する農家が多くなった。有機物と、稲に吸収される一方流亡する石灰の補給。実に合理的な地力維持法である。

我国では古くより野草を刈って田畑にスキ込んでいた。採草地の地力が低下すると、人糞尿を溜めて醗酵させたものを、草地に散布した。徳川時代になり、それをそのまま畑に撒くようになった。

ヨーロッパの酪農家は主として放牧地には直接の Dropings, 採草地には厩肥を投入していた。

パールバックの「大地」にも中国の農家で、平素人糞尿を畑に入れている農家と、そうでない農家とは早魃時の土の耐久力が相違する、という話がある。

地力を維持した国は栄え、地力を維持しなかった国は滅びていることは歴史が証明している。

我国古来の地力維持法を1960年頃以来、農業の国際化・機械化・省力・兼業農政は、高度成長に乗る、化学肥料・農薬・施設農法に切替えた。

有機物を尊重する地力維持技術は、古い習慣・時代錯誤の技術として侮蔑された。

しかし1949年から1976年迄続いた水稲日本一農家では、10a当り堆肥750~3,000Kg, 又は生ワラ400~500Kg, を全て施用している。この概要を表-4に示す。

有吉佐和子氏の複合汚染の反響により、1975年より農林予算に、地力保全のための「堆厩肥等の製造散布の機械化」が辛うじて打出された。

日本土壌肥料学会にも、この2~3年来、有機物の効果、廃棄有機物の利用に関する諸研究発表が増加して来た。また著名な研究者により有機物の効果が論ぜられるようになった。最近筆者が取纏めたものは次の通りである。

表-4 米作日本一の収量・耕土の深さ・堆肥施用量 18)

年(昭和) 度)	住 所	氏 名	10a当 り玄米重 (kg)	深耕 (cm)	堆 肥 (kg)	水のかけひき
24	長野県上伊那郡片桐村	前沢 篤介	766.0	24	750	7月下旬に3日間中 干し
25	香川県仲多度郡南村	西村 丈作	770.0	15	750	7月下旬から約20 日中干し
26	富山県高岡市牧野	土肥 敏夫	857.7	24	1,125	4日に1回田面露出, 7月下旬に8日間中 干
27	香川県仲多度善通寺町	大川 義則	919.8	18	2,250	4日に1回水を入れ 替え, 8月13日か ら13日間中干し
28	福岡県三潁郡蒲池村	樽見 一郎	875.1	12	2,625	8月上旬に7日間中 干し
29	富山県東礪波郡井波町	川原 宗市	993.9	15	3,000	活着後間断落水, 掛 流し8月3日より5 日まで, 土用干しは 7月1日より7日ま で
30	富山県魚津市湯上	上塚 菊	1,014.6	15	1,125	活着後間断落水, 冷 水掛流し7月10日 より6日間, 土用干 し7月1日より6日 間冷水灌溉7月 28日より10日間, 8月18日より4日 間8月26日より5 日間
31	長野県松本市新村	百瀬 貫一	868.8	20	2,250	間断灌溉
32	長野県諏訪市上諏訪	藤森 栄吉	856.0	17	1,125	生育初期は深水, 7 月上旬から6日間中 干し
33	長野県松本市大字新村	北原 昇	1,023.9	16	1,875	間断灌溉, 7月中旬 から7日間中干し
34	秋田県南秋田郡琴浜村	加藤 金吉	959.0	21	3,000	間断灌溉, 6月下旬 から6日間中干し
35	秋田県北秋田郡比内町	工藤 雄一	1,052.2	23	2,250	間断灌溉
36	長野県諏訪郡富士見町	小池 政之	975.1	25	1,600	7月に2回中干し
37	長野県諏訪郡富士見町	小池 政之	862.7	30	1,500	7月に2回, 8月に 1回中干し
38	秋田県雄勝郡雄勝町	石川 定雄	862.9	17	2,250	間断灌溉, 7月中旬 から13日間中干し
	長野県松本市新村	北原 昇	914.1	18	(生ワラ) 400	間断灌溉, 7月上旬 から7日間中干し
	秋田県平鹿郡十文字町	佐藤 吉雄	894.4	15	1,875	3日に1回, 田面を 露出
	秋田県雄勝郡雄勝町	渡辺 重博	897.9	15	1,200	7月に3回中干し, 間折灌溉
	青森県南津軽郡常盤村	佐藤一二郎	853.7	18	2,000	7月上旬に8日間中 干し, 間断灌溉
	長野県南安曇郡三郷村	西沢 満司	94.18	20	(生ワラ) 500	間断灌溉, 6月下旬 に5日間中干し

○ 有機物（主として堆厩肥）の効果¹⁷⁾

1) 土壤中で比較的速やかに分解する部分

- ① 肥料効果：分解の進行に伴って窒素・磷酸・加里が有効化する。堆厩肥では加里・磷酸は速効性と判定されており、珪酸の効果も高い。
- ② 微量要素効果：有機物を連用した畑と、しない畑では長年の間には相当の相違が現われる。岩手農試のスタッフが岩手県九戸郡軽米町車門地区の堆厩肥多用、少用、無施用（牧草）畑について比較した成績を表-5・6¹⁹⁾に示す。
- ③ キレート効果：分解中の低次の有機物（腐植酸や有機酸）が鉄などの作物根への吸収を促進し、また土壌の活性アルミニウムを不活性にして、磷酸分の効果を高める。
- ④ 生長促進効果：ホルモンやその他生長促進物質が分解中に生成される。ときに生長阻害物質を生じる場合もある。（注：植物の中には、生存競争の目的で他植物に対する生長阻害物質を根等より分泌するものがある。植物遺体中にはそれ等の物質を含むものもある）
- ⑤ 土壌微生物の栄養源：分解そのものが微生物のエネルギー源となり、分解物質も他の微生物の栄養源となる。

2) 土壤中で徐々に分解する部分

上記の①～⑤の諸効果が徐々に進行する。

3) 土壌粒子と結合する部分

- ⑥ 土壌反応力の増大：土壌粒子の反応力（土壌コロイドの反応ポテンシアル）を増大して養分保持性を高める（前項に述べた）。

- ⑦ 土壌の理化学性の改良：土壌の団粒形成を促進して孔隙量を増大し、保水性を高め、耕起しやすく、作物根の伸長を容易にする。土壌中での有機物と土壌粒子の結合の様子を図-7に示す。



図-7 有機物と土壌団粒²⁰⁾
A層に入った植物遺体
Prの周囲に土壌の小団
粒が集まった状態

⑥・⑦の効果は有機物を多量に投入すると一時に現われるが、常量投入（10a当1t程度）では短年月中には現われず、多年連用しているうちに次第に現われて来る。砂丘地のような砂質土や、ネコネコの重粘土の改良も、この効果によって進展する。

- 4) 作物生育に及ぼす総合効果（特に水稻栽培技術で効果が実証されており、作物栽培ではこの効果が最も重要で、有機物の効果としては理化学性の測定には現われない、今日の科学で未だ解明されていない部分である。）

- ⑧ 土壌に緩衝力を附与する：低温年（冷害時）でも水稻の収量の変動が少なく（昨年1976年にも各所で実証されている）、また栽培管理を省略しても好収量が

表-5 土壤の化学性(一般分析)

区分	腐植 %	C %	PH		置換性塩基(mg)			りん酸 吸収 係数	有効りん酸 (mg)		
			H ₂ O	KCl	CaO	MgO	K ₂ O		トル オグ	1% ク溶	
堆肥多用畑	1	8.78	5.09	5.6	4.8	197	26	19	886	132	28.0
	2	8.44	4.90	5.7	5.2	381	10	77	1265	19.6	43.0
	3	9.12	5.30	6.0	4.7	324	14	37	1,116	48	10.9
	6	9.12	5.29	5.4	4.9	566	32	28	800	31.6	48.4
	7	7.09	4.11	5.4	4.8	272	14	24	961	16.8	38.5
	9	7.09	4.11	6.0	5.0	238	11	26	833	15.6	20.8
	10	7.43	4.31	6.4	5.3	272	21	22	734	27.6	30.5
	12	6.03	3.53	6.3	5.1	317	25	70	707	29.2	35.5
	13	7.09	4.11	6.8	5.8	532	36	84	612	40.8	47.0
	14	4.73	2.74	5.7	5.3	555	29	22	457	42.0	61.8
19	10.80	6.26	5.7	4.9	340	19	26	1,345	13.6	35.5	
23	8.44	4.90	5.3	4.8	351	25	27	1,235	14.8	39.3	
24	8.44	4.90	5.7	4.7	295	9	22	1,205	13.2	29.2	
堆肥少用畑	4	7.09	4.11	6.1	4.7	236	14	26	827	10.4	18.2
	5	5.74	3.32	6.3	5.1	136	11	16	942	2.8	3.0
	8	6.42	3.72	5.9	5.1	193	7	20	878	7.1	18.0
	11	8.44	4.90	6.3	5.1	249	9	16	1,447	2.4	7.7
	20	8.44	4.90	6.5	5.1	326	23	37	1,282	3.5	8.5
	21	8.78	5.09	6.3	5.4	261	20	11	1,705	1.6	6.6
	22	7.78	4.51	6.3	5.1	317	16	24	1,200	5.2	12.5
牧草畑	15	13.51	7.84	6.5	5.6	646	18	3	1,873	tr.	2.0
	16	8.44	4.90	6.1	5.1	261	9	16	1,833	3.6	15.4
	17	10.49	6.08	5.6	4.4	113	6	8	1,679	2.4	4.9
	18	8.11	4.70	5.6	4.6	68	4	5	1,464	7.6	12.9
多用畑平均	7.90	4.58	5.8	5.0	357	21	37	799	21.8	36.0	
少用畑平均	7.54	4.37	6.2	5.1	245	14	21	1,183	4.7	10.6	
牧草畑平均	10.14	5.88	5.9	4.9	272	9	8	1,688	3.4	8.8	

表-6 土壤の化学性(微量元素)

区分	%	Fe	MnO	Cu	Zn	B	区分	%	Fe	MnO	Cu	Zn	B
堆 厩 肥 多 用 畑	1	2.83	3.14	0.19	4.66	1.58	堆 厩 肥 少 用 畑	4	3.21	2.26	0.23	2.64	0.88
	2	2.74	2.58	0.22	3.85	1.08		5	2.83	0.77	0.21	2.10	0.74
	3	4.53	2.00	0.23	2.18	1.08		8	3.45	2.43	0.23	3.81	1.12
	6	2.83	5.17	0.28	4.13	1.16		11	5.66	0.81	0.10	2.18	0.94
	7	3.78	4.00	0.28	3.04	1.18		20	2.36	1.23	0.14	4.09	1.06
	9	2.83	2.10	0.23	4.21	1.16		21	6.61	1.36	0.19	2.02	0.60
	10	1.79	1.61	0.30	5.20	1.66		22	2.93	1.20	0.19	3.97	0.70
	12	1.89	3.07	0.37	5.20	0.84		牧 草 畑	15	6.37	0.65	0.10	0.60	0.04
	13	1.42	2.26	0.79	8.29	1.06	16		8.68	2.45	0.21	1.31	0.30
	14	2.50	4.20	0.47	4.31	0.84	17		7.93	3.87	0.10	1.59	0.50
	19	4.15	3.40	0.12	4.76	1.20	18		12.17	4.75	0.14	0.60	0.30
	23	5.10	3.62	0.14	4.41	1.28	多用畑均	3.02	3.08	0.29	4.54	1.18	
	24	2.93	2.91	0.14	4.76	0.88	少用畑均	3.86	1.44	0.18	2.97	0.86	
							牧草畑均	8.79	2.93	0.14	1.03	0.29	

註) Cu, Zn = 0.1 規定塩酸浸出, Mn = 置換性マンガン, 1 規定酢酸アンモン浸出, Fe = 可吸態鉄, PH 4.8 酢酸ソーダ浸出, B = 可吸態硼素, 熱水浸出

得られる(最近の機械化・省力技術に最も重要である)。

- ⑨ 高収技術に有効: 水稻の高収(例えば前述の稲作日本一の成績)は, 堆厩肥の連用によって地力が増強した水田で得られている。すなわち, 報酬漸減則の頭打ちの収量を増大している。
- 5) 土壤の生態に及ぼす総合効果(この効果についても, 近代科学的な実証が少ない。今後これ等諸点についての証明が進められるものと信ずると同時に, 土壤環境を生態学的に考察するためには, 最も重要な効果であると信ずる)
- ⑩ 線虫を軽減する: 化学肥料のみで栽培を続けていると, 線虫害が次第に激しく現われて来るが, 有機物を連用すると軽減する。天敵の効果であるといわれているが, 明確な証明が成されていない。
- ⑪ 土壤の生態を自然状態に近づける: 化学肥料のみを連用すると, ミミズやコオロギが生息しない圃場となってしまうが, 有機物を連用すると, 自然に近い生態が回復する。上記の線

虫害も、其他諸病害に対する抵抗力も、結局は同様の効果であろう。

6) 有機物の多量投入効果

農家は古くより10a当り約1t(既述の反当300貫)の堆厩肥投入を慣行していた。これに要する稲藁は堆厩肥の半量で、水田10aより収穫する稲藁量に略々等しい。無責任に排出される有機物によって、各地の河川の水質汚染が著しくなっている現況に鑑み、筆者等は多量の家畜糞尿や其他有機物を土壤に投入する試験・研究を進めている。土壤を廃棄物の処理場と仮想するのではなく、土壤はどれ程の有機物を分解し得るか、既ち土壤の環境容量の調査を進めているわけである。

1971年より東京農大厚木農場で試験²¹⁾²²⁾²³⁾²⁴⁾を始め、10a当り生糞尿(牛・鶏)最大100tが投入された。これを直ちに上に混和すると、手もつけられない糞泥の泥沼となるので、農大農場式埋込工法が実施された。即ち表土30cm内外を圃場外に押し寄せた後、糞尿を搬入する。糞の海の上に表土を機械で静かに戻し、上下の土壤に液を浸み込ませて、やや安定した後、播種条を充分残して、その間を1回軽く耕起(ブラウイング)する。未耕起のままの部分に種子を条播する。

1作目のデントコーンは対照区より20%内外の増収が得られた。平均地温2°C内外の地温上昇効果であろう。青刈後(約3ヶ月後)全面耕起して、初めて埋込糞尿と土壤を完全に混和した後、その一部に再び前回同様の糞尿を埋込んだ区(100t/10a連用区)を設け、2回目の播種が行なわれた。

糞尿100t/10a完全混和後の1作、この試験では第2作は、青刈トウモロコシの増収は著しいが、硝酸態窒素の過剰吸収は阻止出来なかった。完全混和後第2作目も、顕著な増収が続くが、硝酸態窒素過剰は第1作限りであった。

10a当100tの生糞尿投入は非常識な量である。しかし土壤は見事にこれを分解した。

ここまでは普通の記述でよいのであるが、注目すべきは次の行からの土壤の性質である。

筆者等は心から驚ろいたのである。土壤の約1/3量の生糞尿が混和され、醱酵分解して出来上った土壤の状態の変化である。フワフワの腐葉土状の土が出来上ってしまったのである。糞尿投入前の酸性は完全に中和され、塩基に頗る富む中性~微アルカリ性の土壤が出来上ってしまった。有機物多量投入による土壤理化学性の急変。筆者等は予想外のこの土壤改良効果に驚ろいたのである。

其後も筆者等は土壤に5~10%有機物投入実験を飽くことなく続行²⁵⁾²⁶⁾して、団粒造成状態の測定、その団粒の性格をも検討している。

以上のように、土壤に対する有機物の効果は、作物の栄養・土壤の理化学性・土壤微生物の活性・並びに土壤の生態学、土壤環境全般に亘って頭われる。但し従来農家が慣行していたように、10a当1t程度の有機物の施用では、地力は維持されるが、増収効果は、化学肥料を上手に多施した場合程には、顕著に現われぬ。

有機物の効果は、長年月の間に、また多くの試験成績を集計することによって、初めて顕われるものである。誠に古い試験成績であるが、主として1950年代に全国の開拓地で実施した現地栽培試験成績中の三要素試験に付随して行なわれた石灰施用・堆肥施用・石灰堆肥併用区に関する多くの試験成績を集計すると表-7²⁷⁾の通りである。これ等の成績によると、堆肥の効果は、石灰と併用する場合の方が現れ易いようである。

表-7 三要素試験成績全国集計表

試験区		無肥料	無窒素	無磷酸	無加里	三要素 反収	三要素 石灰	三要素 堆肥	三要素 石灰 堆肥	集計 試験数
全国 平均	小麦	17	57	29	78	1.48石	117	132	145	116
	陸稲	37	70	50	80	1.59	97	107	106	55
	大豆	47	84	54	85	1.20	110	112	121	28
	馬鈴薯	31	52	33	80	454貫	117	119	154	19
	甘藷	61	82	71	85	559	106	117	123	57
非 火山 性 土	水稻	57	69	67	96	2.15石	93	99	102	17
	小麦	17	49	33	82	1.42石	117	127	149	58
	陸稲	35	66	34	78	1.56	102	105	110	14
	大豆	45	85	56	79	1.28	111	108	129	12
	馬鈴薯	27	53	33	82	436貫	121	125	165	11
火 山 灰 土	甘藷	59	81	70	85	572	109	121	127	48
	小麦	17	65	25	73	1.54石	116	137	141	58
	陸稲	37	71	55	80	1.61	95	108	104	41
	大豆	49	83	52	90	1.10	110	113	114	16
	馬鈴薯	35	49	34	77	473貫	113	112	143	8
	甘藷	64	85	74	86	534	99	108	116	9

注) 三要素区のみ実反収、他区の成績は三要素区を100とした比率

以上のように、自然土壌では腐植化された表土が植物生育にとって良好な土壌環境を保有するものであり、耕地では作物生産に伴なって減退する地力を有機物が補ない、有機物の投入によって、地力は維持され、更にその多量投入によって地力は著しく増進されることが分る。

植物は自然に腐植化された表土で正常に生育し、作物はその表土の地力を利用して生産され、地力の減退は有機物で回復し、更に有機物で地力を増進する。ここに良好な土壌環境は自然の表土が保有し、その環境は有機物で維持される、と筆者は確信する次第である。

IV 機械化工事と土壌環境

筆者はこの項の大半は述べたくないのである。余りにも明白な不自然な行為が、高度経済成長の体制として、至極当たり前に行なわれており、その行為の原動力である機械を操縦するのは個々の良民であるからである。到る所で、表土は失なわれ、土壌環境は無視され続けている。更に誠に残念なことには殆どの場合において環境破壊という意識はなく、工事計画の通りに唯機械が動かされて、工事が順調に進められて来たことである。誰も悪くはないが、不自然な、恐ろしい行為が始まってしまったのである。

(1) 事の始まり。農地の機械開墾

(青森県北部上北地域における機械開墾²⁸⁾)

我国はじめての農地の機械開墾は、本地域約3000haと、北海道根釧地帯約5000haについて1956年から着工された。筆者はこの上北地域の全地区の土壌の改良対策調査と、一部開墾後の改良跡地調査を、数年間に亘って実施した。

最初の調査は1955年8月に開拓の中心地六ヶ所村の第三芋崎地区より始めた。この地区は狸沼西部のアカマツ・チガヤ・シバを主体とする原野で、ゆるやかな波状をなす標高40～60mの隆起海岸平野であった。

八甲田系の火山灰が全面に堆積しており、一般に表土30cm内外は黒ぼくで、波状の凸地ではその表土が10cm内外、凹地では表土80cmと変化していた。

翌1956年、融雪と共に、農地開発機械公団によって工事が着工され、筆者は抜根、耕起、炭カル散布が進められている第三芋崎地区の改良跡地調査に入った。

ここで驚いたのである。立木地(アカマツ疎林)の表土は10cm内外に浅くなり、所によっては下層を混入しており、波状の上部一帯には黄橙色の下層土が露出していた。機械作業により表土が散逸したのである。一般地形の表土30cm内外であった地域にも所々に下層が現れていた。

筆者は所々に耕起作業中のブルドーザーを止めて、表土を大切にすること、丁寧な運転を行なうことを強く要望すると共に、現地公団事務所に抗議を申込み、更にその旨を農林省に報告した。

機械開墾に際しては「恰も土を鋤で耕やす気持で機械を動かせ」という言葉が浮んだ。

表土が散逸し、下層土が現われた地域に入植した開拓者は、少くとも以後数年は土の不良性と、それに伴う低収に苦しむのである。堆肥の施用に渾身の努力を続けても、少くとも数年を経なければ地力は回復せず、この努力を怠れば、地力は永久に回復しない。

表土が剥ぎ取られること。このようなことは急傾斜畑で集中豪雨の際の激しい浸蝕によって起ることがあり、農民にとって甚だ恐ろしいことであった。火山灰層の表土黒ぼくは非火山性土の表土より一般に劣るが、火山灰層の下層土よりも、地力は遙かに高い。この表土が剥ぎ取

られてしまったのである。

翌年、他地区の調査のついでに、下層土が露出した地域に入植した農家を訪れたら、土が硬くて耕起し難い、土塊が崩れない、すぐに乾燥してしまい牧草が伸びない、少々堆厩肥を投入しても効果が現れない、等々、予想通り農家はその不良性に苦しんでいた。

機械を使うのであるから、多少粗雑なところは、……。と言う人が多い。筆者はその考え方のものが機械に使われていると思うのである。自然に対して機械を使うのであるから、自然を尊重して、丁寧に使うのが当然であろう。

(2) 機械による開田工事

(福島県矢吹ヶ原地区の開田工事)²⁹⁾

多目的、羽鳥ダム completion に伴ない、受益地域一帯の台地の水田化が計画され、開田工事は1958年に概ね完了した。

台地の尾根部に用水路を通し、斜面に階段状水田を造成する、所謂地盤造成工事が行なわれ、用排水路を完備した、区劃整然たる見事な水田が出来上った。

しかし用水をとり入れても、直ちに漏水して湛水せず、田植えも出来ない水田が造成された。県は困憊して対策方を農林省に訴え、筆者はこの応急対策土壌調査として矢吹ヶ原開拓地に造成された漏水田調査を1959年に担当した。

漏水は火山灰土の地域で甚だしくその原因は直ちに判明した。

本地区の階段状水田工法は図-8の通りで、水田の外側は盛土で、この盛土部は切土部の土

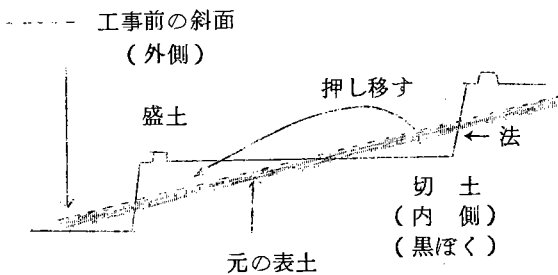


図-8 矢吹ヶ原地区の工法
階段状水田の外側は盛土、内側は切土

を押し移しただけで、表土と下層土の攪乱土が元の表土の上に積まれている。即ち一筆の水田で外側は盛土、内側は切土という状態であった。

盛土部の漏水は特に甚だしく、切土部の漏水も少くなかった。

水田造成工事では必ず床締が施工されるのであるが、その工法は、ブルドーザー等を一定回数走らせて、表面下30cm内外の部分を圧密するものであった。調査の結果、確かに

床締は行なわれていたがその効果は不完全であった。

盛土部は表土の黒ぼくが混っているので床締が殆ど効いていなかった。切土部は、火山灰下層土としての特性で、微小な細孔がある構造(筆者等はこれを微多孔質構造と称した)を呈しており、その構造が一般の床締程度の圧密では殆ど破碎されていなかった。

この地域の用水計画は減水深(1日)18mmであったが、測定の結果盛土部は50cm以上、

切土部は30～40cmを示していた。

漏水防止対策として、切土部は40cm内外の深耕を行なって構造を破碎した後床締を行なえば改善されるが、表土が混っている盛土部の改善策は大工事となる。盛土部の土を切土部に積上げ、切土部の下層土を移して床締を行ない、積上げた土を均平する。盛土部は表土と下層土が混ってしまっているので工事前よりも始末が悪い。完全に工事のやり直しである。

機械工事は手を抜くとどうにもならない。迷惑を被るのは、何時も現地の農民である。

このような工事は先ず“表土扱い”をすべきなのである。表土を筆の中央部に積上げ、上部(内側)の下層土を下部(外側)に移し、積上げた表土を均す。

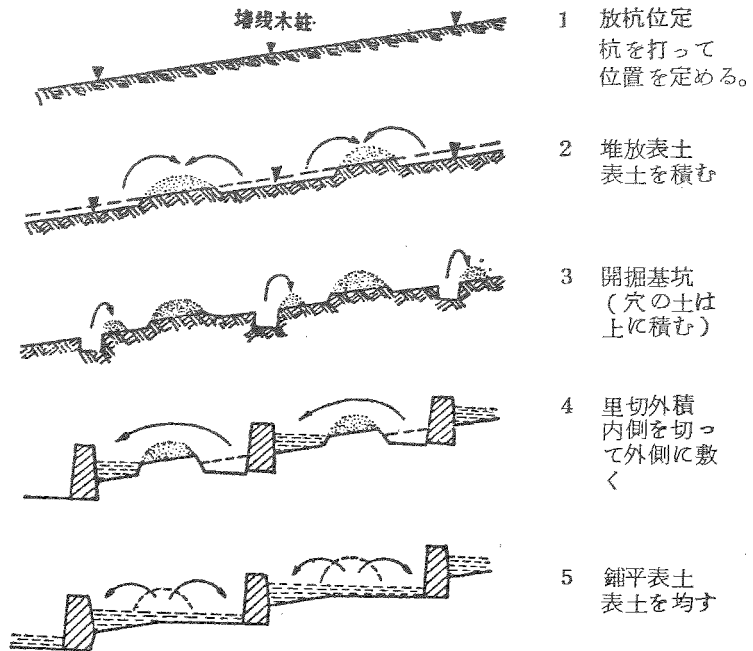


図-9 中国大寨の段畑工法

筆者は昨年中国の大寨で、これと同様の階段畑造成工法説明図³⁰⁾(図-9)に接し、驚くと同時に、土壌環境の基本的考え方を着実に進めている中国の農業技術に敬服せざるを得なかった。

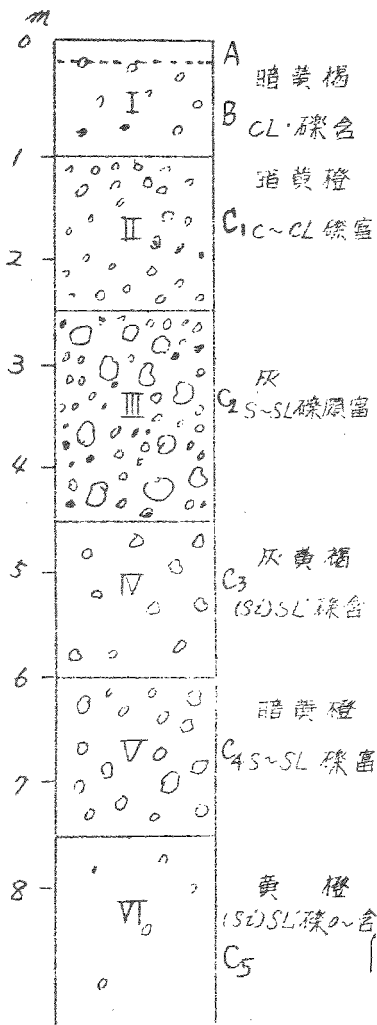
1961年より岩手山麓地域(巖洞ダム受益地域)の開田計画が進み、筆者は翌1962年に1400haの開田予定地の調査を行なった。この地域は岩手山火山灰地帯で、下層土の性格は矢吹ヶ原と同様の地区が多かったので、筆者は表土扱と、下層土の微多孔質構造の耕起破碎後、床締の実施を指示³¹⁾した。

この報告会は確か仙台農政局で行なわれたことを記憶している。この会に岩手大学農学部農

業工学の先生が参加されており、筆者に下層土の構造について質問された。筆者は矢吹ヶ原地域での経験、並びに関東ローム下層土も同様であることをお答えし、開田に際しては下層土の構造破砕が必須であることを強調した。

これが岩手山麓地域の開田工法として、後日全国的に有名になった「岩大法」である。

水稻の土壤環境は、先ず鋤床層で適正な減水深（普通20mm/日）を維持する必要があるので、この層以下は下層土の性格が望ましい。作土は腐植質（腐植10%以内）で、石灰・苦土等の塩基に富み、作土の深さは15cm内外以上が良い。上記の工法で“表土扱い”と述べたのはこの理由によるが、火山灰土で表土の黒ぼくが厚い水田は、減水深維持が困難な漏水田で、夏期作土は強還元状態になるから、水田としては適切ではない。一般に黒ぼく水田は腐植過多の低位生産田である。



(3) 砂礫質土化を進めた地盤造成工事、
（愛知県豊橋市高豊地区³²⁾）

高師ヶ原周縁の著しく浸蝕が進んだ起伏のげしい開折台地。台地上は約1mの土層が暗黄褐・礫を含む埴壤土で、B層に該当するが、この表土A層の腐植化は、未耕地（クロマツ・ササ不良）においても殆ど進んでおらず、地力に乏しい、強酸性・塩基欠乏土である。以下の土層は図-10の通り礫に頗る富み、4.5~6mと7.5m以下は礫を含む以下何れも未熟母材である。

現状では益々浸蝕が進み、その進行と共に上記A・B層が流失して砂礫土化が進むので、また、将来豊川用水の灌漑が予定されるので、差し当り1961年より地盤造成工事が実施された。

地力に乏しいといっても、A・B層は当然尊重されなければならなかった。またC₃層とC₄層も礫が少いから次に尊重されるべきであった。

しかし造成工事はこれ等を全く考慮しないで進められた。

高豊地区

図-10 土壤断面の概要

当初約1/5の地域が礫に類する富む以上の状態であったが、工事後には約1/3の地域(階段畑)が砂礫土となり、甚しい所では、礫70%の礫土となった。この礫土化した段畑に立って、筆者等はただ呆然としたものである。

困るのは現地の農家である。

其後、農林省の指示で、甚だしい礫土の筆には、埴質土が客土された。

しかし誠に世の中は分らないものである。豊川用水完成後には、この地域は、速やかに施設園芸の中心地として発展したのである。

自然が破壊されても、この地はギリシアのように滅亡はしなかったのである。

筆者等、常に自然の土壌に接している者は、この頃以後の施設園芸の発展に、屢々呆然とし続けているのである。

(4) 全国的に進められている圃場整備事業

水田の土地改良の歴史は古い。八代將軍吉宗が行なった見沼用水の土地改良事業をはじめ、既に徳川時代に各地で相当大規模工事が進められている。或る農業土木学者の言では「土地改良は30年に1度は行なわれる」そうである。

昔の百姓は土壌を大切にした。従ってこの工事による土壌環境の破壊は少なかった。

現在の工事は、農民を無視して行なわれる。従って土壌環境は殆ど壊滅する。

土地改良事業という名称が圃場整備事業と改名された頃からの工事は特にすさまじい。農林予算中、食管会計に次ぐ1兆円以上の大予算を投じているのであるから工事も大きく破壊も益々大きい。

1地域の経費が数億から2桁の億の工事であるから、この工事が完了すると、道路・橋梁・用排水路を完備した1筆40^{アール}aの機械化水田が整然と出来上る。しかし区劃整理・均平・暗渠施工後の水田は、作土が散逸してしまい、下層土が露出する。

「昔、たんぼ・道・橋みな黒かった。今(工事後)道・橋すべて白い(コンクリートで)。ただ、たんぼだけ赤い」と、地力の低下を農民は嘆く。

暗渠もつき、用排水が順調になるので、工事後の収量減は一般に2割内外のようである。しかし従来の作土を無くした水田は、冷害・旱魃には弱い。

筆者等はこの工事に、完全な表土扱工法と、工事後の土壌環境保全計画、即ち堆厩肥導入策実施案の確立を望むのであるが、農業土木部門では、自然や土壌環境を考えるには程遠く、更に地力や有機物に至るには悠久の時を要するようである。

(5) 水資源利用の為の導水工事

(千葉県北総東部用水事業)

1972年より利根川の流出水をより完全に利用する為に、水資源公団によって千葉県北総東部台地一帯の常習旱魃地帯に畑地灌漑用導水工事が進められている。

直径3mもある巨大な導水管を地下に埋没、台地に導水し、そこで各地域に分水し、灌漑するのである。

先ず佐原市東部の水田地帯に埋没工事が行なわれた。深さ数mの埋溝を掘り、所々に石灰パイル(ケミコ)を打込み地盤を固め、導水管を埋没して行く。工事の進展と共に種々の現象が誘発した。

管を埋没した川寄り(低い方)の所々の水田が沈下し、台地寄り(高い方)の水田の排水が不良になった。

埋没工事を進めた周辺の水田の所々の水稻が赤く枯れ、また所々にアルカリ害が発生して、稲が枯れた。

大工事と共に、周囲の土壌環境に異変が起るのである。

これ等の相談が持込まれ、筆者等は1974年より現地土壌調査に着手した。

異状を聴取しただけで筆者等にはそれ等の原因の推察がついていたのである。

水田の地盤沈下は埋没工事による地下水の遮断、排水不良はそれによる地下水の過剰、水稻の赤枯れは酸害か塩害(調査の結果これは酸害であった)、アルカリ害は石灰パイルの破片の飛散による、等々であった。

酸害の原因は、この辺りの湿田土層中には硫化物含有量の多いものがあるが、その層が工事によって水田作土に混入し、酸化されて激しい酸害(pH2のオーダーまで)を起していた。酸害は珪酸カルシウムの施用により回復し、その水田は以前より良好な収穫を得るようになった。アルカリ害は小面積であったのでその部分を摘出して良土を客土、沈下部にも客土を行ない、以後の工事は地下水を遮断しないように注意して進められた。

工事が台地上ると、畑の所々に湿地が生じ、また工事筋周辺の根菜類(特に大根・ゴボウ)に奇形が生じた。

この奇形は、機械による土壌の圧密・工事中砂の混入による更に甚しい圧密、機械走行路に鉄板を敷くことによって圧密の問題は解消した。これによって湿地化現象も軽減した。

未経験工事に伴って、土壌環境は直ちに変化し、作物は直ちに感応する。筆者等は土壌環境と作物や植物の変化を忠実に調査・観察する。

この調査は着手以来4年目である。作物や土壌環境に異常が起ると筆者等は直ちに対策を樹て、改良に努めている。筆者等が関与して以来、表土扱は元より、工事前以上の改良を進めるように細心の注意を払っている。

この工事地域の農家の方々は、筆者等を大いに信用して下さっている。

機械を使えば多少の粗雑さは、……。など思ってはならない。機械を使うから丁寧にやるのである。

V 土壤環境を破壊しているもの

(土壤環境破壊防止策)

植物根は図-11に示すように土壤に密着している。この部分が、植物に最も都合がよければよいのである。当然のことである。

しかしこの部分の研究は殆ど進んでいない。この様を写真も極めて珍しいのである。

植物の根は図のように土に密着して、水分と共に養分を吸収しながら、次々にこのような根を伸して、やがてこの部分は老化し、分解する。

土に密着しているこの部分と、更にこの周辺の土壤。

この周辺の土壤が、筆者等の担当する部分であった。

良好に腐植化して団粒を形成し水分・養分を適切に保持している土壤が良い。これまた当然のことばかりである。

しかしこの当然のことを、その時の都合で、つい忘れてたり、無意識に無視することが甚だ多いようである。

この図や、その周辺の土壤について、常に考えておれば、この様に順調に根を伸ばし得る表土を散逸させてしまったり、有機物を無視したりするようなことはない筈である。

親子の断絶も、教師と学生の断絶も、お互に、今考えている気持が通じ合っておれば、断絶はない筈である。

植物には自然の表土が良い、作物には良好に腐植化した土壤が良い、そしてこの図を何時も思い浮べておれば、植物は異常にならないと思われてならない。

工事を設計する人も、機械を運転する人も植物や作物に関する設計や運転をする時に、このことを若し思い浮べれば、植物環境の破壊は随分阻止されるものと思われる。

機械を使えば少しの粗雑さは、……、とか少しの環境破壊は、……。とか少しの、と言っている時には、既にこの図が頭から消え去っているのではなからうか。

古い農民は水田や畑の作業を、田作り、畑作り、とも呼んでいた。

機械作業に切替えてから、土にも触れなくなり、運転する時は、土から50cm位は離れているのでどうもいけない。「^{ソッ}土壤離れ」していけない。と嘆く農民もいる。

機械で肥料を撒くには、粉が詰ってうまく撒けない。粒状にしてほしい。と機械屋は言う。元来肥料は粉と粒が混ったものが作物には最も合理的に効く。それならば、やはり粉を撒ける機械を作してほしい。日本の機械技術である。作物に適する機械を作ればよい。

コムバインでは葉が圃場に撒き散らされるので困る、堆肥も積めない農家は言う。そのような機械を購入するからいけないのである。葉は束ねて投げ出してくれるコムバインが良い。昔はあったのである。葉を切り刻む機械を買ってしまうから悪いのである。これも、土壤離れの一つであろう。人間が機械を使うのである。機械に使われてはならない。

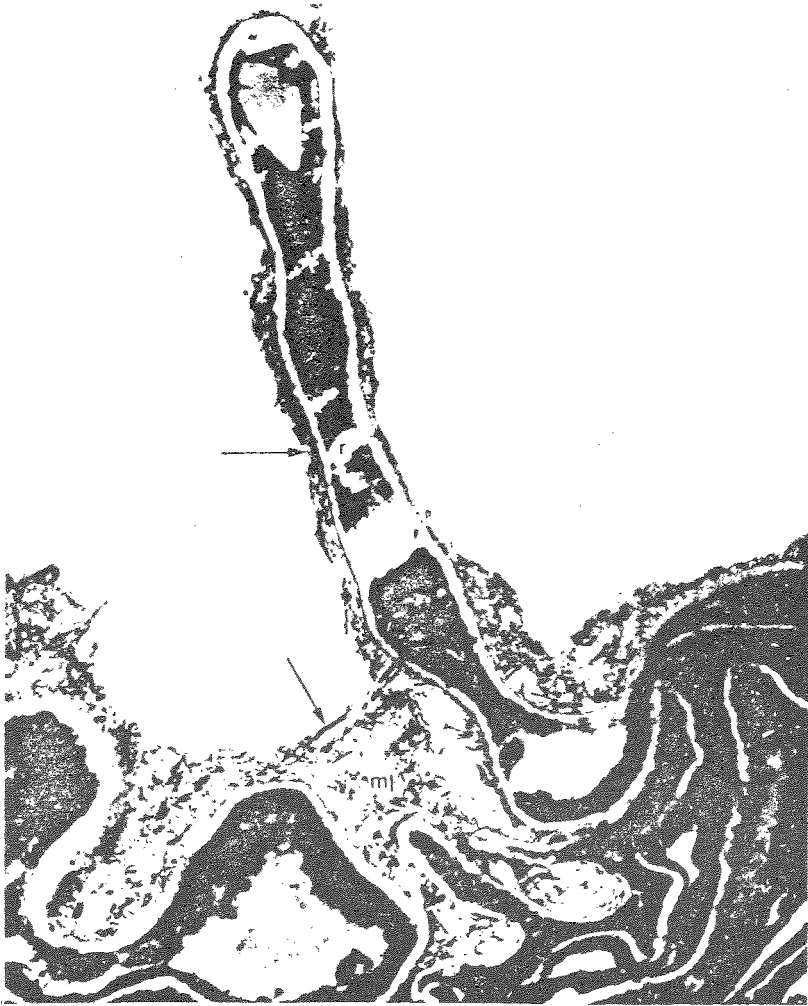


FIG. 7.1 The boundary layer between plant roots and soil. Electron micrograph of root hair (r) of pea, showing the zone of mucigel (m) outside the epidermis. The arrows indicate soil particles embedded in the mucigel. From Greaves, M. P., and Darbyshire, J. F., (1972), *Soil Biol. Biochem.*, 4, 443-9.

図-11 植物の根と土壌の境界層³³⁾

えんどうの根毛(r)の電子顕微鏡写真, 表皮の外側の粘質部(m)を示している。矢印の部分は粘質部に埋め込まれている土壌粒子を示す。

数年前まで、全国の農業高校は競って水耕設備を作った。土を用いる農業は古いという風潮があった。筆者はそれは土壌を知らないのだ、と思っている。農業高校には土壌専門の先生は事実上殆どいないのである。従ってやや世の中の考え方が変わると、公害や有機物を研究したがる先生が急増する。

エネルギー節約を考えるならば、四季の味覚は、それぞれの時季の物を味わうのが正当であろう。ガラス室の中で、太陽以外のエネルギーを用いて育てた、果物や花卉を尊重するのは筋が通らない。そのような施設内の土壌は全くなっていない。化学肥料の与え過ぎで、世界の乾燥地域に生成されるような、アルカリ土(ソロンチャック Solonchak と称する特殊土壌、塩類土、^{ツチ}である)が出来上る。これもまた、土壌離れであると考ええる。

土壌環境破壊は、機械でも、化学肥料でもなく、これを用いる人間の“土離れ”によるものと思えてならない。

以上自然の表土や耕地の地力について、分ったようなことを述べたが、図-11のようなミクロの土壌環境については、未だ研究も進めていないし、何も分っていないのである。

このようなことが明かになれば、世の土壌離れを少しでも軽減して、土壌環境破壊防止の役に立つであろう。

筆者なども、より土壌に密着して、ミクロの土壌環境に通じて来れば、最適土壌環境についても、明確に解説し得ると思っている。

(東京農業大学教授・農博)

参考文献

- 1) S. W. Suol, F. D. Hole., R. J. McCracken., Soil Genesis and Classification, (1973) Iowa Stat Univ. Press.
- 2) J. G. Cruickshank, Soil Geography, 32~33., (1973) David & Charles.
- 3) 川口桂三郎., 土壌学概論, 270~271 (1977) 養賢堂
- 4) 吉岡邦二., 生態学講座12, 植物地理学, 58 (1973) 共立出版
- 5) 鈴木時夫., 日本森林立地図, 植生図 (1972) 森林立地懇話会.
- 6) 宮脇 昭., 植物と人間, 64 (1970) 日本放送協会
- 7) 開拓地土壌調査資料11号., 開拓地土壌概要, 凡例 (1962) 農林省農地局
- 8) 大政正隆., 土の科学, 132~135 (1977) 日本放送出版協会
- 9) ibid ., " , 110
- 10) 川口・高井・青峯他共著., 土壌学 (1974) 朝倉書店
- 11) H. D. Forth, L. M. Turk., Fundamental of Soil Science, 210 (1972) Tohu Wiley & sons inc.
- 12) 山口英二., ミミズの話, 85 (1970) 北隆館.

- 13) 尾林・後藤・蛭木, Z potential の測定に関する研究(1報), 日本土壌肥科学会
講演要旨集, 29, (1976) 日本土壌肥科学会.
- 14) 尾林・後藤・蛭木, " (2報), "
" , 29, (1977) " ,
- 15) 熊田恭一, "腐植酸とCa²⁺との結合反応および団粒形成", 土壌有機物の化学,
70~73 (1977) 東大出版
- 16) M. Whoituy., Soil and Civilization (1925) D. Van Nostrand Co.
- 17) 蛭木翠, 有機質(主として堆肥)の効果, 拾り, 205~209 (1976)
日本経済新聞社
- 18) 福家豊, 米作日本一の収量と技術, 米作日本一20年史210~211 (1971) 朝日新聞社
- 19) 千葉明・石川・新晴・千葉行, 畑土壌における堆肥の役割, 農業および園芸,
Vol 50-10 (1975) 養賢堂
- 20) G. K. Rutherford., Soil microscopy, 313, (1973) Limestone Press
- 21) 川島・吉羽等, 家畜糞尿の多量施用に関する研究(第1報)講演要旨集84 (1974)
日本土壌肥科学会
- 22) 川島・吉羽等, " (第2報) " 84 (1974)
日本土壌肥科学会
- 23) 家畜ふんの農業利用に関する研究(1971) 神奈川県農業綜研
- 24) 松崎・蛭川, 畑期間中に於る牛ふん施用が麦および水稻に及ぼす影響(1970)
神奈川県農業綜研
- 25) 蛭木翠, "土壌中での分解", 食品産業における余剰汚泥の有効利用に関する研究調査,
161~163, 168~177, (1975) 食品産業センター
- 26) 蛭木・高木, " " " " "
53~64 (1976) 食品産業センター
- 27) 蛭木翠, 三要素試験, 開拓地現地栽培試験成績集, 102~105 (1960) 農林省農地局
- 28) 蛭木翠, 青森県北部上北地域における機械開墾について, 土壌調査, 開拓地土壌調査改
良事業10周年記念論集, (993~1000 (1963) 農林省農地局
- 29) 蛭木・竹間, 福島県矢吹ヶ原地区土壌調査成績報告書(1960) 日本土壌協会
- 30) 大塚大隊科研小組, 大塚海面田(1975) 科学出版社
- 31) 蛭木翠, 他, 岩手県岩手山麓地区土壌調査報告書(1962) 日本土壌協会・東京農
大土壌学教室
- 32) 高木孝雄, 他, 愛知県豊橋地区土壌調査成績報告書(1963) 農林省名古屋農地事務局
- 33) B.N. Richards., Introduction to the Soil Ecosystem, 167 (1974)
Longman Group.

(東京農業大学教授 蛭木翠)

植物・植生にとっての水環境に関する基本問題、 特に多摩川水系と農業用水を中心として

石 丸 圀 雄

本報告は、多摩川水系に於ける水の量と質の問題を、植物の中で人間生活にとって最も基本的な稲作との関連で論じたものであり、それによって植物にとっての水環境の基本問題を例示的に考察したものである。

1. 多摩川水系の農業用水の推移

昭和の初期、多摩川の水を農業用水として利用していた時代の様子が、本財団の資料編（多摩川77 Vol.3 - P.11, 1977.3.1）に述べられている。

その後、半世紀の間に農業形態の変遷、土地改良や地盤整備の推進等により、農業用水系も大きく変貌し、最近における多摩川水系の農業用水の実態は表-1のようになっている。

表-1 多摩川水系における現在の農業用水

河川名	用 水 名	用水路延長 (km)	受益面積 (ha)	受益戸数(戸)	水利権水量 (m ³ /Sec)	
多摩川	大丸用水	10.0	12.3	493	2.35	稲城市大丸
	西府下堰用水	5.5	34.6	80	0.80	府中市四ノ谷
	本宿用水	2.6	20.3	136	1.10	国立市保谷
	府中用水	6.0	93.3	371	1.80	〃 青柳
	日野用水	7.4	53.6	218	1.73	八王子市平町
	昭和用水	6.6	44.1	208	0.99	昭島市拜島町
	羽用水	1.0	8.5	54	0.423	羽村町羽
	方砂用水	0.4	5.3	10	0.2	青梅市友田方砂
三沢川	本郷用水	0.4	10.0	33	0.24	稲城市百村
	堂の前用水	0.8	1.3	12	0.05	〃 坂浜
	塔向用水	0.6	1.4	8	0.06	川崎市柿生町黒川
清水谷川	清水谷戸上堰用水	0.2	0.5	4	0.05	稲城市坂浜
上谷川	広見用水	0.4	0.7	5	0.03	稲城市坂浜

河川名	用水名	用水路延長 (km)	受益面積 (ha)	受益戸数(戸)	水利権水量 (m ³ /Sec)	
大栗川	東寺方用水	1.04	雨水排水路として転用			多摩市和田
	堀の内連合用水	1.0	多摩ニュータウン区画整理に伴い 廃工 同廃工予定			八王子市堀の内
	芝原用水	0.7				八王子市堀の内
	堀の内26号用水	0.6				"
	内田用水	0.3				八王子市松木
	越野用水	1.0				" 越野
	三森用水	0.7				" 下柚木
	大町用水	0.8				" 上柚木
	五反田用水	0.7				" "
	神明用水	0.7				" "
永泉寺前用水	0.3	0.9				7	0.01	" "
岩入川	上柚木用水	0.3	1.5	14	0.01	八王子市柚木
	橋下用水	0.3	0.9	10	0.02	" 中山
	柳田堰用水	3.0	0.7	7	0.01	" "
	天水堰用水	0.1	0.4	5	0.01	" "
	川根堰用水	0.1	0.5	4	0.02	" "
乞田川	連光寺向ヶ丘用水	0.34	雨水排水路として転用			多摩市連光寺
	油屋前用水	0.2	多摩ニュータウン区画整理に伴い 廃工			" 落合
	町田用水	0.2				" "
	稻荷前用水	0.1				" "
大神前用水	0.3	多摩ニュータウン区画整理に伴い 廃工 同52年廃工予定				八王子市松木
大田川	向山用水	0.2	同廃工予定			" 南大沢
	八幡前用水	0.3	同廃工			" "
	中郷用水	0.3	同廃工			" "
	道下用水	0.3	同廃工			" "
程保久川	一宮関戸連合用水	2.4	雨水排水路として転用			日野市落川
浅川	向島用水	1.1	13.0	40	0.50	日野市新井
	高幡用水	3.1	25.0	108	0.63	" 高幡
	新井用水	2.6	13.2	56	0.19	" 哩の内
	上田用水	3.5	28.6	115	1.20	" "
	豊田用水	3.2	33.7	100	1.0	" 平山
	平山用水	4.0	22.4	51	1.50	" "
	川北用水	1.4	11.5	38	0.30	" "
	上村用水	2.0	1.8	14	0.06	" "

河川名	用水名	用水路延長 (km)	受益面積 (ha)	受益戸数 (戸)	水利樺水量 (m ³ /Sec)	
浅川	向田用水	2.1	4 9.7.17 機能停止			八王子市大和田町
	大柳用水	0.8	受益地が、住宅供給公社および、都住宅局が買収しており、これが完成すれば転用予定			〃 上巻分方町
	神戸用水	0.7				〃 大楽寺町
	小田野用水	0.8	3.0	16	0.04	〃 下恩方町
	松竹新田用水	0.6	2.7	15	0.02	〃 〃
	松竹本田用水	0.5	1.9	11	0.02	〃 〃
	黒沼田用水	0.3	1.6	7	0.01	〃 上恩方町
	力石用水	0.6	1.0	10	0.01	〃 〃
	宮ノ下用水	0.3	1.0	8	0.01	〃 〃
湯殿川	長沼第5用水	1.0	1.5	4	0.02	八王子市長沼町
	〃 第4用水	0.6	2.5	6	0.03	〃 〃
	〃 第3用水	0.4	1.5	5	0.02	〃 〃
	〃 第2用水	1.8	9.2	20	0.04	〃 〃
	〃 第1用水	0.6	2.5	12	0.04	〃 〃
	打越新堰用水	1.7	1.3	8	0.12	〃 打越町
	山王用水	0.5	1.3	10	0.03	〃 片倉町
	時田用水	1.1	3.0	17	0.04	〃 〃
	小比企新堰用水	1.3	2.7	21	0.05	〃 小比企町
	中居堰用水	0.7	1.9	14	0.02	〃 〃
	坂下用水	0.7	1.6	10	0.04	〃 〃
	釜土用水	0.8	3.3	19	0.04	〃 〃
	大巻下堰用水	1.1	2.0	19	0.04	〃 門田町
	大巻上堰用水	0.5	2.3	18	0.04	〃 館
山王塚用水	0.2	0.9	6	0.01	〃 〃	
川口川	清水耕地下堰用水	0.3	1.0	10	0.03	八王子市中野町
	神明用水	0.5	0.9	3	0.03	〃 梅原町
	片井戸用水	0.8	都市排水路として利用			〃 川口町
南浅川	元本郷上堀用水	0.8	2.0	2	0.01	八王子市元本郷町
	駒木野用水	0.5	0.3	4	0.02	〃 裏高尾町
	荒井用水	0.3	1.5	8	0.02	〃 〃
案内川	坊ヶ谷戸用水	0.2	0.4	3	0.01	八王子市高尾町
	梅の木平第2用水	0.3	0.3	4	0.01	〃 南浅川町
城山川	泉町五反田用水	0.5	2.0	3	0.03	八王子市横川町

河川名	用水名	用水路延長 (km)	受益面積 (ha)	受益戸数 (戸)	水利権水量 (m ³ /Sec)	
御 靈 川	御 靈 谷 下 用 水	0.6	0.8	8	0.01	八王子市元八王子
谷地川	鶴 見 用 水	0.6	谷地川改修に伴い廃工			八王子市石川町
	六 反 田 用 水	1.1	1.1	13	0.02	" "
	左 入 用 水	0.9	1.1	11	0.02	" 梅坪
	滝 山 前 田 用 水	0.7	1.3	10	0.02	" 滝山町
	梅 坪 用 水	0.9	4.5	24	0.02	" 丹木町
	八 幡 宿 用 水	1.1	3.3	3	0.03	" "
	鳥 井 場 用 水	0.1	0.5	5	0.01	" 宮下町
	大 道 下 用 水	0.3	谷地川改修に伴い廃工			" "
秋 川	高 月 用 水	1.8	20.4	79	1.2	八王子市高月町
	小 川 久 保 用 水	0.8	9.6	62	1.00	秋川市小川久保
	東 郷 前 用 水	1.0	13.0	60	0.10	" 雨間
	南 郷 用 水	1.4	15.6	94	0.30	" 牛沼
	下 代 継 用 水	1.9	16.0	126	0.60	" 下代継
	引 田 用 水	2.3	9.0	76	0.449	" 引田
	小 庄 用 水	0.3	5.0	21	0.3	五日市町小庄
平井川	下 河 原 用 水	0.9	3.5	24	0.02	秋川市森山
	森 山 下 用 水	0.7	3.0	24	0.02	" "
	平 沢 下 川 原 用 水	0.6	3.4	23	0.02	" 平沢
	平 沢 用 水	0.2	2.0	9	0.03	" "
	高 瀬 下 用 水	0.6	3.4	23	0.05	" 高瀬
	原 ノ 下 用 水	0.2	1.5	25	0.02	" 原ノ下
	南 小 宮 用 水	0.6	2.0	22	0.07	" 南小宮
	原 小 宮 用 水	0.6	4.45	22	0.10	" 原小宮
	御 堂 下 用 水	0.5	2.2	38	0.10	" 瀬戸岡
	御 堂 上 用 水	0.7	4.0	38	0.08	" 草花
	瀬 戸 岡 用 水	1.0	3.5	35	0.02	" 瀬戸岡
	下 尾 崎 用 水	0.4	3.0	23	0.02	" 尾崎
	天 神 下 用 水	1.1	3.0	18	0.10	" "
	尾 崎 上 堰 用 水	0.8	3.0	44	0.30	日の出町谷野入
	於 奈 淵 左 岸 用 水	0.8	3.6	20	0.10	" 平井
於 奈 淵	右 岸 用 水	1.7	7.45	22	0.40	日の出町平井
	塩 田 用 水	0.7	7.0	13	0.40	" 塩田
	落 合 左 岸 用 水	0.2	0.7	2	0.12	" 落合
	落 合 右 岸 用 水	0.6	2.84	14	0.24	" "

この多摩地域農業用水路（水需要 — 農業用水）実態調査報告書の中で、用水区の取水量が $0.5 m^3/sec$ 以上の河川の取水量と受益面積の推移を見ると次表のようになる。

表-2 用水区の取水量と受益面積の推移

河川	区分	昭40年	昭45年	昭50年
平井川	取水量 (m^3/sec)	2.7	2.2	1.9
	受益面積 (ha)	79	74	58
	比 ($m^3/10a/日$)	295	257	283
秋川	取水量 (m^3/sec)	4.3	3.7	3.0
	受益面積 (ha)	115	77	89
	比 ($m^3/10a/日$)	323	415	291
湯殿川	取水量 (m^3/sec)	0.7	0.6	0.5
	受益面積 (ha)	63	52	30
	比 ($m^3/10a/日$)	96	100	144
浅川	取水量 (m^3/sec)	7.9	7.8	5.6
	受益面積 (ha)	286	135	162
	比 ($m^3/10a/日$)	239	499	298
多摩川	取水量 (m^3/sec)	11.4	11.0	9.4
	受益面積 (ha)	703	574	382
	比 ($m^3/10a/日$)	140	165	213

表-2より、農業用水の取水量は経年的に減少しているが、受益面積もまた低減しているため、 $10a$ 当りの給水量を計算してみると水系により、 $100 \sim 300 m^3/日$ の範囲で、経年的減少は見られない。

このことを日本全体の農業用水の事情と比較すると、日本は水資源に恵まれた国で 3700 万 haの国土に $1600mm/年$ の降雨量であるが、山嶽が急峻で、国土の巾が狭く、加えて梅雨期や台風期に集中して降るために使用率が低い。日本の水資源の分配は次表のようになっている。

表-3 日本の水資源の分配 (億 $m^3/年$)

年次	農業用水	生活用水	工業用水	計
昭和40年	500.0	63.8	126.9	690.7
昭和50年	523.6	95.7	174.6	793.9
昭和60年(予測)	(585)	(207)	(391)	(1183)

この 500 億 $m^3/年$ の水を水田面積 300 万 haで利用するとすれば、 $1.666 m^3/10a \cdot 年$ となり、水稻栽培に必要な用水量は $1.200 \sim 1.500 m^3/10a \cdot 年$ とされている。水稻の用水期間を $100 \sim 150$ 日とすれば、 $1.0 m^3/10a \cdot 日$ であるから、多摩水系の用水量は充分と言える。

2. 多摩川の水質の推移

現在「水質汚濁防止法」によりPH, BOD, COD, SS等については排出水の放流基準値が決められており(表-4), 更に水系の環境基準も定められている(表-5)

表-4 排水基準(総理府令35, 昭46年)

(イ) 人の健康に係る環境項目の排水基準

項目	シアン	アルキル水銀	有機燐	カドミウム
規制値	1 ppm 以下	検出されないこと	1 ppm 以下	0.1 ppm 以下
項目	鉛	クロム(六価)	砒素	総水銀
規制値	1 ppm 以下	0.5 ppm 以下	0.5 ppm 以下	0.005 ppm 以下

(ロ) 生活環境に係る環境項目の排水基準(ただし排水量50m³/日以上)

項目	規制値
PH { 河川・湖沼 海域	5.8~8.6 5~9
BOD(河川) (ppm)	120(160)以下
COD(湖沼・海域) (ppm)	120(160)以下
SS (ppm)	150(200)以下
鉍油 (ppm)	5 以下
動植物質油脂 (ppm)	30 以下
フェノール類 (ppm)	5 以下
銅 (ppm)	3 以下
亜鉛 (ppm)	5 以下
溶解性鉄 (ppm)	10 以下
溶解性マンガン (ppm)	10 以下
クロム (ppm)	2 以下
弗素 (ppm)	15 以下
大腸菌群数(個/1ml)	3,000 以下

表-5 環境基準(環境庁告示59, 昭46年)

(イ) 人の健康に係る環境基準

項目	シアン	アルキル水銀	有機リン	カドミウム
基準値	検出されないこと	検出されないこと	検出されないこと	0.01 ppm 以下
項目	鉛	クロム(六価)	砒素	総水銀
基準値	0.1 ppm 以下	0.05 ppm 以下	0.05 ppm 以下	0.0005 ppm 以下

(c) 生活環境に係る環境基準

水系	河川					湖沼			海域			
	AA	A	B	C	D	E	A	B	C	A	B	C
PH	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.0~8.5	6.0~8.5	6.0~8.5	6.0~8.5	6.0~8.5	7.8~8.3	7.8~8.3	7.0~8.3
BOD(ppm)	<1	<2	<3	<5	<8	<10	<5	<8	<8	<2	<3	<8
COD(ppm)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
SS(ppm)	<25	<25	<25	<50	<100	ごみ等の浮遊物が認められない	<50	<100	<8	<2	<3	<8
DO(ppm)	>7.5	>7.5	>5	>2	>2	>2	>2	>2	>2	>7.5	>5	>2
大腸菌群類	<50	<1,000	<5,000	—	—	—	—	—	—	—	—	—
油分(ppm)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
水系	湖沼			湖沼			海域					
	AA	A	B	C	A	B	C	A	B	C		
PH	6.5~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.0~8.5	6.5~8.5	6.5~8.5	6.0~8.5	7.8~8.3	7.8~8.3	7.0~8.3		
BOD(ppm)	<1	<3	<5	<8	<5	<5	<8	<2	<3	<8		
COD(ppm)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
SS(ppm)	<1	<5	<15	ごみ等の浮遊物が認められない	<5	<15	<8	<2	<3	<8		
DO(ppm)	>7.5	>7.5	>5	>2	>5	>5	>2	>7.5	>5	>2		
大腸菌群類	<50	<1,000	—	—	—	—	—	<1,000	—	—		
油分(ppm)	—	—	—	—	—	—	—	検出されたいこと	検出されたいこと	—		

注) 大腸菌群数の単位は MPN/100 mL

表中河川の類型は河川毎に区域が定められており、次の利用目的を有する。

(河川)

項目 類型	利用目的の 適 応 性
AA	水道 1 級 自然環境保全お よびA以下の欄 に掲げるもの
A	水道 2 級 水産 1 級 水 浴 およびB以下の 欄に掲げるもの
B	水道 3 級 水産 2 級 およびC以下の 欄に掲げるもの
C	水産 3 級 工業用水 1 級お よびD以下の欄 に掲げるもの
D	工業用水 2 級 農業用水および Eの欄に掲げる もの
E	工業用水 3 級 環 境 保 全

- 自然環境保全： 自然探勝等の環境保全
- 水道 1 級： る過等による簡易な浄水操作を行
ない使用する
- " 2 級： 沈殿ろ過等による通常の浄水操作
を行ない使用する
- " 3 級： 前処理等を伴う高度の浄水操作を
行ない使用する
- 水産 1 級： 河川ではヤマベ、イワナ、湖沼で
はヒメマス、海域ではマダイ、ブ
リ、ワカメ等の貧腐水性水域の水
産生物用ならびに水産 2 級および
水産 3 級の水産生物用
- " 2 級： 河川・湖沼ではサケ科魚類および
アユ、海域ではボラ、ノリ等の貧
腐水性水域の水産生物用および水
産 3 級の水産生物用
- " 3 級： コイ、フナ等、 β -中腐水性水域
の水産生物用
- 工業用水 1 級： 竹殿等による通常の浄水操作を行
ない使用する
- " 2 級： 薬品注入等による高度の浄水操作
を行ない使用する
- " 3 級： 特殊の浄水操作を行ない使用する
- 環 境 保 全： 国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含
む）において不快感を生じない
限度

表-5で農業用水としての利用に適応する類型は河川ではAA~D、湖沼ではAA~Bとされ
ている。

なお、農林省は水稻栽培における農業用水の水質基準を次のように定めた。

表-6 農業用水の水質基準

PH	6~7.5
COD	6 ppm 以下
SS	100 ppm 以下
DO	6 ppm 以上
全窒素	1 ppm 以下
電気伝導度	0.3 mmho/cm 以下
砒素	0.05 ppm 以下
銅	0.02 ppm 以下
亜鉛	0.5 ppm 以下

以上の法的規制を念頭において、表-
2の多摩地域の代表的用水区の水質の推
移を東京都の「都内河川・内湾水質調査
資料」よりみてみると表-7のようにな
る。（東京都公害研究所 水質部の御援
助を得た）

表一 7 多摩地域用水系の水質の推移

用水系	平井川	測定点	多西橋	
測定項目	年	昭和40年	昭和45年	昭和50年
	PH		7.4	7.4	7.6
DO (ppm)		10.4	9.2	10.4
BOD (ppm)		1.3	3.5	2.5
COD (ppm)		0.7	2.2	3.0
SS (ppm)		5	11	10
T-N (ppm)		-	-	-
NH ₄ -N (ppm)		0.08	0.04	-
NO ₂ -N (ppm)		-	-	-
NO ₃ -N (ppm)		-	-	-
PO ₄ ³⁻ (ppm)		-	-	-

用水系	秋川	測定点	東秋川橋	
測定項目	年	昭和40年	昭和45年	昭和50年
	PH		7.4	7.5	7.9
DO (ppm)		10.4	10.2	10.8
BOD (ppm)		1.0	1.5	1.3
COD (ppm)		0.7	2.2	1.8
SS (ppm)		6	14	8
T-N (ppm)		-	-	2.92
NH ₄ -N (ppm)		0.09	0.05	0.06
NO ₂ -N (ppm)		-	-	<0.01
NO ₃ -N (ppm)		-	-	2.13
PO ₄ ³⁻ (ppm)		-	-	0.04

用水系	湯殿川	測定点	春日橋	
測定項目	年	昭和40年	昭和45年	昭和50年
	PH		7.7	—
DO (ppm)		6.9	—	—
BOD (ppm)		22.8	—	—
COD (ppm)		17.1	—	—
SS (ppm)		54	—	—
T-N (ppm)		—	—	—
NH ₄ -N (ppm)		8.3	—	—
NO ₂ -N (ppm)		—	—	—
NO ₃ -N (ppm)		—	—	—
PO ₄ ³⁻ (ppm)		—	—	—

用水系	浅川	測定点	高幡井橋	
測定項目	年	昭和40年	昭和45年	昭和50年
	PH		7.1	7.3	7.3
DO (ppm)		6.0	7.9	8.2
BOD (ppm)		19.5	8.3	10.5
COD (ppm)		9.9	8.7	9.2
SS (ppm)		21	33	42
T-N (ppm)		—	—	8.74
NH ₄ -N (ppm)		4.18	1.78	4.68
NO ₂ -N (ppm)		—	—	0.19
NO ₃ -N (ppm)		—	—	2.40
PO ₄ ³⁻ (ppm)		0.16	—	1.12

用水系	多摩川本流	測定点	拝島橋	
測定項目	年	昭和40年	昭和45年	昭和50年
	PH		7.4	7.5	7.6
DO (ppm)		11.7	9.3	10.0
BOD (ppm)		2.2	2.2	2.3
COD (ppm)		1.0	3.2	3.5
SS (ppm)		7	22	10
T-N (ppm)		—	—	5.53
NH ₄ -N (ppm)		0.06	0.04	0.40
NO ₂ -N (ppm)		—	—	0.11
NO ₃ -N (ppm)		—	—	2.38
PO ₄ ³⁻ (ppm)		—	—	0.31

表-7 から平井川, 秋川の上流地域においては農業用水として問題はないが, 浅川, 多摩川本流については全窒素濃度が高い。これはSS中に含まれる有機性物質中の窒素に起因するものと考えられる。

3. 農業用水の水質

近年農業用水の水質汚濁による被害が社会問題となっている。特に我が国の全国土面積 $3.7 \times 10^7 ha$ の15%を示める農耕地 ($5.6 \times 10^6 ha$) の中で, $3.2 \times 10^6 ha$ (農耕地の57%) は水田であり, この水稲栽培に対する水質汚濁は重要な問題と言える。

水質汚濁による水稲被害は

(1) PHの変化

水稲は弱酸性 (PH 5.0~5.5) の用水が望ましく, PH 8 以上のアルカリ性では直接の被害のほか, 他の阻害因子があると強く被害をうける。弱酸性の用水でも重金属類は溶解が大となり, その溶解重金属による被害が起る。酸性溶液中ではアルミニウムが活性化し, 水稲の養分吸収が乱れ, また溶解性磷がアルミニウムと結合し不溶性となり, 置換性石灰の欠乏などが起る。このほか過度の酸性又はアルカリ性用水では作物体内の細胞液濃度に変化をきたすので生育障害が起る。

(ロ) 窒素過多

水稻は窒素、リン酸、加里を施肥して栽培されるが、窒素の要求の時期が決まって居るので（栄養生長期）、生殖生長期に過多の窒素が残留すれば被害が起る。これについては項をあらためて述べる。

(イ) S S の流入

工場排水中の S S は多量の有機物を含有し、水田に入って幼苗に付着して発育阻害を起させたり、水稻の分けつ部に定着して生育に障害を起させる。このほかダム建設、砂利採取による S S の汚濁が水田に堆積すること等が問題となる。

(ニ) 有機物の流入

水田中に有機物が多量に流入すると、微生物の働きにより酸化が起り、土壤は還元状態となり、有機酸や硫化水素が発生して根の発育を阻害する。

(ホ) 重金属の蓄積

金属鉱山、金属製錬所、メッキ工場その他重金属を含む排水が水田に流入すると、土壤中に蓄積し、水稻に吸収されて、植物の生成阻害のほか人の健康障害を引起す。

等が挙げられる。

しかし植物は必須元素により支えられて生育するのであるから、次表の元素の適量の流入は好ましいことである。

表-8 植物生育の必須元素

区 分	名 称	記号	吸 収 形 態	備 考		
必 須 元 素	水 炭 酸	素	H	H_2O, H^+, OH^-		
		素	C	CO_2, HCO_3^-		
		素	O	O_2, CO_2, H_2O		
	窒 素	加 里	素	N	NH_4^+, NO_3^-	
			磷	P	$PO_4^{3-}, HPO_4^{2-}, H_2PO_4^-$	
			素	K	K^+	
	四 要 素	石 灰	加 里	Ca	Ca^{2+}	施用量は土壤の酸性を中和する量を与えれば十分である
			マ グ ネ シ ウ ム	Mg	Kg^{2+}	
			硫 黄 鉄	S Fe	SO_4^{2-}, SO_3^{2-} Fe^{2+}, Fe^{3+}	欠乏症の場合 3~4Kg/10a 施用
	微 量 元 素	マ ン ガ ン	Mn	Mn^{2+}, Mn^{3+}	欠乏症の場合 5~10Kg/10a 施用	
ほ う 素		B	BO_3^{2-}	欠乏症の場合 1Kg/10a 施用		
亜 鉛		Zn	Zn^{2+}	欠乏症の場合、牧草は 7~18h/10a, 園芸作物 60g/10a 施用		
モ リ ブ デ ン		Mo	MoO_4^{2-}			
銅		Cu	Cu^+, Cu^{2+}			
塩 素		Cl	Cl^-			
珪 素		Si	SiO_4^{4+}	120~150Kg/10a 施用		

4. 農業用水中の窒素

前節でも明らかなように、近年農業用水中の窒素の過多が水稻に被害をあたえている。水稻栽培において、窒素を過剰に与えると、

(苗代期)

発芽不良、発芽しても根や葉の萎縮、葉の黄化現象(クロロシスの発生)、苗の枯死等の現象が見られる。

(移植期)

苗が軟弱であるので植え傷みや活着不良を起す。

(生育期)

葉や茎が過繁茂になるため、太陽の光線が遮られ、茎の節間が伸び、軟弱となり、下葉が枯れてくる。分けつ数も少く、また無効分けつ現象が起る。

(成熟期)

いわゆる青立ち現象が起り、成熟不良、穂首付近の穎花(穂先の花)の退化、出穂不揃、結実率の減少等の収量に影響のある被害が生じる。また穂の重量が重くなると軟弱な茎が穂や葉の重量を支えることができなくなって倒伏が起る。倒伏現象は土質や気象により異なり、また稲の品種、窒素以外の肥料成分、肥培管理によっても差があるが、水稻栽培における用水並びに窒素収支について、一般的な管理を図-1に示した。(次頁)

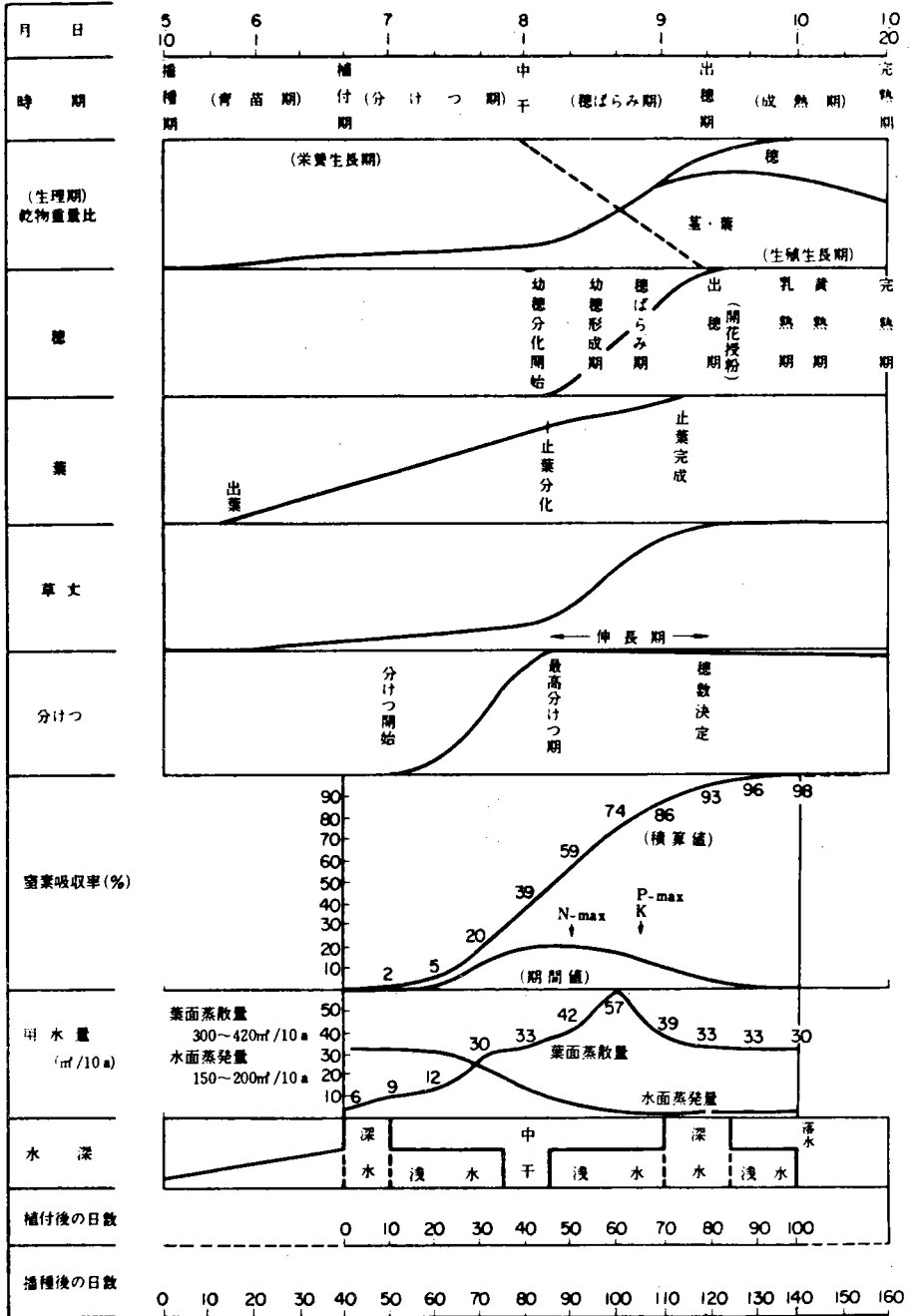
図-1を用いて水稻栽培における窒素の問題をのべる。

苗しる期は生育期間が短かいので速効性の肥料を用い、10a当り窒素(N)8~11Kg、燐酸(P_2O_5)8~15Kg、加里(K_2O)10~15Kgを施肥して播種するが、第3葉までの養分は種子のもつ養分で育てられる。播種後の苗の窒素吸収は表-9の様である。

表-9 苗代期の苗の窒素吸収

播種後の日数 (日)	苗1本が吸収する Nの量(g)	苗(乾物)中に含まれる Nの割合(%)
7	0.1	1.0
14	0.3	3.0
21	0.7	3.5
28	1.3	3.0
35	1.8	2.3
42	2.1	1.8
49	2.3	1.6
56	2.4	1.5

図-1 水稻栽培管理の模式



本田の慣行施肥量は

N 6~10 (平均9) Kg/10a・1作
 P₂O₅ 6~9 (平均7) Kg/10a・1作
 K₂O 5~9 (平均8) Kg/10a・1作

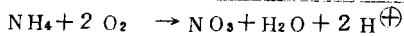
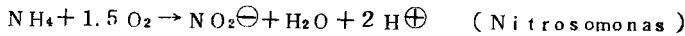
が一般的で本田で水稻の生育期間中の窒素吸収並びに用水の葉面及び水面蒸散は次表のようである。

表-10 水稻の窒素吸収, 葉面蒸散, 水面蒸散

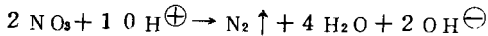
田権からの日数 (日)	窒素吸収		葉面蒸散			水面蒸散		
	期間 吸収率	累計	期間蒸散量	期間 蒸散率	累計	期間蒸散量	期間 蒸散率	累計
0 (田植)	0	—	6	2	—	26	13	13
10	2	2	9	3	5	26	13	26
20	3	5	12	4	9	24	12	38
30	15	20	30	10	19	22	11	49
40	19	39	33	13	32	20	10	59
50	21	60	42	14	46	18	9	68
60	15	75	57	19	65	16	8	76
70	12	87	39	13	78	16	8	84
80	7	94	33	11	89	16	8	92
90	3	97	33	11	100	16	8	100
100 (落水)	3	100	0	0	—	—	—	—
計	100%	100	(m ³ /10a) 324	100%	100	(m ³ /10a) 200	100%	100

表-10 から水稻は常に平均した窒素濃度の用水の流入は望ましいことではなく、最高分けつ期までの栄養生長期には充分な窒素を必要とし、それ以後の生殖生長期に入ると窒素の吸収は低下し、特に穂ばらみ期に多量の窒素が残存すると、登熟歩合が減少し、いわゆる「しいな」と称する不結実のみみができる。開花授粉が終り、稲の成熟期に入ってから少量の追肥を行えば結実した実が重量を増加すると言われている。

この様に水稻は常に均一の窒素を要求するものではなく、必要な時期に充分な窒素を、不必要な時期には窒素の欠乏が望ましい。農家では最高分けつ期に水田の水を排除し、中干しと称して、土壌中の水分を切る作業を行う。これにより土壌に酸素を補給すると共に土壌中に吸着されたアンモニア性窒素は硝酸性窒素に酸化される。



中干後水田に湛水すれば、土壌中は再び嫌気性の状態となるので、ここで硝酸性窒素は脱窒素反応が起る。



この様にして過剰の窒素の除去を行っている。従って平均して用水中に窒素が含まれる場合、その許容濃度の概算として次の計算を行った。

(a) 10 a 当りの1作に9Kgの窒素を施肥した場合、1作に使用する用水量を1200m³とすれば、前述の様に7.5 ppm となる。

(b) 表-10より最高分けつ期(移植後50日目→湛水期間の半分)までの窒素の吸収量を施肥9Kgの中の6Kgが吸収されるとし、それまでの用水量を600m³とすれば最高分けつ期前の窒素濃度は10 ppm であり、最高分けつ期後は残りの3Kgが600m³の用水の中に含まれるので窒素濃度は5 ppm となる。

(c) 表-10の窒素吸収率及び葉面蒸散率から計算すると

移植 → 最高分けつ期(50日間)

窒素吸収(60%)

$$9 \text{Kg} \times 0.60 = 5.4 \text{Kg}$$

葉面蒸散(32%)

$$1200 \text{m}^3 \times 0.32 = 380 \text{m}^3$$

窒素濃度

$$5.4 \text{Kg} \div 380 \text{m}^3 = 14.2 \text{ppm}$$

最高分けつ期 → 出穂期(30日間)

窒素吸収(34%)

$$9 \text{Kg} \times 0.34 = 3.1 \text{Kg}$$

葉面蒸散(46%)

$$1200 \text{m}^3 \times 0.46 = 552 \text{m}^3$$

窒素濃度

$$3.1 \text{Kg} \div 552 \text{m}^3 = 5.6 \text{ppm}$$

出穂期 → 落水(20日間)

窒素吸収(6%)

$$9 \text{Kg} \times 0.06 = 0.5 \text{Kg}$$

葉面蒸散(22%)

$$1200 \text{m}^3 \times 0.22 = 264 \text{m}^3$$

窒素濃度

$$0.5 \text{ Kg} \div 264 \text{ m}^3 = 1.7 \text{ ppm}$$

上記の3例の計算から目安として本田に移植後最高分けつ期まではアンモニア濃度として10~15 ppm, 最高分けつ期以降は5 ppm と考えることができる。

以上は窒素肥料を全てアンモニア態(NH₄-N)として考えてきたが、これを硝酸態(NO₃-N)とした場合について検討する。(ただし亜硝酸態窒素NO₂は毒性が強いのので避けるべきである。)

先づ土壌によるNH₄-Nの吸着量は土壌の性質によって異なるが、大体乾土100g当り50~80mgであるが、NO₃-Nの吸着量は1/4~1/10で5~20mgである。したがって硝酸性肥料は流亡が多いことが知られている。また前述の様にNO₃-Nは嫌気性状態の下では脱窒素反応が起ることが知られている。このため肥料取締法で複合肥料に混合を許される硝酸化抑制材がチオ尿素(S-C^{NH₂}/sub>NH₂)のほか9種類許可されている。

水稻栽培の肥料を硝酸態窒素で実施した研究ではアンモニア態窒素の2~5倍の施用が必要であると報告があるが、本誌の執筆者蜷木氏と著者等の研究を次表に示した。

表-11 硝酸態窒素による水稻栽培

区 分		標準区	硝 酸 区		
			NO ₃ -N区	P ₂ O ₅ 多用区 K ₂ O	P ₂ O ₅ ・K ₂ O 堆肥区
灌 水		井戸水	20 ppm NO ₃ -N液	20 ppm NO ₃ -N液	20 ppm NO ₃ -N液
基 肥	NH ₄ -N (Kg/10a)	8	8	0	0
	P ₂ O ₅ (Kg/10a)	12	12	60	60
	K ₂ O (Kg/10a)	8	8	12	12
	稻 葉 (t/10a)	0	0	0	1
1 株 重	46.2	48.7	45.0	34.9	
分 げ つ 数	11.6	12.7	11.2	9.1	
草 丈	106	108	97	96	
穂 数	11.0	12.1	10.7	8.5	
穂 重	1.8	1.9	1.9	1.9	
も み 数	88	90	85	87	
登 熟 歩 合 (%)	80	79	80	81	
10a当り収量 (Kg)	450	476	382	289	

なお浸透水中には $\text{NH}_4\text{-N}$ ：0.1 ppm 以下， $\text{NO}_3\text{-N}$ ：1 ppm 以下であり，殆んど脱窒素され，特に堆肥を施用した区では脱窒素反応が盛んで窒素肥料不足による減収が大となったと思われる。（経続実験中）

この様に農業用水中の窒素の形態によって窒素過多の被害を低減する可能性をもっているので，下水，し尿，工場排水の処理施設から放流される窒素は，脱窒素後放流することが望まれるが，それが不可能な場合少くとも硝酸態窒素にまで酸化して放流すれば農業被害は少くなると考える。しかし硝酸態窒素の人及び動物に及ぼす影響が考えられるので，この問題は深重な検討が必要である。

なお，水田から排出される農業排水中の肥料成分が，閉鎖系水域（内湾，湖沼）の水質汚濁の原因になる可能性についても今後検討が必要と考える。

（東京農業大学教授・農博）

参考文献

1. 多摩川'75，'77（資料編）：（1975～1976），とうきゅう環境浄化財団
2. 多摩地域水需要実態調査報告書 — 農業用水 —：（1977），とうきゅう環境浄化財団
3. 東京都河川・内湾水質調査資料：（1976），東京都
4. 下水処理水の稲作に及ぼす影響調査報告書（資料，1～2）：1973～1976
日本下水道協会（日本住宅公団調査研究報告）
5. し尿中の窒素成分の生物学的除去に関する中間実用化研究（1～3）（東京農業大学委託研究）東京都公害年報（5～7）：（1974～1976）
6. 農業用水の水質汚濁と汚水処理法（総説）石丸：農学集報（18-3・4-151，1974）

緑と生きものとのかゝわり合いに 関する基本的な問題について

品 田 穰

都市の緑と生きもののかかわりは自然地域 — 非都市のそれと同一の視点では論じることが出来ない。自然地域での緑は環境汚染がすすんでいるとはいえまだまだ都市に比べれば安定しているし人工化の度合いも少いからである。それに比べると都市の緑は全く気の毒なくらい様々の干渉をうけている。

日照条件の悪化は自然の遷移から外れた低木層に圧倒的な被度をもつアオキを伴った森林を生んだと言われる。

また、温度も上昇し、水条件に至っては雨水の大半をカットされ舗装道路の下に根を張って砂漠的条件のもとに生きている。

動物とのかかわりをみてもアメリカシロヒトリが猛威をふるってもなす術を知らない。自然の状態であれば天敵がたちどころに処理してくれるものを……今でも時にはカワラヒワなどが時として大挙して襲来しほとんど食べつくすことがあるかに……たまたま区役所が薬剤を気やすめに下から吹きつけて帰っていく。

それも自然保護の立場からの反対で、じっさいあまり役立たなかったし、この頃は速慮をしているようである。

人間という動物も緑に対して得手勝手なことを言っている。やぶ蚊はいやだが緑は欲しい、緑は欲しいが落葉はいやという有様である。

こんなわけで緑主体の環境系を環境側からみようとすることは条件が多様すぎて大変むづかしい。

さりとて緑を通じて環境を評価しようとしてもこれがまたむづかしい。センシビリティの問題が生じてくる。

つまり緑を通しての評価は環境の積分値としてトータルがきいてくる。したがって環境の短期間の変化に対応しては植物を通しての評価は大変困難である。特に最近十年ほどのめまぐるしい環境の変化に対しては泰然として動じない植物も多い。アサガオや藓台類等を除いては動物以上に植物を通して環境の変化を知り植物の環境を良好に維持していくアプローチはむづかしい。

私達も環境の変化、悪化に応じて活力がどうなったという以前に動かぬ証拠としてほとんど絶滅したものを探ろうと努力したが、いわゆる都市化という干渉との対応という程度においても数量的に促えることは困難であった。

たしかに、ノカンゾウやツユクサなど私達の身近にあって親しんできた植物がいつの間にか消えていったことは確かだ。だがいつからどんな環境の変化に対応してとなるとほとんど何もわからない。

1971年以来文部省科学研究による都市生態系の特性に関する基礎的研究(1971~73年)都市生態系の構造と動態に関する基礎的研究(1974~46)において特に1971~1973年の間は都市化という干渉によってどう自然が変わったかについての調査がおこなわれている。

緑に対する広いいみでのヒューマンインパクトの総合を都市化というとなれば都市化によってどう緑が変化したかということはわかってはいても個々の要因との関係はじゅうぶんわかっているとはいえない。しかし、人間の干渉が直接的な場合、たとえば宅造など緑そのものをなくすような強度な干渉があれば全くなくなってしまい関連は明確すぎるほど明確なものもある。

しかし、一般にはそう明確ではない。

では、どのようなアプローチがあるであろう。

緑の状況を評価するための数量化は大変むづかしい。活力度がいろいろ考えられているがじゅうぶんとは言い難い。そこで外的基準として使えるものがいくつも必要である。

その時、緑と環境とのかかわりの構造をしらべ外的基準の一つとして扱えばより有効であろう。

ところで、緑と一言で言っても内容はいろいろである。トンボとかかわる緑は、産卵のための水辺の植物でありあるいはねぐらとしての緑である。

たとえばギンヤンマでは、緑は夜のねぐらとしての水辺の雑木林であり、産卵の場としての挺水植物を通じて緑の一つの側面を代表とする相互に指標たり得るものである。このような緑を通じてみればその地域における環境の一部としてのギンヤンマの存在を予測する一つの要因となる。また逆にギンヤンマの存在はそれを通じてその地域の緑の評価、診断をするための指標たりうるものである。

このようにしていくつかの緑と生きもののかかわりを調べ構造を組立てていく以外に方法がないであろう。

いまその構造追求へのアプローチとして一つの例をみてみたい。

緑に対する環境としての人間の干渉がどのような性質のものであるかはいわゆる都市化といわれる干渉のほか復元、回復例として作用する干渉がある。

この干渉がどのような基盤にもとづいているか少しみてみよう。緑と人間とは刺戟—反応という生理心理的過程からみると次のような段階をへてかかわり合っている。

まず第一の段階が知覚の段階である。

外部の環境をとりこむとき人間は感覚器官を通じてとりこんでいる。いうまでもないことだが、われわれは視覚や聴覚、嗅覚等々の器官をもっている。このうちはっきりしているのは、嗅覚は人間の場合イヌなどに比べると大変にぶい。

1953年におこなわれた実験によるとイヌの嗅覚は人間より百万倍ないし十億倍も正確で

あったというが、それほどではないにしてもイヌの嗅覚が人間の百倍はすぐれていることはたしかである。

霊長類では嗅覚にくらべて視覚が比較にならないくらいすぐれている。多くの人は外界との関係を視覚に第一義的にたよっている場合が多い。

そこで人間の視覚に限定してみると、人間の目はその構造そのものに或る特性がある。

人間の目は約400ミリミクロンの紫色部から藍、青、緑、黄、橙色の領域をへて約750ミリミクロンの赤色部までを感じ、そして556ミリミクロンの緑色光線の部分で目の感度は最大になるという機構をもっている。逆にいうとそれしか知覚することはできない機構である。

400ミリミクロンより短い紫外線と750ミリミクロンより長波長の赤外線は存在していても感じない。いまエネルギーは等しいが波長の異なるいろいろの光が目に入ったとすると、赤外線、紫外線は全く見えず赤色部、紫色部は感ずるけれど弱く、緑色部が最もよく感ずる。多くの昆虫が紫外部をよく感じ鳥のトンビが赤外部を感じるのに人間が感じないのは何か意味のあることなのだろうか。たしかに紫外線を感じないというのは意味のあることである。

290ミリミクロンより短い波長の光は高層大気のオゾン層によって吸収され地表面までは到達しない。また人間の目では水晶体が400ミリミクロンまでの波長の光を大部分阻止して網膜まで達しないからである。

赤外部の9から10ミクロンの光を感じると、目の内壁から発している赤外線を網膜が感じ、目の中が光って見えてしまうからである。

だが1ミクロンから5ミクロンのような波長の短い赤外線を感じないで、可視部の光線に対しては一樣でなく、緑色部にもっとも感ずるのはなぜであろうか。このことを説明するものとして、元ソ連科学アカデミー総裁のエス・イ・ヴァウイロフは「昼間視に対する視感度曲線が緑色植物によって反射散乱させられている太陽光線のエネルギー分布とよく一致していること」をあげている。

このことは明らかに、地球上で最も多い植物の緑に目が適応してできていることを意味している。しかも、それを受け入れるのは他の感覚器官と違って、認識に関係する間脳が変化してできた網膜でもある。

そうすると私達と緑の自然との関係は簡単なものではなく、明らかに遺伝子を含めた人間の構造に組み込まれた存在である。

人間と自然等とのかかわり合いはこのように外部刺激である感覚入力を知覚する段階で知覚器官に遺伝的な機構がすでに形成されている。

そしてこの知覚をさらに認知し(無意識のなかに生じたイメージで脳が末梢神経からの刺激の信号を受けとめた状態)、認識し(無意識のイメージを言語化して意味を自我に獲得させた段階、脳が間脳に信号を送りインプリントさせた状態)、評価(意識のなかで意味を経験、学習、情報に比較判断するインプリントされた信号を分類、選択判定する)する。

認知、認識の段階で何らかのアウトプットを人間の体からとることは容易でない。

しかし、全く得られないかというところでもなく武蔵野美術大の立花直美氏の開放感の研究によると、人工的な建造物等に緑色植物の介在した空間は認識する段階で実在の物理量より大きくなることを見出している。すなわち空が建造物でおおわれている場合と植物でおおわれている場合では同じ天空率（物理量）でも緑色植物におおわれていると認識される場合の方が空間量は大きくなるという。

このことは明らかに緑色植物が人間に受容される第二の過程 — 認識の段階 — でも特別の構造のあることを示している。

一般に実在の物理量より大きく感じるのは生物にとって重要なかわりを有する要素であることが多いが、ここで立花氏のいう「緑色植物は相対的に視抵抗が小さい」ということは人間と自然とのかわり合いの中でソフトにとりこまれていたことを示しているといえよう。

さて、第三の段階としての評価の段階であるが、私達は視環境の評価の測定法としてS. D. 法を用いた。

S D法は最近わが国でも建築関係で色彩の雰囲気の研究に適用されているが、1974年以来私達によって都市生態系における視環境評価に用いられ、尺度として有効性を確かめられたものである。

私達が実施した視環境評価の対象は人工物のほとんど介在しない条件下の植生で、区分は群落レベルで実施した。

この結果、場所ごとの因子得点をプロットして、Ⅰ（やすらぎ感）とⅡ（雰囲気の明るさ）を主要な2軸とした因子空間図を求めた。

このことから一般に、次のような植生と人間の視環境評価にかかわる特性があることが認められた。

植生区分にみると、ヌマガヤ群落が最もやすらぎ感の評価が高く、ついで水田、さらに芝生や刈り込んだイネ科の植物からなる広場、コナラ・クリ林が続き、ススキ群落、ブラタナスの並木などがプラスの評価となり、庭園や下草の多いモミ林、スタジイ・アカガシ林、アラカシ林などの照葉樹林、檜、杉の植林、マント、ソデ群落が最も低い評価となっている。

この傾向は、季節によって相互の差が小さくなることはあるが一般に他の季節でもみられ、周年にわたって評価はある程度固定していると認められる。

調査対象となったこれらの群落のやすらぎ感とかわりがあると考えられる特性の違いとしては、やすらぎ感の最も高いものはヌマガヤ群落や水田のようになりにそろった低い植生で空間量も大きい。

これについているのはススキ群落や芝生等、上記と同型のもののほか、コナラ・クリ林やブラタナスの並木といった落葉広葉樹で、これらの中でも低木層や草本層が除去されて林内の空間量が大きくなったものほど評価が高い。マイナスの評価になっている下草の多いモミの遷移途中相やスタジイ・アカガシ林、アラカシ林はいずれも空間量が小さく、いわゆるうっとうしい雑然とした状態である。

このように、やすらぎ感にかわっている植生の特性としては空間量および組成が考えられる。両者についてまだ定量的な測定はなされていないが、おおむね20年生以上のコナラ・クリ林、かなり余裕をもって林内の通行ができ、数10mは見透せる林相といったレベル以上の空間量ではないかと思われる。後者については空間量の大きい草本のみについてみると、やすらぎ感の高いものほどヌマガヤ、ススキなど優占種の優占度が高く、一見すっきりした植相をまし、ソデ群落など種構成が複雑なものほど評価が低い。

また季節による評価(図1・図2)の変動は若干みられるが、やすらぎ感などの相対的な位置関係が変るほどではない。しかし例外がないわけではなく、河辺林のフサザクラ・タマアジサイ群落(高尾)では秋の紅葉時の評価は、コナラ・クリ林やブナ・イヌブナ林よりよかったものが冬の落葉時にはそれらよりも低くなり照葉樹の評価に近づいている。

以上は1974年に人工物のほとんど介在しない植生を対象にした調査であり、その後同様に人工物の介在する住宅地の調査をすすめてきたが、その結果は緑の多い住宅地、緑の少ない開放的な住宅地、緑の少ない混みあった住宅地、緑のほとんどない雑然と混みあった住宅地の順に評価が低くなっており、人工物の存在が大きくやすらぎ感を中心とする評価を下げていることがわかってきた。

そして、これはまだ充分データがとれたわけではなく仮説の域を出ないが、どうやらコンクリートの建造物より木造の建造物というように天然林の低次加工品の方がやすらぎや好ましさの評価が高いという傾向があるようである。

また低次加工品でも新しいものより歴史的な建造物からより感銘をうけることが多い。これは歴史的な時間の経過の中で淘汰され調和のとれた美しいものが残ってきたために視抵抗が小さくなりソフトに受け入れられ感銘をすらすら与えるようになったのではあるまいか。

緑色植物に代表される自然が知覚の段階で視感度が高く、認識の段階で人間にソフトに受け入れられ、評価の段階では好ましさ、やすらぎなどが、緑色植物に高いことが明らかになった。

ここまで人間の視覚器官や間脳や大脳に自然が構造的に組み込まれているのをみると、評価の次の段階である行動(Behavior)にも同じように生物としての人間に構造的に組み込まれた不可分のものがあると考えの方が自然である。

私達がこの数年来「都市生態系における人間行動の特性」を調査した結果はこの予測を実証しつつあるといえる。

ところで自然環境と人間の行動のかかわりについては、2つのアプローチがある。

1つはほぼ同一の地域で環境の変化にしたがって人間の行動がどう対応していたのかをみる方法である。同一の地域が対象なので、環境の変化は歴史的にみることになる。

豊かな自然がある時、人間は食糧などの対象としてのかかわりを除いて、自然を求める行動を特に起こしはしなかった。わが国の狩猟採集時代の縄文時代、食糧を得るため以外に自然を求める行動のあったことを示す証拠は何もない。縄文遺跡はガスのしょっちゅうかかる山の奥や急傾斜の東斜面や北斜面に立地していたりするのをみると、食糧以外の環境を全く意に介さなかったかみえる。

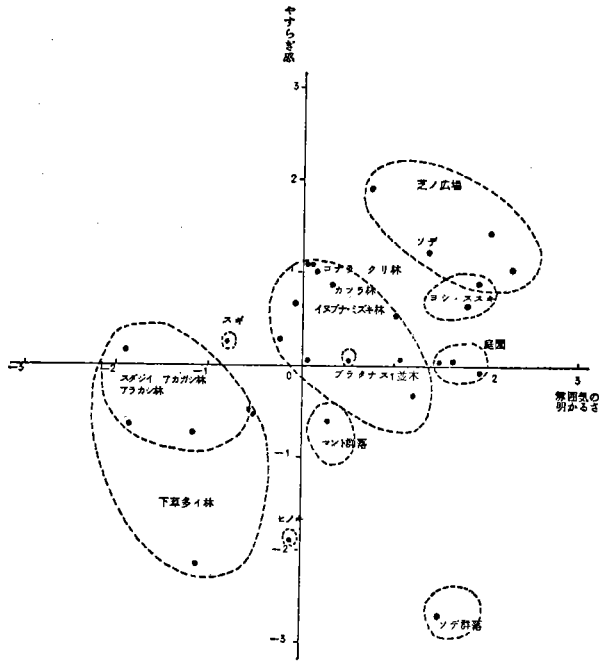


図1 春・因子空間 (1974 品田・立花)

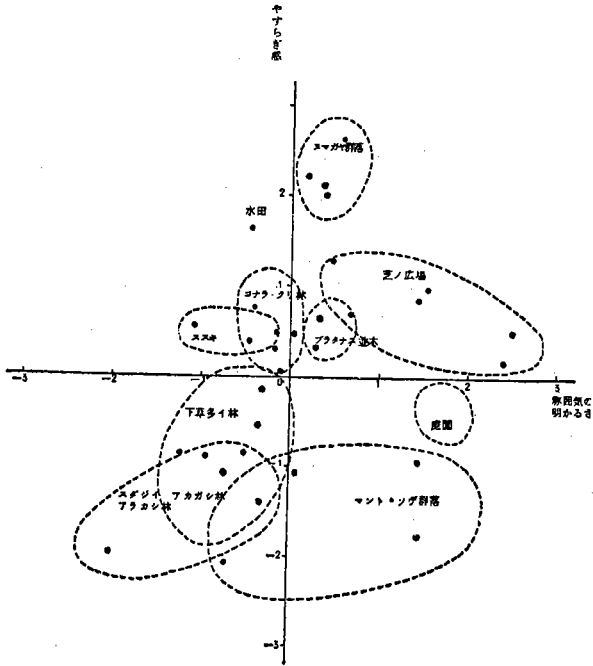


図2 夏・因子空間 (1974 品田・立花)

また、この時代に自然物を表現した遺物も、樽型土器の蛙か人間か、判別のむずかしい3本指の手をもつ動物像や、蛇、兎、太陽などの奇怪な装飾模様の数々が表現されているが、これは呪術的な意味でつくられたものと解されている。

ヨーロッパの狩猟採集時代の洞穴絵画でもバイソンや馬などの動物を画かれていたが、簡単に入れない洞穴の奥や、絵に重ね書きのあることなどから、他人にみせるためのものでなく、画くことだけに意味のある呪術的なものと考えられている。

狩猟採集時代ののち、農耕をすることによって食糧を得るようになった彌生時代以降になると「山」と「里」の区別が発生し、人々は食糧が得られる里からわざわざ山にたのしみに入るようなことはしていなかった。

さてつぎに、自然がやや少なくなってきたとき、人間はどう反応するであろうか。今までみてきた「自然が豊かなとき意識的に自然を求めない」ということのちょうど裏返しとして、都市化され自然がなくなるにしたがって人は自然を求めようとする。まず、都市化の進んだ奈良の都（平城京、710～784年）で何か人間と自然とのかかり合いに特異な現象が起こっていた。奈良の歌人、山部赤人の

春の野に董採みにと来しわれぞ

野をなつかしみ一夜寝にける

という感覚は都市の成立以前には絶えてなかったものに思われる。「野をなつかしみ」の「なつかし」は近づいていたい気持を示し、現代の「懐し」よりやや広い意味で使われているが、それでも野に近づきたいという感覚は現代の都市民の自然に対する感覚によく似ている。文学は現代を基準に鑑賞することは危険であると思うが、この感覚は都会人でなければいだけそうもないし、都市ができる以前には、「古事記」「日本書紀」をはじめ、「万葉集」にも見当たらないものである。

そのほかにも、奈良時代の頃発生した庭園や風景画、花見などは、たしかにそれ以前にはみられなかったものである。自然を見て楽しむとか、鑑賞するという特異な行動は、都市化が進んだ奈良の都でまずはじまっていた。

こうした自然を求めめる一種の代償的な行動は、奈良だけに起こったものでなく、都市化されはじめた都市で一般的に起こっている、都市の特性のようなものと考えてよいだろうか。こんな仮説をたてて、都市化されはじめた都市の歴史をみってみると、都市化がある程度進んだという以外に共通点がないかみえる、時代も人種も違う世界のいろいろな都市で、それはきまって起こっている現象のようなのである。

紀元前1700年代に栄えたエーゲ海の中心都市クノッソス市においても、古代ギリシアの首都アテネ（紀元前5世紀頃）においても、ローマ帝国のローマ（紀元前1世紀～紀元1世紀）においても、申し合わせたように、自然を求め自然を鑑賞するという行動が発生しているのである。そのうえ、古代の都市で盛んだったそうした代償行動は、ほとんどが1万人以下の小都市になってしまった中世ヨーロッパの都市 — かつては百万都市を誇ったローマでさえ、14世紀には人

口1万7000人の農村的な小都市になっていた — ではすっかり影をひそめ、近世になって都市が大きくなるとともに、再びローマやロンドンなどにおいて復活している。つまり、自然を求め鑑賞するという行動は、都市がある規模になったときに限って起こっているようである。

都市の発生に伴って自然が失われてくると、人間の自然を求める行動が発生してくる。やがて都市が巨大化し、人々が努力しなければ郊外に出られないくらい市域が大きくなって、人口密度も高まると、人々は自然を求めて切実な行動を起こすようになる。

人口100万に達した江戸では、人々の強い要請に応え、政策として公共遊園が発生し、植木屋が繁栄した。このことは単に江戸のみにとどまらず、江戸に約90年遅れて百万都市になったロンドンでは、それまで観劇に群れ集っていた人々は、散策や遠足をたのしむようになった。

このように人間は、自然が少なくなればなるほど、自然を求める行動をとるようになると考えられる。

巨視的にみたこの傾向は、もう一つのアプローチである現時点での比較地域的方法により確かめられている。

すなわち、1976年度に文部省特定研究「都市生態系の構造と動態に関する基礎的研究」（代表者・沼田真千葉大学教授）でわれわれが実施した調査によると、自然の豊かな地域の人の求緑行動は少ない、ないしほとんどないのに対し、自然の失われた地域での求緑行動は強いことが明らかになりつつある。

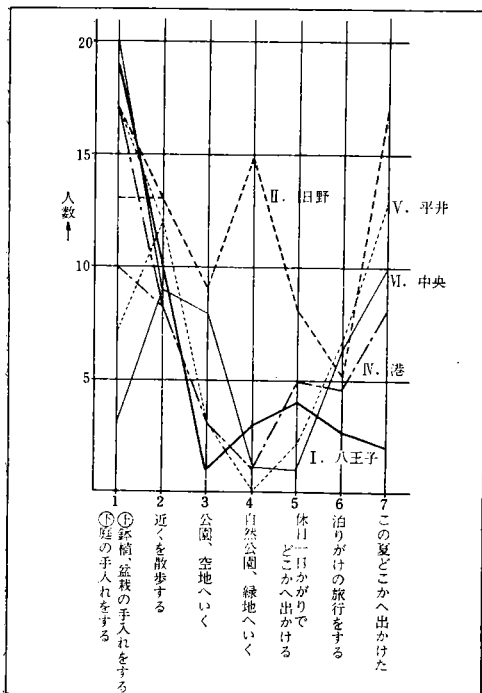


図 3

図3は、東京において主に自然環境について層化されたサンプル・エリア5地区から標準メッシュで1メッシュを選び、1地区20サンプルにつき面接調査を実施した結果であるが、1地域（八王子市）の人の行動特性は左、つまり身近なところでの行動にピークがあり、それ以外での行動は小さくなっている。このことは身近で接触することができれば、あえて行動を起こすニーズに乏しいことを示している。

Ⅱの地域（日野）では、Ⅰの地域（八王子）に比べると身近な緑は少ない地域である。この場合、Ⅰ地域の行動パターンを都市化以前のパターンとすると、次の点に特性があらわれてくるかにみえる。すなわち、身近なバイオロジカル・スペースの代償と考えられる盆栽、鉢植えなどを身近に移入し補完しようともしているほか、身近な周辺環境への接触行

動が増大するという特性があらわれている。

N, V, VI地域の行動のパターンは、相互に類似している。ただ異なることは図に示されるように、身近なところでの行動のピークが、N地区では庭いじりに、V地区では散歩に、VI地区では散歩と公園、児童公園、空地にあらわれ、近接地での緑地や日帰り行動をほとんど欠き、第2のピークが泊りがけの旅行にあらわれるという特性がある。これは周辺の環境の状況と対応した特性とみることができる。

一般により身近なところで得られれば、そこに行動のピークがあらわれ、得られないと代償物で補完しようとし、さらに外に求める。この傾向はすでに理論的に推定したことをあらためてデータが示したと考えられる。

このことは逆に、より外側で求めているということは内側で与えられていたとしても、それは充分満たされていないことを同時に示していると考えられる。

こうして環境と人間の行動を両方から攻めてみると、自然が失われてくるとこれを求めようとする行動が対応して生じて、しかも失われる度合いとこれを求めようとする度合いの応答関係がかなり見えるようになってきた。

以上述べてきたことは緑と生きものの一つとしての人間がどのようにかかわっているか構造を明らかにするてがかりを模索したものであるが、こうした構造が明らかにされ、動態がわかれば最初に求められたテーマに私なりに若干なりとも近づくことが出来るのではないかと思うが、考えればまだ道は遙に遠いと言わなければならない。

(文化庁記念物課・文化財調査官)

参考文献

- | | | |
|--------|----------|------|
| 環境文化 | 1977.2.1 | №26号 |
| 環境情報科学 | 1977. | 6-2号 |

植物・植生にとっての建設技術的 環境に関する基本問題

河 原 武 敏

1. 序章・研究の方向とその意義

街路灯に野菜ダウン・明るすぎて睡眠不足・茎だけ異常な伸び、これは昭和52年5月25日付朝日新聞の記事である。“人工照明が野菜の生育をさまたげている、どうにかならないか”との農家からの苦情について、街路照明が防犯上欠かせぬものであるだけに市当局（田無市・東久留米市）は苦慮しているという。一見、なげない記事であるが、この意味するところは深い。即ち、人間の生活環境に必要な装置と、植物・植生生育基盤の接点をもたらすこれら問題点は、「自然律」を介在した建設技術的環境の基本にかかわる事柄であるからである。

現代人は、身近かに「緑」を生活装置として採り入れ、よりよい人間環境を創り出すべく努力しているものの、反面、「緑」の生育側からみてその方法に問題なしとしない。

本文は、現在行なわれていて建設技術が、どのように植物・植生環境をとらへて成立しているか、その阻害因と問題の所在を明らかにして植物・植生条件を確保するミニマム・テクニーク（Minimum Technique）を論及するものである。特に都市的環境下に於て生存を余儀なくされている植物にとって、その取扱技術如何によっては大きな環境圧を与える結果となり、造らねばならない正常な育生に大きく影響を与えるからである。

2. 都市環境下における植物生育の阻害

2-1 人間の生活環境下における緑の認識と問題点

2-1-1 人間環境と緑化環境

植物は本来、大自然の一員として存在し、生育しているものであり、動物は、植物の存在によって生態系のもとに生存が条件づけられているものである。

動物としての人間は、進化の過程から独自の文化を形成し、それは過度の人口集中を都市化現象として生み、規模が拡大化するに従って種々の都市問題を生じ、生活環境整備事業を生活機能の精神的な面と物質的な面の両面からとらえられるようになったのである。生活の利便、即ち、物質的な面からの技術開発は、人の住むべき環境に耐えられぬ環境をもたらすことに気付き、ここに「緑」の効用について再認識が生じた。

現代社会に於て特筆すべきことは、自然の植物・緑を機能的な効果だけでなく、精神的な効果をも見直しつつ我々の環境に採り入れようとする“自然の再発見”であり、これをもって新しい人間環境創出の出発点とすることに気づき始めたことにある。

その現われとして1968年から1973年の5年間に示めされた文部省統計数理研究所報告書⁽¹⁾の内容を参考としてみたい。

① 人間と自然の関係で

「人間は自然に依存しなければならない」が1968年19%から1973年31%に急昇。

「自然を征服しなければならない」が34%から17%に急減。

ここでは、現代人が次第に蚕喰される自然にある種の危機感を感じとっているという。

② 「科学技術の発達で人間らしさがなくなったか」

「そのとおり」が40%から50%に、「変らない」が35%が22%に、「いちがいに云えない」が16%から21%になっている。

これらの数字の示めすものは自然への依存度が急昇しているにもかかわらず、現代生活が「人間らしさの喪失」にややこぶい反応を示めしているのは、現実生活に浸った感覚のにおさから生じたものであろうか。

このあたりに現代人のもつ“自然の保全と積極的な利用”に対する認識の甘さが示めされているように思へる。

2-2 緑化環境技術の基本問題点

① 理論と実際の合致

建設技術としての緑化工法は、植物の生理的論理に立脚したものでなければならないのは当然としても、建設現場に於ける実際は、その反映されたものが不十分なままその時点における技術水準の範囲内で安易に処理されることが多い。社会は、植物生理研究者と、建設技術者の実務提携を早急に望んでいる。

② 植栽基盤への配慮

建設技術の開発は、従来造成し得ない状体のものを可能としたが、建設工事の大規模化は、その経済効率を高めるのあまり植栽計画への配慮が不十分となり、植栽対象地の状体を著しく劣悪化させている。殊に極端な切盛土工事は、毀してはまた復する植栽地という不経済投資なりその対策が急がれている。

③ 土壌の劣悪化

都市機能の進展は、土地利用の高まりとなり、各種施設の配慮なき造成は、植栽地の土壌劣悪化を物理的・化学的・生物的に生ぜしめている。現在、その主な方向は次の三地点に集約される。

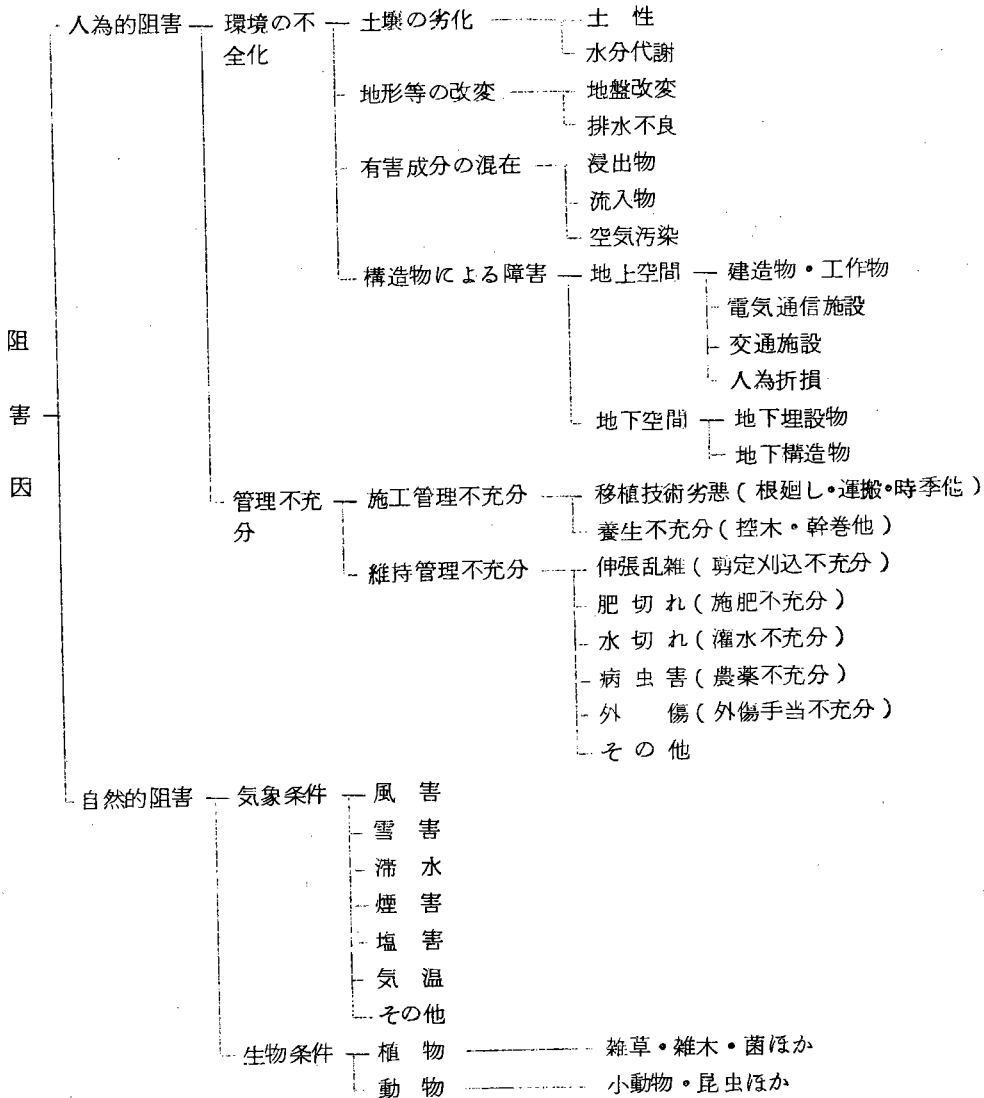
(1) 劣悪土壌地の造成、臨海埋立地(ヘドロ地盤)、丘陵宅造地の土丹・岩盤等の基層露出

など。

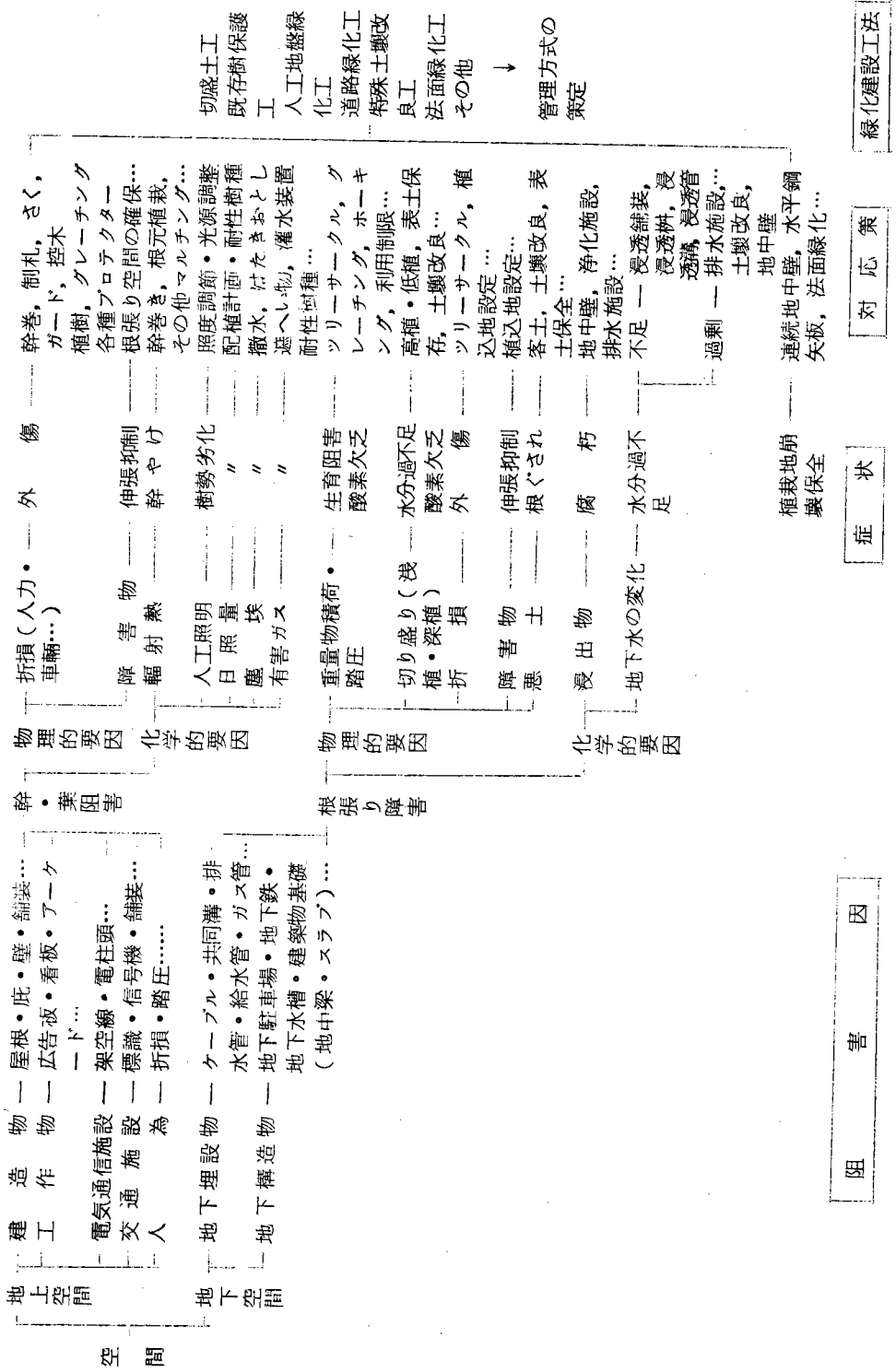
(2) 特殊環境における土壌，人工地盤上に於ける盛土による植栽基盤の造成，地下駐車場・屋上緑化など。

(3) 建設工事に附随して発生した人為的な不良土壌地。殊に大型建設機械による転圧，切盛土工等による土壌攪乱変質化，廃材捨土など。

2-3 樹木生育の阻害因



2-2-2 建設工事にかかわる阻害因と改善策



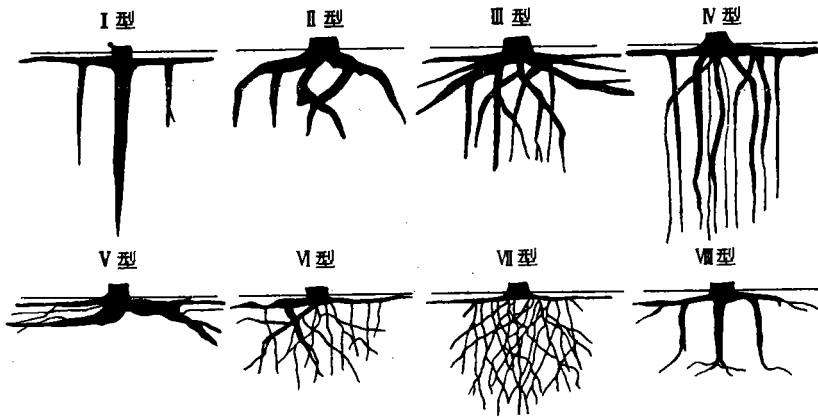
3. 植物生育の基盤

3-1 有効土層と根圏の確保

土壌は、植物体に対する水分と養分供給の媒体であり、その物理的・化学的・生物的条件が相互に作用して根の生育可能範囲を決定づける。したがって、植物生育の基盤としての環境条件からみると、地上部よりむしろ地中部、つまり根圏に定量以上の良質土壌の存在があって生育を保証することとなる。

有効土層とは、根の生育に必要な空間を云い、植物生育に直接影響する部分である根系（根群）は、その種のもつ遺伝的形質と環境によって独自の形態と機能を有している。

□ 樹木の根系の形態型



<荻住 林試験報告94>

根は 1) 樹体支持と 2) 養水分吸収の二大機能をもち、2) を機能する細根の根群範囲の土層を制限土層という。細根における吸水機能が活発であると土壌水分減少速度は深さに関係なくほぼ一定である。(2) 根系全体の発達範囲は、更に生育余地をもつ下層（根層）まで考慮しなければならない。また、根の水分吸収機能により周辺の水分が動し影響圏を根域又は根圏と云いそれに対応する水分供給土層を有効土層と称される。

建設工事に伴って必要な確保土層厚は、上記の有効土層までその条件として設定することになる。

有効土層は、土壌の物理性、つまり根が自由に貫入しうる層域で一致し、その限度は

- 1) 薄土層の場合は基岩層までの層
- 2) 粗密度に於ては硬度計27~29cmに達するまでの層

3) 10 cm以上の砂礫層までの層

4) 地下水・地下停滞水に達するまでの層

といわれている。(3)

根は、活着すると自身で養分を吸収し生長するが、同時に深層に達すると、物理的条件が強固になり風害、水分吸上機能として干害に耐性を示めず。

植栽樹に於ては、継根が切断処理されているため放射状に横根が張ることとなり最小限度樹冠巾よりやや広く根圏を確保しなければならない。また、一般に全根量の80%内外は地表下10～30cmに集中、継根は1m内外で止まることが多い。仕立てられた樹木の根は鉢土内に限定され、細根密生の状件がととのえられているから山木よりはるかに活着度が高い。

3-2 水分代謝

植物体の組織における水分は重量比で95～98%(4)であり、このうち99%までが根から吸上げによるものである。したがって樹木の消費する水量はかなり多いものとされる。生長の度合いに応じて限定された鉢内だけで生育する状態になれば一定限度以上になると機能の低下は必然的に生ずるので根の鉢内(有効土層)乾害を防ぐに有効な灌水施設をあらかじめ考慮されていなくてはならない。

水分代謝については、毛根より植物体内に吸収される水分量と、葉・幹から蒸散する水分散量のアンバランスを防ぐ処置が植栽技術として必要である。

次の表は水分吸収及び蒸散器官への措置と具体的方法を示めす。

水分の吸収と蒸散とのバランスをとる措置

(5)

	目的	措置方針	作業の段階	具体的技術	副次的効果
水分吸収器官への措置	水分吸収機能の低下防止	根の物理的損傷の防止	掘取り	○十分な土付けの根鉢こも・わら・縄による鉢巻き	
		根の乾燥防止	掘取りから植付けまでの時間	○搬入工程と現場工程の調整による時間の短縮 ○植穴掘りなど事前準備による時間の短縮	
			運搬時	○こも・シートがけ	根の凍結防止
		現場での手持ちによる集積時	○こも・シートがけ ○直射日光を避ける ○適当な灌水	根の凍結防止	
	植付け	○土ぎめ・水ぎめによる根周辺に土を密着	根鉢の十分な固定		
水分吸収器官再生の促進	根の再生の促進	施工時期の決定	○植物体内の貯蔵物質の十分な時期の選択	この時期は蒸散機能の低下する時期でもある	
		掘取り	○根部断面の不整部分の整理(根のきり戻し) ○若根の損傷を可能な限り避ける	根腐れの防止	
		植付け	○土ぎめ・水ぎめ、控木による根鉢の固定による再生毛根損傷の防止	風倒れなどの防止	
水分蒸散器官への措置	水分蒸散機能の低下防止	葉の除去	掘取り・植付け	○枝・葉のせん定除去	
		幹からの水分蒸散の防止	掘取り・植付け	○こも・わら・縄による幹巻き	
		風による蒸散の防止	植付け後	寒冷紗などによる風よけ	霜害の防止
		薬剤による蒸散機能の低下	植付け	○蒸散抑制剤の使用	
水分の補給	凋萎の防止		根付けを重点としその他の場合も随時	○乾燥期における定期的な灌水 ○凋萎現象の際の十分な灌水	

4. 植栽基盤を確保するためのミニマム・テクニック

4-1 切盛土環境下における条件

4-1-1 切盛土による根の機能阻害

建設造成によって根系範囲内まで切土を行うと、地下水位の低下、吸収根（毛細根）の切断による生理的障害と、支持根切断による風倒や外部からの物理的圧力による障害が生じる。

一方、根元に厚く盛土をすると、水分吸収、酸素供給に大きな変化を与え、殊に在来地盤より浸透性良好な盛土の場合は、しばしば水はけの悪化が根ぐされ、病菌類発生の原因となる。根群は地表部分近くにその70～90%を集中しているという。次に根群分布とその深さの割合を示めす。

根群分布率 (6)

地表からの深さ	根群分布率 (%)
20cm以内	60～80
40cm以内	70～90
40cm以上	30～10

4-1-2 盛土工における条件

植栽地盤高を高く設定するには一般に盛土工による。盛土は排水が良好である反面、土壌の定着安定まで乾燥しやすいので灌水施設を必要とする場合が多い。殊に砂質土に於て

は上層が乾燥し、在来層が不浸透層にあっては盛土境面に滞水を生じ、粘質土では透水性悪化のためしばしば根腐れを生ずるので壤土・砂壤土など土性良好のものを選定しなければならない。

また、盛土による植栽地造成後、時間の経過とともに土壌の安定化が進み地盤沈下が生じる。したがって、盛土設計にあたっては、計画地盤高より更に余盛りを加算する。いま、標準余盛量を h 、全盛土高を H とすると、土質により次表の数値が示めされる。

地盤勾配は一般に1/20～1/30程度とし表面水の停滞が生じないように注意しなければならない。

盛土作業は、植栽適期以前に地盤の低下が完了し、計画地盤高によって植栽作業ができるよう早めに造成しておくことが望ましい。地盤の低下は植栽後の根と土壌に空隙を生ぜしめたり、控木傾斜などの原因となる。

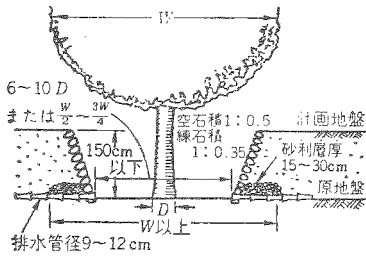
土質による余盛

種別	余盛高 (h)
粘土	$H/8$
普通土	$H/9$
砂土	$H/15$

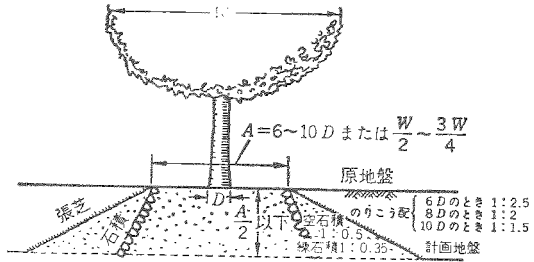
4-1-3 既存樹木の保存に際し、同一水準地盤の維持が困難な場合の措置。

既存樹木周辺の地盤高変更の際には、計画地盤高と在来地盤高を一致させることが原則である。保存区域の決定には、地域の自然・人文環境全体のほか、将来予測と切盛土による施工上の影響を把握しておきたい。

樹木の保存箇所においては、根元周囲の一定範囲地盤を在来地盤と同高に残すことによって、地下水位の変動や根の生理機能に著しい変化を与えないような措置をとらねばならない。次に切土及び盛土の際に必要な保護処置例を示めす。



切土を行う場合の保存樹木の保護処置



盛土を行う場合の保存樹木の保護処置

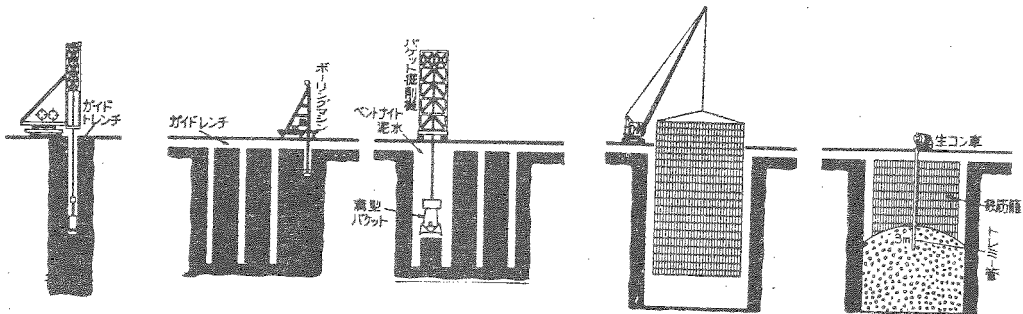
4-2 大規模建設工事環境下における植栽地保護工法

4-2-1 連続地中壁工法による隣接植栽地の地下水位低下と斜地の崩壊防止。

植栽地に接した地下構築物（地下鉄・地下駐車場等）建設時には、粘土層その他滞水層の露出は、急激な地下水位の低下をきたし、樹木の地中水分供給に支障を与え地盤沈下による史跡・建造物等の破壊、法面崩壊を引き起す。殊に砂層に於ての固化薬液注入は有効でない。この工法は、地下水流出による影響を排除するために現場打ちの土留壁を構築しようとするもので、止水壁工、ジェット・グラウト工とも称せられる。

工事は、グラブを上下させ巾60cm程の堀削を行いつつ比重の重い水（ベントナイト液）を注入して、壁体の崩壊を防止する。掘さくが完了したら組立てられた鉄筋を釣上クレーンで挿入、高壁の場合は途中で溶接接合し、鉄筋挿入后ただちにコンクリートを注入する。掘さく穴内のベントナイトはあふれ出るがコンクリート硬化合壁が完成する。

次に連続地中壁工法の図解を示す。



側断面図

正面図

①径60cmの穴を8m毎に掘削

②穴の間の土をバケットで掘り上げる

③組立てられた鉄筋を挿入

④直ちにコンクリートを打設

この工法は、壁体断面を連続してベントナイト泥水中で掘削し、この中にR・C壁体を築造して躯体完了同時に土留壁や直接構造物の地下側壁をなすものである。これによって帯水層を隔壁して周辺植栽地の水位変動を抑制、合せて文化財建築の破壊を守った東京都上野公園内京成駅建設工事と清水堂の場合がその好例⁽⁸⁾である。

4-2-2 水平鋼管押込工法による上部植栽地の現状維持。

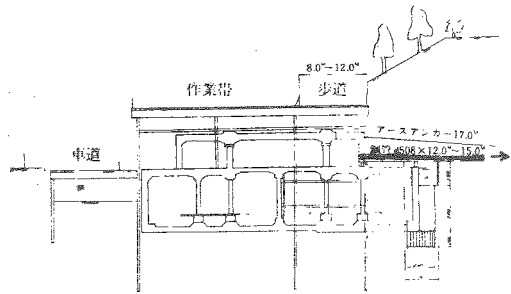
地下構築物上にある斜面等の景観のよい植栽地全体を移植せずに行う工法で水平鋼矢板工法ともいわれる。

上部にある植栽地をそのまま保護するため下部に鋼管径500~600mmを水平に打込み、これによって地上部の樹木を受けながらその下部の築造を進めるものである。まづ、地下構築物のR・C躯体をつくり、中床の上に作業台を組んで水平ボーリングマシンにより鋼管を水平連続圧入、鋼管内部にはモルタルをてん充し全数圧入完了后その下部を仮受しながら本体を構築する。

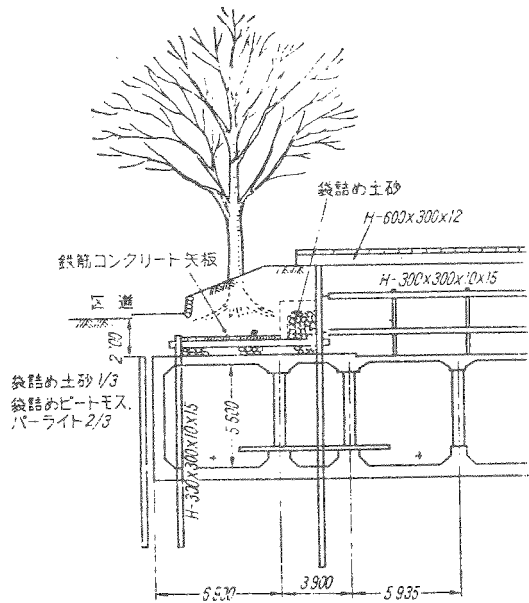
この工法は上部の土を全く動かさず片持梁状に構築するため、工事の安全上あらかじめテスト掘りを行うことが必要である。土質に局部的変化の大きい場合があるからである。

4-2-3 メッセル工法による大樹の残置。

移植不可能な老大樹を残置保護するための工法。樹木を中心に約10m四方にH鋼(30×30cm)の支持杭を打込み、地表から3mぐらいた下にメッセル矢板を水平にジャッキで押し込み地盤を安定させてからその下を掘削する水平鋼矢板工法の一つ



水平鋼管押込横断図



けやき仮受け横断図

である。高3m, 10m四方の大植木柵を支持杭で支えてから地下構築物を造成するなど、樹体を維持し有効土層を確保する工法として望ましい。

4-2-4 杭打穿孔機使用による土壌と根の振動乖離防止。

大樹のある植栽地附近の開削（オープンカット）工事や杭打工事に際し、騒音防止を兼ね振動による根と土壌の乖離現象を穿孔機使用によって回避する工法。工事は、一般に径45cm孔を杭打込長だけ残して穿孔，完了後H鋼を建込み未穿孔部分を打込む。この際、穿孔穴とH鋼にモルタルをポンプミキサーによって注入，貧配合のモルタル注入によって地盤崩壊を防止するものである。

4-3 劣悪土壌環境下における条件

4-3-1 劣悪土壌による生育不振の原因

原因の大部分は土壌の化学的物理的な劣悪さから生じ、主として工事による土丹^{どたん}や下層岩盤の露出，海底浚渫土などによる風化の進んでいない土壌である。これらは生物活性度の不足，肥料分欠乏，土壌P・H値の異状な片寄り，塩分含有，有機物の不足，狭雑物の混入などがそれである。

また，土地の造成にあたっては，ドーザ類など重量土木機械の踏圧による土の固結は植栽後の根の伸長を著しくさまたげその物理的性質の劣悪さは通気性乏しく，透水性悪く，水分は地表面を流出し不足がちになる。

4-3-2 一般土壌の改良

- ① 固結土壌は，耕耘やホーキングによって改善される。表層土壌の膨軟化にはこの方法によることが多く土壌改良材を混入することもよい方法である。

耕耘の深さは樹種や下層の硬度によって異なるが，根の伸長が阻害されぬ程度及び，機械施工能力の範囲内で下記の深さを標準とする。

耕耘の深さ (9)	
芝生地	15cm
低木地	30cm
中高木地	60~100cm

使用機械は，深さ15cm内外で起耕・碎土整地が同時に行なわれる小型トラクター，小規模の場合はハンドトラクター（2輪）もしくは人力である。深さ30cm以上ではレーキドーザで掘削し小型トラクターで碎土整地する。

- ② 固相・液相・気相のバランスが共に悪化している既存植込地土壌の改善には土壌表面の取扱い方に注意したい。樹林地表に低草本類や地被植物による被覆を行うことは漸次腐植化を育成，模軟土壌へ変える長期的な対策となる。
- ③ P・H，土壌栄養の改善

都市的環境下にあつては土壌が酸性又はアルカリ化に傾くので施肥には土壌のP・H緩衝能力が高く理化学的性質を改善する力が強い有機質肥料が望ましい。

④ 活性度の高い表土の確保

地表にあって有機物分解促進能力の高い微生物の多量に含有される表層土壌(表土)の利用を図りたい。表土は腐植集積が多く植物生育に良い条件を備えるが、その形成まで多年の年月を必要とするものであって、土壌改良の進歩した今日にあっては天然表土にまさる経済的効率的なものはないから、その保護保存利用を積極的に行うことが望ましい。表土の最少厚は、将来の植栽地を想定して確保する。

表土の保存を長期工事のため行う場合は、梯形に積み上げ、風除・日かけ用の樹木(多くはマメ科の植物)や垣根を設定、表面に枯枝を同方向に置いたり落葉や芝生、シロツメクサなどで覆うことがよい。

⑤ 客土

極度に悪い土壌にあっては全面的に良土と入れかえる。この場合、原地盤と新しい土と連接面に滞水層が生じないように注意したい。

4-3-3 特殊土壌の改良

- ① 砂質土壌 土壌粒子が粗く粘土分が少ないため保水性・保肥力が著しく悪いやせ地となるので有機質土壌改良剤・ピートモス・樹皮系堆肥等を多量混入する。施肥は、水溶性化学肥料より有機質肥料がよく、化学肥料は分施した方がよい。一般に固形肥料が用いられる。
- ② 火山灰土壌 物理性は良好であるが養分の少ないのが特色。殊に酸性火山灰土壌は石灰や苦土が欠乏しやすくリン酸供給不能不足になりがちである。その改良にはリン酸吸溶性リン酸を堆肥と共に施したり、有機質改良剤を投入する。
- ③ 重粘土壌 排水・通気性極めて悪く、乾燥により固結する。排水不良は湿気による根ぐされの原因となる。この土壌は、深耕し、塊を砕き砂質土壌を客土するか又は有機質土壌改良剤を投入攪拌し排水措置を設ける。施肥以前の問題として土攪の物理性改善大切である。
- ④ 腐植層極小(10cm以下)の土壌 土の物理性が良好であっても施肥に際し濃度過剰となりやすいので根傷みが生じやすい。遅効性肥料又は有機質固形肥料がのぞましい。
- ⑤ 強酸性土壌 造園樹木は一般に弱酸性を好むがPH4以下では障害が出る。炭酸カルシウム・生石灰・消石灰などを施用する。石灰必要量は次の通りである。

$$\text{所要石灰量} = A \times (a - b) \times \frac{T}{10}$$

A: 土壌のPHを1だけ変化させる石灰必要量

a: 矯正後の土壌PH

b: 矯正前の "

T: 矯正しようとする土壌の深さ

土壌PHを1だけアルカリ側に变化させるに要する炭酸石灰量

(10aあたり, 深さ10cm) (10)

区分	腐植に乏しい (5%以下)	腐植に富む (5~10%)	腐植にすこぶる富む (10~20%)	備 考
	Kg	Kg	Kg	
砂 土	56	112	169	消石灰, 生石灰を用いる場合は, この数量にそれぞれ0.74, 0.56を掛けて換算する
砂壤土	112	169	225	
壤 土	169	225	300	
埴壤土	225	281	375	
埴 土	281	328	450	

4-4 街路環境下における条件

4-4-1 街路樹衰退現象の原因

大気汚染・根囲耕工法の不備・土壌水分の不足などの諸説は二次的影響であって, その根本原因は根囲耕内土壌の理化学性劣悪化によるものである。

礫層等不良土壌の存在・透水保水状件の劣悪, 硬度などによる土壌物理性の不良。土壌の強アルカリ化による養分の吸上能力の不足, 塩素・ソーダ等洗浄剤による化学物質の浸出など土壌化学性の劣悪さが根の伸長を阻害している。

街路樹の生育不良因

因	子	原 因	障 害
①	礫層が多い。	植樹内土壌調査不充分	根の伸長阻害
②	土壌硬度が大	道路造成時における大形機械の利用	根の伸長阻害・細根の老朽化促進・養分吸収能力低下
③	透水性が劣悪	土壌調査不充分, 踏圧	下層が埴土のとき団粒組成悪化し根に湿害又は乾燥時に下層より水分上昇の阻止, 根の伸長阻害
④	土壌のアルカリ化	舗装材, 建築材等よりの石灰過剰	土壌の強アルカリ化, 養分吸収力阻害
⑤	肥料成分の欠乏	施肥不足	生育阻害
⑥	有害物質の浸出過剰	洗剤等の流入	塩素・ソーダ等が過剰, 電気伝導度高くなり生育阻害

4-4-2 良好な植栽基盤づくり

街路樹の保護は, 第1に各植樹・各樹木毎にきめのこまかい配慮が必要である。統一的・画一的な取扱いよりも, 個別的な取扱いがなされねばならない。これは非常に繁雑な管理作業となるが, 体制の強化によって実態に応じた管理がなされるべきである。第2に街路に於ける植生環境

から、基本的には植樹内の土壌改良を行うよりも、事前に良質土（礫の混入しない壤土又は堆積土）を生育上限に合致した有効土層まで客土する方が結果的には経済的であるとされている。植物は、その生育地盤が良好であるなら環境に対する適応性も大きく、多少の気候汚染等諸公害にも耐性をもつものと考えられる。

4-4-3 街路樹と道路構造

道路環境下において、道路構造物から植物が最も影響を受けるものは地下埋設物である。植樹内部は、植物生育に欠かせない空間でありながら種々の道路工作物で狭めている。保護さくや標識の基礎、埋設管の侵入などがそれである。地上部の架線は電柱の設定を条件とし、植物生育の地上空間を阻害している。共同溝による地下埋設処理が早急に望まれる。また、工事中における問題点として埋戻用に発生した砂・砂利等の植樹内遺棄や樹幹保護養生対策など施工管理に充分留意したい。

街路樹の生育条件と道路構造条件は必ずしも一致しないが、植樹の大きさ・深さなどの規格再検討、歩道巾員と街路樹の規格割合、架線のケーブル化、ガードレール標識等の樹外設置、表土保護の方式などが今後に残された課題である。

4-4-4 透水性舗装と透水性工作物の活用

植栽地用辺の舗装面から雨水を地下に還元させることを目的としたものである。その効果は、街路樹帯の水分代謝を良好ならしめるばかりでなく、降雨時における歩行性よく、水たまりなくはねかえり少なく、舗装床面の弾力性と感触が快適である。

現在使用されている歩道舗装材はアスコン細粒1号であって、その透水効果はほとんど認められない。目地透水が期待される砂地業平板ブロック張りも、骨材粒径の粗い透水性舗装には及ばない。現在アスファルト系のN-MIX, C-MIX, P-PL-MIXなどについて東京都建設局が実験中である。目詰りのほか結果が良好で早期実用化が望まれる。

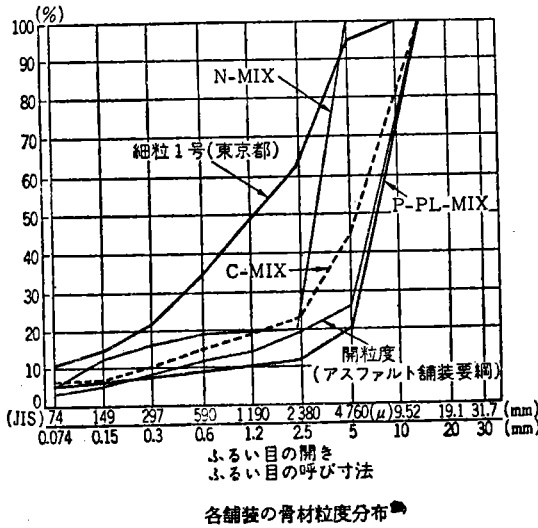
舗装面の広い広場内での植栽地は、雨水の効率的な利用の少ないことが多い。排水施設の整備は、雨水を地下に浸透させることなく下水管へ排出してしまう。現在、植栽に必要な雨水確保のため浸透性保装のほか浸透工作物として次のようなものが考えられる。

- ① 雨水透水性の管・枠の設置。植栽地内又は近接して埋設し、舗装勾配をこれに向け、降雨水の積極的利用をはかるもの。逆に、乾燥時には透水管を根系近くにたて挿入し、水を注入することによって地中部への直接灌水することもある。
- ② 並木間に開渠を設けて連絡、内部を浸透式又は植樹へ透導する。
- ③ 側溝又は雨水樹底を透水性化するもの。

地表面状態による透水効果

(11)

地表面の状態	透 水 係 数	備 考
透水性舗装 (アスファルト系)	$1.2 \sim 1.4 \times 10^{-2} \text{ cm/sec}$	実験値 施行当初の値
アスファルト 細粒1号	$x < 1 \times 10^{-7}$ "	在来の歩道アスファルトコン クリート舗装である。
一般土壌面 (火山灰土)	$10^{-2} \sim 10^{-3}$ "	関東ロームなど火山灰土
(重粘土)	$x < 10^{-5} \text{ cm/sec}$	



各舗装の骨材粒度分布
(注) 細粒1号は歩道舗装に用いている非透水性舗装
N-MIX, C-MIX, P-PL-MIXが試験に用いた透水性舗装用混合物

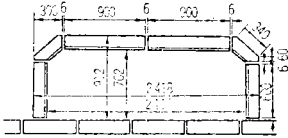
4-4-5 植樹の改善

植栽地であることを示めすには縁石を用いる。樹面積は一般にその樹の占有する樹冠の大きさなどによって決定されるが、事情のゆるすかぎり充分確保することが望ましい。歩行阻害が生ずる場合は保護盤(ツリーサークル)を根元に設置する。

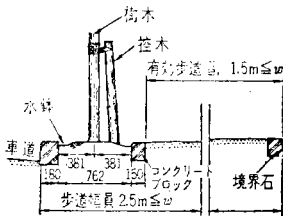
樹幹の大きさは一律でなく、歩行条件・車輛交通量・緑化要求度などによって点状又は帯状に造成される。縁石の高さは歩道の雨水が流入しうるよう舗装面と縁石が同高であるのが原則である。歩道は、車道に向い一般に2%の勾配をつけることが多い。広巾員の植栽地や、雨水流入の必要ない処、汚水等(洗淨水・油……)の流入の恐れがある処では3~5cm程縁石を高くする。車乗り入れ、人の浸入を防止するときは10cm以上とする。

現行の道路構造令で歩道幅員は1.5 m以上と定められ街路樹を植える場合はこれに1.0 mを加えることになっている。つまり合計して歩道幅員2.5 m以上の場所に街路樹が設置しうることになる。2.5 mの根拠は2人が交互にすりちがえる巾1.5 mに植樹巾1 mを加えたもので、樹木の大きさにもよるが、植樹巾1 mで街路樹木の健全な生育に支障がないかどうか問題である。

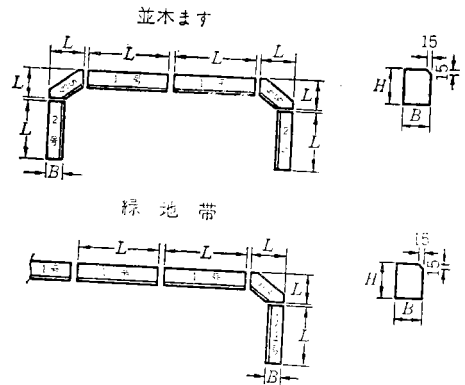
街路樹樹の規格



街路樹植ます(並木ます) 平面 (東京形)



街路樹植ますと歩道幅員

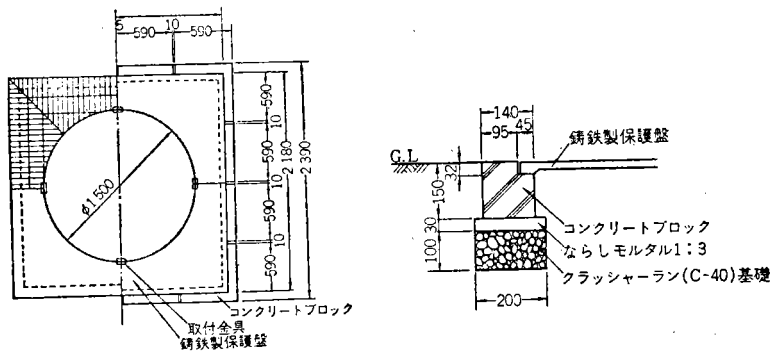


単位 mm

呼 び 名		長 さ L	高 さ H	幅 B
並木ます用ブロック及び緑地帯用 ブロック (JIS A 5307-1967)	1号	900	180	150
	2号	600	180	150
	3号	450	180	150
	4号	300	180	150
	5号	300	180	150

4-4-6 根元踏固めの防止

ツリーサイクルと云い、鋳鉄製やグレーチングなどの保護盤を根元に用いる。街路のような狭小地だけでなく広場の緑陰樹などの根元まで歩行利用しうるものである。したがってその構造は樹木の根元に格子状の隙間のある蓋を植樹上にのせたもの。植樹内に直接人の立入ることによって生ずる踏圧を防ぎ、同時に雨水の流入をはかるものであるが、内部清掃の可能な構造にすることが必要である。煙草の吸がらが多量に捨てられ、雨水によって根に浸出物の被害を与えた例もある。穴あきコンクリートブロックの保護盤はその重量のため樹木生長に伴う根による不陸と土壌の硬度の問題がある。



ふみかため防止盤の縁石、平面及び断面図

4-5 人工地盤環境下における条件

4-5-1 人工地盤，特に屋上の利用

従来，人工地盤上の緑化利用が消極的であったのは，主として建築主の建物維持に関する屋上防水や工費上昇にからむ積載荷重の負担，樹木に対する風害・乾燥対策など維持管理の自信のなさによるものである。

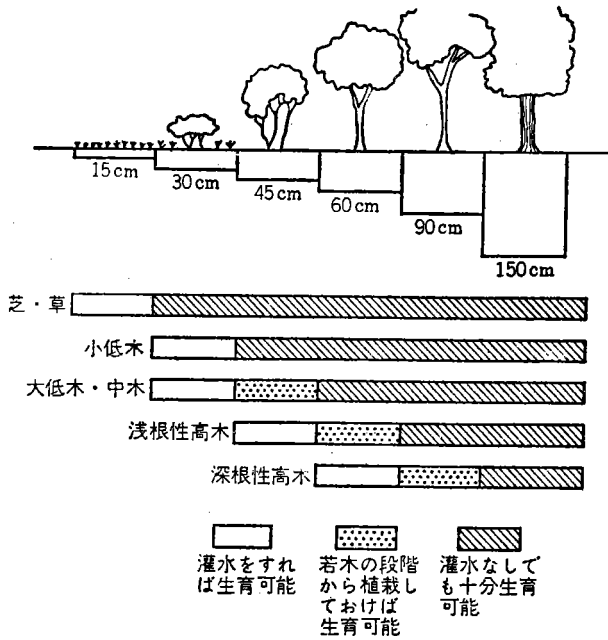
現在ますます狭められた市街地内での緑化空間の確保は建物空間のあらゆる場面が検討され，住宅団地・ベランダから一歩進んであらゆる都市施設の空間を立体的に活用することが要求されている。

人工地盤上の植栽は，植物自身にとって甚だ状件の悪い生育基盤である。次項に植物の生育環境として必要な最低条件を述べる。

4-5-2 有効土層の確保

植物の根は樹種によって異なった根系，根圏を形成し，養分・水分の吸収，植物体の支持を機能としている。これら根圏形成を垂直・水平方向から規定するものが土層厚であり，灌水との関係に於てその数値を示めすと次の通りである。

- ① 芝・草地の植栽地盤厚 土層厚が30cm（ほかに排水層の厚さ10cm）あれば雨水のみで生育可能であるが，それ以下では必要に応じ，量・時期を考慮しつつ灌水することによって15cmまで可能である。
- ② 低木類の植栽地盤厚 45～60cm（ほかに排水層の厚さ15～20cm）で，灌水施設が加われば高木類もある程度可能となる。
- ③ 高木類の植栽地盤厚 90cm（ほかに排水層厚30cm）以上は必要である。生育形態が自然形になるのを求める場合は150cm以上（ほかに排水層厚30cm以上）必要となる。
- ④ その他留意事項



植物に必要な土壌の厚さと灌水の関係

- (1) 限定された盛土厚で高木植栽を要求され造園的な修景を直ちに考慮しなくてよい場合は、若木・苗木・実生で育生することによって上記の標準厚より薄くとも生育を可能とすることが出来る。
 - (2) 大木移植は、上記の標準厚より厚層とし、特に根鉢の重量・大きさを考慮しなければならない。
 - (3) 排水層や排水勾配(一般に1.5~2.0%)を検討すること。
 - (4) 土壌改良材施用の有効性を検討すること。
 - (5) 地上部又は地下部の凹凸によって盛土厚を変化させ植栽構成を多層化することが可能になる。
- ⑤ 各国の例⁽¹³⁾

気象条件、樹種により各国独自の事情によって異なるのでそのまま我国に適用できないが参考としてその一表を示めす。

人工地盤における土壌厚、各国の提言

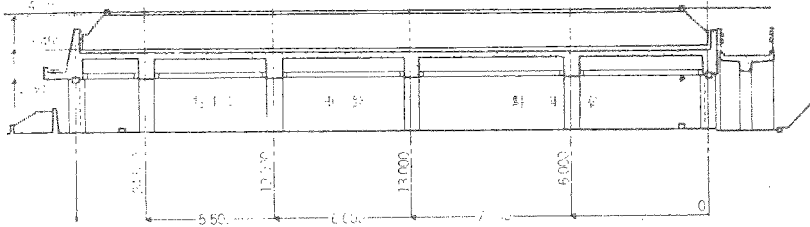
国名	層	厚	条件	文献	
ドイツ	高木	でも	50~60cm	合成高分子系土壌改良材の普及 地中給水・自動灌水方式の盛込み	(14)
フランス	高木 中低木 芝草	200cm以上 75cm以上 25cm以上	経験値であるが1970年パリ市技術局基準、年間降水量340mm以下という乾燥気候下が条件	(15)	
イギリス	高木 低木 芝草	80~130cm 50~60cm 25cm	百貨店等の経験値、冬季極寒期に土壌水、地表水の凍結による構造物への物理的対策がある。	(16)	
アメリカ	高木 中木 低木 芝草	90~150cm 60~90cm 45~60cm 30cm	デザインの処理の配慮が強い。土壌改良剤として無機質系、有機質系、合成高分子系のものを各種混合	(17)	

日本では都市公園における地下公共駐車場の土冠りを150cmとしている。

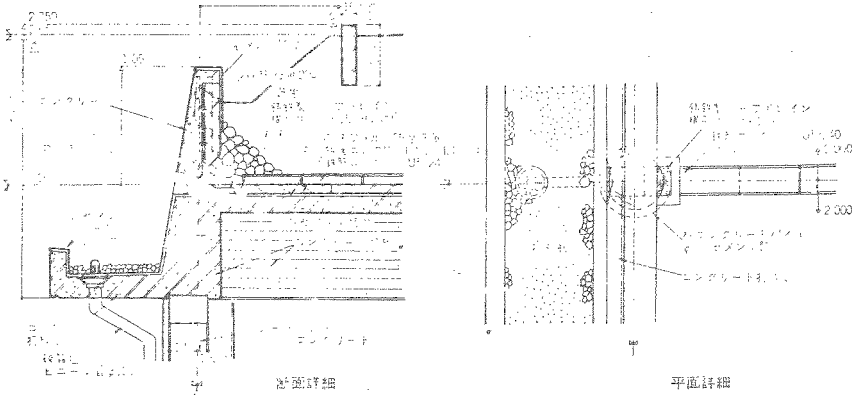
4-5-3 土壌水分環境の確保と土壌栄養の確保

保水力は灌水の時期・量・設備と関係する。特に灌水を必須条件とする人工地盤にあつては充分な排水系統計画を考慮しなければならない。また、有効土層の制限と灌水の多いことから土壌水分の動きが早いので施肥管理計画も欠かすことが出来ない。

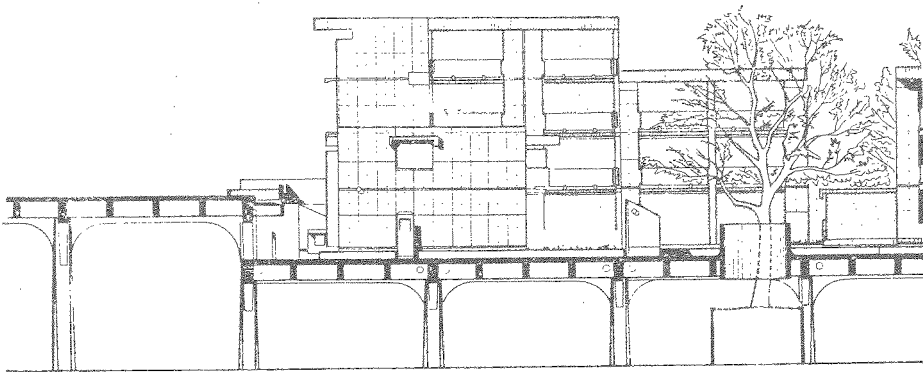
人工地盤上の植栽例 (18)



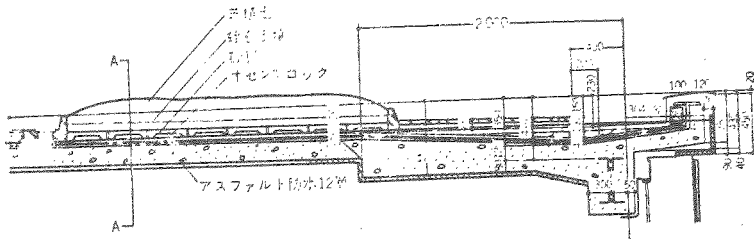
(a) 宮下公園の事例 (東京都渋谷区) 設計: 現代建築研究所, 伊藤造園設計事務所



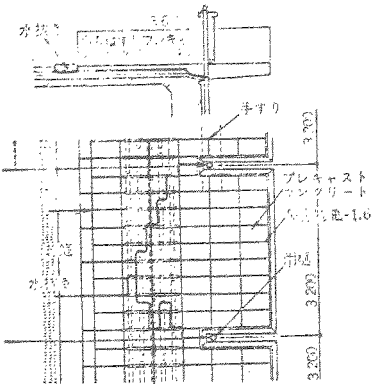
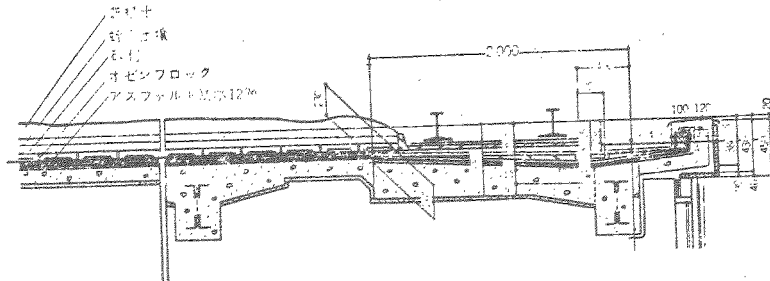
(b) 宮下公園の事例



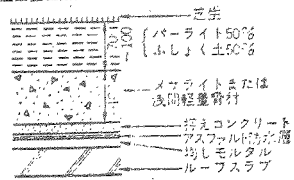
(c) 坂山市人工土地 (香川県坂南市) 設計: 大高建築設計事務所



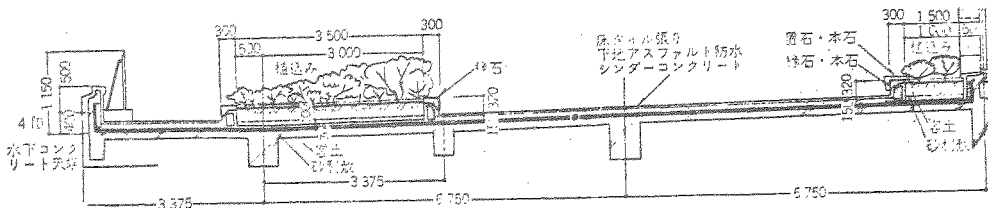
(d) 大阪ビルの事例(東京都八重洲口) 設計: 村野・和田建築事務所



屋上盛土断面



(e) バレスサイドビルの事例(東京都千代田区) 設計: 日建設計



(f) 日本不動産銀行本店の事例(東京都千代田区) 設計: 三菱地所

5. 終章・基本的な考え方

植物・植生基盤が建設技術的環境下で、いかなる影響を受けるかについては2-3で述べたとおりである。これらの中で植物体が基本的に悪影響をこうむるとすれば、それは見ることの出来ない地中部分 — 土壌⁽¹⁹⁾ — の量と質にある。事実、造成後の枯損調査によっても明白である。⁽²⁰⁾ 今后、建設技術としての植栽基盤造成上必要な配慮の重点は有効土層の充分な確保に向けられなければならない。

生態系下における動物としての人間が、植物にその生存条件を依存している事実と、その享受するものを生産物のみでなく精神的なものまでその分野を広げている点に着目したい。建設技術が植生基盤造成にどう対処するかの指針は、第1に植物自身が生育上要求するものの解明であり、第2に植物から享受する効用の重大性を認識するにある。

4で述べたミニマム・テクニックは、現在、一部の研究や経験的な論拠によって実施されている極限と考えられ、植物生育上の充分条件とはいえないのではなからうか。一般に基準とは、経済と効率の関係から必要最小限度の目標値を定めることが多いことに留意しなければならない。劣悪条件下の植生基盤に関する研究が充分とは云えない今日、ゆとりをもった植生基盤の造成がなさるべきであり、加えて造成後の植物維持管理体制の強化も欠かせぬ条件である。

人間の生活空間への緑の導入は、個々のな取扱いよりも一群として大規模に計画されることが、植物・植生としてのぞましく、ここから緑地拡大化提言の論拠が展開されよう。

(東京農業大学助教授)

引用参考文献

- (1) 日本建設協会東海支部建築環境委員会：建築と緑 大成出版社 昭51. PP9~10
- (2), (3)(12) 興水 肇：人工地盤における緑地植物の植栽に関する研究 緑地学研究 6 昭52. 88~89
- (4) 東京都建設局公園緑地部：緑化に関する報告書(その4) 昭51. P6
- (5) 川本昭雄ほか：道路緑化の設計施工 山海堂 昭52. PP47~48
- (6) 東京都港湾局：海上公園緑地管理設備の基本計画調査報告書 昭49.
- (7) 新田伸三：環境緑地(II) 植栽の理論と技術 鹿島出版 昭50
- (8) 京成電鉄特別工事事部：京成上野駅改良工事と自然環境の保全について 昭49. PP1~8
- (9) 東京都建設局公園緑地部：緑化に関する調査報告(その4) 昭51. P21
- (10) 川本昭雄ほか：道路緑化の設計施工 山海堂 昭52. P130
- (11) 東京都建設局：透水性舗装に関する調査研究 昭49.
- (12) 日本公園緑地協会編：造園施工管理(技術編)第一法規 昭50. P185
- (13) 興水 肇：人工地盤における緑地植物の植栽に関する研究 緑地学研究 6 昭52.

pp 124~125

- (14) Niesel, A. (1968) : Begrünung von Dachern. Garten und Landschaft 4. 395-396.
- Dröge, H. (1960) : Tiefgaragen in neuen Wohnbaugebieten. Garten und Landschaft. 16-17.
- Gollwitzer/Wirsing (1971) : Dachflächen Callwey. München PP. 136.
- Hahn, G. (1960) : Begrünung von Tiefgaragen. Garten und Landschaft. 18-19.
- Huttenlocher, H. (1964) : Gross Schanze project at Berne, Switzerland. anthos. 2. 16-18.
- Liecht, W. (1964) : Roof garden in the centre of the City of Berne. anthos. 2. 16-18.
- Wohlschlager, S. (1965) : Grünflächen auf Garagendächern. Garten und Landschaft 1. 14-15.
- 吉村 廉 (1967) : 安田生命本社屋上庭園, 建築知識 9(6). 64.
- (15) CHASSERAUO, J. (1971) : Les problèmes posés par l'installation de la Végétation sur dallas de Veton. Prefecture de PARIS. PP. 31.
- (16) 高橋理喜男 (1969) : 硬質粘土地における植栽方法について, 調研期報 27. 35-44.
- (17) Berry, J. (1967) : Florida garage top garden. Landscape Design and Construction. 34.21.
- Buxton, F. A. (1962) : Rooftop formalities for Houston. Landscape Architecture. Oct. 20-21.
- Simonds, J. O. (1962) : Roof garden in Surrey. Landscape Architecture. Oct. 24.
- 太田重良ら (1975) : 環境保全と緑化工技術, 創文堂, 東京 258-294.
- Davis, W. B. et al. (1964) : Landscaping in Planters without Natural Drainage. Univ. of Calif. Agr. Ext. Service.
- (18) 北村信正監修 : 造園実務集成 公共造園編 計画と設計の実際 技報堂 昭49. PP 278-279
- (19) 東京都建設局公園緑地部 : 緑化に関する調査報告 (その5) 昭52. P1
- (20) 東京都建設局公園緑地部 : 緑化に関する調査報告 (その1) 昭48. PP 42~49

Ⅱ 資 料

000 資料編のみかた

資料編は、植生の基盤要素として最も重要な「土壌」についての基盤的事項を各種文献の抄録（原典を尊重する意味で適当な箇所をそのまま抜すいすることとした）により作成した。

尚、その配列は、基本事項より、応用例えば土壌と植生の関係、土壌評価法への順序とした。

各抄録の末尾に引用文献及び引用頁を文献一らん表（021文献目録索引、資料編p.75）の冒頭に付した番号Rとの対応で示しておいた、
→（R：引用文献の番号，p：引用頁）

<空中写真撮影例>

昭和50年11月撮影

リアルカラー色合成写真

昭和50年11月撮影

赤外カラー合成写真

昭和51年3月撮影

赤外カラー色合成写真

はじめに

この報告書は、東京農業大学造園計画第一研究室：自然環境計画研究会が財団法人とうきゅう環境浄化財団の調査試験研究助成金の交付を受けて実施した標記課題（継続研究）の中間報告である。

この中間報告では、標記課題の後半すなわち「植生基盤の条件に関する調査研究」について主として述べるものであり、その内容の性質上通常の調査実験レポートの例に従いがい目的、方法、結果、考察の順に要点を報告すると共に、これに関連する諸分野特に土壌条件と植生の関係を中心とした文献抄録を資料編として付すことにした。

土壌：30点、空気：20点、水：20点、生活空間：12.5点、鉱物：7.5点、野生動物：5点、森林：5点（合計100点）。

このように7つのカテゴリーに分けて自然環境要素の相対的重要性を評点したのは、「環境質の指標に関するシンポジウム1971.12 会議」（アメリカ）である。

評点の妥否はともかく、私たちが自然を考えるとき、すぐに緑すなわち植生を考えるが、その植生の基盤そのものとも言えるのが土壌である。土壌は地中に存在し私たちの眼には映らない。しかしその実、私たちに自然そのものと

して映る緑の生死を決定づけているものなのである。

私たちが植生環境の基本問題を考察し、植生基盤条件を再検討しようとするのは、いわゆる植物社会学的な、そしてマクロな視点に立って植生図を作成するだけでは、現在のように悪化した植生環境を診断することは出来ても改善することにはならない。もっと具体的で技術につながる基本事項を明らかにしなければならない。と考えたからである。

ともあれ本研究が、豊かな自然環境の回復のための一助になれば幸いである。

1976年4月

自然環境計画研究会

代表者 江山正美

調査研究員名簿

代表者	江山正美	(東京農業大学教授・農博)
調査員	進士五十八	(東京農業大学講師)
	森下毅一	富田敏嗣
	三尾寿治	斉藤守弘
	直井剛	乾真澄
	榎本俊康	小西雅宏
	栃内宏英	中山好央
	中村晴彦	旭郁夫
	上田伸子	近藤健
	高居芳弘	田久保喜久
	田辺勝	西田敏彦
	野原崇司	三木則子
	山本弘光	

(以上東京農業大学造園環境研究会々員)

協力者 駒村正治(東京農業大学助手)
柳田友邦(柳田土壌検定研究所々長)
小平市玉川上水を守る会
アジア航測株式会社(植生グループ)

目 次

はじめに

I 報 告

1. 調査研究の目的	5
2. 調査研究の方法	7
3. 調査研究の結果	13
4. 調査研究結果の考察と提言	24

II 資 料

000 資料編のみかた

基礎的事項(成因・形態・性質)

001 層 位	1
002 土壌の色	5
003 構 造	8
004 堅密度	13
005 孔 隙	13
006 土 性	14
007 石 礫	15
008 堆積様式による区分	15
009 水湿状態	17
010 根	17
011 土壌型	19

012	火山灰土壌	28
013	土の生成母岩	31
一般的な実験的視点		
014	土壌の物理性	33
015	土壌の化学性	41
016	物理性及び化学性	47
関連資料		
017	土壌中の生物	51
018	気候と土壌	53
総合・造園的視点からのアプローチ		
019	植生・地形・地質・土壌	55
020	付	63
021	文献目録・索引	75

I 報 告

1 調査研究の目的

環境浄化の基礎として、環境の基本構成要素としての水、植物、土壌、大気などの相互関係を明確にすることは重要且つ緊急の問題である。川の自然の場合、水の要素は緑（植生）と極めて重要な関係を持ち、従来の自然生態学、特に植物生態学的方法論に依るマクロな捉え方では、この点の解明が十分でない。都市化と環境の著しい改変は都市生態系を独自で個性の強いものにした。従来の潜在自然植生概念の延長で植生復元計画などを考えることはナンセンスと言わなければならない。更に言うなら生態学的に追求される自然環境は都市の存在空間となり得ても、人間のための生活空間とはなり得ない。環境条件の各種要素の関係を正しく把握し、その上に環境造成のための基礎的且つ技術レベルでの調査研究が、現在の諸問題を、創造的立場で解決するために極めて重要だと考える。本研究の最終目的もここに在る。

農林省の地力保全基本調査（昭34以後）と地力実態調査（昭50以後）で、不良土壌の面積が水田39%、畑67%、樹園地64%の高率で悪化しているのが判明した。

これは第1表の1の側面と関連する植生基盤としての土壌問題の具体的事例である。

第1表 土壌の機能とそれを発現する特性

機 能	特 性
1. 食糧生産基盤としての機能 植物の根を機械的に支える 植物の根に水と空気を供給する 植物に養分を供給する	硬さ、粒度（土粒子のあらかさ）、孔げき（土粒子間のすき間）の大きさとその分布 孔げきの大きさとその分布（団粒構造） 化学的組成、イオン交換能、土壌有機物の量とその分解性、土壌中の微生物活性、土壌のPH、土壌の酸化還元
2. 環境保全機能 有機残渣の分解 洪水の調節・地下水かん養水質浄化	土壌中の微生物活性（土地利用形態）、透水性 多孔性、イオン交換能、土壌中の微生物活性、酸化還元

（適正規模論 1976より）

土壌の問題には第1表の2, 環境保全機能の側面もある。それは換言すると, 健康と生活環境の面及び景観の面からの土壌問題(山根一郎, 1976)とすることが出来る。都市化に伴う舗装面の増加(不透水地率の増加)が環境に与える影響は, 都市気候の悪化や地表水処理の問題として世界的に問題化しているが(Bartlett, R.E., Surface water sewerage, Applied Science, 1976), これらは環境保全における土壌問題の例といえよう。

植生基盤の主要な規定要素は言うまでもなく「土壌」である。ところで「土壌」を「植生」との関係で捉えようとするとき, 前述の第1表に示された2つの側面が意味をもつ。

本研究における調査でも, 前者すなわち1植物生産の面については「活力度(植物が生育するのに望ましい形で土壌が存在するとすれば, 植物の活性も高くなる)」をもって指標とし, 後者すなわち2環境保全機能の面については「透水地率」を指標とすることにした。

活力度は植物の生育基盤の物理的・化学的適性の度合を示唆してくれる。ただこの場合測定された樹木の活力度は, その樹木個体の生育基盤である狭い範囲の土壌の適性を示しその周辺一帯を包含するものではない。これに対して透水地率は, 植生と土壌の量をもって地域の環境保全能力に大略対応するものといえよう。

いずれにせよ, 本研究の課題である植生基盤の条件, 特に土壌との関係で植生を考察すると言うことには, 以上の諸問題が背景として存在するのである。

そして, もうひとつの背景として, 従来から主張されている「潜在自然植生」を最終目標とする自然環境復元計画の手法への疑問がある。このことを端的に言うならば, 都市化の著しい環境下における植生の診断と回復への処方は, 原始自然をベースにして展開されているマクロな植物生態学(植物社会学)的知見からよりは, むしろ植物が現在おかれている立地環境のミクロな土壌環境(土壌そのものの物理的, 化学的性質及び, 更に少し拡大された環境域の透水地率)で示される周辺環境)

的知見から導かれるだろう、と言うことである。

そうした認識に立脚して、本研究は具体的には特定の植生(活力度)が、その基盤たる土壌特性(土壌の三相構造)や土壌的地域特性(透水地率)との間に相関々係のあることを追究することになる。

2 調査研究の方法

植生が環境条件によって影響を受けるときどのような条件が考えられるだろうか。

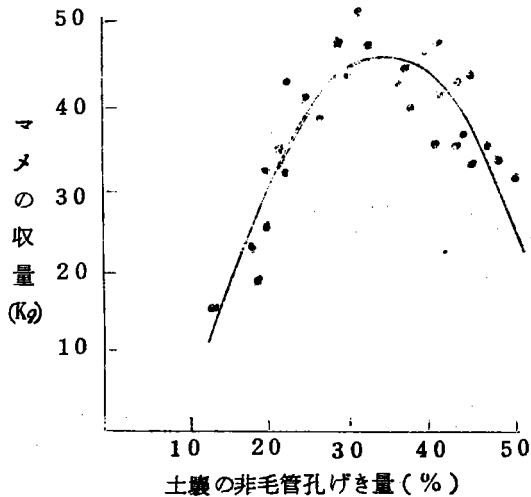
日照、排水、大気汚染度、土壌の質などがあげられる。

このうち日照や大気の内容は均一とみてよい。排水性は土壌の質に含めることができる。

土壌の質は、通常粒団構造や三相構造に代表される物理性と、NPK比率や有機質腐蝕分含有率などで代表される化学性の両面から決められる。更にまた、これに微地形や地質条件、或いは都市化土壌といわれるように土地利用や社会的条件が加わることも多い。

本研究では、植生の基盤条件の中、最も重要な意味をもつのは土壌の物理性にある

と推定し、土壌の物理性指標の最も一般性のある三相比を測定し、これと植物の活性すなわち活力度との相関を広域的スケールに於いて実施することにした。尚、土壌の三相比



第1図 土壌の孔げきとマメの収量(増島, 1964)

(適正規模論 1976より)

が植物(樹木)の活力に相関をもつことは、第1図のように作物の分野で実験されてきた知見によって明らかである。そこでは化学性よりも先ず物理性が作物の成長量を素朴に左右するベースだと言われている。

三相比は土壌中の固相、液相、気相の比率であるが、第1図はマメの収量が30-40%の気相のとき最大となることを示している。

普通の畑で適当なしめり気の際には固相40%、液相30%、気相30%ぐらいで、通常は固相が20-30%を占めていて、残りの70-80%は孔隙となっている。そして孔隙の大半は水(=液相)で残りに空気が存在する。

作物にとっての適当な容気率は10-25%ぐらいで10%以下では客土、有機物施用、深耕、排水改良などが必要だというのがこの他、林木でも十分な成長のためには大きな容気量の土が必要であるといわれている(農林省林試土壌調査部編、林野土壌とそのしらべ方 1958)。

そこで本調査は、調査対象地域の殆んど場所に分布するケヤキを例にその活力度調査と、土壌の物理性調査を先ず実施し、その対応関係を考察することにした。

尚、ここで指標植物としてケヤキを選んだのは、調査対象地域全体に自然の形で分布しており、活力調査試料として既に多用されていることなどが理由である。

上原敬二の樹木大図説(有明書房1959, PP. 1-834~44)によるケヤキの属性は次のとおり。

Zelkova けやき属

落葉喬木又は灌木、花は両性花で実と共に著明ならず、アジアの東西に数種あり、クレート島、コーカシア及びカスピ海沿岸地方、中国、日本に各々1種あるものが著しい。属名はギリシアの地名 Zelechova 又は Zelkoua より来るといふ説と、コーカサスの地名 Selkwa によるとの説と二つある。Zelkova とも記す。

けやき

Zelkova Serrata Makino (Z. acuminata Planch., Z. Keaki Max., Abelicea serrata Makino, A. Keaki Schneid., Corchorus serratus Thunb., C. hirtus Thunb., Ulmus Keaki Sieb., Planera

acuminata Lindl., P. japonica Miq., P. Keaki K. Koch)

Zelkova Tree, Sawleaf Zelkova, Sawleaf, Keaki, Japanese zelkova; Spitz-zahnige Zelkova; Orme du Japon

ケヤギ, ツキ, ツギ, ツキケヤキ, ツキノキ, ケヤノキ, ホンケヤキ, アカケヤキ, アヲケヤキ, ハナケヤキ, オホケヤキ, イシケヤキ, キヤキ, ケヤケ, カイケ, アヲマキ, キヤシキ, ケキ, カナギ, ケヤ, チギ, イツキ, ヌテイナム, コイモク, トゥルミナム, ヘエイホアナム, ヌツテナム, ケエーモック(以上6, 朝鮮) 樺, 樺柳, 樺榆, 槻, 奇木, 槐木, 繆, 楠木, 楨木, 榆

形態 落葉喬木, 雌雄同株, 高50m, 径2.7mに及ぶ, 樹皮は灰褐色, 老幹の皮は一部分鱗片状に剥げることあり, 点紋斑を表面に現はす, 小枝は細くよく分岐し新枝はジグザグに屈曲し, 微細の白毛あり。冬芽は短円錐状の角稜あり, 鱗片暗褐色, 縁辺に少毛。葉は互生, 短柄, 卵状長楕円形, 狭卵形, 稍薄質, 長鋭尖, 円又は浅心脚, 長さ3~7cm, 若木では12cm, 巾1~2.5cm, 時に5cm, 上面は少しく粗澁, 又は平滑, 光沢なく, 幼時は下面脈上に少毛, 側脈は8~18双, 凸頭の鋭鋸齒あり。花は四五月新葉と共に開き淡黄緑色, 小形, 腋生するも著明でない, 雄花は新枝の下部に数花生じ, 雌花は新枝の上部葉腋に単生する。果実是不斉扁球形, 堅質, 無梗, 無毛の淡褐色小乾果で径4mm, 背面に角稜あり, 秋季成熟すると枯葉小枝と共に落ちる。種子1立460gr, 32000粒(1kgで70000粒)

分布 本州, 四国, 九州(対馬)に産し, 台湾, 朝鮮, 満洲, 中国にも分布する, 但し満洲のものは野生でなく, 日本よりの渡来である, 北海道には産しない, (中略)東京附近にはイチヤウと共にケヤキが多い, よく関東の地味に適し深根性で耐風力が強いので関東の名物である吹おろしの風に耐へて屋敷林を飾っている唯一の樹木である。かつて東京市公園課は市内小学校生徒と協力し市内にある目通周囲3m以上の大樹を調べたことがあるがその集計679本のうち, イチヤウ122, ケヤキ101, ムクノキ81, マツ(恐らくクロマツ)75, シヒ57, エノキ36の順位であった, 大戦以前の話だから現在は減少している。名古屋附近に行くとケヤキは減じムクノキが増えている, 早春発芽の美しさは樹形の美と共に関東の風物詩である。(中略)ケヤキの純林は日本に多くない。(中略)

一度伸長可能となるとケヤキは専ら直射光線の来る方向に向って六七月, 八九月の2回に亘って著しい伸長度を示す, もし直射光線が側方より来る場合即ちケヤキの位置より見て仰角50度以下の光線, 換言すれば朝夕の光線が射入し来るような位置にあるケヤキでは枝と幹との区別のつかぬような形になる。50度以上の光線のみ射入する時即ち夏季日中のみ光線の来るような位置にあるケヤキは枝の発育少く梢頭のみ茂つ

て次第に通直な長幹をなすようになる。天然林を見るに南北に走る沢通では谷間が広い場合でも朝夕の光線は峰で遮ぎられ日中の光線のみ来るを以て通直幹が多くこれに反し東西に走る沢では両側の峰が極めて急傾斜でなければ朝夕の光線がケヤキを側方より照射するので通直幹となることが少い。このことは光線にのみ頼ることは出来ぬので土性、土壤の浅深も影響して来るのである。土壤は砂礫質で深く、水分を保ちうる沢通りで上方のみから直射光線の来る場合に初めて長幹無節の材を望みうる。(中略)従来ケヤキ造林の失敗の多い例は土地の乾燥と光線を見無視したことに由るものが多数である」

本研究における調査の概要は、具体的には次のとおりである。

本研究調査では、多摩川を中心に、東村山から国立を通って多摩川を渡る横断線と福生と吉祥寺を結ぶ玉川上水添の縦断線の、交叉する二軸を対象に分散する、ケヤキを指標樹木とし、土壤分析及活力測定を実施した。調査地点は標高、段丘、水面、耕地、薪炭林、屋敷林、市街地、街路など地理的变化地点を考慮して選んだ。土壤の三相構造分析は、「土壤物理性測定法」に準拠して分析し、粗間ゲキ、有効水分量、固相、液相、含水比、仮比重、色、構造、土性などを実施した。植物の活力判定は第2表のように樹勢、樹形、葉色、ネクロシス、などを用いて実施した。尚、活力評価は7ランクに区分し、10人の調査者による判定評価の平均値を活力指数とした。^{*}土壤のサンプリングは、表層の腐植土層を取り除き、地表面下約5～10センチの土壤を採土器で採取し、これを1層とする。更に、同地点の深さ35～40センチ付近を採取し、2層とする。2層は樹木の根が集中し、活力に最も影響すると考えられる。

樹木の活力度調査についてはいろいろの考え方があり、ここで採用した第2表の7段階評価以外にも、科学技術庁の4段階評価法もある。

(資源調査会、高密度地域における資源利用と環境保全の調和に関する勧告：1972)。渡辺宏の指摘する活力は、樹木生理的側面からのもので、「光合成の活発度」として定義している(林業技術、空中写真の利用 樹木活力の考え方、1975)。

彼は又、マルチバンド写真濃度と樹木活力の相関について検討し、空中写真の樹木活力調査への活用を立証している。

* 樹冠の先端下の土壤をさす。

第2表 植物の活力評価のための調査項目と評価基準（判定表）

調査項目	評価基準							評価数値
	1	2	3	4	5	6	7	
樹勢	旺盛な生育状態を示し、被害が全くみられない。	正常。	幾分被害の影響をうけているがあまり目立たない。	異常がわずかにみとめられる。	異常が明らかにみとめられる。	異常が著しくみとめられる。	生育の状態が劣悪で回復の見込みがない。	
樹形	自然樹形を保っている。	若干の乱れはあるが自然樹形に近い。	自然樹形の崩壊がわずかに進んでいる。	自然樹形の崩壊が中程度に進んでいる。	自然樹形の崩壊がかなり進んでいる。	自然樹形の崩壊が著しく進んでいる。	自然樹形が完全に崩壊され、奇形化している。	
新梢の伸長量	極めて良好。	良好。	普通。	枝の伸長に偏向がある。	枝の伸長に偏向が多くその伸長もやや悪い。	枝の伸長がかなり悪い。	枝の伸長が極めて悪い。	
葉色	極めて良好。（深緑色）	正常。（深緑～緑色）	わずかに異常がみられる。（緑～淡緑色）	異常。（淡緑色）	かなり異常（黄緑色）	著しく異常（黄緑～黄褐色）	全く変色している。（黄褐色）	
葉形	極めて良好。	正常。	わずかに変形がみられる。	変形。	かなり変形がみられる。	著しく変形がみられる。	全く変形している。	
葉の大きさ	正常。	正常と変わらないがわずかに小さい。	幾分小さい。	中程度に小さい。	かなり小さい。	著しく小さい。	全く小さい。	
ネクロシス	なし。	目立たない。	わずかにある。	ある。	多い。	かなり多い。	著しく多い。	
幹枝の色と色条	極めて良好。	正常。	わずかに異常が認められる。	異常。	かなり異常	著しく異常	全く変色している。	
梢端や枝條の枯損	なし。	目立たない。	わずかにある。	ある。	多い。	かなり多い。	著しく多い。	

備考 形状寸法 樹高 枝張り 目通周 観察者 氏名
 (出所) 日本道路公団試験所, 小沢知雄他, 植物の活力度の調査方法に関する研究(1975.2)

本調査でも前述の土壌分析及び活力調査に加え、空中写真との重合を図るため常緑季(1975.11月)及び落葉季(1976.3月)の空中写真(マルチバンドスペクトル写真)を撮影し分析することにした。

ここでマルチバンドスペクトルの航空写真の撮影を調査地域を横断して実施したのは、樹木の活力度は土壌個有の条件の他に大きくは地形条件、具体的には多摩丘陵、多摩川、多摩川低地河岸段丘、立川面、立川断層、武蔵野面などの展開にみられる土性、土質等の各種条件の相違をはじめわずかの(微)地形の変化が強く影響していると考えられ、これを明らかにするためには航空写真の活用が有効だからである。更に、マルチバンドの導入は、活力(赤外バンドのみで判明できる)以外に従来は現地調査(点的把握)によってしか測定できなかった土壌水分の状況を広域的に(リモートセンシングの手法で)把握できる方法を新たに開発しようとの意図があったからである。そのために航空写真を落葉季にも撮影(地表の水分状態を知るためには樹木や地被で覆われていては写真に現われないため)することとしたのである。

ともあれ、1976年11月撮影の4バンドのうち、赤外バンド(活力度)をはりあわせたのが次頁以後(3頁分)であり、調査地域全体の植生分布と、活力度、環境条件などが明確にみられよう。

3 調査研究の結果

本研究における調査とその結果をまとめると、次の三つになる。

- ① 調査対象地域内に分布する指標植物（ケヤキ）を各種条件下における植生への影響度をその活性＝活力度に代表させ、それを調査し評価する。

第2表を評価基準として、調査、評価したケヤキの活力度が第3表調査地点別活力度判定データ集計・活力度ランク一らん表である。

- ② 活力度判定を実施した各ケヤキの樹冠下の土壌を、地表5～10cmの層（1層とよぶ）、地表35～40cmの層（2層と呼ぶ）の2ヶ所から採取し、その物理性を実験室にて土壌分析を行なう。

第4表調査地点別土壌分析結果一らん表が、その素データであり、これを計算により整理したのが第5表調査地点別三相比一らん表である。

すなわち、②の土壌分析では、土壌の物理性を三相比をはじめ、有効水分量、含水比、土性、色、構造などを調査したのである。

- ③ 上記①、②の現地調査は点である。これに対し④はこれを更に広げて、その周囲一帯の環境条件の中で、その付近一帯の植生の活力がどうなっているかを考察するため航空写真の活用を図る。

航空写真をリモート・センシング（REMOTE SENSING）の中で活用する例は既に古く、活力度調査への活用例もかなりすすんでいる。従ってここでの第一は活力度分析を面的に拡大することである。ところが土壌水分の問題の追求は十分でなく今回も当初土中水分の把握を目標としたが、写真だけでは困難な点も多く、透水地率の測定で肩代りさせた。ともあれ第二が等透水地率地区のグルーピングである。

第6表航空写真濃度計データ一らん表が、撮影したマルチバンドスペクトル写真の分析結果であり、第2図写真濃度と活力度地上調査の相関グラフが、活力度調査地点を地上調査ポイント以上に拡大することの裏づけとなる。

他方、透水地率指標、その他の広域環境調査の結果は、考察と併せて表示するため次章の折込み地図にそのデータをとりまとめている。

第3表 調査地点別活力判定データ集計・活力ランク—らん表

Point No	樹高 (m)	枝張(m)	日通周(cm)	樹勢	樹形	新梢の 伸長量	葉色	葉形	葉の 大きさ	ネクス シ	幹色と 枝条色	梢端や枝 条の枯損	活力 評価	活力度 ランク	備 考
1	1.2	1.2	169	2.1	1.9	2.7	1.8	2.1	1.6	3.0	2.3	2.0	2.2	A	
2	1.0	0.9	85	1.8	1.9	3.1	2.3	1.8	2.4	2.2	1.6	1.6	2.1	A	
3	2.0	1.0	160	2.5	2.5	2.9	3.3	2.7	3.2	3.1	2.2	2.5	2.8	C	
4	1.2	0.8	70	2.7	2.2	1.9	3.0	2.2	2.3	2.4	2.7	2.7	2.5	B	
5	2.0	1.4	55	1.8	1.3	2.2	2.1	2.0	1.6	2.7	2.0	2.0	2.0	A	
6	1.3	1.1	111(2本)	1.7	1.7	2.9	2.0	2.0	3.9	2.0	2.6	2.0	2.3	B	
7	1.8	1.3	213	2.2	1.9	3.3	2.4	2.5	2.9	3.0	2.3	2.8	2.6	B	
8	2.3	1.4	152	4.0	3.2	3.6	3.7	2.4	2.3	3.1	3.6	4.2	3.3	D	
9	1.8	1.45	165	4.1	4.8	3.1	3.1	3.3	3.1	3.0	3.5	3.6	3.5	D	
10	2.0	1.45	190	2.5	2.2	2.3	2.4	2.2	2.3	2.2	2.7	2.3	2.3	B	
11	0.9	0.95	78	2.4	2.3	2.4	2.1	1.8	1.5	1.7	2.0	2.1	2.0	A	
12	0.9	0.78	75	3.6	2.4	3.7	3.7	2.0	2.7	2.5	2.6	2.8	2.9	C	
13	2.1	0.9	130	2.4	3.3	2.9	2.4	2.0	2.6	2.1	2.6	2.2	2.5	B	
14	1.8	0.9	120	3.1	3.5	3.6	2.9	2.4	2.0	2.6	2.9	2.4	2.8	C	
15	1.5	1.1	115	4.8	3.4	3.6	5.1	3.0	3.4	2.1	2.8	3.1	3.5	D	
16	1.8	1.8	140	3.3	3.2	3.4	3.0	2.0	1.2	2.2	3.2	2.7	2.7	C	
17	2.2	1.4	125	3.4	2.8	3.3	2.5	2.3	2.3	2.1	2.6	3.0	2.7	C	
18	2.2	1.6	115	3.0	3.2	3.0	3.3	2.4	1.9	2.4	2.7	2.3	2.7	C	
19	1.7	1.0	125	1.6	1.4	2.5	1.8	1.9	1.9	1.7	2.9	1.5	1.9	A	
20	2.0	2.4	270	2.0	2.3	2.6	2.4	1.8	1.1	2.1	2.4	2.3	2.1	A	
21	1.2	0.8	85	3.5	2.5	2.0	3.1	2.3	3.3	2.3	2.6	2.3	2.7	C	
22	2.2	1.3	145	1.9	2.2	2.6	2.6	2.1	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	B	

備考 Point No—調査地点

活力評価値は数値が小さい方が活力度が高く(良), 大きい方が悪い。
そのランクを1 ~ 2.2 — A ⊗ 活力良好

2.3 ~ 2.6 — B 活力度 活力やや良好

2.7 ~ 3.0 — C ↓ 活力普通

3.1 ~ 3.4 — D ⊕ 活力やや不良

第4表 調査地点別土壌分析結果一らん表

(1975.7~8)

調査地点 Point No	粗間ダキ %	有効水分量 %	固相 %	液相 %	含水比 %	仮比重	色	構造	土性 (強~弱)
P 2-1	18.0	18.3	22.6	43.8	73.4	0.609	茶褐	団粒	L~CL
P 2-2	35.7	7.7	16.0	40.9	87.0	0.432	赤黄褐	亜角塊	L~SL
P 3-1	19.2	5.6	26.0	49.1	63.7	0.661	暗褐	亜角塊	L~CL
P 3-2	22.4	7.3	23.7	44.1	63.7	0.641	暗褐	L	L
P 4-1	16.5	11.2	22.7	51.5	78.0	0.613	茶褐	団粒	L~CL
P 4-2	11.6	14.2	27.6	44.9	58.3	0.745	茶褐	亜角塊	L~CL
P 5-1	20.9	12.4	23.2	43.5	73.2	0.598	暗褐	団粒	L~CL
P 5-2	22.9	9.6	22.7	45.6	77.2	0.613	暗褐	団粒	L~CL
P 6-1	25.0	10.6	19.8	45.4	73.6	0.535	赤褐	団粒	L
P 6-2	15.5	12.2	22.8	49.5	75.4	0.641	茶褐	亜角塊	L
P 7-1	24.8	9.8	29.8	37.5	53.4	0.805	黄茶褐	亜角塊	L(礫アリ)
P 7-2	17.2	13.2	29.8	39.8	58.8	0.852	赤褐	亜角塊	L~CL
P 8-1	12.9	10.5	25.6	48.2	69.6	0.691	暗褐	団粒	L~CL
P 8-2	15.4	11.0	20.0	54.1	107.1	0.539	暗褐	亜角塊	L~CL
P 9-1	17.4	16.1	25.0	39.6	46.0	0.669	茶褐	亜角塊	L(礫アリ)
P 9-2	17.0	14.2	26.4	39.9	42.4	0.712	茶褐	団粒・亜角塊	L~CL
P 10-1	11.0	10.8	31.0	44.8	31.8	0.853	茶褐	団粒	CL~L
P 10-2	24.4	15.9	24.0	38.3	102.8	0.648	茶褐	団粒	L
P 11-1	16.6	17.5	29.3	38.7	46.2	0.792	暗褐	団粒	L~CL
P 11-2	23.3	10.4	20.0	44.3	78.8	0.539	暗褐	亜角塊	L
P 12-1	11.2	7.6	37.2	43.7	38.8	1.005	赤褐	亜角塊	L~CL
P 12-2	10.7	6.2	24.7	55.8	82.0	0.666	赤褐	単粒・亜角塊	SL
P 13-1	20.9	14.8	25.0	36.9	55.9	0.674	茶褐	団粒	L~CL
P 13-2	16.0	20.5	25.1	38.4	60.7	0.705	茶褐	団粒	L
P 14-1	19.7	10.5	23.3	43.4	62.9	0.630	茶褐	団粒	L~CL
P 14-2	14.1	12.1	23.9	51.2	77.6	0.644	茶褐	亜角塊	L~CL
P 15-1	10.4	9.5	37.1	41.0	44.0	1.001	茶褐	亜角塊	L~CL
P 15-2	23.6	6.8	26.3	42.2	62.1	0.710	黄褐	亜角塊	CL~L
P 16-1	25.4	9.9	23.3	41.6	66.0	0.630	茶褐	団粒	L
P 16-2	17.7	10.5	24.4	47.3	72.8	0.658	暗褐	亜角塊	L
P 17-1	20.7	7.5	27.4	43.3	55.3	0.739	暗褐	団粒	L~CL
P 17-2	22.7	10.1	22.9	44.2	73.0	0.619	暗褐	団粒・亜角塊	CL~L
P 18-1	24.2	8.7	19.6	45.4	88.5	0.529	茶褐	亜角塊	L~CL
P 18-2	16.3	11.1	27.6	45.0	63.5	0.712	暗褐	団粒	L~CL
P 19-1	20.8	15.2	21.8	42.3	71.8	0.588	暗褐	団粒	CL~L
P 19-2	24.9	7.4	18.8	50.1	96.6	0.507	茶褐	亜角塊	CL~L
P 20-1	12.4	8.9	34.0	55.3	45.0	0.884	茶褐	亜角塊	L~CL
P 20-2	28.9	7.0	18.9	45.3	82.7	0.509	暗褐	亜角塊	CL~L
P 21-1	29.4	11.0	23.8	38.3	62.2	0.643	暗褐	団粒	L~CL
P 21-2	29.7	9.4	22.8	40.5	69.0	0.616	暗褐	亜角塊	L
P-22-1	16.2	6.3	30.1	46.0	53.3	0.813	茶褐	角塊	L~CL
P-22-2	25.1	11.9	26.3	36.7	53.5	0.747	暗褐	団粒	L

備考 (1) 但し, P□-1 地表 5-10cm の層。

{ P□-2 " 35-40 " }

P 1 は礫多く採土不可。

(2) 土性区分は国際土壌学会法による。

(3) 真比重 2.7 とする。

(4) 関東ローム (代表 L~CL) ~軽粘土, 心土ローム重粘土

第5表 調査地点別三相比一らん表

調査地点 Point 名	固相%	液相%	気相%
P 2- (1)	22.6	44.7	32.7
P 2- (2)	16.0	37.6	46.4
P 3- (1)	26.0	42.1	31.9
P 3- (2)	23.7	40.8	35.5
P 4- (1)	22.7	40.8	36.5
P 4- (2)	27.6	43.4	29.0
P 5- (1)	23.2	43.8	33.0
P 5- (2)	22.7	47.3	30.0
P 6- (1)	19.8	39.4	40.8
P 6- (2)	22.8	48.3	28.9
P 7- (1)	29.8	43.0	47.2
P 7- (2)	29.8	50.1	20.1
P 8- (1)	25.6	48.1	26.3
P 8- (2)	20.0	57.7	22.3
P 9- (1)	25.0	30.8	44.2
P 9- (2)	26.4	30.2	43.4
P 10- (1)	31.0	27.1	41.9
P 10- (2)	24.0	66.6	9.4
P 11- (1)	29.3	36.6	34.1
P 11- (2)	20.0	42.5	37.5
P 12- (1)	37.2	39.0	23.8
P 12- (2)	24.7	57.8	17.5
P 13- (1)	25.0	37.7	37.3
P 13- (2)	25.1	42.8	32.1
P 14- (1)	23.3	39.6	37.1
P 14- (2)	23.9	50.0	26.1
P 15- (1)	37.1	44.0	18.9
P 15- (2)	26.3	44.1	29.6
P 16- (1)	23.3	41.6	35.1
P 16- (2)	24.4	47.9	27.7

P 17- (1)	27.4	40.9	31.7
P 17- (2)	22.9	45.2	31.9
P 18- (1)	19.6	46.8	33.6
P 18- (2)	27.6	45.2	27.2
P 19- (1)	21.8	42.2	36.0
P 19- (2)	18.8	49.0	32.2
P 20- (1)	34.0	39.8	26.2
P 20- (2)	18.9	42.1	39.0
P 21- (1)	23.8	40.0	36.2
P 21- (2)	22.8	42.5	34.7
P 22- (1)	30.1	43.3	26.6
P 22- (2)	26.3	40.0	33.7

備考

本表の3相比率は「土壌分析一らん表」
をもとに計算した理論値である。

第6表 航空写真濃度計測データらん表

D	SAMPLE NO.				DATA				DENSITY				COLOR VALUE				COLOR RATIO		VITAL VALUE
	1	2	3	4	R	G	B	IR	R	G	B	IR	R	G	B	IR	R/G	B/R	
22.00	01	13.20	21.30	8.70	1.45	1.40	1.67	6.91	7.14	5.98	20.03	0.87	0.94	2.5	B				
28.30	42	95.30	61.80	22.30	0.94	1.07	1.39	16.61	9.31	7.22	27.13	0.68	0.79	2.2	A				
33.30	18	15.70	18.00	7.00	1.49	1.45	1.74	6.70	6.99	5.75	19.34	0.86	0.93	2.4	B				
32.70	43	20.80	13.20	7.20	1.41	1.55	1.73	7.11	6.47	5.78	19.35	0.81	0.89	2.6	B				
22.60	43	37.20	28.90	11.20	1.23	1.31	1.61	8.13	7.65	6.26	22.05	0.77	0.82	2.4	B				
12.20	44	15.80	9.20	7.90	1.49	1.66	1.70	6.71	6.04	5.87	18.62	0.88	0.97	2.9	C				
24.50	46	21.80	27.60	11.30	1.39	1.32	1.59	7.18	7.57	6.23	21.03	0.87	0.93	2.4	B				
22.80	47	22.40	33.00	12.10	1.38	1.27	1.57	7.22	7.90	6.36	21.48	0.83	0.81	2.4	B				
42.90	42	32.00	31.20	17.00	1.29	1.28	1.47	7.94	7.79	6.81	22.44	0.87	0.97	2.5	B				
32.70	47	20.00	15.60	13.50	1.42	1.44	1.55	7.05	6.94	6.47	20.38	0.91	0.92	2.7	C				
19.00	44	16.50	16.50	8.30	1.48	1.43	1.69	6.76	6.76	5.93	19.46	0.89	0.93	2.6	B				
16.00	46	14.20	11.60	8.80	1.52	1.59	1.67	6.56	6.31	5.99	13.95	0.91	0.95	2.8	C				
46.00	47	32.00	20.90	10.40	1.28	1.41	1.62	7.92	7.11	6.19	21.11	0.79	0.97	2.5	B				
32.40	48	31.40	28.00	8.90	1.28	1.32	1.67	7.79	7.53	6.01	21.35	0.77	0.79	2.3	B				
35.90	49	23.00	23.30	9.00	1.39	1.37	1.66	7.26	7.31	6.02	20.59	0.83	0.82	2.4	B				
36.70	50	36.70	28.30	7.90	1.24	1.32	1.70	8.09	7.63	5.93	21.57	0.73	0.77	2.5	A				
44.40	51	26.90	20.00	7.30	1.33	1.42	1.71	7.51	7.04	5.96	20.41	0.78	0.83	2.3	B				
69.00	52	64.30	51.60	11.00	1.07	1.13	1.60	8.37	8.82	6.25	24.44	0.67	0.71	2.0	A				
37.00	48	15.80	16.40	6.10	1.49	1.48	1.73	6.70	6.76	5.82	19.08	0.84	0.93	2.4	B				
52.00	48	32.80	13.30	12.90	1.27	1.54	1.56	7.37	6.43	6.43	20.79	0.82	0.99	2.9	B				
56.20	44	35.40	60.00	21.40	1.24	1.09	1.40	9.07	9.19	7.14	24.40	0.89	0.78	2.2	A				
35.00	46	20.00	22.20	9.30	1.42	1.39	1.64	7.04	7.20	6.11	20.35	0.87	0.85	2.5	B				
22.50	46	25.30	26.90	13.30	1.34	1.33	1.54	7.43	7.51	5.43	21.47	0.87	0.86	2.5	B				
23.20	47	17.00	11.30	9.20	1.47	1.52	1.63	6.31	6.23	5.12	19.21	0.90	0.93	2.9	C				
20.60	47	14.50	14.10	7.70	1.52	1.49	1.71	6.59	6.73	5.85	19.17	0.89	0.97	2.5	B				

濃度

SAMPLE NO.	DATA		DENSITY		COLOR VALUE		LIGHT VALUE	COLOR RATIO		VITAL VALUE				
	G	R	G	R	G	R		G/R	R/R					
47.00	67.67	53.20	15.90	1.04	1.05	1.42	9.66	9.55	7.04	26.25	0.73	0.74	2.1	A
33.20	37.20	22.80	11.20	1.28	1.32	1.52	7.84	7.60	6.53	22.01	0.84	0.97	2.5	B
33.60	36.30	23.90	16.40	1.24	1.30	1.41	8.08	7.63	7.09	22.85	0.88	0.92	2.7	C
60.40	32.63	45.70	17.80	1.02	1.12	1.53	9.76	9.96	6.53	25.25	0.67	0.73	2.1	A
27.20	48.14	24.60	8.30	1.44	1.29	1.59	6.95	7.73	6.29	20.97	0.90	0.91	2.4	B
62.70	51.20	48.60	34.20	1.08	1.10	1.20	9.23	9.10	9.34	26.67	0.90	0.92	2.7	C
36.80	34.61	22.30	8.30	1.29	1.32	1.61	7.73	7.56	6.22	21.51	0.81	0.92	2.4	B
28.00	33.20	24.20	29.30	1.21	1.30	1.24	8.28	7.70	9.07	24.04	0.97	1.05	2.1	B
65.00	54.00	53.00	31.90	1.07	1.05	1.22	9.16	9.54	9.20	27.10	0.98	0.96	2.5	B
32.20	27.20	15.90	7.80	1.27	1.42	1.62	7.90	7.04	5.16	21.10	0.79	0.87	2.5	B
33.20	17.50	18.00	8.60	1.39	1.38	1.60	7.19	7.24	6.26	20.62	0.87	0.97	2.5	B
27.00	22.80	19.20	9.00	1.31	1.38	1.53	7.61	7.25	6.31	21.18	0.83	0.97	2.5	B
24.20	14.20	7.30	6.60	1.45	1.64	1.67	6.89	6.08	5.97	18.95	0.87	0.99	2.4	C
38.60	35.40	19.00	9.80	1.19	1.37	1.56	8.44	7.32	6.41	22.17	0.76	0.99	2.6	B
22.20	21.30	23.40	11.60	1.33	1.31	1.51	7.50	7.66	6.62	21.79	0.99	0.94	2.5	B
20.00	11.00	17.00	8.50	1.46	1.55	1.67	6.87	6.44	5.25	19.56	0.91	0.97	2.4	C
33.20	37.40	28.00	16.80	1.17	1.24	1.40	8.55	8.04	7.13	23.72	0.83	0.80	2.6	B
78.00	12.50	6.50	14.90	1.49	1.68	1.44	6.72	5.96	6.36	19.64	1.04	1.17	2.5	B
62.60	64.30	28.00	11.00	1.01	1.25	1.53	9.90	7.98	6.56	24.44	0.86	0.92	2.4	B
23.00	25.00	12.20	5.10	1.29	1.50	1.75	7.77	6.69	5.72	20.18	0.74	0.95	2.5	B
08.00	47.30	29.10	20.90	1.18	1.29	1.41	9.43	7.73	7.08	23.30	0.84	0.92	2.7	C
57.00	63.30	20.00	40.20	0.99	1.43	1.13	10.09	7.02	9.47	25.58	0.84	1.21	2.5	B
47.70	70.30	17.50	15.50	0.98	1.47	1.51	10.19	6.79	6.60	23.59	0.65	0.97	2.7	C
33.50	34.10	24.50	11.10	1.24	1.35	1.63	8.03	7.39	6.13	21.59	0.76	0.83	2.4	B
21.90	21.10	12.20	10.50	1.41	1.60	1.65	7.11	6.26	6.06	19.42	0.85	0.97	2.8	C

B	SAMPLE	G	DATA	DENSITY	COLOR	LIGHT	LOW	VITAL	VALUE						
No.	G	R	IR	G	R	IR	IR	IR	VALUE						
20.80	90	18.47	15.37	7.53	1.45	1.49	1.72	6.92	6.77	5.32	19.45	0.84	0.87	2.5	B
20.50	93	32.27	26.77	17.47	0.99	1.31	1.46	10.07	7.51	6.84	24.42	0.68	0.91	2.7	C
20.40	92	46.07	21.07	17.07	1.17	1.41	1.47	8.56	7.11	5.91	22.43	0.87	0.96	2.8	C
25.00	86	72.17	55.67	15.17	1.03	1.11	1.51	9.68	9.07	5.64	25.33	0.69	0.74	2.2	A
36.70	89	42.27	22.57	17.27	1.19	1.38	1.62	9.37	7.22	6.16	21.75	0.74	0.85	2.5	B
32.70	63	23.27	32.07	11.67	1.37	1.28	1.59	7.28	7.84	6.31	21.47	0.87	0.80	2.3	B
33.60	64	14.07	29.27	10.07	1.53	1.39	1.63	6.54	7.67	6.13	20.35	0.94	0.80	2.7	B
36.20	65	34.07	26.77	11.77	1.26	1.34	1.53	7.95	7.47	6.32	21.74	0.79	0.85	2.5	B
30.00	53	29.80	19.77	9.30	1.41	1.42	1.65	7.11	7.02	6.05	20.18	0.85	0.86	2.5	B
24.70	54	14.07	13.07	7.27	1.53	1.55	1.73	6.54	6.45	5.78	18.77	0.83	0.90	2.6	B
43.50	55	29.07	32.77	16.77	1.31	1.27	1.47	7.66	7.83	5.79	22.32	0.89	0.86	2.5	B
36.90	56	29.27	25.97	17.87	1.37	1.34	1.61	7.67	7.46	6.22	21.35	0.81	0.83	2.4	B
30.00	57	39.67	27.97	11.77	1.29	1.32	1.61	7.76	7.59	6.24	21.59	0.80	0.82	2.4	B
30.00	58	18.07	16.77	8.30	1.45	1.49	1.67	6.89	6.72	5.99	19.67	0.87	0.89	2.6	B
23.70	59	20.37	17.67	13.50	1.41	1.46	1.54	7.77	6.86	5.50	20.42	0.92	0.95	2.8	C
22.20	61	15.47	23.27	13.27	1.50	1.37	1.55	6.67	7.23	6.47	20.42	0.97	0.89	2.6	B
25.50	63	16.00	15.20	8.60	1.45	1.44	1.70	6.97	6.94	5.87	19.69	0.85	0.65	2.5	B
26.00	62	18.20	19.80	15.00	1.45	1.42	1.52	6.69	7.03	6.60	20.52	0.96	0.94	2.8	C
75.70	20	38.60	12.80	8.10	1.20	1.57	1.72	8.35	6.37	5.80	20.52	0.70	0.91	2.7	A
48.50	62	48.90	36.50	19.90	1.12	1.22	1.42	8.94	8.22	7.04	24.20	0.79	0.86	2.5	B
45.80	11	45.60	48.50	14.00	1.14	1.12	1.54	8.76	8.92	6.50	24.17	0.74	0.73	2.0	A
77.00	66	48.00	61.20	33.00	1.14	1.07	1.26	8.74	9.35	7.95	26.05	0.91	0.85	2.5	B
23.00	19	12.10	21.60	6.80	1.57	1.39	1.72	6.38	7.20	5.74	19.32	0.90	0.80	1.9	A
44.90	4	29.10	12.90	7.50	1.30	1.53	1.71	7.71	6.55	5.24	20.10	0.76	0.89	2.5	B
50.50	5	55.00	31.00	23.20	1.10	1.28	1.37	9.08	7.83	7.32	24.22	0.81	0.83	2.3	B
54.50	60	23.20	15.80	17.20	1.38	1.66	1.46	7.25	6.72	6.26	20.84	0.95	1.02	2.0	C
23.20	75	12.90	9.70	6.70	1.65	1.62	1.75	6.47	5.12	5.72	19.31	0.88	0.84	2.8	C
31.20	76	60.20	22.70	11.00	1.67	1.57	1.82	9.37	7.53	6.34	23.05	0.69	0.86	2.5	B
71.50	77	63.00	21.10	14.00	1.05	1.38	1.51	9.50	7.24	6.64	23.37	0.70	0.92	2.7	C

(注) 1. SAMPLE, NO は、調査個体80個の個体番号を示す。

2. DATA B. G. R. IR

B. — 青 波長

G. — 緑 波長

R. — 赤 波長

IR. — 近赤外 波長

フィルム感度400 n.m. ~ 900 n.m の写真上でB. G. R. IRの4つの波長を分割してとり出した時の、ネガフィルム上の測定濃度値。

可視域は400 n.m ~ 700 n.m であるがマルチ・スペクトルカメラでは、400 ~ 900 n.m までの波長に感じるフィルムを用いて、反射領域を4つのバンドに分けて対象物を撮影する。

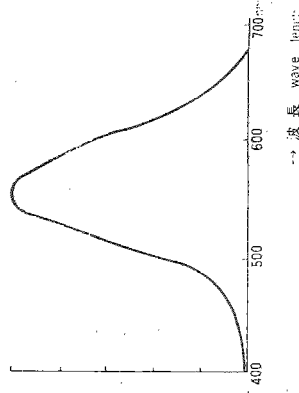
写真上で4つのバンドに分割するには青、緑、赤、近赤外の各波長のみを透過するフィルターを用いる。

撮影された写真は白黒だが、対象物のエネルギー反射特性により、各バンドの濃淡は異なって記録されこれら、各バンドの濃淡差を色合成することによって、対象物を色として、強調することができる。(資料編のリアルカラー、赤外カラー写真参照)

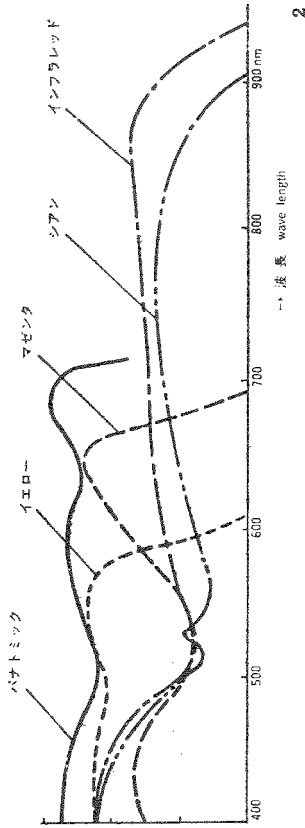
3. DENSITY. COLOR VALUE, のB. G. R. IRも2に同様。DENSITY において、数字は、濃度を, Gray Scale に照らし、対数値としたもの。

COLOR VALUE, LIGHTVALUE. は濃淡の大きさを表す。

4. COLOR RATIO は光量比 IR/G, IR/R を示す。



1: 眼の相対感度曲線
1: Relative luminous efficiency. 1*

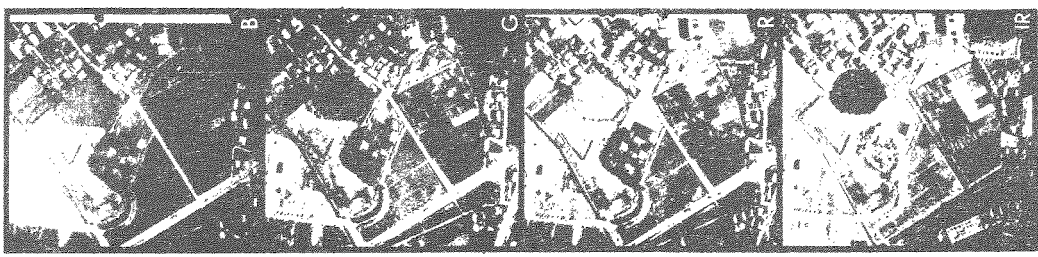


2: Spectral sensitivity curves:
 Kodak Panatomic-X Aerial Film 3600 (.....) インフラ
 レッドアエログラフィックフィルム2421 (---) エアロクローム
 シアラルレッドフィルム2423の拡大型
 Aerochrome Infrared Film 2423

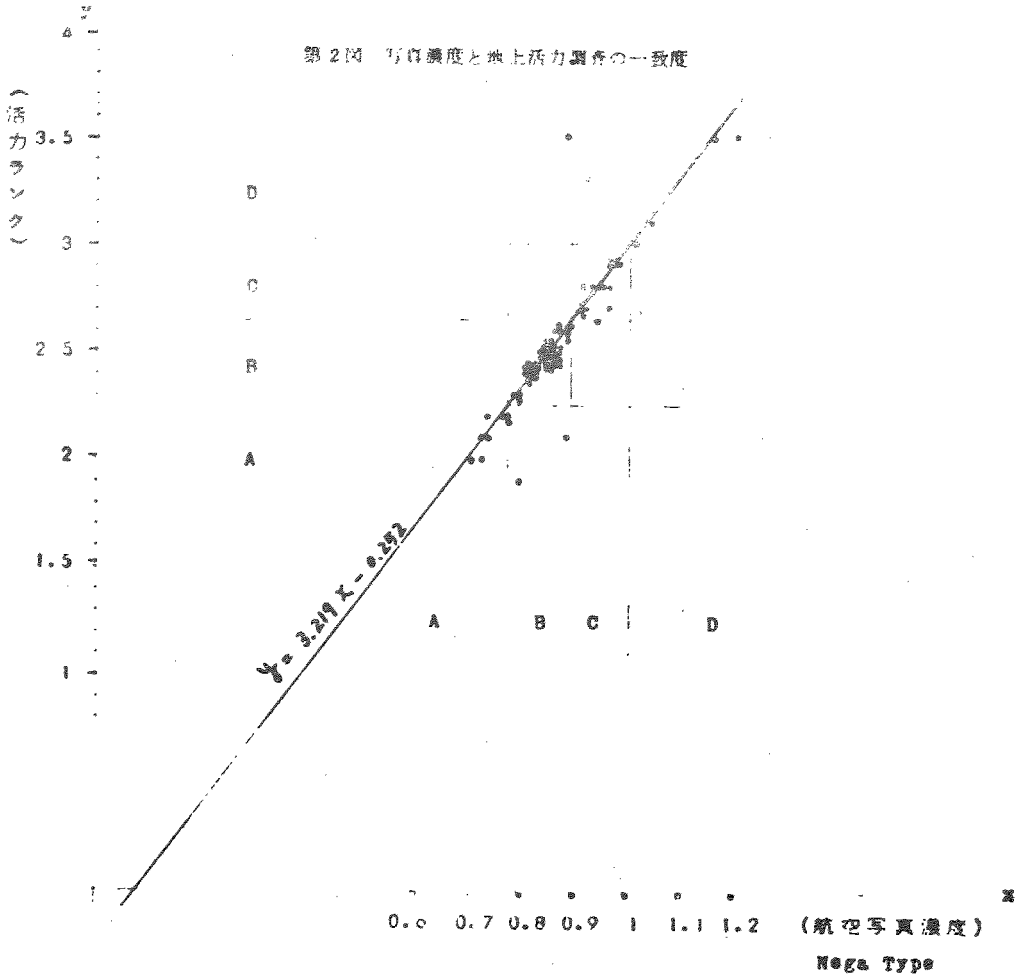
(参考) 1・2, Canon Image Editorial Staff, REMOTE SENSING, 1974.

本報告では IR/R から活力を求めている。また一般に IR/R を用いるのが妥当であるとされている。

- 5. VITAL は IR/R で求めた、活力指数を、 $y = 3.219x - 0.252$ の直線回帰式 (相関 $r = 0.688$) に代入して、地上調査で求めた活力指数と同じ数値に変換したものである。
- 6. VALUE. VITAL の活力値に A ~ D のランクづけを行ったもの。



第2図 写真濃度と地上活力調査の一致度



註 このグラフにおける直線式は、地上調査のケヤキの活力値と、同じケヤキについての航空写真撮影の航空写真濃度 (IR/R) における、活力値の指数を、統計処理して導き出したもので直線回帰式 $y = 3.219x - 0.252$ を表わしている。

「点」は、実測個体 (80) を地上調査の活力値を y 軸上にとり、航測調査を x 軸上にとり、それぞれ対応させて、座標上に起入したものである。

ここでわかることは、地上調査と航測調査との間には相関係数約 0.7 ときわめて高い相関が成立しているということである。つまり、地上調査を実施していない場所についても、航測調査から得た数値をもって、その活力値と見ることができる。

活力調査は、地上では、7月中旬～下旬の繁茂及び緑濃度の最も著しくなる時期に行い、空からは、活力差の著しく現われると考えられる。11月初旬の紅葉～落葉直前をねらったのであるが、この両者から得た活力値は、ほぼ同等の精度を持つものといえる。

またこのことは、両調査の手法上の妥当性とデータの信頼性とを相互に証明し合っていると考えられる。

以上、③は①、②の地上調査(GROUND TRUTH)に対し航空写真撮影による AERIAL SURVEY というところになる。

以上、本研究における調査は①活力度の評価調査。②土壌分析による土の三相比など物理性の評価。③航空写真による活力度調査の広域化及び環境条件の把握特に、地形、集落、密度、交通問題、透水性などについて。の三点であり、次章でその間の相関々係を分析し、考察する。

4 調査研究結果の考察ならびに提言

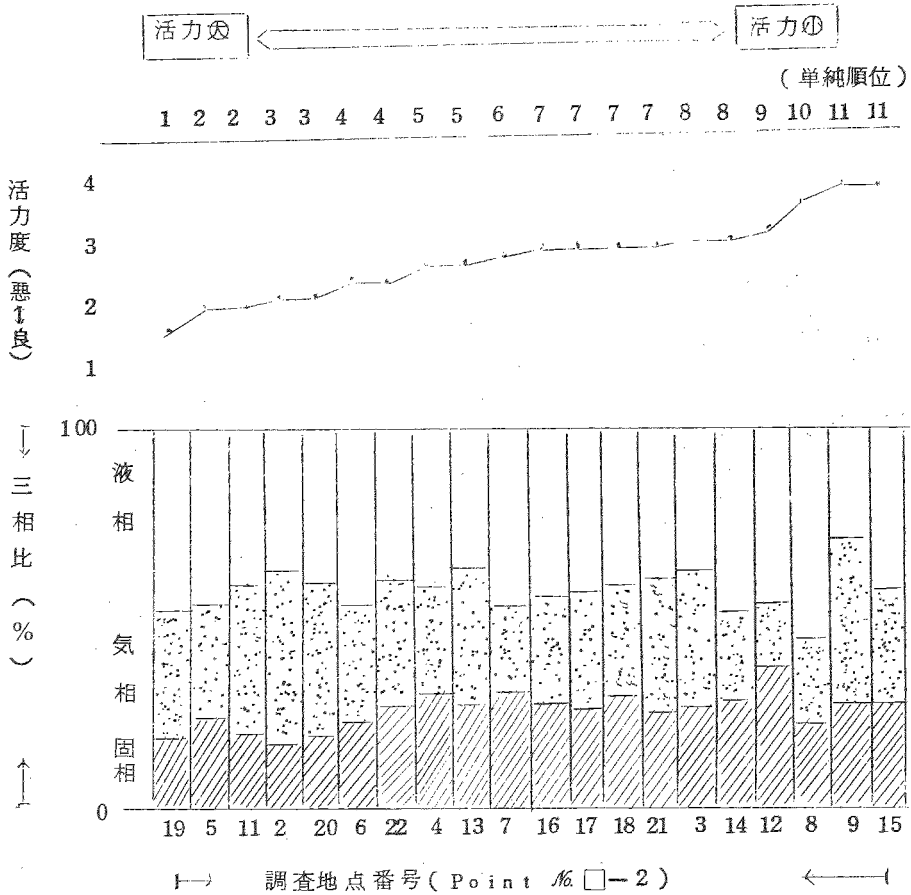
植生の健全な持続的発展にとっての環境条件はどのようなものであろうか。ただ単に潜在自然植生に近い植栽種を選定すればよいのだろうか。関東地方、海岸部、内陸部といった大まかな条件の下に植生環境条件の適正化を示唆しているだけでは、現実の植生回復はもとより、都心部における植生復元の具体的且つ技術的な助言とはならない。

そうした前提に立って、植物からの活力度をもって健全性の度合とみなし、活力度への各種環境条件の係わりを考察してみよう。一例を既に紹介(第1図参照)したが土壌構造や土壌の三相が作物の収量を大きく左右することは、農学分野の研究にあつて常識である。しかしながら樹木の活力を支配しているという知見は、十分でない。土壌は a. 粒子の大きさなど器械的組成, b. 比重 c. 間げき(間げき率40~60%)など土壌の三相 d. 団粒単粒などの soil structure, 等々の側面からその特性が測られ、又土壌中の水は a. 吸着水, 毛管水, 重力水などの水形態, b. 水分子が土壌粒子に保持されている力: pF , c. 土壌中の含水量: 含水比, 等々の側面から測られる。土壌中の空気は a. 容気量, b. 温度, c. 比熱等と関連し、以上土壌の物理性を規定する主たる因子として、三相即ち土, 水, 空気=固相, 液相, 気相が整理される。

第3図地中土壌(2層)の三相比と活力の関係は、先述のように根の張っている地中35~40cmにおける土壌状態と活力の相関を図化したものである。

第3図 地中土壌の三相比と活力の関係

(但し Point № □-2 (35-40cm 深さの土) の活力度と三相構造の関係を計算により出された三相比(%)を基礎に対応させた)



ここでは、特に明確でないが、固相の比率が低く、気相の比率が高い方がやや活力が高く、好ましい条件であるかと推察される。と同時に、その傾向は固相が低くければ低い方がよく、気相が高ければ高い方がよいということではない様であって、そこには環境に相應して、最も適切な三相比が存在するのであろうと考察される。とにかく、第3図だけで見ると活力の比較的高いポイント19, 5, 11, 2, 20の平均三相をみると、固相19.8%, 液相44.5%, 気相35.7%となっている。又、調査ポイントの中では活力の低いポイント8, 9, 15では、固相

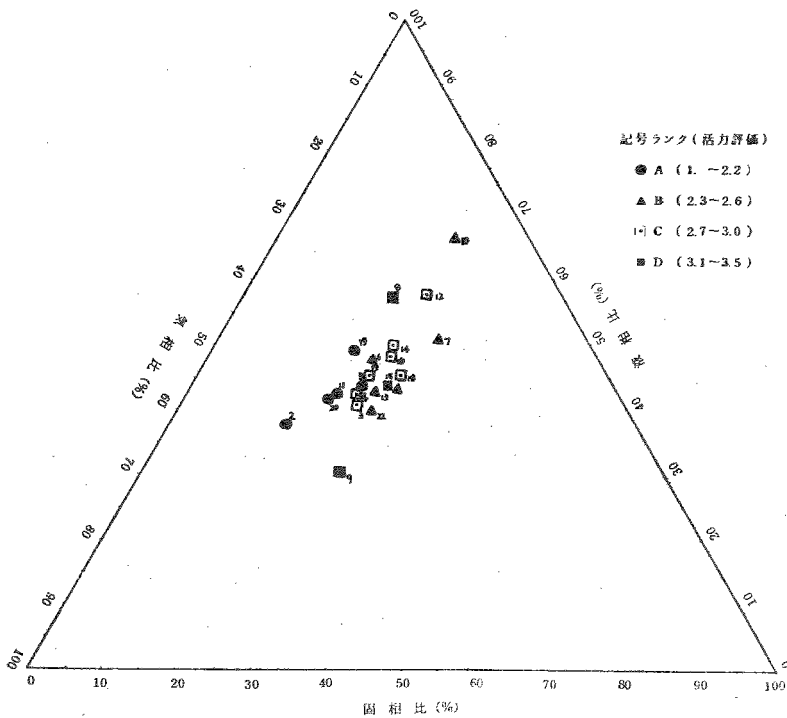
23.7%, 液相39%, 気相37.3%となっている。

活力度を第3表の様にA B C D 4段階に整理し、三相構造と対応させて三角図の上にプロットすると、第4図及び第5図が作成され、A、Bについては、集中分布が認められる。即ちこれは、一定の適正比が存在することである。

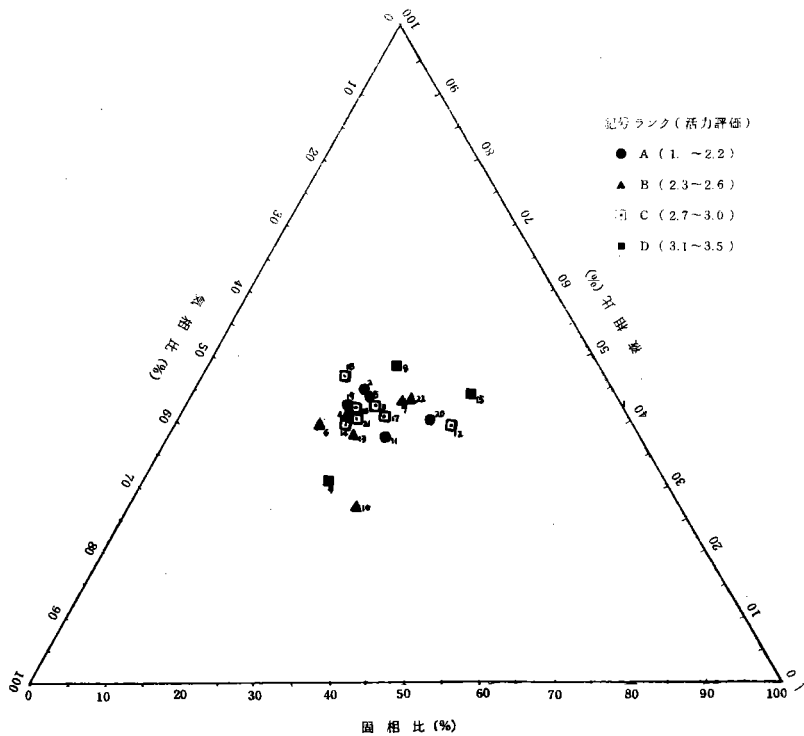
又、全体的にみると地表に近い1層より根の集中する深さ35~40センチメートルの2層が三相共に高い相関を示している。ピアソン偏差積法による相関係数を計算すると、第7表の様になり、全体的にみると十分ではないが一応の相関が認められる。

そのうち、特に相関の高い固相(2層)と、粗間隙(2層)についての回帰式を求めたのが第6図及び第7図である。

特に第7図でみられる粗間隙(気相)と活力の相関には、 0.774 という高さで $y = -0.045x + 3.374$ の関係による明快な傾向が認められて興味深い。この段階では、粗間げき率が高い程活力が高く、逆に固相の場合は、固相が低ければ低い程活力が高くなるといえそうである。



第4図 2層(35~40cm根先位置)の三相構造と活力度ランクの関係図

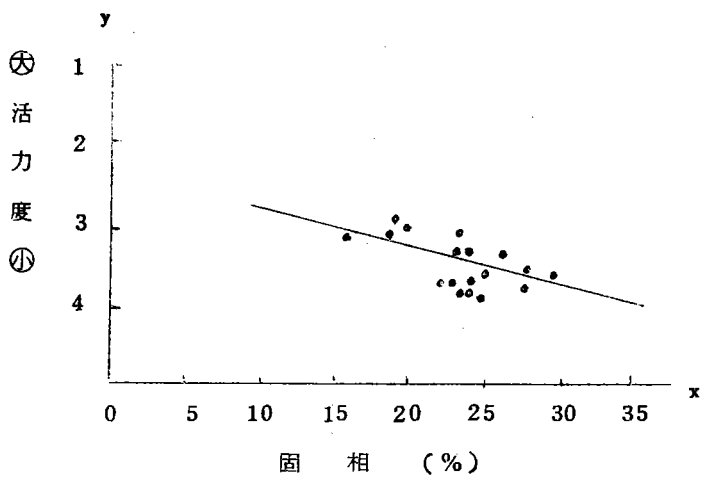


第5図 1層 (5~10cm表層土) の三相構成と活力度ランクの関係図

第6図 固相2層における固相比率 (%) と活力の相関

回帰式 $y = 0.05x + 1.246$

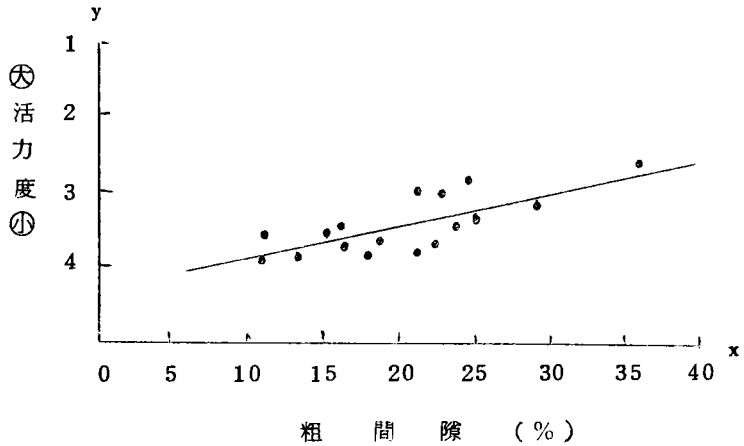
相関係数 0.54



第7図 粗間ゲキ2層における粗間隙比率(%)と活力の相関

回帰式 $y = -0.045x + 3.374$

相関係数 0.774



第7表 樹木の活力度と土壤の物理性との相関表

	各相ノ深さ	相関係数
樹 木 (ケ ヤ キ) の 活 力 度	粗間ゲキ 1層	-0.19
	" 2層	0.77
	有効水分量 1層	-0.22
	" 2層	0.02
	固相 1層	0.34
	" 2層	0.54
	液相 1層	0.01
	" 2層	0.02
	含水比 1層	0.17
	" 2層	-0.31

(注) 1層: 5~10cm, 2層:
35~40cmの深さの土壤
である。

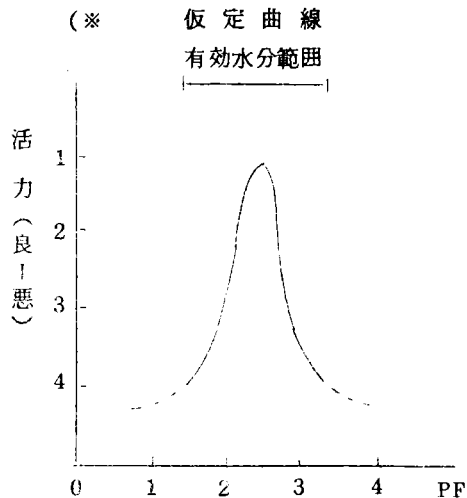
しかし、サンプル数の少なさの点から第1図におけるマメの例のように、この傾向が変化する可能性も十分あり、ある範囲をもって適正間隙率（あるいは適正三相比）とすることが、妥当な考察といえよう。

この他含水比が増大することにより、活力が高くなる傾向がありケヤキはある程度の湿土を要求するものと考えられる。液相は、35～50%が適当な範囲と推定される。また地表近い1層の方が有効水分が微かに影響する様である。1層より2層の方が相関が高いことを述べたが、根の集中する2層付近の土壌の在り方が活力を大きく左右するものであり、今後の植生管理にあって重要な知見と思われる。固相と気相のバランスが直接的に活力を規定することは、換言すると土壌硬度が樹木の活力を左右することであり、「樹木の衰弱する原因は根系の呼吸困難にある」が立証される。相関グラフの分散から固相20%、気相30～40%、液相40～50%が標準的な三相配分と思われるが（十分な論拠なし）、特に重要なのは固相と気相の範囲が崩れないことである様である。

以上は、樹木個体の活力と樹下の土壌についての相関をみたが、樹下の土性以外に地域全体の自然的、社会的諸環境が、活力へ与える影響は小さくない。都市文化の進んだ地域にあっては、更にその傾向が大きいだろう。

なお、液相はそのままでは、活力を左右する指標とはなりえない。植生が必要とする水は、液相中の有効水分の範囲内にある。ゆえに、植生の生存は、有効水の存在を意味する。

ほぼ同等の有効水を保つ地域においては、植生の活力の高低は、有効水そのもの



のよりも、容気率及び固相とのバランスに、より左右されていると解釈できよう。

また、有効水の範囲についても、土壌の質や植生の種によって、おのおの最良の有効水量があると思われ、これは、理論的には曲線回帰的に変化すると推定できないこともない。（※

前頁及び前々頁の図は、航空写真の活用によって、活力、透水地率（文字どおり、透水性を有する地表面積の占める割合（%）であり、単位面積を、ここでは写真1枚の広さ400×400mとした）、地形、地質、集落密度、交通環境、水環境、などを同時に図示したもので、相互の関係がよみとれる。

図からよみとる結論は、様々の条件が複合しあっていること、明確な分析条件設定の不備、サンプル数の少なさ、グラントウルースの不十分さ、加うるに植物の活力の非絶対的側面、例えば（一般に植物の耐性限界は活力値2.4といわれているが、植物個体の健康度は時期的にも変化し、わずかの条件変化で結果が異なることが多く、絶対的とはいえない）等々を考えると、具体的な数値で示したり、標準化したりしては言えない。従ってここでは、およその傾向と今後への課題提起ということにとどめて、二三指摘しておこう。

- 土性は、樹木の生育に非常に影響すると考えられがちだが、土性よりも土壌の構造とか堅密度、水湿状態等の方が、樹木の成育には、はるかに関係が深い。

つまり、母材の性質としての土性がどうであろうと、環境によって後天的にできた土壌の性質の方が樹木の成長に及ぼす力が大きい。

樹木の生育基盤である土壌の層は、まさにそうして出来た部分だからである。この面からみても、落葉がそのまま地中へもどる植栽地づくりを考えるべきだろう。

- 一般にローム土では、軽く、霜柱がたちやすいが、水分が適度のときは塑性が少なく、耕作が容易で物理的性質は決して悪くない。なお、腐蝕の含量は多いが可分解性の成分が少なく、栄養腐蝕としての機能には乏しい。この地域で団粒状構造のよく発達しているのは、段丘上の耕耘のゆきとどいた所だけである。玉川上水の水分供給効果のためか、ケヤキは少ないが、上水周辺部のクヌギ、コナラの安定したそして活力の高いことが目につく。

- 土壌の成熟に対して、水分の供給状態と母材の性質が、大きな役割をはたす。水分の状態は、同じ気候条件では、地形と母材が影響してくる。突出部は乾燥しやすく、土壌化はおくれ、集水地形では土壌化が

早い。また、水の供給がある程度以上あれば、透水性のよい方が土壌化が早い。

このため断層面では、集水地形化するので、土壌化が早く、植生が発達している。

ところが、この植生は、衰弱する傾向性をもつようである。従って、立川断層の上下に活力の低い個体が多く現われている。これは、透水地率の減少と地下水脈の変化、ローム土の乾燥に関係があると思われる。

これはかつて、ハケと呼ばれる湧水の多かった武蔵野の風土的景観の崩壊を意味し、今後の都市環境下における自然(緑)を考えると、水を最重点に置いて計画する必要を指摘するものでもある。

- ・武蔵野面及び立川面上には、団粒状構造のよく発達した土地が多い。ここでは、水はけが良く、空気の流通もよく、呼吸が充分にできる。しかも有機物がたくさん含まれるので水もちもよい。従って樹木の成長には非常に都合が良い。

例えば中央線近くの住宅地などでも、グランドがあるところや旧薪炭林(草原地)付近は、他の住宅地の続くところと比べてはるかに活力が高い。

- ・武蔵野段丘、立川段丘上の中央部の最も安定した地域には、活力のいいケヤキの大木が存在する。しかし、市街地等の新興地では、大木はみられない。
- ・透水地の大小と植生地の大小とは当然比例してくるが、さらに透水地と植生の活力との関係にも、相関性は高い。
- ・多摩川沖積面上の活力の低いのは、粘土質のレキ、砂を含む青灰色土壌であるため、水分がたまって、酸素が不足している。この色は、鉄分が酸化されずに還元状態にあることを示すが、こういうところでは植物の根は呼吸ができないので成長はよくない。これは多摩丘陵内部の谷津田でも同じで、透水地率に比し活力が低すぎる。

玉川上水付近の一部では、石礫が非常に多いが、粗孔隙が多く、水分の供給が充分であるため、優良造林地であるところがある。ところが、この沖積面上では、円礫の間に粘土が密に填充されているような凝結

土であるため空隙がなく、樹木の生育が非常に悪い。
・五日市街道の付近の活力は透水地率の割には不良であり、これは、排
気ガスなどの影響かと推定される。

以上、植生環境の諸条件について考察したが、従来言われて来たよう
な植生と環境の関係を種構成だけみて来たことに対する反省を感じる。
いうまでもなく植物も、それぞれ与えられた環境の中で、生きのびる
ために種としての特性と、植物個体の個性を対応させながら生長してゆ
く。

そこから、私たちは多くの環境条件を、ひとつかふたつの学的主張や
考え方に従った原則で律しきれない様々の状況と条件が存在することを
示唆される。

今後とも植生の生育環境を人間の生存環境をみつめると同様に注意深
く考察する必要がある。この中間報告は、そうした観察眼を慣らすた
めの、ささやかな第一歩である。

(文責 進士五十八, 森下 毅一)

資料編目次

基礎的事項（成因・形態・性質）

0 0 1	層位	1
	1. 層位の区分	
	2. 層位のうつりかた	
	3. 層位の厚さ, 深さ	
	4. 層位の不完全な土壤	
0 0 2	土壤の色	5
	1. 色	
	2. 腐植	
0 0 3	構造	8
	1. 構造と調べ方	
	2. 土の生いたちと, よしあし	
0 0 4	堅密度	13
0 0 5	孔隙	13
0 0 6	土性	14
0 0 7	石礫	15
0 0 8	堆積様式による区分	15
0 0 9	水湿状態	17
0 1 0	根	17
0 1 1	土壤型	19
	1. 土壤図	
	2. 主な土壤とプロフィール	
	3. 土壤の大分け	
	4. よい土とわるい土の一覧表	
0 1 2	火山灰土壤	28
	1. 性質	
	2. 分布	
0 1 3	土の生成母岩	

一般的な実験的視点

014	土壌の物理性	33
	1. 三相分布	
	2. 土壌空気	
	3. 土壌水分	
015	土壌の化学性	41
016	物理性及び化学性	47

関連資料

017	土壌中の生物	51
018	気候と土壌	53

総合・造園的視点からのアプローチ

019	植生・地形・地質・土壌	55
	1. 植生・地形	
	2. 地形・地質	
	3. 植生・土壌	
	4. 作物の適地と土性	
	5. 作物の遷移	
	6. 雑草の遷移	
	7. 土壌の乾湿度指標植物	

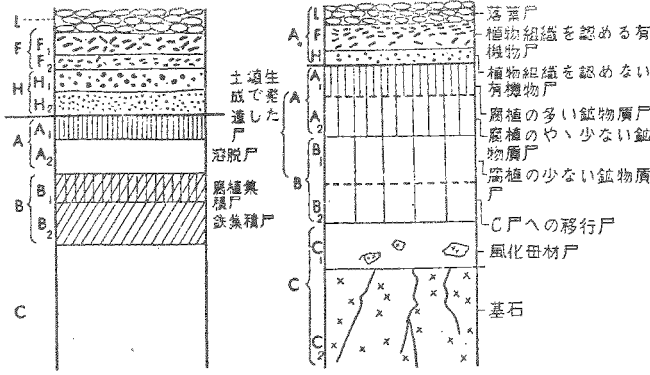
020	付	63
-----	---	----

1. 評価因子の種類
2. 土壌の質を採点する
3. 庭を生きかえらせる方法

021	文献目録・索引	75
-----	---------	----

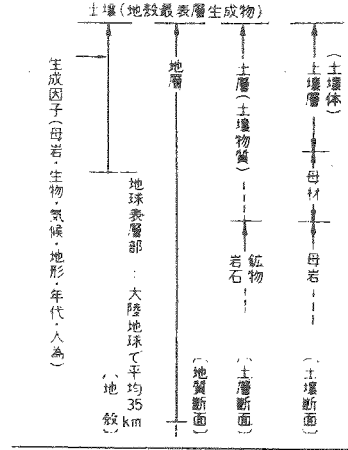
土壤断面の模式図 Fig.1

土壤概念模式図 Fig.2

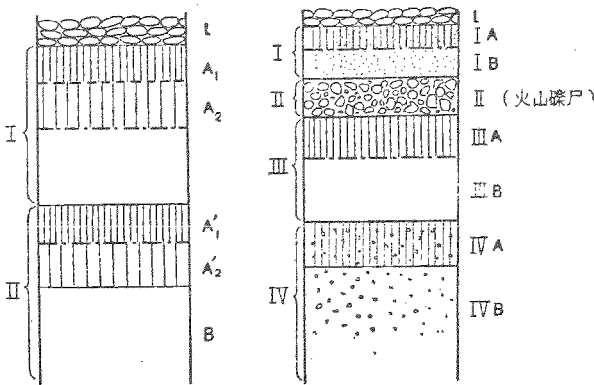


ポドゾル

褐色森林土 (R14P57)



(R16P28)



埋没土

火山灰堆積土

第3層(H層)……すっかり分解してしまっていて、植物組織の消滅した黒色無

b) 定形の層で、粗腐植層ともいわれます。(R13P12・3)

A層 (表層)

褐色森林土では、鉱物質土層の最表面にあって、そのうちで有機物のもっとも多い層であり、ポドゾルでは、鉄、アルミのとけて洗い流された層である。A層の発達がすすんで、構造・色・堅密度等により分化を認めるときは、さらにA₁、A₂層に区分する。A層は、土壌の最表面層であるので、気候・植生・生物などの環境のえいきょうをもっとも強くうけている層である。また、地中の微生物や植物の根などのもっともさかんに活動している層でもある。

c) B層 (下層)

A層の下部にあって、A層よりえいきょうのうけかたが少ない層である。この層は、表層と母材層の中間的な性質をおびていて、有機物による着色が少なく、母材の色が強くあらわれて、褐色をしている。ポドゾルでは、鉄・アルミ、ときには、有機物が上層部より移動集積した層である。

B層はその分化の状態によって、B₁、B₂層と分けることができる。

真の土壌の限界はB層の下限である。(R13P12・3)

a) A₀層

落葉や、その分解の中間過程のものが地表に堆積してできている層をいう。

この層を、L・F・Hの3層に細分する。
最上層(L層)……まだほとんど分解しない落ち葉や枯れた小枝の層。
第2層(F層)……落ち葉や枯れた小枝が盛んに分解しつつある層で、まだ植物組織が認められる。

d) C層 (基層)

B層の下部にあって、土壤生成作用のえいきょうをうけていない土壤の母材の層である。したがって、この層は真の土壤の範囲外とみるべきである。しかし、げん密にいえば、その最上部やきれつにそって、たえず土壤化が進行しているものである。細分できる場合はC₁、C₂とする。

C層は母材の色をしめし、堅密に堆積することが多く、構造が発達しない。

e) G層 (グライ層)

地下水のえいきょうで鉄が局部的に酸化されて黄色と灰色の斑状になったりつねに地下水が停滞して青灰色、または、暗緑色をしている層である。

地下水のえいきょうと同時に、A・B層の生成分化がおこなわれているときは、A-G層・B-G層などの記号を用いる。

f) M層 (菌糸網層)

菌糸や菌糸の遺体が層になっているときはM層とする。

g) A'・B'・C層, (R13P13-4)

001-2 層位のうつりかた

1つの層と次の層との境界の状態をいい、これには2つの内容が考えられる。

i) はっきりかわるか、徐々に不鮮明にかわってゆくか(うつりかわりの幅の広いせまい)

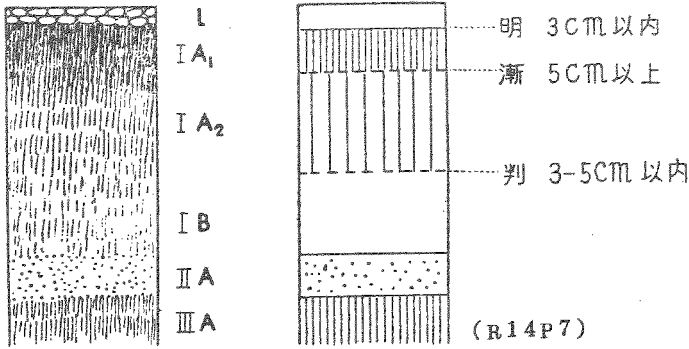
ii) 境界の形状(平らであるか、波うった不整であるか)

推移の幅	図式
明……3cm以内	—————
判……3~5cm以内	·—·—·—
漸……5cm以上	—— ———

一般に未熟土・黒色土壤・ポドゾル・乾性褐色森林土・グライ土壤などでは層位のうつりかわりがはっきりしていることが多く、B_D型・B_E型といわれる適潤性、弱湿性褐色森林土では漸変し、とくに崩積土ではその傾向が強い。このように層位の漸変していることは林木の生育には好ましい条件であり、うつりかわりがはっきりしていることは、これをさかいとして物理的・化学的性質が非常に相違していることを意味し、根の生育や生理活動も、これをさかいとしておとろえることが多い。だから層位のうつりかわりは、地位判定のための一つの指針となる。

層位の推移の形状は、一般にポドゾルやグライ土では波状であることが多く、P_{DII}ではA₂層が断続している。(R13P16-7)

Fig. 3



層界の移行の程度はつぎのように区分する。

明瞭——1つの層から他の層に移るとき幅 $< 2\text{ cm}$

判然——同上 $2 \sim 5\text{ cm}$

漸変——同上 $> 5\text{ cm}$

001-3 層位の厚さ、深さ

土壌断面での各層の位置とその範囲をあらわすために土壌表層（A層上縁）からの深さと各層の厚さを測定表示する。(R14P15)

イネの成長のいゝ田は作土も深いのが普通ですが、木の成長のいゝところは根が深くまで張れるような深い土壌のところ。少くとも土壌の深さと木の成育とは密接な関係があるようです。そこで土壌の各層の厚さを測る必要がでてくるのです。普通、表層（A層）の上面をもとにして折尺で測ります。土層の深さは、未熟な土壌では浅く、成熟した土壌では深くなっているのが原則ですが、上から土壌が堆積してきたような地形のところは、層が厚くなっています。とにかく、一般的にみて、表層（A層）も下層（B層）も厚い方がよい土と云えるでしょう。(R14P60)

001-4 層位の不完全な土壌

いままでは、層位のほぼ完全な、熟した土壌を対象に考えてきた。しかし一度層の分化が行われたものが、侵蝕などによって、層の一部が失われて土壌生成の方向がわからなくなったもの、また、砂丘などのように、もともと層の分化の行われていないものなどは、前に述べたような基準では分類し得ないが、林業上これを無視することはできないので、便宜上次のように分けている。

a) 侵蝕をうけた土 Er

一度は成熟した土壌になったが、その後、侵蝕をうけて、表層を失った土壌である。多くの場合、その付近にある層位の完全な土壌から類推して、どの部分が失われたかの見当がつけられるものである。侵蝕の程度によって、 α と β とに分ける。(R13P72)

Er- α , A層の大部分またはB層の一部まで失ったもの。

Er- β B層の大部分またはC層の一部まで失ったもの。

侵蝕の程度が軽く、大分けのできるものは、BA-Er, B₁-Erなどとして分ける。

b) 未熟土 *Im*

母材が比較的新しい堆積物（たとえば新しく降った火山灰地）で、まだ層位の分化がはっきりしないものである。また、原因は侵蝕であったかもしれないが、その判断がむずかしいものなども、これに含まれてしまう。

c) 半固結堆積物

新第三紀層や洪積層などの比較的新しい地質時代の水成堆積物や火山泥流などで、非常に堅密なものからなり、層位の分化の不完全なものである。ErやImの中に含まれるものと考えられるが、わが国の瘠悪林地として、しばしば問題になるので、特に分けている。これは、母材が堅密なため透水性が悪く、土壌化が非常に遅れているものと考えられ、経済林にまでもってゆくのはなかなか困難なものである。

d) その他

岩石地・崩壊地・湿地などは、これを一応区分しておく。

以上述べた層位の不完全な土壌は、いかに速く成熟してゆくか、また、いかに速く回復してゆくか、ということが問題である。これには、水分の供給状態と、母材の性質が大きな役割をはたす。水分の状態は、同じ気候条件では、地形と母材が影響してくる。突出部は乾燥しやすく、土壌化はおくれ、集水地形では、土壌化が早い。また、水の供給がある程度以上あれば、透水性のよい方が土壌化が早い。たとえば、花崗岩質の砂地のようなところは、水の供給さえあれば、植物は、あたかも砂耕のような状態で結構生育する、根も深くまで張る。このことが、さらに土壌化をすすめる。ところが新第3系のような堅密な母材では、供給された水が動かず、空気にも欠乏しているので、植物の根は表層を這うのみで、土層内での物質の循環が悪く、土壌化はすすみにくい。このように、層位の不完全な土壌では、地形にもとづく乾湿の区分と母岩の区分とが大切である。苫小牧の軽石地や、富士山麓地帯などでは、母材となっている軽石や砂の径の大小と地形が、土地を分ける第一の要素になってくる。

(R13P72-3)

002-1 土 壤 の 色

土壌の色は、形態的な特徴のうち、最も重要なものの一つである。土壌の色をみることの意義は

- 1) 土壌層位区分の手段
- 2) 土壌型の判定
- 3) 土壌の化学的性質の推定

土色は非常に理解しやすい土壌の形態的特徴で、広く土壌の地方的・民俗的よび名に使われ、現代土壌学で生成的土壌型のよび名にもうけつがれている——黒色土（チェルノゾーム）、栗色土、褐色土、灰色土、その他。

土壌や母岩は多種多様な色をもっているが、黒色、赤色、黄色、白色の複雑な組合せで、にぎった「つちいろ」が多い。

黒色はおもに腐植質により、赤色や黄色はいろいろな形態の酸化鉄により、白色は珪酸・カオリン・炭酸石灰・苦土・石膏その他の塩類によって生ずる。緑青色は鉄の第一酸化物（二価鉄）の存在の指標である。 (R13P17)

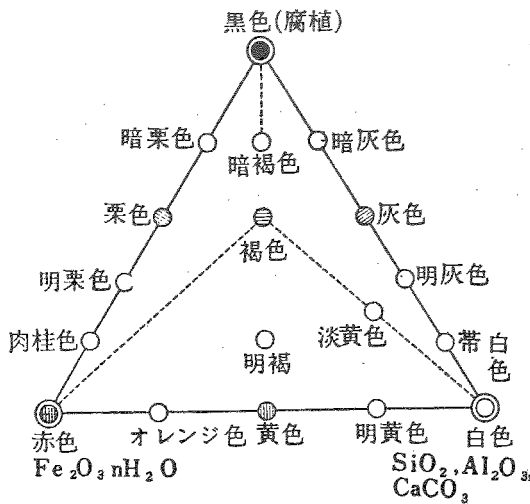


Fig. 4 土色の模式図 (R4P363)

▽ 一般に、黒褐や暗褐色の土壌は腐植が多く、それが深くまで続いている場合は、良い土である。腐植は土に黒味を与える働きがあって、腐植が増えると土はだんだん黒く色着いてくる。

▽ 乾燥した土壌では黒色の層はうすく、全体として色が淡いことが多い。

▽ しかし、黒味の強い土でも、火山灰土のように、あまり良くない土もあるから注意する必要がある。

▽ 普通、土の色が褐色であるのは主として、土壌中の鉄の色によるのでありますが、乾いた土壌と湿った土

壌では鉄の色の出方が非常にちがっています。青灰色か緑色の土壌は水がたまっていてサンソが不足していることを意味します。このようなサンソ不足の土壌では鉄分が酸化されずに還元状態にあるが、こういうところでは植物の根は呼吸ができないので木の成長はよくない。

▽ 褐色、赤色、橙色、黄色は鉄の色であるが、黄色は酸化鉄が多く水分と結合し、赤色は結合している水分が少ない状態にあるといわれている。

▽ 寒冷を高山に近いところでは、表層土が灰色や灰白色に、下層土がサビ色や橙色になっている土壌が多い。これは鉄分がとけて下層に移動したものである。

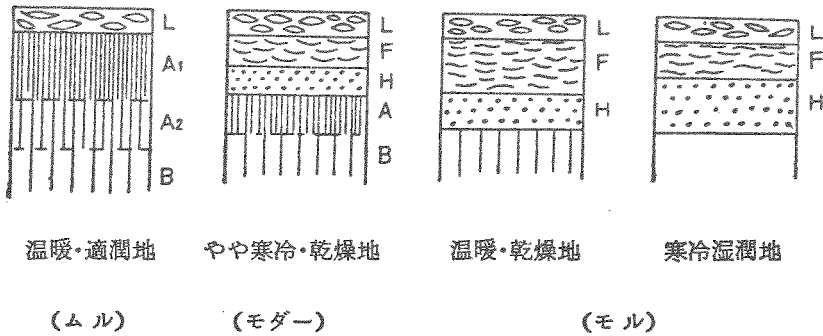


Fig. 5 森林腐植の形態区分

002-2 腐植

土壌中の腐植の多少は、現地観察では色による以外にない。

すこぶる富む	黒色～黒褐色
富む	暗褐色～褐黒色
含む	ややにごった色調をおびる。
乏し	鮮明な色調である。

ほぼ上記のような段階にあるが、必ずしも、正確に区分はできない。腐植の存在は、塩基置換容量、窒素代謝等、栄養的な意味で条件がよだけでなく、良好な構造のできるもとになり理化学性もよくなるので、一般に褐色森林土では深くまで腐植にとんでいることは林木の生育によい結果となっている。(R13P21)

A₀層の状態や、色・溶脱集積などで、土壌の大きな分類をし、さらに、構造の程度・色・水湿状態・A₀層の状態、根の分布などから、乾湿を主とした土壌の分類をする。各項目ごとに、乾性土壌の特徴があるか、湿性土壌の特徴があるかを整理してゆくのである。たとえば、

①乾燥土壌の特徴とみてよい性質は

- i) 土壌の色は、淡く、あるいは赤色味が強い。
- ii) A₀層が厚く堆積し、とくにF層が発達しやすい。
- iii) 菌糸が多く深くまであつたり、菌糸網層を形成する外生菌根が多い。
- iv) 構造は、細粒状構造・粒状構造・堅果状構造が発達する。
- v) 有機物の分解が円滑でないので、黒色の濃いA層がうすく表層に形成し、B層と明瞭に区分される。
- vi) 根はうすいA層やF、H層に網状に張りやすく、B層中に太根や中根が屈曲して多くはっている。
- vii) 水湿状態は、「乾」の状態が多い。(R13P34)

②適潤状態の土壌の特徴

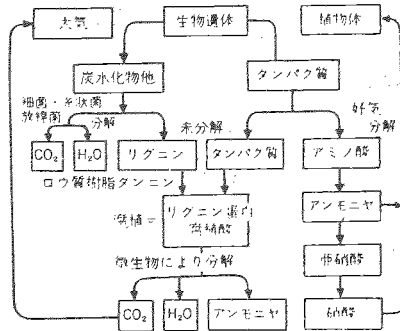
- i) A₀層はあまり発達しない。
- ii) 腐植は深くまではいり、暗色の色調が深くまでである。
- iii) 団粒状構造がよく発達し、B層は特別な構造が発達しない。
- iv) 層位のうつりかわりは一般に漸変している。
- v) 根系は土壌全体にわたり、その量は少ない。

③過湿土壌の特徴

- i) 土壌の色は、灰色味・青色味をおびている。
- ii) 比較的表層近くまでカベ状である。
- iii) A₀層が発達しやすく、とくにH層が発達する。
- iv) 下層部に赤褐色の斑鉄を認めることが多い。
- v) 根はある層で分岐して、一定線をとまる。腐根が多い。

以上の特徴を全部そなえているわけではなく、大部分の特徴によって判定をすることになる。とくに林木の成長と関係してみるときは、乾・湿の傾向をみて、さらに堅密度・根系・構造などで判定する。根のおよびうる深さと、その質的な条件をみきわめることが肝心である。(R13P34-5)

生物遺体の分解と腐植の生成過程 Fig. 6



(R16P31)

003-1 構 造

試孔を掘っているときに、土壌によっては、ほこりがたつようになって掘りだされたり、2~3cm くらいの大きさにパラパラとくだけて掘りだされたり、また、ほとんどくだけないでくわごとの大きさのまま掘りだされたりする。このようにおのおのちがった形にくだけるのは、土壌を構成している各粒子が一定のあつまりをもっているためであつて、この状態のものを構造という。

構造は、水分環境・植生・地中生物など、土壌生成の各因子によって、特有のものができるので、土壌型判定のためには、きわめて有力な手掛かりになる。一方、構造は土壌の骨格である粒子の集まりかたであるので、逆にいうと空隙の大小とその分布のしかたということになる。土壌中の種々の反応や作用は、土壌間の空隙および、空隙と粒子の界面でおこなわれるものであるから、樹木の生育も構造によって大きく左右される。この意味で慎重に構造を観察しなければならない。

構造のしらべかた

土壌の構造をしらべるには、孔を掘っているときに、くわからはなれた土塊のくだけかたや、土壌断面での観察により、さらに綿密には、断面から庖丁で2cmほどをすどく切りとって、別の掌に移し、軽い力を加えてみて、くだけた様子によって判断する。

構造をしらべる内容は、 i) 形状 ii) 大きさ iii) 発達程度である。

i) 形状

形によって次のように分ける*

- ① 単粒構造……各粒子がおのおの単独に独立してたがいに凝集していないもの。一般に粘土のない砂や微砂のみの土壌のC層にみられるものである。たとえば砂丘。
- ② カベ状構造*1……各粒子に単離してなくて、全体が均質に凝集し、断面では空隙のないカベのような状態になっていて、掘り取るとくわごとの大きさにとりだされ、特定の形にくだけない堅密な感じを与えているものである。粘土コロイド・腐植コロイドのきわめて多い場合にあらわれる。
- ③ 特別に構造が発達しないもの……断面では、一応均質に近い状態として認められるが、疎な空隙がある程度あり、やわらかみのあるものである。掘りだすと、そのくだけたものからとくに、一定の構造をみと

* 下記のほかに柱状構造、板状構造があるが日本の森林土壌では一般には認められない。

めることができず、しいて力を加えると、膨軟な、細かな状態になる。匍行土や崩積土の下層のように、堆積した状態のまま、外部の影響を受けず、構造が発達しない状態のままのものをいう。

- ④ 塊状構造*2……だいたい立方形で稜角が丸味をおび、表面はつやのない大型の構造をいう。
- ⑤ 堅果状構造*3……稜角も面もはっきりした角ばった立方形の構造で、水砂糖のような堅密な角ばった感じのものである。
- ⑥ 粒状構造*4……比較的小型の立方形のもので、面も稜角もはっきりしない円味をおびた比較的内容の堅密な感じのある粒状の構造である。
- ⑦ 団粒状構造*5……比較的丸味のある、やわらかな感じに集った構造。
- ⑧ 細粒状構造*6……さらさらした粉状、または微細な土粒が菌糸でつづられた状態のもの、メリケン粉に虫がついて、糸でつづったようになった感じのものである。

以上の分類は形状によってわけているが、その大きさも分類の考えのなかにはいつている。塊状構造は普通1cm程度以上のものについていい、粒状構造は同じような形状で1cmより小さいものについていう。団粒状構造も普通0.5cm程度以下のもので0.1~0.2cm程度のものである。堅果状構造は1~3cm程度のもので多く、0.5cm以下のものでも一応粒状構造と区別している。各層は同一の構造のみからできているとは限らない。たとえば団粒状構造と粒状構造がまじっていることなどが多いが、いずれが主体となっているかを判断しなければならない。

その構造がはっきり認めることができるかどうかについては、次の段階にわける。

- ① 強度：きわめて明瞭である。
- ② 中度：やや明瞭である。
- ③ 弱度：かろうじて認めうる程度のもの。 (R13P23-4)

Fig.7 構造の分類

I型	<p>構造単位は三軸に均等に発達している (一般に球形~多面体)</p> <p>A. 面と辺がはつきりせず、形状のはつきりしないもの</p> <p style="text-align: center;">直径</p> <p>塊状構造 { 大塊状.....>10 cm 小塊状.....10~5 cm</p> <p>団塊状構造 { 大団塊状.....5~3 cm 団塊状.....3~1 cm 小団塊状.....1~0.5 cm</p> <p>B. 面と辺がはつきりし、形状のはつきりしているもの</p> <p>堅果状構造 { 大堅果状.....20~10 mm 堅果状.....10~7 mm 小堅果状.....7~5 mm</p> <p>粒状構造 { 大粒状.....5~3 mm 小粒状.....3~1 mm 火薬状.....1~0.5 mm</p> <p>(筆者はけしつぶ状構造とよぶことにする)</p>
----	--

*2 ブロックイ (blocky)
*3 ナットイ (nutty)
*4 グランユラー (granular)
*5 マッサブ (massive)
*6 ルーズグラニューラー (loose granular)
*7 ナットイ (nutty)
*8 クラム (crumb)

Fig. 8

II型 構造単位は垂直軸によって発達している（一般にさきのびたプリズム状）

A. さきがまるくなっている

	はば	
柱状構造	大柱状	..... > 5 cm
	柱状	..... 5 ~ 3 cm
	小柱状	..... < 3 cm

B. さきが平らな面

プリズム状構造	大プリズム状	..... > 5 cm
	プリズム状	..... 5 ~ 3 cm
	小プリズム状	..... < 3 cm

III型 構造単位は水平=軸方向に発達し、垂直軸方向は短い（形はだいたい平らである）

	厚さ	
板状構造 (よく発達したはがれやすい水平方向の面をもつ)	スレート状	..... > 5 mm
	板状	..... 5 ~ 3 mm
	薄板状	..... 3 ~ 1 mm
	葉状	..... < 1 mm
鱗片状構造 (あまり大きくなくはがれやすい。水平の面はいく分まがっている)	甲殻状	..... > 3 mm
	粗鱗片状	..... 3 ~ 1 mm
	細鱗片状	..... < 1 mm
レンズ状構造 (上からと下からと球面でくぎられる)	大レンズ状	..... > 10 mm
	小レンズ状	..... 10 ~ 3 mm
	扁豆状	..... < 3 mm

(R4P366)

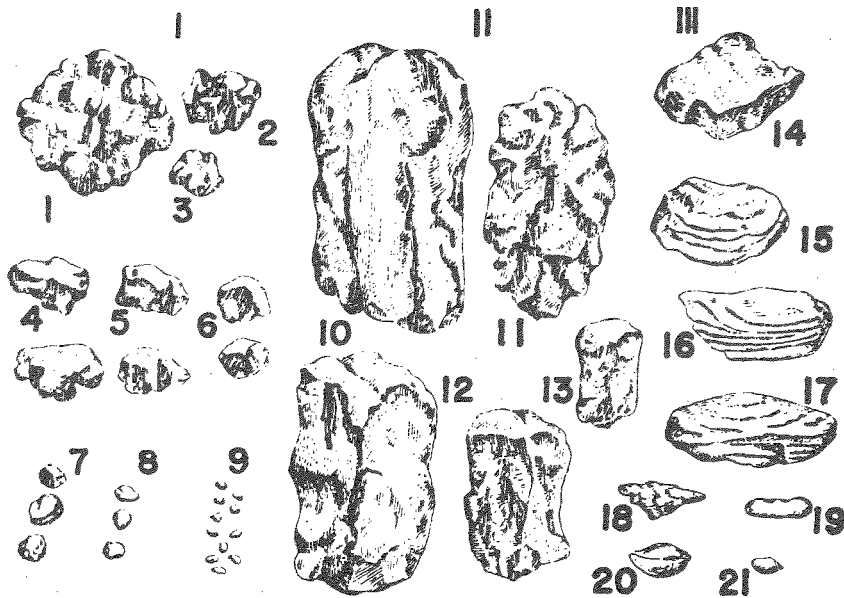


Fig. 9 土壤構造の種類 (ドクチャイエフ土壤研究所)¹³⁾

I型: 1, 大団塊状 2, 団塊状 3, 小団塊状 4, 大堅果状 5, 堅果状 6, 小堅果状 7, 大粒状 8, 粒状 9, ケシツブ状

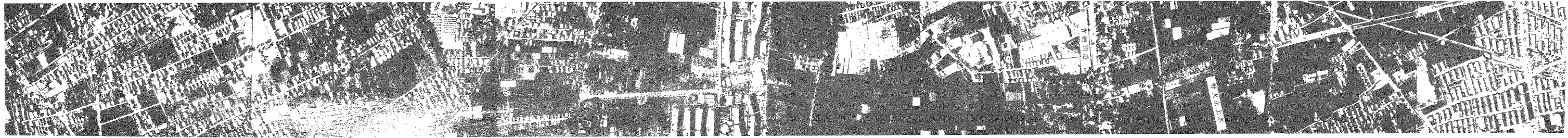
II型: 10, 柱状 11, 小柱状 12, プリズム状 13, 小プリズム状

III型 14, 板状 15, 薄板状 16, 葉状 17, 甲殻状 18, 粗鱗片状 19, 細鱗片状 20, 小レンズ状 21, 扁豆状

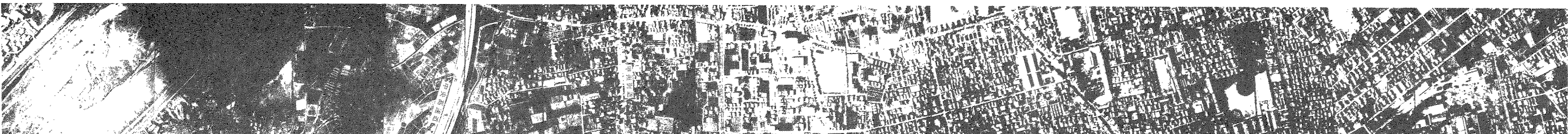
(R4P367)



昭和50年1月撮影
昇空高0m
撮影高度7.50m
縮尺 1:5000

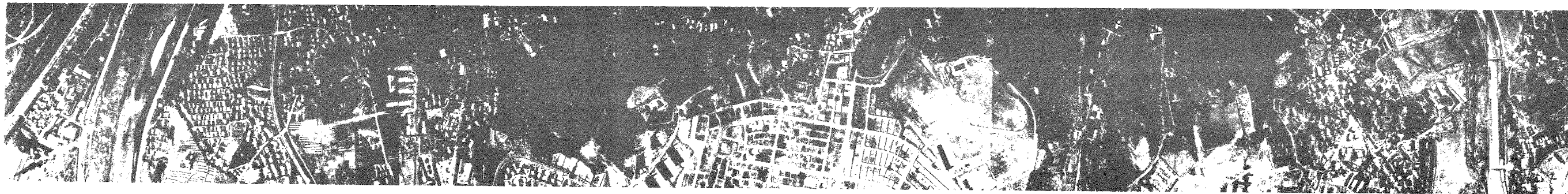


調査対象地域航空写真 (アerial写真撮影、海外パナソニック)

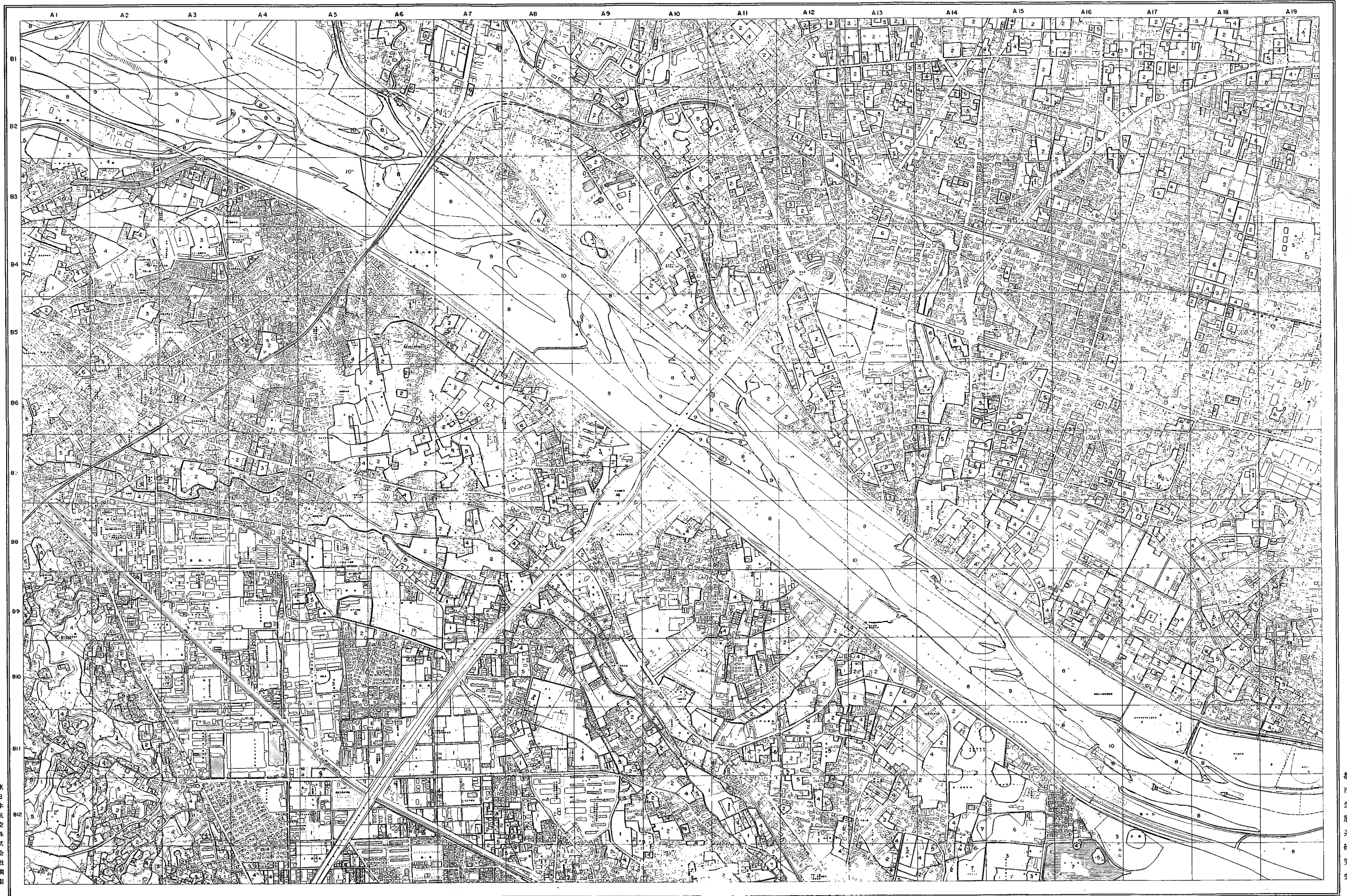


調査対象地域航空写真（サンフランシスコ撮影，海外）②

調査対象地域航空写真 (マルチバンドスペクトル撮影, 赤外バンド) ③



多摩川流域土地利用状況図其の1 昭和40年度



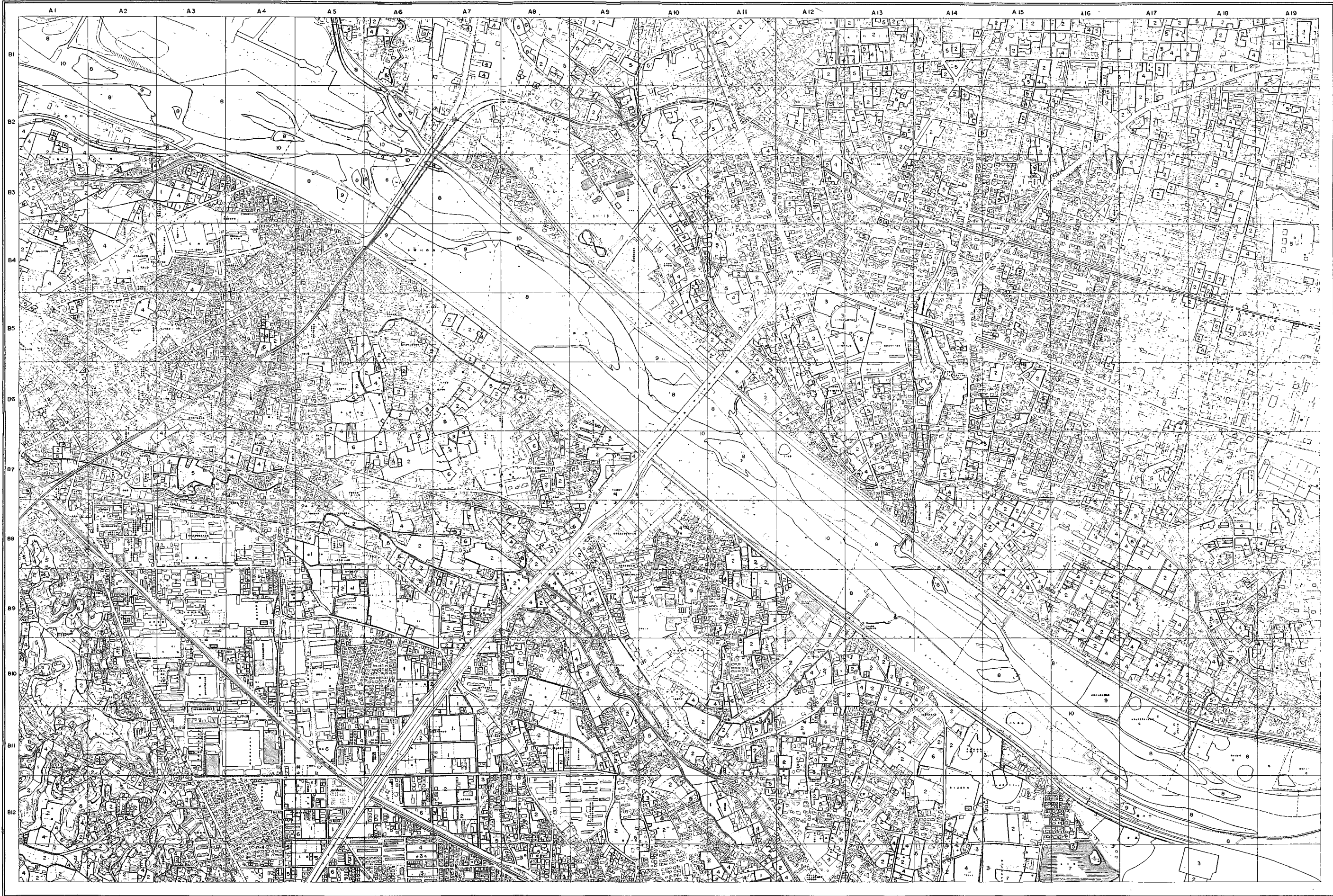
凡 例	
農耕地	田 ①
	畑 ②
緑地	草地 ③
	荒地 ④
	樹林地 ⑤
その他	裸地 ⑥
	水部 ⑦
河川敷	緑地部 ⑧
	砂礫部 ⑨
	水部 ⑩

東日本航空株式会社調製

都市生態系研究会

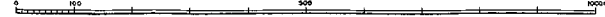
1:5,000

多摩川流域土地利用状況図其の2 昭和44年度

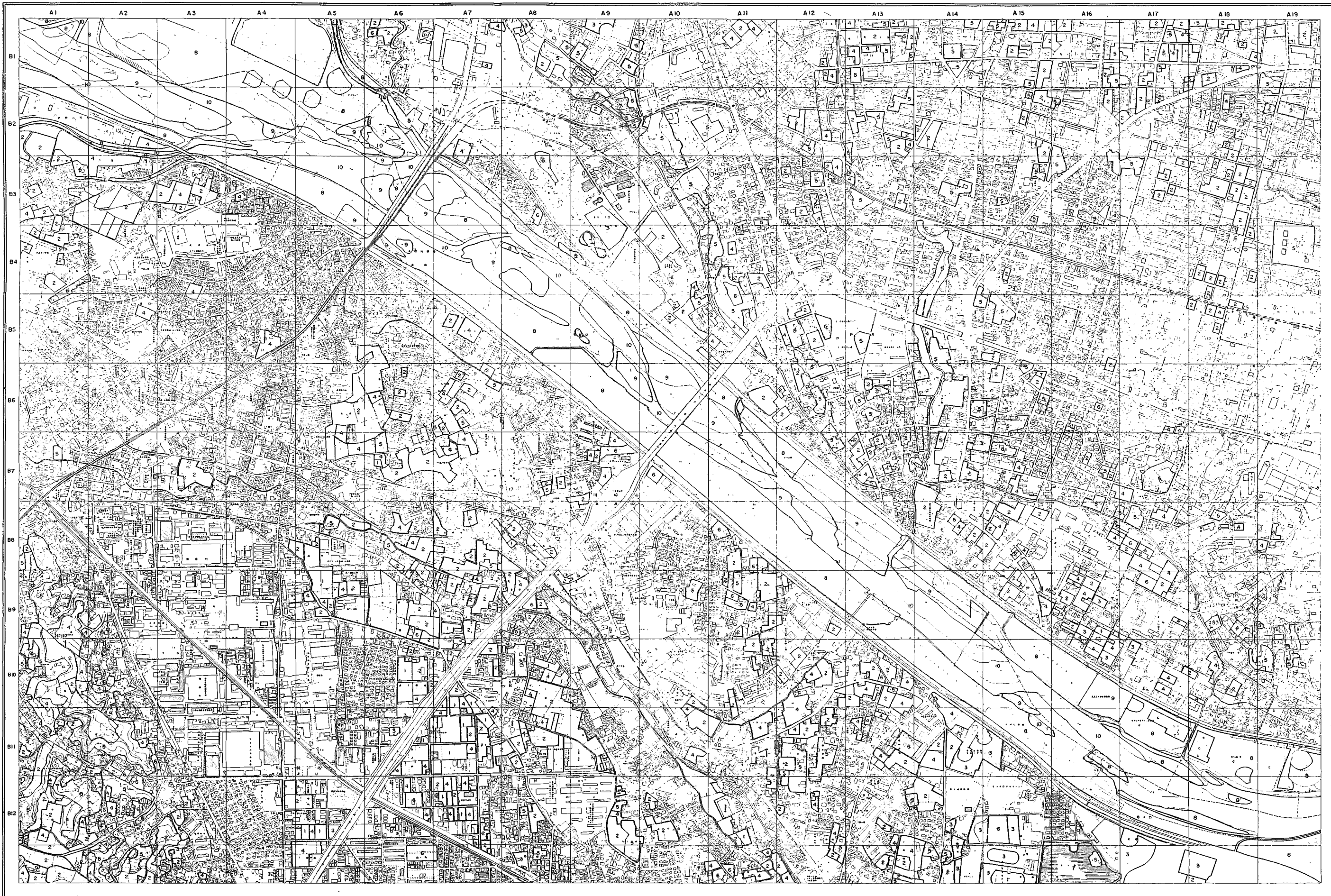


凡例

農耕地	田	①
	畑	②
緑地	草地	③
	荒地	④
	樹林地	⑤
その他	裸地	⑥
	水部	⑦
河川敷	緑地	⑧
	砂礫部	⑨
	水部	⑩



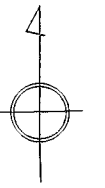
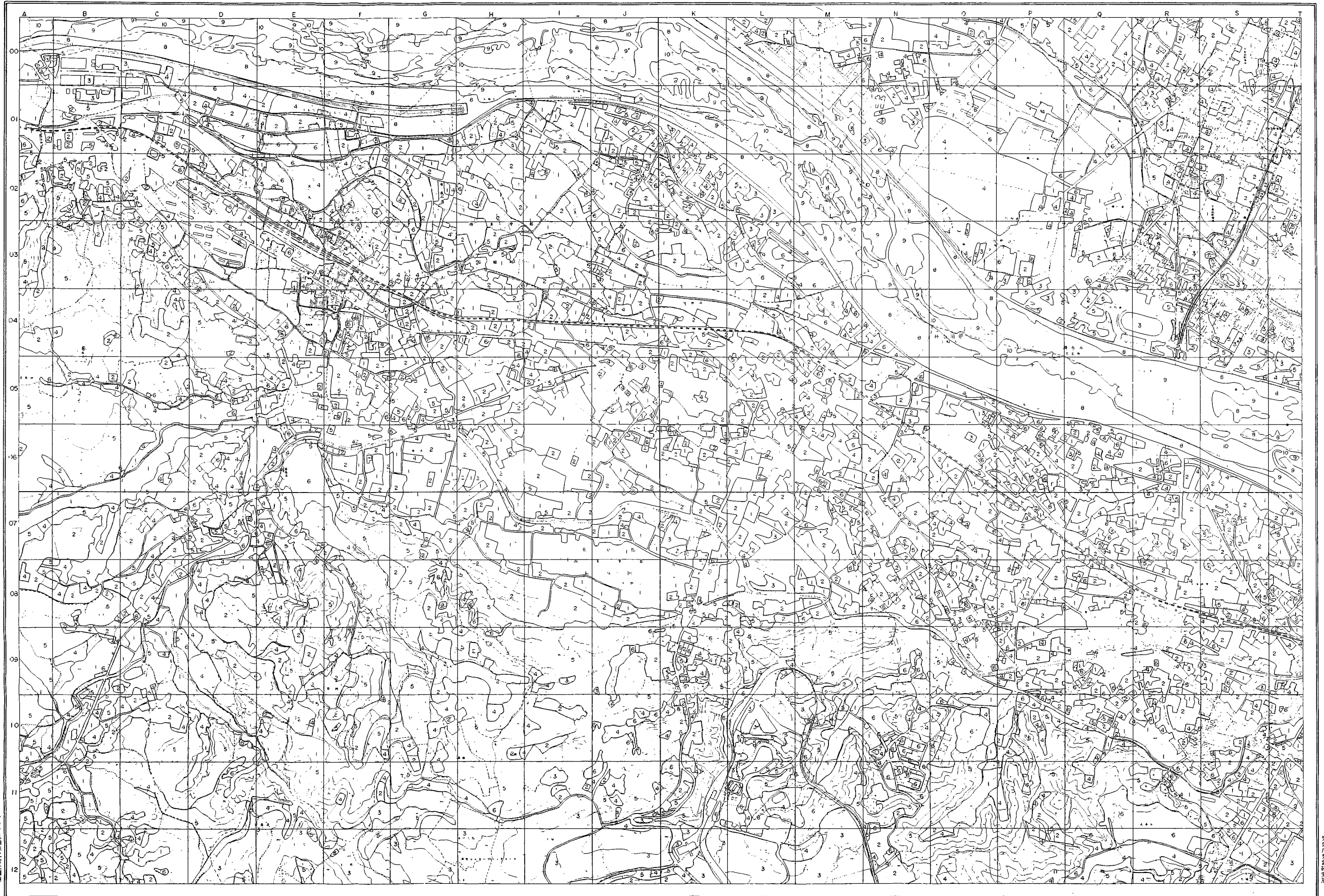
多摩川流域土地利用状況図其の3 昭和47年度



凡例	
農耕地	田 ①
	畑 ②
緑地	草地 ③
	荒地 ④
	樹林地 ⑤
その他	雑樹 ⑥
河川敷	緑地 ⑧
	砂礫部 ⑨
	水部 ⑩

1:5,000

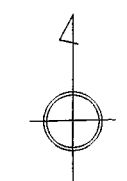
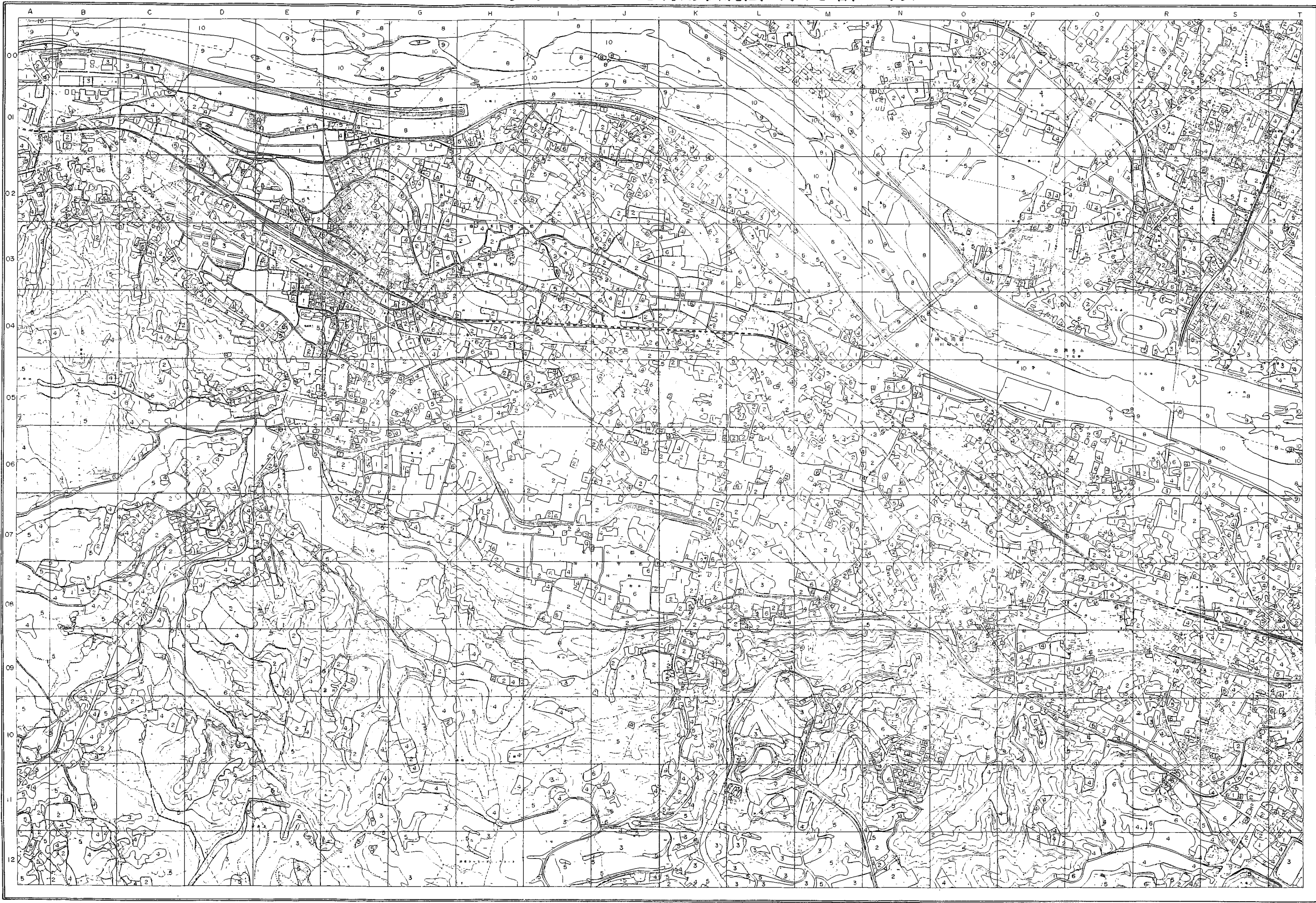
多摩川流域土地利用状況図 其の1 昭和40年次



凡例	
農耕地	田
	畑
造林地	草地
	荒地
その他	樹林地
	雑地
河川敷	水部
	砂礫部
	水部

1:5,000
100 500 1000

多摩川流域土地利用状況図 其の2 昭和44年次



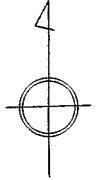
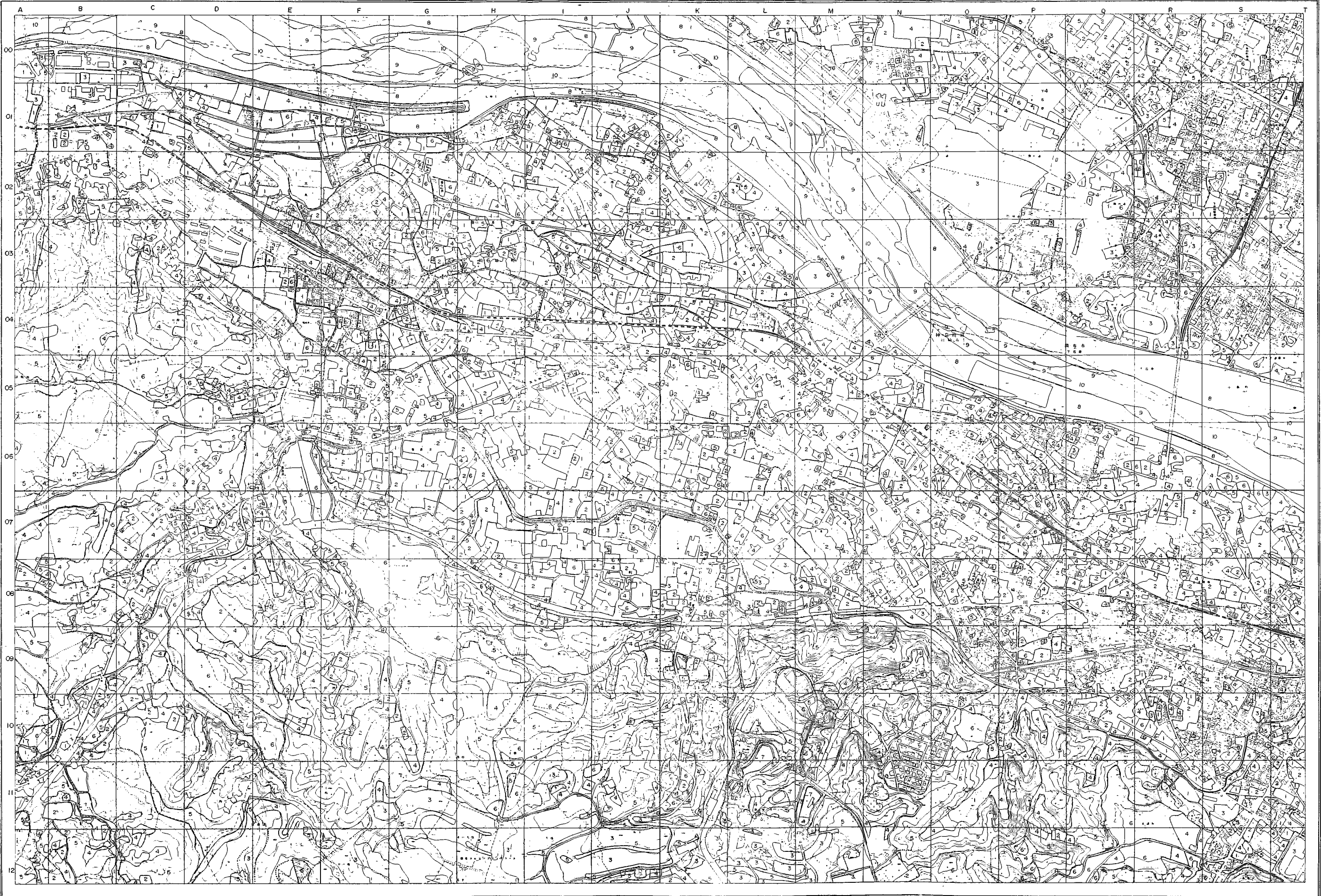
凡例	
農耕地	田 ①
	畑 ②
緑被地	草地 ③
	荒地 ④
	樹林地 ⑤
その他	裸地 ⑥
	水路 ⑦
河川敷	緑被地 ⑧
	砂礫部 ⑨
	水路 ⑩

1:5,000

国土院 航空写真株式会社製

気象庁 気象研究所

多摩川流域土地利用状況図 其の3 昭和49年次



凡例	
農耕地	田 ①
	畑 ②
緑地	草地 ③
	荒地 ④
	樹林地 ⑤
その他	雑地 ⑥
	水路 ⑦
河川敷	緑地 ⑧
	砂礫部 ⑨
	水路 ⑩

1:5,000

国土地院

003-2 土の生いたちと、よしあし

このように、ちがった構造の土壌ができるのは、土のもとになる材料、土壌の水分の状態、草木のはえ方、地中の微生物や小動物のはたらきのちがいで、特有の構造の土壌になるのです。ですから土壌の構造は、土壌の生いたちや種類を見分けるのに重要な手がかりになるわけです。

土壌の生いたちの点でみると、単粒状構造とかカベ状構造は、構造としては原始的のもので、構造をつくるような環境のえいきょうをうけていないとか、たとえうけても、これに反応していない場合が多いようです。たとえばカベ状構造のものが気温や水分の変化をうけますと、ふくれたり、縮んだりして割れ目ができきます。ちょうど池や田が干あがって乾いてしまうと、亀の甲のようなヒワレができるのと同じことです。永年の気象の変化でこのくりかえしを重ね、次第に細かく割れてきて、まず堅果状構造ができると考えられます。そのほか樹やササの根がねばりの強い土壌をわって入ったり、さらに一時的に蒸散のはげしいときがあると、根の周囲の部分が乾いて収縮して、堅果状構造のできる原因になったりすると考えられます。同様に、さらに粒状構造、細粒状構造というように次第に細かい構造になってゆくように考えられます。また、冬の凍結、或いは霜などの力によって割れることもあります。

一方、地表面に草や木がはえると、落葉やその他の有機物が土の中に供給されます。ところが、この有機物は土壌の粒子をあつめて、水にとけて崩さない性質がありますし、おまけに土の中の微生物やミミズなどがこのはたらきを促進します。それで団粒状構造ができるのです。

従って、腐植が多いか少ないかで土の構造もちがってくることになります。有機物が少ない場合、湿った土壌では、カベ状構造、乾いた土壌では堅果状構造、さらに乾いた状態では粒状構造、極端に乾くと細粒状構造になっています。反対に、腐植が多い場合には、非常に湿っているとカベ状構造、ちょうどいいくらいに湿っていると団粒状構造、多少乾いた状態では塊状構造、乾いていると粒状構造、場合によっては堅果状構造になっています。このことから土壌の構造を見て、この土壌が乾いた環境の影響をうけた土壌か、しめった状態をへてできた土壌か、いかえると、年内通じて考えると、乾いた土壌か湿った土壌かということをも判定することができるわけです。

また土壌の構造は土の中のすきまの状態とも関係があります。つまり、土壌の粒子でないところは土壌のすきまであり、土の粒子がやわらかくあつまっているか、かたくしまっているか、或いは不規則に大小さまざまにかたまっているか、というような構造のちがいの特徴は、反面、すきまの状態がちがっているということになります。すなわち、すきまが多いか、少ないか、さらに、すきまにも大小あって、大きいすきまが多いのか、小さいすきまが多いのかということになります。

このことは、土の中の水分や空気の保持や移動と非常に関係しています。土の中の水分や空気がちょうどいいくらいにあると、木の成長がよい、ということ第二章で申しましたが、すきまのできあいと雨水や地中水の供給でこれがさまるのです。

(R14P69-71)

ですから、土壌の構造をしらべることは、土壌の種類を見分けるために必要であるだけでなく、土地のよしあし(生産力のちがい)を診断するための非常に重要なキメテにもなるわけです。そういう点で、もう一度、おさらいしてまとめてみましょう。

▽団粒状構造 — 土の中のすきまが非常に多いので、水はけがよく、空気の流通もよく、サンソ呼吸が充分にできる。しかも、良好な有機物が沢山含まれているので水もちもよい。だから木の成長には非常に都合がよい。こういう状態が深くまでつづいている土地はよい土地と云える。

▽粒状構造 — 大きなすきまが多くて、水はけもよく、根の呼吸には都合がよいが、乾燥土壌であるので留意する必要がある。木の成長のためには必ずしもよい状態ではない。

▽堅果状構造 — ある時期に非常に乾くということと、土がかなり大きなかたまりでかたくしまっているので、大きなすきまがわりあい少く空気の流通が悪く、木の成長のためにはあまりよくない。

▽細粒状構造 — 土の粒子の部分は非常に少なく、すきまの方がずっと多く、サンソの供給は大変よい。しかし、この構造は外生菌根の菌糸を伴っていて、この菌糸には、水をはじく性質があるので、雨が降っても土の中にしみこまずに、地表面を流れてしまう。そのためほとんどいつも乾燥していて水分が不足する状態であるので、木の成育は大変悪い。

▽カベ状構造 — 土がしまっていて空気が入らないので木の根の呼吸はほとんどできない。その上、土の中にすきまがなく堅密なので根が入りにくい。カベ状構造には、あまり堅くはないが土壌粒子以外は水でみたまされている状態のものがある。このときは、かりに根が入ったとしても腐ってしまう。こういう構造の土が表層近くにあると、木の成長はわるい。 (R14P72)

004 堅 密 度

土壤の堅密度は、断面におやゆびをおしつけてみて、その抵抗によって次のとおりに分ける。

- ① すこぶるしよう(鬆)*: 土粒が単独で分離して、ほとんど結合力のないもの
- ② しよう(鬆): 土粒がゆるく結合して土塊は容易にくずれ、指頭で断面をおすと容易に貫入するもの
- ③ 軟: 土粒は比較的密に結合しているが断面を指でおすと指痕のできるもの
- ④ 堅: 土粒が密に結合して断面を指でおすと、わずかに指痕のできるもの
- ⑤ すこぶる堅: 土粒が密に結合して、指で強くおしても指痕のできないもの
- ⑥ 固結: 土粒が密に結合して、やっど、移植ゴテを入れうるもの

この区分によつて土壤をしらべると、軟と堅のあいだに相当する状態が現実には非常に多い。軟は指でおして1cm程度の深さの指あとのできるものとし、これより少ないものを「やや堅」として表現する。調査の注意事項としては、同一層部では数カ所についてしらべることが望ましく、ことに石礫の多い場合は、石礫をさけておさねばならない。

以上の意味でしらべた堅密度は、土壤の堆積様式の判定に活用されるばかりでなく、さらに、その土壤が植物の生育に良好な条件にあるか否かの判定に役だつ。一般に湿潤な土壤では、疎な状態ほど生育がよく、一方乾燥性土壤では疎な状態にあることは好ましくない。とくに土壤中で中間に堅い層があると根はその層で成長が制限され、樹木の成長に不都合になる。軟らかい層が深くまであるということが大切である。 (R13P26-7)

005 孔 隙

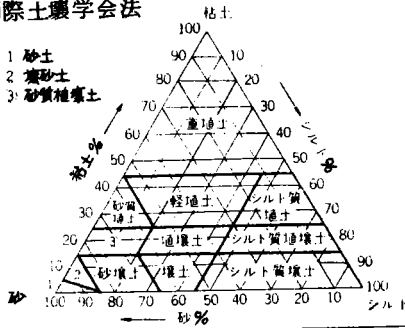
土壤の孔隙は、土塊相互間にある孔隙と土塊内部の孔隙について調べることになるが、現実には、実質部を除いた空間部を想定して、その形態を類別してゆくことははなはだ困難である。しかも、一方、構造と堅密度の両者を調査することによって、空隙の形状を推察することができるから、海綿状・細胞状などと一般に書かれているような孔隙の区分をとくに考えなくてよいと思われる。ただし、特殊な孔隙である管状、割目については、その大きさや量の多少についてしらべる。管状は、大は、もぐら・野鼠などの穴・蛇の穴、小は、ミミズその他昆虫の孔などがある。また根が腐ってぬけた孔もある。

(R13P27)

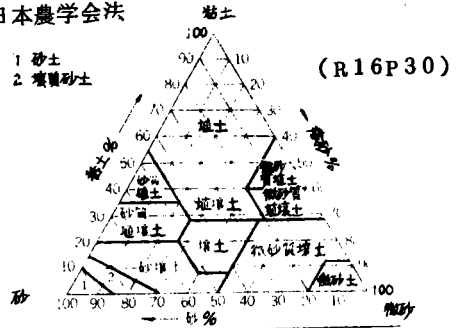
土質区分とその簡易判別方法

土性	乾燥した自然状態の外観およびそれを手のひらでこすったときの外観	オイフによる切断面の表面	自然状態での物理性		こねてころがす試験
			乾燥	湿潤	
埴土	粘質で均質、畜な塊(粉末)	なめらかで光沢がある	固く連結した塊、固い団塊あるいは固い構造単位	粘着性、可塑性のある塊	ころがしてひもになる(太さ2mm以下)、曲げれば輪になる
壤土	粘土分の多い不均質な塊	平らであるか光沢がない	構造をつくるが固くない	可塑性の弱い塊	もっと太いひもにしかならず、まげるとこわれる
砂壤土	砂分が多く粘土分はわずかにまざっている	表面にでている砂でざらざらしている	かたまりは非常に固くない	非常に可塑性の弱い塊	ころがしてひもにならず、ただざらざらした表面の小球に固まる
砂土	全く砂から成る	同上	細粒質で、連結していない	可塑性を示さない	ころがすことができず、かたまらない
礫土	細土とまざった礫からなる	礫をとりされば、	残りの部分は上記のいずれかの性質を示す		

国際土壌学会法



日本農学会法



土性は木の生育に非常に影響するように考えられがちですが、山林の場合は、土性よりも土壌の構造とか堅密度、水湿状態等の方が、木の育成にははるかに関係が深いのです。

つまり、母材の性質としての土性がどうであろうと、環境によって後天的にできた土壌の性質の方が木の成長に及ぼす力が大きいというわけです。しかも表層土ほど環境の影響に左右されているし、樹木の根の主要な部分である細根は表層土に多いことから一そうこのことがいえます。ですから、林業では農業ほどに土性を重要視する必要はないと思います。

しかし、下層とか基層とかは、特別な構造が発達しない、或いはカベ状構造になっているか、という状態ですので、土性によって透水性等の理化学性がちがって、木の生長にも関係してきます。未熟な土壌や表層のなくなった禿山地帯の土壌は、構造の発達した表層がないので、土性のちがいが木の育成に強く関係してきます。こういうところでは土性の影響を軽くみるというわけにはいきません。(例えば、花崗岩を母材料にした禿山地帯では、土壌が砂質で粘結力がありませんので、雨がふると土がどんどん削られる結果になります。斜面や階段面をつくりますと土が動くことになりすから土にすきまが多くなりますので、肥料分さえ与えれば木は育成するようになります。)

(R14P77)

007 石 礫

石礫とは、土壌中の鉱物質粒子の径 2mm 以上のものの総称である。この大きさは、地質学でいうものとは、非常にちがひ、一般の概念よりも小さいものである。石礫についての調査内容は、その岩石名・形状・大きさ・風化の程度・量・および分布の状態である。

石礫の形状は次のように区分する。

- ① 角礫：鋭い稜角をもったもの
- ② 礫：やや角ばった稜角をもったもの
- ③ 円礫：丸味をおびたもの

石礫の岩石名をしらべるのは、土壌ができてきた基岩が何であるかを知るのに重要である。また石礫の形状や配列の状態から、その土壌の堆積様式のちがひを知る手段とすることができる。

農業では、石礫の多い土壌は耕耘のじやまになって不都合なことが多いが、林地では石礫が多いと粗孔隙が多く、水分の供給さえ充分であれば、みかけではほとんど石礫ばかりで優良造林地であることがしばしばみうけられる。ただ円礫の間に粘土が密にみたまわっているような水積土では疎な空隙がなく、林木の生育が非常に劣る。(R13P29-30)

008 堆積様式による区分

母材の堆積様式を次のように分ける。

a) 残積土 母岩から風化してできた母材が、そのままの位置で土壌になったもの。古い段丘や、古い火山灰などの堆積物は、定積土というべきものであるが、これも含めて考える。

b) 匍行土 古生層の平衡斜面でよく見られるように、土や石が上から重力の作用で少しずつ落ちていっているが、土層全体の厚さはほとんど一定しているような斜面の土である。

c) 崩積土 斜面から崩れ落ちてたまわった土壌。

d) 水積土 水で運ばれてきて新しくたまわった土壌。古い段丘などは含まないことにする。

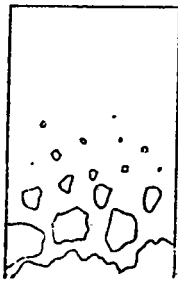
e) その他

残積土は、一般に水や空気の流通が悪く、同じ土壌型でも、樹木の上長成長が肥大成長にくらべて悪い場合が多い。特に風のあたるようなところは極端である。崩積土や匍行土は水や空気の流通が良好で、特に針葉樹は非常に素直に成育する。(R13P74)

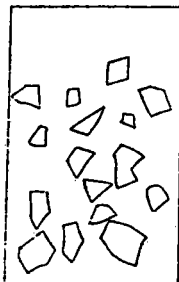
洪積層の土などには円い石礫の間に粘土をつめたようなところがありますが、こういうところでは土が、かたくつまっていて空気の流通がわるく、木の根も伸びにくいものです。したがって、こういうところは木の成育もよくありません。それから乾燥しやすいような地形のところ、石ころが多いと水もちがわるいので、よけいに乾いた土壌になってしまいます。

こういうように、土壌の中の石礫は土壌の性質と密接な関係があります。ですから、土壌の中の石礫の状態をしらべると、土壌そのものの性質や生産力を見分ける助けになるのです。

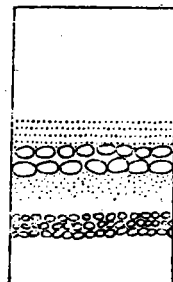
断面中の石礫の分布



残積土



崩積土



水積土

(R14P79)

009 水湿状態

調査時の水湿状態は次のとおりに分ける。

- ① 乾 : 土壌を強くにぎっても、てのひらに湿気をのこさないもの
- ② 潤 : 土壌をにぎると、てのひらに湿気のもの
- ③ 湿 : 土壌を強くにぎっても水滴がおちず、拇指と人差指との間でつまんで押すと水のにじみでるもの
- ④ 多湿: 土壌をにぎると水滴のおちるもの
- ⑤ 過湿: 土壌をてのひらにのせると自然に水滴のおちるもの

この区分は、必ずしも土壌中の水分の多少を意味しない。これは、土壌から水分を吸いだしたとき、土壌から離れやすい水分をもっているのか、離れにくい水分をもっているのかをみているのである。このような状態が乾湿の差であるので、乾湿を区分するには、非常に簡単で要をえた方法だということができる。植物を相手として考えると土壌重量中何%の水分があるかということは意味が少ない。植物に吸いとられやすい水分が多いのか、ないのかという乾湿の状態をすることが意義があることとなる。

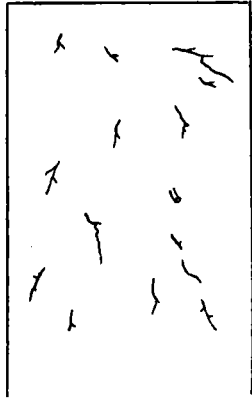
土壌の水湿状態の調査は、土壌の乾湿の分類について参考とするだけでなく同一土壌の層位別な変化をみるためにも有意義である。層位別の水分変化は、下層部で多湿な状態になると、多くは空気分が少なくなり、樹木の根のはたらきが悪くなり、根が死滅することが多いので、根の活動範囲の深さとして、多湿～過湿の層に達する深さを知る必要がある。(R13P31-2)

010 根

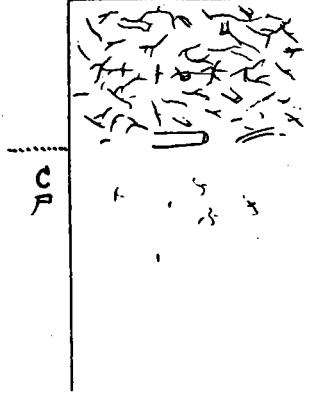
樹木はおのおの特有の根のはり方をする性質があるが、一方、土壌の種々の状態に応じて、根の分布のしかたがかわってくる。だから土壌中での形状や分布は、土壌の個々の性質の総合結果の反応としてあらわれていることになる。土壌条件が林木の成長にどのようによいかを及ぼしているがということとは林業上重要な問題であるが、根の状態はこのことをするのに非常に参考になる。

(R13P32)

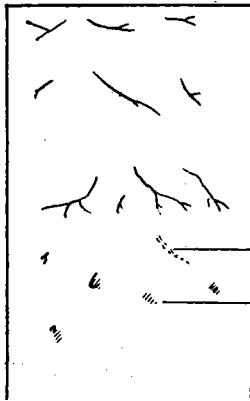
Fig. 10 断面中の根の分布



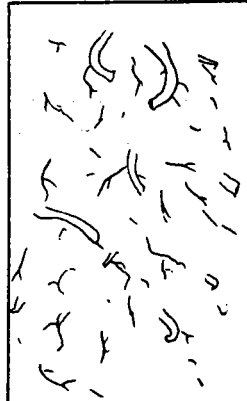
適潤排水良好の土壤



下戸堅空の土壤



過湿の土壤



乾燥した土壤

(R14P84)

011 土壤の分布型

(鶴下原四より作成)



SOIL SURVEY AND SOIL MAP

A soil survey includes finding out which properties of soils are important, organizing the knowledge about the relations of soil properties and soil use, classifying soils into defined and described units, locating and plotting the boundaries of the units on maps, and preparing and publishing the maps and reports.

The soil survey report consists of a map that shows the distribution of soils in the area descriptions of the soils, some suggestions as to their use and management and general information about the area.

Reports usually are prepared on the soils of one county, although a single report may cover several small countries or only parts of countries.

Soil surveys are made cooperatively by the Soil Conservation Service of the Department of Agriculture, the agricultural experiment stations, and other Stations, and other State and Federal Agencies. Plans for the work in any area are developed jointly, and the reports are reviewed jointly before publication.

Soil maps have many uses, but generally they are made for one main purpose—to identify the soil as a basis for applying the results of research and experience to individual fields or parts of fields. Results from an experiment on a given soil can be applied directly to other areas of the same kind of soil with confidence. Two areas of the same kind of soil are no more identical than two oak trees, but they are so similar that (with comparable past management) they should respond to the same practices in a similar manner.

The soil map shows the distribution of specific kinds of soil and identifies them through the map legend. The legend is a list of the symbols used to identify the kinds of soil on the map.

The most common soil units shown on maps are the phases of soil types, but other kinds of units may be shown.

Soils are classified and named, just as plants and animals are. Soils are identified by such characteristics as the kinds and numbers of horizons, or layers, that have developed in them, the texture (the relative amounts of stones, gravel, sand, silt, and clay), the kind of minerals present and their amounts, and the presence of salts and alkali help distinguish the horizons.

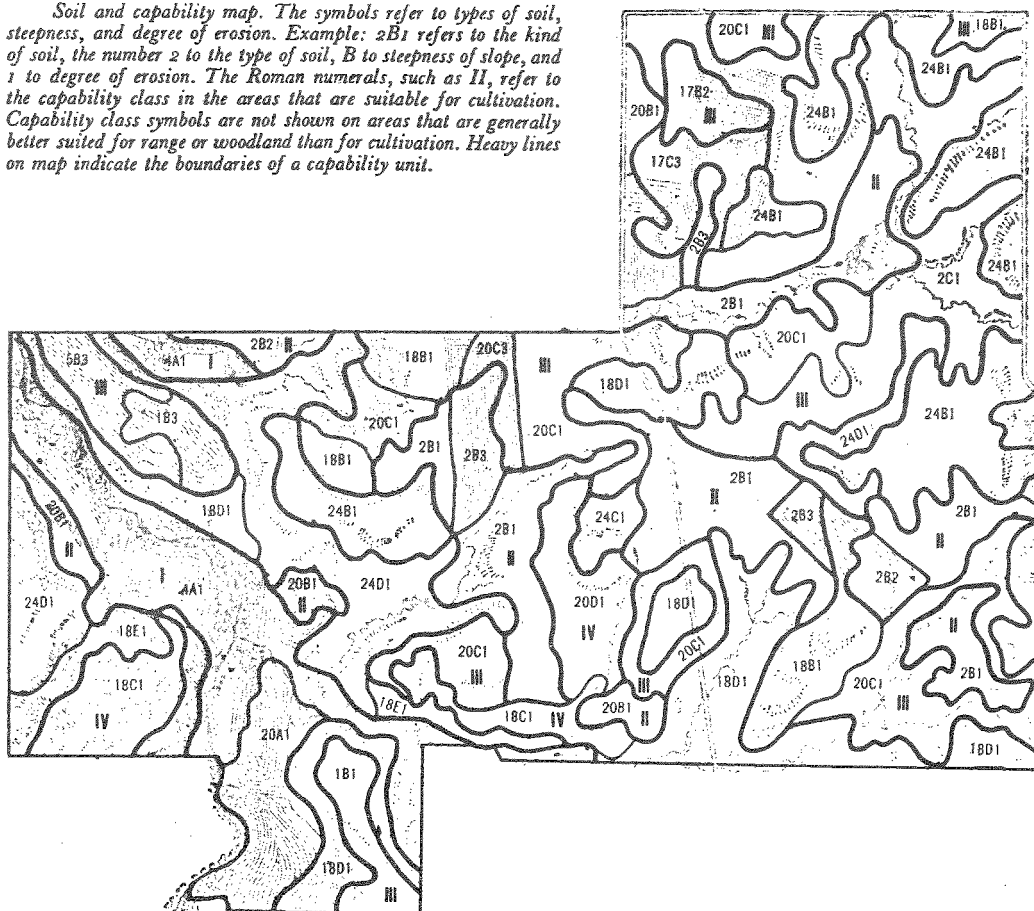
Most of the characteristics that identify soils can be determined in the field.

The type is the smallest unit in the natural classification of soils. One or a few types constitute a soil series. These are the common classification units seen on soil maps and survey reports.

A soil series is a group of soils that have horizons that are essentially the same in the properties used to identify soils, with the exception of the

SOURCE: *The Use of Soil Maps, Soils—Yearbook of Agriculture—1957, U. S. Dept. of Agriculture*

Soil and capability map. The symbols refer to types of soil, steepness, and degree of erosion. Example: 2B1 refers to the kind of soil, the number 2 to the type of soil, B to steepness of slope, and 1 to degree of erosion. The Roman numerals, such as II, refer to the capability class in the areas that are suitable for cultivation. Capability class symbols are not shown on areas that are generally better suited for range or woodland than for cultivation. Heavy lines on map indicate the boundaries of a capability unit.



texture of the surface soil and the kinds of layers that lie below what is considered the true soil.

The names of soil series are taken from the towns or localities near the place where the soils were first defined.

The soil type, a subdivision of the soil series, is based on the texture of the surface soil. Stones, gravel, sand, silt, and clay have been defined as having the following diameters. Gravel, between 0.08 inch and 3 inches; sand, between 0.08 and 0.002 inch, silt, between 0.002 and 0.00003 inch, and clay, less than 0.00003 inch.

The full name of soil type includes the name of the soil series and the textural class of the surface soil equivalent to the plow layer, that is, the upper 6 or 7 inches. Thus, if the surface of an area of the Fayette series is a silt loam, the name of the soil type is "Fayette silt loam."

(R17P373)


















土壤図の種類と利用のしかた

ここではいわゆる基本土壤調査によって得られた基本土壤図 (Basic soil map) と、それをもとにして作成され、農業・土木・その他に役立つ土壤類別図についてふれよう。

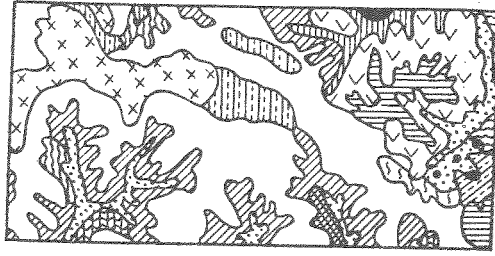
いままでの日本では土壤学の専門家によって曲りなりにも若干の土壤図がつくられてきたが、この基本土壤図から土壤類別図がほとんどつくられなかった。そこに土壤調査が役に立たないというような誤った考えが生まれた大きな原因がひそんでいた。このような反動から役に立つ土壤図をつくるという目的で土壤類別図作成のための調査が土壤調査という名目で行なわれてきた。この土壤類別図とはある実用的目的をもって土壤を類別 (Grouping) した地図をさし、たとえば排水目的とか、1作物にたいする適応度とか、あるいは侵蝕対策、酸性矯正、土地生産力に重要な関係をもつ肥沃度別というような目的に応じて土壤を類別したものである。したがって土壤を類別する基準が、目的によって全く違うわけで、たとえば肥沃度別の類別図をつくるための調査結果は、排水計画のための類別図をつくるためにはほとんど利用されないことになる。それゆえ、類別図をつくるような調査だけでは、その目的に応じて何回も同一地域を調査しなければならないし、きわめて多額の経費と時間をついやすことになる。このようなむだをはぶくことが基本土壤図作成の任務の一つでもある。 (R4P387)

凡 例

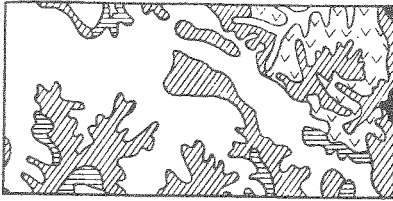
(土 壤 区)

	Ca Carrington silt loam (3-8% slopes)
	Cae Carrington silt loam, eroded gently rolling phase (8-12% slopes)
	Dse Downs silt loam, eroded gently rolling phase (8-12% slopes)
	Fs Fayette silt loam (3-8% slopes)
	Fso Fayette silt loam, eroded rolling phase (12-16% slopes)
	Fsl Fayette silt loam, level phase (1-3% slopes)
	Gc Garwin silty clay loam
	LF Lindley-Fayette silt loams (16% slopes)
	LFr Lindley-Fayette silt loams, eroded phase (16% slopes)
	Ms Muscatine silt loam
	Shh Shelby loam, eroded hilly phase (16% slopes)
	Tsr Tama silt loam, eroded phase (3-8% slopes)
	Tse Tama silt loam, eroded gently rolling phase (8-12% slopes)
	Tsg Tama silt loam, eroded rolling phase (8-12% slopes)
	Tsl Tama silt loam, level phase (1-3%)
	Wj Waukesha silt loam
	Wm Wabash silt loam

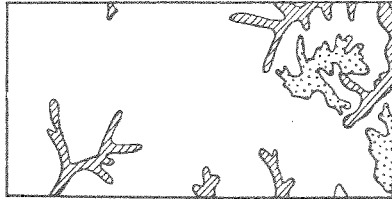
(R4P388)



基本土壤図 (アイオワ州タマ郡の一部)



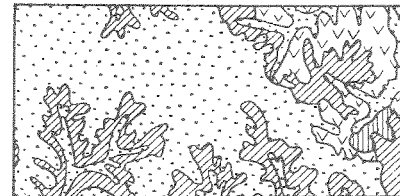
1 2 3 4 5
土地利用可能性図



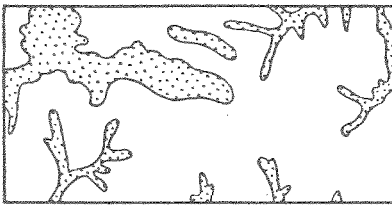
低 中 高
石灰要求量図



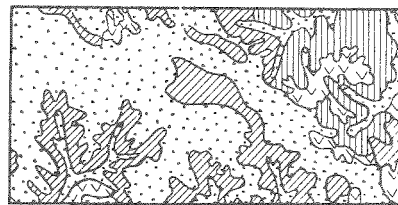
1 2 3 4 5
6 7 8 9 10
土壤管理図



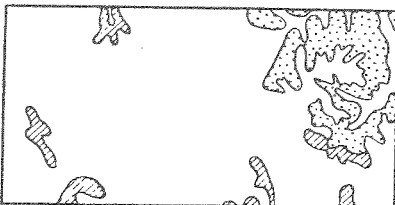
最適 適 やや適 不適
放牧適地図



不要 要
人工排水要否図



最適 適 やや適 不適
トウモロシ適地図



軽微 中度 激烈
土壤侵蝕被害図



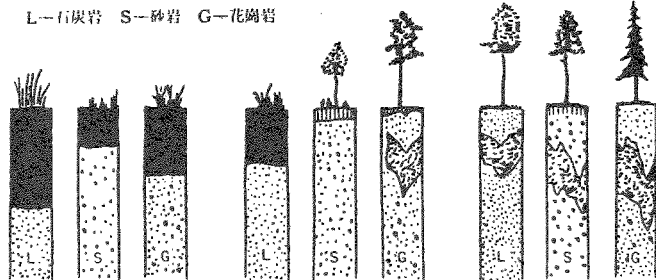
1 2 3 4 5 6 7 8
土壤生産力類別図

した類別図の例 (USDA)

(R4P389)

気候地帯を異にする土の断面

L—石灰岩 S—砂岩 G—花崗岩



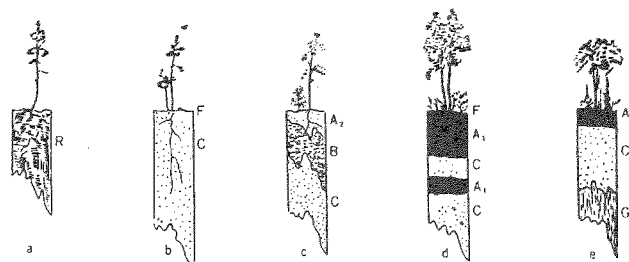
チルノゼム土

プレーリー土

ポドゾル土

(R10P19)

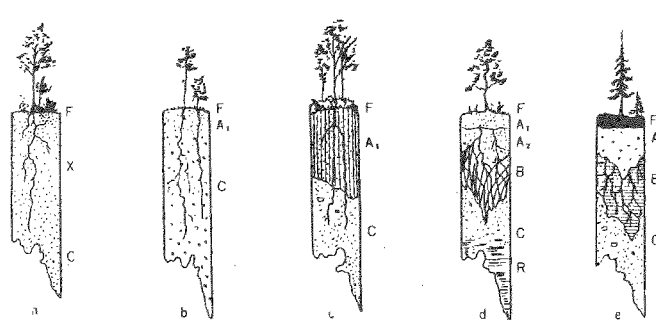
いろいろな土のプロフィール



a—やや風化された岩石 b—風化された砂土 c—腐植層を欠く侵蝕された壤土
d—腐植層をともしう表面層溶脱された壤土 e—沖積砂土

(R10P21)

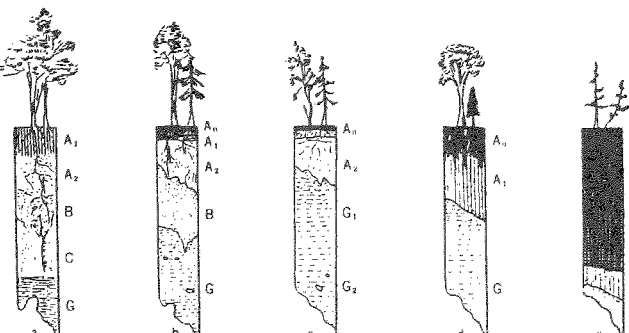
母岩を異にする森林土の断面



a—微砂質壤土 b—腐植質砂質土 c—腐植質壤土 d—石灰質ポドゾル化土
e—砂質ポドゾル

(R10P23)

地下水の影響下で形成された断面



a—グライ化壤土 b—ポドゾル土化壤 c—ポドゾル土 d—黒泥土 e—泥炭土

(R10P22)

(凡例は日本土壤4用)

主要な土型の特長

土壌型	土壌の特長	気候	植生その他
ポドゾル	ツンドラ地帯の南部を占めて広く分布、わが国では北海道北部に広くみられ、中部地方以北の高山地帯の局所に分布する。森林の北限をなす成帯土壌。酸性粗腐植。表層土から塩基と酸化物が主として溶脱される。	冬季寒冷多温、夏季温暖、雨量の年分布は均等	針葉樹林あるいはヒース。大部分は森林または原野で、農耕にはほとんど利用されない。
褐色森林土	ポドゾルの南に位置する成帯土壌。本州中部以北から北海道にかけての低山地帯や、四国・九州の山地丘陵地に広く分布する。腐植はムル、塩基は多少溶脱され、表層土は弱酸性。	温暖多湿、すなわち海洋性気候	落葉広葉樹林、したがって針葉樹地帯にくらべ酸性が強くない。
鉄銹色森林土	水はけのいい母材の上に、ポドゾル作用と地下水位の二つの作用によりできたもので、各地の砂丘や砂州にみられ、暗褐色～赤褐色でち密な集積層の発達した土壌。下層には斑紋があり、地下水のため湿潤になっている。地下水ポドゾル性土ともいわれる。	—	松
草原様褐色森林土	火山灰を母材とする黒色の土壌で、多量の有機物を含み、水分・りん酸等の吸収能力が大きい。	湿潤な気候のもとで発達する。	草本植生の影響を強くうけ、ススキ、シバ等が成立する。
赤黄色土	西南日本の赤味または黄味をもつ土壌をいう。腐植含量は一般的に少ない。酸性はいちちるしく、塩基が極度に少ない。	温暖多雨	常緑広葉樹林、常緑広葉針葉混交林であるが、丘陵地帯では人為の影響により、ササ・ススキ・カヤなどの原野になっている所が多い。
赤色土	九州から北海道にいたる各地の比較的海岸線に近い低山地や丘陵地、台地に広く分布。表層は腐植が少なく赤褐色か黄褐色。下層は鮮明な赤色。酸性が強く、養分が少なく、通気も不良。	亜熱帯の偏湿気候	—
テラロサ	ヨーロッパの地中海沿岸やアルプス山系、わが国では山口県秋吉台などの石灰岩地帯にみられる。表層は黄褐か赤褐色、下層は赤色か暗赤色。土壌は母岩の影響を強く残し、土層中には石灰岩の破片を含むことが多い。わが国は雨量の多いため、塩基が溶脱し、表層は酸性。	—	—
新期火山灰土	活性の鉄、アルミニウムの含量が多く、けいばん比が小さい。一般にりん酸の吸収力は強く、りん酸吸収係数も大。	—	—
沼沢地土壌群 泥炭黒泥土を主とする	泥炭土は表層に30cm以上の泥炭層を、黒泥土は同じく黒泥層を有する水田土壌をいう。前者は北海道、東北、関東、後者は関東、東北に多く、いずれも全国的に分布する。両者とも、きわめて腐植含量が多く、黒泥土ではもはや植物の組織は肉眼では認められない。	—	泥炭土は湛水田あるいは強湛田、黒泥土は湛田、半湛田のことが多い。
低湿地土壌群 低湿地土を主とする	地下水位の高い地帯に広く分布し、青灰色または緑灰色の厚いグライ層を有する。	—	地下水面下に存在し、湛水田または強湛田のことが多い。
低地土壌群 灰色・褐色低地土を主とする	灰色低地土は地下水の影響の小さい地帯に分布し、地下水位の上昇下降がくり返し行なわれる。褐色低地土は地下水位の最も低い地帯、河岸・自然堤防・山ぞい低い台地に分布し、褐色森林土への遷移型。	—	灰色は乾田。褐色は畑地や住宅地、水田

011-3 土壤の大分け

I ポドゾル

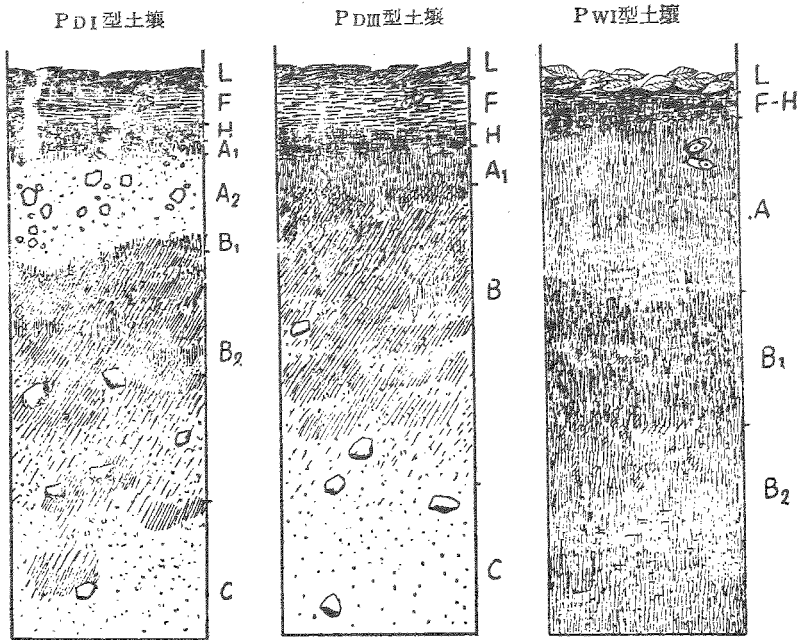
- P_{D1}型土壤 ポドゾル
- P_{D2}型土壤 ポドゾル化土壤
- P_{D3}型土壤 弱ポドゾル化土壤
- P_{W1}型土壤 高山湿原ポドゾル
- P_{W2}型土壤 低湿ポドゾル
- P_G型土壤 グライポドゾル

II 褐色森林土

- B_A型土壤 乾性褐色森林土 (傾斜地型)
- B_B型土壤 " " (緩斜地型)
- B_C型土壤 弱乾性褐色森林土
- B_D型土壤 適潤性褐色森林土
- B_E型土壤 弱湿性褐色森林土
- B_F型土壤 湿性褐色森林土

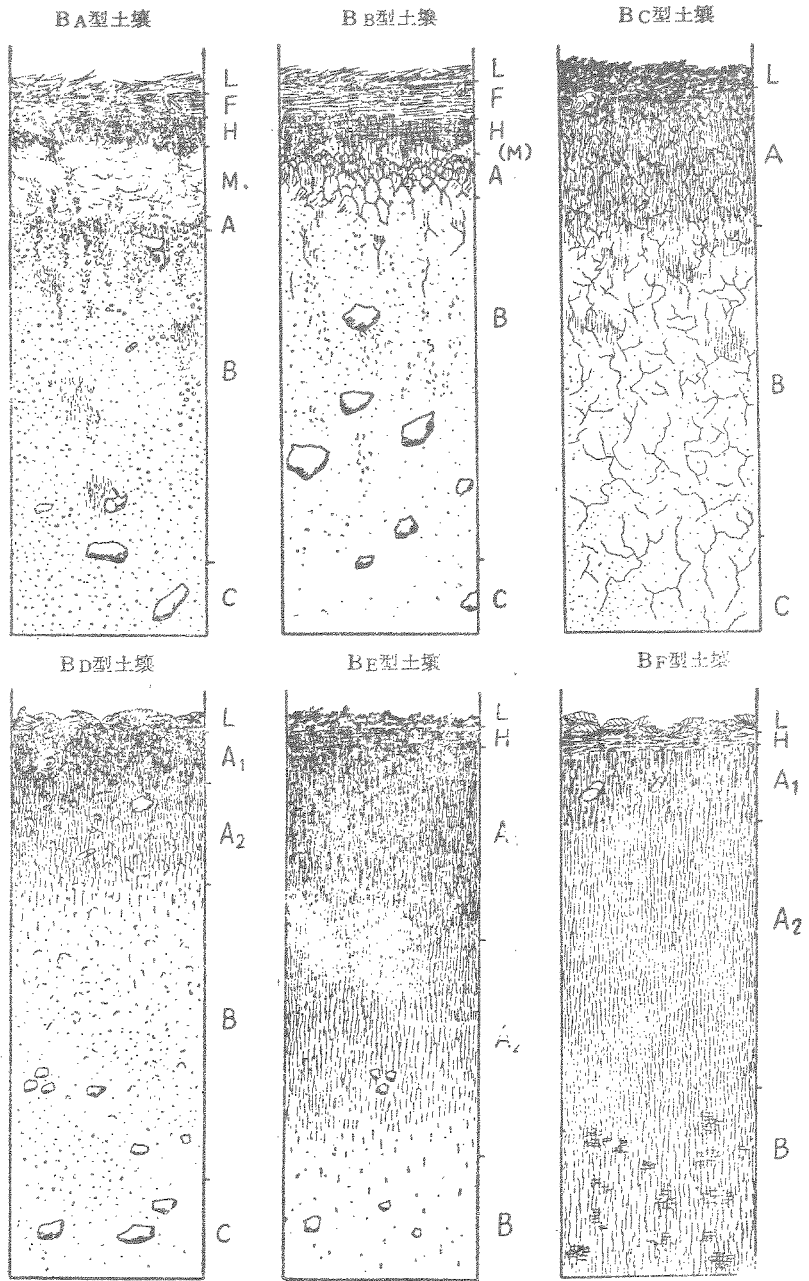
- III R型土壤 赤色土壤
- IV B_I型土壤 黒色土壤
- V G型土壤 グライ

(R13P57)



主な土壤の模式図

(R13P59)



主な土壤の模式図

Fig. 11 地形による森林土からプレーリー土への遷移プロセス (R13P58)

a=石灰質レゴリス土, b=プレーリー土, c=プレーリー森林壤土,
 d=溶脱プレーリー森林壤土, e=グライ壤土, f=低湿プレーリー土
 g=泥炭土



(R10P18)

Fig. 12 よい土とわるい土の一覧表

備考	+++	非常に多い
	++	中程度
	+	乏しい
	-	非常に少ない

山の土壌の栄養の多少を、直接に分析して求めることは非常にむずかしい。
 栄養の多少は酸度、腐植の量、置換性石灰などから推定したものである。

土壌の良否	土 壌 の 種 類	空 気	水 分	栄 養
非常に良好(一等地)	弱湿性褐色森林土(崩積) B _E (崩積)	+++	+++	+++
	適潤性 " (崩積) B _D (崩積)	+++	+++ 又は++	++
	黒色土壌(団粒) B _I (崩積)	++	+++	++
良好(二等地)	黒色土壌(団粒) B _I (団粒)	+	+++	++
	弱湿性褐色森林土(定積) B _E (定積)	+	+++	+++
不良(三等地)	適潤性褐色森林土(匍行) B _D (匍行)	++	++	++
	湿性褐色森林土 B _F	-	+++	++
	黒色土壌(粒状)(堅果状) B _I (粒状) (堅果状)	+	++又は+	+
	適潤性褐色森林土(やや乾性) B _D (d)	+	+	+
	適潤性褐色森林土(定積) B _D (定積)	-又は+	++	++
	適潤性褐色森林土(B _D , A層) (不完全)	+又は-	+又は++	+又は-
	弱乾性褐色森林土 B _C	-又は+	+	+又は-
	乾性褐色森林土 B _A , B _B	+++	+又はB _B の一部は+	-
	地下水土壌 G	-	+++	+
	黒色土壌(カベ) B _I (カベ)	-	+++	+又は-
不良(四等地)	赤色土壌(乾性) R(乾性)	+又は++	-	-
	乾性ポドソル P _D	++	+	-
極めて不良(五等地)	湿性ポドソル P _w	-	+++	-
	赤色土壌(堅密) R	-	-又は+	-
	受 蝕 上(腐質) E _r (C)	-	+++	-
	受 蝕 上(砂質) E _r (S)	+又は-	-又は+	-

012-1 火山灰土壌の性質 — 礬土質

a) 活性のアルミニウムが多い

b) リンサンの固定

活性のアルミニウムが多いので、リンサンはアルミニウムと結合するが、リンサンアルミニウムは溶解性がきわめて低く、作物によっては吸収されない。これをリンサンの固定という。

現在は過石や熔燐が手に入るから、火山灰土壌の開発はリンサン肥料の施用によって初めて豊かな将来が約束される。

c) 腐植がきわめて多い

表土はすこぶる腐植に富んで8~30%である。それにともなってチッソも普通の水田や畑の作土の2~5倍位も含まれているから、他の条件さえととのえば、このチッソは作物に吸われるのである。

d) カリ含量が少ない

火山灰土壌はそのもとの材料の関係から他の土壌にくらべてカリ含量が少ない。それ故カリを多量に吸収する牧草を植えた場合には、カリ欠乏になりやすい。

このために火山灰土壌の水田で肥料として施した NH_4^+ や K^+ の流亡がはげしくて肥料の効果が悪い。また酸性中和のために施した石灰が他の土壌より早く流亡してふたたび酸性になりやすい。

e) 塩基に対する性質

腐植が多く粘土はアロフェンであるから、塩基置換容量が大きい。置換基は解離性の H^+ によるものが多いので、塩基の結合力が弱く、塩基が流亡しやすい。ことに K^+ や NH_4^+ のように1価の塩基が流亡しやすい。

f) 酸性反応

北海道、東北の一部(岩手山、八甲田山、蔵王山の火山灰)、関東の富士火山灰は、置換性塩基が多く反応も中性に近い。九州四国の音地(オンジ)といわれる火山ガラスがきわめて多い土壌は、塩基が少ないにもかかわらず反応は中性に近い。

g) 保水量が大きいにもかかわらず早魃にかかりやすい

火山灰土壌は孔隙量が多いので(土壌全容積の70~80%に達する)、保水量が大変大きく、また透水性もよい。しかしこの性質はまた早魃をうけやすくしている。すなわち孔隙量が多くしかも大きな孔隙が多いために、耕耘後にはことに表面が乾燥すると毛管が切れる。すると下の方から水が毛管現象で上ってこないから表層2~5mm位の表面がかわききってしまう。このために幼植物や根の浅い作物は早魃にかかることになる。これを防ぐには耕耘、播種後よく鎮圧するのが効果がある。

(R6P199-202)

h) 土壤侵蝕をうけやすい

この土壤は降雨を土に吸いこむ力が大きいので、土壤侵蝕をうけにくいようにも考えられるが、地表流去水があらわれると土壤が軽いので裸地の場合には流されやすい。また乾燥した時はやはり軽いので風によって吹きとばされやすい。

こういう侵蝕の行われやすいのも、この土壤がアロフェンと腐植を多量に含んでいて、土が軽いからである。
(R6P204)

もちろんこまかく見れば火山灰土壤の性質は、その噴出源、噴出の時期、気候などによって異っているが、大ざっぱに概観すると次のように述べることができる。

北海道 噴出の時期がきわめて新しく(現世)、気温も低いために風化の程度も進んでいず、砂質のものが多い。反応も中性のものも多く酸性のものは少ない。

東北地方 北海道のものにくらべれば噴出の時期は古く、第三紀か洪積紀である。いずれも腐植含量がきわめて多く黒色もつよいが、日本海側のものは年代も古く強酸性である。太平洋側のものは2、3のものを除き、年代も若く反応も中性に近く石灰含量も多い。

関東地方 腐植含量は東北地方のものほど多くなく黒色もそれほど強くない。反応も中性に近く塩基含量の高いものが多い。

山陰 大山の火山灰土が中心であって、強酸性で腐植含量が多い。

九州 新しい火山灰土壤が多く、現在でもなお噴出して新しい火山灰を降らしているものが多いが、気温が高いので風化が早い。一般に腐植が多く強酸性である。土壤の作土の直下にシラス・ボラ・ユラ・イモゴと呼ばれる火山ガラスや浮石の風化物のかたまったものがあるが、根の進入をさまたげていることが多い。

どの土壤も表層(A層)は腐植の多い層が30~60cmもあり、黒色乃至黒褐色を呈し、軽く、耕しやすい。その下に表層の腐植を少しまじえた暗褐色を呈する壤土乃至埴土の層がある(B層)。その下に黄褐色乃至褐色の土層があり、土性は砂壤土から埴壤土までいろいろある。(R6P198-9)



Fig.13 火山灰分布図(1948) (NRS) (R13P74)

Fig.14 赤土層(関東ローム)の年代区分 (浜氏, 井尻氏)

地質年代	年代区分	絶対年代	地層	堆積位置	地層の厚さ	物質の起源	粘土鉱物	石器時代の年代区分
第四紀	沖積世	10,000	黒土層(腐植土層)	現在の河岸段丘と地表	1m内外	ローム層および沖積土		新石器時代
	洪積世後期	20,000	立川ローム層	低位段丘以上	平均1.0m	古富士火山の火山灰	アロフェン	旧石器時代後期
			武蔵野ローム層	中位段丘以上	平均2.0m	古富士以前の富士火山の火山灰	加水ハロイサイト	
		50,000 ~ 60,000	下木吉ローム層	高位段丘以上	平均4.0m	箱根火山の火山灰その他	加水ハロイサイトと混合	旧石器時代前期
240,000	多摩ローム層	高位段丘以上	平均6.0m	1.0m以上	古箱根火山およびそれ以前の火山の火山灰その他	ウツリン		
紀	洪積世前期	380,000						

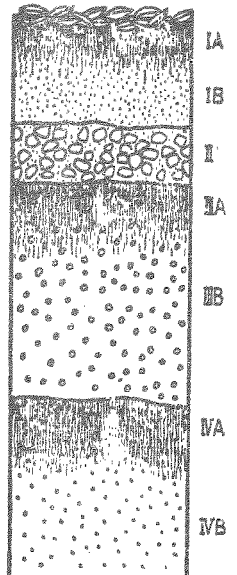


Fig.15 火山灰土壌の層位例

013 土の生成母岩

土の生成母岩を知っておくことは土壤管理上たいせつなことである。では主要岩石土壤の概要を述べてみる。なお、次のa～oまでは川口桂三郎氏の著書から引用した。

a 花こう岩土壤

中国、中部、近畿に分布が多い。土性はいっばんに砂質または壤土質で、通気、透水性はよい。一部鹿児島県南部、足柄崎付近に埴質のものがある。化学的にはリンサンを除いて養分的に肥よくでない。カリウムも不足のものが少なくないようで、チッソやリンサンの吸収力では、とくに問題は少ない。

b 石英はん岩土壤

花こう岩に類似し、小面積の分布はかなりあるが、中国地方の花こう岩地帯にあるものと、木曾地方、飛騨高原のものがやや広い面積を占める。花こう岩土壤よりやや埴質なものから、そうとうに埴質のものまである。

c せん緑岩土壤

わが国では、地表に露出しているものは石英せん緑岩土壤が多く、生成土壤は花こう岩土壤にほぼ類似した長所と欠点をもっている。

d 輝緑岩土壤

土壤は埴質となり、また輝石の風化分解により、いっばんに酸化鉄が多く、赤色の強い場合が多い。石灰、リンサンに富むが生産力は劣る。

e 石英粗面岩土壤

分布は中国、北陸、北海道中部の小地域にある。生成土壤は花こう岩土壤に類似しているが、土性は砂質から埴質にまで及んでいる。

f 安山岩土壤

中性の火山岩で分布は広い。北海道、東北、関東、九州に多い。風化に対する抵抗性は弱く、埴質の土壤を生成する。リンサンの吸収の過大なものもある。

g 玄武岩土壤

塩基性火山岩で山陰地方に多い。埴質土壤となり養分に富むが、透水、通気の悪い場合が多い。酸性化に対する抵抗性は強い。一時緑色ををていすが、最後に酸化鉄に富んだ赤かっ色の土壤となる。

h 結晶片岩土壤

関東山地、紀伊半島、四国中央部、九州に多く、生成土壤は埴質であるが、れきをまじえ、理学的も化学的性質も良好である。

i 凝灰岩土壤

秩父古生層および中生層の輝緑凝灰岩土壤は、埴質で排水不良の場合もあるが、養分に富み特用作物の適地となっている。和歌山県、大分県のミカン産地にも本土壤が多い。第三紀層の凝灰岩土壤は埴質であるが、養分含量低く物理的性質の悪い場合が多く、前者よりがいて不良である。

j 砂岩土壤

砂岩、硬砂岩に由来する土壤は、結合として粘土の多い場合には壤土といどの土性となり、砂粒に石英が多く結合物に粘土が少ない場合には砂土となる。化学成分は塩基鉄に乏しく、花こう岩土壤と同様に鉄欠乏による秋落ち水田となりやすい。しか水田、畑地ともに通気、透水性はよく、ねんりな管理ができる場合はむしろ取り扱いやすい。

k けつ岩土壤

けつ(頁)岩は、いったん風化生成した粘土が水底で堆積したものである。けつ岩は風化がすすむと、重粘土となる。養分含量は中ぐらいで、砂岩土壤に比べると酸性化に対する抵抗性が強い。

l 石灰岩土壤

石灰岩土壤の性質はきょう雑物によっても異なり、粘土の多いものは埴土となり、非晶質のケイ酸を多く含む場合は、れき質または砂質となる。代表的な石灰岩地方は山口県秋吉台、福岡県平尾台、高知県大野が原、岐阜県赤坂山などがある。石灰岩土壤でも風化洗脱の進んでいる場合は、石灰の含量がかはらずしも多くない。石灰岩土壤はいっばんに鮮明な赤色を呈する。

m 火山灰土壤

火山灰には成分的にみて石英粗面岩質、玄武岩質および安山岩質の3種があるが、わが国の火山灰はだいぶんが安山岩質である。山陰の大山、雲仙系の火山灰は酸性安山岩質、関東北部、八ヶ岳、阿蘇系は中性安山岩質、関東ロームは塩基性安山岩または玄武岩質、オンジ、アカホヤなどはガラス質といわれる。粒形は微細な灰状から浮石のような大きなれきにまでおよんでいる。地質時代は洪積期から現在に至っている。わが国の洪積期以後の火山活動は激しく、日本全土に火山灰が降下したであろうから、火山灰の混入している土壤はいたるところにある。

火山灰土といわれるものも北海道、東北、関東、中部、近畿中央部、山陰、四国、九州の各地にわたっている。いずれもよく似た形態を有し、表層は腐植に富み微酸性のものから強酸性のものまであり、リンサン吸収力が強く可溶性リンサンに極度に欠乏したものが多い。腐植はアルミニウムと結合すると分解困難となるが、火山灰土の表層に腐植が多いのは、わが国の火山灰土がアルミナ質であることによるものと思われる。リンサン吸収力の強いこともアルミニウム含量の多いことによる。物理的性質は土性は軽く、霜柱がたちやすいが、水分が適度のときは塑性が少なく、耕作が容易で物理的性質は決して悪くない。なお、腐植の含量は多いが可分解性の成分が少なく、栄養腐植としての機能には乏しい。なお、ひとくちに関東ロームといわれている火山灰土壤も、表42のように年代によっていろいろあり、土壤の性質も異なっているので、読者も各地域の火山灰土壤の成因をいちおう調査しておくことも決してむだではない。

n 洪積層土壤

洪積層土壤は沖積層土壤よりも一段と高い位置に段丘、台地、丘陵地となり、粘土層、砂層、れき層が互層し火山灰を含むものが多い。火山灰を含まない洪積層土壤も沖積層土壤に比べると洗脱作用を長く受けているため、強酸性のものが多く、石灰、リンサンが欠乏し、またリンサン吸収力も大きい。

o 沖積層土壤

母材、堆積の状況から、その材料となっている各種岩石土壤に準じて、その土性や化学的性質を判定すればよい。要するに、多数の岩石に由来する母材が混合している。

土壌水の性質と種類

吸 湿 水	飽和水蒸気中で土に吸着される水分	植物が利用できない
毛 管 水	土の毛管孔隙内に保たれる水分	利用出来る (一部はできない)
重 水 力 (非毛管水)	重力によって排除される水	過剰水

(R13P110)

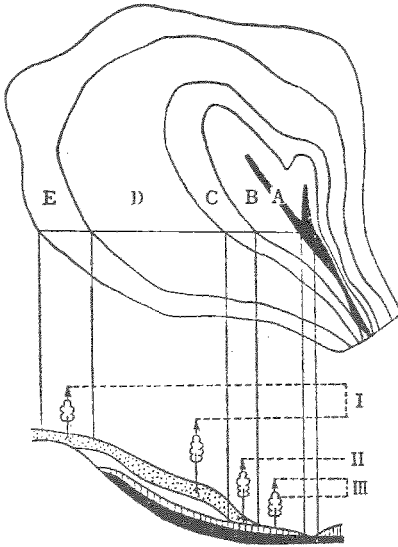
土壌水の種類とpF値の関係

吸 湿 水	pF 7~4.5
毛 管 水	4.5~1.7
重力水(非毛管水)	1.7~

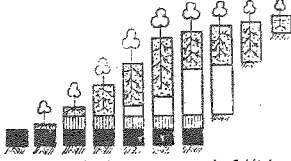
水分恒数とpF値の関係

吸 湿 係 数	pF 4.5~5.0
萎 凋 係 数	4.2
水 分 当 量	2~2.7
圃 場 容 水 量	2~1.7

(R13P112)



- I : 土壌水帯から蒸発散が起こる地域
- II : 土壌水帯および地下水帯から蒸発散が起こる地域
- III : 地下水帯から蒸発散が起こる地域

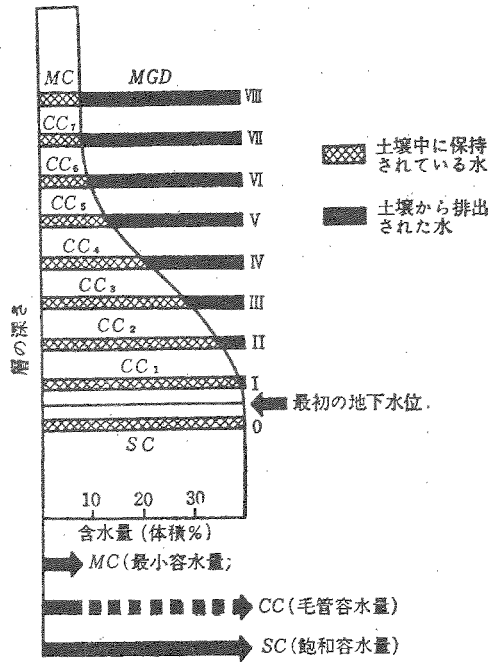


- 土壌水
- ▨ 上座毛管水
- ▤ 中間水
- 地下水

(R68P205) 流域の水文学的な分割 (塚本 1966)

水収支 water balance 熱収支と同様、ある一定期間内に、ある面への固相、液相、気相の水の出入りの総和はゼロとなる。これらは、降水、表面流出、地表面と下層との水分交換、地表面からの蒸発等で、この水の出入りを水収支とよぶ。

(R11P274)



飽和容量、毛管容量、最小容量、重力排水量の関係

(R9P59)

土壌の水湿状態の表わし方

土壌の水分は次の4法で表わすことができる。

1. 絶乾細土の重量に対する水の% (重量%と呼ぶ)
2. 土壌の容積に対する水の容積% (容積%)
3. 最大容量に対する水の% (飽水度)
4. pF値

(R13P111)

pF

土壌中の水について水分子が土壌の粒子に保持されている力を考え、これを表示する方法として、この力の強さと等値の水柱の高さ h cm を求め、その対数 $\log_{10} h$ を用い、これを pF という。たとえば $h=1,000$ cm (≈ 1 気圧) は pF 3 である。これは土壌の粒子を包んでいる水の張力度に相当し、吸着水は pF 約 4.5~7、毛管水は約 2~4.5、重力水は約 2 以下である。

pF の測定には吸引法または減圧法 (2.5 以下)、遠心法 (2~4.5)、圧膜法 (3~4.3)、氷点降下法 (3 以上)、水蒸気圧測定法 (4.5 以上) などが用いられる。

(R23P33)

pF	相当する気圧	土壌水の分類	土壌水の恒数、その他	測定法
0	0.001	懸濁液	←懸濁 ←沈定容積 ←最大容水量	デレンシオンメータ法
1.5	0.031	重力水	←塑性上限、粘着点 ←圃場容水量 ←最小容水量	
2.7	0.5	毛管水	←水分当量 ←毛管飽和点 ←根圏下限 ←塑性下限	遠心法
4.2	15		←萎凋点 ←肉眼で湿りを認める	圧膜法
4.5	31		←吸湿度 (飽和湿度下)	蒸気圧法
6.0	1,000	吸着水	←吸湿度 (R.H.=50%下)	
7.0	10,000	化合水	←105°C で乾燥して脱水	

pF	孔隙の直径 (mm)	土粒の直径 (mm)
1	0.3	1
2	0.03	0.1
3	0.003	0.01
4	0.0003	0.001
5	0.00003	0.0001
6	0.000003	0.00001
7	0.0000003	0.000001

(R13P113)

(R11P81) 水湿状態と pF 値の関係 (1)

水湿状態	植物が絶対に生育しない	乾	やや乾	適潤	湿	過湿
pF 値	4 以上	3~4	2.5~3	2~2.5	1.7~2	1.7 以下

水湿状態と pF 値の関係 (2)

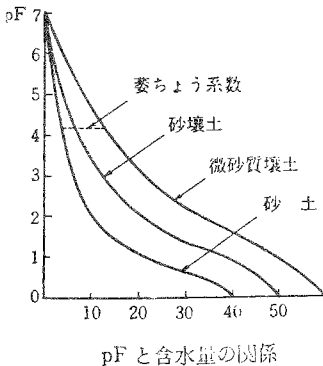
野外調査の水湿状態	乾	潤	湿	多湿	過湿
pF 値	3 以上	2.5~3	2~2.5	1~2	1 以下

(R13P115)

各土壌型の水湿状態

土壌型	階位	(平均) pF 値
BA 乾性 (傾斜)	A	3.6
	B	2.7
BB 乾性 (緩斜)	A	2.6
	B	2.5
BC 弱乾性	A	2.4
	B	2.3
BD 適潤性	A	2.1
	B	2.0
B 弱湿性	A	1.9
	B	1.9

(R13P114)



土壌の乾燥重量に対する百分率

土壌	最小容水量	シオレ含水量	有効水分範囲
砂土	3~6	0.2~0.3	2.8~5.7
亜砂土	6~12	0.3~3.0	5.7~9.0
壤土	12~23	3.0~12.0	9.0~11.0
植土	21~23	12.0~15.0	9.0~8.0

(R7P111)

(R9P68)

分類名	土壌水の恒数	作物 利用性	水分の静止時		移動性	水分の運動 時の優勢な 作用力
			状態	優勢な 作用力		
自由水	飽和含水量 SC	重力排水量	支持水	帯水層支持力と毛管力	易	重力
			接合部集積水	毛管力	非	毛管力
結合水	最小含水量 MC	有効水分範囲	結合水	接合部集積水	有効水分範囲	吸着力
強結合水	最大含水量 PW	シオレ シオレ 範囲	弱結合水	吸着力	強結合水	強結合水
	最大吸湿度 MH	最大吸湿度 MH	強結合水	強結合水		
	最大強結合容 水量 MAC	最大強結合容 水量 MAC				

砂 土

100 ↑

0 ↓

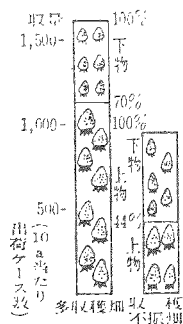
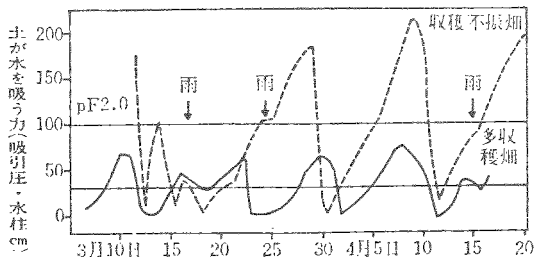
分類名	土壌水の恒数	作物 利用性	水分の静止時		移動性	水分の運動 時の優勢な 作用力
			状態	優勢な 作用力		
自由水	飽和含水量 SC	重力排水量	支持水	帯水層支持力と毛管力	易	重力
			膜懸垂水	吸着力	中	毛管力
弱結合水	最小含水量 MC	有効水分範囲	弱結合水	膜懸垂水	有効水分範囲	吸着力
強結合水	毛管連絡切断 含水量 CBW	毛管連絡切断 含水量 CBW	強結合水	強結合水		
	シオレ シオレ 範囲	シオレ シオレ 範囲	強結合水	強結合水		
	最大吸湿度 MH	最大吸湿度 MH				
	最大強結合容 水量 MAC	最大強結合容 水量 MAC				

壤土と植土

100 ↑

0 ↓

● 多収穫をあげた畑と収穫不振の畑の吸引圧
(静岡農試土壤改良科報告書、静岡県掛山町深さ10~20cm)



(R12P97)

●透水性

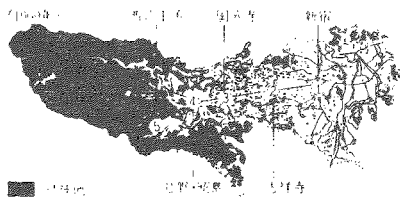
土壤中を通過する水の流速(透水性の良否)は、水の圧力差に比例し、土柱の長さにも逆比例するほか、土壤の化学的性質にも影響される。この透水性の良否は、透水係数を測定して、その大小によって判断される。一般に単位として cm/sec が用いられる。

表一 土壤の透水係数表

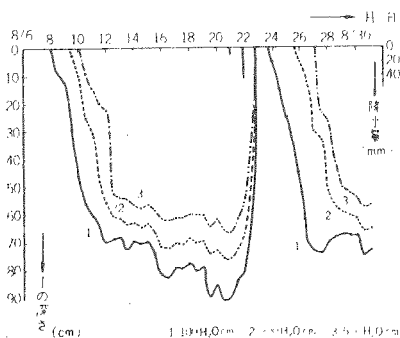
土壤の種類	透水係数
砂	$10^{-1} \sim 10^{-2}$ cm/sec
火山灰土	$10^{-2} \sim 10^{-3}$ "
赤黄色土	$10^{-3} \sim 10^{-4}$ "
重粘土	$10^{-4} < 10^{-5}$ "

●保水性

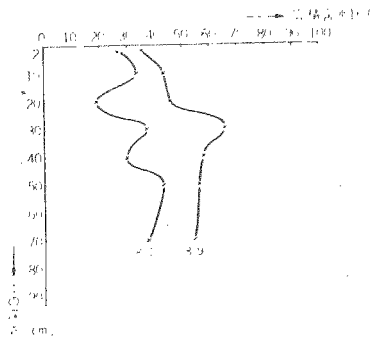
土壤中に水が多量に存在する場合、少量の水をとりのぞくには大きな力はいらない。しかし水分含量の減少につれて水をとりのぞくには大きな力があるようになる。そこで土壤水を飽和させて、それからだんだん水をとりのぞいてゆきながら、それに要する力を順次測定してゆけば、すべての土壤水をエネルギー単位で表わすことができる。土壤が水を保持する力を、それと等価の力をもつ単位水柱の高さ(cm)で求め、これを対数で表示する方法を <pF 表示法> という。



●街路樹の植樹の等水分張力曲線



●容積含水比変化



●不透水地と透水地の割合(%)

	①新宿		②吉祥寺		③国分寺		④日野、昭島		⑤西八王子	
	不透水地	透水地	不透水地	透水地	不透水地	透水地	不透水地	透水地	不透水地	透水地
平均	76.2	23.8	50.9	49.1	38.7	61.3	22.1	77.9	6.9	93.1
最高	88.3	46.0	74.6	82.5	51.3	75.5	60.1	97.8	24.2	99.8
最低	54.0	11.7	17.5	28.4	24.5	48.7	2.2	39.9	0.2	75.8

(R16P29)

構造と透水性の関係

構造	透水性
細粒状構造	極めて不良, ないし, 不透水
カベ状〃(無構造)	〃
堅果状〃	きわめて不良
粒状〃(乾燥時)	不良
〃〃(湿潤時)	良好
団粒状〃	良好

(R13P118)

土壌の堅密度と透水性の関係

堅密度	透水性
すこぶる鬆	すこぶる速い
鬆	速い
軟	中庸
堅	遅い
すこぶる堅	すこぶる遅い
固結	不透水

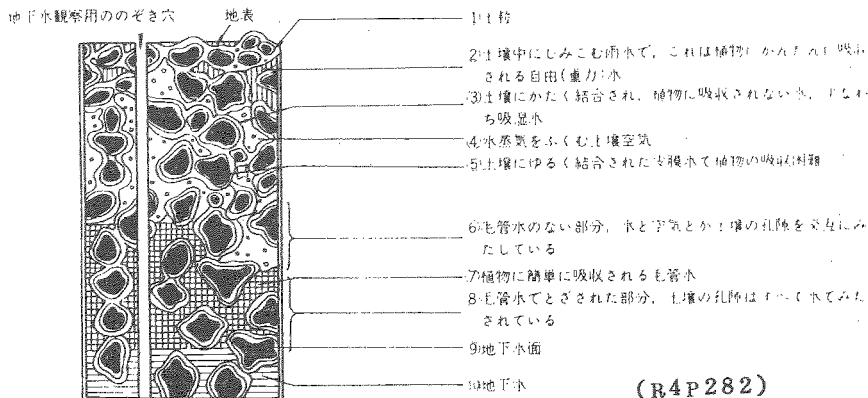
堆積様式と透水性の関係

堆積様式	透水性
残積土	不良
崩行土	中庸
崩積土	良好

(R13P119)

(R13P118)

土壌中にあるいろいろな水の形態



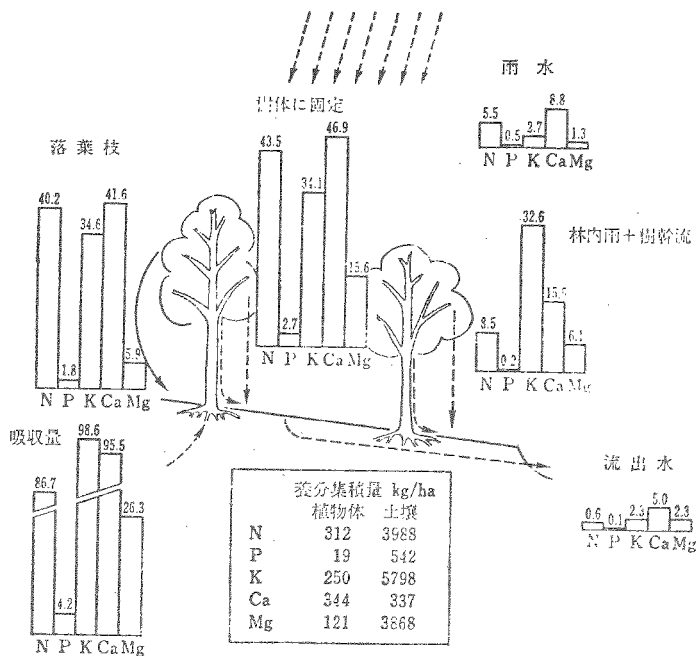
(R4P282)

015 化学性

水による物質の移動 水は物質の溶解と運搬の作用をもつので、水の運動に伴って土壌の侵蝕と肥沃化が起る。地球上の陸地部分はたえず降雨により侵蝕をうけ、河川を通して多量の塩類が海へ送りこまれているが、その量は年間24億9,100万 ton に達する(W. クラーク1924)。小林(1971)は関東地方の水成岩系統の地質を貫流する荒川と火山岩系統の烏川について、陸地1km²あたり年間に流出する塩類は荒川が83.5ton、烏川が92.1tonに達するとし、また水成岩系統の河川ではカルシウムの流出が多いのに対して、

火山岩系統の河川はケイ酸の流出がいちじるしいとしている。水田が畑に比して肥沃な理由としては湛水状態でらん藻や光合成バクテリアによる窒素固定があること、有機物の分解が抑制されること1)のほかに、灌漑水によるCa, Mg, SiO₂, Kなどの天然供給の大きいことがあげられている。水田に対する灌漑水による富化現象は、水田の水の動態とくに地下水の動きが不明であり、また降雨量とその分布により、河川水に溶解した無機養分量が大きく変動するので、量的に把握されるまでにいたっていない。乾燥気候における灌漑農業は、豊富な光条件の下で灌漑による水分の供給と無機養分の富化により高い収量をあげている。しかしこのような気候条件下で灌漑をくりかえすと、長い間には土壌表面に塩類が集積し、作物の収量が低下することが多い。したがって、土壌に集積する塩類を除去するのに十分な水量が必要となる。エジプトの農業はナイル河によりたえず運ばれる無機養分と有機コロイドの供給と同時に周期的にくり返される洪水による除塩効果によって支えられている。

一方、湿潤気候では多量の降雨による土壌の侵蝕が起こり、養分の消耗が著しく、とくに傾斜地の多いわが国の畑地では侵蝕が大きな問題である。土壌保全には牧野草による地表面の被覆、有機物の施用による耐水性団粒の形成、带状栽培、等高線耕作などが行なわれている。(R11P38-9)



広葉樹林(京都上賀茂)における養分循環の様式図(堀坪ら 1969より描く) 単位は kg/ha・年 土壌中の養分量は 0.1m 層のものも含んでいる 土壌中の P, K, Ca, Mg は熱遊離可等のもの

(R68P188)

土壤 pH

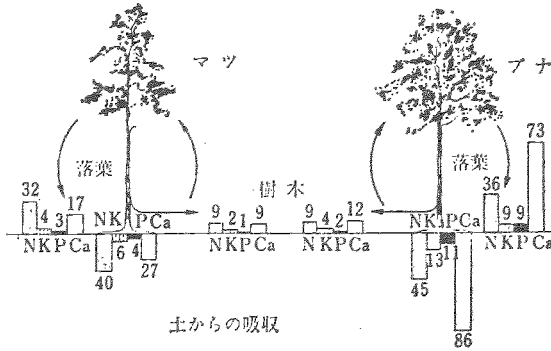
土壤が酸性か、中性か、アルカリ性かを示す、いわゆる土壤反応の程度を示す指数は、一般に水素イオン濃度によって示され、この指数に pH という記号が使われる。

土壤反応は、土壤中における養分の性質・挙動に重要な影響を及ぼし、土壤微生物の活動や植物の生育を大きく左右する。わが国のように、雨量の多いところでは、土壤は酸性にかたむきやすく、アルカリ性の土壤はほとんどないが、都市の土壤の中にはアルカリ性の反応を示すものが増えてきている。

(R16P31)

マツとブナによる各元素の吸収、滞留、還元過程 (デングラーより)。

N=窒素, K=カリ, P=リン酸, Ca=石灰



(R10P20)

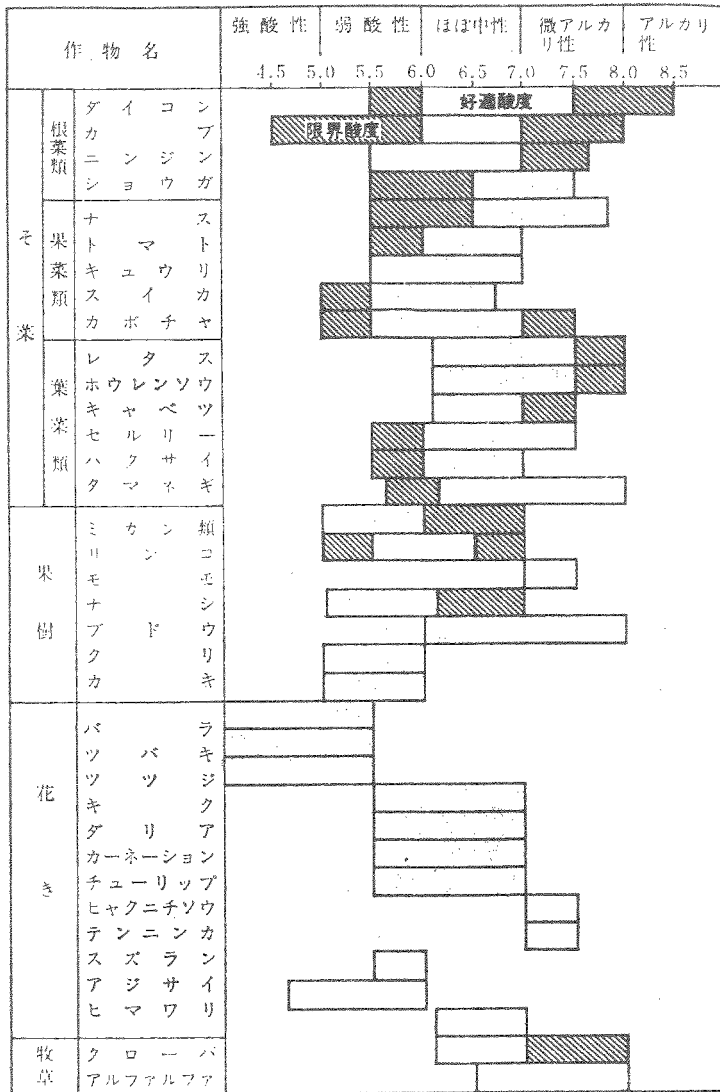
公園の土壤調査

公園名	測定箇所	pH		硬度(mm)	水分(%)		
		表土	下層		表土	下層	
日比谷	霞門石側植込	7.7	—	19~24	60~68	—	
	芝生	5.0	—	21~23	46~65	—	
	花壇	4.9	—	16~20	71~74	—	
代々木	植込地	6.6	6.6	26~29	90	95	
	広場	6.7	6.5	24	60	90	
新宿中央	植込地	7.3	—	—	—	—	
	道路わき法面	6.8	—	—	—	—	
上野	北公前植込地	6.8	6.5	21~27	85	85	
	ソノマイ広場植込	7.3	7.4	30~38	80	85	
	植込地斜面	5.0	—	—	—	—	
井の頭	御て入山広場	6.5	6.1	—	80	—	
	植込地 (落葉下)	5.5	6.7	28, 30, 32	75	70~75	
	自然林	5.5	—	5~14	60~70	60~70	
街路樹	都庁わき	7.9	—	—	—	—	
	品川~芝浦~大森	7.2	7.5	6.4	7.6	—	—
		6.0	7.9	5.7	7.7	—	—
		5.9	7.7	7.1	7.4	25~60	25~60

(R16P31)

作物の種類によって生育に適する pH は多少異なるが、中性 pH 6~7 付近がもっともよく、5 以下、8 以上では不良になる。

(R23P46-7)

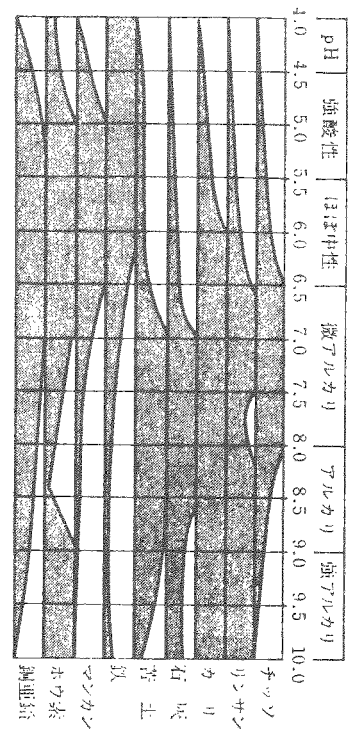


(R12P71)

そ菜生育と酸度との関係

生育状態	酸度		
	上	中	下
上層	5.1	4.4	4.0
下層	5.5	4.8	4.2

(R12P71)



(R12P71)

pHと作物の収量比(Ohio州立大学)

pH	5.4	5.85	6.5	7.1	7.5
トウモロコシ	90	91	97	100	96
エンバク	95	97	95	99	100
コムギ	78	82	93	100	98
オオムギ	66	77	91	97	100
アルファルファ	61	68	81	97	100

土壤の石灰含量(矢木氏)

	CaO%
日本	0.63
アメリカ	1.31
ドイツ	1.35
イギリス	3.83
フランス	4.07

大工原氏は酸性に対する抵抗性から、作物を次のような群に分類している。

最強…イネ, オカボ, エンバク

強 …コムギ, アワ, トウモロコシ, ソバ, ハツカダイコン

やや強…ソラマメ, ヒエ, トマト, ナタネ

弱 …ナス, トウガラシ, ハダカムギ, エンドウ

最弱…オオムギ, ホウレンソウ, チサ, レンゲ, ダイズ, アズキ

腐 植

高等生物の遺体もしくはその排せつ物である有機物は、土壤中で小動物や微生物のエネルギー源および栄養源として利用されるが、その際有機物は次第に分解され、炭酸ガス、水、アンモニア態および硝酸態窒素などの無機物に変化する。

そこで土壌表面と土壌中には、生物遺体そのもの、その分解物および微生物による再合成産物など、複雑な組成の有機物群が集積することとなる。この有機物群は腐植または土壌有機物と呼ば

れる。

腐植はまた、機能的な面から栄養腐植と耐久腐植とに区別される。前者は微生物によって比較的たやすく分解され、その際放出される無機態窒素やりん酸などが植物養分として役立つ物質を意味する。後者は団粒の接合物質として存在し、微生物分解に対する抵抗性が強く、土壌に長く残存すると考えられる腐植である。

なお、生物遺体の分解と腐植生成の過程を図示すると右の通りである。

(R16P31)

ブナ林下の腐植層の性質

組成分および性質	ブナ林下の軟質腐植			ブナ林下の酸性腐植		
	新しい葉	古い葉	腐植層	新しい葉	古い葉	腐植層
pH	5.9	6.1	9.4	5.9	5.6	8.3
有機物	87.6	58.7	14.3	92.1	89.9	84.4
アンモニア態窒素	—	8.4	0.4	0	25.2	38.8
硝酸態窒素	0.2	120.0	4.8	0.3	2.0	—
計 (窒素)	0.2	128.4	5.2	0.3	27.2	38.8

腐植の反応

腐植の種類		pH	C	N	C/N	置換性石灰
軟質腐植	ウバメガシ	5.8	1.3	0.2	6.5	7.6
	ブナ	5.4	1.7	0.3	6.6	1.1
酸性腐植	マツ	3.8	7.3	0.3	22.1	0.5
	ヒース	4.7	3.0	0.2	20.0	1.2

(R7P146)

土 壌 汚 染

昭和48年度のカドミウムと銅による農用地の汚染実態調査結果によると、カドミウムは調査対象108地域のうち、36地域から汚染米(1.0ppm以上)が見つかり、銅は18都道府県22地域のうち、1地域で土壌汚染防止法の基準(125ppm)を超えていた。その代表例を次ページ表に示す。

なお、土壌汚染・農業等に関する法律をあげると、次のようなものがあげられる。

- ① 農用地の土壌の汚染防止等に関する法律(昭45法律139)
 1. 農用地の土壌の汚染防止等に関する法律施行令(昭46政令204)
 2. 農用地土壌汚染対策地域の指定等に関する手

続を定める総理府令(昭46総令43)

3. 農用地土壌汚染対策計画の内容等を定める命令(昭46経・農令1)
4. 農用地土壌汚染対策地域の指定要件に係るカドミウムの量の検定の方法を定める省令(昭46農令47)
5. 農用地土壌汚染対策地域の指定要件に係る銅の量の検定の方法を定める総理府令(昭47総令66)
- ② 農業取締法(昭23法律82)
 1. 農業取締法施行令(昭46政令56)
 2. 農業取締法施行規則(昭26農令21)
 3. 有機塩素系農薬の販売の禁止及び制限を定める省令(昭46農令26)
 4. 作物残留性農薬又は土壌残留性農薬に該当す

A GOOD SOIL is one that encourages good plant root and top growth by providing the right amount of nutrients, water, and air throughout the growing season. You may not have this kind of soil around your home, but with some knowledge and effort you can develop it.

The average homeowner has little control over the quality of the soil on which his house is built. The soil around your home may be very different from

weathered rock and organic matter on the earth's surface that supports all land plants. It is continually changing.

Mechanical disintegration of rock is brought about by frost action, plant roots, temperature changes, and erosion. Water, oxygen, and carbon dioxide produce chemical changes. The soil is alive with untold millions of microorganisms which decompose organic residues and convert them into humus.

When the remains of plants and animals are deposited under water, organic soils called peats and mucks are formed.

Chemical and physical properties of the entire soil profile must be considered in assessing the potential use of soils. This is extremely important in plantings around a home or in a small garden because the normal profile may have been destroyed by construction.

Roots of many plants grow several feet into the soil. If rock, cement, or other construction debris have been buried, they may interfere with normal root development. If these materials are abundant, they should be removed. Also, compacted subsoil should be loosened to permit water movement.

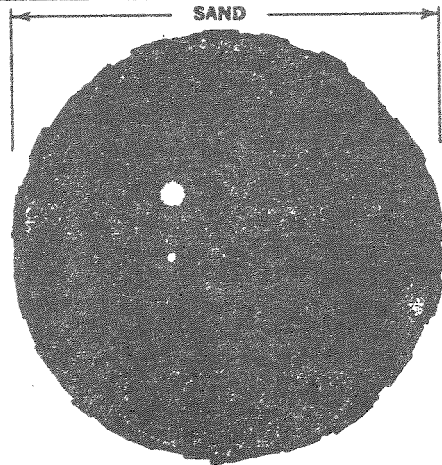
A soil contains different sizes of particles. The particles are classified as sand, silt, or clay—clay being the smallest and sand the largest. Soil texture is determined by the relative amounts of the sand, silt, and clay fractions.

A loamy soil is an ideal balance of these. It is a mixture containing from 7 to 27 percent clay, 28 to 50 percent silt, and less than 52 percent sand. As the composition changes we may move into a silt loam, clay loam, or sandy loam, all of which are good garden soils.

the soil of the general area. Extensive grading or filling may have removed or buried the fertile topsoil. Also, the heavy construction equipment may have compacted the soil so that water infiltration and movement in the soil is restricted.

Thus, poor soil conditions may be limiting plant growth in your garden or lawn.

What is soil? In simple terms, it is the thin covering of a mixture of



RELATIVE SIZES OF SAND,
SILT, AND CLAY FRACTIONS.

The key to good soil texture rests in the word "balance". If there is too much clay, the size and connections among the pores are insufficient for adequate water movement and aeration. With too much sand, the soil loses the ability to store adequate water and nutrients.

Although a laboratory analysis is required to determine accurately the textural class, the homeowner can estimate the texture by feeling the moist soil. A soil with considerable sand feels gritty. A moist clay soil has a smooth plastic feel and will hold its shape. Intermediate mixtures of sand, silt, and clay will be less gritty or less plastic.

On small areas where soil conditions are not desirable they can be changed by adding sand, clay, or synthetic materials. For flowerbeds it may be desirable to remove the existing soil and replace it with a mixture of two parts loam, one part sand or perlite, and one part peat.

Structure of a soil is directly related to its texture. Moist soil materials will bond together to form porous aggregates. A desirable structure is one that contains aggregates of about one-eighth to one-fourth inch. The larger pores between aggregates provide for the drainage of excess water, while the many fine pores within the aggregates retain water for plant use.

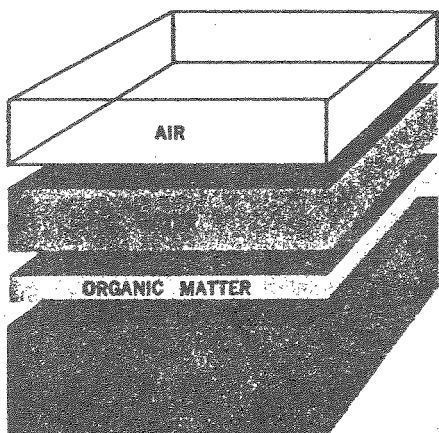
A good structured soil will contain about 50 percent solid material, 25 percent water, and 25 percent air by volume. Most plants will not grow in very compacted soils.

Roots may not be able to penetrate the compacted zone, and because of the reduced air volume, those that do enter may not survive. Plant roots give off carbon dioxide and absorb oxygen during respiration. Either too little oxygen or too much carbon dioxide in the soil can slow or kill plant growth. Since oxygen moves into the soil and carbon dioxide moves out by diffusion, the rate of diffusion is critical and is reduced in compacted zones.

Clay and organic matter are the two most common soil constituents that bind particles. Too much clay favors large, hard clods when dry; too little clay results in a single-grained structure that cannot retain adequate amounts of nutrients and water. The clay content cannot be changed easily, but the homeowner may improve the soil structure by adding organic matter.

Presence of organic matter in a soil is the essential difference between a productive surface soil and a mass of rock fragments.

A good garden soil contains 4 to 5 percent of organic matter which is



RELATIVE COMPOSITION OF A SOIL WITH GOOD STRUCTURE

intimately associated with the mineral particles. To maintain this, fresh organic materials—either plant residues or manure—must be added to the soil periodically. The added organic material not only serves as an energy source for soil micro-organisms and soil fauna (such as earthworms) but also furnishes nutrients that become available to plants as the organic material decays.

Soluble nutrients added to a soil would leach or wash below the root zone if there were not some mechanism for retaining them. Fortunately, both organic matter and clay retain most nutrients and release them to the plant roots as needed. This process is called cation exchange.

Since clay particles are negatively charged, they attract and hold positively charged ions (cations) such as calcium, magnesium, potassium, and ammonium. As these cations are removed from clay by plant roots, they are exchanged with hydrogen.

If most of the exchange sites are occupied by hydrogen, the soil is acid or sour. On the other hand, when most of the sites are occupied by bases (calcium, magnesium, potassium, or sodium) the soil will be neutral or basic. Generally speaking, soils in the Eastern United States must be amended periodically with lime to bring the pH (the measure of acidity) up to the neutral range.

Many plants can grow in the range pH 4 (highly acidic) to pH 9 (highly alkaline), but most plants grow best when the pH is between 6.0 to 7.5. Soil pH can be tested easily with test kits or indicator solutions. The pH can be raised by adding lime, and lowered by adding either elemental sulfur, iron sulfate, or aluminum sulfate.

Earlier in this chapter we referred to the water-holding capacity of soils. All soil water is not available to plant roots. During a soaking rain or irrigation, water moves into the soil pores by gravity and capillary attraction. By the end of the day following the rain, water has drained from the larger pores. The soil is then at field capacity.

When plants have removed water until they permanently wilt, the soil is said to be at the wilting point. The amount of water in the soil between field capacity and the wilting point is the available water holding capacity.

The soil structure, texture, and organic matter content determine the available water holding capacity of a soil. Sandy soils hold the least total water, and clays hold the most. However, the intermediate textures (loams) retain the most available water. Most garden soils can store from 1 to 2 inches of available soil water per foot of depth.

Gardens and lawns, when actively growing, usually require about 1 inch of water per week. If rainfall does not furnish this, supplemental watering is needed. Watering should be started when about a third to half of the available water has been removed by plants, and should be continued until the soil in the root zone is thoroughly wet. One good soaking per week is much better than more frequent light sprinkles.

Most lawn and garden sprinklers apply about a quarter of an inch per hour. This can easily be checked. Place one or more tin cans or other containers with straight sides in the area to be sprinkled and measure the amount collected.

Drainage of excess water from the root zone is just as important for gardens and lawns as is too little water. Inadequate drainage occurs in clay soils, soils with compacted subsoils, and soils with other impeding layers.

Where necessary, drainage may be increased by sloping the surface toward a drainageway, by providing furrows, by tiling, by deep loosening, or by a combination of these.

Soil will often settle around a house so that excess water will flow toward the foundation. If so, the area should be filled so that the slope is away from the house.

Furrows to prevent excess surface water from running onto a garden or lawn or to lead excess water off are often helpful.

If subsoils have been compacted during construction, loosening of the soil to several feet is desirable. For special plantings in high clay soils, it is best to replace the subsoil with a sandy or loamy soil.

A hole much larger than the initial root system should be made when planting shrubs or trees.

Some plantings are extremely sensitive to excess water during establishment. On larger areas, tiling may be desirable. Usually the design of a tile system requires technical assistance. For

help contact your county agricultural extension office, soil conservation office, or a drainage contractor.

Although the practice of no-tillage on farms is becoming more prevalent, some tilling of the home garden is desirable. This is usually done in late fall or early spring with a motorized tiller or by spading. Tilling incorporates organic residues into the soil, loosens up compacted areas, and provides the home gardener with the nostalgic odor of freshly turned earth.

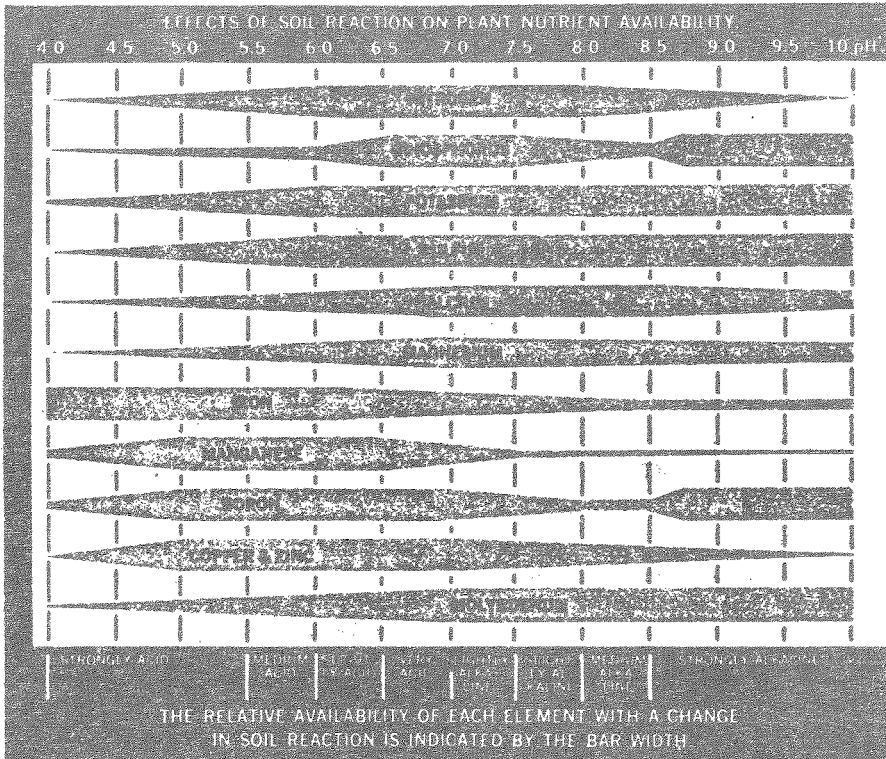
The desirable depth of tillage varies. Soils high in organic matter and with good structure need only shallow tilling, perhaps only enough to cover the plant residues. Soils that have infertile subsoils and compacted layers should be tilled as deep as practical while incorporating ample amounts of plant residues, manure, and fertilizer. This insures a deep root zone for storage of water and nutrients, and it will probably pay in reduced costs of watering.

When establishing a new lawn or garden, the soil should be tested for lime and fertilizer needs. On soils needing lime and phosphate, ample quantities should be worked in as deep as practical. Working ample phosphate into the soil will meet the needs of plants for several years and will insure that the phosphate does not enrich runoff waters.

Moisture content of the soil at tillage is critical, particularly on soils with relatively large amounts of clay. Tilling a clay loam or finer textured soil when too wet or too dry often results in large clods.

At an intermediate water content the soil can usually be broken without destroying the natural aggregate structure. The proper moisture content can be determined very easily. Dig up a handful of the soil. Squeeze it. If it crumbles, the moisture is right for tillage. If it remains in a tight ball, it is too wet.

Fall tillage is usually desirable in areas where the soil freezes. Exposure of the clods to freezing and thawing helps to promote natural granulation. By leaving the surface rough, water can enter more freely and the soil will warm more quickly in the spring.



Where wind and water erosion is a hazard, soils should not be fall-tilled unless the surface is protected with a cover crop or mulch.

Tilling for weed control should always be shallow. Deep tillage, especially close to the rows, damages plant roots. On many soils a shallow tillage to break soil crusts may be desirable even if weeds are not present. Breaking the crust will enhance water intake.

In this short discussion we have not gone into all of the soil and water

problems facing the home gardener. We have mentioned those that probably have the greatest influence on the success or failure of the garden.

Fertilizers and mulches are also very important but are covered in the next two chapters.

For specific information about managing garden and lawn soils in your locality, contact your local county extension office, Soil Conservation Service office, State university, or a local garden or landscape dealer.

(R18P227-33)

017 土壌中の生物

土壌中には多くのグループに属する動植物が棲息している。その主なものは、植物としては、糸状菌・細菌・放線菌・藻類であり、動物としては、アムエバ・鞭毛虫類・繊毛虫類などの原生動物のほか、線虫・ダニ類・大節足動物・ミミズ・軟体動物などがある。これらは、土壌中で主として、消費者・分解者として、耕地生態系におけるエネルギーの流れに関与しているばかりでなく、主体・環境系における作用・逆作用によって結ばれている。土壌微生物に関しては、たとえばBURGESの「土壌微生物」(熊田・高井・加村訳 1960)を参照してほしい。(R11P82)

秩父地方の地中動物現存量 50×50cm² わくを 13~14 個おいてえた平均値で、6, 8, 10月の調査(北沢 1960)⁽⁸⁾

	植物群集の遷移の段階					
	裸地	畑地	草原	低木林	陽樹林	陰樹林
動物湿重量 g/m ²	0.20	1.04	5.08	5.28	3.68	10.84

(R57P92)

ミミズの糞と土壌との化学成分の比較 (Russel 1950)⁽¹⁾

	耕地土壌			森林土壌(4点の平均)			
	ミミズの糞	0~15cm	20~40cm	ミミズの糞	A ₁ 層	A ₂ 層	B層
置換性 Ca (ppm)	2790	1990	481	3940	747	155	171
〃 Mg (〃)	492	162	69	418	140	43	59
〃 K (〃)	358	32	27	230	138	32	25
可吸態 P (〃)	67	9	8	9	7	3	3
NO ₃ -N (〃)	21.9	4.7	1.7	—	—	—	—
全炭素 C (%)	5.17	3.35	1.11	15.6	5.9	2.1	1.0
全窒素 N (%)	0.353	0.246	0.081	0.625	0.327	0.130	0.064
C/N	14.7	13.8	13.8	25.1	18.0	16.3	15.0
pH	7.0	6.4	6.0	5.3	4.6	4.6	4.7
塩基飽和度 (%)	93	74	55	63	32	18	12

(R57P92)

土の容気量は収縮による亀裂、植物の根及び土中の動物のつくる穴によって増大される。このような効果の古い例として Wolny (18) のミミズの活動に関する研究があるが、ミミズの穴は壤土の容気量を 8.9% から 31.2% に増加させ、全孔隙量は土の全容積の 3% 近くふえたという。

(R8P277)

土壌水分と細菌

一般に細菌にとっては、水分の多いほうが有利であるけれども、自然条件下では、かなりの乾燥状態がある。晴天つづきの夏期に見られるような風乾に近い状態とか、熱帯の乾季に見られるような乾燥状態である。

一般的にいえば、細菌は乾燥には、かなり耐えるものと考えられる。土壌を風乾状態にしても、菌数の減少はあっても、細菌が全部死滅することはない。

(R64P23)

菌糸および菌根

乾性な傾向の土壌では多くの菌糸を認める。これは多く外生菌根を形成する菌糸であり、キノコを形成する種類の菌であることが多い。

菌根をその形態によって宮崎博士は次のように区分した。

α型：鉾質土壌中に多く分布し、土粒とからみ、細粒状構造を形成し、鉾質土壌の上層部に菌糸網層を形成する。

β型：F層およびH層に菌糸が多く、この部でスポンジ状の菌糸網層を形成する。

γ型：菌糸の量は多くなく、深く鉾質土壌層内に分布して、菌糸網層を形成しない。

α型は疎水性であって、雨水はほとんどおさないで、強い乾燥状態を維持する、β型では、長期の雨では、スポンジ状に保水するが、内部への滲透は少なく、乾燥を促進する。γ型では疎水性が強くないので、特に乾燥した土壌でなくてもよく見られる。これらのα、βの形態は成立する樹木の種類、菌の種類によって異なり、植物が土壌に与えている大きな影響の一例である。マツ林はα型が多く、コジイ林はβ型が多い。

このような菌糸の多い土壌は、特有の臭気をもっているもので、土壌の臭をかぐことも必要である。

土壌中にはこのほか外生菌根を形成しない菌も多く、カビ類では、空隙の多い潤湿な土壌のA層に、やや太い1~2cmぐらいの長さの白糸状の菌糸を認めることがある。また、広葉樹材の落葉層にも多くの菌糸をみることがあるが菌根形成菌と関係のないものが多い。

(R13P33)

●土壌微生物（動物を除く）の類別と主要な性質分類<前川方式1960>

総称	分類上の位置		栄養形式	菌子の有無	光合成
細菌類 Bacteria	細菌植物門 Bacteriophyta	真正細菌目 Eubacteriales	独立・従属	無	無・有
放線菌類 Actinomycetes		放線菌目 Actinomycetales	従属	有	無
菌類 Fungi	真菌植物門 Eumycophyta	藻菌綱 Phycomycetes	従属	有・無	無
		子囊菌綱 Ascomycetes			
		担子菌綱 Basidiomycetes			
		不完全菌類 Fungi imperfecti			
藻類 Algae	ミドリムシ植物門 Euglenophyta		独立	無	有
	黄色植物門 Chrysophyta				
	緑藻植物門 Chlorophyta				
	褐色植物門（黄褐色植物門） Pyrrophyta				
	藍藻植物門 Cyanophyta				

(R16P33)

気候と土壌帯

土壌生成因子としての気候は、それによって分布が大きく支配される主要植物の組合わせとあいまって、土壌の生物と土壌の気候的な地理的分布を左右している。すなわち、湿潤亜寒帯、湿潤温帯、湿潤暖（亜熱）帯といった大まかな気候区分が、それぞれ亜寒帯林、温帯林、暖帯林という森林帯の緯度的ならびに垂直的分布と対応し、それぞれの帯に、ポドゾル性土壌、褐色森林土、赤黄色土という日本の主要成帯性土壌型が分布している。 (R4P339)

日本各地の気候要素と気候指数

測候所	年平均気温(°C)	年降水量(mm)	相対湿度%	降水日数	年間最多風向	年蒸発量(mm)	日最高気温≥25°Cの日数	日最高気温≤10°Cの日数	RF	NS	PE	TE
稚内	6.0	1161.7	77	222.1	SSW	803.0	15	85	193.6	718.4	216.2	40.3
根室	5.6	992.1	80	159.8	S	876.0	8	67	177.2	742.6	136.7	36.6
札幌	7.0	1056.5	78	196.9	SE	1022.0	53	56	150.9	660.7	165.3	45.2
室蘭	8.3	1132.9	75	201.3	NNW	876.0	29	41	136.5	551.6	156.2	47.3
青森	9.2	1365.8	80	219.9	W	949.0	56	34	148.5	726.9	251.4	52.0
秋田	10.4	1791.4	80	232.1	SE	1058.5	73	20	172.3	973.6	245.6	57.5
仙台	11.0	1153.7	77	154.5	NW	985.5	66	4	104.9	590.5	143.0	59.5
新潟	12.7	1780.6	76	223.2	S	1095.0	86	3	140.2	745.0	291.6	68.5
東京	14.0	1564.9	72	142.9	NNW	1058.5	102	—	111.7	495.2	185.1	75.7
長野	10.9	984.2	76	172.1	W	1131.5	104	10	90.3	426.1	120.9	60.4
名古屋	14.4	1629.1	77	141.6	NW	1131.5	123	0	113.1	554.1	177.4	77.4
大阪	15.1	1332.4	73	135.3	NE	1314.0	126	0	88.2	396.5	126.8	81.5
松江	13.8	2049.9	79	200.0	W	1131.5	96	0	148.5	810.2	283.8	74.6
広島	14.6	1523.9	75	134.4	NNE	1204.5	114	0	104.4	485.3	154.6	79.0
高知	15.6	2664.0	76	148.8	W	1095.0	129	—	177.7	829.9	298.7	84.2
福岡	14.9	1589.0	77	163.3	SE	1241.0	120	—	106.6	561.5	154.1	80.6
鹿児島	16.7	2156.2	79	166.9	NW	1556.5	142	—	129.1	657.4	190.3	90.2

(R4P339)

●気温と土壌温度

調査日：昭和47年7月16日～26日

地名	時間	深さ(cm)	土性	乾湿	天候	気温°C	土壌温度°C
14号地その1	13:00	50	砂土	湿	晴	28°	25°
15号地その2	15:40	150	ゴミ	半湿	曇時々雨	32°	26°
14号地その1	10:15	150	壤土	半湿	晴	30°	22°
14号地その1	15:00	100	ゴミ	湿	晴	32°	23°
12号地	15:45	150	砂壤土	半湿	晴	27°	20°
13号地その2	14:30	150	砂土	湿	曇	27°	22°
京浜3区	11:00	150	埴土	半湿	曇時々小雨	25°	20°
竹芝埠頭	14:45	150	埴土	潤	晴時々曇・小雨	27°	20°
清澄公園	9:40	150	砂壤土	半湿	曇	29°	21°
浜離宮公園	11:30	150	砂土	半湿	小雨のち晴	25°	19.5°
お台場公園	13:00	150	砂壤土	湿	雨	25°	21°
平和島公園	13:00	150	砂土	半湿	曇のち濛雨	31°	22°

(R16P30)

小気候と自然

まず、植物の生活に小気候がどんな関係をもっているかにふれたい。植物の場合は、環境の一部を構成しているものとして小気候が扱われるわけだが、第2部で述べた小気候がそのまま環境の一部とはならない。それは生物-環境系の構造において生物主体のレベルに対応した環境のレベルが選択されるからである〔沼田 1958〕 Fig. 18 は生物のレベルと気候と土壌のオーダーとの関係である。

Fig. 18 生物のレベルと気候や土壌のオーダーとの関係〔沼田〕

生物のレベル		気候のオーダー	土壌のオーダー
群系 formation	association	大気候 macroclimate	成帯土壌 zonal soil
群集 interstand			
単群集間 intrastand		局所気候 mesoclimate	間帯土壌 intrazonal soil
単群集内 intrastand		微気候 microclimate	

(63P190)

この表には、小気候という言葉がないが、入れるとすれば局所気候と微気候の一部に相当する。

大垣市で観測した結果は、次の通りであった〔高橋 1959〕。静穏で晴れた夜間には、都市の気温分布は市街地周辺で急に変化し、都市内部と外部とにわかれる。気温の日変化は市街地が郊外より遅れる。また、都市内のある地点の気温は、その家屋密度と一次式の関係があり、家屋密度の分布で気温分布を説明することができる (Fig. 19) すなわち、家屋密度が10

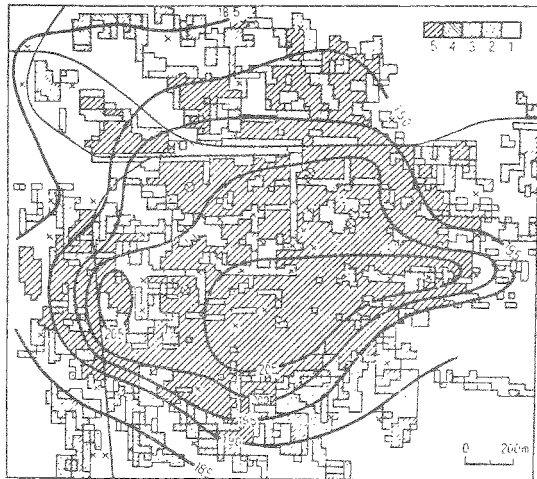


Fig. 19 大垣市における気温分布と家屋密度と気温分布〔高橋〕

(注) 家屋密度は 1<5%<2<20%<3<40%<4<60%<5, 気温分布は 1956年9月24日 20時の自動車による観測値

%増すごとに、静穏な日の夜間の気温は 0.23°C 高温になる。最高気温のときの気温は、家屋密度が 10% 増すごとに 0.10°C でやや小さい。曇りのときはさらに小さく 0.06°C である。この値は、わが国の中小都市においては、おそらくかなり一般性をもっているであろう。

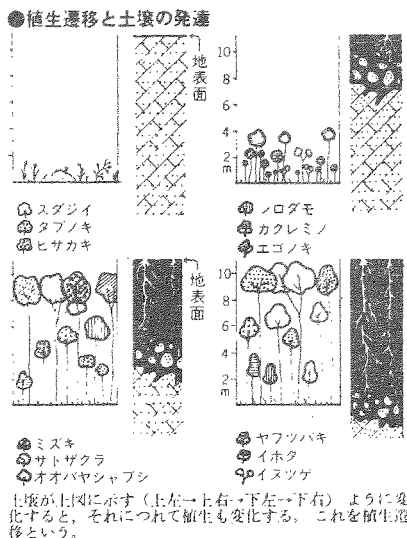
(R63P105)

微生物の活性度と気候 (KONONOVA)

温度 °C	微生物の活性度	相対湿度 %
30以上	弱	80以上
30~20	最 強	80~60
20~10	強	60~40
10~5	弱	40~20
5以下	微 弱	20以下

自然的な資質に着目して、ある空間を把えた場合、まず目につくのは植生と地形であろう。見ただけで、その特徴を比較的判別しやすい植生と地形については、従来からその特質を区分し評価する方法が数多く研究されてきている。現在ではこの植生と地形の間の関係を探ることが最大の課題で、個別には、ある一定の植生で立地する地形の特徴をかなり有効に把えつつあるが、一般解としての秩序体系は得られていない。

一方、地形を構成する物質である地質と土壌は、直接目で見ることが困難で、ボーリングや土壌断面調査などによって、点的にとらえ、面に拡大してゆくことになる。それでも、地質図や土壌図などを、植生図と同じ精度で表現するにはかなりの努力と技術を必要とする。土壌は地殻の最表層に主として風化により生成された物質で、生成因子としては、風化されるものになる地質としての母岩、植物・動物などの生物、気候条件、地形、年代、人為の影響などがある。したがって植生、地形、地質、土壌にはそれぞれ一定の関係があり、その結果としての形態がわれわれの目にふれて把えられるものなのである。(R16P15)



(R16P16)

ここでは植生を軸にして、地形・地質・土壌との関係を分析的にとらえ、その間の関係を明らかにしようと試みた。環境を創造する作業としては、これらを構造的に把えることにより、初めて、土壌を植栽計画、地形・植生などの保全計画に策定できるわけである。都市の営力が植生・地形・地質・土壌などの自然に対し、作用したときにみられる代表的な形態を断面としてとらえ、それを模式的に示すと右図のようになる。

地形区分に示したように、平野部分はずでに市街地としてかなり高密度に開発され、都市的土地利用は埋立地に拡大され、台地との接点にある傾斜地に残存する緑が貴重なものになってきている。宅地化は丘陵地を中心に進められ、地質・土壌的にみて、造成の問題が大きく表面化している。これらの現象を説明する植生・地質・土壌に関する資料を、該当する位置に、縦方向に配列することによって、これらの各要素間の関係を総合的に把えることができ、その試みが本項である。(R16P15)

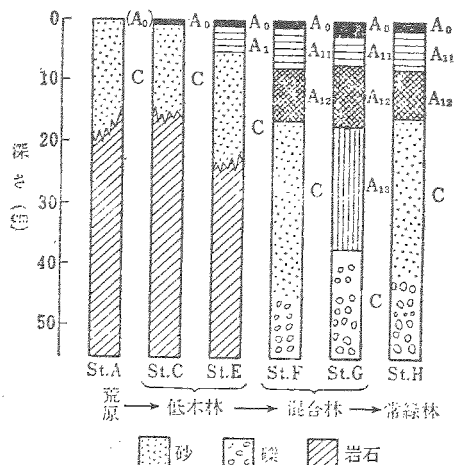
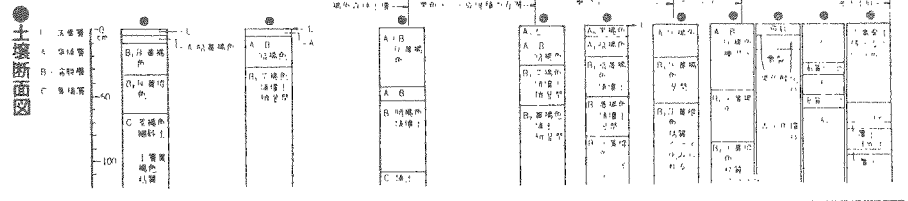
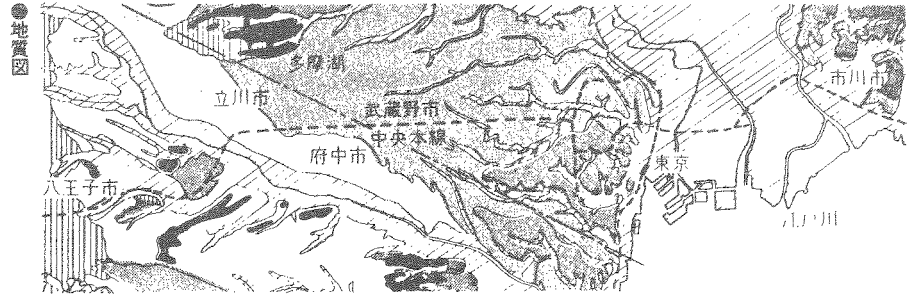
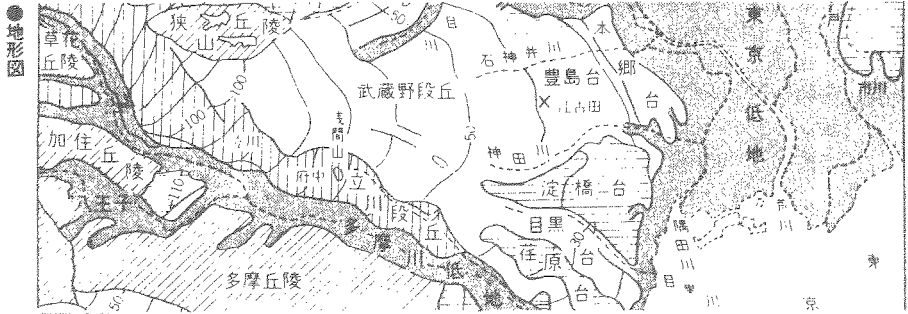


図 IV.33 遷移にともなう土壌断面の変化
A₀: 落葉層, A₁~A₃植物の遺体、腐植を含む
B層は発達みられず(手塚 1961)

(R57P176)



(R16P15)

- | | | |
|------------|---------|---------------|
| 水田 | その他植林 | 常緑針葉樹林 |
| ヨシ群落 | ケヤキ林 | ミズナラークリ林 |
| ヨシノスゲ湿原 | モミツグ林 | コナラークリ林 |
| アカマツ落葉広葉樹林 | 禾本草原 | コナラークリー常緑広葉樹林 |
| クロマツ落葉広葉樹林 | 埋立、開こん地 | |
| | クスギコナラ林 | |

(R16P17)

都市の営力の作用と植生との関係を、地形区分を軸にしてとらえるということから、ここでは代償植生（ヤブツバキクラス域のもの）の中から代表的なものをとりあげ、その断面を図示した。

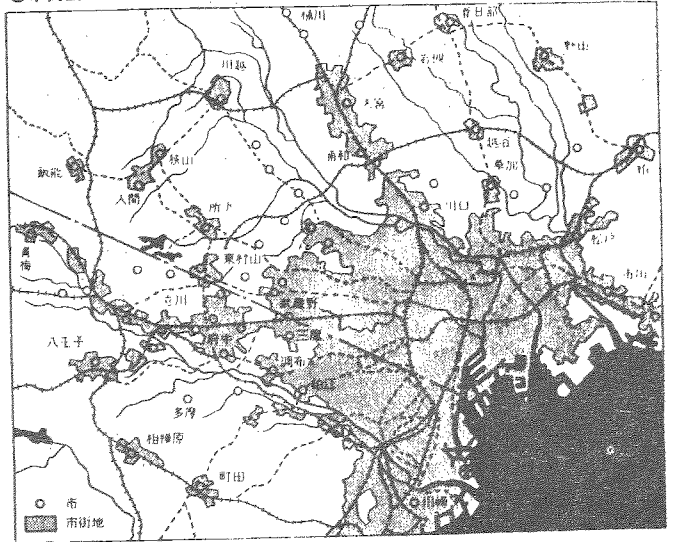
臨海埋立地における、ホウキギクを中心とする雑草群落は、市街にみられる空地・ビルの工事現場・路傍などに出現する植生と類似のものであり、帰化植物も侵入している。大河川の下流・中流の河川敷河辺では、水位に応じて草本を中心とした植生がみられる。平野部と台地の境には、ケヤキ林を中心とする残存林がわずかにみられ、保存の対象として注目されている。

台地上の郊外の住宅地には、農家の屋敷林や神社林が散見されるが、主に常緑広葉のカシ林が多い。農家の裏山にあるモウソウチク林の下には、常緑広葉樹が出現するが、現在減少しつつある。丘陵地中心の団地・宅地では大規模な造成で土地が平坦化しているが、ここはクスギ・コナラを中心とする雑木林である。都市間を連絡する高速自動車道が丘陵に入ると多くの法面にかこまれるが、10年近く経過したこれらの吹付法面の中にはススキなどが侵入して、周辺の景観と調和する傾向を示している。さらに進むと、周辺の屋根部にはアカマツ林が多くなり、森林公園などのレクリエーション地として利用されている。

●植生図*

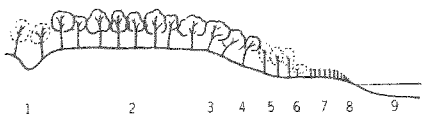


●市街図

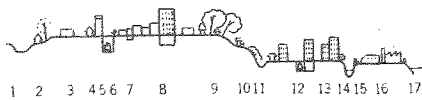


●市街地の植生

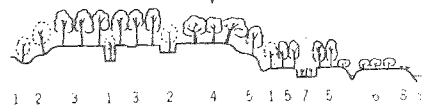
A. 原植生



B. 現存植生



C. 現在の潜在自然植生



A—原植生

1. シラカン群集, ケヤキ亜群集 2. シラカン群集典型亜群集 3. ヤブコウジースダジイ群集 4. イノデータノ群集の断片 5. ハシノキクスギ群集 6. アカマヤナキ群集 7. ヨシ群落 8. シオタグ群集 9. 海面 (東京湾)

B—現存植生

1. 平坦化した谷部 2. 斜面に残存するシラカン群集, ケヤキ亜群集 3. 学校校庭のオオバコ群落 4. 屋上庭園のあるビル 5. 地下鉄 6. 並木 7. 台地上の住宅 8. 同高層ビル 9. 斜面上部に残る辻寺林 10. 斜面のクヌギ群落 11. 排水溝 12. 地下鉄ビルと地下街 13. 埋立地上の高層ビル 14. クリーク 15. 工場空地のセイタクアワダチソウの群落 16. 埋立地の工場 17. 海面

C—現在の潜在自然植生

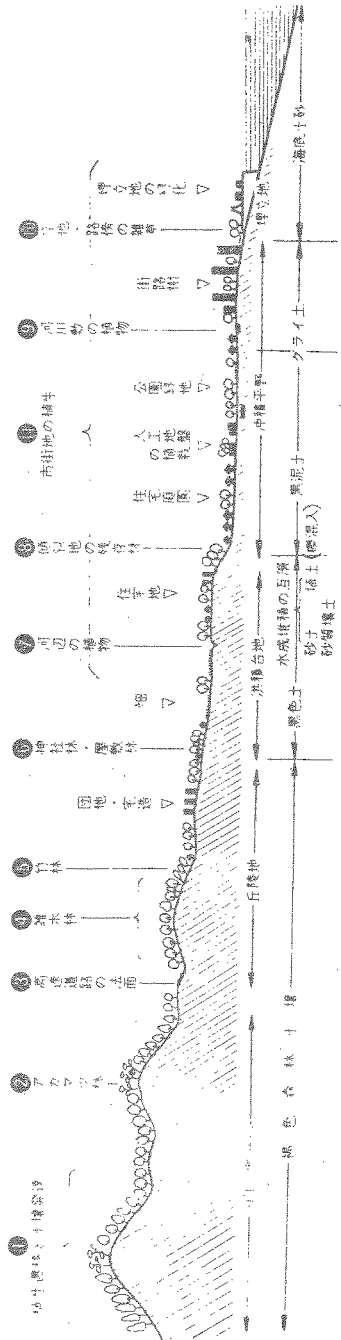
1. ハシノキクスギ群落 2. シラカン群集, ケヤキ亜群集 3. シラカン群集典型亜群集 4. ヤブコウジースダジイ群集 5. イノデータノ群集 6. マサキートベラ群集 7. ヨシ群落 8. ナグヤース群落 9. 海面

●市街地における凡例

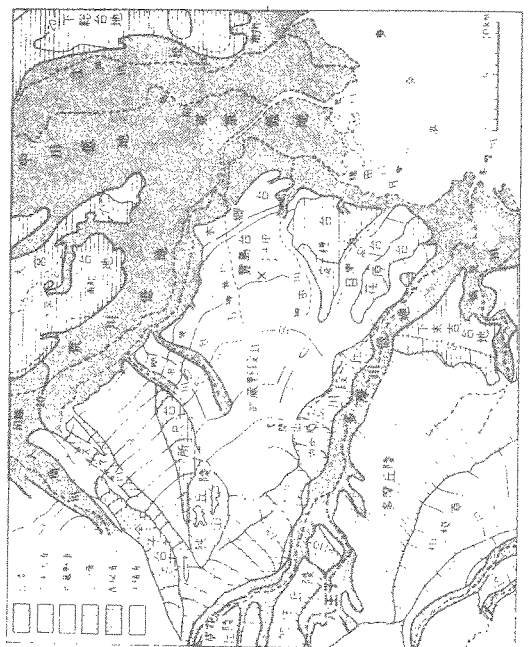
- 市街地
- 市街地中心部
- 常緑針葉樹林
- 雑木林
- ブナ林

※市街地中心部は、地形図の等高線の多い面を指す。

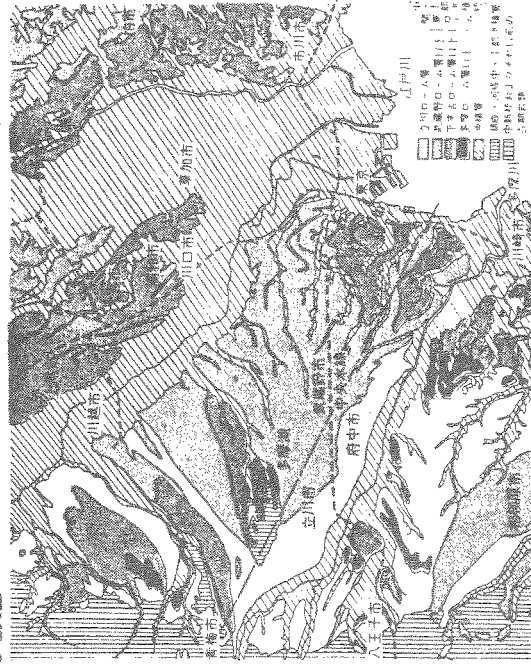
●地形断面図



●地形図



●地質図



(R16P19)

019-3 植物群落と土壤との関係例

大隅半島イスノキ群集

イスノキーヤマモモーサクラツツジ分群集……………**B_A型土壤**

スダジイ、ヤマモモ、クロバイ、サクラツツジ、モツコクが多い。

イスノキーアリドオシーホソバカナワラビ分群集

イスノキーアカガシーアリドオシ分群集

イスノキーアカガシーコバノカナワラビ分群集

イスノキーアカガシーキツコウハグマ分群集

イスノキーベニシダ分群集

イスノキーヤブコウジ分群集

……………**B_C型土壤**

アカガシ、スダジイ、サカキ、ヒサカキ、ハイノキ、クロバイ、アリドオシ等が一般的に多く、ヤブコウジ、キツコウハグマ、ベニシダ、ホソバカナワラビ等が部分的に優占する。

イスノキーコバノカナワラビ分群集……………**B_D(d)型**、部分的に**B_D型土壤**

コバノカナワラビ、サザンカ、イツセンリョウ、アリドオシが多く、アオガシ、バリバリノキ、カツモウイノデ、イタビカヅラ等も混ってくる。

イスノキーカツモウイノデ分群集……………**B_E型～B_D型土壤**

バリバリノキ、アオガシ、カツモウイノデ、ヒロハノコギリシダ、サンシヨウソウ、サツマイナモリ、オウキシノオ、ガンゼキラン、イタビカヅラ等が多い。

イスノキーバリバリノキ分群集……………**B_E型土壤**

海拔高が高くなるためにカツモウイノデが欠如して、バリバリノキ、アオガシ、シログモ、サザンカ、イスガヤ等が多い。

秩父地方

ブナースズタケ群集 大部分が**B_D～B_D(d)型土壤**に成立する。

ツガーミツバツツジ群集 **B_A型・B_B型・P_{DI}～P_{DM}型土壤**

シオジーミヤマクマワラビ群集 **B_E型(崩積, 旬行)土壤**

ヒノキーシノブカグマ群集 **P_{DI}～P_{DM}型土壤**

稀に**P_{DI}型土壤**

(R13P172-3)

019-4 作物の適地と土性

作物名		適した土壌	作物名		適した土壌
根菜類	ダイコン	耕土の深い砂壤土	果樹	ナシ	砂質壤土、反応の適応範囲広い、pH5内外
	カブ	肥よくな粘質壤土		ブドウ	れき質壤土、石灰を多く要す
	ニンジン	肥よくな砂質壤土		クワ	酸性地に育つ
	ショウガ	肥よくな粘質壤土		カキ	れきのまじった肥よくな壤土または壇土
果菜類	ナス	壤土、砂壤土、砂質壤土	花	バラ	肥えた腐植質砂壤土
	トマト	砂質壤土		ツバキ	肥えた壤土
	キュウリ	壤土、砂壤土		ツツジ	肥えた壤土
	スイカ	排水よい砂地、酸性につよい		キク	馬ふん5、壤土3、砂2
	カボチャ	土質をえらばない	ダリア	肥えた壤土	
葉菜類	レタス	砂壤土、酸性に弱い	カーネーション	腐植質壤土5、壤土3、砂2	
	ホウレンソウ	中性または弱アルカリ土、粘壤土	チューリップ	壤土1、粘土2、砂1、馬ふん3	
	キャベツ	粘壤土	ヒヤクニチソウ	肥えた壤土	
	セルリー	肥えた砂壤土か壤土	テンニンカ	肥えた壤土	
	ハクサイ	粘壤土、酸性によわい	スズラン	腐葉2、牛ふん1、壤土1、砂1	
	タマネギ	壤質粘土	アジサイ	肥えた壤土	
果樹	ミカン類	砂れきにとむ壤土か壇土、pH6内外がよい	ヒマワリ	肥えた壤土	
	リンゴ	れき質壤土	クローバー	乾燥に耐える、酸度をきらう	
	モモ	石灰にとむ砂質壤土	アルファルファ	乾燥に耐える、酸度をきらう	

(R12P96)

019-5 作物の遷移

土壤の全窒素の経時的な推移によってあらわされるような土壤

の遷移は栽培植物の遷移としてとらえることが出来る。

この場合、作物の遷移は人為による選択が行なわれるので、厳密には遷移でなく変遷であるが、しかし、それが土壤の遷移の結果起こるときには広い意味の遷移と呼ぶこととする。開墾地から熟畑への過程で起こる土壤の理化学性の変化は作物種の遷移をひきおこす。わが国の開墾地土壤の約70%は洪積の火山灰土壤によって占められているが、その特性は有効態磷酸が著しく少なく、礫土性が強く、森林土壤の性質をもち、表面に多量の未熟有機物を集積し、強酸性で塩基に乏しく、また硝酸化細菌などのバクテリアが少なく、根瘤菌の生棲しないものが多い(野本, 1963)。開墾当初は土壤の酸性が強いので、それに対する抵抗性のある陸稲、エンバク、ライムギ、サトイモなどが栽培され、熟畑化が進むにつれてトウモロコシ、大麦、エンドウ、アルファルファ、ダイズなどが導入される。また開墾当初は多量の有機物が乾土効果によって無機化するために土壤の酸素が欠乏しやすいため、まず低酸素に耐える陸稲、サトイモ、ライムギなどが植付けられ、また熟畑化がすすみ有機物分解が減少してくると、酸素要求度の強いトウモロコシ、オオムギ、クローバー、バレイシヨなどが栽培される(沼田, 1963)。

(R11P43)

一方、開墾当初から多量の堆肥や磷酸を供給し、開墾土壌の欠点を是正したときには作物の遷移は主として土壌有機物の無機化の経年的変化に対応してとらえられる。土壌有機物の無機化の経年変化によって適作物は変遷し、開墾初年目のような後期窒素の放出の少ない時期にはパレイショが、土壌有機物の無機化が増大していく時期にはダイズが、養分供給がきわめて良好な時期には倒伏性の強いトウモロコシがそれぞれ適する。

(R11P44)

019-6 雑草の遷移

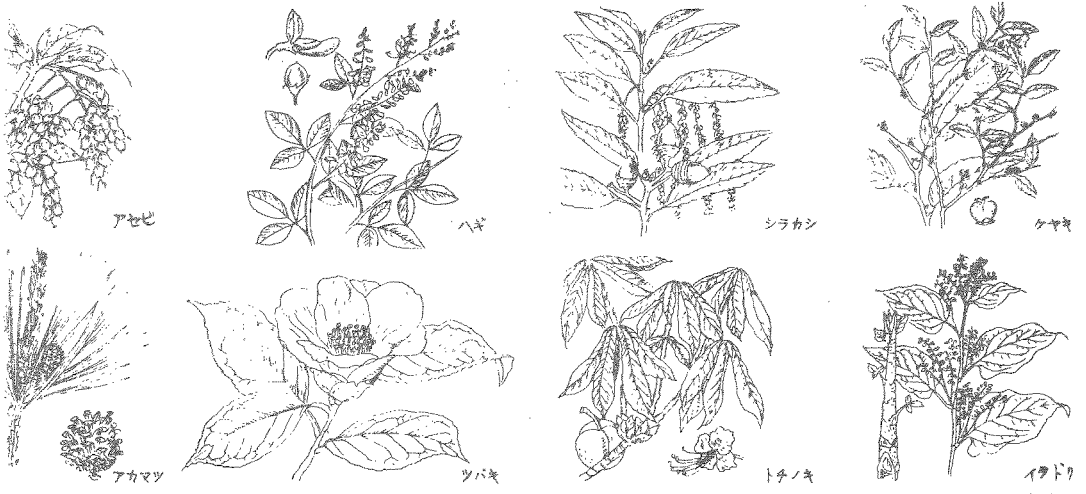
耕地は遷移の始相を保つために毎年耕起がくり返され、また中耕除草によって雑草を除去し自然の遷移の進行がとめられている。このような耕地への働きかけは開墾地における雑草の遷移に反映する。新墾地では根茎植物、地中植物、半地中植物、つる植物などの林床あるいは原野のタイプの多年性草木が多いが、熟畑化が進むにつれて一年性の草木が多くなる(沼田, 1963)。また干拓地のように土壌水分が大きく変化するところでは雑草群落の遷移が急速に進行する。沼田ら(1966)の八郎潟の植生調査によれば、ヨシ、ケイスビエ、サンカクイ、ガマの混生群落は土壌の乾燥に伴ってケイスビエの群落に移行するとしている。

(R11P45-6)

019-7

土壌の乾湿度指標植物

乾性	アセビ、シヤクナヅ、リョウブ、イワカガミ、ツガ、コウヤマキ、ヒメコマツ、スダジイ、アカマツ、ヒサカキ、モミ
弱乾性	ハギ、ツバキ、ヒサカキ、モミ、シシガシラ
適潤性	サザンカ、アラカシ、ムラサキシキブ、チヂミザサ、シラカシ、イタヤカエデ
弱湿性	リョウメンシダ、オシダ、タマアジサイ、アオキ、サワアジサイ、ケヤキ、トチノキ、カツラ
湿性	ネジバナ、ハンゴンソウ、サワグルミ、ヤチダモ、イタドリ、ヤマトリゼンマイ



(R16P29)

評価因子の種類

自然立地的土地利用の可能性を判断するために、
主として、生産的適性をもとに、その土地を評価
する方法は、逆に、その土地の地形・土壌因子の

各項目が、それぞれのように関わってくるかと
いうことを理解するうえにも参考になる。例えば
自然の林地において、根圏の生長の範囲に制限が
あると、樹林の生産に影響を与えるが、これを決

定する因子は、有効土層の深さと、表土の厚さの
相対的な作用によるものであり、これを補正する
因子として、有効土層の構造・粗密度・表土の疎
含量などがある。

●自然立地的土地分級に用いられる証価因子の種類

評価因子の種類	耕種としての分級				草地としての分級				林地としての分級					
	耕作性		生育性		管理性		生育性		管理性		生育性		生育性	
	耕法の難易性	地方発展の難易性	侵蝕防止の難易性	根圏の制限性	同化生産の制限性	同化生産の制限性	地方発展の難易性	侵蝕防止の難易性	根圏の制限性	根圏の制限性	地方保全の難易性	根圏の制限性	養水分吸収の制限性	同化生産の制限性
小気候因子														
大気候因子														
地形因子														
土壌因子														

○印は基準因子(独立)、○印は基準因子(相対)、△印は補正因子を示す

(農林省「土地利用区分の手順と方法」より)

(R16P34)

土壌の質を採点する

自然環境のなかで土壌をいかに評価するかについてはいろいろと意見のわかれるところでありましょう。たとえばアメリカにおける「環境質の指標に関するシンポジウム」(1971年12月開催)の記録が本になってていますが、¹⁾そのなかでは、自然環境を7つのカテゴリーにわけ、表1のように点数をあたえているわけです。これを見ると土壌の占める役割は空気(大気)や水よりも大きく、

表1 環境のカテゴリーとその相対的重要性⁽¹⁾

カテゴリー	相対的重要性
土 壤	30
空 気	20
水	20
生活空間	12.5
飲 物	7.5
野生動物	5
森 林	5
計	100(%)

環境のなかでもっとも大きな地位を占めています。また国際学術連合会議(ICSU)のなかで、スコープ(SCOPE=Scientific Committee on Problems of the Environment)が1970年にもうけられましたが、現在の会長はソ連の土壌学者コブダ(V. A. Kovda=モスクワ大学土壌学科教授)です。このように環境問題のなかでは、土壌は大きな比重を占めていると考えられています。しかし、「環境としての土壌」の論議は今まであまり成功した例はみあたりません。実際、前述の本¹⁾のなかでも、土壌の部分はいちばん見おとりするように思われます。

いっぽう、専門外の人にとっては、土壌や土壌学はわかりにくく、論議にくわわるのさえ困難なことが多いとよくいわれています。土壌がわかりにくい原因は、難解というより、あまりにも錯綜しているために、理解しにくいからだと思われまふ。そのためにも、一般の方に土壌への理解を深めていただくために、土壌の評価とはどんなものか、また土壌の荒廃とはどんなものかを中心にしてのべてみたいと思います。

土壌評価の諸側面 — 大気・水の評価との違い

大気でも水でも、その質に点数をあたえようとすれば、まだまだ大きな困難がありますが、土壌の場合には、さらにいちだんと困難な面があげられます。大気や水は、健康とか生活の環境としての面だけを考えればよいのですが、土壌ではそれ以外の面があって、しばしば後者の方が大きく評価されるからです。

土壌の評価の場合には、表2のように、3つないし4つの側面があげられます。

表2 土壌の評価の諸側面

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. 健康と生活環境としての評価 2. 景観としての評価 3. 植物生産の場としての評価 (3'. 食糧生産の場としての評価) |
|--|

第1に、大気・水の場合と同様に、土壌も健康や生活環境として評価をされることがあります。これについてはあとで論じますが、たとえば風による砂塵によって、洗濯物がよごされたり、呼吸器を害したりするといったことが、このカテゴリーにはいります。第2の景観としての評価というのは、森林や緑の

環境にたいして多くの人があたえているのと同じカテゴリーの評価で、山地の乱開発によって山肌が

あらわになっているようなものがこの例としてあげられます。第3は、植物を生育する培地としての評価で、そのなかでも、食糧を生産する場としての評価が大きな比重を占めています。前述の本¹⁾のなかにおきましても、土壌の評価が他のものより大きいのは、食糧の生産に関係しているからだとのべられています。

もちろん、この3つの評価は、厳密には区別できるものではありません。耕地の土壌が有害物質によって汚染されたために、その生産物を食べた人の健康に害をおよぼすことがありますし、またいっぽう、それを生産した農民は生産物が売れなくて収入が減り、生活をおびやかされるといったことがあります。また土壌が悪化して樹木の生産能力が減ったため、景観に影響するといった場合もできます。しかし、土壌の評価を明確に論じようとする時には、この3つのカテゴリ-にわけて評価することが重要だと思われまます。

環境としての土壌を評価しようとするときでも、土壌学者は農業の側から見がちで、第3のカテゴリ-にかたよって評価しがちになります。しかしいっぽうでは、多くの人がばくぜんと土壌的環境を考えるときには、第1と第2のカテゴリ-の評価だけを主に考えて、第3の生産の場としての評価を落としていることが多いように思われます。それにもかかわらずあらためて論じたり書いたりするときは、植物(食糧)生産の面をわすれずにいれます。この第3のカテゴリ-をどのようにあつかうかははっきりしないと、環境としての土壌の評価は混乱してしまうのではないのでしょうか。

土壌評価の歴史

土壌(土地)評価と地租 — 土壌評価のはじまり

近代以前におきましては、産業の大部分は農業でしたから、領主はできるだけ多くの地租を得ようとつとめました。そのためには、

- (1) 土壌の生産力を向上させて全体の収量を多くする。
- (2) 地租を公平にとり、農民の不満をおさえるために、土壌評価をできるだけ正確におこなう。

という点について意をもちい、作物を増産するための土壌改良につとめるとともに、よりよい土壌調査法を学者に研究させました。こうして土壌学や土壌調査は、地租をなるべく多くとろうとする領主の援助をうけて発達していったといえます。

外国の例をあげますと、中国ではすでに4,000~5,000年以前に土壌を9つの等級にわけることがおこなわれておりました。エジプトやメソポタミアにおいてもそれから1,000年ぐらいおくれで等級づけがおこなわれたといわれています。

明治政府は権力を獲得すると、まず地租改正をおこないましたが、国家財政の中で地租の占める割合は明治10年以前は80パーセントをこえ(明治6年には93パーセント)、明治25年においてさえ56パーセントを占めていました。農業の問題とか土壌の問題というのは非常に大きな比重をもっていたわけです。明治政府は地質調査所をもうけたときに、そのなかに土性係をつくり、明治15

年にプロシアからマックス・フェスカ(Max Fesca)を係長としてまねいて、土性調査(現在は土壌調査という)をはじめました。これは農事試験場の成立前のことでありましたが、その後、土壌調査は農事試験場にうつりました。

土壌(土地)評価のための土壌調査は、まさに土壌の質を採点する試みであり、おそらく他の科学にさきがけておこなわれたものといえましょう。どこの国においても、時代に応じて、何らかの形で土地や土壌の等級づけ、点数づけというものをおこなってきましたが、土壌学の発達にもかわらず、この評価づけの客観性はある限界以上にはでられなかったのが現実といえましょう。

土壌評価と土壌学のながれ

土壌の評価は、古くから、そこに生育する作物の生育や収量を基準としておこなわれてきましたが、近代科学が発達してからは、土壌そのものの性質の究明から、土壌評価をおこなうようになりました。

このような土壌評価は、まず土壌中の作物養分の化学分析からはじまり、そのなかで最も有力なものは、土壌中の腐植の定量でありました。近代農学の父といわれるドイツのテ-ア(A. D. Thaer 1752~1828)は、腐植の簡易定量法として現在も使用されている灼熱損失法(Loss on ignition)を発明して、土壌の良し悪しの大きな指標としました。灼熱損失法というのは、有機物を熱しますと、炭酸ガスと水になってとんでしまいますから、その減る量で腐植をあらわすという法です。たしかにヨーロッパにおいては、腐植含量の多い土壌における作物の収量は高く、また腐植含量のもっとも多いチェルノジョーム(チェルノゼム)はカルシウム含量が高く、反応も中性ないし微アルカリ性であり、他の養分含量も高かったので、大変よい土であるといえます。いっぽう、腐植含量はきわめて多いが、作物の良くできない泥炭土や黒泥土もあります。それらは沼沢地などにかたまって存在していましたから、だれの目にも区別することができました。

しかし日本では、腐植含量だけで土壌を判定することはできません。日本では、腐植の多い土壌には泥炭土・黒泥土ばかりでなく、火山灰土壌があります。そしてわが国は火山国ですから、火山灰の影響をうけていない地方はほとんどありません。その火山灰土壌は、腐植が多く、黒々としていかにも肥沃にみえますが、じつはリン酸欠乏がはげしく、不良土の第1のものとなっています。土壌の腐植含量の多少は火山灰土壌の混入の程度によっても大きく左右されますから、わが国ではヨーロッパのように、腐植含量を基準として使用することはできないのです。

土壌の良し悪しを腐植含量ばかりでなく、他の種々の化学成分の分析できめようという試みもいろいろおこなわれてきました。有効態成分の定量法もその1つです。こういう化学的な方法で、土壌や作物を分析し、研究しようという試みが、農芸化学のおこりでした。わが国の旧帝国大学の農芸化学科の第1講座が例外なく土壌学ないし土壌肥料学講座であったこともこのためでした。土壌を、単に作物の培地として考えるだけでなく、土壌は何から、どのようにしてできたのであろうかという生成の問題に興味がおこってきたのは、学問の進歩として当然のことでした。このとき、このような問

題の解決に力がありましたのは、18世紀後半ごろから非常に進歩をしめしてきた地質学や鉱物学です。土壌学も地質学の1分科のようにあつかわれる時代が出現し、地質学が土壌調査に応用されるようになりました。フェスカによってわが国にもたらされた土壌調査もこのようなもので、このため第3紀層土壌、花崗岩土壌のような名称が使用されました。

それがさらに、19世紀のおわりごろになりますと、帝政ロシアの末期にドクチャエフ(V. V. Dokuchaev 1846~1903)を祖として、新しい土壌学、土壌観が誕生しました。それは、土壌を植物や動物と同じように、歴史的な自然体として認識したものでした。この研究法は、土壌の断面の形態的調査を主とするもので、それによってその土壌の来歴(歴史)や、過去・現在において土壌がうけている環境の作用をよみとろうというものでした。このばあいも、化学分析がおこなわれましたが、それはあくまで副次的な地位を占めていました。

このようにして、土壌学に、はじめて形態学が意識的に導入されるようになりました。このことは動物学とか、植物学とか、鉱物学とか多くの博物学的な学問が、形態的なものから化学的なものへとすすんでいったのと逆で、どうも土壌学は化学的なものから形態学的なものへとちがった道をすすんできたわけです。

土壌学(Soil Science)は、一般に2つのカテゴリーにわけられます。作物の生産についての側面を重くみて、作物の培地として土壌をあつかう学問をエダホロジー(Edaphology)といい、土壌を歴史的な自然体として土壌そのものを研究の対象としようという意識の強い学問をペドロロジー(Pedology)とよんでいます。先述の例のなかでは、土壌の生産力をあげようとしたり、土壌中の養分の分析を主にしたものはエダホロジーにあたり、また、土壌の生成・分類などはペドロロジーにあたります。しかし、土壌調査は、作物の生産とむすびついた土壌の評価を目的としながらも、調査の方法という点からみると、ペドロロジーに深くむすびついて進歩をしてきましたし、土壌調査をする人はペドロロジーの専門家とよばれています。

植物の培地としての土壌評価

土壌の研究は農業のなかでおこなわれてきたために、土壌は植物の培地としてあつかわれるのがふつうです。それでは、植物の生育の培地として、あるいは農耕地としての土壌評価の方法や問題点をのべてみようと思います。

土壌の分級法

植物生育の培地として、あるいは農耕地として、土壌をいくつかのクラスにわけける方法は古くからありますが、そのなかから現在でもおこなわれている代表的な方法をのべてみましょう。

(1) 土壌調査 — これはオーソドックスな土壌調査で、土壌の断面形態を主として記述し、それに理化学的分析の結果をくわえて考察して、土壌をいくつかのタイプにわけけるものです。そして、その

上に生育する作物の収量と対比させて、土壌のタイプに等級をあてるわけです。

(2) 土壌生産力可能性分級法 — 表3のように現地調査の項目ごとに、より重要な性質には、I III IVの等級をあたえ、より軽い性質には1 2 3の等級をあたえて表現する方法です。これは点数をつけるものではありませんが、簡易分級式をみれば土壌のどの点が悪いか良いかがわかり、だいたいではありますが、4つの等級に区別できます。表3は畑の場合の例ですが、草地や水田の場合のもつられています。

(3) 土地利用可能性分級法(Land Capability Classification) — これは、アメリカで古くからおこなわれているもので、土壌侵蝕の難易、土壌水分の状態、根を張る範囲の大きさ、気候的な制限度などによって、土地を八つの階級にわける方法です。IからIVまでは農耕地に適しますが、数字の小さいものほど作物の種類をえらばず、保全の処置を必要とせず、より集約な農業をいとなむことができます。VからVIIIまでは農耕地に適しませんが、家畜の放牧地としては使用できる所です。VIIIになると、家畜の放牧すら無理な所で、自然のまま手でつけないで野生動物の生息地としておくべき所です。

(4) 地位(Site Quality) — これは林業方面で古くからもちいられている言葉ですが、「地位」とは林地の樹林別の生産力をあらわし、5ないし10の等級にわけています。例をあげると、湿潤な林地は杉1等地、松3等地というぐあいです。しかし、この地位をもっとくわしく表現するための地位指数(site index)が考えられて、はじめは測定容易な、胸の高さの木の直径をはかってあらわす胸高直径が多く用いられていました。現在では樹高測定器の発明によって、測定が容易になった樹高がもちいられ、ある年齢の樹木を標準にして樹種ごとに、よりくわしい地位指数をつけるようになりました。この樹高をもちいる分級法は、胸高直径よりも材積の推定にはより適しているからです。

表3 示性分級式(畑地土壌)

土表有表耕	土表表	自透保	義保固	交交交	障障障	傾傾傾	侵侵侵	耐耐耐
効土土	土土土	然	層分換換	効効効	学理	斜斜斜	為為為	水風
性性性	ののの	乾の水水	ののの	性性性	害害害	的的的	的的的	的的的
可能厚	深	粘粘粘	基基基	灰灰灰	障障障	障障障	障障障	障障障
等	等	性性性	力力力	量量量	害害害	害害害	害害害	害害害
級級級	級級級	湿湿湿	力力力	量量量	害害害	害害害	害害害	害害害
III	II	III	II	III	III	III	III	III
II	I	II	I	II	I	I	I	I
I	II	II	II	I	II	I	II	I
II	I	II	I	II	I	I	I	I

簡易分級式 III I w n II t p f s

以上の方法のうちで、土壌や土地の等級づけの方法として、現在もつかわれているものは、林業における地位とアメリカにおける土地利用可能性分級くらいのもので、他の方法は一般的にもちいられているとはいえません。また第1にのべた土壌調

査は等級づけがかならずしも目的のものではありません。

土壌の質の点数づけ

本シンポジウムの目的というのは、土壌に総体として点数がつけられるかどうかということであり

ましよう。土壌調査においても、そのような試みがなかったわけではありません。すなわち土壌の断面形態、化学的性質、物理的性質などの諸性質をいろいろな項目にわけて、それに点数をあてて、全体として何点とあらわす方法です。この点のあたえ方にも2つの方法があって、1つはただ点をつけてそれを合計する与点法といわれるものであり、もう1つは推計学をもちいて各種の性質を評価しコンピューターによって点(スコア)をあてるという方法です。

鴨下氏は昭和20年代に、関東地方の数カ所の町村において与点法をおこないました。これは土壌調査をおこなって、土壌の性質のうち収量に大きく関係している項目に重みをつけながら、各項目に点をあてて、それを合計して総点数をだして、収量との関係をみていくやり方です。この方法にはある地域ではよい関係がみられても、他の地域においては、総点数と収量との間によりよい関係がみられず、調査ごとに配点法を異にしなければならないという欠点があります。また林業方面においても同様な試みが報告されています。しかしこの方法では小面積か少数の資料しか処理することができません。

これにたいして、多変量解析法を基礎としてコンピューターをもちいる方法では、大きな母集団から多くのサンプルをえらび、また多くの諸性質をえらんで処理することができます。その1つにチェルノフ(Chernoff)の方法にしたがって「人間の顔」をもって土壌の性質を表現しようという試みがあります。「人間の顔」というのは、千葉市では大気の状態をあらわすのにつかっていますが、「人間の顔」が笑っているときは優秀で、泣いたり怒ったりしているときは悪いというような表わし方をさせるものです。これでは点数づけはできませんが、等級づけぐらいはできましよう。もう1つは、数値分類法(numerical taxonomy)とともに発達しつつある方法で、わが国では東南アジア研究センターの久馬氏によって土壌の点数づけがこころみられています。

久馬氏は、マレーシアの40あまりの水田の作土の22項目の化学分析値をもちいて、これらの多数の特性値を、座標軸の変換によりたがいに無関係な4つの総合特性値(主成分, principal component という)に要約したのち、土壌に点数をあてて、収量とくらべてよい相関があったという報告をなさっています。つぎに因子分析の手法をもちいることによって、さらにmultiple analysisの手法をもちいることによってえられた点数は、さらに収量との関係が深くなったと報告されています。これらは、1つの成果といえるでしょうが、土壌学の立場からみますと、作土の化学的性質だけで生産力を計算する方法が一般化しうるとは思えないこと、また次項にのべるように、生産力の比較は他の条件によって逆転する場合の少なくないことを考えますと、この方法の有効性にたいしてはまだ多くの危惧が感じられます。

また林業試験場においても、土壌の諸性質を数量化することによって、地位指数を推定する試みがなされました。調査地として長野営林局上田営林署管内の600ヘクタールのカラマツの人工林がえらばれて92の地点において、40年生のものをえらび、その樹高をもとにして2メートル区分であらわした地位指数をもとめました。いっぽう、環境因子(原文のまま)として、標高、方位、傾斜

の3要因, 土壌因子として, 土壌型, A₁層の深さ, 有効深度, 腐植含量, 土性(石礫), 土壌構造, 母材の7要因をとりあげて, それらを数量化し, これによって地位指数が推定されるとしました。しかし, 地位指数は樹高の測定によってわりあい簡単にえられるものですから, わざわざ他の要因から推定する必要はないと思われます。しかし, この数量化によって, 地位指数にたいする各要因の影響幅の大小を推定することはできます。この場合, 標高の影響がもっとも大きく, ついで土性, 構造, 土壌型の順に小さくなっているということです。

評価についての2, 3の問題

今まで, 農耕地あるいは植物生産の培地としての土壌評価の試みをのべてきましたが, これには植物の生産量, あるいは目的とする収穫物の収量が1つのめやすになっていました。しかし, この収量というものは不変なものでなく, 他の条件によって大いに変動するものです。ここでは集約的栽培のおこなわれている水田の例をあげてみましょう。

表4 水田の収量の比較

	無 施 肥	施肥(4000円)
A	350キロ	450
B	300	550
差	50キロ	-100キロ
(金額)	(8000円)	(-16000円)

たとえば, AとB2つの水田があって, どちらが良い水田かをきめるときには, 玄米収量できめるとします。無肥料で栽培した時, Aの水田では10アール当り玄米で350キロを収穫し, Bの水田では300キロしかとれなかったとすると, だれでもAの方がよい水田と思うわけです。今度は4,000円ばかりの肥料を同様に両方に施用したとしますと, Aでは450キロ, Bでは550キロの収量があったとします。その差100

キロというのは, 米の代金で1万6,000円ほどの差になりますから, 「AかBのどちらか1つをえらべ」といわれたら, 農民は収入の多いBの方の水田をえらぶでしょう。肥料をあてた時, あたえない時とAとBの優劣は逆になっているわけです。現在では肥料をつかわない稲作などは考えられませんから, 肥料のことを考えにいてBの方がよい土壌といえるかもしれないわけですが, 肥料のほとんどなかった明治初期か, 大戦中ならば, Aの方がよい土壌ということになります。こういうふうに, 肥料をやったばあいとやらないばあいで, 順序が逆転するという事は水田の場合にはどこでもふつうにみられる現象です。これをどのように評価するかは大きな問題です。

(R40P37-71)

庭を生きかえらせる方法

排水計画は土への給水計画

— 水のエコロジーを考えた庭づくり —

土の中には、ミミズをはじめ多くのバクテリアが生きています。彼らは緑の生育にとってもっとも良い土を絶え間なくつくりつづける「豊土製造会社」なのです。

しかし、農業と機械で美しく管理された庭は、落葉など有機質を供給してくれません（だから庭へ生ゴミは埋めましょう）。固められた土は、空気や水の供給もストップしてしまいます。

こうして、原材料の欠乏した「豊土製造会社」は今や倒産寸前です。

ミミズやバクテリアなどの従業員を助け、何よりも消費者たる緑、そして人間の安定成長を確保するために、「会社更生法」を適用しなければなりません。

庭の水管理

「水を治むる者、国を治める」ではありませんが、排水は水ですてることであってはなりません。下水処理場経由海行きの排水計画を改め、降ったところの庭や道路の土中深くへもどすべきです。これからは土への給水計画とよぶことです。

これが街の緑を豊かに育み、瀕死の都会をいくらかでも救い回復してくれるでしょう。透水性舗装の研究が最近実験されているのもその意味からです。

水はけ、給水、水量を考えた庭を考えることで都市内住宅の庭の原点を考えてみました。どんなに美しい庭も、ここから出発すべきなのですから。

庭をうるおす水は、雨と、テラスの端の水道（栓）しかありません。小さくとも井戸が掘れて、雑用水がとれるような都市でなければ健全な人間の都市とはいえないのですが、今のところやむを得ません。

ともかく、ここでは降雨量と、その結果宅地内に排出される総流出量の関係が問題になります。つまり、降った雨のすべてを降った場所にしみ込ませることができれば、下水処理場も助かるでしょうし、庭の土がうるおって植物の生長もよくなり、適当な温度や湿度が保たれることにもなるわけです。

庭へ放出される水の量

住宅地内に連続的に雨が降ったときの、庭へ放出される水（総流出量： Q ）は、つぎのように計算されます。

$$\text{総流出量} (Q \text{ m}^3) = \text{建物からの流出量} (Q_1 \text{ m}^3) + \text{庭からの流出量} (Q_2 \text{ m}^3)$$

$$\text{建物からの流出量} (Q_1 \text{ m}^3) = \text{建物の流出率} (f_1 = 1.0 \text{ としてよい}) \times \text{降雨量} (R \text{ mm}) \times \text{建物の面積} (S_1 \text{ m}^2)$$

庭からの流出量 ($Q_2 m^3$) = 庭の土の流出率 ($f_2 =$ 土によりちがう。F₂表参照) × 降雨量 (Rmm)
 × 庭の面積 ($S_2 m^2$)

F₂表 各種土地(土)条件における降雨量と流出率の関係

降雨量mm/日	50mm	100mm	150mm	200mm
I 台地で透水性良好	$f_2=0.1$	$f_2=0.15$	$f_2=0.2$	$f_2=0.25$
II 台地で透水性普通	$f_2=0.2$	$f_2=0.25$	$f_2=0.35$	$f_2=0.45$
III 台地で透水性悪 (盛土したところ等)	$f_2=0.3$	$f_2=0.4$	$f_2=0.52$	$f_2=0.65$
IV 低地で透水性悪	$f_2=0.7$	$f_2=0.75$	$f_2=0.8$	$f_2=0.85$

(注) 普通住宅開発の行なわれる場所を4つに大別して、流出率を示したが、正確には土地各々で異なり、この表は目安として考えて頂きたい。

この式と表で、あなたの住居に何ミリメートルの雨が降ったら、どれくらいの水が出るかが計算されます。もう少し楽にわかるように宅地30坪、建物(1階分だけ)10坪、庭20坪の場合を試算しておきましょう。さきの式と表に $S_1 = 33 m^2$, $S_2 = 67 m^2$, $f_1 = 1.0$, $f_2 = F_2$ 表を代入して計算したのが次の結果です。

建物10坪、庭20坪のときの総流出量計算結果

降雨量mm/日	50mm	100mm	150mm	200mm
I 台地で透水性良好	2.0m ³	4.3m ³	7.0m ³	9.9m ³
II 台地で透水性普通	2.4m ³	5.0m ³	8.5m ³	12.5m ³
III 台地で透水性悪 (盛土したところ等)	2.7m ³	5.9m ³	10.2m ³	15.2m ³
IV 低地で透水性悪	4.0m ³	8.3m ³	12.9m ³	17.8m ³

あなたの家の土地が、台地で透水性の良好なところなら、50ミリメートル/日の雨量のとき2.0立方メートル、つまり2トンの水が出るのがこの表からわかります。東京の場合、平均雨量の最大の月が10月で、203ミリメートル/月ですから、ふだんの雨なら50ミリメートル/月の欄の数値で十分といえます。100ミリメートル/月は年数回しかありません。

どうして土へ給水させるか

そうすると、2トンの雨をどうして土へ給水するかが問題になります。簡単に考えるならば、庭に体積2立方メートルのカラ井戸を掘り、ここへ雨水を集めて、浸透させればよいのです。しかし雨は一瞬のうちに2立方メートル降り溜るわけではありませんから、土の中へ少しずつしみこみます。そこで実際は、半分以下の空井戸で十分です。空井戸では危険だと考えるなら、隙間を沢山とりながら、空井戸の中を荒い土、砂、大きな碎石、贈り物ケースの発泡スチロールの魂りなどをに入れて埋めもどすのも良いでしょう。

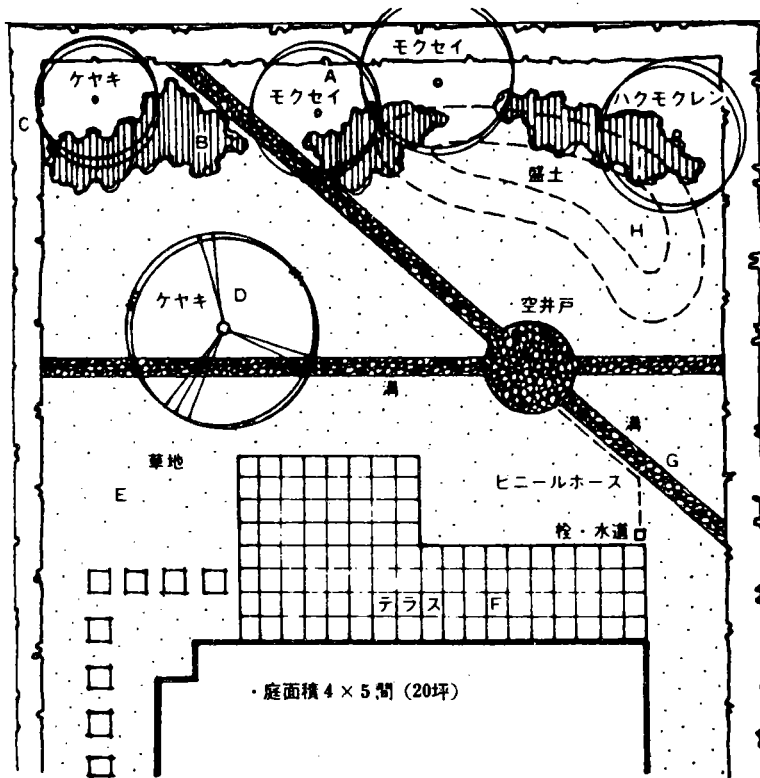
設計図は、2トンの雨を土中にもどすことを前提に、直径1メートル、深さ1.5メートルの空井戸

を掘り、下の方に大きなプラスチック屑や敷地内から捨いあつめた石クズ、コンクリート塊など(塊
 まりでないと水を通しにくい)を入れ、上の方に美しい川砂利か、ゴロタ石(伊勢ゴロなど)を敷き、
 さらに放射状に砂利層の溝を掘って給水のルートをつくり、これを庭面の基本的な模様にして、植栽
 をほどこしたものです。

このとき、砂利井戸と放射状の砂利溝は土の下へ入れておおいかくすのが常法ですが、この設計で
 は、こうした暗排水を表舞台に出すことによって、ハッキリした方向性(奥行き感)と広がりのある
 庭の骨格づくりにしました。

したがって、他の緑陰樹や株物は、奥行き感と、やわらか味を出すように散らして植えることにし
 ます。

なお、砂利井戸の中心にビニールホースを埋めて置いて真夏の暑いときには噴水のように水を出す
 のも良いでしょう。水は砂利層に浸透しますから排水管を埋める必要はありません。また、緑陰にも
 もう少し大きな円の砂利井戸をつくれれば、子供たちの水浴び広場ができるでしょう。砂利井戸は雨の多
 いときも、逆にまったく雨の降らないときも庭に本当の生命をあたえてくれることでしょう。



- A 公害指標樹木
- B 株物 ハギ、ススキなど野趣のある株物を自然らしく植え奥深い感じをだす。
- C 生垣 サザンカなど花木でたのしいものを、あまり高くしないように。
- D テラスに日陰をつくと共に、庭のシンボルになる落葉高木のできるだけ大きなものを使いましょう。
- E 芝生でなくクローパヤダイコンドラ、アイビーなどの地被でもよいでしょう。
- F 平板ブロック（砂ぎめ）シバ目地にすると、自然とブロックがなじみ排水にも好都合です。
- G 溝
- H 盛土築山は井戸を掘った土を50cmくらいの高さに固めてつくる。このとき土を表土とよくまぜ、なじませておくことが大事です。
- I 株物 ユキヤナギ、アベリアなど。
- J U字溝 区画境界のU字溝は豪雨で庭の中へ排水が十分できないときオーバーフローとして役立ちます。

(R69P39-40)

<文 献>

- R 1. V. G. カーター, T. ジェール, 山路健訳, 土と文明, 家の光協会, 1975
2. 松尾嘉郎, 土壌分析におけるサンプリング, 講談社, 1971
3. 農業土木学会, 農業土木ハンドブック, 丸善, 1957
4. 菅野一郎編, 日本の土壌型, 農山漁村文化協会, 1964
5. 菅野一郎, 土壌調査法, 古今書院, 1964
6. 山根一郎, 土壌学の基礎と応用, 農山漁村文化協会, 1964
7. 横井利直, 土壌, 東京農大社会通信教育部, 1973
8. ベーバー, 野口弥吉, 福田仁志訳, 土壌物理学, 朝倉書店, 1955
9. A. A ロージェ, 山崎不二夫監訳, 土壌と水, 東京大学出版会, 1963・6
10. 都留信也, 土と生態, 共立出版, 1971
11. 小田桂三郎, 田中市郎, 宇田川武俊, 棟方研, 耕地の生態学, 築地書館, 1972
12. 増尾清, 土の健康診断と処方, 誠文堂, 1969
13. 農林省林業試験場土壌調査部編, 林野土壌とそのしらべ方, (財)林野共済会, 1958
14. 宮崎禰, 森林土壌の見わけ方, 全国林業改良普及協会, 1958
15. 富山和子, 水と緑と土, (中公新書348)中央公論社, 1974
16. 都市計画研究所, JAPAN LANDSCAPE 14, ランドスケープ刊行会, 1974・10
17. JOSEPH DE CHIARA LEE KOPPELMAN, PLANNING DESIGN CRITERIA, VAN NOSTRAND REINHOLD COMPANY, 1969
18. Yearbarl, LANDSCAPE FOR LIVING, U. S. Dept SD. Agriculture, 1972
19. 山根一郎, 大向信平, 農業にとって土とは何か, 農山漁村文化協会, 1972
20. 原田竹治, 江川友治, 土壌のはなし, 理論社, 1956
21. 弘法健三, 山崎不二夫, 水田と畑, (村の図書)岩波書店, 1954
22. 三井進午 土と肥料, 博友社, 1971
23. 石橋豊他, 農業と水利学, 朝倉書店, 1966
24. 鴨下寛, 内山修男, 小山正忠, 小島道也, 地力に関する実験的調査の一例, 農業および園芸, 25巻, 1949
25. 下野園正, 佐伯岩雄, スギ林土壌と成長との関係, 土壌係数を中心として, 森林立地, II-1, 1960
26. Chernoff, H., The use of faces to represent points in N-dimensional space graphically. Stanford Univ. 1971
27. 松尾嘉郎, 土の素顔(1), 農業および園芸, 49巻, 1974
28. Kyuma, K. and Kawaguchi, K., A method of fertility evaluation for paddy soils. I. First approximation, Chemical potentiality grading, Soil Sci. Plant Nutr, 19 1973

29. Kyuma, K., ditto. II. Second approximation, Evaluation of four independent constituents of soil fertility, *ibid.* 19 1973
30. Kyuma, K., ditto. III. Third approximation, Synthesis of fertility constituents four soil fertility evaluation, *ibid.* 19 1973
31. 西沢正久, 真下育久, 川端幸蔵, 数量化による地位指数の推定法, 林試報告, 176号, 1965
32. 長谷川善彦, アメリカ農業物語, 238~239頁, 東大出版会, 1968
33. Allison, L. E. Salinity in relation to irrigation, *Adv. Agronomy*, 16 1964
34. 山根一郎, 堆肥連用試験の再検討(I)(II), 農業および園芸, 49巻, 1974
35. 宇井純, 公害原論(I), 189~275頁, 亜紀書房, 1971
36. 渋谷政夫, 山添文雄, 尾形保, 能勢和夫, 環境汚染と農業, 博友社, 1975
37. 林久人, 汚染から身体がまもれるか, 身体の中の鉱物学, 共立出版, 1974
38. 斉藤一夫, 無機化合物, 掌華房, 1969
39. 山根一郎ら, 牧草—つくり方と使い方, 農文協, 1965
40. 山県登監修, 環境の質を採点する, 環境情報科学センター編, 1976
41. 山根一郎, 日本の自然と農業, 農文協, 1974
42. Buol, S. W, F. D. Hole. etc. Soil Genesis & Classification. Iowa State Univ. Press 1973
44. Buckman, Harry O. The Nature & Properties of soils, Mcmillan, 1969
46. Klinoebiel, A. A. & etc. Land-Capability Classification, U. S. D. A #21 Agri, Handbook.
48. USGS Soil Survey Report
49. 川口, 土壌学, 朝倉書店, 1974
50. Simonson, R. W., Concept of soil, *Adv. Agronomy*, 20, 1968
51. Brady, N. C., The Nature and Properties of soils, Mcmillan 1974
52. 日本化学会訳編, 環境質の指標, 丸善, 1974
53. 四手井綱英, 環境科学叢書, 共立出版, 1973
54. 佐藤重平, 宝月欣二, 木村陽二郎, 小巻敏雄, 現代植物学, 掌華房, 1965
55. 沼田真編, 生態学辞典, 築地書館, 1974
56. 館稔, 鈴木武夫, 音田正己, 公害環境の科学, 毎日新聞社, 1972
57. 沼田真編, 図説植物生態学, 朝倉書店, 1971
58. 中島巖, 大気汚染と都市の緑被(サイエンス Vol 5, 9号通巻48号), 日本経済新聞社, 1975
59. とうきゅう環境浄化財団, 多摩川'75編集委員会, 多摩川'75(資料編), とうきゅう環

境浄化財団, 1975

60. 小笠原和夫, 山と水の自然, 古今書院, 1969
61. 四手井綱英, 自然保護, 森林, 森林生態, 農林出版, 1974
62. 土尾巖, 自然改造の報復, 日経新書, 1975
63. 吉野正敏, 小気候, 他人書館, 1961
64. 石沢修一, 鈴木達彦, 土壌微生物の生態, (生態学講座11巻), 共立出版, 1973
65. 四手井綱英, 日本の森林, (中公新書362), 中央公論社, 1974
66. 毛利圭太郎, 気象のリズム, 地人書館, 1961
67. 岩城英夫, (生態学への招待3), 草原の生態, 共立出版, 1971
68. 只木良也, 赤井竜男, 森そのしくみとはたらき, (科学ブックス24), 共立出版, 1974
69. 進士五十八他, 庭を生きかえらせる方法, (「別刷ガーデンライフ, 庭づくり植木いじり専科」), 誠文堂新光社, 1976
70. 渡辺宏, 樹木活力の考え方と空中写真の利用, 「林業技術」S. 51年6月号, 1975, 6
71. 小沢知雄, 植物の活力度の調査方法に関する研究報告書, 日本道路公団試験所, (付, 活力調査に関する文献及びリモートセンシングに関する文献目録), 1975, 2

索引

安山岩土壌	31	重力水	36
萎凋係数	35	水積土	15
A ₀ 層	1	水分当量	35
A層	1	赤黄色土	24
M層	2	赤色土	24
円礫	15	赤土層の年代区分	30
液相	33	石英はん岩土壌	31
乾燥土壌の特徴	6	せん緑岩土壌	31
過湿土壌の特徴	7	石英粗面岩土壌	31
カベ状構造	8, 12	石灰岩土壌	32
塊状構造	9	草原様褐色森林土	24
角礫	15	単粒構造	8
褐色森林土	24, 25	団粒状構造	9, 11
花こう岩土壌	31	沖積層土壌	32
火山灰土壌	32	通気性	34
換気作用(通気性)	34	適潤状態の土壌の特徴	7
基層	2	鉄銹色森林土	24
菌糸網層	2	テラロッサ	24
輝緑岩土壌	31	土壌PH	43
凝灰岩土壌	31	土壌調査(SOIL SURVEY)	20
気相	33	土壌図(SOIL MAP)	20
吸湿係数	35	透水性	40
吸着水	36	土壌汚染	45
グライ層	2	日本農学会法	14
グライ	25	半固結堆積物	4
堅果状構造	9, 11	表層	1
玄武岩土壌	31	B層	1
結晶片岩土壌	31	PF	35, 38
けつ岩土壌	32	腐植	45
固相	33	葡行土	15
結合水	36	崩積土	15
国際土壌学会法	14	ポトゾル	24, 25
黒色土壌	25	圃場容水量	35
洪積層土壌	32	保水性	40
細粒状構造	9, 12	未熟土	4
残積土	15	水収支	37
砂岩土壌	31	明・判・漸	2
C層	1	毛管水	36
G層	2	容気量	34
侵蝕をうけた土	3	粒状構造	9, 11
新期火山灰土	24	リンサン固定	28
赤色土壌	24, 25	礫	15
シオレ点	36		

図 表 索 引

いろいろな土のプロファイル	24	土色の模式図	5
火山灰分布図	30	土壌構造の分類	9
火山灰土壌の層位例	30	土壌構造の種類	11
各土壌型の水湿状態	38	土壌区分とその簡易判別方法	14
街路樹の植樹の等水分張力曲線	40	土壌の分布型	19
気候地帯を異にする土の断面	24	土壌型の特長	24
気温と土壌温度	53	土壌の実容積	33
構造と透水性の関係	41	土壌の物理量	34
広葉樹林における養分循環の模式図	42	土壌水の性質と種類	37
公園の土壌調査	43	土壌水の種類とPF 値の関係	37
作物生長にとっての好適水分量	36	土壌の水湿状態の表わし方	37
作物好適酸度と限界酸度	44	土壌の乾燥重量に対する百分率	38
森林腐植の形態区分	6	土壌の堅密度と透水性の関係	41
シオレ点	36	土壌中にあるいろいろな水の形態	41
植生遷移と土壌の発達	55	土壌の石灰含量	44
市街地の植生	57	土壌汚染地域例	46
植物群落と土壌と関係例	60	土壌水分と細菌	51
水分恒数とPF 値の関係	37	土壌微生物の類別と主要な性質分類	52
水湿状態とPF 値の関係	38	土壌断面図	56
水銀・PCBの汚染列島図	46	土壌断面図および土壌性質	59
生物遺体の分解と腐植の生成過程	7	土壌の乾湿度指標植物	62
生物のレベルと気候や土壌のオーダーとの関係	54	日本各地の気候要素と気候指数	53
遷移にもなり土壌断面の変化	55	PF と含水量の関係	38
世界の主要土壌図	59	PH と作物の収量比	44
層界の移行	3	微生物の活性度と気候	54
そ菜生育と酸度と関係	44	評価因子の種類	63
断面中の石礫の分布	16	不透水地と透水地の割合	40
断面中の根の分布	18	ブナ林下の腐植層の性質	45
大気および土壌空気の組成	35	腐植の反応	45
多収穫をあげた畑と収穫不振の畑の吸引圧	40	母岩を異にする森林土の断面	24
堆積様式と透水性の関係	41	飽和容水量, 毛管容水量, 最小容水量, 重力排水量の関係	37
地下水の影響下で形成された断面	24	マツとブナによる各元素の吸収, 滞留, 還元のプロセス	43
秩父地方の地中動物現存量	51	ミミズの糞と土壌との化学成分の比較	51
地形断面図	58	よい土とわるい土の一覧表	27
土の反応と成分の有効度	43	容積含水比変化	40
土壌断面の模式図	1	流域の水文学的な分割	37
土壌概念模式図	1		

植物・植生にとっての社会的環境 に関する基本問題

進 士 五 十 八

1. 社会的存在としての植物・植生

C. サリバン¹⁾ は、3年前から樹木の価値の計量化のための調査を開始した。

それは「樹木はダイナミックで美しいもの。樹木は地球を快適に生活する場所にする独自の化学的安定作用をもっているもの。」との考え方に立っている。

「環境改善の要因」——樹木の効用を図示した第1図²⁾及び、「生態的評価による採点」——各種樹木の評価を図示した第1表³⁾は、共にサリバンによるものである。

第1図は図の脚注にあるように、1本の樹木（高さ45フィート、地上と同様地下にも、ほぼ同じ空間的ひろがりをもせた全体的存在であることを暗示している）がもたらす各側面を示し、第1表はそれを更に各樹種毎にチェックして、トータル・スコアを算定している。

第1図、第1表に共通し、第1表に用いられる評価項目は、

1. Food Production — Birds
2. Food Production — Mammals
3. Habitat
4. Oxygen
5. Water Transpiration

6. Score — Total Score

以上5項目で、いわば樹木のもっている、鳥や哺乳動物に対する食物供給、居住環境の供給などの能力、酸素供給の能力、水の蒸散能力の評価を実施し、その合計としてEcological EvaluationによるScoreとしている。

ここで大切なのは生態的評価としての限定である。

樹木を樹種ごとに採点するということが出来るとは通常考え得ない。

どの樹種にもそれぞれ、Dynamicとか、Beautifulとかの側面があり、それには本来的な優劣関係はない筈だからである。

ところがここに、先ほどの5項目のトータルで示されるような生態的評価の立場、生態的な能力評価の視点を導入すると第1表のように、具体的な採点が可能になるのである。

この様な例は他にも少なくない。

雑木(ぞうき)がそうである。ヒノキやスギのように材として有用性の高い樹木に対して、せいで薪や炭焼きにしか使えない沢山の樹々に対して、私たちの先祖は名前さえも与えず雑木として一括したのである。

雑木にせよ雑草にせよ、人間にとっての有用性更には害益のいずれかという観点から分類されたのである。

足田輝一⁴⁾は、雑木に対して限らない愛着をもち、『雑木林の博物誌』を著したが、氏は「雑木林を失うことによって、私たちは何を失ったであろうか」と問いかけ、野性のシンボルとしての雑木との交流が保たれた時代はまだ自然と人間の交流のあった時代で、今や「文明と自然の対立矛盾」は解決不可能な時代にきているとする。

足田にとって雑木は人格をもち、人間に語りかけ、警告する極めて高次元の存在となっている。文明批評とまでいなくても、現代のメカニカルな社会的状況が自然風へと傾斜し、真行草でいえば真から草へ庭や公園での植栽にも変化がみられる。マツや仕立てあげられたツゲでなければ庭木でないとされていた時期は既に過去になっている。

明治期の自然風景式的流行(明治神宮内苑の林苑など)を基調に、最近の極度の高密過密な社会的状況が『雑木と雑木の庭』⁵⁾を全国的規模で、現代の樹芸文化の主役にまでおしあげたというべきだろう。

同様に帰化植物として、生態学者からはうとんじられる西洋タンポポでさえ、緑一本ない下町の路地では、愛すべき自然の象徴であり、「日光の杉並木」⁶⁾は、慶安元年(1648)に寄進されて以来現在に命脈をつなぎ、樹令約350年の古さ(永さ)ゆえに、その保護が強調されるという具合である。

以上、様々の立場から樹木の評価があり、その立場は、自然の回復力や開発に対する抵抗力などからの評価、あるいはサリバンの例の様な生態的評価など自然科学的立場からのものと、現在の都市環境や、現代という人間社会の精神状況もたらす、いわば社会科学的立場からのものに大別されよう。

しかし更に一步ふみこんで考えれば、生態的評価であっても、現代人の社会的要求からなされるものであり、唯ありのままの樹木の評価はあり得ないと考えてよい。

つまり、評価という行為は、評価のための基準が必要であり、基準を設定する人間の側の価値観が介在する。いかなる評価も人間の側からしかなされないとすれば、自然と人間の関係に於いての自然の確認ということではかないのである。

植物・植生の社会的存在とは、当にこの点にある。

2. 緑を中心に据えた視座

—植物・植生にとっての社会的環境の在り方についての PHILOSOPHY —

私たちがひとつの考えを具体的に展開するとき 3P が必要だと清水馨八郎は指摘している。① Philosophy, ② Planning, ③ Policy の 3P である。すなわち、ここでいうなら、①社会的存在の植物・植生 (= 緑) をどの様に位置づけ、考えてゆくか或いは、今後そうした緑を人間との関係でどう対処してゆくべきか、②その対応関係をどの様な計画として具体的に実現化してゆくか、③そのためには、どんな施策や制度、組織、運動などソフトウェアが用意されてゆくべきか、ということになるだろう。

しかし、筆者は更に 1P と 1D を追加すべきだと考えて来た。⁹⁾ Philosophy と Plan の間に Problems について十分な検討が必要であり、それによって確度の高い計画が生れるのである。又、Planning の実現に対して Policy をより現実化したレベルでの Design が追加されるべきだ。施策と技術の一体化が望ましいからである。

この二点をここでいうなら、④本報告書に於ける全体の如く、あらゆる部面から基本問題が追究され、明確で正しい植物・植生にとっての社会的環境像が分析されることであろうし、⑤具体的なデザインの中に、そうした立脚点に立った形が生れるであろうということである。

以上の様な考えに立って、これまであまり論じられていない問題を中心に考察してゆくこととする。

私たちは、よく庭木にウラとオモテがあるという。ふつう南庭に植えられた樹木を庭の北側にある住居の座敷から眺めるのであるから、樹木のウラ側をみていることになるのだ——という言い方がそれである。木のオモテとは陽光をあびて活気のある南側だとの考えに立つからである。

この小さな問題は、私たち人間にとって植物・植生がどのような意味をもつかということと、植物・植生にとっては私たち人間の対し方は本来どうあったらよいか、という二つの問題が存在することを示唆している。

つまり人間の側からいえば、樹木一本一本の生存環境を検討するよりは、南庭の修景、日射調節、プライバシー保持、騒音防止、防風などの要求を本位として庭木を選び植栽することになる。時には密植すぎて、生育環境としては不十分な状況をつくることも少なくない。

これに対して、もし、植物の立場から代弁して抗議することが出来ればどういふデザインが求められるだろうか。

ひとつの考え方として筆者のアイデアを述べれば次の様な条件の庭のデザインが求められる。——その庭は、植物一本一本の生育条件を日照、風、湿度などの諸側面はもとより、植物どうしの組み合わせによる適否も含めて各樹種ごとの種類、大きさ、本数、配置が決定される。もちろん、

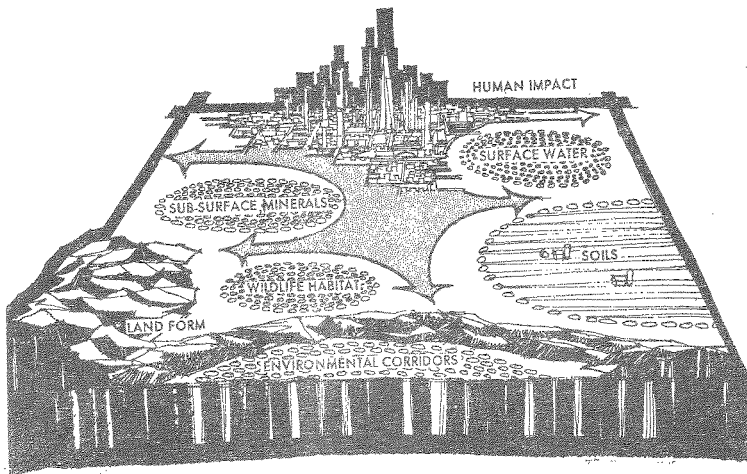
我々がいま、植物、植生にとっての社会的環境を問題にするのは、現代社会が極めて高密度、高度化し、地球上の全てに人間の影響が及び、人間の存在 (Human Impact) を無視して植物、植生環境の健全化を果すことは不可能であるからに他ならない。がしかし、もっと基本的には、私たち人間の論ずる植物、植生は、先述のとおり根本的に社会的存在であるからである。

フィリップ H. ルイス⁷⁾は、植物、植生は勿論、あらゆる自然環境 (景観) 要素に対して、影響を与えるヒューマン・インパクトの存在を、造園 (広い意味で景観計画) デザインに於いて十分理解し、評価分析する必要を主張し、具体的な評価リストを掲げている。

そこでは、例えば、特定地域の開発に当っては多くの立場の専門家 (Soil Scientist, Ecologist, Meteorologist, Hydrologist, Geologist, Geomorphologist, Designer など) によって地域のキャパシティ (ルイスによると Carrying Capacity であり、江山によれば Space Capacity となっている) が決定され、そこから計画がスタートすべきこと、などがふれられている。

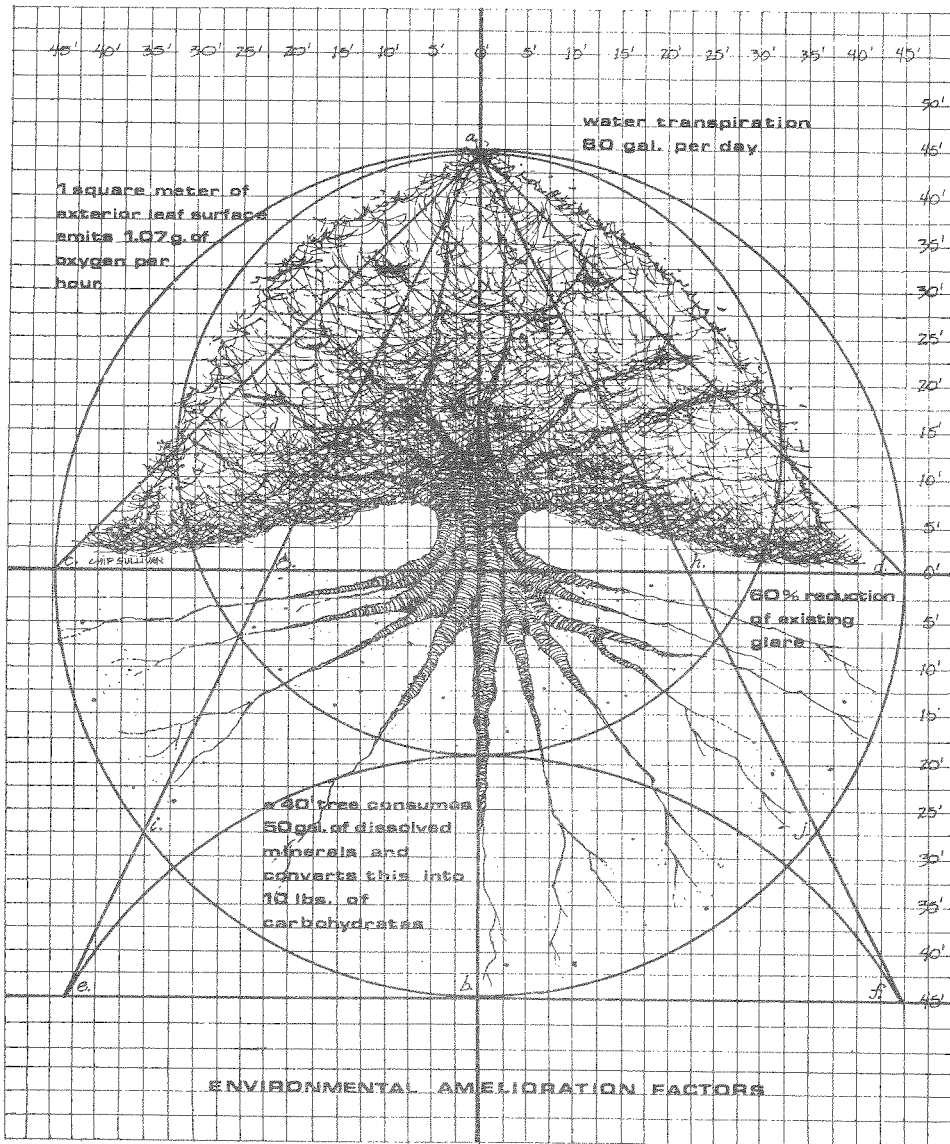
いずれにしても、ルイスは自然 (植物・植生を含めて) に対して人間が何らかの働きかけをすることが Landscape Design で、そのためには、自然のままの環境状態に Human Impact を加えることになり (第2図⁸⁾ 参照)、加える Human Impacts を量的、質的に十分コントロールする必要があると考えた。そして、そうすることがデザインの基準でなければならないと主張するのである。

この図式には、自然的存在としてのみの自然から、社会的存在としての自然への見方がうかがえる。



第2図 人間の影響下にある自然 (植生) としての理解が必要である。(Philip H. Lewis 1968)

第 1 図



- 1 屋外における樹木の葉の表面1㎡は、1時間当たり1.07gの酸素を放散する。
- 2 水分の蒸散は80ガロン/日(302.8ℓ/日)
- 3 直射日光を60%シャ断
- 4 40フィート(約12m)の樹木は、分解したミネラル50ガロン(189.25ℓ)を消費(吸収)する。
このミネラルの中には10ポンド(4.53kg)の炭水化物の変化したものが含まれている。

その位置関係は住居としての環境条件の整備、庭空間としての要求を満たすことも併せて検討されるものとする。

そうして、この庭に於ける樹木の生長については、自然状態に於けると同様の活力が維持され、その証しとして十分な量の花と実をつけ子孫が維持出来ることを基本要件とする。

以上はあくまでひとつの考え方として述べたものであるが、植物にとって十分満足しうる程度の人間の干渉とは、植物本来の生命体の維持、発展(繁殖)、つまり、花と実が自然条件下と同程度に結ばれる状態を目安とすべきではなかろうか、というのが筆者の提案である。

植物・植生にとっての望ましい社会的環境とは、どういうことか。

一口で言うなら、植物・植生を人間たちが、どうみるか、亦どうみるのが望ましいか、そしてどうみるべきなのか、ということである。

植物・植生にとってみれば、人間たちは、誠に身勝手な種族とうつるだろう。

何百、何千年という営みによってようやく安定した植物社会の秩序を一瞬のうちにブルドーザーで破壊してゆくデストロイヤーとしての人間。

「アメリカ、ヨーロッパはもちろん外蒙古やシベリアなど共産国でも他の諸国の例にもれずブルドーザーが力のシンボルとして面目を発揮している。」とW.O.ダグラス¹⁰⁾は指摘し思想(イデオロギー)や人種、国を超えて人間一般の所業として破壊行為を示唆する。

更にダグラスは「罪人はブルドーザーだけではない、機械文明の社会全部がそうなのである。」としめくくるのである。

そうして、愈々この身勝手な人間も人間と環境の関係を問いはじめ¹¹⁾、経済成長を改めて問いなおし、ゼロ成長の技術を考えだした¹²⁾のである。

植物・植生についていえば、緑化運動、自然保護運動などの展開があり、現在では、表土保全技術¹³⁾の重視にみられるように、否、ようやく植物・植生の根元から土中の問題まで視野に入ってきたように、植物に代って語るなら「やや親身になって考えだしてくれてきた」といえる段階にはいつてきたのである。

勿論、現実には、表土の保全が昭和49年(1974)「都市計画法」の一部改正により「開発行為に際し、必要な樹木の保全、表土の保全等の措置をとる」ことで市民権は得たが必ずしも十分とはいえない。この年の約二年前、昭和46年10月から表土利用を実施した(日本住宅公団南多摩開発局)多摩ニュータウンの例では、同52年10月までに169,400m³の採取表土量に達し、採取厚は30~50cmであるから、施工土量は莫大なものであった。¹⁴⁾

しかし残念ながらこの様な例は、極めて稀れな例である。「大英断、画期的」¹⁴⁾と評される所以である。

そこで筆者は、表土保全の考え方を拡大して「都市の緑、土、水、空間に自然な生き方を保障する条例と運動を」¹⁵⁾提案したが、要するにこれは、単に表土だけの問題ではなくあらゆる意味から、植物・植生にとって……、植物・植生中心に……、植物・植生にとって総合環境として――

—、植物・植生にとって一体的環境として—、考えなければならないということであった。

植物・植生の生育環境として考えれば、①大気日照、通風条件などの地上環境と、②物理性や化学性などの土壌条件で代表される地下環境が、共に一体的に保全されなければならない、ということになる。

亦、人間の態度で例を示すならば、①緑化に賛成し、自然保護を叫ぶ人間の中の観念的な態度と、②隣家の大木の落葉も人間にとって緑のもつ意味を考えてガマンする実践的な態度の合一化の問題である。これについては痛烈な一文がある。ただ反対の運動でなく行政体に直接働きかけることを目的とした自然保護運動を自ら名乗って「区民の森づくり」の運動を始めた中野忠正¹⁶⁾らの主張がそれである。

以下、少し長いが具体的な主張でもあり全文を引用しておこう。

「緑化は自然保護だろうか？

一例として庭にツバキを植えたとする。大抵の場合チャドクガがつく。こいつの羽に触れようものなら当り前だが、幼虫の毛虫だってかゆみはそうとうなものだ。従ってどうしても殺虫剤を吹きかけることになる。山野の場合にはいることはいるが人間が被害を受けることは殆んどない。云うまでもなく天敵がいるからである。殺虫剤の場合、その虫だけでなく他の全ての生物をも殺してしまい、それが土中にしみ込んだ場合は土壌生物を全滅させ、土まで殺してしまい。天敵では根絶やしにすることは絶対にないが、人間がやると絶滅する迄止めない。種を絶滅させることが如何に重大であるか認識出来ない人に自然保護が分る筈がない。例えドクガであろうと何故毒を持つ生態に進化したかは今の学問では何も分っていない。

自然の仕組を一つ一つ解き明して行っただけでなく、生命の歴史だけでなく、未来に生き残る秘密のカギも解くことが出来るのである。

確かに緑化なしには、自然の回復は考えられない。しかし、その緑化の質こそが問題なのである。緑化の場合、大抵は虫もつかない樹が選ばれる。虫もいない所に自然の回復があるだろうか？ 自然は人間にとってのみ都合のよいことはあり得ない。虫は殺すが、鳥だけは来て歌ってくれと云うのはそれこそ虫のイイ話である。

それにしてもどうして人間はこうも野生の生物を殺したがるのだろうか。毛虫や青虫がいなければ蝶は見られないし、彼等の喰う葉の量などはたかがしれている。蜂だって手さえ出さなければ刺しはしないし、蟻はハエやゴキブリを喰べてくれるし、蛇にいたってはドブネズミの天敵として貴重だ。だがこれらの動物のあわれな最後は新聞等で伝えられる通りである。

緑でさえあれば何んでもよいの考えは、ビニールの芝生にプラスチックの樹を立てる方向に進みかねない。芝生の庭にメタセコイヤを植え、軒先にカナリヤの籠をさげて、自然が滯って来たと思うなら、あなたは自然保護が何かを全く分っていないのである。」

以上は、緑化と自然保護の本質的な相違を認識せよ、との主張であるが、これは又、人間は勝手で、都合のよい一方からのみ植物・植生をみているのではないかという指摘でもあるようだ。

地上・地下を一体として描かれた才1図の樹木の図通りに植物の環境を捉えているとの認識を

もちながらも、実際には前記の中野の指摘のように考えているのが現実なのである。その点が正に、現代人の植物・植生に対する社会的環境の与え方の実態とってよいだろう。

折しも、＜成長＞＜発展＞＜開発＞のキャッチフレーズの氾濫した昭和30年代以後の高度成長期から低成長期に移りつつある首都圏100自治体の目標をみると、¹⁷⁾「緑」、「自然」、「環境」、「豊かさ」など、植物・植生にとっては望ましい、そして総合的な時代が強く求められているかにみえる。

これは文字通りに解釈してよいのだろうか。それとも現実が、ちょうどその対極にあるからであろうか。

いずれにせよ、自治体レベルであれ、個人のレベルであれ、真に植物・植生にとっての環境を考えるならば、キャッチフレーズから具体策の策定へ、更に実践への方向が求められるわけである。

では具体的な一歩を進めるためには、一体、自然の緑をどうみてゆけばよいのだろうか。

そのひとつの考え方として、筆者は植物・植生を擬人化してみることがよいのではないかという提案をしたい。

ちょうどアイヌの人々が自然から直接学び、自然に直接対応しようとした様に、¹⁸⁾植物・植生に人格をみるのである。

そうすれば、頭と胴体を切りはなして考えるようなことも、衣服を剥ぎとるようなことも、出来ないだろう。

「自然保護憲章(1974年)」¹⁹⁾の冒頭の「自然を尊び、自然を愛し、自然に親しもう。自然に学び……」の態度は当に人間への態度であろう。

又、同様にこの憲章の宣言式で当時、環境庁長官であった三本武夫が、その決意表明の中で紹介したシュバイツァーの言葉「自然の生きものに対する人間の行動規定の欠落」²⁰⁾における、倫理という点にも擬人化して自然を考えることの、素直さを感じるのである。

生物の擬人化は、文学の常であるが、「イヌコリヤナギの青春」とか「コジュケイの恋歌」²¹⁾というのは、この場合その自然と、①仲間的共存を意味するようである。この他に生態学的理解にもとづく生存基盤としての認識に立脚した、いわば②生物的共存や、③社会的共存、老樹にみる④時代的共存、⑤共感的、感覚的共存などと言えるような自然への接し方があり、これらは一応擬人化された自然への対し方の類型でもあろう。

その接し方は次第に高次化し、ソーローがウォルデン湖畔の独居生活(1845年7月4日からの2年2ヶ月間)で「野性のなかこそ、世界は生き続けることが出来る」と確信したように、²²⁾更に亦、我が国での中西悟堂が北多摩郡千歳村宇山の野原における孤独の生活(1926年(大正15)7月からの3年3ヶ月間)で「山川草木ことごとく仏性あり」と説く、インド的自然帰依の思想へ傾いていったようになってゆく。擬人化から擬仏(神)化の傾向さえみられるのである。

ソーローや中西悟堂の世界は、特別としても、人間の本来的にもつ対自然への態度をもう一度再発見、再認識、再評価すべきであろうことはまちがいない。

パートランド・ラッセル²³⁾は、その可能性を次の様に指摘している。

「ロンドンの市中で育った2才になる子供が、はじめて田園に散歩に連れ出された時、季節は冬で、もう皆うら枯れ、大人の眼には何一つ喜びをもたらすものがなかったにも拘らず、子供は不思議な位恍惚となり、湿った土に膝まづき、草の中に顔を埋め、喜びの叫びをあげた。

その喜びは、原始的且つ単独なものであったが、人間本来の欲求が満たされた喜びは、まことに深いものであった。数多くの諸事等による快樂には、この大地との接触とゆう要素がない、こうした快樂は、やめた途端に不愉快なものとなり真の喜びと云うものは何もない。

これらに反して、大地の生命と接触によって、もたらされる楽しさには、何か深い満足を与えるものがある。快樂が熄むことがあっても、そのもたらしてくれた「幸福」は止まらない。……………」

この様な自然への対し方をより正確に実現するために、私たちは幾つかの具体的な認識をもたなければならない。

まず、現状認識として、既に古く F.L. オルムステッド (1822-1903 年) が主張し²⁴⁾ 1961 年のマイナウの緑の憲章 (ドイツ) が 14 条で確認²⁵⁾すべきものと指摘する内容を吟味すべきだろう。

つまり、結論的にオルムステッドは、「産業化の最悪の面の一つは、人工的な要素を既設の環境の中に持ち込むことである。そうした人工的の作為に対抗するためには、植物材料に関する優れた知識をもつべきであり、環境計画に於いて植物材料は最重要のものとして強調されるべきだ」と言う。

又、マイナウの緑の憲章も「健全な環境は驚異的な範囲にわたって損われている」と認識し、「人間の尊厳も、自然環境が損われている所では脅かされている」と言う。

オルムステッドにもマイナウの緑の憲章にも、人間環境の悪化と、緑・自然の意義との相互関係を認識する処から発想するという態度がみうけられる。

いってみれば、自らを Landscape Architect (造園家) と称する以前に Scientific Farmer (科学的百姓) と考えることに、何の躊躇をも感じなかったオルムステッドの徹底した態度にみうける様に、いわゆる現代の典型的自然科学者からは想像出来ない信念が、そこにはあるのである。

生きた緑の私たちにとっての意味は、些細な効用効果の実験的研究を超える高次元でのものであり、それは自然そのものへの理解と、自然そのものの活用からスタートするものだ。

そんな主張がオルムステッドの心ではないかと想像出来なくもない。

もちろんオルムステッドにはじまる Landscape Architecture (近代造園学) は江山正美

の指摘²⁶⁾にあるように科学的な見方からの歩みであったのは確かである。だがしかし、造園学が重視する自然の意義は簡単に実験条件をセットして解明できるほど浅薄なものではないと言ってよい。

これは決して近代自然科学の方法を否定するものではないが、近代の自然科学の研究方法に見出しうるひとつの側面——非計量的、計量不可能なものに対する評価の欠陥、あるいは希薄さ——への指摘ということにはなるだろう。

筆者は、こうした観点から、緑の効用効果、つまり人間と自然の関係について表2表の様に既にまとめ、以下の指摘をした。²⁷⁾

第2表 人間と自然（緑）の関係（緑の効用効果）

人間と緑の 関係次元	分 類	
	中 分 類	小 分 類
一次的効用		グリーン・コンタクト的機能 緑と人間の本質的關係に由来する効果・効用～効果効用より高次元のものでいわば超人間的、精神的な存在としての機能
二次的効用		環境保全（野生鳥獣保護）機能 保健・休養機能 学術教化機能 コミュニティの存在基盤としての機能（……風土的機能） 人間生活を支持する生活財としての機能（……資源的機能）
三次的効用	物理的効果	防塵機能 防音機能 遮光機能 防風機能 防火機能 防雪機能 日射調節機能 土砂流出・崩壊防止機能 水源涵養機能
	生物・化学的効果	吸塵機能 温度調節機能 湿度調節機能 酸素収支の安定保持機能 環境指標機能
	心理的効果	美化機能 修景機能 安息機能 審美的機能

（進士五十八、1973、三次から二次へ二次から一次へ組みあげられるとき、それらは下位のものの合計ではなく、合計+αである）。

「緑と人間への効用の構造は、単独機能（三次的効用に含まれる各機能）が複合し或は重合して二次的効用へ、更にはその総合が人間との本質的係わり（Green contact）を象徴する構造を成していると考えることが妥当である。当然、部分（単独機能）の合計が全体（緑の本質的効用……量的把握）にはならない。その理由は『緑効用の非計量的特性』にあるといえよう。²⁸⁾ たとえば、それは、計量され数字で表わされるものにもみ価値を置く思考形式の現代社会²⁹⁾で、自然（緑）への配慮や社会的投資が不十分であったのもこの特性のためであったと思われる。

しかしながら、緑の価値が非計量的であると言うこととその意義の有無とは全く関係ない。むしろ従来の科学的方法では計測され得ないところに、緑の真の意義、即ち複雑多様な本質的意義が認められると言うのは過言だろうか。」

つまり、筆者はあまりにも総合的且つ一体的なもので、分析的方法に傾きのある近代自然科学の方法では、人間にとっての自然の意味、換言すると、自然による人間への影響は評価しえないと考えるわけである。勿論これは、自然（緑）の人間への役割に対する考究を否定するものではないし、筆者自身、現在緑の精神的効用の意味構造³⁰⁾として「生命感」や「安定感」などを推定するなど、試みている訳である。がしかし、その前提にも、自然（緑）の意味は、何らかの科学的方法論によって追究される以前に、全ての人々が十分痛感している総合的なモノとすべきだという認識があるのである。

つまり、こうした立場に立つと、植物・植生にとっての社会的環境の在り方とは、「最終的に到達する緑の人間にとっての意味をより十二分に満たすような環境を与えること」であり、そのためには、緑は「人間と同じ人格をもつき存在であり、人間と同じように分割でき得ない一体的、且つ総合的な存在である」と認識すべきだということになる。先にあげた生命感や安定感を人間に与えてくれるというのは、緑の総合体としての自然しかないし、生命体としての人間の生と死をこれほど左右する存在もないのである。

筆者は、その点でかって「樹木はもとより全ての自然が緑権宣言をすべきである」³¹⁾と指摘した。「工事の邪魔になるから、落葉がきたないから、日陰になるから、管理がめんどうだから」³¹⁾という理由で次々緑は伐り倒されてゆくからである。

そして「人権と同様に緑権を保障した環境を私たちは要求すべきです。人権と緑権が十分守られた環境づくりを目ざすべきです。そのためにも緑の科学が必要でしょう。子どもたちに自然学習、あるいは緑教育というかたちで、本当の緑の経験をさせるべきチャンスがほしいものです。緑のあるところは土と空間と水があるところです。子どもの成長にとって、緑と土と空間と水、そして太陽は不可欠の要素です。」と書いた。

そして、G.O. ロビネットのPlants, People and Environmental Quality³²⁾に於ける、建築上、工学上、気候調節上、芸術上の各効用をもって緑の科学を紹介した。しかし、これ

では従来の緑効用論と何らちがわないことを痛感した。つまり、緑の効用、効果を考へて、それが十分に発揮されるような環境に植物・植生を置けばよいというのは、実は、まだ身勝手な人間側からだけの主張であった。最終的に人間側からの要求も、植物・植生自らにとっても望ましい環境とは、分析的で自然科学的なアプローチによる側面以上に、植物に対しても総合的で社会的な側面を適用する。つまり、緑を擬人化して考へる、人格を付与して考へるしかないと考へたのである。

ミドリを魅みかえらせるための理念と方法として「緑甦の思想」という造語をつくったとき(1973)、自然の生命ある緑(それは緑 green の語源はアーリアン語の ghra (生長するの意味)に由来するからである)と、緑から連想される豊かな人間性と人間らしさ(Human Nature)の象徴の意味を漠然と想定したのであったが、ここで、これが合一化した様である。

本章の最後に、そうした一体的、総合的な観方の意義を「水系一貫の思想」³³⁾との関連で最近発言した部分を引用しておくことにする。

「進士 造園学あるいは緑地学の分野で、「緑地」に「水面」を含めて計画したり、計算したりするのは、かなり古くから肯定されていることです。が、しかし、特に私が緑と水を一体的に扱うのには理由があります。

ひとつは広く都市全体の中で「自然のネットワーク」を形成する主要な構成要素としての役割からです。

多摩川でいえば上流部では、水も緑もベタに残っていますが、中下流部になると幾すじかの川とところどころに分布する雑木林だけになります。最後に東京湾近くで典型的なように、水も緑もズタズタになってまさしく点在するのみです。

私が願う水系一貫の環境づくりというのは、こうした水や緑の自然の帯が、どんなに都市化した地域にあっても、丁度人間の身体のすみずみまで栄養を配る血管がはりめぐらされているように、ネットワーク化されている状態です。

そのとき大切なことは、水も緑も上流から下流まで網目のように連がっていることが絶対条件だということです。それが面的な、言いかえると「空間的にみた水系一貫の必要性」です。

もうひとつは、「水系一貫を立体的あるいは全体的にみることの必要性」です。これも言いかたをかえると何事も全体として、あるいは総合として捉えるべきだということです。

まず、水系一貫という言葉があちこちに良く出てくる様になったのは、数年前からだと思のですが、私はその考え方にすぐ飛びついたわけですが。その理由は、造園というのは非常に雑学的だと言われてますが、その本質は、ひとつの分野だけを分化してつっこんでゆくのではなく、すべて総合的に含めてゆく考え方にあると思うからです。その意味でも水系一貫というのは、大変に都合が良いわけです。

これを「みどり」との関連で考へてみますと、仮に「みどり」というのを1本の木がそこで育つためにはそれだけの広さを持った空間が必要です。しかしそれだけではなくて、上と同じだけの根の広がりをも植物は要求します。それは根が広がってゆけるだけの土地ということになります。さらに細く分けると土、その中の養分と水分など、要するに地面の上で実際に目に見えるものばかりでなく、その下にも上と同じだけのものが用意されなければ1本の木は生きてゆけないということなのです。つまり一貫するとは、実はそこなのではないでしょうか。緑化、緑化と騒がれていますが、見える所だけが緑になってゆけ

ば良いのではなく、それが永久に「みどり」である為にはその下が必要なわけです。同じことは水についても言えると思います。私は、川があったらそのまわりに旧河道の跡があり、それが自然環境の保全に大きな影響を与えていることから、多摩川の影響圏を500mと仮定したのですが、水の問題は、器械で計れる何ppmという汚染の指標や、トブ川の目に見える汚れやゴミばかりが問題なのではなく、表面に見えるもののもと下、実はそこに問題があると考えなければいけないと思っています。」

上述した考え方は、B.マッケイ³⁴⁾の「水系単位による地域計画」の考え方にみられる一体性より更に総合的な見方の重視になると思うのである。

3. 緑をとりまく諸問題

----- 植物・植生にとっての社会的環境をめぐる PROBLEMS -----

緑中心の考えに立って緑を取扱うべき意義について前章に触れた。

この思想が実践に結びつくためには、まだ幾つか問題がある。

一般の人々が十分この考え方に立脚してくれるだろうか。

研究者や技術者も亦、そうした立場からの研究調査や、新しい技術体系、技術開発を目ざすだろうか。

活動家は勿論、社会一般の実践活動として、その具体化のための活動が展開するだろうか。

公的機関によって政策が出され、制度化などが推進されるだろうか。

計画・設計家たちは、これをどういう手だてで、実際の計画や設計の中に組みこんでくれるだろうか。

以上種々の問題が内在する。政策制度的なものは次章で改めて述べるので、それ以外の諸問題について、ランダムながら概観しておくことにする。

「自然」と「NATURE」

我々は至極当然の様に理解して来た「自然」= Nature. に対して、最近柳父章³⁴⁾は、そうではないとの所論を発表した。

「自然」の語は、幕末維新期に西洋文化との接触過程で、当時の知識人らによって創り出されていったもののひとつ。Natureの翻訳語は必ずしも「自然」ではなかった。--- というのである。

柳父は、明治22年森鷗外と巖本善治の論争から説きおこすのだが、伝来の日本語「自然」と翻訳語「自然」の混同が当時根づかったと指摘し、その区別を巖本の尊敬するR.W.エマソン³⁵⁾の「自然論」で説明する。

「自然」Natureとは、ふつうの意味で言えば、人の手で変化させられていたもの、すなわち空間とか、空気とか、川とか木の葉などを指す。「人工」Artとは、そのようなもの、人の意志とのまじり合ったもの、すなわち家とか、運河とか、彫像とか、絵画などを指している。だが、人間の仕事などは全部集めても大したことはなく、僅かに削ったり、焼いたり、つくろったり、洗ったりするくらいのものである。だから、世界が人間の心に与える印象のような大きな問題については、人間のできることは、結果を左右するほどのことではないのである。」

「自然」nature とは何かについて、エマソンの理解する哲学的な意味と、普通の意味とが、ここに述べられている。哲学的な意味では、「自然」nature は、「魂」soul と対立する。あるいは「自然」はすなわち「非我」NOT ME であるから、哲学用語で言う「自我」the I と対立する。また、普通の意味では、「自然」nature は、「人工」art と対立する、と言うのである。そして、いわゆる人々との対比による自然は些細なものとエマソンは言う。

ところが、ここでエマソンの自然の強調が、巖本に対して、自然・魂・自我・人工・知識・徳・美は区別しなくともよいものという誤解を与えてしまった。

当時の日本伝来語としての「自然」の不正確さは、こうして「人工」との対比としての「自然」の認識があいまいであった点にある。

そこがNature, Naturの翻訳語とのちがいでして派生するのだが、いずれにせよ、我々が現在Nature=自然と理解し、更に自然=植物・植生=緑と考えつつあるのは、現在のわれわれがおかれている状況が、色濃く反映しているものとみるべきである。

自然とか緑とかが、あいまいな語であるとの認識は、実際の計画に当って十分考えておくべき重要なことだと言えよう。

短絡的・近視的認識の問題点

多摩川の植生調査の結果、好窒素性植物が増えるなど、植生自身が大きく変化しているという。又、都市の植生一般についても、都市化土壌（アルカリ化）に伴う植生変化が指摘されている。そこでの理由としては、有機質に富む排水の増加、あるいは都市のコンクリート化や公害、排気ガスの影響だという。つまり窒素分過多、アルカリ分の増加が原因だという訳である。しかし、私は非専門家否、全くのシロウトとして、こんな想像をする。

多摩川の場合、取水量が漸次増大し、水面から底までの深さが浅くなり、日光も水底まで十分とどくようになった。都市化土壌の場合、建設密度が高くなり、都市内の空地は極減し、残るわ

ずかの空地も完全舗装が進み、透水地率が激減、土中水分は極めて低下した。こうしてそれぞれの植生環境は激変し、種構成にも大きな変化を生じることとなった。

以上は全くの空想である。その真偽はもとより問う意味もない。ただ、「東京墨田区の京葉道路際のミニ水田（70×40×深さ30cmの箱×6ケース）でコメが49、50年各1Kg、51年1.4Kg、ずつとれている」という新聞記事（朝日、1977、7.12）を読んで思うのである。

都市植物の変化を、何んでも「公害」で片づけて来た様に、単眼的、近視眼的に何ごとに対しても対処しすぎてはいないか。それは研究者の仕事に対しても言えよう。全体を忘れて部分を究めるに過ぎ、結果的に植物の生活環境の全体性を破壊してしまうということだ。これは科学から技術への展開に際して更に拡大する問題点といえそうである。

緑と人間の係わりの指標

私たちが、人間にとっての植物・植生の極限での係わりを考えると、「都市環境での緑量限界が追究され、「自然環境での緑質」が追究されることになる。

具体的には「緑被度」や「自然度」の問題である。

筆者自身も緑量限界、正確には自然量の目安として「自然面率」を採って「住環境に於けるグリーン・ミニマムについての研究（1975）³⁶⁾」をすでに発表した。が、「緑被度」あるいは「緑被率」という指標が、この分野で多用されている。

「緑被度」は、地域を覆う植物・植生の全体に対する平面占有割合をいうが、その内容が植物・植生の質や形態を無視している点と立体物としての実態を捨象している点で問題が残る。同様に「自然度」もいろいろの問題を含んでいる。

「自然度」は環境庁が実施した「オ1回、自然環境保全基礎調査」の結果の分析（1975.1公表）で使われたものである。植物生態学的概念での「潜在自然植生」に対して「現存（代償）植生」の構成がどの位近いかで、ランクづけされている。

しかし、そうした植物生態的内容からの限定された指標でしかないものを「自然度」と呼んでよいものかどうか。

「自然度」という呼称からはもっと、総合的な指標というイメージがある。指標はある記号や数値に置換えられ一般化される。そのときは広く一般に通用している「自然」の「度合・程度」と理解される側面をもつ。

つまり上述の例にみられる問題点は、ある特定の視点から、人間と自然という——総合的な係わりの——全体像をひとつの、しかもかなり限定された指標で把握し、あるいは計画へと展開しようとした点にある。

前述の「自然面率」は「緑被度・率」に比べて総合的、全体的だと考えるが、大森基³⁷⁾は緑の評価法と緑の測定法の両面がひとつとしてなされるべきだとしながら、ひとつの提案を試みている。

大森は、緑の質の指標として、①形態（a面状。b線状）、②管理主体（a公的。b私的）、

③植生分類 (a. 種類, b. 樹質), ④配置の4項をあげ, 量的指標として, ①緑被率, ②緑地率, ③緑視率, ④緑量, ⑤樹木量, ⑥樹木率, ⑦草地率の7項をあげており, 評価と量の相関を各指標についてみている。

その結果は次のとおりである。

指 標	相 関 係 数
緑 視 率	0.775
緑 量	0.648
樹 木 率	0.646
樹 木 量	0.637
高 木 率	0.598
緑 被 率	0.235
中 木 率	0.213
低 木 率	0.084
草 地 率	-0.024

つまり, 上の方から次第に有意でなくなる訳で緑被率は $r = .235$ でしかない。 $r = .775$ と最大の緑視率は立体的な緑に対する反応の把握であり, 「人間の意識を用いて, 緑分析を行なう場合は, 立体的あるいは視野に入る緑の量といったものを測定する必要があることを示していると考えられる。」³⁸⁾ と大森が結論しているように, 人間の意識と対応して考える場合の特徴を示唆しているのである。

この様に指標のとりあつかい方に於いても既成の

(大森 1976.11. 評価と量相関分析結果) (緑被度など) イメージだけでは疑問が残ることがはっきりするのである。又, このことは「緑の効果・機能は, 緑それ自身によるものと, 公園の緑といったような, スペースを含んだ緑地のそれに二分できる。」³⁹⁾ と大森も指摘し, 筆者自身⁴⁰⁾もすでに「緑よりも空間そのものの意義」と指摘したようなことにも明らかのように, 緑だけに着目しているだけの指標では, 全体的に植生空間の人間への係わりを捉えきれないという側面をも生じるのである。

そこで多摩ニュータウン(永山団地)のある計画等では, 東京ランドスケープ研究所⁴¹⁾が, 充足度 (=緑に恵まれている度合), や接触頻度 (=人と緑の係わりの度合) という様な指標を提案してさえいるのである。

いづれにしても, 「全体的, 総合的で尚且つ緑中心の指標」を設定することも, あるいは亦そうした方向で人間と緑の関係を総合的に把握することも, 極めて困難な命題であり, 又多くの問題を含んでいるのである。

多少, 皮相的ではあるが黒川直樹⁴²⁾はこのあたりの問題に次の様に言及している。

「ものごとを細目にわけて定量的に分析していくのは近代科学の趨勢とはいえ, 却って物事ばかりか考え方までをも分断化する傾向が根づいてしまった感がある。分野の別を問わず, 耳新しい見慣れぬ用語が片仮名の衣をつけて登場し, 新語・造語が氾濫している。われわれの周りを身近なところから遠大な広がりまで及んでとり囲み, 生活環境の構成要素として大きな比重を占める<ミドリ>の存在に対しても同様, きわめて種々雑多な呼び名が冠されてきた。

- <樹林地> <覆樹率>
- <植被地> <緑の容積率>
- <緑被率>

などはミドリそのものを, 多少学術的な趣きを含ませながら表現した例である。さらに地

域計画のレベルでミドリを活用したものはないかと探してみると……、

＜緑のネットワーク＞

＜緑のマスタープラン＞

＜緑の環境基準＞

等々枚挙にいとまがない。かように一見繁栄しているかにみえるミドリ学の裏でその実、元来人間の生存環境として総体的な関わり合いを保ってきたミドリに対して、その切片のみに目を向ける結果をもたらしているのではなからうか？」（傍点筆者）

上記黒川の指摘で傍点部分は、筆者が繰り返し主張していることでもあり、真に留意すべき基本問題であると思う。

そういう意味からも、「人間の意識と行動」に着目するなどのアプローチで、緑との係わり
の総合的指標が追求されるべき必要性と可能性があるのではないかと考えられる。

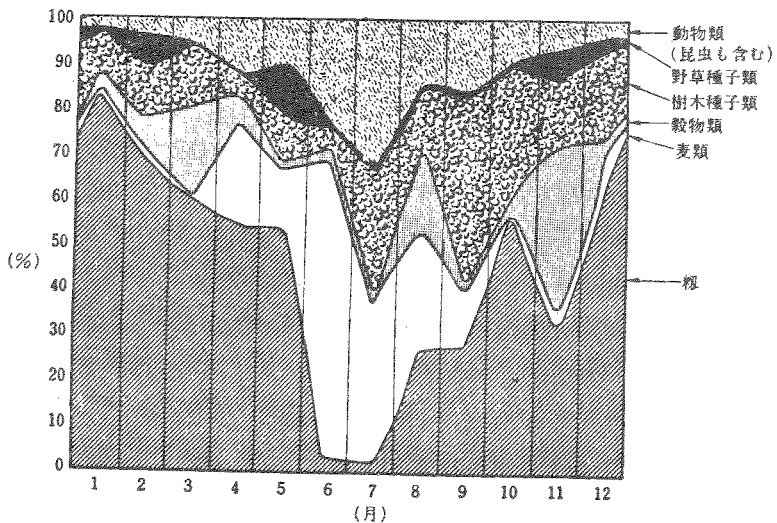
人間・自然共存系の把握指標としての『形率』の展開

人間を鳥にたとえるのは問題かも知れないが、「ある主体と環境との関係」を模式的に考察するのには好都合である。

生物環境にとって最も基本的な要件として、筆者はかねて「環境の安定性」^{43,44}を主張し、それはあらゆる側面の全てに安定性を求めること^{45, 46, 47}例えば、特定空間の構成についても重要であること^{46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53}を指摘して来た。

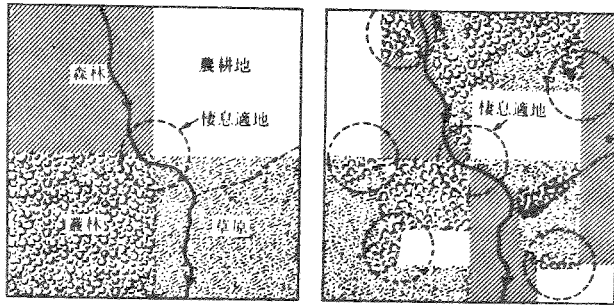
更に安定性を環境に付与するひとつの方法として、多様性と多層性が必要であること^{54, 55}も、空間の組み立て方そのものについての諸原則を考慮する必要のあることも主張してきた。⁵⁶

ところで、オ3図、オ4図、オ5図は池田真次郎の紹介⁵⁷によるもので、鳥と環境の関係を示している。



オ3図

ハシボソガラス食性模式図

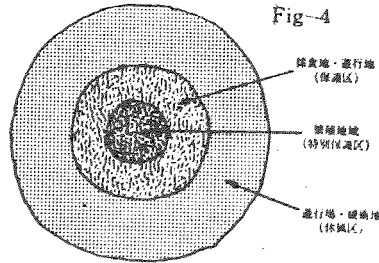


林相・地相の組合せによる、鳥獣類の生息適地の増減を示す。

—G. L. Clark. による—

オ 4 図

オ 3 図は食物採取にみられる多様性⁵⁸⁾であり、オ 4 図は土地利用形態の組合せの多様性が生物環境として重要なことを図示したもの⁵⁹⁾である。以上両図を勘案して、一つの典型的な鳥獣管理区域をモデル化している例がオ 5 図で、鳥にとっての環境空間の適正な形態を提案したものの (A.E. パーキンソンの提案) といえよう⁶⁰⁾。



野生鳥獣のり護管理に理想的な地域の典型的型態図 —A.E. Parkinson による—

オ 5 図

人間と自然 (緑) との係わりを、鳥の例にみられる様な環境空間の理想形、或いは標準形として考えるとどうか。これが、ここで人間・自然共存系の把握指標としての「形率」である。

形率 (Form & Proportion) の語と考え方は江山正美によって、特定地域に於ける収容力算定の研究⁶¹⁾の中で提案されたもので、その後江山は都市空間の計画に於いては「BPNG形率」⁶²⁾が適当だとして改訂を加えている。

この考え方の延長上に筆者は具体的展開を試みたのだが、いずれも「特定空間の在り方を、空間の性格を規定する最も基本的なファクターである、特定要素の形と全体に占める割合——形率——によって表示する」という形率指標の特性に立脚するものである。

すなわち、これによって特定空間に必要な緑の量と形などが一体的に表現できるからである。グリーン・ミニマム⁶³⁾や、公園緑地にふさわしい形率^{64,65)}がこの方向から研究出来る。

オ 6 図やオ 3 表はその具体的な計測事例であり、それはオ 4 表にみられる区分に従ったものの一例であって、オ 6 図はある公園の樹木面形を示し、オ 3 表は各庭公園の各 (形) 率の測定値を—らんしたものである。尚、オ 3 表の各率の算定式は以下の通りである。

基本要素面率（全地積に占める各要素の平面投影占有率）

- (a) 樹木面率(%) (尚, (a) は G.L. における樹木面占有率)
- (b) 地被面率(%)
- (c) 水面率(%)
- (d) 裸地面率(%)
- (e) 舗装面率(%)
- (f) 建築面率(%) (= 建蔽率)

構造把握指標

- (g) NA 率(%) (全地表面に占める人工面の割合)

$$(g) = \frac{(e) + (f)}{(a') + (b) + (c) + (d) + (e) + (f)} \times 100$$

- (h) 緑量率(%) (全空間に占める緑水面量～地表+地上の割合)

$$(h) = (a) + (b) + (c)$$

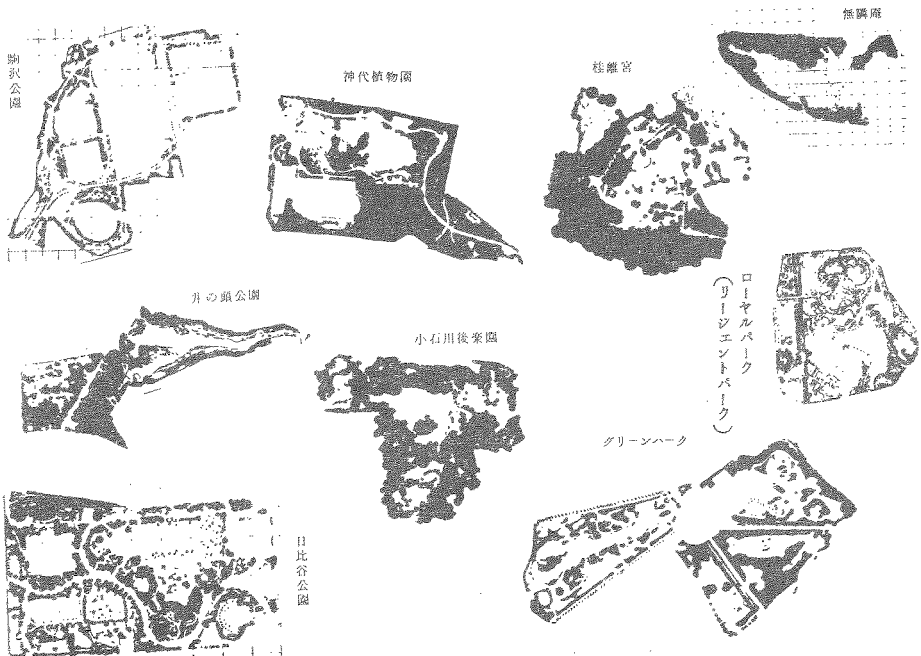
- (i) HV 率(%) (全地表面に占める立体量の割合)

$$(i) = \frac{(a) + (f)}{(a') + (b) + (c) + (d) + (e) + (f)} \times 100$$

- (j) 重合比 (全空間の構成要素量の全地表面に対する比)

$$(j) = \frac{(a) + (b) + (c) + (d) + (e) + (f)}{(a') + (b) + (c) + (d) + (e) + (f)}$$

(注) 図の1メッシュ：庭園，児童公園——6m，公園一般——60m（但し，リージェントパーク300m）を示す。



才6図 いろいろの造園空間にみられる緑の形

庭や公園の敷地の骨組は、緑とくに樹木の立体的なボリューム感による。緑の占める面積は敷地の大きさに応じて適当に変化し、落ち着いた庭や、明るく楽しい開放的な公園といった雰囲気は、その形によって左右される。緑の形や割合をその目的とする場のイメージにあわせて考えることが重要なのである。

表3 各種造園空間の形率計測事例 (進士, 小西他 1976)

造園空間事例	指標	全地積 (ha)	樹木面率 (a) (%)	地被面率 (b) (%)	水面率 (c) (%)	裸地面率 (d) (%)	舗装面率 (e) (%)	建築面率 (f) (%)	NA率 (g) (%)	緑量率 (h) (%)	HV率 (i) (%)	重台比 (j)
ST. James + G.P. + B.P.G. (公園内の全車道を除く)		約 65	50 0	53	12	4	25	6	31	115	56	150
駒沢オリンピック公園		41.2	27 1.2	34	3	15	38	12	50	64	39	128
井の頭公園		28.2	44 20	22	15	18	19	6	25	81	50	124
神代植物公園		25.5	58 10	40	7	28	11	4	15	105	62	148
岡山後楽園		11.4	30 1.3	42	15	—	24	6	30	87	36	117
兼六公園		10.0	32 1.7	30	11	—	37	5	42	73	37	115
小石川後楽園		7.7	54 8	51	19	—	19	3	22	124	57	146
錦糸公園		5.6	23 6	9	4	20	51	10	61	36	33	117
二条城二の丸庭園+書院		1.2	28 0	40	12	—	18	30	48	80	58	128
真珠庵庭園(全地積)		0.50	31 5	52	0	—	13	30	43	83	61	126
無隣庵庭園		0.31	44 4	52	15	—	2	17	19	121	61	141
西大泉(児童)公園		0.24	9 0	27	0	0	66	7	73	36	16	109
白米台(児童)公園		0.084	8 1	31	0	0	61	7	68	39	15	107

(注) ・面積順に配列した。

- ・歴史的庭園においては、裸地面は自然又は人工に推移するとみなした。・歴史的庭園においては、敷砂利などは舗装面とした。
- ・歴史的庭園においては、立石、灯ろうなどランドマークとしての石
- ・立体的、構造的遊具は建築面とした。
- ・二条城二の丸庭園の場合は敷地：庭園+書院で全体でない。
- ・公園のプールは、水面、建築面として扱った。
- 造物は建築面として扱った。

オ4表 特定空間の横断面, 各視点(A~I)からみた形率要素の区分(進士1976)

A	生態系			半生態系		非生態系	
B	透水地			非透水地			
C	自然面			人工面			
D	緑地保全空間		緑地回復空間		緑化空間		
E	空地(オープンスペース)					建蔽空間	
F	レク生活的環境			労働・生活的環境			
G	緑水面		裸地面		人工面		
H	水面	地被面	樹木面	自然化進行の裸地	人工化進行の裸地	道路・広場 園路・テラスなど非建蔽の人工面	建築面
I	自然の多様性			人工の多様性			

(注) グリーンミニマム(進士)はCの断面で自然面率の限界を, オ6図はHの断面の樹木面のみを, オ7図はHの断面の全体を事例的に示したものである。

オ7図は, 各公園の形率図をオ4表Hの区分で計測したものを参考のために, 一らんするものである。

以上に紹介した「形率概念」の具体的展開として, 坂本泰男⁶⁶⁾の調査した結果も併せて参考のために紹介しておく。

これは, 野鳥誘致の為の基礎研究として行なわれたものであり, 先に示したクラークの模式図(オ4図参照)の, より具体的形態追究の研究であるとも言える。

つまり, オ8図のような鳥類の出現状況が, オ9図やオ10図の様な形率現況の下にくりひろげられることを調査し, そこから, 鳥類棲息について好都合の土地利用(地表面状態)形態を明らかにしようとしたわけである。

この様な例にもみられるように, 筆者は, 「形率」指標を活用し, 代表的な環境把握の道具とすることによって殆んど空間計画の科学的標準形が追究できるのではないかと考えている。⁶⁷⁾

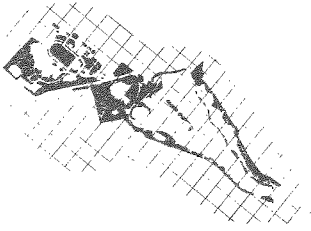
第7図 形率図

井の頭公園

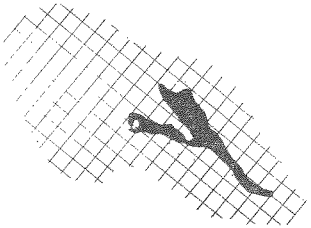
樹木面形
4.4%率



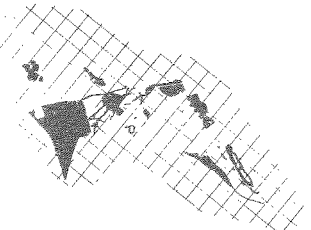
地被面形
2.2%率



水面形
1.5%率



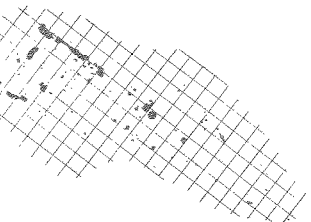
裸地面形
1.8%率



舗装面形
1.9%率

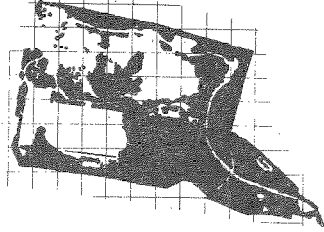


建築面形
0.6%率

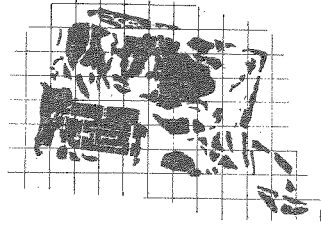


神代植物公園

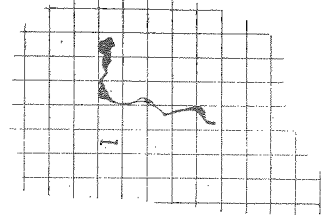
樹木面形
5.8%率



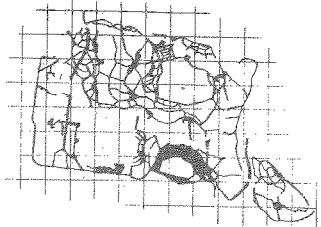
地被面形
4.0%率



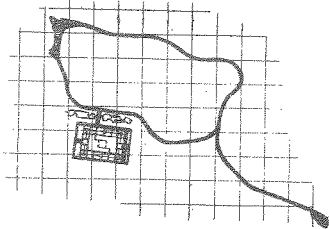
水面形
0.7%率



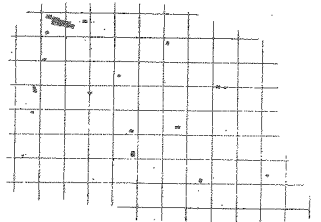
裸地面形
2.8%率

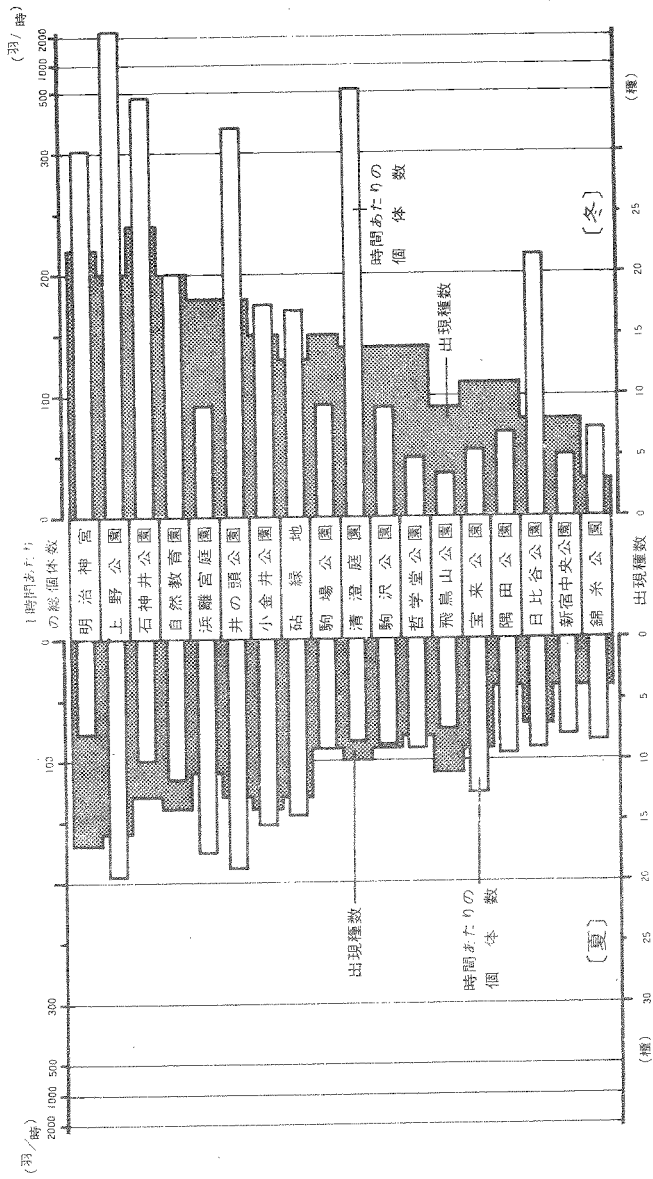


舗装面形
1.1%率



建築面形
0.4%率





オ 8 図 季節別出現種数及び1時間当りの総個体数 (坂本1975) (図:オ1ペンチユア)

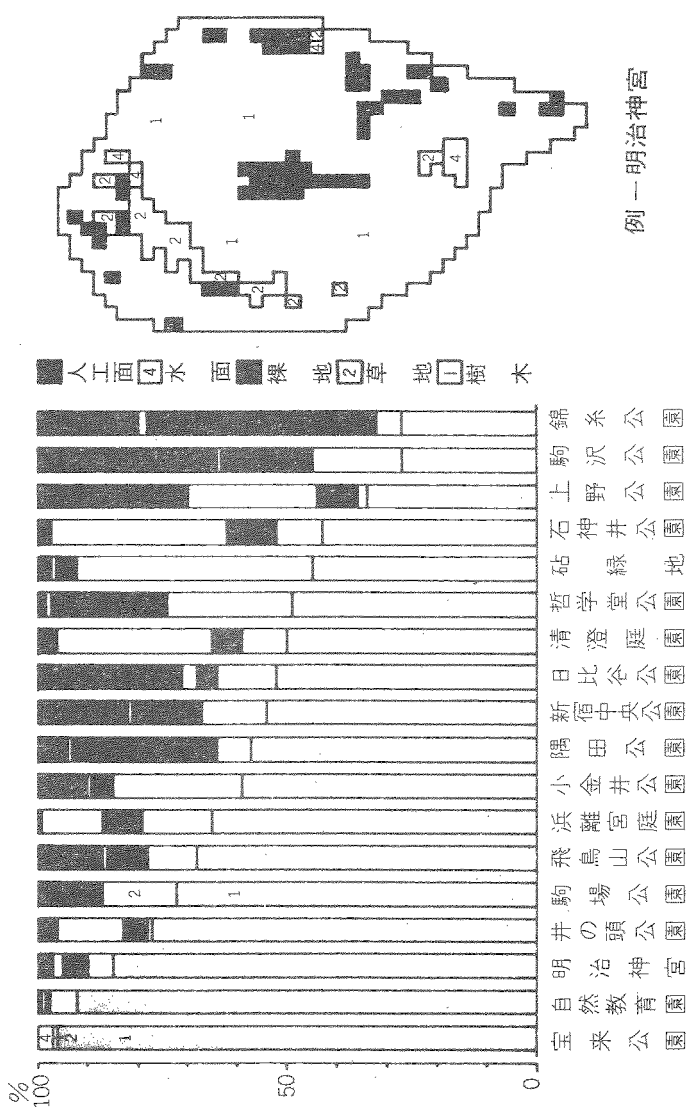
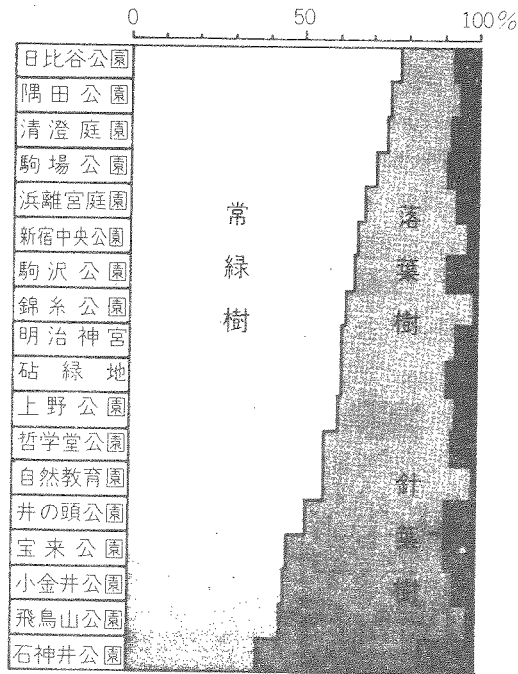


図 9 樹木・草地・水面及び人工面の比率とその構成の例 (坂本 1975)



才10図 各調査対象地の常緑樹・落葉樹・針葉樹の割合(本数) (坂本1975)

真の緑共存環境をめざすための研究と態度の方向性

最近の緑の復権現象は誠に著しいものがある。

但し、表面的な緑復活現象にすぎない場合も少なくない。否、むしろ現在の状態は表面的の段階であると考えの方が正確であろうか。

建築関係誌でいち早く、本格的に緑の問題をとりあげたのは、『都市住宅』であり、1973年であった。⁶⁸⁾ここでは造園家もどきの西沢の主張もあって本質論に対する展開もかなりあるが、しかし全体としてはスクラップ的(よせあつめの資料集)側面の強い事もまぬがれなかった。

「建築に緑をどう盛込むか、その手法とディテール」と呼ぶ特集を組んだ『建築知識』(1976年)⁶⁹⁾に到っては、更に別の問題が感じられる。それは、標記のテーマであるための制約もあるが、完全な人工環境を全面肯定的に取扱っており、しかも「本来は、出来るだけ自然環境下に於ける状態へ戻す様な配慮がなされるべきだ」、という様な視点が皆無であることである。

緑に関する論議が盛んになり各地で、都市緑化のための基礎調査や研究、或いは計画が実施された。そのうち、農林省林業試験場による『同研究報告No.239』、研究資料、保健保全林⁷⁰⁾

(1971)や東京農業大学造園計画才一研究室の実施した『高崎市緑化診断報告書』才2部(1972)⁷¹⁾は、一応、人間と緑の関係を基本的な部分まで掘り下げて整理したものだといえよう。そしてこれに類した報告⁷²⁾が、その後も次々出されるが、前述の様に建築家、土木家、林業家、生態学者など造園家以外の実に様々の領域の人々に係わることになっていく。

結果は、前述の建築誌にみられるのを典型的なものとして、日本建築学会の研究発表を含めて、

植物・植生にとってみれば甚だ表面的なもの、としか言いようがない。

今、現在の視点に立つなら筆者ら自身⁷¹⁾の研究の視点を含めて、代表的造園家の研究^{73,74)}の視点にも、人間に対する効用効果を主要な軸として自然環境に係わろうとした態度のみが強く表われており、そこにある自然環境も1木1草の植物により成立する植生社会であり、植物とその社会の生存基盤をオーに据えて、逆に人間環境を律し、人間による緑化、植生復元技術を新たに体系化してゆこうという態度が不足していたと言わざるを得ない。

我こそは植物の立場に立った専門家と自負してきた造園家に於いても、真にそうした立場を再見するのはこれからかも知れない。

前出の西沢⁷⁵⁾の次の一文は、正に頂門の一針である。「並木には公害に強い樹種を撰ばず潜植生の木を植えるがよい。若しその並木がバタバタやられるようなら人間にもよくない環境であることがはっきりするから」という説は至極もつものように聞きとれるが、並木をリトマス試験紙代りにして恥じないのはよくない。木に対し人間が生権と奪の権があるという考えがひそんでいゝ。そのような態度では共存はむづかしいかも知れないのである。」(傍点筆者)

この様な次元にまで樹木と人間の係わりを深く考えると、単にどの指標がよいかとか、技術や計画といった問題ではなくなることになる。

つまり、緑についての信念、信仰に近い問題として捉える方向、これは特に自然保護の基本問題として色々考えられて来た自然礼讃の思想であるが、こう言う方向が先ず考えられる。

この方向のものには、エマソン⁷⁶⁾やジョン・ミューア⁷⁷⁾或いは異色の芸術家フンデルトワッサー⁷⁸⁾の思想と方法がある。

もうひとつの方向は、従来の科学的方法は肯定しながらも新しい視点を重視する方向である。

品田⁷⁹⁾の人間生態学的尺度としてのSD尺(Semantic Differential Scale)による文化財、緑の価値評価研究——「だが多くの人はそういうディテールをこえて素直に雰囲気によかったとか好ましい、素晴らしい、やすらぎを感じる等と感じとらえているのではあるまいか」——に於ける考え方がそのひとつであり、黒川⁸⁰⁾の「人間生存環境のみを主題とした都市空間論と、生物にとっての生存環境を中心に据える旧来の生態学的環境論の接点にこそ環境保全指向の道がある。」という主張が、もうひとつの例となる。

この様に、緑との共存環境をめざすためには、緑の効用効果について研究するという段階では完了しない高次の問題を更に追究しなければならないのである。

その方向へのステップが、そろそろ開始されなければならないのだろう。

前述のエマソンやジョン・ミューアの時代に比べて、軽薄な近代科学の方法論に支配されてしまった現代という時代の方が、こうした高次元の課題には弱いのかも知れない。

現代の方向のひとつは優れた哲学者の思想よりも、大衆の意識の傾向から結論を導びこうとする方向なのである。

この方向が良くも悪くも、無視できない現代の方向であることはまちがいないのである。

住民意識と緑意識、住民の緑への態度と知恵

中国北西部タクラマカン砂漠のある新疆ウイグル自治区に隣接した甘粛省のパジンジャラン砂漠の一隅に70haの植物園が誕生、70種以上が茂っている。⁸¹⁾この植物園では砂漠に適した植物を探すために、1000種以上の植物をあつめテストした。指導は省の農業科学アカデミーであるが、労働者、科学者の協力そして、砂漠に強い植物を知っている住民たちの知識の活用によって完成した。

この記事は恐らく正確な事情を物語っていよう。1976年夏に訪中した筆者は、中国の緑が子供らの労働奉仕（全国到る処の街路樹の全てが防虫のために枝下の主幹に石灰を塗布されていて、それが子供たちの仕事だと知った）によって守られ育てられている現実を知り、労働者、住民の参加によって……と言ひ言葉がスローガンや枕詞でなく事実であることを知った。

つまり、中国の例は別としても、現代が住民の時代、あるいは非専門家の意見の実現の時代であることは間ちがいないだろう。

たとえば全国自然保護連合という民間住民運動団体の集合体が、その大会（オ7回大会1977.6.18-19）で決議した「緑の保護」についての内容は次の通りで、最後の一項を除いて極めて専門的で具体的である。⁸²⁾①大規模林業圏開発計画など自然破壊をもたらす恐れのある計画に反対する。②国立、国定公園内での観光開発に反対し、なかでも南アルプス・スーパー林道の開通には徹底的に反対する。③自然保護の根幹である農業の振興にあたる。④海岸線を守るため、公有水面埋立法を廃止し、海浜保全法の制定をめざす入浜権運動を推進する。⑤都市の緑と水系を大事にする。⑥環境庁が計画している環境アセスメントは開発のための免許符になるので反対。⑦自然保護教育を拡充してゆく。⑧暮らしの中の自然保護を進める。

いまや、住民運動までもが専門・分化してしまったかのようでさえある。

一方「植え足しと切り出し」という植生管理の方法で、宮崎県下の日南海岸やえびの高原の植物景観を演出した岩切章太郎⁸³⁾のように、非専門家ながら専門家以上に理に叶ったアイデアと方法で素晴らしい仕事をする者のいる時代でもあるのだ。

街の緑の保育は、その地区の住民意識の程度に比例する。それは亦、街の緑の量と質が生活環境の質を作用し、間接的に住民意識を左右するという可逆的な関係にあるということでもある。

つまり、今までは植物の質と量が生活環境の質を左右するということだけを指摘してきたが、「住民の意識の質こそが植物・植生にとっての社会環境の質を左右するものだ」と考えることが今後は必要なのである。

これら相互の関係は、〔住民の緑意識↔住民生活↔住環境の緑〕の図示に示される様なオーバーラップしたものであろう。その傾向は、「まちづくりアンケート」⁸⁴⁾の結果（街づくりから連想される言葉を5つえらべ）が“コミュニティ・住民運動・緑・自然・環境整備”など、上の図式を推定させるに十分であること、あるいは住民意識のアクティブな顕在化現象としての住民運動の多くが、“森をつくる”という機関紙名をあげたり“自然を返せ！ 関西市民連合”という名称を名乗っていることでも想像できる。

さて、緑意識の問題は人間にとっても自然にとっても共に社会的なある種の環境枠をあたえる

点でうらはらの関係にあることがハッキリしたが、人と緑の意識関係を「人間の環境要求に於ける緑の存在」との関係で考察した三つのケースをみてみよう。

オ 5 表 生活の便利さと緑との関係

	生活が便利であれば、緑は少なくてよい	生活がいくらか不便でも、緑が多少あるところがよい	生活は不便でも、緑の多いところがよい	一概にはいえない	わからない
〔総 数〕	22%	47%	10%	17%	4%
		57%			
〔居 住 地〕					
住宅の多い地区	22	51	8	16	3
		59			
工場の多い地区	21	39	18	17	5
		57			
商店・事業所の多い地区	29	42	8	17	4
		50			
農山漁村地区	19	43	14	17	7
		57			

オ 5 表、オ 6 表は内閣の世論調査 (1975)⁸⁵⁾の結果であり、緑の方が利便性に比べて価値をもっていることや、緑への関心と運動に協力する態度は対応している、ことなどが知れる。

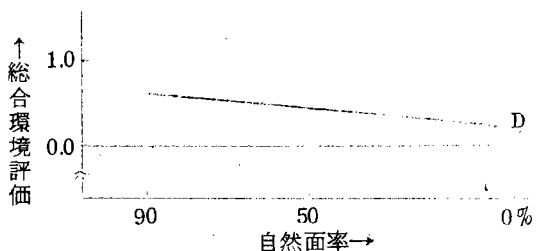
オ 6 表 緑地を増やすための運動に協力する気持

	あ る	な い	わからない
〔総 数〕	54%	18%	28%
〔5年前に比べた緑地の増減感〕			
増えている	64	16	20
変わらない	52	19	29
減っている	59	17	24
わからない	46	17	37

オ 5 表の結果と同様の結果は、オ 11 図の傾向にもみられて、⁸⁶⁾緑だけが環境評価を左右する唯一の要素ではないが傾向はハッキリしている。

もうひとつは、オ 7 表である。これは日本都市センター調査の都市公園の要望についての結果をアレンジしたものである。⁸⁷⁾

新設要求の型が 8 分類され、その中で欲求の高いものを選ぶのであるが、8 分



オ 11 図 生活環境の総合評価と自然面率の関係 (進士 1972)

類中2分類が緑のある空間の要求であるので、これを公園種別ごとに集計してみた。

オ7表 要望公園中、緑要望型比率の集計 (s.47.3)

	A	B	Total
児童公園に求めるもの	20.2	16.8	37.0
近隣公園 "	21.9	15.4	37.3
地区公園 "	24.7	17.8	42.5
総合公園 "	26.7	18.2	44.9
運動公園 "	19.7	15.1	34.8
風致公園 "	31.6	24.7	56.3

(注) Aは、木が沢山あり、芝生や花壇のある大きな公園を求める人の割合。
Bは、大きな木が繁る静かな公園を求める人の割合。

8類型中の2つの合計であり、平均的にいえばTotalは25%となる筈である。ところがオ7表では34.8～56.3%と非常に大きく、緑を含んだ空間特性志向が意識されているのである。

こうした緑に対する意識やイメージは、人々の日常生活に於ける緑への係わりとも密接に係わっているのだが、「意識の実態」そのものについては十分な資料がある訳でもなく、ここでのテーマでもないので本報末尾にクラレ(1975)による調査結果⁸⁸⁾を参考までに転載しておくことで省略する。

いずれにせよ、市民の緑意識の一定レベル以上への昂揚がベースになって、自然をとりもどす活動、自然と交流できる町づくり⁸⁹⁾などの確実な住民運動が展開することになる。緑の社会環境を維持向上させるための公的施策に於いても、今後は住民運動を敵対視することなく、住民の知恵とエネルギーをとり込んでいくべきであろう。

そのためにも住民の意識レベルや意識構造を把握することは重要である。それがよかれあしかれ、現代の方法なのである。

環境と樹木の個性の調和のための技術システム

さて、住民(市民)の意識が高くなり、緑に対してもかなり高い識見をもつようになったとして、それでも専門家とはちがうにはちがいない。

そうした市民は、たとえば庭づくりを依頼するとき「全てお任せします」とは言わなくなるだろう。

技術者自身の中にも、デザイン、管理、施工などと分野が固定する傾向がみられる。

つまり、ユーザーにも技術者にも、そして企業の経営や組織たての方法も、従来の熟練と永年の経験の上に組み立てる様な時代ではなくなってきたのである。

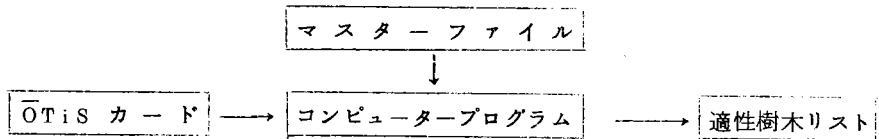
植物本来の特性をより良い方向で活かす、人間でいえば個性の発揮ということだが、そのための樹種の選定、配植デザイン、などが適切になされるためのシステム化が、前記の様な背景の下で今日緊急な課題となっている。

本論冒頭に引用したC.サリバン¹⁾の樹木の評価研究なども、こうしたシステム化のための基礎研究の一つであるが、我が国でも既に、大手企業で各種の試みがなされている。

竹中工務店⁹⁰⁾では、「設計に緑を」(昭.45年以後)キャンペーンを開始し、「社内の情報センターに緑化に関する造園、植物、装置などのデータ、研究の集約がすすめられた。そこでは樹木別のカード分類によって……」システム化をすすめている。

西武不動産⁹¹⁾の場合は、「適性樹木検索システム——(OTIS, Optimum Trees Information System)」と呼ぶ方法を開発した。

その内容は、オ12図を処理フローとし、マスターファイル内の情報の種類がオ8表の様のものである。尚、オ8表中の区分内容を地形立地区分(オ9表)、造園的ランク(オ10表)を例示しておく。



オ12図 OTISの処理フロー (西武不動産)

オ8表 マスターファイル内の情報の種類

要因	項目	要因	項目
分類上の要因	① 樹木名	観賞上の要因	⑯ 造園的ランク
	② 科分類		⑰ 花期
植物地理上の要因	③ 温量指数		⑱ 花色
	④ 地形立地		⑲ 果実
	⑤ 二次植生		⑳ 紅葉期
	⑥ 特殊土壌		㉑ 紅葉色
形態上の要因	⑦ 常落性	㉒ 芳香性	
	⑧ 樹高	利用上の要因	㉓ 薬用
	⑨ 雌雄性		㉔ 有毒有害性
生理上の要因	⑩ 移植難易性		㉕ 病害抵抗性
	⑪ 耐陰性		㉖ 虫害抵抗性
	⑫ 耐剪定性		㉗ 飼鳥木
	⑬ 生産方法		㉘ 大気汚染抵抗性
	⑭ 生長速度		
	⑮ 根系		

(西武不動産)

こうした西武不動産のOTISシステムの目的は、同社造園緑地部の次の説明に明快である。

オ9表 地形立地区分

分類	地形立地	自然植生の例
G-1	海岸に接する立地で、潮風の影響が強くなり、地盤が岩石や土壌である。	ウバメガシトベラ群集
G-2	海岸に接する立地で、潮風の影響が強くなり、地盤が砂地である。	ハマナス群集、ハマゴウ群集
G-3	海岸からやや離れた立地で、潮風の影響はあっても直接には当たらず、土壌はやや湿り土層も厚く肥沃である。	タブーイノデ群集
G-4	海岸からやや離れた丘陵山地の尾根および斜面部。土層は浅くやや乾燥している。	スタジューヤブコウジ群集
G-5	海の影響がほとんどない内陸平野部・丘陵山岳部の河川に沿った河畔および湿原地周辺。	ハンノキ林、ヤナギ林
G-6	海の影響がほとんどない内陸平野部・丘陵部。土壌は適度に湿り土層も厚く肥沃である。	カツラ林、カンシ
G-7	海の影響がほとんどない内陸山地・山岳部の尾根および斜面部。	ウラジロガシ群集、ハイマツ林

「緑化をするうえで、計画地に植栽する樹種を選択することは、基本的な問題です。樹木が、自然環境を構成する重要な生命体であることを考えるとき、私たちは安易な気持ちでは、決して樹木を取り扱うことはできません。この資料は、個々の樹木の性質を十分に知ることにより、環境と樹木と人間が協調できる緑化計画を行なうために作成しました。(傍点筆者)」。

オ10表 造園的ランク

分類	内容
A	一般に広く造園木として生産・使用している。
B	一般に造園木として生産・使用している。
C	造園木として使用できる。
D	あまり造園木として使用しない。

以上の様に(傍点部分)、真に考えるならば、正にこれこそが、植物・植生を扱う人間の植物・植生に対する態度であり、それがまもられる限りに於いて、植物・植生にとっての社会的環境は健全であると言えよう。

ちなみにオ13図は、アウトプットしたOTISカードの見本(設計者用)である。

OTISに近似の「植物材料選択システム」をもうひとつ紹介しておこう。

従来、「配植デザイン、植栽デザイン」に関する著作は造園書の中でも些程多くない。あってもその中で1章が立てられている程度である。

その名も“Plants in the Landscape”⁹²⁾とある、専門書でも“Basic Principles of Planting Design”として、Line Form, Color, Variety, Repetition, Balance等のデザイン原則の語がH.V. Hubbard (1959)の引用によって解説されているだけである。(Some Design Problemsとして1頁とり、成長、管理について若干ふれてはいるが)。

ところが、新しい視点で書かれた造園一般入門書“An Introduction to Landscape Architecture”は、M.ローリー⁹³⁾の著作だが、「植物及び植栽デザイン」で、カリフォルニア・パークレーの造園学科に於けるR.A. Beattyと、T.G. Dickertによるシステム(1971. Nov.)を紹介している。Plant Materials Selection System, (Plant Data Coding Form)⁹⁴⁾がそれである(オ11表)。両カードとも大差はないが、こうしたシステムが、先述の「樹木は環境構成の重要な生命体である」との認識、と一体化するときホンモノになるのだろう。

第 11 表 P. M. S. system データ・カード

INSTRUCTIONS CARDS 1-3:

1. Leave cols. 1-4 and 72-80 blank.
2. For those columns noted "see CODING LIST", use the coding descriptors as applicable (enter 1 to 7). For those descriptors not applicable enter 0.
3. For all other columns enter 1 if descriptor is applicable to plant; if not applicable, enter 0.
4. Sources: For each descriptor used (other than 0) a reference letter and page number should be provided in adjacent box. Letters should be recorded as listed in the Plant Bibliography. Example: A-23 refers to reference A, page number 23.

CARD 1—Functional Characteristics

PLANT TYPE	POTENTIAL USES	DISTINGUISHING CHARACTERISTICS	GENERAL GROWTH DATA	FOLIAGE	Card number
1	Plant	1	1	1	80
2	Number	2	2	2	79
3	4	3	3	3	78
4	5	4	4	4	77
5	6	5	5	5	76
6	7	6	6	6	75
7	8	7	7	7	74
8	Herbaceous	8	8	8	73
9	Annual	9	9	9	72
10	Bulb, etc.	10	10	10	71
11	Fern	11	11	11	70
12	Palm	12	12	12	69
13	Cactus-succulent	13	13	13	68
14	Grass	14	14	14	67
15	Erosion/bank control	15	15	15	66
16	Groundcover	16	16	16	65
17	Windbreak	17	17	17	64
18	Physical barrier	18	18	18	63
19	Hedge	19	19	19	62
20	Screen	20	20	20	61
21	Street tree	21	21	21	60
22	Container	22	22	22	59
23	Fire resistant	23	23	23	58
24	Deer resistant	24	24	24	57
25	Espalier	25	25	25	56
26	Grove	26	26	26	55
27	Canopy	27	27	27	54
28	Bark	28	28	28	53
29	Emphatic	29	29	29	52
30	Fall color	30	30	30	51
31	Flowers	31	31	31	50
32	Fruit	32	32	32	49
33	Foliage	33	33	33	48
34	Fragrance	34	34	34	47
35	General plant form	35	35	35	46
36	Seeds	36	36	36	45
37	Thorns	37	37	37	44
38	Winter effect	38	38	38	43
39	Seasonal character	39	39	39	42
40	Form (cont.)	40	40	40	41
41	Form (cont.)	41	41	41	40
42	Habit	42	42	42	39
43	Habit (cont.)	43	43	43	38
44	Texture	44	44	44	37
45	Min. height range	45	45	45	36
46	Min. height (cont.)	46	46	46	35
47	Max. height range	47	47	47	34
48	Max. height (cont.)	48	48	48	33
49	Min. spread range	49	49	49	32
50	Min. spread (cont.)	50	50	50	31
51	Max. spread range	51	51	51	30
52	Max. spread (cont.)	52	52	52	29
53	Growth rate	53	53	53	28
54	Longevity	54	54	54	27
55	Longevity (cont.)	55	55	55	26
56	Bark	56	56	56	25
57	Foliage density	57	57	57	24
58	Foliage color	58	58	58	23
59	Foliage color (cont.)	59	59	59	22
60	Leaf surface	60	60	60	21
61		61	61	61	20
62		62	62	62	19
63		63	63	63	18
64		64	64	64	17
65		65	65	65	16
66		66	66	66	15
67		67	67	67	14
68		68	68	68	13
69		69	69	69	12
70		70	70	70	11
71		71	71	71	10
72		72	72	72	9
73		73	73	73	8
74		74	74	74	7
75		75	75	75	6
76	Card number	76	76	76	5
77		77	77	77	4
78		78	78	78	3
79		79	79	79	2
80		80	80	80	1

CARD 2

FLOWER	FRUIT	PROBLEMS	PESTS	DISEASE	PROPAGATION	Card number
1	Flower significance	1	1	1	1	80
2	Flower color	2	2	2	2	79
3	Flower color (cont.)	3	3	3	3	78
4	Begin bloom	4	4	4	4	77
5	Begin bloom (cont.)	5	5	5	5	76
6	End bloom	6	6	6	6	75
7	End bloom (cont.)	7	7	7	7	74
8	Fruit significance	8	8	8	8	73
9	Fruit color	9	9	9	9	72
10	Fruit begin	10	10	10	10	71
11	Fruit begin (cont.)	11	11	11	11	70
12	Fruit end	12	12	12	12	69
13	Fruit end (cont.)	13	13	13	13	68
14	Short-lived	14	14	14	14	67
15	Short-rooted	15	15	15	15	66
16	Varicose roots	16	16	16	16	65
17	Brittle	17	17	17	17	64
18	Dirty	18	18	18	18	63
19	Thorns	19	19	19	19	62
20	Poisonous	20	20	20	20	61
21	Unpleasant odors	21	21	21	21	60
22	Aphids	22	22	22	22	59
23	Scale insects	23	23	23	23	58
24	Mites	24	24	24	24	57
25	Borers	25	25	25	25	56
26	Leaf miners	26	26	26	26	55
27	Caterpillars	27	27	27	27	54
28	Leaf chewing beetles	28	28	28	28	53
29	Deer	29	29	29	29	52
30	Rabbits	30	30	30	30	51
31	Oak root fungus	31	31	31	31	50
32	Powdery mildew	32	32	32	32	49
33	Verticillium wilt	33	33	33	33	48
34	Fireblight	34	34	34	34	47
35	Anthraxnose	35	35	35	35	46
36	Rusts	36	36	36	36	45
37	Chlorosis	37	37	37	37	44
38	Cuttings	38	38	38	38	43
39	Division	39	39	39	39	42
40	Layering	40	40	40	40	41
41	Seeds	41	41	41	41	40
42	Spores	42	42	42	42	39
43	Grafting	43	43	43	43	38
44	Rhizomes	44	44	44	44	37
45	Runners	45	45	45	45	36
76	Card number	76	76	76	76	75
77		77	77	77	77	74
78		78	78	78	78	73
79		79	79	79	79	72
80		80	80	80	80	71

4. 緑のための施策・内容と考え方

— 植物・植生の適性社会環境の育成のためのPOLICY —

緑本位の考え方の必要と、それに連がる諸問題について考えてきた。残るはPLAN—NINGしDESIGNすること、つまりハードな部分をそうした思想性で展開すればよいのである。がしかし、これらについては具体的な計画例も既に多く、ここであえて考察する必要はないであろう。

ところで本章は、これまた全国各地の自治体などで既に、様々に展開されている施策、政策について若干の紹介と考察を加えようとするものである。

いわば前記のハードP.&D.に対してソフトにあたるが、あえて、このソフト面について再考しようとするのは、ここでの主張や考え方を実現するために最も効果的な手段が“POLICY”にあると考えるからである。

ちなみに、Policyは政策、方策、方針を意味するが、もうひとつ、やり方・手段・手という意味があり、しかも、賢明・抜け目なさという意味もある。

まさに賢明で確実且つ緻密な施策が、緑環境を本来的なものとして実現するために重要なのである。

緑政策略小史

緑のための政策、施策を考えるとき、二つの問題がある。

ひとつは緑の意味と内容であり、もうひとつは政策の種類と規制力についてである。

銀座に松・桜・楓の街路樹が植えられたのは明治6年(1873年)であった。「都市美、都市装飾のための緑」第1号ということになる。同じ年、「公園」の名が始めて我が国の法で定められた。これが我が国公園制度発祥とされる「太政官布達16号」であることは、あまりにも知られている。これ以後の公園は、レクリエーションや防災避難のための「空間としての緑」ということになる。

その後、都市計画施設のひとつとして公園の計画的配置を決めた「都市計画法・大正8年(1919年)」、震災、「帝都復興特別都市計画法・大正12年(1923年)」に芽生え、昭和7年(1932年)に設置された協議会によって立案された「東京緑地計画」や昭和15年(1940年)事業決定の六大「防空緑地」、戦災復興特別都市計画法・昭和21年(1946年)」による東京特別都市計画緑地等々で育ち、昭和31年(1956年)の「首都圏整備法」を手はじめに近畿圏、中部圏へと展がる — いわば都市の「秩序づけのための緑」が続くのである。

以上、「都市美のための緑」、「レクや防災のための空間としての緑」、「都市の秩序づけのための緑」の3つに共通するのは、緑は人間の環境構成の単なる材料として活用される立場だけが認められていたという点である。

他方、「国立公園法(昭.6)」の系譜をひく「自然公園法・昭和32年(1957年)」をはじめ、「都市の美観風致を維持するための樹木の保存に関する法律・昭和37年(1962年)」

や、昭和41年(1966年)に成立した「古都における歴史的風土の保存に関する特別措置法」や「首都圏近郊緑地保全法」、そして「自然環境保全法・昭和47年(1972年)」と「都市緑地保全法・昭和48年(1973年)」に到る緑施策の流れがある。

いわばこれは「保護・保育・保全されるための緑」ということが出来る。ここでの緑は、人間環境の一構成要素として、或いはもっと高い次元で人間生存の基盤となる条件として位置づけられている。それ故に緑自身が要求する基本的条件を満たす様な内容と配慮がなされ、緑自身にとってみれば、極めて良好な社会的環境が到来したと言ってよいだろう。

こうした状況の精神規定として「自然保護憲章」の制定(昭和49年・1974年)をあげることが出来るが、これは人間の側からの要求からのみ位置づけられてきた緑施策の時代から、緑の側に立ちあるいは緑の側の要求する環境条件を満たす様な緑施策の時代への質的転換を象徴するものとも言える。

「人間環境宣言(1972)」に対する「自然環境宣言、緑環境宣言」としての意味が「自然保護憲章」にはあるのである。いずれにせよ、以上の流れは「街路樹 — 公園緑地 — 都市緑化 — 自然保護」という各段階の施策を推進するとき、「緑」に対してどういう態度で対するかということの変遷としてみることも出来るだろう。

緑の政策を以上のように概観すると、そこに、緑の社会的環境変遷史 — 緑への人間の対し方・態度のうつりかわりを見ることが出来る。

法体系の適性な組み合わせと活用がポイント

そのとき気づくもうひとつの点が政策の種別や規制力の相違と変化である。

「10才以上のフィリピン国民は1人残らず、今後5年間、毎月最低1本の木を植えるべし。木は果物のなる木か葉の茂るものでなければならぬ。植林後2年間は植えた国民が面倒をみることを義務づけられる。これを怠った市民は最高千ペソ(4万円)の罰金のほか、場合によっては市民権はく奪もあり得る。」という大統領布告が、1977年6月12日、フィリピンの独立記念日を前にして出されたという。⁹⁵⁾

大統領布告というのが、どの程度の権限をもつのか筆者は知らないが戒厳令下のフィリピンでは一定以上の強制力をもつのだろう。

この例は、悪名高い犬公方「生類あわれみの令」とは異うが、緑を強制的に育てさせようとする点で「植物あわれみの令・現代版」といった喜劇性が感じられる。

緑に限らず政策・施策の表現は様々であるが、最も基本的なものは「法」であり、法律の内容と、法律の基調となる思想性、更にフィリピン大統領布告の適否に見出される時宣性(歴史的背景、人々の意識、現状、時代的な妥当性と実現の可能性 — 総合判断)等について、十分吟味される必要があるということであろう。

ところで「法」は、「憲法」の精神を汲んで国会（立法院）で制定、内閣総理大臣と主務大臣連署、天皇公布（官報登載）、そして施行の経緯をふんで効力をもつ「法律」を第一として、以下「政令、規則」が国の行政機関として体系化され、地方の自治体の「条例、規則」と一体的に運用されている。

尚、「政令」は法の範囲内で内閣の発する命令であり、“一法施行令”と称されるものであり、更にその具体的運用の細部を、総理大臣や各省各大臣が命令するのが「総理府令」や各「省令」で“一法施行規則”と称される。又「規則」は外局、各委員会の発する命令である。

一方、国とは別に地方自治権限の範囲内で、地方議会が定めたものが「条例」であり、地方の自治体首長の命令としての「規則」がある。

以上の各種命令の他、政策の緻密な運用、徹底のために「通達」、「要綱」、「協定」、「指針」等々の命令や方針が活用されている。

東京都町田市を典型例として、急激な都市化による様々の混乱を抑制し、秩序あるまちづくりを目ざして、最近各地の市町村で推進されつつあるものに「要綱行政」と呼ばれるものがある。

議会で制定する必要がなく、市長や町長の権限で実施できる「要綱」は、「条例」の様な法的拘束力に乏しいが、詳細な部分まで規定し施策の意図を完全に実現するためには有効な方法であるといえよう。

もうひとつ、住民生活と密接に係わりあり自然保護、緑化など現実の事例に即した施策に於いては、国の法律より、地方自治体の条例の方が先に制定される気運のあることが特筆される。

これは国の自然環境保全法より、各地の同条例や自然保護条例の方が先であったり、環境アセスメント条例が、国で成立する見込みのない今日すでに川崎市では制定されたことなどに見てとれる。

つまり、法体系のいろいろの段階には、それぞれの役割や長短両者があり、その有効な組合せや内容規定が重要なポイントとなること。今後も、考え方と工夫次第で所期の目的を達成するための様々の手が生まれること。要綱行政や条例先決の動きは、そういうことを意味していること。等が再確認されるべきなのだ。

緑保存の外部条件（環境）変化と施策への影響

戦後30年の国土建設の軌跡をふりかえった昭和52年版「建設白書」が、1977年5月15日閣議決定された。

そこでは、「40年代以降急速に進んだ都市公園整備は、21,000ヶ所3200haとなり、30年当時と比べると個所数で約6.2倍にもなった」と書かれたが、「顕在化した公害問題、自然環境・都市環境の悪化、過疎化に伴う地域社会の崩壊などに対して、これまでの国土建設が十分に対応しきれなかった」として「国土建設のありようが改めて問い直され、その質が問われる時代に入ったのである。」と「質」変化の必然性に言及した。

建設省の見解では、「緑のマスタープラン」策定推進が、公園行政における質への転換を意味する様であるが、昭和50年度末3.4m²/人を55年度末で4.5m²/人（1兆6千500億円の投資を要す）の都市公園面積にすることが、果して質の時代への突入を意味するのであろうか。

緑のマスタープランによってバラバラに進めていた造園行政を有機的に結合することは、緑にとってもおそらく好ましい方向を与えてくれるだろうし、量の増大が質へ影響することも間ちがないだろう。

がしかし、より植物、植生にとって重要な環境が与えられるためには、既に述べた表土保全制度などのキメの細かい施策が積あげられることが必要なのである。

歩道巾員がある程度広いときには路側の带状緑地を実現できる様にした「道路巾員に関する通達」など「都市緑化対策についての通達（昭和44年・1969年）」は、普通の歩道を「緑道」にしてくれるなどの人間側の要求にもとづくとはいえ、その反面、小さなコンクリート植柵の中にとじこめられていた街路樹など都市内植物にわずかながら好ましい植物・植生生育環境を与えることになった様である。

第12表 ニュータウン計画にみられる緑の残し方の変遷

	緑の残し方	造成のし方
初期 1960年頃迄	比較的既存樹保存が配慮された。植栽は視覚効果のための修景植栽が中心。「地区の緑」が重視された。	割合きめ細かい造成工事がなされた。 宅地の早期大量供給の必要が生じ、全面的な造成（大造成）技法が使われた。
中期 1965年頃迄	既存樹の伐採がひどかった。植栽は騒音遮断や飛砂防止のための機能植栽が中心。「施設の緑」が精一杯だった。	切土と盛土の中間に自然地形を残す方法（中造成）が自然保存の一技法に使われた。
最近 1965年頃以降	既存植生を重視するようになった。植栽は植生側の条件にそった生態植栽が現われてきた。「地域の緑」まで考慮するに至った。	開発、保存の区分を明確にし、できるだけまとめた自然緑地を残す方法（間引造成）や地形、植生をつかみ造成土量を最少限に止める方法（部分造成）がとられた。

第12表は、ニュータウン造成にみられる緑の取扱いについて第13表と共に橋長正雄⁹⁶⁾によったものであるが、その時代の世論や計画への期待レベル、価値観によって緑への態度の具体的な相異が明確に示されている。

つまり、当初は比較的キメ細かな造成であったが、宅地の多量供給時代に入って緑地確保が減り、再び今日に到って自然保存重視の方向が打出されてきたということである。

しかし、開発のタイムスケールと自然（生態系）のタイムスケールのオーダーのちがいから、自然を守り、計画自体も自然解析の上になされるべきことが担当技術者から計画主体の首脳に認識される様になってきてはいるものの、現実の施工に際しては工事効率やコストの問題があり、造成、施工技術の開発やネーチャシステム計画技術の具体化が志向される必要を生じている。

第13表 ニュータウン計画にみられる緑地比率

プロジェクト名	①計画年次 ②実施" ③完成"	計画人口 (人)	敷地面積 (ha)	Town Density (人/ha)	立地	土地利用率				計画主体	
						公園緑地	住宅	道路	施設		商工業地
千里	1961年 1961 1968	150,000	1,150	130	大阪市の 北方1.5km	24%	44%	22%	6%	4%	大阪府企業局
高蔵寺	1961 1964 1975	87,000	850	100	名古屋市の 北東2.0km	21	58	7	9	5	日本住宅公団
泉北	1964 1964 1970	188,000	1,520	120	大阪市の 南西2.0km	22	44	22	6	6	大阪府企業局
多摩	1962 1966 1977	300,000	3,000	100	東京都の 西方3.0km	11	49	18	17	5	東京都 日本住宅公団 都住宅公社
千葉	1966 1970 1980	340,000	2,900	120	東京都の 北東4.0km	24	44	22	6	4	千葉県開発局
港北	1966 1970 1985	350,000	2,530	140	横浜市の 北西1.2km	13	51	20	12	4	横浜市 日本住宅公団
仙台・泉パークタウン	1972 1975 1985	488,000	736	70	仙台市の 北1.0km	23	46	22	5	4	三菱地所 小岩井農場 (緑化施工)

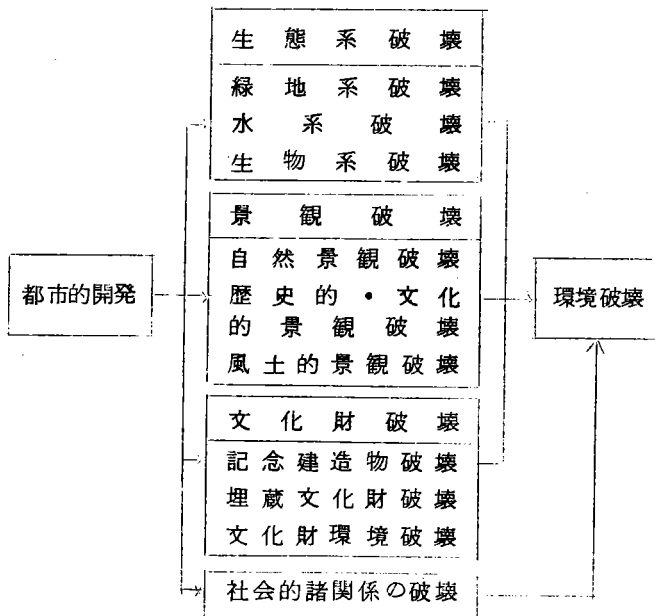
自然解析にもとづく計画手法の開発が、研究から実務へと現実化しつつあり、「Design with Nature」⁹⁷⁾ や「地域容量：Space Capacity」⁹⁸⁾ などの諸提案が様々に展開されていることは望ましいことだが、その背景には第14表の様な緑の減少⁹⁹⁾ はもとより、様々の複合破壊¹⁰⁰⁾ ，（第14図参照）の現実があることを銘記しなければならない。

第14表 東京の緑被地変遷表

タイプ及び分類		1932年	1964年	1969年
タイプ1	市民が自由に利用できる緑地 例, 公園	203ha (100)	891ha (403)	967ha (407)
タイプ2	市民が自由には利用できないが都市内の緑地としての価値をもつ地域例, 庭	711 (100)	868 (122)	890 (130)
タイプ3	生産緑地 例, 田, 畑	3,035.8 (100)	14,244 (47)	11,900 (38)
タイプ4	自然の緑地 例, 森林	1,510 (100)	140 (9.3)	96 (6.0)
タイプ5	水面とそれに接した緑地	2,453 (100)	2,453 (100)	2,690 (109)
計		35,235	18,596	16,543

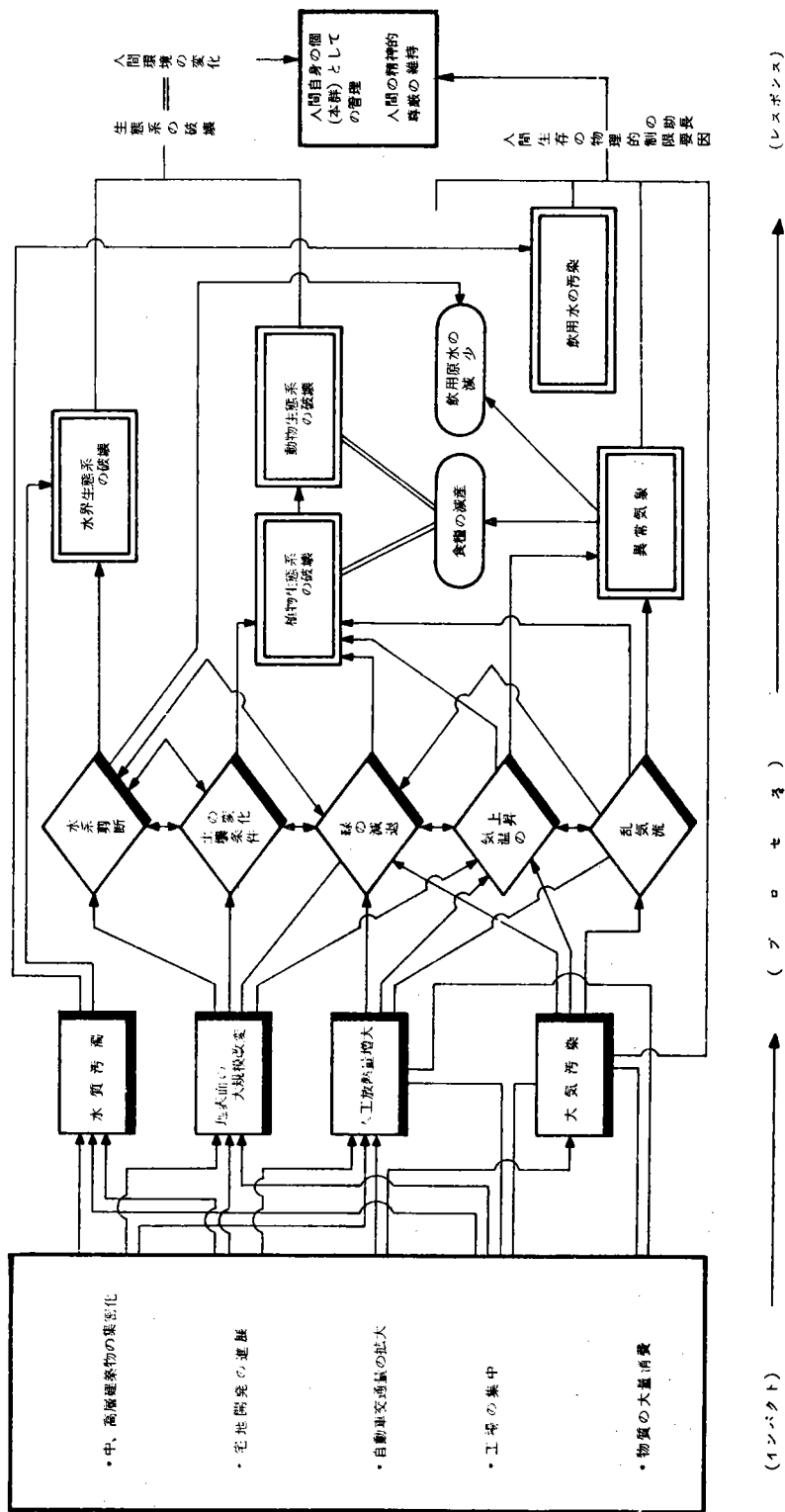
(注) ()内は1932年を100とした増減率

第14図 都市開発と複合破壊の内容



(原典を調整した)

第15図 人為圧のインパクト・プロセス・レスポンスのモデル



これら緑の環境条件の変化については、「都市に存在する人為圧の定性・定量的解析」を緑のリモートセンシングによる調査解析を通して考察する(第15図参照)¹⁰¹⁾などの様々の試みがあるが、そうした考察の中から、次の様な結論が出されている。

「……今後再構成され、再配置されるべきみどりの系の立地を考えると、今迄触れてきた表面温度に代表される微気候の変化、河川の後退に代表される水文環境の変貌、不透水地の拡大現象等からみても、完全に異質な基盤的条件になってしまった。したがって、一部の提案にみられるような、ただいたずらに、過去そこにみられたであろうとされる植生の復元こそ重要であるとする考え方は、立地基盤の変化の現実からみて賛成しかねるのである。

勿論、こうした人為圧を制御する努力を行わなければならないことはいうまでもない。

しかしながら、立地の基盤的条件が全く変化してしまっている現実を黙視して、人為圧に対して耐性のない種を導入した結果は目に見えている。ここで主張しているのは、何も「公害に強い木を植えよ」式の考えではない。立地条件の変化を見直し、その立地条件に適合したみどりの復元を目指すべきであるとしているのである。……」¹⁰²⁾

この様に立地基盤の条件変化に注目した検討が加えられることは、緑の社会的環境の改善をはかるためにも重要な研究だといえる。そこにはちょうど日本造園学会が「都市社会の自然地」¹⁰³⁾と題して、緑被地やオープンスペースをめぐる社会的状況を考察したことと同様に、自然の問題を「人間」や「社会」との直接的係わりの形のまに追究することの意義がみられるのである。

ただ、これら研究の結果が現実の施策に影響を与え、具体的政策が策定されてはじめて、緑環境の向上がスタートすることはもちろんである。

緑施策に対する基本的な立場の対立とその調整

緑の取扱いを述べた施策は、公的なものと私的なものに大別される。

国の法律や自治体の条例などを通じた施策は公的なものの中心になっているが、宇部市¹⁰⁴⁾や、旭川市¹⁰⁵⁾、神戸市¹⁰⁶⁾、などの市民運動主導による活動内容は、公的というより私的施策に近い自由さがある。もちろん公私一体が本来的な形であろうが、実質的な役割を担うのは、現在では公的なものに偏っている。

緑を規定する施策といっても、緑のみについて規定するものは多くない。多くは人間環境の在り方などの中で位置づけられる。宮崎県知事黒木博の主唱するTLP(Total Level of Province, 経済的な豊かさと環境の快適さのトータル・レベルを指標とする考え方)・プロビンス・ミニマムの考え方¹⁰⁷⁾や、ハビタート(国連人間居住会議)の人間居住環境をトータル・システムとして把握し、「QL(Quality of life)」指標によって人間生活の質的向上を全体として考えよう¹⁰⁸⁾、との考え方がその例である。この様な捉え方(総合の中で植生の扱いも位置づけるやり方)は、緑を軽視しているのではなく、より本来的な緑と人間の係わりを示唆するものと理解すべきであるが、只、それら諸施策の中でマチマチの緑が規定されない配慮が望まれる訳である。

そこで、たとえ総合施策中にあっても底流としては緑のどの部分が扱われているのかを確認し

つつ、そこに一貫した態度がつかぬ必要があるのである。

緑についての何を規定しているのか、を内容分類するとおそらくそれらは次のいずれかに関するものと知るだろう。

緑の創出・撫育・保育・復元・保全・保護・保存。この順序は絶対ではないが、およその序列を意味している。砂漠の様な緑の皆無の土地に緑を創り、育てる方向と、現在の原生林を保存し、保護し、そのために若干の手を入れつつ保全する方向が交錯するのである。

こんな意味での序列は、これに対する基本思想や対処の仕方、技術についても様々の特徴をもって考慮されなくてはならない。二つの方向の接点の在り方について、川口正吉はマクハーグやグラッケンの「旧約聖書創世紀 — ヨーロッパ文明の悪根源説」の延長上で次の様に語るが、創出、保存の対極に対する我々の処し方を暗示している様だ。

「しかしあらゆる施策の根底に哲学がなければならぬだろう。人間は神から世界を委せられてはいるとしても、マスターとしてではなくマネージャーとしてであること、自然を征服するのではなく、自然と調和することによって、生かされてゆく、進化論上偶然に現在の地位を得た、条件づきの好運児にすぎない、ということである。」¹⁰⁹⁾

さて、緑の施策の内容を実際にみれば、そこで人間たちがマスターの立場で施策を考えようとしているのか、マネージャーの立場で緑を考えているのか、甚だ不十分な印象をもつが、基本的には緑の創出・復元のいわゆる緑化の領域においては、マスターの視点が存在し、緑の保存・保護のレベル、いわゆる自然保護の領域においてはマネージャー的視点が存在する様である。

最近盛岡市で「盛岡市自然環境保全条例」を改正し「盛岡市自然環境及び歴史的環境保全条例（昭. 5 1. 3）」と呼び、樹木や庭園と同じ様に、歴史的建造物を扱う様になった例がある。既成概念では異質のものとみられていたものが、新しい見方すなわち、共に豊かな人間環境のための構成要素のひとつであるとの認識に立つことで立場のちがいが一体化する例である。¹¹⁰⁾

これと同様に緑化・自然保護、創出・保存、マスター・マネージャーの対比的取扱いも、別の視点の導入によって、一体化すべきではないだろうか。世上よく、たとえ話にあげられるのが土木・建築家と造園家の考えのちがい（対立・対比）であり、造園行政に於ける建設省と環境庁（都市公園行政と自然公園行政）の思考と方法の対立・対比である。展開過程における分野のちがいはその行動様式を左右するのは、むしろ自然のことだろうと思う。しかし、現実の緑の行政や、施策にあっては、当にその相互乗入れが必要なのではないだろうか。

新しい展開が、対立、対比的世界の相互乗入れによってみられるとき、現代の植物・植生の社会的環境は一段と好ましい段階に入るであろうことはまちがいない。

緑の施策の諸相（内容と事例）

ここでは公的施策のいくつかをみることで、その目的内容、規制内容の一般的な現状を知ることとしたい。

既に述べた様に現在の社会的情勢では、国の法律成立に先立ち地方の条例が制定される可能性

が極めて大きくなっているのが実状である。しかし法の体系からみても国の法律が全体を網羅し、有機的に補完しあうことは重要なことであり、その概略を第15表にみることは基礎知識を与えよう。もちろんこれは自然環境の保全に関する法律としてあつめられたものであると共に、前項で指摘した様に法成立の過程が必ずしも同一の思想基盤の上になりたっていないこと(対立的であるものもある)を、ふまえてみなければならぬ。

第15表

法令名	法令の目的	主な内容	規制行為
国土利用計画法	総合的かつ計画的な国土の利用	1 土地利用基本計画の策定 。 地域区分 ① 都市地域 ② 農業地域 ③ 森林地域 ④ 自然公園地域 ⑤ 自然保全地域 2 土地取引規制区域の指定 3 遊休土地の指定及び買取	1 土地利用の規制→個別法 2 土地取引の規制 ① 規制区域→許可 ② 規制区域外→届出
自然環境保全法	自然環境の適正な保全	1 原生自然環境保全地域の指定 2 自然環境保全地域の指定 3 都道府県自然環境保全地域の指定→条例	工作物の設置, 土地の形質変更, 鉱物の掘採, 土石の採取, 水面の埋め立て, 干拓等→許可, 届出
自然公園法	すぐれた自然風景地の保護及び国民の保健休養	1 国立公園の指定 2 国定公園の指定 3 都道府県立自然公園の指定→条例	工作物の設置, 土石の採取, 水面の埋め立て, 動植物の捕獲採取等→許可, 届出
首都圏近郊緑地保全法	首都圏近郊整備地帯における良好な自然環境を有する緑地の保全	1 近郊緑地保全区域の指定 2 近郊緑地特別保全地区の指定→都市緑地保全法による緑地保全地区	工作物の設置, 土地の形質変更, 木竹の伐採等→届出, 許可
都市計画法	都市の健全な発展と秩序ある整備	1 都市計画区域の指定 2 市街化区域及び市街化調整区域の区分 3 地域地区の指定	開発行為の規制→許可 。 許可の基準 ① 樹木の保全 ② 表土の保全
都市公園法	都市公園(都市計画法に基づいて, 地方公共団体の設置する公園緑地)の設置管理	都市公園の指定	建築面積制限及び占有制限→許可
都市緑地保全法	都市における緑地の保全及び緑化の推進	1 緑地保全地区の指定 2 緑化協定の締結	工作物の設置, 土地の形質変更, 木竹の伐採, 水面の埋め立て又は干拓→許可

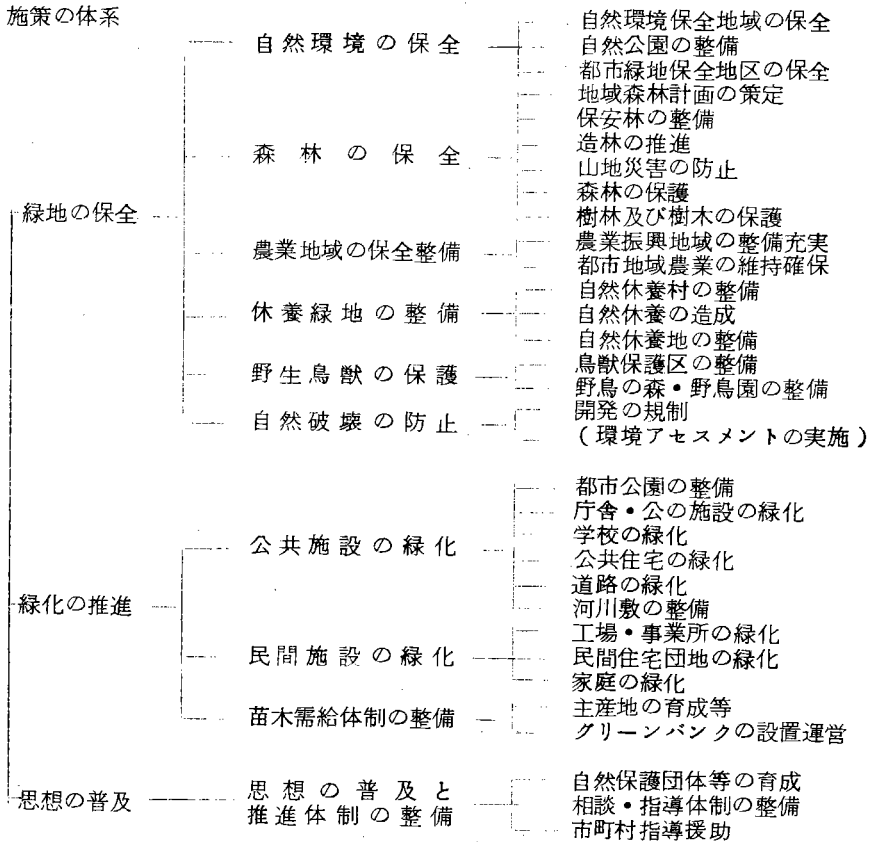
法令名	法令の目的	主な内容	規制行為
生産緑地法	市街化区域内の農地等生産緑地の保全	1 第1種生産緑地地区の指定 2 第2種生産緑地地区の指定	工作物の設置, 土地の形質変更, 水面の埋め立て又は干拓→許可
農地法	農業者の保護及び土地の農業上の有効利用	1 農地の転用制限	農地を農地以外のものにする目的で行う土地の形質変更→届出, 許可
農業振興地域の整備に関する法律	農業振興地域の計画的な整備の推進	1 農業振興地域の指定 2 農用地の利用の増進	1 農用地区域内の開発行為の制限→許可 2 農地等の転用の制限
森林法	森林の保続培養及び森林生産力の増進等	1 森林計画の策定 2 保安林及び保安施設地区の指定	1 伐採の制限→届出 2 開発行為の規制→許可, 立木の伐採, 土地の形質変更等→許可
都市の美観風致を維持するための樹木保存に関する法律	都市の美観風致の維持	1 保存樹等の指定	
鳥獣保護及狩猟ニ関スル法律	鳥獣の保護, 有害鳥獣の駆除, 狩猟の適正化	1 鳥獣保護区, 休猟区, 銃猟禁止区域の設定 2 特別保護地区の指定	水面の埋め立て又は干拓, 立木竹の伐採, 工作物の設置→許可
文化財保護法	文化財の保護及び活用	1 記念物の指定	現状の変更又はその保存に影響を及ぼす行為→許可
鉱業法	鉱物資源の合理的開発	1 鉱区禁止地域の指定	農林業等に影響ある地域の鉱区設定の禁止
採石法	1 岩石の採取に伴う災害の防止 2 採石業の健全な発達	1 採石権の設定 2 採石業者の登録 3 採取計画の認可	河川, 池, 湖沼, 農地等における採石の制限
砂利採取法	1 砂利採取に伴う災害の防止 2 砂利採取業の健全な発達	1 砂利採取業者の登録 2 採取計画の認可	1 採取計画の遵守義務 2 緊急措置命令
河川法	1 洪水, 高潮等による災害の防止 2 河川の適正な利用 3 流水の正常な機能維持	1 河川の使用及び河川に関する規制 2 河川保全区域の指定	土地の占用, 土石等の採取, 工作物の新築, 土地の掘さく等→許可 土地の形状変更, 工作物の新築, 増築→許可

法令名	法令の目的	主な内容	規制行為
砂防法	治水	砂防地域の指定	治水上砂防のため一定行為の禁止若しくは制限→県条例
地すべり等防止法	地すべり及びほた山の崩壊防止	地すべり防止区域の指定	

第15表の法以外にも、宅地造成等規制法、海岸法、土地区画整理法、更には建築基準法、都市再開発法など関連法規を拡張してゆくと、この様な高密度にからみあった社会では、どんな法律が緑の施策として登場するか想像も出来なくなるだろう。

いずれにせよ、これらの法は特定の地域・人・事業などを対象とし、内閣、各省、地方公共団体、公団、組合などの主体によって現実社会に適用されてゆく。

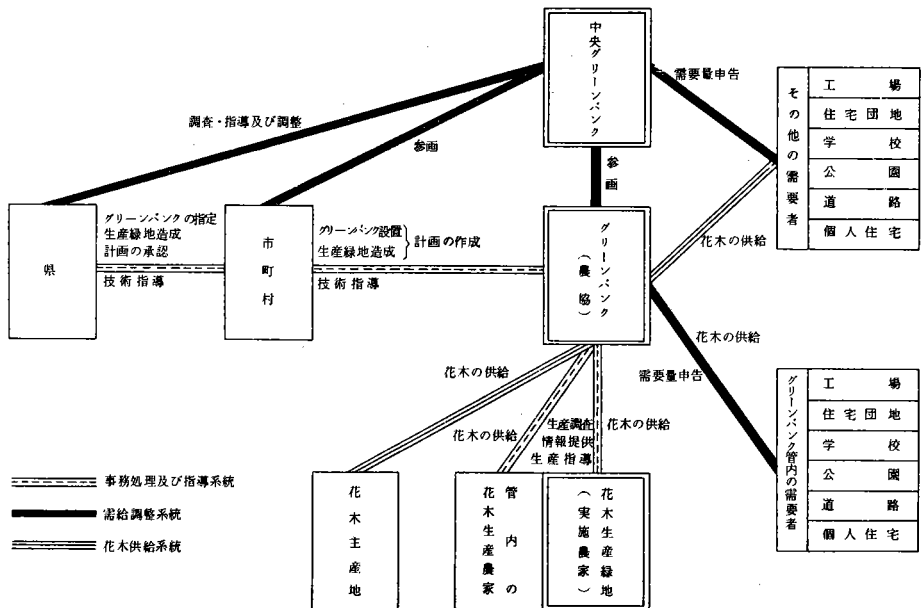
そこでは、法としての適用よりも、施策の目的によって体系がたてられてゆく、その好例を埼玉県の「県土の緑を守り、ふやすための緑の構想」¹¹¹⁾にみると次の様な体系が考えられ、更に具体的な基準(緑化の例では第16表の様な内容となっている)や、そのための対策(グリーンバンク体制の例を第16図にみる事が出来る)にまで積み上げられている。



第16表 埼玉県緑化基準

(1975 埼玉県緑化対策推進本部)

(目的)				
現在及び将来における県民の健康と快適な生活環境を確保するため、県土の緑化推進が緊要となっている。 そこで、緑化の一般的基準を定め、県の施設の緑化を進めることはもとより、市町村、民間等の積極的な協力のもとに、「緑豊かな埼玉」の建設を図る。				
施設等	対象	緑化基準	植栽標準本数	
公 共 施 設	道路	県が設置又は管理する 国、県道のうち施工可能な道路	1 歩道幅員2.5m未満のものは、特に緑化基準を設けない。 2 歩道幅員2.5m以上3.0m未満のものは8m前後の間隔で街路樹を植栽する。 3 歩道幅員3.0m以上の歩道には、8m前後の間隔で街路樹を植栽するとともに幅員0.6m程度の植樹帯を設ける。 4 都市地域に新設する道路では、歩道などのほかに幅1~2m程度の植樹帯を設ける。	
	河川	県が管理する河川の区域	治水緑地計画を策定する。	
	公園	県が設置又は管理する都市公園	公園種別ごとに次の基準を目標とし、設置目的に反しない限度で可能なかぎり植栽地を設ける。 1 住区基幹公園 40%以上 2 都市基幹公園 (1) 総合公園 40%以上 (2) 運動公園 30%以上 3 大規模公園 50%以上	6㎡当り高木1本 低木3本
	公営住宅	県営住宅	敷地面積から建築面積、学校校地、道路、河川区域を除いた面積の50%以上を植栽地とする。	10㎡当り高木1本 低木3本
	学校	県が設置又は管理する学校	1 学校校地内周囲に植樹帯を設ける。 2 校庭に可能なかぎり芝生を植栽する。	
庁舎等	県が設置又は管理する施設	敷地面積から建築面積、道路、河川区域を除いた面積の30%以上の植栽地を設ける。	10㎡当り高木1本 低木3本	
国、市町村、公社、公団等の設置又は管理する施設並びに私立学校についても、この基準に準じて可能なかぎり植栽するよう協力をもとめるものとする。				
民 間 施 設	団地造成	都市計画区域内3,000㎡以上の宅地造成事業	1 既存の樹林、樹木は可能な限り保存すること。 2 事業対象面積の3%以上の公園、緑地を造成し、植樹に努めるものとする。 3 緑化協定の締結を図り、緑化に努めるものとする。	
	工場	製造業又は加工修理業にかかる工場或いは作業場並びに研究施設等	1 新設あるいは増設の場合 敷地面積の20%以上の植栽地を設ける。 2 既設の場合 敷地面積から建築面積を除いた面積の30%以上の植栽地を設けることを目標に積極的に緑化に努めるものとする。	① 10㎡当り高木1本 ② 20㎡当り高木1本 低木20本
	住宅	個人住宅、共同住宅	1 新設の場合 敷地面積の10%以上の植栽地を設けることを目標に積極的に緑化に努めるものとする。 2 既設の場合 特に基準は設けないが積極的に緑化に努めるものとする。	3.3㎡当り高木1本 低木3本
その他の建築物	事業所、店舗等	特に基準は設けないが積極的に緑化に努めるものとする。		
注) 高木とは自然状態で樹高が3.5m以上となる樹木とする。 低木とは自然状態で樹高が3.5m未満の樹木とする。				



第16図 埼玉県グリーンバンク（花木銀行）と関連機関等との相互関係図

この様な例は、何も埼玉県ばかりでなく、殆んどの県で実施されている内容である。いち早く「沿道修景美化条例（昭和44年）」を出した宮崎県の場合は、「自然環境の保護と創出に関する条例（昭和48年）」と呼んでおり、修景の語の修は美しさを修める、すなわち保護であり、景の意味は周囲の景色をつくる、すなわち環境の創出であると説明している。既にその1年前には東京都の「自然の保護と回復に関する条例（昭和47年）」が制定され、千葉県では「自然環境保全条例（昭和48年）」、山梨県では「環境緑化条例（昭和49年）」が、それぞれ制定されている。

同様の事例は市レベルでもすすめられ、仙台市では「社の都の環境をつくる条例（昭和48年）」川崎市では「自然環境の保全及び回復育成に関する条例（昭和48年）」など各地域の微妙な性格の差を含めて示されている。

これら様々の条例の規定する内容は、大略類似しており、緑化、保存樹木、苗木供給、緑化協定などを含んでいる。その好例として横浜市の「緑の環境をつくり育てる条例」¹¹²⁾の抄録をしておく。（5.付記資料参照）。

緑中心の視点に立った施策の実例

さて、様々の法や条例・要綱・協定、あるいは基準や憲章などが緑の取扱いを規定しているが、果して十分な効果をあげているだろうか。効果の程は追跡調査でもしなければハッキリしないが、同じ条例や要綱の中にも当り前の通り一べんの内容以上のものが在るものがある。それを見ることは、そうした法制度もキメ細かに親身になって緑の社会的環のために有用であることを教えてくれるだろう。

ここに5つの条例、要綱、協定などの事例がある。各々異った目的のものだが、キメの細かさ、新しい視点をみることが出来る。

先づはじめは、昭和51年(1976)7月制定の東京都足立区「緑の保護育成条例」の例である。この条例は緑の協力員制度、緑化推進団体育成等、他とあまりちがわない平凡なものである。しかし第17表の基準で「区内に住居、工場、事業所など建築物を新築したとき」には植樹義務が課せられたことは特記すべきである。なぜなら先に紹介したフィリピンの大統領布告の例はともかく、埼玉県(第16表)の例でも、植樹は「目標、望ましい」という規定であって、義務ではないのが通常の条例だからである。

1. 緑化面積

$$= \{ \text{敷地面積} \times (1 - \text{建ぺい率}) \}$$

$$\times \text{緑化率} - \text{控除面積}$$

空地面積	緑化率	控除面積
300m ² 以下	$\frac{2}{10}$	0
301~500m ²	$\frac{3}{10}$	30m ²
501~1,000m ²	$\frac{4}{10}$	80m ²
1,001~3,000m ²	$\frac{5}{10}$	180m ²
3,001~5,000m ²	$\frac{6}{10}$	480m ²
5,001~10,000m ²	$\frac{7}{10}$	980m ²
10,001m ² 以上	$\frac{8}{10}$	1,980m ²

2. 樹木植栽の標準は、緑化面積4平方メートル当たり高木又は中木1本、及び低木1本の植樹割合で緑化をはかる。
3. 周囲は、可能な限りいけ垣にして緑化をはかる。

(手続)

建築確認申請書を出す前に「緑化計画書」を区役所環境部環境課に提出する。

(緑化計画書の提出基準)

対象 — 200m²以上の敷地面積に建築物を新築する者

除外 — 商業地域、近隣商業地域は除く

これに似たもうひとつの例が「越谷市開発指導要綱」であるが、これは川崎市など首都圏近郊各市で実施されている、開発者に対する要求、緑化義務の規定である。

越谷市の事例「緑化」についてみると次のとおりである。

- (1)開発者は、<越谷市みどりの推進に関する条例>による保護育成していく樹木等が開発区域内に現存する場合は、事前に市と協議し、開発者の負担で保護育成していくこと。なお、開発者が維持できない場合は、当該樹木等とその占有地を市に無償譲渡すること。
- (2)開発施行区域については、市と協議のうえ、原則として計画人口と同数の植樹をすること。
- (3)学校、保育所、幼稚園、商店街、プロムナードについても市と協議し開発者の負担において植樹すること。

上記の足立、越谷の例は緑の量的拡大の施策であったが、次の2例はまとまった緑・植生地保全のためのアイデアが施策化されたものである。

町田市や横浜市にみられる「市民の森」設置要綱がそれであり、その内容は次のとおりである。

市民の森設置要綱（抜粋）

（目的）

第1条 この要綱は、市街化区域内に市民のいこいの場を確保するため、自然の形状を生かした市民の森を設置するとともに、市民生活の基調となる緑地の保存をはかることを目的とする。

（指定等）

第2条 市長は、山林所有者の申し出に基づき、市民の必要度等を配慮のうえ、原則として50アール以上の面的つながりで、適当と認める山林を市民の森に指定する。

(2) 市長は、前項の指定に際して、山林所有者との間に山林使用契約を結ぶものとする。

(3) 前項の契約および設置の期間は、原則として5年以上とする。

（管理委託）

（助成等）

第6条 市長は、毎年度予算の定める範囲内において、次の助成を行なうものとする。

1. 山林所有者に対する市民の森保存契励金

2. 管理団体に対する市民の森管理委託料

市民の森のアイデアは、宅地予備軍として遊休地と化している樹林地を、単に緑地保全対象として規制するだけでなく、公共の手で積極的に助成し、整備して市民共有の財産を活用しようとするもので、規制一本の行政からの前進といえよう。

もうひとつは、栃木県が、昭和50年（1975）12月に策定した「平地林保全対策」の例である。（次頁参照）。

この内容は、新しい法令をつくった点にあるのではないが、関東には多い平地の雑木林（落葉広葉樹林又はアカマツとの混交林）の保全を全面的にかかっている点が大切であろう。¹¹³⁾

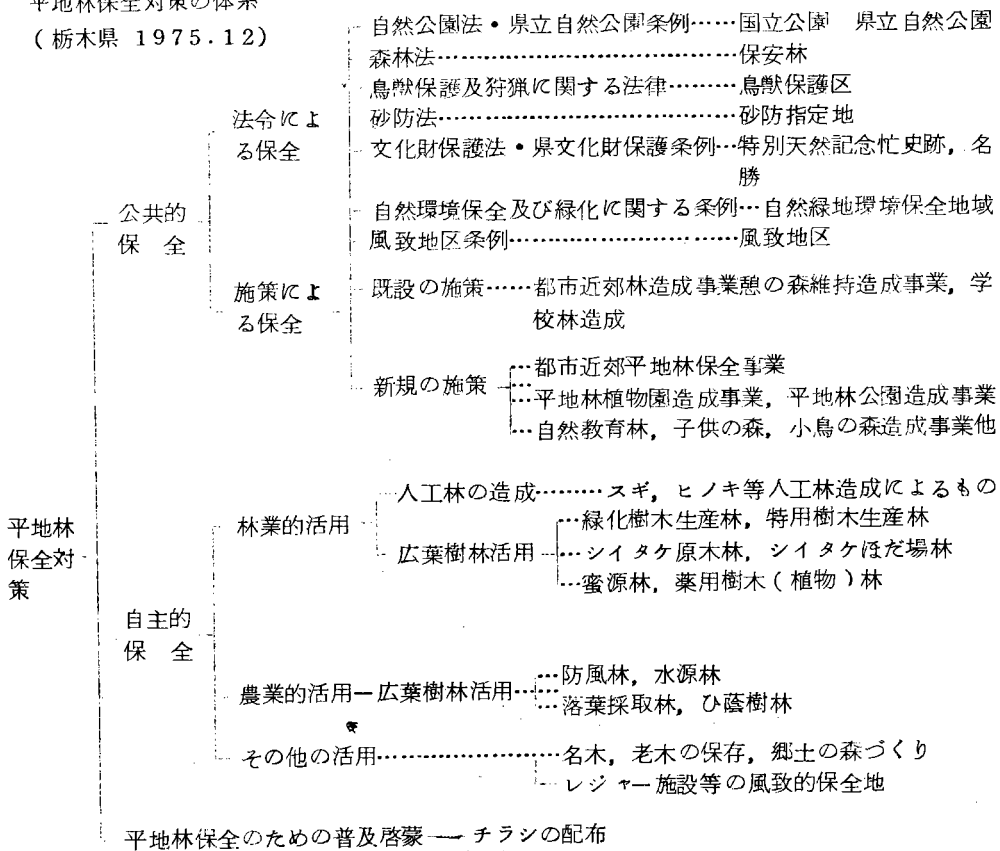
緑についての環境条件は、量的拡大と保存の施策のみならず、もっと積極的に、その成育基盤を整える必要がある。

最後の例は、建築協定、緑化協定¹¹⁴⁾などいろいろの協定の中では珍しいもので「環境協定」の名称がある。

地下水資源の保全と秩序ある利用を目的に秦野市は「地下水の保全および利用の適正化に関する要綱」を定め協力金徴収をきめているが、飲用水、工業用水のみならず、植物・植生の生育基盤としての「地中環境の保全」という意味から地下水は重要なファクターである。

この例「烏山寺町環境協定¹¹⁵⁾」の意義は、まさにここにあり、「地下水の保護」の項に「地域の自然及び生活環境の存立基盤となっている地下水脈を保護するために、その枯渇を招く地下構造物をつくらない」と明記しているのである。

平地林保全対策の体系
(栃木県 1975.12)



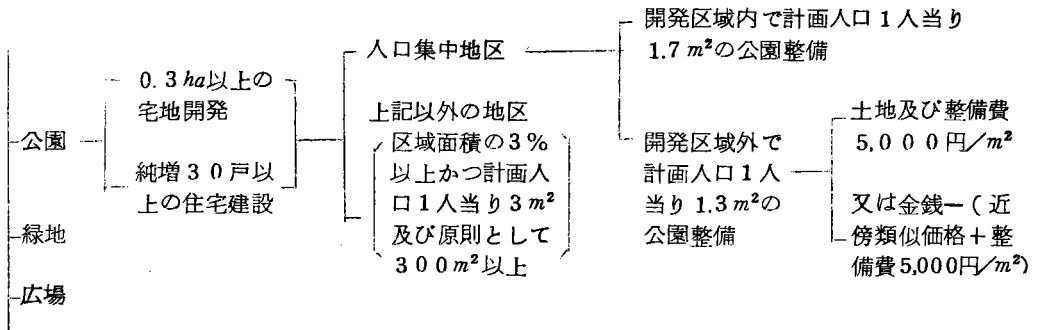
緑の施策・外国の例と今後の在り方

植物・植生と人間の係わりは極めて多様な展開を示し、その基本的な在り方を満たすための施策といっても実に多岐にわたっている。宅地開発を例にみても、緑のために供されるスペースの絶対量の確保が求められるし、そのための資金の供給体制の確立が求められるなければならない。

ヨーロッパの住宅団地は、我が国とちがって住宅不足解消の第一ではなく、人間の住む環境をつくってゆくという点で特筆されている。「自然を主に、住宅を従に」である。西ドイツの例だと団地の40-50%が公園や緑地で住宅のスペースは20%見当、あとが歩道、駐車場、遊び場、残りが公共施設という。¹¹⁶⁾ 十分なスペースが緑本位の緑の取扱いを容易に可能とすることは自明である。我が国都心の公園とイギリスのハイドパークやリジェントパークの樹勢の圧倒的なちがいをみると、公園のデザイン問題を越えた次元での意味を痛感させられる。

広大な空間の確保は、それだけで十分な社会的環境を都市の植物・植生に付与することになるのだ。

広大な空間と緑のためには当然、多額の資金が必要となる。「神戸市開発者負担要綱」にもとづいて、緑とくに公園整備のための費用を計算すると次の通り¹¹⁷⁾ であって、更に計画人口



35,000人、9,100戸のモデルで公共施設の開発者負担の費用と構成をみると第18表のようになる。

第18表 モデルによる開発者負担の事業費・財源構成
昭和49年度ベース、単位百万円

区 分	事業費	国庫支出金	一般財源等(D)	開発者負担(E)
1. 街 路	4,718	2,252	525	1,941
2 公 園 整 備	3,780			3,780
3 公 共 下 水 道	3,340	1,716		1,624
4 河 川	1,453		1,080	373
5 学 校・幼 稚 園	4,730	1,486	1,069	2,175
6 行政サービス施設	419		85	334
7 社会福祉施設	228	42	71	115
8 清 掃 施 設	250		213	37
9 交 通 施 設	605			605
10 上 水 道 施 設	1,455			1,455
合 計	20,978	5,496	3,043	12,439

モデルの概要：開発区域面積 193.4ha
計画戸数 9,100戸
計画人口 35,000人

第18表によると関連施設中「公園整備」は第3位の事業費を要しながら、開発者負担によって全てまかなわれるという特殊な扱いがなされている。開発者にとっては目の上のコブ、ヤッカイモノであるのが公園であり、国庫や一般財源からもみはなされている。もちろんこれは宅地開発の中での取扱いではあるが、公園が街路や下水道、学校などより不必要な扱いを受けていることは明らかである。

勿論、国も「都市緑化対策推進要綱(昭和51年6月9日建設省)」¹¹⁸⁾を出して、緑のマスタープラン策定、都市公園の整備推進、緑の保全、などの展開を決めているが、これだけでは十二分とは言えない。こうした施策がより確実に実現してゆくためには、更なる国民的合意(認識)が必要となる。しかもそれは原則論だけではなく、より具体的な樹木など緑の取扱いの次元にまで引下げての展開が望まれる。ちょうど欧米とくにイギリスやドイツでの例のようにである。

イギリスの環境政策の目標を示す重要な概念がアメニティ(Amenity)である。通常 amenity は「快適さ、喜ばしさ pleasantness」と同義語でラテン語のアモエニタス amoenitas(快適な、喜ばしさ pleasant という意味)から派生し、さらにアマーレ amare(愛する love という意味)という語源にまで逆のぼることが出来る¹¹⁹⁾という。そしてまた、アメニティは、公衆衛生、快適さ以外に「保存」の一面をもつ概念でもある。

そしてイギリスでは、「環境保全法(The Civic Amenities Act 1967年)」、「農村地域法(The Countryside Act 1968年)」、「都市農村計画法(The Town and Country Planning Act 1968年)」にもとづいて地方計画庁が、アメニティ保全のために有効と認められた場合「樹木保存命令」を出すことが出来るようになっている。命令によって指定された樹木は、伐採、枝切り、刈込みが同庁の同意なしでされることはなくなる。この他イギリスでは古くから、沿道の景観をととのえるため伐採規制や植樹が、1925年の「道路改良法」や1973年の「幹線道路法」以来、義務づけられているし、更にキメ細かな運動や施策がみられる。

全国各地で植樹運動をつづけた「The Men of Trees(1923年設立)」などの市民団体から、1957年に設立されて以来地域環境の保全のための諸団体に情報と助言を与える「Civic Trust(寄付によって運営されている慈善団体で、登録されている加入団体は1000、会員数で約30万人に及んでいる—1973年末現在)」にいたる市民運動は非常に活発で強力な実践力をもっている。

たとえば先にあげた「環境保全法(1967年)」は、「シビック・トラスト」によって、その創立者であり会長であるダンカン・サンズの議員立法を支援して成立させたものであり、その前年(1966年)には樹木の植栽によっていかに環境が改善されるかというキャンペーンを張り、そして1973年を「樹木植栽年(National Tree-Planting Year)としたという。¹²⁰⁾

以上みてきた様な樹木保存の施策のみがイギリスの政策ではない。緑のための空間確保のための法が追求されてきたのもイギリスが世界に先がけている。1838年の Enclosure Act, 1859年の Recreation Ground Act, 1863年の Town Gardens Protection Act, 1906年の Open Space Act, 1932年の Wright of Way Act (T.C.P. Act 1932), 1938年の Green Belt (London and Home Counties) Act へと、一連の展開がなされたのである。¹²¹⁾

しかし、こうした法体系もさることながら学ぶべき点は他にある。

著名な文明批評家ルイス・マンフォードは「自分の住んでいるニューヨークを魅力あるものに改善する方法とは聞かれたならば答は2つある。ひとつはどの通りにも樹陰の列をつくることであり、もうひとつは各ブロックに4分の1エーカーの小公園をつくることだ(Landscape and Townscape)」といったという。つまり些細なことであっても効果的な施策となりうることを指摘しているのだ。

イギリス住宅地方行政省(現環境省)の発行した『都市の樹木(Trees in Town and City 1958年)』では、「誰かがしかるべき木をしかるべきところに植えること(Planting the right trees in the right places)を考えないと街はよくならない」と書き、前述のシビック・トラストの発行した啓蒙書『誇れる郷土づくり(Pride of Place・1974年)』では、「環境改善のためのチェックリスト」が詳細に記述され樹木についても、①生育現況調査、②社会への寄与、③既存木の管理、④保存木の指定要求の手続、⑤活力度維持への配慮、⑥新規植栽の方法と留意点、⑦成木と幼木混用のすすめ、⑧地下埋設物との関係、⑨樹木の保護施設、⑩苗圃と苗木供給等々、へと言及している。¹²²⁾ 同様の注意がドイツの本にも詳述され、老樹保護にその例をみると次の様な記述となる。

「……老木の生育する場所に駐車場を設置する際には、生物学的な配慮が必要とされる。そうすることによって樹木被害をできるだけ避けることができる。特に、根系域に土盛りをすることは樹木をいためやすい。大規模な駐車場を常に平坦化しなければならないというわけがない。老木の立地の地盤高に計画高を合わせることも時には可能をはずである。」¹²³⁾

1. 土壌表層部の通気を確保することにより根や土壌中バクテリアを生存せしめる。
2. 保護柵は樹冠の傘の内部すべてを覆っていなければならない。
3. 根系域の土壌圧縮は根の死をまねく。
4. 客土をすると樹木は窒息する。
5. 表層土壌の層を剥ぐと樹木の活力が低下する。」¹²⁴⁾

つまり、ここで重要なことは、①緻密で具体的な内容に言及したこと、と同時にそうした②微に入り細に入り詳述した啓蒙書が存在すること、である。

最近、横浜、神戸などで手をつけはじめた「ゴミ問題の副読本」づくりが、仙台、旭川、広島、札幌そして北九州市へと盛んになったという。そのねらいは「ゴミ問題は一時期だけではとても解決できない、小さい時から関心をもたせるという発想が必要」とか「ゴミは子供にとって一番身近で具体的」とか、「子供を通して母親にも関心を抱いてもらう」とか様々である。¹²⁵⁾ しかし緑の在り方、我々人間との係わり方、という問題はどうかであろう。ゴミと同様に否、ゴミ以上に重要であり、前述の様なねらいが、そのままあてはまるテーマではないだろうか。

植物・植生にとっての十分な生育基盤を確保するための努力はもちろん、今後は法体系の整備とその有機的活用や法精神どりの運用が必要であろう。そして何よりも現実の植物・植生環境を一步でも改善し、育成するための小さくても具体的な、そして実践できる施策が必要だろう。そしてその為の適切な啓蒙が。¹²⁶⁾

(東京農業大学・講師)

5. 引用文献ならびに参考のための付記・資料

- 1) Sullivan, Chip; Scoring the "Fitness" of Trees in the Landscape, Landscape Architecture (Q), Vol. 67, No. 2, March 1977, PP. 162-6
- 2) 文献(1), P. 163
- 3) 文献(2), P. 165
- 4) 足田輝一, 雑木林の博物誌(新潮選書), 新潮社, 1977, PP. 196-8
- 5) 雑木と雑木の庭, (ガーデンライフ別冊デラックス版), 誠文堂新光社, 1975, 216 pages
- 6) 朝日新聞, 論壇, 1977, 6, 15号, (鈴木丙馬, 日光の杉並木を守ろう, 急を要する環境保全地区の確保)
- 7) Lewis, Philip H.; Kriterien für die Landschaftsplanung (Design Criteria for Landscape Design), Garten und Landschaft, November 1968, PP. 365-74
- 8) 文献(7), P. 374
- 9) 川崎市緑のマスタープラン策定のための調査研究報告書(江山正美委員長), 川崎市環境保全局, 1965, 4, P. 98
- 10) Douglas, William O., アメリカ合衆国最高裁判事で, 環境保全擁護の強力な推進者。(日本自然保護協会, 原始憲章(同協会資料第1号), 1970, 3, P. 2
- 11) Wagner, Richard H.; Environment and Man, W.W. Norton & Co. Inc. New York, 1971, 491 pages
- 12) Olson, Mancur and Landsberg, Hans H.(Ed.); The No-Growth Society, W.W. Norton & Co. Inc. New York, 1973 PP. 119-52
- 13) 日本緑化センター, 明日の緑を考える, 表土の保全と利用, 1977, 3, 46 pages
- 14) 文献(13), PP. 44-6
- 15) 進士五十八, 暮らしの中の自然保護, 自然保護, No. 156, 1975, 5, P. 23

(以下部分を抄録)

「身近の自然保護」は換言すれば「身近な環境の創造」である。だがしかし、その実現のために、私たちは幾つかの基本をふまえなければならない。

まず第一に、私たちこそ、その主体であり、私たちによらなければ自分たちの環境はよくなるまいのだということ。しかしこのとき起こるもうひとつの心、つまり利便性や、表面的な環境整備(都市のコンクリート化、雨水の非還元化に通じる下水道化など)に傾むく心の存在があることも事実である。この二つの心の調整 — それは真の人間環境はどうあればよいのか? という問と答を自ら明確に

することであろう。

第二に、第一の答を観念の世界から実践の世界へ移すことである。それには私たちひとりひとりの実践への意欲を長く続く地道な運動として補助してくれる組織や啓蒙と情報の存在も重要である。カリフォルニアの主婦の意識にイギリスのエコロジー運動組織が重合したようなもの、たとえば日本自然保護協会の「身近な環境保護本部？」が援助してくれたらどんなによいだろうか。

第三の問題は、第一第二の個別的努力と地道な活動と対比して、組織的かつ積極的な社会的施策の活発化を図ることによって、社会全体が、身近な自然保護観を志向すること。いわば新しい施策を現代社会のコンセンサスとして定着させることである。

私たち人間の生活にとって最も基本的な自然の要素は、緑、土、水、空間であろう。緑は屋内外を問わず、公私を問わずあるいは屋上、壁面などの部位を問わず、あらゆる方法でその回復を図るとともに、現存するものはわずかでも利便性追求の犠牲にしないことである。

今や都市部の土は全て死に追いやられようとしている。郊外の畑の、かつて地味が豊かで野菜や花をはぐくんできた土は、住宅や舗装路の下に埋葬されてしまった。一方で瘠せた山は崩されて埋立地の公園へ客土されてゆく。現在やっとのことで生きのびている都市周辺の生きている壤土を保護しよう。これを基盤に生き、育ててもらわなければならない都市の緑のためにも、「壤土保護条例」の制定を望みたいものだ。

確保できる水の量け都市の大きさを規定し、都市住民の生殺与奪の権をもっている。もうひとつの水、雨水は、都内各地に降りたまる。これらは全て降りついた土地には戻らない。下水処理場の汚水と一しょに、処理能力に負担をかける。一方で地下はコンクリートに蔽われた人工面に浸透水を奪われ乾燥化し、死んでゆく。その影響は街路樹にも及ぶ。

道路のL字溝から下水本管に流れる雨水を多孔質の側溝の開発や、ロシアンジュエルの街路樹植樹に道路表面に降った水が流れ込むように路側と植樹のレベルが一致している)のような工夫によって、降水場所の地下へ戻そう。それがいくらかでも沙漠化した都会の自然系を生きのびさせるだろう。

都市の人工面は土か水か緑の面に戻してゆく努力を！ せめて50%までに近づける努力を緊急にしよう。そのための装置や政策のアイデアを施策化して普及する組織や盛り上がりを図ることが第三の課題である。

- 16) 中野忠正, 緑化は自然保護か, 森をつくる, 創刊号, 1975, 4, P. 22
- 17) 自治体キャッチフレーズ録, 都市住宅 1975, 12, P. 10
緑(みどり, 15), 豊(豊かさ, 30), 和(調和, 17), 健(健康, 17)
明(明るく, 15)
- 18) 古来の生活学ふアイヌ(月曜ルボ), 朝日新聞, 1977, 6, 13号。アイヌの候補と複数民族国家, 朝日新聞, 夕刊, 1977, 7, 16号(アイヌの復権とは, 自然を生かし, 人を生かすアイヌのすぐれた文化や精神を日本の社会の中に正しく位置づけること)
- 19) 自然保護憲章(全文, 前文は省略)

自然をとらとび、自然を愛し、自然に親しもう。
自然に学び、自然の調和をそこなわないようにしよう。
美しい自然、大切な自然を永く子孫に伝えよう。

1. 自然を大切にし、自然環境を保全することは、国、地方公共団体、法人、個人を問わず、最も重要なつとめである。
2. すぐれた自然景観や学術的価値の高い自然は、全人類のため、適切な管理のもとに保護されるべきである。
3. 開発は総合的な配慮のもとで慎重に進められなければならない。それはいかなる理由による場合でも、自然環境の保全に優先するものではない。
4. 自然保護についての教育は、幼いころからはじめ、家庭、学校、社会それぞれにおいて、自然についての認識と愛情の育成につとめ、自然保護の精神が身についた習性となるまで、徹底をはかるべきである。
5. 自然を損傷したり、破壊した場合は、すべてすみやかに復元につとめるべきである。
6. 身ぢかなところから環境の浄化やみどりの造成につとめ、国土全域にわたって美しく明るい生活環境を創造すべきである。
7. 各種の廃棄物の排出や薬物の使用などによって、自然を汚染し、破壊することは許されないことである。
8. 野外にごみを捨てたり、自然物を傷つけたり、騒音を出したりすることは、厳に慎むべきである。
9. 自然環境の保全にあたっては、地球的視野のもとに、積極的に国際協力を行うべきである。

20) 自然保護憲章制定国民会議準備委員会、自然保護憲章制定の記録、1975、P. 303

(前略) ドイツの偉大な哲学者、シュバイツァーは、よく、人間が作った倫理というやなものの中に、鳥やけものなど、自然の生きものに対する人間の行動規定が欠落していることを嘆いていたそうであります。わが国においても自然に対する国民の心構えをきめた自然保護憲章がここに生れたのであります。このような意味から、憲章の誕生こそは、シュバイツァーのいう欠落した倫理規定を埋めるものであると考えることもできましよう。(後略)

21) 文献(4)、PP. 30-1

22) (a) 川津孝四、ソロー研究、北星堂書店、1974。

(b) 東山正芳、ヘンリー・ソーロウの生活と思想、南雲堂、1974。

23) Russell, Bertrand, (折下吉延、公園緑地の都市環境に及ぼす影響、昭和31年度建設技術研究、1957、3、P. 49)

24) Olmsted, Fredrick Law, 世界最初の造園家 Landscape Architect であるが、彼はL.A.を自称するまへは、Scientific farmer (科学的百姓)と自分を位置づけたほど、植物第一の考え方に立っていた。(Fein, Albert, 1977、4、2)

25) マイナウの緑の憲章(部分)、Lorenz, Hans 著、中村英夫、中村良夫共編訳、道路の線形と環境設計、鹿島出版会、1976、P. 399、(Trassierung und Gestaltung von Strassen und Autobahnen 1971)

第14条(2) 所有権は義務を伴う。その行使は、同時に公共の福祉に役立つべきである。

II. それには次のことを確認しなければならない。

私達の生存の基盤は危機に瀕している。生存に必要な自然の諸要素は汚染され、毒物と化し、放棄されており、騒音は私達を耐え切れぬまでに悩ましているからである。人間の尊厳も、自然環境が損われている所では、脅かされている。不可侵の、かつ、譲渡しえない人権には、都市及び田園において、健康かつ人間らしい生活をおくる権利も含まれているのである。

III. 私達の生存の必要条件には、栄養豊富な食物と並んで、土、大気、水、及びそこに生きる植物や動物から成る健全な環境がある。生存に必要なこの要素は過度に又不自然に酷使されている。活力ある大地は破滅に追いやられ、表流水や地下水は汚濁し、大気は汚染され、植物や動物は障害を受け、広々とした景観も形をくずされていく、といった事態がますます頻繁に起っている。

「健全な環境は驚異的な範囲にわたって損われているのである。」

IV. 私達は次のことを知っている。

技術も経済活動も私達の今日の生存には欠くことのできない必要条件である。

技術及び経済の自然的な基盤は恣意的に取り替えられるものでも任意に増やせるものでもない。

それ故、技術、経済活動及び自然の間の均衡を樹立し確保するために、協力的に環境を照査し、計画し、取り扱うことが是非とも必要である。

V. 「人間のために、健全な居住及びレクリエーション環境、農業及び工業環境を建設し保全することは、欠くことのできないものである。」

それ故、次のことが要求される。

1. 自然の与件を考慮した、全ての計画レベルに対する正当で実現可能な地域秩序。
2. 集団住宅地、工業地帯、交通路に対するあらゆる地方自治体における景観計画、緑地系統計画の策定。
3. 菜園の提供による十分なレクリエーション空間。
森、山、海や川及びその他の景観の美しい所へのフリーアクセス。
日常的なレクリエーションのための都市内のオープンスペース。ウィークエンドのための都市近郊のレクリエーション空間。休暇のための遠隔地のレクリエーション空間。
4. 持続的な生産力に富む耕地及び整備された田園的な集団住宅地の保全または建設。
5. 特に土壌、風土、水の保護による、健全な自然の収支の維持及び回復のための強力な方策。
6. 現存する自然のあるいは人間の手で作られた緑地の保護及び継続的な利用。
7. 例えば集団住宅地や工場の建設に伴う、あるいは鉱山開発、河川工事、道路建設に伴う、回避可能な景観破壊行為の阻止。
8. 回避不可能な侵害の復旧。特に荒廃地の再緑化。
9. 都市及び田園における景観の意義並びにその切迫した危機に関する世論の報道による全住民の思考の転換。
10. 教育活動において自然及び環境の基礎知識についてより深く考慮すること。
11. 自然的な生活空間に関わるあらゆる分野に対する学術研究の拡張。

- 26) 江山正美, スケープテクニク, 明日の造園学, 鹿島出版会, 1977, pp. 5-22
- 27) 進士五十八, 住環境におけるグリーンミニマムについての研究, 造園雑誌, Vol 38, No 4, 1975, Mar. pp. 16-31
- 28) 進士五十八, 緑のぬうち(グリーン社会学②), リクルートタイムズ, 昭, 48, 12, 15日号
- 29) 進士五十八, 緑甦の思想(グリーン社会学①), リクルートタイムズ, 昭, 48, 11, 25日号
- 30) 東京農業大学, 造園学科において現在共同研究中(課題: 生活環境における花と緑の心理的効果に関する調査研究)である。
- 31) 進士五十八, 緑甦の思想, 庭づくり植木いじり専科(ガーデンライフ別冊), 誠文堂新光社, 1976, 4, pp. 14-9
- 32) Robinette, Gary O.: A study of Plants and their Environmental Functions, U.S. Department of the Interior, National Park Service, 1972, 139 pages
- 33) 座談会, 水系一貫の思想について, 多摩川, 1977, とうきゅう環境浄化財団, 1977, 3, pp. 24-8
- 34) 柳父章, 翻訳の思想, 「自然」とNATURE(平凡社選書54), 平凡社, 1977.
- 35) Emerson, Ralph Waldo: Nature, 1836(酒本雅之訳, エマソン論文集上, 岩波文庫)
- 36) 文献(27), p. 17
- 37) 大森基, 緑の量的指標について(その1), 人間意識に基づいた場合, 都市計画別冊11, 1976, 11, pp. 367-71
- 38) 文献(37), p. 369
- 39) 文献(37), p. 370

本研究で明らかになったことを箇条書きにすると以下ようになる。

- ① 庭の緑, 住宅内から見える緑といった身近な緑を, 人間は, 最も緑として認識し, その認識感, 本研究では, 多少感で, 自己の周囲の緑の量的評価を行なっている。
- ② 緑の量的認識に関して, あまり個人属性は影響を与えない。
- ③ 緑の効果・機能は, 緑それ自身によるものと, 公園の緑といったような, スペースを含んだ緑地のそれに2分できる。
- ④ 緑の評価は, ほとんどが, その量的なもので決定可能である。
- ⑤ 通行者等は, 緑評価を行なう際に, その場所の視野内の緑の量, すなわち, 緑視率によって, それを行なっている。

40) 文献(15)

41) 日本住宅公団南多摩開発局, 東京ランドスケープ研究所, 歩行者空間, 1977, 3, p. 14

- 42) 黒川直樹, ミドリ偏の文字, 都市住宅, 1977, 6月号, p. 89
- 43) 進士五十八, 人間環境の基本に関する一考察, 安定環境論序説, 日本造園学会春季大会研究発表要旨, 1975, 5, pp. 10-1
- 44) 進士五十八, 生活環境構成の理念と構想, (新潟市生活環境計画に関する報告書), 日本都市センター, 1974, 3, pp. 214-63
- 45) 進士五十八, 観光地・環境の条件, あたりまえ思考と安定環境論, 観光, №66 (Vol. 13, №1), 1977, 5, pp. 68-76 (社会的, 時間的, 視覚的, 空間的安定性について事例的に論述した)。
- 46) 進士五十八, 日本庭園河原者造型論, 造園雑誌 Vol. 33, №4, 1970, 3, pp. 19-27 (美安定説を述べ, 安定したものは造園的美の基調にあると論じた)。
- 47) 進士五十八, 日本庭園に於ける自然学習性に関する考察, 特に月の桂の庭の造型論的考察を中心として, 日本造園学会春季大会研究発表要旨, 1971, 5, p. 8 (月の桂の庭の実測図作成と, その造型にみられる視覚的安定性および, 周辺の風景との一致にみる安定について論述した)。
- 48) 進士五十八, 公園設計に関する基礎的研究(第1報), 特に一定空間内に於ける人間の占有位置及び占有空間規模の特性について, 造園雑誌, Vol. 33, №3, 1970, 2, pp. 22-9
- 49) 進士五十八, 公園設計における基本問題の考察(公園利用空間の処理), 都市公園, №47, 1970, 3, pp. 2-11
- 50) 進士五十八, 小沼康子, 公園設計に関する基礎的研究, 特に児童公園の施設配置について, 日本造園学会春季大会研究発表要旨, 1972, 5, pp. 100-4
- 51) 進士五十八, 加園貢, 安定空間の構成に関する研究, 特にペーピング・パターンのスケールの標準化について, 昭和52年度日本建築学会関東支部研究報告集, 1977, 7, pp. 201-4
- 52) 進士五十八, 配植デザインの研究, 植栽による空間構成試論, 農耕と園芸別冊(植木⑤) 1976, 12, pp. 10-66
- 53) 進士五十八, 石と造園デザイン(石の造園デザインに於ける基本 — 安定性), 農耕と園芸別冊(植木⑥), 1977, 7, pp. 58-69 (pp. 65-7)
- 54) 文献(44), pp. 228-63
- 55) 進士五十八, 生活環境構成の基本に関する一考察, 多様多層生活環境構成論, 日本造園学会春季大会研究発表要旨, 1975, 5, pp. 12-9
- 56) 進士五十八, 安定空間の構成に関する基礎的研究, 日本造園学会春季大会研究発表要旨 1977, 5, p. 7
- 57) 池田真次郎, 野生鳥獣と人間生活, 自然保護施策の理論と実際
- 58) 池田真次郎, カラス科に属する鳥類の食性について, 鳥獣調査報告, №16, 1957,

PP. 59-120

- 59) Clark, George L.; Elements of Ecology, 1954, P. 413
- 60) Parkins, A. E. and Whitaker, J. R.; Our Natural Resources and their Conservation, 1939, P. 493
- 61) 江山正美他, 自然公園における収容力に関する研究, 環境庁, 1973. 3, PP. 10-2
- 62) 文献(26), PP. 279-84
- 63) 文献(27)
- 64) 進士五十八, 造園空間の構造に関する研究(その1), 特に空間構造分析指標としての形率と形率要素の区分, 日本造園学会春季大会研究発表要旨, 1976. 5, PP. 177-92
- 65) 進士五十八, 地域空間の構造に関する形率分析的研究, 日本建築学会関東支部昭和51年度研究報告集, 1976. 6, PP. 377-80
- 66) 坂本泰男, 都市公園に於ける野鳥誘致計画のあり方について, 東京農業大学造園学科卒業論文, 1975. 2, (第1ベンチュアプロモーション稿, 金浜, 吉田の協力による)
- 67) 「形率」によってあらゆる空間計画が, 科学的一貫性をもって完成できると考えついたときのメモ(進士 1973. 2. 23)。

I. 形率算定の算定単位の決定法について

A. スケール規定要因

- 視知覚(人間の感覚スケール)
- 地形的要因
- 植生, 地質, 地下水位, その他の生態系についての特性

B. 決定線形(地域のとり方)

- 直線形(グリッド方式)
- 曲線形(自然線)によるもの
- その重ね合わせによる新たな方式

II. 形率の比率値についての決定法

A. 定義

- 人工面/自然面+人工面
(含む人工自然)
- 人工面/天然面+人工面

B. 自然特性と比率の相関

内容

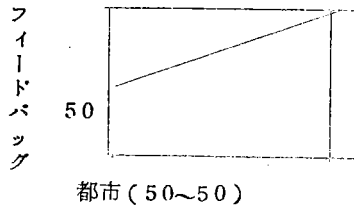
- 自然生態系の特性
- 都市性 ~ 自然性
(urbanization)
- 人口密度

自然公園にあっては

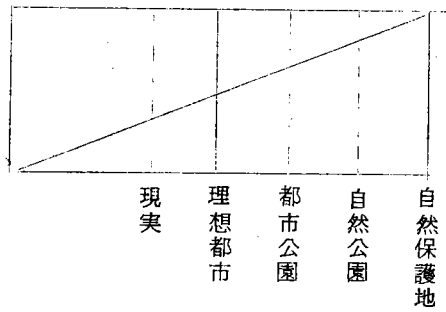
利用者の活動度
& 利用者密度) → 利用密度

C. 特性

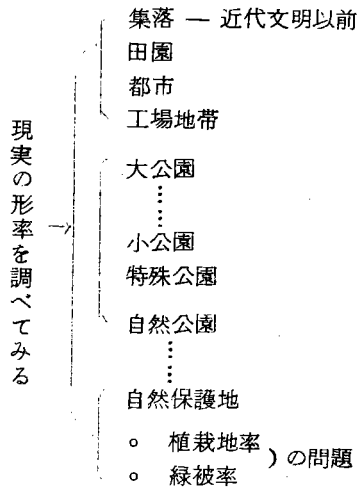
(本来形)



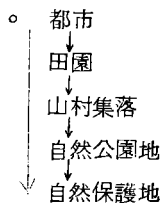
(現実形)



D. 現況分析



E. 各形率値の妥当性を検討, 考察し (B. の特性や感覚スケール, 心理的な実験にもとづいて人間の反応の間接的調査による) 標準化する。



Ⅲ. 形率値と特定地域の相関

地域区分形率の 地域区分	地 域 内 容	標 準 形 率 値

Ⅳ. 特定地区の地域区分形率にもとづく土地利用計画

- A. 特定(対象)地域の分析にもとづく評価により, どの地域区分かを決定する。
- B. 区分により形率値<F & R>が決定するのでこれに基づき, 計画対象の総面積, 総人工面が算出される。

V. 社会的条件

経済的条件

自然条件

人的条件

その他 Rec 傾向

の Total 評価にもとづく Rec 種目の選定

Ⅵ. 各 Rec 種目の原単位決定(一覧表)

- A. 線的なもの
~~~~~ 各種
- 面的なもの  
~~~~~ 各種

B. 各種原単位の人工面積(一覧表)

Ⅶ. 計画地域の自然特性分類を行う。

Ⅷ. 自然特性と Rec 種目との相関表の作成

X. (計画 1)

Ⅳ, V, VI, VII, VIIIの総合により各 Rec の面積と位置が大略決定

X, (計画 2)

Xにもとづき詳細に Lay out

↓
計画の完成

- 68) 西沢文隆, 太田隆信, 集住体と集緑体(特集), 都市住宅, 前編, 1973. 3, 後編 1973. 5
- 69) 建築知識, 1976. 3 (片山和俊他)
- 70) 研究資料, 保健保全林, その機能・造成・管理, 林業試験場研究報告, №239, 農林省林業試験場, 1971. 9, 139 pages (林試内, 保健保全林ワーキンググループによる)。

- 71) 東京農業大学造園計画第一研究室, 高崎市緑化診断報告書, 1972-73, 181 pages, (第2部, 緑化の基本と手法, 緑の効用効果, 緑の所要量, 緑の構造, 緑化手法の5項目の資料を系統的に整理した)。
- 72) 農業と環境保全・異常気象の諸問題, 日本農業技術懇談会年報, №8, 兼商株, 1973, 10, 191 pages
- 73) 田畑貞寿, 自然環境保全に関する計画的な研究, 緑被地による都市地域の環境解析を中心として, 都市計画, №69-70, 1972, pp. 36-48
- 74) 丸田頼一, 公園緑地の都市自然環境におよぼす影響, 都市計画, №69-70, 1972, pp. 49-69
- 75) 西沢文隆, 緑との共存, 都市住宅, 1973, 3, pp. 29-36
- 76) Emerson, Ralph Waldo, 斉藤光訳, 自然について, (エマソン選集1), 日本教文社, 1960, 302 pages
- 77) 東良三, 自然保護の父ジョン・ミュア, 国立公園協会, 山と溪谷社, (Muir, John 1938-1914) 1972, 269 pages
- 78) Hundertwasser (1928- ウィーン生れの画家, 版画家, 芸術家)

環境を変える個人の権利と不毛な建築学のポイコット宣言(1958)。森林の景観を屋根の上に形造ったりした建築のミニチュアを展示して, 現代建築に反対し, 「窓に関する権利 — 樹木に関する義務」を宣言(1972)。環境保護週間のポスター製作(1974)。木版集「緑の涙」制作(1975)。腐植式汲取便所の宣言文発行(1975)西武美術館で巡回展開催(1977, 1~2, 530 pages 作品集)。

- 79) 品田穰, 生活環境としての自然・文化財・歴史的環境, 人間を通してみた価値の尺度について, 環境文化 №26, 1977, 2, pp. 17-24

- 80) 文献(42), p. 90

空間は時代社会とともに移り変わる。それは, 時代社会の変遷による影響を直接に受け, とくに都市・人間生態のメタボリズムと環境のダイナミズムの変革の中でいままでにない新しい空間がつけられていく。

……(中略)その空間概念に量的把握から質的探求への転換が迫れるはずである。オープン・スペース(英), グリーン・スペース(英), フライフレッヘン(独), グリュン・フレッヘン(独), グリュンアンラーゲン(独), エスペース・ヴェール(仏)など多彩な語を借りて, それぞれが意とするところを<緑地>もしくは<オープン・スペース>と呼んで総称してみたものの, 具体的に何を表すのかと改めて問い直してみると, その抽象的な説明に却って混乱を生じているのが現状であろう。……(中略)……

今日の環境論に根ざした空間論を展開していこうとするなら, 造園的な定義の片寄りを正すことから始めて, 人間生存環境のみを主題とした都市空間論と, 生物にとっての生存環境を中心に据える旧来の生態学的环境論の両者の接点にこそ, 環境保全を指向する道が通ずるものと考えらる。

- 81) 朝日新聞, 1977年6月23日, (海外トピックス)(新華社・共同)
- 82) 朝日新聞, 1977年6月20日
- 83) 岩切章太郎, 無尽灯, 講談社, 1966, pp. 373-5
- 84) 都市住宅, 1975, 12, p. 8 (1975年8月-10月調査)
- 85) 内閣総理大臣官房広報室, 公園, 緑地に関する世論調査, 昭和50年12月
- 86) 文献(27)
- 87) 日本都市センター, 都市公園利用実態調査報告書, 1972, 3, p. 20
- 88) 現代ホワイトカラーの「グリーン」に関する意識と実態, 生活環境における「緑」についての意識と, それを求める行動実態について, (大阪市北区梅田8, 株式会社クラレ宣伝部広報グループ, 同社発行「くらしの科学情報・調査編」昭和50年4月-1より)
(別途, 家庭園芸についての意識調査(昭50, 4-2)があるが省略)。

II. 調査の概要

1. 調査地域 首都圏, 京阪神圏
2. 調査対象 東京, 大阪の一流企業15社に勤務する既婚の事務職サラリーマン, 三菱電機, 竹中工務店, 三和銀行, キュービー, 川崎重工業, シチズン時計, セーラー万年筆, サッポロビール, 日本通運, 富士重工など
3. 標本構成

| | 首都圏 | 京阪神圏 | 計 |
|--------|-------|-------|-------|
| 割当サンプル | 400 | 300 | 700 |
| 有効回収 | 305 | 280 | 585 |
| 回収率 | 76.3% | 93.3% | 83.5% |

4. 調査法 アンケート留置法
5. 調査時期 昭和50年3月6日~12日
6. フェースシート

1 年令構成 (単位 %)

| | 標本数 | 29才以下 | 30~39才 | 40~49才 | 50才以上 | 不明 | |
|----|------|-------|--------|--------|-------|------|-----|
| | | 合計 | 585 | 21.4 | 48.4 | 19.0 | 9.6 | 1.7 |
| 地区 | 首都圏 | 305 | 26.2 | 44.6 | 16.7 | 10.5 | 2.0 |
| | 京阪神圏 | 280 | 16.1 | 52.5 | 21.4 | 8.6 | 1.4 |

2 家の種類 (単位 %)

| | 標本数 | 持ち家 | 借家 | 不明 | |
|----|------|-----|------|------|------|
| | | 合計 | 585 | 50.8 | 48.4 | 0.9 |
| 地区 | 首都圏 | 305 | 54.4 | 45.2 | 0.3 |
| | 京阪神圏 | 280 | 46.8 | 51.8 | 1.4 |

3 住居環境 (単位%)

| | 標本数 | 戦前から
の住宅街 | 戦後に
できた
住宅街 | 団地 | 工場街 | 繁華街 | ビジネス
街 | 農村
山村 | その他 | 不明 |
|--------|------|--------------|-------------------|------|-----|-----|-----------|----------|-----|-----|
| 合計 | 585 | 20.9 | 38.5 | 26.2 | 2.1 | 3.2 | 0.3 | 5.1 | 2.1 | 1.7 |
| 地
区 | 首都圏 | 33.0 | 38.7 | 23.3 | 3.0 | 4.3 | 0.3 | 4.3 | 2.3 | 1.0 |
| | 京阪神圏 | 18.6 | 38.2 | 29.3 | 1.1 | 2.1 | 0.4 | 6.1 | 1.8 | 2.5 |

4. 家屋形態 (庭の有無) (単位%)

| | 標本数 | 庭つき
一戸建
住宅 | 庭なし
一戸建
住宅 | 庭つき
マンション | 庭なし
マンション | 公営公団
アパート | 民営
アパート | 社員
アパート | その他 | 不明 |
|--------|------|------------------|------------------|--------------|--------------|--------------|------------|------------|-----|-----|
| 合計 | 585 | 47.5 | 3.2 | 0.9 | 8.0 | 19.3 | 10.1 | 7.2 | 2.7 | 1.0 |
| 地
区 | 首都圏 | 54.1 | 2.6 | 0.7 | 4.3 | 19.7 | 12.5 | 4.6 | 1.0 | 0.7 |
| | 京阪神圏 | 40.4 | 3.9 | 1.1 | 12.1 | 18.9 | 7.5 | 10.0 | 4.6 | 1.4 |

Ⅲ 「グリーン」に関する意識と実態

人間が快適に暮らせる生活空間の中で、「緑」が持つ意味は人によってさまざまです。国土開発や都市化による自然環境の破壊が反省される中で、緑の乏しい都市に生活するホワイトカラーが「緑」についてどのような意識をもっているか、また「緑」を求めてどのような行動をとっているか、を既婚ホワイトカラー700名(有効サンプル585)を対象に調査し、まとめてみました。

1. グリーンに対する意識とイメージ

まず、具体的に「グリーン」に対する意識を捉えるため7つの設問を設け、それに対して「そう思う」「そうは思わない」「どちらともいえない」の3段階の回答を求めてみました。その結果—

「緑」は生活環境の中で欠かすことのできないもの(95.4%)であり、人の心にうるおいを与え(96.4%)、子供の情操教育にも役立ち(90.3%)、木や草花などの「緑」を植えたり、育てたりするのは美しい(87.2%)ことである。といったところが大勢の意見です。

このあたりに、現代人の「緑」への絶ちがたい欲求や、日常生活における「緑」の重要性をうかがうことができます。

しかし一方では、都市化や乱開発によって緑のある環境がしだいに少なくなっている現状から「緑」に囲まれて生活するのはいまや困難である。という人が30%もあり、現実と理想のギャップをうかがうことができます。

「緑」に囲まれて生活しているのは、社会的地位や生活程度の高いもの、というグリーンをステータスシンボリックにみたり、「緑」を家や部屋の装飾とみる単純なとらえ方をする人はそれほど多くありません。

つぎに、草や花や樹木など「緑」についてのイメージを12の言葉の中から選んでもらいました。「緑」の持つイメージとしては—

潤い(40.5%)、すがすがしい(35.6%)、いきいき(34.9%)、新鮮(34.2%)、安らぎ(31.1%)、さわやか(29.6%)、健康的(25.0%)などが比較的多くの共感を集めています。この傾向は首都圏でも京阪神圏でもほぼ同じです(表2)。ただ、年齢が高くなると、「潤い」「明るい」「安らぎ」「健康的」が高率になり、「いきいき」「さわやか」「すがすがしい」「新鮮」が低くなる傾向がみられます。

2. グリーンと住欲求の関連

豊かな緑の生活環境と、文化的な生活環境とが必ずしも両立しないという現実的なジレンマは「過疎村」を見ても明らかです。そこで、“自然と文化”“緑と生活”のバランスをホワイトカラーたちがどのように考えているかを調べてみました。

① 緑か生活の便利さか — 緑指向が53.4%

この調査では“住む”とするならばと仮定して尋ねたところ全体としては、「生活は不便でも緑が多いところがよい」(10.3%)、「どちらかといえば生活は不便でも緑が多いところがよい」(43.1%)とする「緑指向派」が53.4%で、程度の差はあれ、緑が少なくとも生活に便利などころを選ぶ「便利指向派」が28.3%で、「緑指向派」は「便利指向派」の

約2倍になっています。

一方、「便利指向派」は、京阪神より首都圏に、年齢別では若い人ほど多くなっています。いま住んでいる家屋形態別にみると、マンション、公団居住より一戸建居住者に「緑指向派」が多くなっています。逆に首都圏マンション族では60%が便利派、20%が緑派です。

② 近郊の庭付きか、都心の庭なしか — 近郊指向が74.7%

さらに、「庭のない都心住宅」と、「通勤に時間はかかるが庭のある近郊住宅」のどちらを選ぶか、という質問に対して、近郊指向派74.7%に対し、都心指向派は13.7%にすぎません。前記の「緑」か「便利さ」かの選択では、便利指向派が28.3%ありましたが、こうして具体的に「庭のある近郊」「庭のない都心」という選択になると、緑をわがものにできる近郊にどうしても傾斜しがちです。

地区別の比較では、京阪神での「都心派」が9.3%と少なく（近郊派が78.2%）なっているのが目立ちます。緑に恵まれた近郊住宅街からの通勤時間が比較的短い、京阪神の特長がでています。

年齢別では、首都圏の29才以下に都心指向が多い（30%）のがめ立ちます。

3. 居住地のグリーン満足度

① 自宅におけるみどり — 86.8%が不満足

自宅の草、木などの緑にどの程度満足しているか、についてみると「自宅に緑がたくさんあって十分満足している」は9.4%、「緑があってもまだまだ満足できない」54%、「緑がなく不満」32.8%で、自宅に緑があるものが63.4%を占めながら、それに満足しているものはわずか、9.4%で、86.8%の人が現状に不満を感じています。

十分満足している人は50才以上に多く、京阪神で20%、首都圏で28%の人が満足と答えていますが、これは庭のある一戸建に住む人が多くなるためと思われます。

マンション、公団、アパートなど集合住宅の居住者の半数以上が「緑がなく不満」としているのに対し、一戸建居住者の70%の人が「緑があってもまだ不満」としている点に、欲求水準の違いをまざまざとみることができます。

② 自宅近辺のみどり — 73.6%が不満足

自宅の近辺に緑がたくさんあり、十分満足している人が24.8%、緑があっても不満な人が55%、緑がなく不満な人が18.6%と、全体として、自宅近辺の緑に不満足な人が73.6%に達しています。

団地居住者は、周囲に芝生や遊園地などがあるためか「緑がなく不満」は意外に少なく、（首都圏13.3%、京阪神11.3%）、庭のある一戸建居住者とほぼ同じ満足レベルにあるようです。東、西で差があるのはマンションで、首都圏マンションの「緑がなく不満」33.3%に対し、京阪神のマンションは16.2%と、「緑」に関する環境が比較的よいことを示しています。

また、一戸建では「十分満足している」人が首都圏（25.9%）より、京阪神（33.1%）で多い一方、「緑がなく不満」な人が21.8%と、首

都圏(12.1%)の2倍近くあり、京阪神の一戸建居住者の「緑」に関する環境に格差があるようです。

4. 「グリーン」を求める行動

これまで草、花、木などの「グリーン」について、意識面を中心にみてきましたが、ここでは「緑」を求める行動面から、この調査を分析してみました。

① 家庭における「グリーン」

A 部屋に花をいける — 8割が実行

「花をいける」ことが、緑を求める行動か、どうかについては意見が分かれるところですが、古くからの日本の華道にしても、洋花を飾るにしても、自然な生活環境の中にとり入れる一つの行為といえます。程度の差こそあれ全体として、8割近い家庭で実行されています。

いつもいけている……………30.4%

ときどきいけている……………48.5%

いけていない……………18.5% となっています。

年令別では、30代以下よりも、40才以上の高年令層が日頃よく花をいけているようです。

B 部屋に観葉植物や鉢植えの花や木を飾るか — 74.4%が実行

いけ花は寿命が短いに対し、時々水をやれば長く楽しめる観葉植物や、鉢植えの花や木がインテリア感覚から、いまブームになりつつあります。これを反映してか74.4%の人が程度の差こそあれ飾っているようです。

いつも飾っている……………39.7%

ときどき飾っている……………34.7%

飾っていない……………23.6% となっています。

この行動も花をいける場合と同様、高年令層ほどよく親しんでいる傾向がみられます。

C 盆栽や庭木の世話をする — 60.7%が実行

60.7%の人が盆栽や庭木の世話をするという形で、緑と接しています。

よくする……………16.8%

ときどきする……………43.9%

しない……………37.4% となっています。

これも全体に年令が高くなるほど親しまれており、20代以下で首都圏の45%、京阪神33.3%に対し、50才以上の層では、それぞれ81.3%、91.7%の高率に達しています。

② 戸外における「グリーン」

A 休日には公園、野山を緑を求めて戸外へ — 83.2%が実行

よく出かける……………16.2%

ときどき出かける……………67.0%、で83.2%の人が休日には

緑を求めて戸外へ出かけているようです。年令別には、家庭内で「緑」に親しむ機会の多い50代がやはり、戸外へ出かける率が少なくなっています。

B 比較的長いバカンスには自然環境のよい所へ — 68.4%が実行

ゴールデンウィークや夏季休暇など、比較的長期の休暇がとれる場合、自然環境のよい所(別荘、休暇村など)へ出かけるかどうか、についてみると

よく出かける…………… 1.8%

ときどき出かける…………… 56.6%で、68.4%の人が出かける
と答えています。首都圏では、72.8%、京阪神64.2%と、多少の差
がみられます。50才以上の層では「出かけない」が40%強と、他の
層にくらべ著しく高いのが注目されます。もっとも積極的なのは、首都
圏の30代で、77.9%の人がこの行動をしています。ところが、京阪
神の同世代では「出かけない」人が37.4%と高率で、面白い対照を見
せています。

③ 緑化運動への参加 — 8割が不参加

公園や街、野山に緑をふやす、いわゆる緑化運動に参加したか、どうか
については

積極的に参加した…………… 1.03%

しかたなく参加した…………… 7.7%

参加したことがない…………… 79.8%となっており、積極、消極を
問わず、緑化運動に参加したのはわずか18%と、いままでみてきたよう
な、個人としての範囲で緑を求める積極的な意欲にひきかえ、「緑」に関
しての社会的な行動レベルは高いとは言えないようです。

年齢別では、年齢が高いほど、参加経験率が高い傾向がみられます。

次に、今後、緑化運動に参加してみたいか、どうか質問してみると

積極的に参加したい…………… 33.3%

皆が参加するなら参加したい…………… 3.3%

参加しない…………… 27.9%となっており、3つの
カテゴリーで、それぞれほぼ3分1づつを占めています。積極、消極を問
わず、緑化運動への参加意欲を示した人は約3分の2あり、“意欲はかな
り高い”と考えられます。

特徴的なのは、首都圏の30代で、「積極的に」に参加意欲を示す人が各
世代を通じ一番多い(36.3%)反面、「参加しない」人も一番多い
(32.5%)のが注目されます。

一方、京阪神では、20~40代は、ほぼ同じような傾向を示していま
すが、50代の参加意欲が特に高くなっています。

- 89) 進士五十八, こどもと自然とまちづくり, 子供の森(いくせいノート4),
全国社会福祉協議会, 朝日生命厚生事業団, 1977. 3 PP.57-60
- 90) 森田嘉久(竹中工務店設計部), 都市緑化の推進に向けて, 建築知識, 1976. 3
PP.79-82
- 91) 西武不動産, 造園緑地部, 適性樹木検索システム(同社緑化技術シリーズ・パンフレット)
- 92) Carpenter, Philip L., Walker, Theodore D. and Lanphear, Frederick

O. ; Plants in the Landscape, W. H. Freeman and Co., San Francisco, 1975, PP. 132-53

93) Laurie, Michael; An Introduction to Landscape Architecture, American Elsevier Pub. Co., New York, 1975, PP. 177-90

94) 文献(93) P. 188

95) 強制植樹, (特派員メモ・マニラ, 佐藤), 朝日新聞, 1977年6月20日号。

(本文についで……… 空からながめると, フィリピンの山はだはほとんどが黄緑色。たとえばジャングルが黒っぽい緑でほぼ全土が覆われているマレー半島とはきわめて対照的だ。役人の汚職と結びついた業者の乱伐と山を焼いたあとに作物を植える原始的農業のやり方がわざわざして, 山に木がなくなりつつあるためだ。

これまでのただの植林キャンペーンが効果がないのに業を煮やした政治の焦りがこうした布告になったのはよくわかるのだが, 数千万人の市民が木の苗をどこで, どうやって, いくらで手に入れるか, の肝心な点については市民一人一人の自主性にまかされている。

当然, 世論はこの布告にかみつき, その実効性に疑いの目を向けた。「市民にとって本職以上の大仕事ではないか」という声や「業者の責任を市民に押しつけるもの」といった批判が新聞をにぎわせて, どうみても政府の分が悪い。

「お笑いさ」と, ある先進国の知識人は片付けた。だが, 国づくりを急がねばならぬフィリピンにとっては, これも一つの試行錯誤なのだろう。肝心なのは途上国のこの焦りを理解することではなからうか。

96) 橋長正雄, ニュータウン造成にみる緑地計画, 民間ディベロッパーによるニュータウン計画, グリーンエイジ, 1977. 6月号 PP. 35-6

97) Mc Harg, Ian L. ; Design with Nature, Natural History Press, New York, 1969. 198 Pages

98) 文献(26), PP. 353-402

進士五十八, 地域容量概念による計画手法(事例研究), ランドスケープ No 19 (Vol.5, No3) 1976. 5, PP. 18-23

99) 日本造園学会(NS研究会 川本, 田畑 他), 都市社会の自然地, (総論編), 都市防災美化協会, 1977.3 P.5

100) 大久保昌一, 空間計画ノート, 清文社, 1975, P. 13

101) 涌井史郎, 山道省三, 横田道生, 高橋弘, リモートセンシング技術による都市の環境計測手法に関する研究(その1), 多摩川流域自然環境調査報告書, 第2次調査, とうきゅう環境浄化財団, 1976, P. 232

102) 文献(101), P. 316

103) 文献(99),

104) 上田芳江, 宇都市緑化の考え方, 環境文化, No 25, 1976.12

- 105) 五十嵐広三, 高橋芳郎, 人間都市復権, 都市新時代を先導する旭川方式, 大成出版社, 1973, 357 Pages
- 106) 宮崎辰雄, 人間環境都市への実践, 明日の地方自治, 日本評論社, 1973, 168 Pages
- 107) 黒木博, 望ましい地域環境をめざして, TLPからプロビンス・ミニマス, かんきょう, (ぎょうせい), 1977.5, PP. 24-30
- 108) 永田尚久, 人間居住環境改善の考え方, かんきょう, (ぎょうせい), 1977.5, PP. 17-23
- 109) ハロルドW. ヘルフリックJr. 編, 川口正吉訳, 環境の危機, 産業能率短期大学出版部, 1971, P. 314 (Helfrich, Harold W., Jr., (Ed.), The Environmental Crisis, Man's Struggle to life with Himself, Yale University, 1970)
- 110) 保存行政に新局面開く?, 盛岡市独自の条例の波紋, 日経アーキテクチュア, 1977年7月11日号, PP. 34-8
- 111) 埼玉県, 「緑の現状と総合対策, 県土の「緑」を守り, ふやすための「緑」の構想, 1975, 62Pages (PP. 13-4)
- 112) 横浜市緑の環境をつくり育てる条例の抄録

人間は, 自然の一部であり, 自然から離れては生存することができない。豊かな樹木により形づくられている緑の環境は, 市民が健康で快適な生活を営み, こどもたちが活力にあふれ, 情操豊かに育つためになくてはならない存在である。

しかるに, 都市は, 好むと好まざるとにかかわらず, 反自然的, 人工的環境を現出させるものであり, ことに, 近時の急激で無秩序な都市化の波は, この傾向をさらに強め, 現存する緑の環境を著しく破壊しつつある。

ここに, われわれは, それぞれの立場を生かし, おのおの力を結集して, 緑の環境をつくり育てることにより, 横浜を健康的でうまいといこいのある住み良い都市とするため, この条例を制定する。

(基本的責務)

第1条 何人も, 緑の環境をつくり育てるため, みずから最善の努力を尽さなければならない。

2 緑の環境を破壊した者は, その責任において, これを回復しなければならない。

(市長の施策の策定及び実施)

第2条 市長は, 緑の環境をつくり育てるため, 基本的かつ総合的な施策を策定し, 及びこれを実施しなければならない。

(市民等の理解と協力を得るための措置)

第3条 市長は, 前条の施策の策定及びその実施に当たっては, 市民, 土地の所有者及び管理者, 事業者等(以下<市民等>という。)の理解と協力を得るよう適切な措置をとらなければならない。

(公共施設の緑化)

第4条 市長は, 市が設置し, または管理する道路, 河川, 公園, 広場, 公営住宅, 学校, 庁舎その他の公共施設について, 植樹を行なう等その緑化を推進しなければならない。

(地域の緑化)

第5条 市民は, その居住する地域の緑化に努めなければならない。

2 土地の所有者及び管理者は, それぞれその所有し, 及び管理する土地の緑化に努

めなければならない。

(保存すべき緑地、樹木等の指定)

第6条 市長は、緑地、樹木等の所有者その他これに関し権利を有する者の同意を得て保存すべき緑地、樹木等を指定することができる。

2 市長は、前項の規定により保存すべき緑地、樹木等を指定したときは、その旨を告示しなければならない。

第7条 市長は、緑地の保存及び緑化の推進に関し必要な事項を内容とする協定を、市民等と締結することができる。

(工場等の緑化)

第8条 事業者は、市民の健康で快適な生活環境を確保するため、工場その他の事務所事業所(以下この条において<工場等>という。)の敷地内において、樹林の造成等緑化の推進を図らなければならない。

2 事業者は、規則で定める工場等の新設またはその敷地の利用状況の変更を行なおうとするときは、あらかじめ、当該工場等の緑化の推進に関する計画を作成し、市長と協議しなければならない。

3 前項の計画は、市長が定める工場等の緑化の基準に適合するものでなければならない。

(宅地造成等と緑化)

第9条 宅地の造成その他の規則で定める土地の区画形質の変更を行なおうとする者は、あらかじめ、当該施行区域における緑地の保存及び緑化の推進に関する計画を作成し、市長の承認を受けなければならない。

2 前項の計画は、市長が定める緑地の保存及び緑化の推進に関する基準に適合するものでなければならない。

(苗木の供給等の措置)

第10条 市長は、緑の環境をつくり育てるため、市民等に対し、苗木の供給及びあっせん、奨励金の交付、技術的な助言その他の援助をすることができる。

(報告、勧告、助言等)

第11条 市長は、緑の環境をつくり育てるため必要な限度において、市民等に対し、報告もしくは資料の提出を求め、または必要な勧告もしくは助言をすることができる。

(国等に対する要請)

第12条 市長は、国及び他の地方公共団体に対し、この条例の目的にそって、その所有し、または管理する施設の緑化を推進し、及びその公共事業を実施するよう協力を要請するものとする。

(以下省略)

113) 桑久保知巳, 平地林の保全対策について, 国立公園, No. 331, June. 1977, PP.1-4

114) 緑化協定について, 緑化協定には2種類ある。第1は都市緑地保全法に基づくもので, 建築協定に準じた諸手続を要す。第2は, 自治体での緑化条例等に基づくもので, これは自治体と個人・法人等団体との間の契約ともいべき協定である。

前者は, 現存の植栽等の維持保全というより, 積極的に私的空間の緑化を, 一団的におこなおうとするもので, 樹木等の種類, 植栽場所, 垣または柵の構造, その他緑化に関する事項を定めることができるが, 未だ実例は少ない。(徳山市

の工業地で締結例がある。) 後者には、現存する樹木・樹林の保全を目指すものと、積極的に緑化をはかるためのものがある。たとえば、世田谷区のみどりの保存条例では、樹高15m以上等の独立樹と1000㎡以上の樹林を対象としたものだが、1区画が1000㎡以下でも隣接する2区画あわせて1000㎡以上であれば指定するなど、地区としてをも考えている。また、墨田区では、工場と協定し、敷地内の植栽やコンクリート塀のフェンス化など、地区環境への参加を目指したものが用意されてきている。

115) 烏山寺町環境協定(案)

烏山寺町は東京都心にあった25の寺院が関東大震災後、現在地に移転してからすでに50年余り、当時荒地に植樹した木々は巨木となり、春は桜、夏は緑、秋は紅葉、冬はシベリヤから鴨が飛来する池など、緑と静寂の自然環境を形成している。又、境内や墓地には江戸時代の墓碑等の史跡が数多い。これら宗教的・歴史的・景観的に優れた環境都市の中のみどりとして優れた価値をもち、周辺地域の環境向上に大きな貢献をしている。今後これを保存向上させることは烏山寺町に存する寺院ならびに居住する住民の責務であると考え、ここに環境協定を締結し、その遵守を約する。

昭和50年9月29日

<地域環境の維持向上>

第1条 寺町の価値と公共性に鑑み、寺院及び周辺関係者の共同の意志によって地域環境の維持向上に努める。

<地下水の保護>

第2条 地域の自然及び生活環境の存立基盤となっている地下水脈を保護するため、また日常の生活用水のみならず、非常災害時における用水確保のため、地下水の枯渇を招く地下構造物は作らない。

<自然環境の整備保全>

第3条 緑の維持と育成整備に努め、野鳥昆虫等の小動物が生存できる自然環境を保全するとともに、自主的に管理するものとする。

<町なみの維持整備>

第4条 寺町にふさわしい町なみを維持整備するため、建物等の計画に当っては建築基準法等の規則を守るにとどまらず、日照等の相隣関係・用途・形態・位置・材料・色彩等に十分の配慮をはらう。

<烏山寺町の環境を守る会>

第5条 本協定の目的を達成するため、寺院及び寺院周辺住民、土地所有者等により、烏山寺町の環境を守る会を組織する。

烏山寺町環境協定付則(案)

第1条 (樹木の維持・管理)

樹木については維持・管理を適切に行ない、必要に応じ植樹を行なう。道路・街路灯・公共標識等に障害が生じた場合には枝を除去するなどにより自主的に管理するものとする。

第2条 (地下水の保護)

地下水については一帯の地下水脈の特殊性に鑑み、地下構造物や、大きな埋設物は作らず、地表の舗装は最小限度にとどめる。地下水の利用は従来からの生活用水にとどめると共に、その汚染・枯渇を招かぬよう十分の配慮を払う。

第3条 (建築に関する留意事項)

寺院ならびに一般住宅等の建築物については日照等で周辺への迷惑をかけぬよう

十分配慮し、又寺町の環境と調和を保つよう心掛ける。

第4条 (大規模建築等に対する措置)

道路、大規模な建築、公共施設等で烏山寺町の環境にそぐわないものが計画される時には早急に対策をたて、必要な活動を行なう。

第5条 (景観の維持)

寺町の景観を維持するため広告等については、周辺に調和するよう努める。

第6条 (寺町探訪者、参詣者に対する要請)

寺町を探訪する人々や、参詣者は樹木や墓石、史跡等文化財を大切に扱うと共に、交通公害、騒音、ゴミ等を出さないよう要請する。

116) 先進国にみる関連公共施設(編集部), 住宅と社会 Vol. 3, No 13, 1977. 6. PP. 21-4

117) 高寄昇三, 神戸市の宅地開発要綱と公共負担問題, 住宅と社会, Vol. 3, No 13, 1977. 6, PP. 16-20

118) 建設省, 都市緑化対策推進要綱, (1976. 6. 9) 全文

I 目 的

近年の急激な都市化による緑の減少は、都市における生活環境を著しく悪化させ、国民の生命及び健康にも影響を及ぼす状態となっている。このような状況に対処し、緑豊かな都市環境の整備を図るため、国及び地方公共団体は、民間の協力の下に当面次のような施策を講ずるものとする。

II 緑のマスタープランの策定等

1 緑のマスタープランの策定

都市における良好な生活環境を形成するために必要な緑とオープンスペースを確保するため、その目標量を設定し、これに基づき地方公共団体は、自然的及び社会的条件、土地利用の動向等を勘案しつつ緑とオープンスペースの配置計画及びこれを実現するための具体的な手法を内容とする緑のマスタープランを策定し、もって都市緑化対策の骨格とする。国は緑のマスタープランの策定にあたっては、その指針を定めるとともに、必要な技術的援助を行う。

2 緑化モデル都市の指定

国は、緑のマスタープランの円滑な実現と総合的な都市緑化対策を推進するため、緑化モデル都市の指定を行う。

3 緑化技術の開発

都市緑化技術の開発を図るための総合的な調査及び研究を推進する。

III 緑の創出と復元

1 都市公園の整備の推進

都市における緑化の拠点となる都市公園の整備を推進するとともに、その都市公園の整備に当っては、公園の種別ごとに原則としてそれぞれ次の緑化面積率(樹木、草花、芝等により緑化された土地の面積(樹木が独立して植栽されている等緑化面積を測定しがたい場合には、おおむね枝葉の垂直投影面積)の敷地面積に対する割合をいう)の確保を図る。

| | |
|-----------------------|------------|
| 住区基幹公園及び都市基幹公園 | 50パーセント以上 |
| (ただし、児童公園及び運動公園にあっては) | 30パーセント以上) |
| 緩衝緑地及び緑道 | 70パーセント以上 |

都市緑地
墓園

80パーセント以上

60パーセント以上

2 街路樹等の整備の推進

日常生活における快適な道路環境を確保し、都市の良好な風致、景観を形成するため、歩道部分の幅員2.5メートル以上の都市内道路にあっては、街路樹及び植樹帯の整備を図る。

3 河川区域等の緑化の推進

都市部における河川敷地、海岸等の緑化を推進するとともに、遊水池を公園緑地等として活用するため、その整備を図る。

4 公営住宅地等の緑化の推進

地方公共団体、地方住宅給供公社、日本住宅公団等の公的資金による住宅団地の開発に際しては、緑地の造成、緑化協定の締結等を積極的に実施し、緑化の推進を図る。

5 その他の公共公益的施設の緑化推進

下水処理場、ごみ処理場、駐車場、官公庁施設等の公共公益的施設の緑化を積極的に推進する。

6 緑化推進モデル地区の緑化の推進

都市における緑化の核となるべき地区を緑化推進モデル地区に指定し、集中的にその緑化の推進を図る。

7 民有地の緑化の推進

住宅地、事務所、事業所、工場、遊園地、企業厚生施設等一団の民有地等における緑化の推進を図るとともに、緑化協定の締結を促進し、地方公共団体による樹木、苗木等の配付を推進する。

Ⅳ 緑の保全

1 緑地保全地区（首都圏及び近畿圏における近郊緑地特別保全地区を含む）歴史的風土特別保存地区、生産緑地地区、風致地区並びに保存樹及び保存樹林の指定を推進し、都市における良好な自然的環境の保全を図る。

2 住宅団地、工業団地等の開発においては、既存樹林の保存、表土の保全等、良好な自然的環境を積極的に保全するよう開発者に対する指導を強化する。

V 都市緑化のための植樹五箇年計画の策定

1 国は、都市緑化を緊急かつ強力に推進するため、公園、道路、河川、その他下水処理場、官公庁施設等の公共公益的施設について昭和51年度を初年度とする植樹5箇年計画を策定する。

2 都市緑化のための植樹その他の植栽に当っては、立地条件に適し、かつ、地方的な特色のある樹木等の活用を図るとともに樹木等の安定的な供給を図るため公営苗圃の整備等を推進する。

Ⅵ 都市緑化のための関係機関の協調と市民参加

1 都市緑化のための植樹五箇年計画、都市緑化の推進に関する基本的事項等について都市緑化推進ブロック会議の設置等、関係機関の相互連絡、調整等を積極的に推進する。

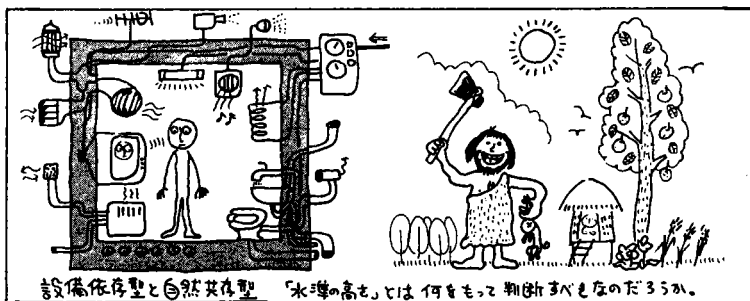
2 都市緑化月間（10月1日から10月31日まで）を中心に都市緑化祭の開催、都市緑化に功績のあった者の顕彰等都市緑化運動を展開するとともに、市民の参加を得て公園、街路樹、植樹帯、河川敷等の保全美化運動を推進する。

3 都市緑化に関する広報活動、都市緑化憲章の制定等を推進するとともに、

市民の森、郷土の森等の整備及び市民の参加による記念植樹等を推進し、都市緑化に関する市民意識の昂揚を図る。

- 4 緑の相談所—都市緑化植物園—の整備を推進し、都市住民に対し、緑化に関する技術的指導、緑化材料のあっせん等を積極的に実施する。
- 5 造園業、育苗業等を営む者の資質の向上、適切な施工等についての指導を推進する。

- 119) D. L. スミス, 川向正人訳, アメニティと都市計画, 鹿島出版会, 1977, P. 12, (Smith, David L. : Amenity and Urban Planning, Crosby Lockwood Staples, London, 1974)
- 120) シビック・トラスト, 井手久登, 井手正子訳, プライド・オブ・プレイス, (SD選書103), 鹿島出版会, 1976, PP. 192-3 (Civic Trust, Pride of Place, How to improve your surroundings, Civic Trust, London, 1974)
- 121) 田代順孝, 英国の緑地帯政策における“公共性”に関する一考察, 田園保護思想とアメニティ概念の影響, 都市計画別冊, 11, 1975. 11, PP. 355-60
- 122) 文献(120), PP. 101-6
- 123) 文献(25) 道路の線形と環境設計, P. 267
- 124) Hansjakob, G. : Bauarbeiten gefährden alte Bäume — Maßnahmen zu ihrer Erhaltung, BZH1, 1969
- 125) 朝日新聞, 1977年6月14日号
- 126) 「緑化のしおり(埼玉県)」に好例あり。(埼玉県は県民配布用の全20頁のカラーA5判のリーフレット3冊をすでに発行している。以下その内容目次を示しておく。)
 - A巻: 1. わたしたちと自然, 2. 植木のふやし方, 3. 生垣とその作り方。
 - B巻: 1. みどりの効用, 2. 植木のふやし方, 3. 植木の仕立て方,
 - 4. 主な病害虫とその防除方法。 C巻: 1. 樹木と土壌, 2. 宅地造成地に木を植える, 3. 陽樹と陰樹, 4. 周辺部の植栽, 5. 植木の組み合わせ, 6. 植木の四季の手入れ, 7. カイガラムシの防除。



(Tsunehiko, Manabe 1977.4)

植物・植生にとっての都市環境に関する基本問題

近 藤 三 雄

1. はじめに

本稿は都市における植生環境のあり方、基本的認識について、著者らの過去における調査結果を基に若干の問題提起を含め、断片的に論述したものである。なお、ここでは都市における植生環境を都市植生と称する。

2. 都市の植生環境においては自然のシステムが成立しないという基本的認識

一部の研究者¹⁾によれば人類が生態系の管理に関与するようになって以来、少なくとも8000年になるといわれる。その間、徐々に人類は自然生態系を人工生態系に改変してきたわけである。現在の都市においては都市生態系と呼称されるような自然のシステムとは無縁な人為によって管理される極端な人工生態系が機能している。そこでは本来あるべき生物と生物、生物と無機的環境の間の相互関係(環境作用、環境形成作用)がなかなか成立しないわけである。したがって、自然界の不変の法則である生物と無機的環境との劇的ドラマのクライマックスである極相林の概念さえもHolloway²⁾らによれば「極相林の概念は一定に保たれている気候のもとでは森林が究極的にはある永続的な構成に達するという見解にもとづいているが、現実の気候の不安定性あるいは種々の病害の影響等を考慮してこの概念を改めさせるにいたっている」といわれるように現在の環境下では疑問視され始めている。わが国においても自然教育園を対象とした奥田の調査例でも遷移の途中相に出現するアカマツ、クリ、クロマツなどの樹種の枯損が目立ち、アカマツ・クロマツ林はイイギリ林に、クロマツ・アカマツ林はクロマツ・ウワミズサクラ林に移行しつつあるというように偏向の遷移がみられることが指摘されている。このような現象を呈している植生環境では極相林が成立しないとみるのが妥当である。この他Li⁴⁾は都市のなかでは自然の succession (遷移) がみられないことを断定的に指摘している。

過去、植物は世界中のあらゆる環境条件それぞれに適應する生活型を有し、存在してきた。したがって、非常に過酷な土地にも効率よく適應するための形状と機能を有し、生存してきたわけである。この場合、環境条件は過酷であってもそれぞれの土地はいわゆる natural ground で

あり、その範囲内で過酷さの程度であったわけであるが、最近はその範囲におさまらない状況が続出してきた。

したがって、元来自然状態における生物と環境との関係を取り扱う学問である生態学などでは到底対処できない新たな人間と植生環境との対応関係が現出してきたわけである。このような状況を直視せずに植生環境としては決して望ましい立地条件にない臨海部の工場緑化についてさえ、その地方の気候的極盛相を構成する樹種で行わなければならないとかやみくもに都市への自然生態系の導入を唱える植物社会学者もいる。一方、生態学者の四手井⁵⁾らは都市のおかれている状況を厳しく把え「近頃都市内での森林生態系の復活を唱える人が多いが、都市内の森や林、公園などの樹林地は生態系の完成した群落として扱うことはとうてい無理だと思う。やはり人の干渉を受け、必要とあらば施肥されたり灌水されたりして人の援助のもとに維持されるものであってもよいのではなかろうか。強いて生態系の維持を唱え、落葉や枯死をあるがままにおこうとする必要もないと思う。」と都市植生のあり方について良識ある見解を明確に述べている。同様に沼田⁶⁾は「都市の中の緑は、都市のさまざまな影響から超然としておかれるものではない。いっばう、こうした緑地をまったく天然自然のままに放置すれば、人間にとってかならずしも好ましくない自然環境と化してしまふであろう。都市の中の緑が緑としての機能を発揮する前提には、人間の保護、管理が必要であるし、保存の努力がなければならない。」と指摘するように都市植生については人間の保護、管理の必要性を強調している。このように本来、自然的あるいは半自然的な植生を研究対象とする植物生態学者達も都市植生のとり扱いに重大な関心をよせていることがわかる。彼らに共通していえることは人為によって成立した都市植生においては自然のシステムが機能しないのであるから、その育成のためには放置しておくのではなく、人間の保護、管理下におくべきだという主張である。まさにこの点の指摘が都市植生についての基本的認識、とりつかい方を示唆するものである。

3. 都市の植生環境のあり方、とらえ方

都市の植生がいかにあるべきかなどということは簡単に言えるものではないが、そのあり方、認識の仕方について断片的に私見を述べると以下の通りとなる。

(1) 多様なものであること

都市住民の多様な要求に答えるためには、都市の植生は多彩なものであってしかるべきで、都市空間に一樣にシラカン林を造成しようというような一植物社会学者の意見などはとりあげるにも値しない。幼い子らはシラカン林よりも花壇の赤いチューリップに情緒的反応を示すであろうし、路傍のセイヨウタンポポに歓喜の表情を示すこともある。もちろん所要所にはその土地の自然植生あるいは半自然植生が存在することの意義は敢えて指摘する必要もあるまい。我々が寺社に行き敬虔な気持になる背景には濃密な自然性の高い樹林の存在があることは否めない事実である。また、春の新芽、秋の紅葉と都市民に季節感と自然のドラマを教えるクスギコナラの

二次林からイチョウ、プラタナスの街路樹群の落葉樹林の存在も都市にとってはかけがえのないものである。

ある意味では都市の植生はその役割からして一本の草花から自然性の高い植生まで、等価値で評価されるべきであろう。さらには植生、植物に対する博愛精神を喚起すべきである。植生の起源、規模、内容によってその評価をランキングすべきでない。沼田⁶⁾は「いわゆる自然系の環境の重要性は誰しもが評価している。しかし、人間の干渉により自然系からおき代わって成立した代償植生(里山の雑木林やスキ草原など)のような半人工系の自然やわれわれ粗先がきびしい自然との対決の中で生きるために試行錯誤をくりかえしながら作り上げてきた水田、畑、植林地などの人工系の環境のもつ、国民生活との深いかかわり合いは自然系よりもはるかに大きいことを再評価すべきでなからうか。」とまさに傾聴に値することをのべている。

今後は長年をかけて人間の手によってコントロールされてきた園芸植物なども人為下にある都市環境においては積極的に導入すべきである。一方わが国の在来のものでも都市植生の構成素材として優れたものが木本、草本を問わず、存在するはずである。官民一体となってそれらを多様に開拓すべきであろう。現実問題として都市植生の多様化を望む前提としてはまず多種多彩な素材の供給体制がなされなければならないのはいうまでもない。

(2) 維持管理の徹底

一昨年ある調査で東北から九州を縦断する格好で、都市域の代表的公園をかなりの数見て歩いたが、訪れた際、直裁的にいい公園であると感じられたところはいずれも公園全体を修景する植生の維持管理の徹底されたところであった。公園そのもののデザインだとか細部の技巧よりもまず修景機能を果す植生の維持管理の徹底度合が公園の良し悪しに反映されていたというのが実感であった。また、著者の住む川崎市においても生い茂る草に被圧され、その所在すらはつきりしない児童公園を目にしたのも1度だけではない。

高い木の下に芝生があるという景観はランドパーク(Land-park)といわれ、ヨーロッパの森林景観が代表的なものであるとされる。ヨーロッパに旅行した人なら誰しもが都市内で、そのような植生景観を目にし、その快適さに目を奪われ、その再現を日本で望むわけである。ヨーロッパとは異なり、気候的には放置しておけば、高木層、低木層、草本層、コケ層のいわゆる階層構造をなす森林にいたるという植生環境にあるわが国においては、ランドパーク的な植生を造成して、清々とした状態に維持していくためには周到な管理が必要となるわけである。関東周辺で見られる里山の充分下刈の施されたクヌギ・コナラ林などはまさに日本的なランドパークといえるものであろうが、下刈りを怠り、放置するとアズマネザサなどが群生し、いわゆるランドパークとはおおよそ縁遠いものとなる。

人為によって成立した植生は人為なくしては維持できないのは一つの淀であるともいえる。今冬、訪れたフランスのベルサイユ宮殿のブチ・トリアノンの庭園の樹林地においても落葉掃きが徹底されていたのが印象的であった。

(3) 植物の生育基盤は土壌であるということの確認

都市植生の造成のための緑化事例の失敗例をみるとそのほとんどが土壌環境の整備の不充分によるものに起因している。最近のニュータウン建設などの宅地造成地の緑化事例についてはなおさら、その傾向が顕著である。本来、樹木は栽植後、年々歳々、その土地に順応し、生育状態を良くし、価値を高めるところが、建設後、次第に価値を低下させていく建築物などの構造物に対する生物としても最も評価される属性であるはずである。しかしながら、宅地造成地などの植栽木をみると植栽空間となる土壌が固結しているため、根の伸長が困難となり、さらには排水が悪いため根腐れを生ずるなど地下部が発達しきれない。したがって地上部の枝葉も枯れ下り現象を呈し、じり貧のマイナス生長を示し、生長する生物としての本来の特性を放棄せざるを得ない状況となっている。植生環境として瘠悪裸地が増加する最近の状況を考えると植物の生育基盤としての土壌の重要性を認識し、植生と土壌との intimate な関係を再考することが、都市植生の造成の成否につながるといえる。

都市植生の造成方法として植栽密度を非常に高密にする場合が多いが、その是非はともかくとしてこの場合でも2本植栽するところを1本にして、その分の浮いた経費を土壌の改良・整備につきこむような考え方をむしろとるべきであろう。

(4) 生えるのは易いが、生やすのは容易でないという認識の徹底

雨量が豊富で気候にも恵まれているわが国では思いもかけない草本、木本の植物がいたるところに芽生え、生育する。さらに植生環境としての ecological niche (ニッチェ：生態的地位) が空いているということで外来植物の侵入発生も容易である。このように植生の生え易い風土環境をわけであるが、ある意図の下に人為的に生やすことは至難な場合が多い。しかしながら、生えることの容易さ、さらにいえば生えることの強慢さを日常的に目のあたりにしているので、生やすことに対しても非常に気楽に考える風潮があることも否めない事実である。したがって、生やすについて生育基盤である土壌に対する配慮が全くなされず、植栽後の維持管理もおざなりにされるという事態が生ずる。今後は生やすことの難しさの認識、撫育の精神の育成など教化徹底する必要がある。つまりは児童、生徒に対して種子の発芽から着花、結実までを実際に体験させ、育てることの困難さ、愛着を植えつけることが結果として都市植生に対する思いやりを育むこととなる。

この他、都市住民に不快感、荒廃感を抱かせない清々しさを有することも都市植生の重要な特質となる。

以上、都市植生のあり方、とらえ方について私見を若干述べたが都市植生のあり方ということでも一概に論じきれないところがある意味では都市植生の特質ともいえる。

4. 都市生活との関わりあいにおける植生の評価 — 屋敷林の実態調査 —

都市にみられる植生の主なものをとりまとめると表-1の通りとなる。

表-1 都市の植生一覧

| | |
|------------|--|
| 自然的要素の強い植生 | 自然植生の断片
里山の二次林(雑木林)
社寺境内林
傾斜地の残存林
保安林
屋敷林 |
| 生産を目的とする植生 | 造林地
果樹園
水田・畑 |
| 都市的要素の強い植生 | 都市林
公園緑地
庭園
植物園
街路樹・並木
緑道
道路・鉄道のり面の植生
河川敷の緑地
緩衝緑地
埋立地の植生
学校の植生
競技場の植生 |
| | 公共性の低い植生 | ゴルフ場 遊園地の植生 個人庭園 |
| 建築的要素の強い植生 | 室内の緑
ベランダの鉢物
フラワーポットの草花
壁面緑化
屋上庭園の緑 |

環境庁が自然環境保全調査の一貫で、ある土地に対する人為の加わり具合を植物群落の種の組成より判定することを意図して、全国的スケールの植物群落の調査を行い、植生図を作成し、これを基礎として全国の土地を10区分の植生自然度に分類する試みをした。この植生自然度はつまりある土地の植物群落の自然群落に対する離反度を示した尺度である。都市の植生はこの植生自然度で評価するならば、そのほとんどは自然度の低い植生ということになる。ある意味では、人の手によって造りだされた植生であるからして当然のことともいえるが、都市の植生の価値はこのような植生自然度という尺度では計量化することのできない多様な側面を有していることはいうまでもない。沼田⁶⁾は「自然環境の重要度とは、いわゆる自然度ではなく、人間生活とのかかわり合いの程度を物さしとして判定すべきである」と指摘しているが都市の植生に関しては、まさしくこの点が強調されるべきであろう。

ここでは都市の植生の中での人間生活と関わりあいの最も深いと思われる屋敷林をとりあげ、人間の英知で造られた屋敷林の構造がどのようになっているかを調査し、都市植生のあるべき姿のヒントを探ろうと意図した結果の概略について述べることにする。

調査対象とした屋敷林は都市化の進む千葉県市原市島野部落(内陸部)、松が島・出津部落(やや沿岸部)に残存する屋敷林である。

屋敷林の構造解明は自然林要素率、小・中・大径木の割合、植栽密度などの尺度によって行った。

(1) 屋敷林の自然林要素率

屋敷林の自然性を検討するために奥富⁷⁾らの指摘する「人為的影響のほとんどない自然地域の発達した林(極相林)では、そのほとんどの構成種は自然林に成育に本拠をもつ植物と考えられる。われわれはこれを自然林要素と呼び、全構成種に対する自然林要素の割合を自然林要素率と呼んだ」という自然林要素率という概念で屋敷林の植生の評価を試みた。その結果、内陸部の屋敷林Aでは、自然林構成樹種の本数が全体の構成種の68%、沿岸部の屋敷林Bでは69%、屋

敷林Cでは59.6%，屋敷林Dでは63.8%であり，総括すれば，調査対象とした屋敷林の自然林要素率は59.6～69.0%となった。奥富らの指摘する「都市の半自然林では45～53%，都市自然林では45～65%，自然地域の林では80～90%となっている。これに明らかなように，都市林では自然林要素率はかなり低い。これは都市環境のインパクトによって自然林が攪乱を受けて生じた現象と考えられ，都市林の一つの特質とみなされる。」という指摘と照合してみると屋敷林の起源は植栽にあるが，樹種構成は自然林に非常に近いといえる。内陸部の屋敷林Aはその種組成からいってスタジイ林とみなせるが，その自然林要素率68%は，都市の半自然林とみなせる自然教育園，明治神宮，六義園，新宿御苑のスタジイ林，いずれも自然林要素率53%以下より，はるかに高い比率である。

(2) 小，中，大径木の割合

屋敷林の構造を小・中・大径木の割合で説明することを意図した。内陸部屋敷林Aの各部分別に小径木（胸高直径：5～20cm）・中径木（20～35cm）・大径木（35cm以上）⁸⁾の本数とその割合を求めると表-2のようになる。

表-2 屋敷林Aにおける小・中・大径木の割合

| 分類 | 部分① | 部分② | 部分③ | 全体 |
|-----|------------|------------|------------|-------------|
| 小径木 | 36本(62.9%) | 51本(63.8%) | 72本(64.3%) | 159本(64.9%) |
| 中径木 | 9(17.0) | 20(25.0) | 29(25.9) | 58(23.7) |
| 大径木 | 8(15.1) | 9(11.3) | 11(9.8) | 28(11.4) |

この表から小・中・大径木の割合は概ね6.49：2.37：1.14という数値が算出される。中島⁸⁾は理想的な屋敷林の小・中・大径木の割合を6：2：2としている。この比率と市原の屋敷林の調査事例と比較すると大径木の比率が若干低いが，全体の傾向としてはほぼ近似していることから，市原の屋敷林は屋敷林としての理想型を有しているとみなせることもできた。したがって，市原の屋敷林の植生モデルは最近各所で計画されている環境保全林などの林型モデルの参考となろう。（図1.2参照）

(3) 屋敷林の植栽密度

自然林要素率から自然林に近い種の組成をしており，小・中・大径木の構成比から屋敷林の理想型に近い林型を有していると判定された屋敷林の平面的にとらえた構造を植栽密度によって説明することを試みた。

その結果は単位面積当りの樹木本数は m^2 当りにして平均0.325本という数値が算定された。この数値と表-3に示す東京都内の都市公園の植込地の m^2 当りの植栽本数と比較すると，屋敷林の植栽密度は都市の公園の植込地に比べて，かなり密度の高いことが判然とした。例えば井の頭公園のような濃密な樹木の多い公園でも m^2 当り0.24本という状態である。なお新設中の小公園

平均は m^2 当り0.3本と屋敷林と同程度の値となっているが、これは植栽する樹木が小型なので、植栽本数が多くなったものであり、一概に屋敷林とは比較できない。因みに市原市周辺の工場緑化の環境保全林の植栽密度を調べてみると上木・中木・灌木を含めた全体平均は m^2 当り1.25本という値で計画されている。屋敷林、都市公園の樹林地の4倍強の植栽密度となっているわけであり、再考を要する。

表-3 既設、新設公園の植込み地の面積率と樹木、株物の m^2 当り植栽数(独立木面積を除く)⁹⁾
(藤田・河原, 1973)

| 公園名 | 公園面積に対する植込み地
面積の割合 | 植込み地
m^2 当り樹
木数 | 植込み地
m^2 当り株
物数 | 摘
要 |
|----------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| 日比谷公園 | 46.1 (%) | 0.06 (本) | 0.06 (株) | 不忍池も含むので植
込み面積が少ない。

古い公園では
樹木は大木と
なっており、
株物は寄植え
されたものを
1株としてみ
てある。

風致を含む運動公園 |
| 上野公園 | 14.5 | 0.09 | 0.43 | |
| 井の頭公園 | 35.0 | 0.24 | 0.24 | |
| 神代植物公園 | 66.0 | - | - | |
| 駒沢公園 | 23 | 0.11 | 0.38 | |
| 平均 | 40 | 0.1 | 0.2 | |
| 庭園関係平均 | 55.6 | 0.05 | 0.07 | 六義園、後樂園、旧古河庭園、清澄庭園など
昭和36~37年に
新設した17公園
昭和38~39年に
新設した23公園
新設の時点では、
樹木は小さいもの
を使用し、株物は
寄植えする数全部
を計算したもので
ある。 |
| 新設中小公園平均 | 28.0 | 0.3 | 1.5 | |
| " | 31.0 | 0.2 | 1.6 | |

調査対象とした市原市のように都市化の進行している地域では残存する屋敷林は、修景・環境保全上の貴重な緑であることはいうまでもない。さらに前述した調査結果からいうと植栽を起源としているが、現在の種の組成は自然的要素が強く、自然植生のほとんどみられないこの地域の学術対象として価値があるとともにその安定した林型、特に種の組成、小・中・大径木の割合、植栽密度などは付近で計画されている工場地帯の環境保全林の指針となりうる。

一方、残存する屋敷林を構成する樹種の中でも活力の低下をきたしているものも比較的多く、屋敷林のもつ多様な有用な側面を考えると今後はより積極的な保全対策を構ることが望ましい。

さらには今後の課題として従来ほとんど解明されていない屋敷林を維持する土壌状態を調査することによって、都市植生を支える都市土壌のあり方の指針となる有用な資料が得られることが期待される。

5. 都市の植生環境には緑とともに野生の導入を

都市の植生環境をとらえる場合、都市のグリーンミニマム50%云々というように単に緑量の問題が提起されがちであるが、人間生活にとっては単に緑の量よりも質の問題が議論されてしか



図-1 沿岸部屋敷林の模式図

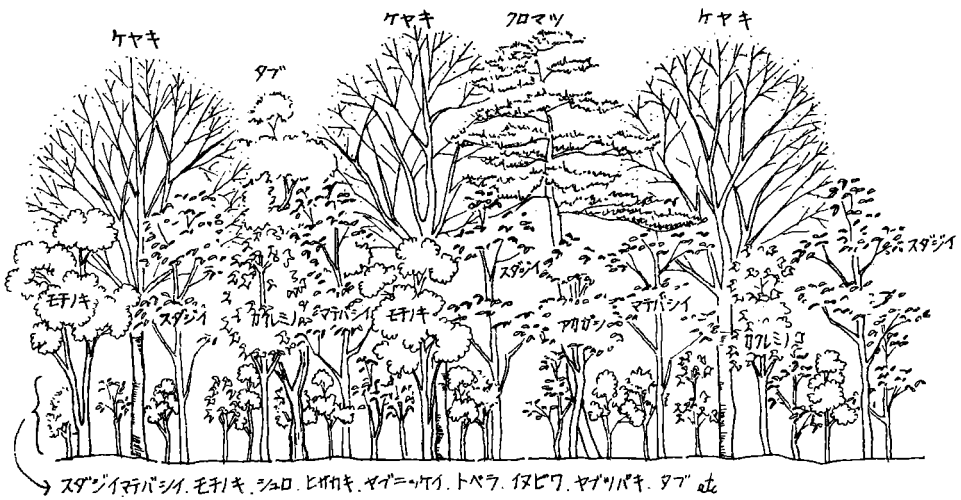


図-2 内陸部屋敷林の模式図

るべきであるが、従来、この種の論議はほとんどなされていない。

さらにいえば、自然界を構成する重要な要素としては緑と野生 — 植物と動物 — とが考えられるわけであるが、都市においては自然要素の導入ということで緑の確保には種々の施策が練られ努力されているが、昆虫・鳥・小動物などの野生の確保についてはほとんど留意されていないのが現状である。自然の確保ということであれば、まさしく緑と野生の両面の問題が語られなければ片手おちということになり、本物ではないということになる。緑 — 植生については種々の効用が評価され、認識されているが、野生 — 昆虫・鳥・小動物の人間生活にもたらす直接、間接の効用についてはほとんど評価されていないのが現状である。カブトムシはデパートで売られているものだと思こんでいる現代の子供達にとっては少くとも教育的な見地からは野生の確保は火急のことと考えられる。

緑と野生の確保に関連して、森¹⁰⁾は都市の緑化率の一指標としてリス度という尺度で考えるべきであるというユニークな提案をしている。これは都市に樹林地を設置する場合、小動物であるリスが生息できる程度の内容(質)と規模を有する樹林地を確保すべきであるという提案であるが、まさに緑と野生の両面の確保ということで傾聴に値するものであるといえる。欧米へ旅行した人であれば、欧米の市中の都市公園の中で、リスの一群と思ひもかけず出会い、思わず顔をほころばせたというようなことは誰しもが体験するところである。因みにリスの特性について調べてみると「小さくてひ弱そうな体に似合わず、神経がずぶとく、あまり人を恐れないので、人間と共存しながら長く種を保存できる動物かもしれない¹¹⁾」と指摘されるようにまさに都市型の小動物ともみなせる。

森によれば小鳥とリスとをうまく呼びこむためには大木でも10例以上の木立幅が必要であると指摘しているが、これを距離に換算すれば、少くとも100m以上の樹林幅ということになる。さらに樹林の構成種について、果してリスが生息する場合に都合の良い、例えば食糧源として生息環境としてはどのような樹種を選択することが望ましいかなどの論議も必要となる。このようにリスの生息ということを前提として、樹林幅、樹林の構成種を検討するということが、単に緑量何%などという全く根拠のない数値の羅列、あるいは樹林地の造成にあたっては潜在自然植生の構成種から樹種を選択するなどという架空の理論に基づく指摘よりもより現実的で説得性のある見解ではなからうか。都市植生の造成にあたっては、このリス度なる尺度を基軸として緑の量と質を検討することも真剣に考えられても良いのではないか。アメリカ合衆国においても都市林における研究計画の中でも「非狩猟動物が見られるような生息環境を作ること」が一項として掲げられているが、これらの成果に期待したい。

因みにリスの食餌植物として適当と思われるものをあげると表-4に示す通りである。リスの生息を可能とする樹林を造成する場合はこれらのうち数種類は必ず食餌植物として植栽することが必要となるわけである。

最近の新聞によれば、鎌倉の緑地に生息する野性化した台湾リスが高圧線に飛び移り、感電死したために送電がストップするなどという事態が生じたと報じられていたが、このような事態は

あくまでも偶発的な事故であり、都市の植生環境域に野生を導入することのデメリットとは考えられない。

リスを都市の樹林地に導入するということを現実的に考えるならば、リスの種類としては残来種のニホンリスが適当なのか、最近、ペットとして飼われているものの野性化が著しいチョウセンシマリスがいいのかという基本的問題もまず解明されなければならない。この他、過繁殖・食餌供給のコントロールなどリス導入による派生する生態学的諸問題についても事前に充分検討すべきである。

なお、付言するならば東村山市における人為によるホタルの情熱的な復活運動¹²⁾などは都市の植生域における野生の復活、導入ということの先鞭ともいえる。

6. 都市環境下における植生の活力低下の原因について

都市の植生は種々の影響を受け、活力の低下をきたしている。植生本来の機能を発揮させるためには、まず植生自体が健全でなければならぬのはいうまでもない。著者のいままでの知見から都市植生の活力低下の原因について指摘すると表-5の通り整理される。

表-5 都市植生の活力低下の原因

| | | |
|-------------|-----|---|
| 土 物 理 性 因 子 | 物理性 | 土壌水分の過剰（根腐れ）
土壌水分の過少（乾燥）
表土（有効土層）がうすい
土壌の団結
礫、爽雑物の含有過多
礫層、盤層の存在
土壌空間の狭隘さ
排土などの根元への盛土 |
| | 化学性 | 土壌栄養分の不足、アンバランス
土壌PHの不適性（強酸性、強アルカリ性）
土壌中の有害物質（活性アルミニウム、塩素の過多）
工場排液等の有害物質の土壌への浸透 |
| 都市的因子（環境因子） | | 大気汚染（工場、自動車からの排気ガス）
媒塵の葉面への付着
道路や建物からの反射熱
自動車の通過、各種工事作業による振動 |
| 生物的因子 | | 病虫害
植栽時点での植栽木の不良
植物相互の競争
植物自体の寿命 |

表-4 リスの食餌植物

| 科 名 | 植 物 名 |
|-------|--------|
| ブ ナ | アラカン |
| | シラカン |
| | アカガシ |
| | ウラジロガシ |
| | ツクバネガシ |
| | スタジイ |
| | マテバシイ |
| マ ツ | クヌギ |
| | コナラ |
| | アカマツ |
| ク ル ミ | クロマツ |
| | オニグルミ |
| カバノキ | サワグルミ |
| | ハシバミ |

| | |
|-------|--|
| 小気候因子 | 風・雪などによる物理的損傷
塩(潮)害
寒風害
異常気象
日照の過不足 |
| 人為的因子 | 植栽密度の過密
植栽方法の誤まり, 手抜き
立地条件についての植栽木の選択の誤まり
維持管理の欠如
人為による損傷(立入踏圧, 物理的損傷) |

こうしてみると活力低下の原因は、土壌の理化学性の劣悪など土壌因子によるものと植栽計画上の基本的誤まり、維持管理の欠如など人為的因子に帰結するものとが圧倒的に多く、これらが直接的原因となっているものと思われ、大気汚染など環境圧によるものは二次的に活力低下に関与しているものと思われる。実際にはこれらの原因の複合によって活力の低下をきたすものと思われる。

今後の課題としては都市植生の健全生育を促すためには、これらの阻害要因を除去、あるいは改善するための方策が練られなければならないが、愛好家が盆栽を育てるような撫育の精神をもって、都市植生の造成、維持管理に対処することが何よりの方策と考えられる。

7. 都市植生の生育基盤となる都市土壌の実態について

土壌を例にとってみても都市の植生空間の土壌はいずれもその理化学性の劣悪さから、自然状態の土壌とは異なり、場所によっては土壌とは呼び難い状態を呈していることが多い。さらに人為によって攪乱され、雑多な状態となっているので、半自然状態の林野あるいは耕地の土壌の感覚では到底対処しきれない状態にある。

単純化された都市生態系の典型ともいえる街路樹を例にとり、街路樹の生育との関係からその土壌状態について調査した結果についてその大要を示す。(表-6参照)街路樹の生育基盤となる根圏土は狭隘とならざるを得ないので、より良好な土壌状態が望まれるわけであるが、その思いとは裏腹に全く土壌とは呼び難い状態となっている。街路樹の生育阻害の要因となっているものをあげると、・礫あるいは礫層が多い。・土壌硬度が大である。・透水性・保水性が悪いなど土壌の物理性の極端な不良が原因して根の伸長を阻害している。さらに加えて、・肥料成分が不足している。・土壌が過度にアルカリ化しているため養分の吸収をさまたげている。・植物の生育に有害な塩素、曹達などの物質が生育限界以上含まれている。などの土壌の化学性の劣悪さが相乗的に原因して生育を阻害していることが指摘できる。このように二重三重にも生育基盤である土壌の状態が劣悪となっているため、現況のような状態では街路樹の健全生育を望むのは無理で、衰退現象は当然といえる。また、現在ではかなり生育良好な状態である街路樹でも土壌のほとんどが礫層をなして密度も根の伸長が困難と思われるほど極密の状態であるなど今後樹齢が進

表-6 街路樹の生育阻害要因(小沢・近藤他 1975)¹³⁾

| 調査
地点
番号 | 活力
評価 | ラン
ク | 土 壌 の 物 理 性 | | | | | 土 壌 の 化 学 性 | | | | | | | | | | |
|----------------|----------|---------|-------------|--------|--------|------------------|-----------------------|-------------|-------------|-----------------------|------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|--|--|
| | | | 硬
度 | 粘
性 | 密
度 | 土
壤
硬
度 | 土
壤
透
透
率 | 土
反
P | 土
反
H | 置
換
性
石
灰 | 腐
植
全
量 | 水
溶
性
塩
素 | 置
換
性
加
里 | 置
換
性
苦
土 | 置
換
性
曹
達 | 空
気
伝
導
度 | | |
| 1 | 2.33 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | 2.17 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | 2.33 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | 2.50 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | 2.77 | C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | 2.72 | C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | 2.15 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | 1.88 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | 3.16 | C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | 2.66 | C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | 2.88 | C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | 3.11 | C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | 2.44 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | 2.66 | C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 15 | 2.27 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 16 | 2.27 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 2.44 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 2.61 | C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 2.33 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 2.33 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 2.05 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 22 | 2.27 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 23 | 2.44 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | 2.33 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | 枯死 | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | 2.12 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | 2.55 | C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | 2.22 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | 1.88 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | 2.00 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | 1.77 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | 1.94 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | 1.55 | A | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | 1.88 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | 1.72 | A | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 36 | 2.16 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | 2.33 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | 2.11 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | 2.16 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | 1.94 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 41 | 2.05 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | 2.16 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | 2.00 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | 2.27 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | 2.38 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | 2.11 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | 1.83 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | 1.88 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 49 | 2.05 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 50 | 2.27 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 51 | 2.33 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 52 | 2.38 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 53 | 2.22 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 54 | 2.38 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 55 | 2.33 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 56 | 2.50 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 57 | 2.27 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 58 | 2.27 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 59 | 2.22 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 60 | 2.72 | C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 61 | 2.27 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 62 | 2.61 | C | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 63 | 2.27 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 64 | 2.33 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 65 | 2.27 | B | | | | | | | | | | | | | | | | |

(注) 黒塗りした部分：生育の直接・間接の阻害要因

— : 未調査
 活力評価ランク Aランク(1.00~1.75):生育良好 Cランク(2.51~3.25):かなり生氣なし
 Bランク(1.76~2.50):やや生氣なし Dランク(3.26~4.00):頻死状態

むにつれて、根群の発達が困難となり、活力が衰えるものと懸念される状態にある。このような状況からして、二次的に大気汚染などの害を受け易く、活力の低下に拍車がかげられるのは当然のことであるが、これを例えていうならば、栄養不良、虚弱体質の人間が罹病し易いと同様のことといえる。

街路樹の生育を支える土壌がいかに劣悪で土壌と呼べる代物でないかは表-6に示した調査データ以外に調査にあたってスコップによる堀削が困難で、ツルハシに頼らねば調査のための試孔を掘ることができなかったという想像し難い事実からしても明白である。街路樹の健全生育を望む姿勢として都市植生のあり方のところでも述べたが、植生の生育基盤は何といっても土壌であることを再認識し、あわせて環境条件の劣悪なところに位置し、さらには根囲耕という限定された空間に生育を余儀なくされるという二重三重の環境圧下にある街路樹のおかれている植栽環境を考慮すれば、なおさら良好の土壌状態を造りだすよう努力すべきである。

この他の都市植生域の土壌、例えば都市公園の土壌などについても街路樹の土壌状態ほどでないにしてもかなり劣悪な状態であることにちがいはない。このように自然の土壌状態とは異なる都市植生域の土壌を都市土壌と仮に呼ぶことにする。

因みに著者らの都市植生域における土壌の調査例から森林土壌と都市状態との主たる違いを整理すると下記の通りとなる。

| 森 林 土 壤 | 都 市 土 壤 |
|-----------------|--------------------|
| 層位の分化がはっきりしている。 | 層位の分化が不明瞭 |
| 礫などの爽雑物は少ない。 | 礫・礫層あるいは他の爽雑物が多い。 |
| 土壌は膨軟である。 | 土壌の硬度・緻密度が大である。 |
| 透水性に富む。 | 透水性の低下 |
| 保水性に富む。 | 保水性の低下 |
| 腐植に富む。 | 腐植の欠如、肥料成分の不足 |
| 有害物質を含まない。 | 有害物質の過剰 |
| 酸性土壌が多い。 | 土壌がアルカリ化している場合が多い。 |
| 微生物量豊富 | 微生物量貧弱 |
| 植被が密である。 | 植被が疎である場合が多い。 |

8. 都市植生の評価の方法、尺度について

都市の植生は種々の側面をもち、植生のどういう側面を把握するかで、評価のために使用する調査方法、尺度は異なる。群落として定量的にとらえる場合は、植生調査による頻度・数度・密度・優占度あるいは群落の高さ・現存量などが尺度となるわけであり、定性的にとらえる場合に

は群度・活力度を使用する。植生（植物群落）としての自然性を判定するためには屋敷林の実態調査で使用した自然林要素率あるいは帰化植物がどの程度侵入しているかの度合いを示す帰化率、自然群落からの離反度を知る植生自然度（代償群落度）などがその尺度として適当と考えられる。構造を知るためには小・中・大径木の割合、植栽密度などが考えられる。植生あるいは植物の健康状態を知るためには活力調査がある。この他植生の審美性、景観の側面をとられる尺度などは今後、案出されるべきものであろう。

ここでは都市植生の健康度を測る活力調査の意義、調査法、評価マニュアルの作成について言及する。植生の活力調査法と評価マニュアルの作成について

都市の修景、環境保全など人間生活にとってかけがえのない諸機能が都市植生に課せられている以上、健全生育を促し、活力のある状態に保つことによって、植生の諸機能のもたらす恩恵を充分享受できるようにすることが我々にとってきわめて重要なことである。なお、ここでいう活力のある状態とは「光合成、呼吸作用、養分吸収作用で代表される植物の形質が正常活発であり、それらの具現化としての樹形、枝葉の密度葉の形状など植物の形質が正常で、かつ生育伸長が良好である状態」と規定する。

植物あるいは植生の健全な生育を促すために、また、そのための維持管理の適正化を図るための基礎として、植物の現況の活力状態を知ることが必要となる。さらに活力が低下しているものと判定されたものについては、その阻害要因をチェックし、阻害要因除去のための何らかの改善策を講ずることが望ましい。このような意味あいからしても植物の活力を調査する必要性が生ずる。

また、植物は動物と異なり、移動する能力がないため、一定の環境条件下に生育を余儀なくされる。したがって、現在の活力状態が生育を支配する環境因子総体の指標と考えられ、活力状態を定量化することにより環境状態を知ることができる。つまり環境の生物指標という役目を果たすと考えられる。例えば大気汚染の指標ということで、活力度と表裏一体をなす被害度という概念によって大気汚染の程度、汚染濃度の地域分布を指標することができる。当然のことながら、物理化学的測定器と異なり、被害の原因の究明、数量化は困難であるが、反面、汚染物質の如何にかかわらず指標できるというメリットもある。

このように環境汚染の指標としてのみならず、土壌PH、気温など個々の環境要因あるいは地力、気候といった複合要因の指標、さらには環境全体の質を示す総合的指標となる。

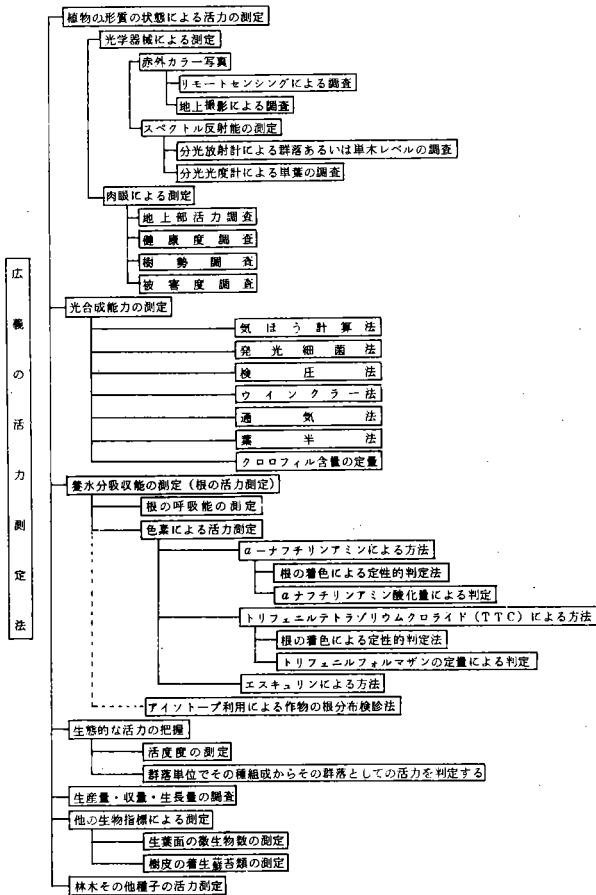
(1) 活力の測定方法について

活力を測定する方法には最近、リモートセンシングによる赤外カラー写真撮影などが盛んに行われているが、種々問題もあり、結局のところ活力の測定は地上調査によらなければならないというのが現状であり、結論である。（表-7・8参照）

将来的にも人間の健康状態を遠隔からでは判定できないと同様、地上の植物あるいは植生の活力状態はいかに科学が日進月歩する世の中でも遠隔からでは適確に判定することはできないと考

えるのが常識である。

表-7 広義の植物活力測定法(小沢・北沢・近藤他 1975)¹⁴⁾



(2) 地上部活力調査の評価マニュアルの作成について

植物地上部の形質による活力調査においても調査項目、評価基準の絶対的なものが確立されておらず、測定にあたっては測定者の主観に頼り、客観的評価が得られないという最大の欠点があるため活力評価マニュアルの作成が必要なわけである。

過去において、活力評価マニュアルの作成あるいは関連事項について種々の検討を加えた中から、ここでは最も基本的な問題である調査表、各樹種ごとの写真による活力ランク別基準モデルについて概説する。

調査表については、調査項目を12項目、評価基準を7段階とした。(表-9参照)

表-8 各種の活力測定方法の特徴と問題点(小沢・北沢・近藤 他 1975に加筆)

| 活力測定方法 | 特 徴 | 問 題 点 |
|---------------------|--|--|
| リモートセンシングによる赤外カラー写真 | <ul style="list-style-type: none"> 都市あるいは森林レベルの緑地、あるいは植物の活力の把握が可能である。 客観的な活力の判定が下せる 肉眼では発見しにくい形質変化を事前に発見できる 活力の時系列的変化を把握するために定期的に撮影することは有用性が高い | <ul style="list-style-type: none"> 撮影のための器具、器材、撮影した写真の画像の解析器など経費がかかる 気象条件によって撮影が制約をうける 樹種の識別が容易でないため単木レベルでは針葉樹について活力の判定がほぼ可能である常緑樹では問題が多い。 季節・時間による赤外領域の放射むらがあり標準化し難い 植物のあらゆる情報の総合表現であるので写真上の情報量が多過ぎ必要な情報(ここでは活力の評価)が他の要因にオーバーラップされ、画像から正確に折出されない。 |
| 樹木地上撮影による赤外カラー写真 | <ul style="list-style-type: none"> 一般の光学カメラに特殊フィルターをセットし、専用のフィルムを使用するだけで撮影ができるため、経費もかからず手軽である 一定の広がりをもつマスとしての緑地から単木まで客観的な活力の判定が下せる | <ul style="list-style-type: none"> 気象条件によって撮影が制約をうける 使用するフィルムを適確に取り扱わないと適正な映像が得られない。(保存・現像など) 植物の種類により、あるいは同一植物であっても季節または状態により近赤外バンドにおける反射率の大小すなわち赤外カラー写真における赤色の強弱がそのまま活力度に比例するとは考えてはならない 異なる写真に対するカラーの基準統一がきわめてむずかしいので異なる写真に対して単純に同一の色基準で活力度の判読をしてはならない |
| 群落の反射率の測定 | <ul style="list-style-type: none"> 現場で活力の測定ができる | <ul style="list-style-type: none"> 分光放射計を必要とする 季節によってスペクトル反射性は異なる 植物の種類の違いによるスペクトル反射特性の把握が必要 植物が病虫害に侵されてもスペクトル反射特性は異なるため、本来の活力を判定する場合に注意が必要となる 群落などの反射率を測定するにあたり、植物の粗密あるいは裸土の見える割合などにより、植物の生育しているバックグラウンド(土壌の違い、水分状態の違い)との混合体として反射率が測定されるわけであるので純然たる植物のみの反射率が測定されたわけではなく、得られた反射率によってそのまま群落の活力とみなすことは問題がある 群落が傾斜地に位置する場合、傾斜の方向・角度により樹木の反射率は影響をうけるので注意を要する |
| 単葉の反射率の測定 | <ul style="list-style-type: none"> サンプルを研究室内で測定するため、野外とは異なり気象条件の影響をうけず、正確に反射率の測定ができる | <ul style="list-style-type: none"> 同一樹木であっても着生部位によって、また一枚の葉でも測定部位によって反射率が異なるため単葉の反射率が一本の木あるいは群落レベルの反射率に直接結びつかない 季節によってスペクトル反射特性は異なる 葉の含水比によってスペクトル反射特性は異なる 植物の種類の違いによるスペクトル反射特性の把握が必要となる |
| 地上部活力調査 | <ul style="list-style-type: none"> 野帳さえあれば一切の器具、器材を必要としない 単木ごとの活力評価が可能である ある程度の熟練をつめば現場管理者にも容易に活力の測定が可能となる | <ul style="list-style-type: none"> 測定にあたり、測定者の主観が入り、客観的判定が困難である 測定者によって活力の判定に差異が生ずる 評価項目、評価基準の絶対的なものが確立されていない |
| 根の活力調査 | <ul style="list-style-type: none"> 技術的には比較的簡便に測定できる 特に生理的活力が測定できる | <ul style="list-style-type: none"> 適度な根の活力を把握するために試料の採取、分級に問題がある 非常に間接的な活力測定法であるので自ずと限界が明らかである 測定には一定の器具、器材、薬品が必要である 作物、芝草程度には活用できるが根系の状態からして樹木への応用は無理とも思われる |

表-9 地上部活力調査表(小沢・北沢・近藤 他 19.7.5)

立地条件ならびに評価の概要

| | | | |
|------|------|------|-----|
| 調査場所 | 調査樹種 | 調査番号 | |
| | 樹高 | 枝張り | 目通局 |

| 評価項目 | 評価基準 | | | | | | |
|----------|----------------------|----------------------|--------------------|-------------------|----------------------|-------------------|-----------------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 樹形 | 旺盛な生育状態を示し、被害がなくみられる | 正常、若干の乱れはあるが自然樹形に近い。 | 幾分樹冠の影響をうけていない。 | 異常がわずかにみとられる。 | 異常が明らかになり始める。 | 異常が著しくみとられる。 | 生育の状態が著悪で回復の見込みがない。 |
| 樹形 | 極めて良好。 | 良好、自然樹形を保っている。 | 自然樹形が崩壊がわずかに進んでいる。 | 自然樹形の崩壊がかなり進んでいる。 | 自然樹形の崩壊がかなり進んでいる。 | 自然樹形の崩壊が著しく進んでいる。 | 自然樹形が完全に崩壊され、奇形化している。 |
| 新梢の伸長量 | 極めて良好。 | 良好。 | 普通。 | 枝の伸長に偏向がある。 | 枝の伸長に偏向が多くなり伸長もやや悪い。 | 枝の伸長がかなり悪い。 | 枝の伸長が極めて悪い。 |
| 葉色 | 極めて良好(深緑色) | 正常(深緑~緑色) | わずかに異常がみられる(緑~黄緑色) | 異常(黄緑色) | かなり異常(黄緑色) | 著しく異常(黄緑~黄褐色) | 全く葉色している。(黄褐色) |
| 葉形 | 極めて良好。 | 正常。 | わずかに変形がみられる。 | 変形。 | かなり変形がみられる。 | 著しく変形がみられる。 | 全く変形している。 |
| 葉の大きさ | 正常 | 正常と変わらないが若干に小さい。 | 幾分小さい。 | 中程度に小さい。 | かなり小さい。 | 著しく小さい。 | 全く小さい。 |
| ネクロシス | なし | 目立たない。 | わずかにある。 | ある。 | 多い。 | かなり多い。 | 著しく多い。 |
| 幹色と枝葉色 | 極めて良好 | 正常。 | わずかに異常が認められる。 | 異常。 | かなり異常。 | 著しく異常。 | 全く変色している。 |
| 梢端や枝葉の枯損 | なし | 目立たない。 | わずかにある。 | ある。 | 多い。 | かなり多い。 | 著しく多い。 |
| 落葉状況 | 春まはれに正常な落葉を示す(年1回) | 正常なものに比してやや多い。 | 正常なものに比してかなり多い。 | 正常なものに比して著しい。 | 不規則落葉する。(年2回) | 不明落葉する。(年3回) | 不明落葉する。(年1回以上) |
| 開葉状況 | 正常 | 異常とほぼ変わらない。 | わずかに異常が認められる。 | 異常。 | かなり異常。 | 著しく異常。 | 全く異常。 |
| 枝葉の密度 | 100~86% | 85~71% | 70~56% | 55~41% | 40~26% | 25~11% | 10以下 |

評価値の求め方は評価基準を7ランクとしたそれぞれの項目の得点を総計し、評価項目数で除し、得られた値を活力評価値とした。

都市植生の主要な構成種となる主要造園樹木118種について標準レンズ、魚眼レンズの全天空写真による活力ランク別モデルの作成を行った。一例を示すと写-1に示す通りである。

このモデルについてはその活力状態によって5段階としたわけであるが、それぞれのランクの状態を説明すると表-10の通りである。

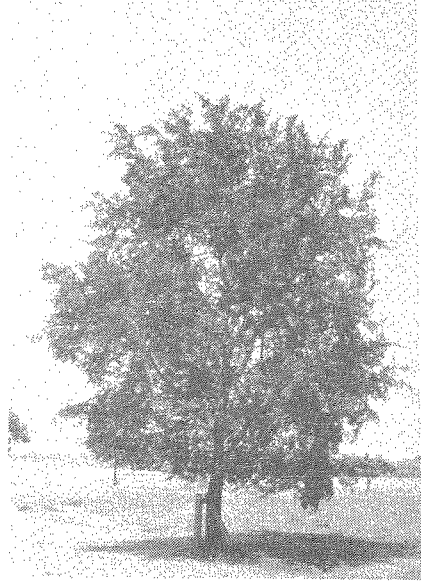
表-10 5段階の活力ランクの設定ならびに状態説明

| 活力評価
ランク | 活力評価値 | 活 力 状 態 | 樹 貌 の 状 態 | 活力維持のための対策 |
|-------------|----------|----------------------|------------------------|--|
| 1 | 0.75~1.4 | 極めて活力の良い状態 | 特にその樹貌がすぐれている。 | 活力を維持するために通常の管理は必要とする。 |
| 2 | 1.5~1.8 | 比較的活力の良い状態 | その樹種個有の樹貌を呈する。 | 活力をさらにあげるために維持管理は必要であり併せて環境圧の除去も必要。 |
| 3 | 1.9~2.2 | やや活力の悪い状態 | その樹種個有の樹貌を発揮することはできない。 | 放置しておけば活力の低下をきたすことは明らかであり、徹底した維持管理、環境圧の除去が必要である。 |
| 4 | 2.3~2.6 | かなり活力の悪い状態 | 荒廃感を呈する。 | 放置しておけばやがて枯死をまねがれないであろうから積極的な保護策が必要である。 |
| 5 | 2.7~4.0 | 著しく活力の悪い状態
(類死状態) | 著しい荒廃感を呈する。 | いかなる措置を施しても枯死はまねがれない。 |

今回、作成した活力評価マニュアルについては種々不十分な箇所も多く、今後より詳細な調査をすることによって完璧を期すことが望まれる。例えば都市植生を構成する主要樹木については、
・樹齢による樹形の変化、標準クローネの把握、つまり樹形の経時的変化スケールの作成、
・基本(自然)樹形の把握ならびに自生木と植栽木との樹形の比較、さらには植栽されている立地、環境条件の違いによる樹形の有様についての詳細把握などについては今後の課題といえる。

さらに調査表についても樹形、新梢の伸長量、葉色・葉形・葉の大きさ、幹色と枝条色、枝葉の密度などの活力指標形質について数値あるいは具体的表現で、各ランクごとに規準を設定する必要がある。

樹高 9.0 m
枝張り 7.0 m
目通周 67 cm

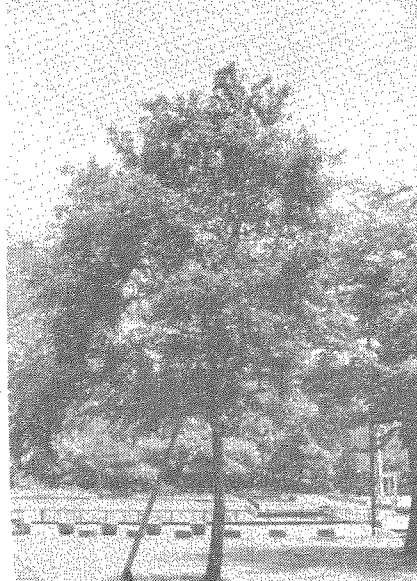


活力評価

1 1.67 (0.95)



10.3 m
5.0 m
50 cm

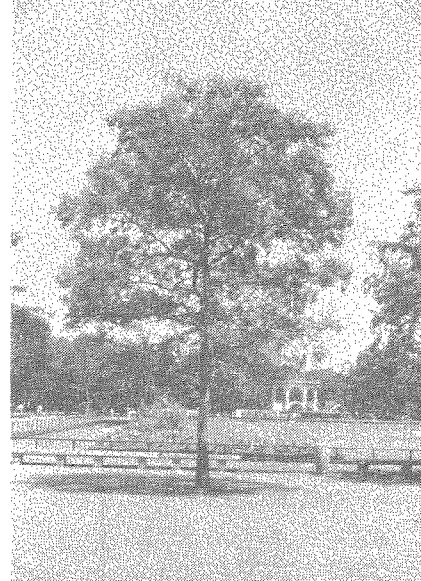


活力評価

2 2.58 (1.47)



9.7 m
6.4 m
56 cm

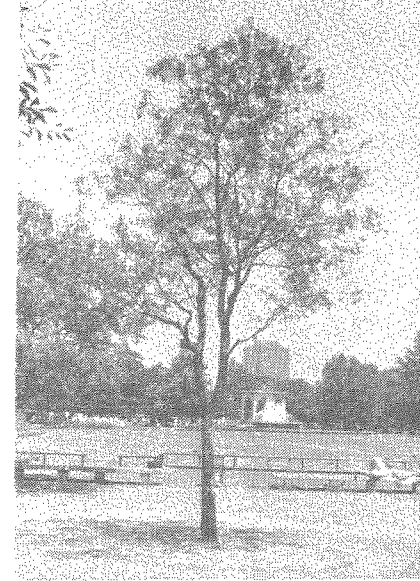


活力評価

3 3.25 (1.89)



6.0 m
4.7 m
45 cm

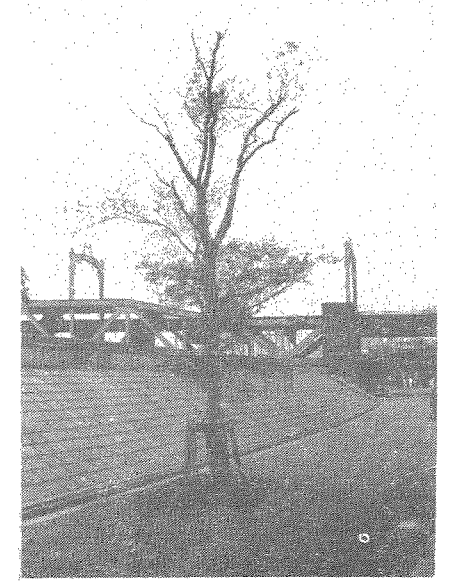


活力評価

4 3.64 (2.08)

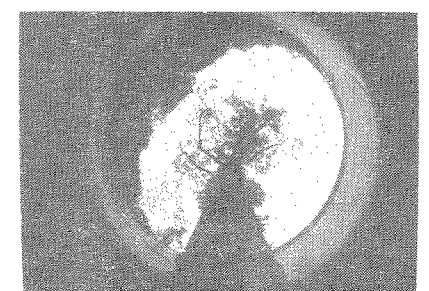


7.7 m
4.8 m
59 cm



活力評価

5 5.50 (3.14)



9. 都市植生の効用の再評価 — 心理的効用の定量化について —

緑の効果は表-11に示す通り、非常に安易な形で羅列されることが多い。このような形で羅列される効果が都市植生に果して期待できるかどうかの信ぴょう性については再確認されていない。例えば酸素の供給、空気の浄化という機能をとりあげても吉良¹⁶⁾らの「都市やその近郊の緑地は、ふつう天然林よりもはるかに土地面積当りの植物量が少ないことを考えれば、市域の数%程度の緑地に大気の浄化効果を期待

待することは、ほとんど幻想に近いことがわかる。

……(中略)……都市の植物がO₂補給に役だつ可能性もほとんどない。」と指摘されている通り、都市の植生にそのような効果を望むことは無理であることがすでに実証されているが、そのことを知らず、安易にその効果を羅列する有識者も多い。さらに吉良¹⁶⁾は大気汚染物質の吸収・吸着効果についても植物の媒煙、二酸化炭素などを除去する作用は一応認めながらもわが国の現状での都市植生にこのような汚染物質除去作用を期待するのはほとんど無意味としている。

このような厳然とした事実の指摘がありながら、都市植生に対する誤った認識(過大評価)が生まれ、都市植生に法外な期待がかけられることは危惧に耐えない。都市植生の有する機能効果云々の主張は確かに緑化ブームの最中の緑の啓蒙の格好の手段にはなりえたが、都市植生の限られた量と質を考えるならば実質的なレベルでの環境改善、公害防止の用とはならないと考えるのが賢明である。さらにいえば、本来この種のことを望むのは人間と植生との基本的な関係からしても本来転倒であるわけである。

都市緑地の最大の役割りは、何よりもその情緒的な効果にありと吉良¹⁶⁾が指摘する通り、都市植生の本来的効用は、緑の存在することによって人間にもたらされる心理的効果であることは万人が認めるところである。しかしながら心理的効果というメタフィジカルな性格上、ほとんどの人々が

| | |
|--|--|
| 植よ存る
物の在物
の付す理
生加る
理的の効
活動と果
動果に
によ | 酸素を供給し、空気の浄化をする
気温の調節 (微気候緩和)
湿度の調節
防風
防火
騒音の防止
大気汚染物質の吸収・吸着 |
| 心理的
効果 | 子供の情操教育に役立つ
人の心におちつきとやすらぎを与える
生命感、躍動感を与える
疲労の解放
人に季節感を与える |
| 生活
保全
環境
効果 | 環境の指標となる
生活環境を保全する
野鳥や小動物の生息地となる
緑陰をつくる |
| 修景
効果 | 境界の役目をする
都市の景観を彩る
建物等の装飾となる
ランドマークとなる |

潜在的にはその効用を認めながらも科学的に計量化がなされていないため、都市植生の存在意義を説くに十分な積極的な説得材料となり得ないのが現状である。

一方、この効果を定量的に測定することは困難であると沼田⁶⁾らは指摘するが、計量化の困難性については、これはまた万人が認めるところである。

このような背景の中で著者らは冒険的に緑のもたらす心理的効用の計量化を試み、結果として計量化に成功し、種々の知見を得たわけであるが、その概略について以下記述する。

◎ 運動生理学的アプローチによる緑の心理的効用の検証について

緑の量、質の違い等によって、4タイプの実験場所(表-12参照)を設定し、それぞれの条件下で被験者に一定の運動(ハーバードステップ法という踏み台による昇降運動)を行わせ、実験場所の空間環境の違いによる疲労の程度、回復力の程度を心拍数の回復率を尺度として測定することにより、緑によってもたらされる心理的効用の検証を意図した。このアプローチのポイントは計量化困難な心理反応を疲労という生理反応に転化させ、計量化を試みたことである。

その結果の一部を示すと表-12の通りである。

表-12 空間環境(雰囲気)の違い-緑の質の違い・緑量の差が
心拍数の回復率に及ぼす影響について(近藤 他 1977)

| 実験場所 | 被験者 | A | B | C | D | E | F | G | H | 平均 | 視覚的
緑量 |
|-----------------------------|-----|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------|
| 樹林下 | | 50.64
(2.45) | 92.71
(3.67) | 67.95
(1.46) | 83.16
(2.69) | 70.94
(1.33) | 61.36
(1.17) | 55.42
(1.04) | 74.95
(1.26) | 69.64
(1.63) | 4 |
| 芝生広場 | | 49.00
(2.37) | 82.12
(3.25) | 55.40
(1.19) | 82.27
(2.66) | 68.68
(1.29) | 58.06
(1.11) | 64.04
(1.20) | 86.22
(1.45) | 68.23
(1.60) | 3 |
| ケヤキ並木 | | 22.48
(1.09) | 25.73
(1.02) | 44.54
(0.96) | 59.13
(1.91) | 58.96
(1.11) | 60.13
(1.15) | 45.55
(0.85) | 64.45
(1.80) | 47.62
(1.11) | 2 |
| 交差点際 | | 20.67
(1.00) | 25.30
(1.00) | 46.56
(1.00) | 30.93
(1.00) | 53.14
(1.00) | 52.43
(1.00) | 53.37
(1.00) | 59.47
(1.00) | 42.73
(1.00) | 1 |
| 心拍数の回復率
と視覚的緑量と
の相関関係 | | $r=$
0.917 | $r=$
0.930 | $r=$
0.903 | $r=$
0.944 | $r=$
0.970 | $r=$
0.800 | $r=$
0.224 | $r=$
0.751 | $r=$
0.805 | |

〔註〕 なお、被験者の心拍数の回復率の数値は実験回数10回の内の有効サンプル数の平均値である。

数値が高ければ高いほど回復率が大であることを意味する。

()内の数値は交差点際の値を1.00とした時の他の区の数値である。

結果の大略を述べると、視覚的緑量の最も乏しい、わずかに街路樹のみられる交差点際の実験場所における心拍数の回復率の値を1.0とするとケヤキ並木0.85~1.91(8名の被験者の平均1.11)、遠方を緑で囲まれた芝生広場1.11~3.25(平均1.60)、周囲を緑で囲まれた樹林下1.04~3.67(平均1.63)と緑の豊富な空間環境においては緑の乏しい空間環境に比べて1.5~2.0倍弱程度の心拍数の回復率が得られたということになる。すなわち緑豊富な空間環境においては疲労の回復も早く、速やかに安息感を得ることができるということになるわけで

ある。緑の心理的効用というのは疲労の心理的要因の緩和もしくは解放ということにつながるといのがこの研究の基本的認識であるので、この結果は換言すれば緑豊富な空間環境においては心理的効用が顕在化するということになる。因みに分散分析した結果でも緑の空間環境の違いによって心拍数の回復率は異なる（危険率1%）ことが判明した。さらに心拍数の回復率は視覚的な緑量と著しい相関を示すことも明らかとなった。この他、緑の状態による空間環境の違い以外に心拍数の回復率に顕著な影響を及ぼすと思われた床面の種類（材質）の違い、騒音などの因子については顕著な影響は認められなかった。

この調査研究は、本来メタフィジカルであるべき緑のもたらす心理的効用という機能を具体的に計量化するということの困難性を充分認識しつつ、敢えてアプローチした結果であり、また、この調査研究の結果だけで、緑の心理的効用の多側面が計量化されたとも思えないが、ある一側面は確実に検証されたものと思われる。

いずれにしても都市植生の機能、効果については植生の性格、量を考慮し、今後、種々の角度から解明に努力し、正確な情報を一般市民にも伝達する責務がある。

10. 都市植生構成種の生態群一覧表の作成の必要性について

植生（植物群落）の分類の一方式として、Ellenbergが提唱した生態群という考え方がある。これは植物の生育地の立地条件たとえば土壌のPH、水分、窒素分などを測定して、環境に対して同じ要求度をもつ種群を類別しようとするものである。一例を示すならば表-13のようなものであるが、都市空間における植生それらを構成する個々の植物群についても同様なものを作成することが緊急の用となってくる。この場合都市を考えて行うのであるから、Ellenbergらの生態群のようにただ単に種々の環境要因に対する生育反応のみでなく、都市特有の環境圧に対する耐性、抵抗性の程度についても見極める必要がある。従来、この種のことについては都市植生構成種では生態群ということではなく、樹木の特性一覧表というような形で整理されてきたが、いずれも充分なものではない。

現地点の段階では個々の植物についての種々の環境に対する反応、あるいは環境圧に対する抵抗性など充分解明されていないものが多いので個々のデータを集積することも火急を要する。

ここで問題となるのはどのような環境要因、環境圧に対して生育反応あるいは耐性・抵抗性を評価し、とりまとめるかである。現地点においては都市の環境状態を考慮するならば一応表-14に示すような項目について検討することが望ましいと思われる。

さらにこの生態群という考え方は各環境要因に対する生育反応をとらえたものであるので、逆説的な見方をすれば、ある立地条件についてある植物の出現状態、生育反応をみることによってその立地の環境の状態をしらしめる基礎資料にもなるわけである。つまり生態群の逆説的な考え方が、最近注目されている生物の反応によって環境を評価しようという生物指標——指標植物という考え方につながるわけである。

表-13 中部ヨーロッパにおける草原植物の生態群(指標植物)(Ellenberg, 1952より抜草)(伊藤秀三⁷⁾: 草原植物による環境指標より)

| 種名 | 採草耐性
(s) | 踏圧耐性
(t) | 光
(L) | 温度
(T) | 土壌湿度
(F) | 土壌酸性度
(R) | 土壌窒素
(N) |
|-------------|-------------|-------------|----------|----------------|----------------|--------------|-------------|
| コノカグサ | 4 | 4 | 4 | 0 | 4 ^u | 0 | 3 |
| オオカニツリ | 3 | 1 | 5 | 3 | 3 | 4 | 4 |
| ハルガヤ | 2 | 3 | <u>4</u> | 0 | 0 | <u>3</u> | 0 |
| ヤマアワ | 2 | 2 | 3 | 2 ⁵ | 2 ^w | 0 | 2 |
| カモガヤ | 4 | 4 | 4 | 0 | 3 | 4 | 4 |
| ヒロハコメススキ | 3 | <u>3</u> | 3 | 0 | 4 ^w | 0 | 2 |
| コメススキ | 2 | <u>2</u> | 4 | 0 | 2 | 1 | 2 |
| オオウシノケグサ(変) | 5 | <u>3</u> | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 |

- 注1. 下線は、やや不確実であることを示す。
 2. Fの列にあるwは不定期な強い湿潤状態に耐性をもつ植物。uは洪水耐性植物
 3. 種名の後の(変)は、変種レベルで日本産植物と異なることを示す。
 4. 採草耐性と踏圧耐性については1(耐性きわめて弱し)から、5(耐性きわめて強し)の5段階、上記の他の5要因については1(陰性・耐寒・耐乾・耐酸性・耐貧養)から5(陽生・要暖・好湿・好中~塩基性・好富養)および0(それぞれの要因に無関係)という6段階に分けている。

表-14 都市植生構成種の生態群一覧表作成のための評価要因

| 環境要因に対する生育反応 | | | | | | | | 環境圧に対する耐性・抵抗性 | | | | |
|--------------|---------------|----|------|------|-------|--------|--------|---------------|------|-----|-----|-----|
| 気 | 日照条件
(陰陽性) | 土性 | 土壌湿度 | 土壌硬度 | 土壌酸性度 | 土壌石灰含量 | 土壌栄養状態 | 病虫害 | 大気汚染 | 耐潮風 | 耐塩性 | 耐火性 |

11. 都市植生モデル園の設置

都市植生の構造と機能を解明するための学術的側面からもまた一般市民への教化、啓蒙のためにも新しいスタイルの植物園 — 都市植生モデル園 の積極的設置も考えられるべきであろう。わが国においても建設省が武蔵丘陵森林公園内に ARBOMETOM (都市緑化植物園) の建設にとりかかっているが、まさにこの都市緑化植物園が新しいスタイルの都市植生を反映した植物園ともいえる。ARBOMETOM については本間¹⁸⁾らによって紹介されているが、その一部を引用すると「アメリカ合衆国の諸大学や諸都市にみられるアーボリータム (都市緑化植物園) は都会人の生活環境に直接する緑化樹木や地被植物の種類 (種、品種) の収集・展示・育成・適性試験・品種改良・応用研究・管理法試験・生産者指導・教材展示・技術者養成の場などとして、造園技術者にとってまさに不可欠な施設であるが、一方、住民にとっては緑の相談の場、造園、園芸的知識吸収の場、レクリエーションの場などとしてまことに有意義で快適な緑地であり、都市緑化対策上からも重要な施設といえる。」とその内容について指摘しているが著者が考える都市植生モデル園もほぼ同じ内容をもつものといえる。この他に著者が意図する植物園の具体的機能について以下主要なものを列記する。

- 表土保全をした場合とそうでない場合との緑化試験モデル区を設定し、経年的な成長度合を研究者、実務家、一般市民に展示し、その是非を実感してもらう。

- 植生の生育基盤である土壌条件を都市域で典型的にみられる臨海埋立地、人工地盤、宅地造成地などを想定したモデルをつくり、それぞれのモデルについて種々の緑化工法、土壌改良方法を施し、それらの是非を観察させる。

- ドングリコロジ-の実践、潜在自然植生構成種による緑化など緑化の生態学的手法といわれるものの緑化モデルをつくり、状態変化を経年的に観察することによって、緑化技術としての生態学的手法の是非・限界性を研究者から一般市民に至るまで認識させる。

- 諸外国より新たに導入された樹木、あるいは園芸的に新たに作出された園芸品種について試験植栽し、その適性を判定する。

- ある植生に対して維持管理作業を高頻度から放置までの何階級かに分け施行し、維持管理作業の頻度と植生の状態の良否との関連性を認識させる。

- 都市植生と対比させる意味で、その地域の自然植生、二次植生のモデルを園内に確保し、都市環境下においてどのような影響を受けるか、あるいは遷移していくかを観察する。

いずれにしても市民の教化、学術研究の為に都市植生の有様を展示する従来の植物学的な植物園でない都市環境に対応した都市植生モデル園⇨ARBOMETOMの設置は待望される。

12. 都市植生を研究対象とする新しい学問の体系化の必要について

現在ではやや沈静した感があるが、一時期、都市植生の造成 — 緑化について、自然科学、人文科学、社会科学を問わず各学問分野から多くの識者が筆を競って所見を述べ、この問題の重要性を強調しているが、そのほとんどが問題点の指摘に終始し、何らかの問題解決への具体的方策は

提示されない場合が多い。これらの発言を通して痛感されることは技術不在の実体のない都市緑化に対する考え方、思想の氾濫と対象領域をわきまえぬ隣接学問サイドからの無謀と思われる技術的アプローチがなされていることであり、これらは都市緑化の本来の姿勢を歪めることにもなりかねないので、充分慎重な学問的配慮が望まれる。それらの中でも生態学サイドからの発言は世人から多くの注視をあび、一部の植物社会学者、生態学者などは都市緑化の救世主的な存在に奉られている始末である。

このような状況は現況においてはある程度致し方のないことと思える。その理由として都市植生の造成を図る上での明解な学問的見解、さらに言うならば都市植生の造成に対応できうる学問的体系づけの確立の欠如があげられるからである。しかしながら、自然とは全く異なる複雑多様な生態をもつ都市を緑化するに際しては、自然あるいは半自然を研究対象とする。どちらかという自然サイドの学問と言える生態学からの発想だけでは明らかに限界があるわけである。

自然とは全く異なる都市特有の環境下において植生を造成し、維持していくためには造園学、林学、園芸学、土壌学、気象学、生理学、生態学など関連諸学問分野の有機的な連帯と協力により、従来にない新しい学問の体系化が望まれる。Li⁴⁾は自然とは異なる都市環境下での植物の構造と機能の解明を目的とした新しい科学の必要性を説き、Urban Botany（直訳すれば都市植物学）という学問体系を提唱しているが、Liの主張はまさしく著者の意図するところと合致するものである。

13. おわりに

本稿では都市植生のあり方、対処の仕方について、一部実証の見地に立って断片的に論述したわけである。都市植生に関係する事象で未解決な問題は数多く山積しているのが現況である。今後の地道な努力によって、やがてはそれらの一つ一つが解明され、都市における快適な植生環境の造成のための学問が体系化され、科学的な維持管理の方策も確立されることが望まれる。

（東京農業大学講師）

参考ならびに引用文献

- 1) Study of Critical Environmental Problems (SCEP): Man's impact on the global environment, The MIT Press, Massachusetts, P. 319, 1970
- 2) Mattews, W. H., Smith, F. E. and Goldberg, E. D.: Man's Impact on on Terrestrial and Oceanic Ecosystems, The MIT Press, Massachusetts, 1971, 日本化学会訳編: 人間活動と生態系の破綻, 丸善, 東京, P. 205, 1975
- 3) 中野尊正・沼田真他: 都市生態学 生態学講座13巻, 共立出版, 東京, 1974
- 4) Li, H. L.: Urban Botany Need for a New Science, Bio Science Vol. 19 No. 10, 1969

- 5) 四手井綱英：森の生態学 森林はいかにして生きているか，講談社，東京，P・87，
1977
- 6) 沼田真編著：環境科学の方法と体系，環境情報科学センター，東京，PP. 194-195，
1975
- 7) 日本生態学会環境問題専門委員会編：環境と生物指標1 — 陸上編 — 共立出版，東京，
P・208 253-254，1975
- 8) 中島道郎：日本の屋敷林，森林殖産研究所，東京，P・264，1963
- 9) 北村信正監修：造園実務集成 公共造園篇2 造園施工の実際，技報堂，P・185，
1973
- 10) 森 巖：北方空間の思想，新時代社，東京，PP・129~130，1973
- 11) 読売新聞社北海道支社編：北の新博物記，太陽，札幌，P・38，1975
- 12) 近藤邦雄：町にホテルを飛ばそう，大陸書房，東京，1977
- 13) 小沢知雄，近藤三雄他：街路樹の生態に関する基礎的研究 — 街路樹の生育状況と根圏樹土
壤状態との関係について — 造園雑誌 Vol. 39 №1，1975
- 14) 小沢知雄・北沢清・近藤三雄他：植物の活力度の調査方法に関する研究報告書，日本道路
公団試験所，1975
- 15) 小沢知雄・北沢清・近藤三雄他：植物の活力度の調査方法に関する研究報告書 その2
主要造園樹木118種についての活力評価基準マニュアルの作成，日本道路公団試験所，
1976
- 16) 吉良竜夫・安藤萬喜男・佐藤治雄：公害と陸上植物，日本生態学会誌 Vol. 23 №2，
PP. 68-69，1973
- 17) 近藤三雄・小林毅夫・小沢知雄：緑のもたらす心理的効用に関する基礎的研究 (I)
— 運動生理学的アプローチによる緑の心理的効用の計量評価について —
造園雑誌 Vol. 40 №4，PP37-43，1977
- 18) 本間啓・飯塚克身：ARBORETOM (都市緑化植物園) について，公園緑地 Vol. 37
№1，P.73，1976

植物・植生にとっての植生環境に 関する基本問題

— 試論；人為圧による立地の構造変化とその把握の手法 —

涌 井 雅 之

はじめに

都市に存立するみどり^{みどり}は、毎日にその存在を人為によって脅やかされている。とくに自然林もしくは、自然の構成要素をそのままに残している植物社会の破壊、衰退は著しい。

我国の自然は、温・暖帯モンスーン気候下の影響にあつて、地形・地質・土壌等の諸条件にも恵まれ、森林を形成しやすい性格にある。極端にいうならば現在破壊をうけ裸地となっているところでも、時間的尺度を問わねば、やがて森林が形成される。それほど潜在的には回復力の高い国土を保有している。

しかしながら自然現象にまかせれば、そうした回復も期待し得るが、国土のすみずみに到る迄人為的干渉が及んでいる今日、その潜在的回復力のみで頼ることはできない。国土の保全と管理によほどの注意を払わねば、与えられたみどり^{みどり}豊かな国土を守ることができない。

まして絶えず人為の干渉にさらされている都市においては、放置すればたちどころに自然林は姿を消し、二次林等の半自然林ですらその姿をみいだすのが困難になりかねない。

もともと我国のような山岳地形の国土では、必然的に沖積平野に人為が集中してきた。農業開発から都市開発に到るまで、沖積平野上に成立した平地林の歴史は、人為との闘いであった。里山林についても又同様である。その結果我国の平地林は、ほとんどが二次林もしくはスギ・ヒノキ等の造林地とみても良いほどのありさまになってしまった。里山は崖地に竹林、陵線や谷地に造林地、緩斜面に二次林というのが東京近郊の一般的姿である。しかしそれでも一定の共存関係が保たれてきた。造林地はいうまでもなく二次林も防風林・薪炭林として利用されることによってその存在が保たれた。社寺境内地や、大農の屋敷地には、極相林に回歸する自然林さえ残置されていた。

戦後の都市のスプロールは、こうした共存地帯のみどり^{みどり}を、住宅開発の名のもとに蚕喰していった。そして今日、東京の一部ではついに人工的に再構成されたみどり^{みどり}以外一切の自然林・半自然林が一扫されてしまった地区さえ出現している。

筆者は人工的に再構成されたみどり^{みどり}に決して低い価値評価を与えているものではない。そればかりか自然の代替として、みどり^{みどり}を求める市民に対し、アメニティを創出し得る重要な環境構成素材であると考えている。みどり^{みどり}への切実な憧憬を訴えている地区に対しては、思いきってこうした人工的なみどり^{みどり}の導入と再構成をはかる可きである。とかくこうした人工的なみどり^{みどり}の創出に対しては、生態学の学究の一部から低い評価が与えられようとしている。その理由は主に再

構成しようとする樹種の選定と、構成の技術的手法にあるように思われる。謂ゆるドングリコロジ理論に代表される議論である。その議論がスケール・アウトせず、市民の要求に合致するものであるならば有効であり、多いに活用すべきであるが、それを主張する真の意図にはずれ、誤用の結果が生じやすいならば問題であろう。とくに後述する立地の基本的資質の変化のとらえ方が論議される可きところである。

やや本論をはづれたが、現実[・]に[・]前[・]述[・]の[・]よ[・]う[・]な[・]現[・]象[・]が[・]生[・]じ[・]て[・]い[・]れ[・]ば[・]こ[・]そ[・]、[・]人[・]工[・]的[・]な[・]み[・]ど[・]り[・]の[・]再[・]構[・]成[・]以[・]前[・]に[・]、[・]緊[・]急[・]に[・]残[・]存[・]し[・]て[・]い[・]る[・]自[・]然[・]林[・]・[・]半[・]自[・]然[・]林[・]の[・]保[・]全[・]の[・]対[・]策[・]が[・]求[・]め[・]ら[・]れ[・]る[・]。幸[・]い[・]国[・]レ[・]ベ[・]ル[・]で[・]も[・]、[・]や[・]や[・]遅[・]き[・]に[・]失[・]っ[・]た[・]と[・]い[・]う[・]も[・]の[・]昭[・]和[・]4[・]8[・]年[・]9[・]月[・]1[・]日[・]に[・]都[・]市[・]緑[・]地[・]保[・]全[・]法[・]が[・]、[・]制[・]定[・]さ[・]れ[・]る[・]な[・]ど[・]し[・]て[・]、[・]都[・]市[・]の[・]緑[・]地[・]を[・]保[・]全[・]す[・]る[・]制[・]度[・]が[・]確[・]立[・]さ[・]れ[・]た[・]。ま[・]た[・]つ[・]い[・]最[・]近[・]、[・]都[・]市[・]計[・]画[・]中[・]央[・]審[・]議[・]会[・]の[・]答[・]申[・]([・]昭[・]和[・]5[・]1[・]年[・]7[・]月[・])[・]を[・]う[・]け[・]、[・]西[・]暦[・]2[・]0[・]0[・]0[・]年[・]を[・]目[・]標[・]と[・]し[・]て[・]、[・]都[・]市[・]計[・]画[・]・[・]公[・]園[・]緑[・]地[・]行[・]政[・]の[・]立[・]場[・]か[・]ら[・]、[・]こ[・]う[・]し[・]た[・]緑[・]地[・]の[・]確[・]保[・]す[・]べ[・]き[・]量[・]、[・]及[・]び[・]都[・]市[・]公[・]園[・]等[・]施[・]設[・]と[・]し[・]て[・]整[・]備[・]す[・]べ[・]き[・]緑[・]地[・]の[・]量[・]を[・]明[・]確[・]に[・]し[・]た[・]「[・]緑[・]の[・]マ[・]ス[・]ター[・]ブ[・]ラ[・]ン[・]」[・]が[・]建[・]設[・]省[・]に[・]よ[・]つ[・]て[・]提[・]示[・]さ[・]れ[・]よ[・]う[・]と[・]し[・]て[・]い[・]る[・]。

都市のみどりを保全・再生・回復しようとする制度は、このように一応方向づけが得られようとしている。しかしながらそのいずれもが、量的指針を中心に打ち出されていることも否めない。行政の限界と現実を理解すればこうした状況も止むを得ぬものとするが、今一つ現在の都市のみどりを、とくに自然林・半自然林がおかれている状況からみると物足りないものがある。

人が「森の民」の根源をその発生史のなかに持つ以上、自然林あるいは半自然林に対する市民の憧憬は強い。我国固有の民族的宗教である「神道」の中心である社の殆んどが、自然林あるいはそれを模した人工的林域(今日ではそれが自然林に回帰している例が多い)に建立されていることから、風土に培かれた自然林崇敬思想とでもいうべきものが存在することは明らかである。しかしこうした自然林への憧憬は、我国の民族性固有のものである訳ではない。生活環境と森林について熱心にその関連性を説いた、G・P、マージュ(「人間と自然」1864)や、彼の名著が刊行されたその年、ウィコソシン大学を退学、26才で原始自然を求め漂泊の旅に出た⁽¹⁾、米国国立公園の父J・ミュー⁽²⁾をみるまでのこともなく、全ての民族、全ての人の心に内在する思想であると信ずる。

ましてや都市という無機的環境の中に定住を余儀なくされている人々にとって、身近に残り少ないながらも残存している自然林・半自然林は貴重である。

それだけに制度の確立について、そのみどりの質を考え、自然林・半自然林の保全・回復、あるいは長期的視点に立脚した再生への具体的な技術の確立が求められる。仮に制度によって量的減少は阻止し得たとしても、常に都市環境特有の人為圧にさらされ続けている自然林・半自然林あるいは人工林(植栽林も含め)に致るまで都市内植生がおかれている危機的状況は何んら変わるものではない。それは刻々と変質をし、衰退しつづけているといってもいいすぎではなからう。

こうした状況に対処するための、保全・回復、再生の手法と技術体系は、2つの基礎的研究を必要とする。その一つは、反応の側面即ち人為圧にさらされている結果の現象の調査である。いま一つは、人為圧を生み出している原因把握の研究である。しかしながらこの種の調査研究はあまり

個別的要因にとらわれず両者を、常に相関させてマクロにみる姿勢が必要だと考えている。

幸い筆者は、昭和52年(財)とうきゅう環境浄化財団による多摩川流域環境調査(第2次)に参画し、都市の植生等に代表される生物社会に加わる人為圧の現況を立地の視点から把握する手法開発研究の機会を得た⁽³⁾。具体的にはリモートセンシング技術の活用による、人為圧の把握手法の研究である。そこで本稿では、その研究の成果を中心にこの与えられたテーマについて述べてみることにする。

1. 人為圧を受ける都市植生の反応

沼田⁽⁴⁾等は、都市生態系⁽⁵⁾の概念で、都市に存立する生物社会と自然地域におけるそれとを区分している。都市環境は、人が全てに優先している特殊な環境なのである。都市における人以外の生物・生物社会は人のつくりだした直接・間接の原因にその繁栄の方向を支配されているといってもいいすぎではない。

自然林・半自然林⁽⁶⁾についても同じ状況下にあることはいうまでもない。奥富はこうした都市が生み出すインパクトと、植物・植生の関係のうち反応の側面を時系列的視点から2つの概念に整理している⁽⁷⁾。その一つは植物個々の生理的反応または生態的反応、あるいはその総合としての植物群の反応ととらえられる第1次反応とでもいうべきもの。二つには、これら第1次反応の結果累積された反応としておこるもの即ち第2次反応という整理である。

ここで問題視しなければならぬのは、第一次反応から第二次反応に移行する時間がきわめて短かく、カストロフイーに展開しやすいということである。

奥田⁽⁸⁾(1972)、奥田ならびに矢野(1972)が東京・目黒の国立科学博物館附属自然教育園にて、調査された資料⁽⁹⁾によっても、急速な樹林の衰退、植生の構造変化が理解できる。周知の通り同園は昭和24年3月の天然記念物指定以来人為的管理を極力排除して、自然のありのままに林域を保全している貴重なフィールドである。そのなかで得られた10数年の継続調査の成果は、たんなる現象のみならず都市環境が生物社会に与えている影響を示している。(Fig-1) こうした報告から、都市環境の影響下にある自然的植生が、なにかを契機にしてカスト

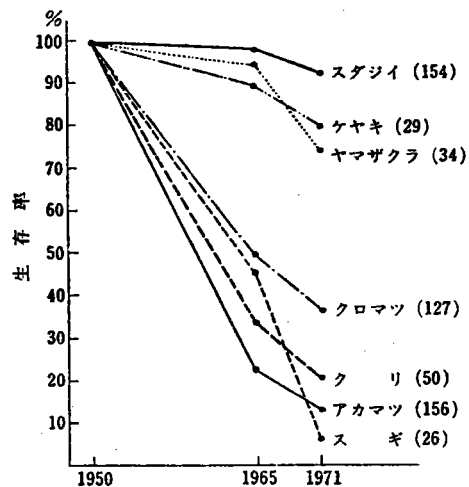


Fig-1
自然教育園内の主要樹種の生存率(1950
~1971年の21年間)1950年を
100とした割合。内はサンプリングの数
(註) 引用 — 環境と生物指標(都市の樹木
指標)奥田; 共立出版
1975

ロフィー的展開を見せるかもしれないとするのは筆者の性急な危惧かも知れぬが、それに近い事態にあることは事実であろう。

奥富は、都市の自然林について、それ以外の自然地域での自然林と比較し、その構成種数が少ないことを指摘している。またそのことが都市環境の1つの指標となり得るともしている。そこで奥富等はどうした観点から、自然地域の発達した林(極相林)の構成種はそのほとんどが自然林に成育の根拠をもつ植物であり、それを「自然林要素」として、その他の地域の自然林もしくはそれに近い林に占める自然林要素の割合を調査した⁽¹⁰⁾。(Fig-2)

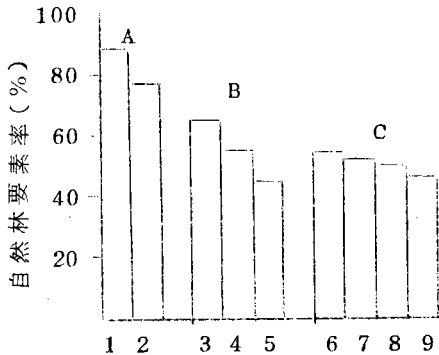


Fig-2 各地スタジイ林の自然林要素率
 A. 自然地域自然林 (1.御蔵島 2.千葉県下)
 B. 都市自然林 (3.清泉女子大構内 4.市川市真間山 5.都内大崎・西日暮里)
 C. 都市半自然林 (6.自然教育園 7.明治神宮 8.六義園 9.新宿御苑) (奥富・揚石原図)
 (註) 引用 都市林の環境指標性, 奥富; 共立出版 1975

スタジイは先に示した奥田の報告(Fig-1)をみても比較的生存率の高い樹種である。それを前提にFig-2を読みとると如何に都市内の自然林が構造的に質変しているかが理解できる。

都市環境が都市植生に与えている影響と反応、とくに自然林のそれについての種の衰退と負への構造変化は著しい。そうした反応が何れによってもたらされているかについては、観念と体験によって我々は気づいている。又その一部については、かなりの研究成果があげられている。大気汚染によって生ずる植物の生理障害についての埒田⁽¹¹⁾等の研究⁽¹²⁾はその1例であろう。

しかし都市の環境は個々の要因の個々の働きで形成されているものではない。個々の要因の複雑な重畳である。しかも生理障害等のケースについては対応もしやすい。むしろここで重要なのは複雑な重畳の原因を個別的にかつ直線的に分解把握してゆく手法ではなく、それをそのままにとらえる手法の選択である。都市環境を総合の結果としてそのままにとらえる理論的集合の思想である。できる限り単純に、かつもっとも重要かつ緊急な課題である奥富のいう第2次反応を引き起すしくみは何かを説明する要因把握の手法が必要である。それは「立地」の視点にすべての原因を整理し、その基本的資質を変化させる要因を優先して把握することではないかと考える。都市において立地の基本的資質を変える原因は直接・間接に人である。人の生み出した原因がかなりの永続性をもって植生に加わるとき、それは制限要因となり、立地をも変化させる。こうした行為こそ「人為圧」と称されるものであろう。かりに一時的に大気汚染の濃度が高くなったとしても、それが致死にならぬ程度であれば生理的障害にとどまり、植生の構造迄一般的には変化させないと考えられる。その影響がかなりの時間永続されるときこそ「人為圧」として働

き、立地を変え植生を負の方向に変化させる。

植物のように動物の持つ個体の移動機能を殆んど持たぬ生物は、その立地に全ての生活と繁栄の方向を依存せざるを得ない。それだけに立地の変化は、正・負の方向を決定してしまう。

2. 立地・制限要因・人為圧

植物社会を負の方向に導びく原因について個々の発生源や作用物質の側から求明するのではなく、それらの総合の結果である立地の視点からその変化に着目すべきであるという主張は前述の通りである。

ここでE・P, オダム⁽¹³⁾の説を引用したい。「生物はその集団生活の生存のタイプ、あるいは繁栄の方向を環境の諸条件の方向に依存している。即ちその生物の耐性の限度に近いか、それを超える環境条件はその生物の種・個体・個体群にとっての制限要因となる⁽¹⁴⁾」この指摘はきわめて重要である。植生にとっての環境の諸条件の方向とは、即ち立地の方向である。立地への適応を欠いたものが衰退してゆくのは至極当然な生物学の教えである。

ただ自然地域のそうした適応と衰退は、きわめて正の関係であり自己充足的関係に成立している。H・F, ヒルミ⁽¹⁵⁾がいうように生物が棲む環境は、単なる物理的環境ではなくて、それは、そこに棲む生物の生命活動によっても修正され、変形された物理的環境である。また他の生物が共同で棲息することによって生物的にも条件づけられた環境である。したがって生物の構造と機能は、そこに棲む生物に依存して、その様相を変えてゆくものである。即ちその環境は生物にとって共通なのである⁽¹⁶⁾。

共通の環境のなかの1つの存在であった人は、そこからはみ出してしまった。そして自ら適応の範囲を無限に拡げようとしている。その結果かつての共通の環境に大きな変化を与えているわけである。それに原因して都市地域では自然地域の自己充足的制限要因に加えて人為の制限要因が集積されてしまった。

E・P, オダムは、自然における制限要因として次のような要因をあげている⁽¹⁷⁾。

- | | |
|--------------|---------|
| ① 温度 | ⑥ 生物的塩類 |
| ② 放射エネルギー | ⑦ 流れと圧力 |
| ③ 水 | ⑧ 土壌 |
| ④ 温度と湿度の共同作業 | ⑨ 山火事 |
| ⑤ 大気中の気体 | ⑩ 微環境 |

今日これ等の全てに人為が加算されているが単純化の為こうしたオダムの整理を前提にこれらの制限要因を次の3つの大要因に集約してみる。

- ① 気候(温度・光・温度と湿度の共同作用, 大気中の気体, 風)
- ② 土壌(生物的塩類, 土壌)
- ③ 水(水・流れの圧力)

こうした3大要因に働く人為圧の概念図を Fig-3に示す。

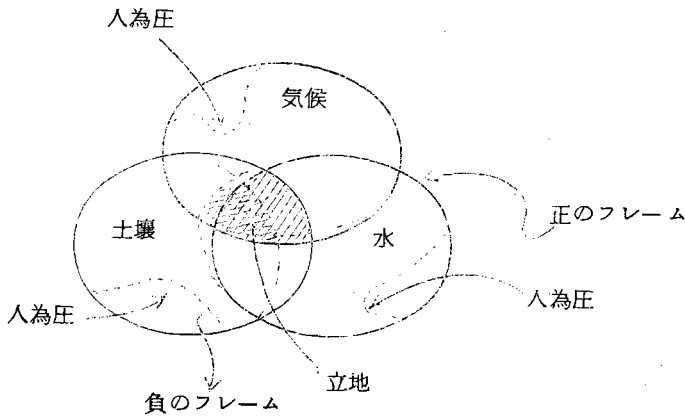


Fig-3 立地・制限要因・人為庄

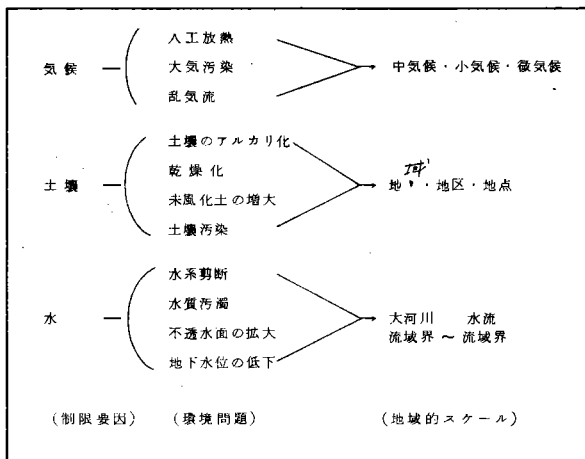


Fig-4 都市の環境問題と制限要因

応してゆかねばならない。

こうした方向は何も筆者のみの主張ではない。既にみどり問題にとり組んでいる多くの人々のテーマであり一般解である。しかしながら先にもふれたとおり個別主義にスタートして積みあげてゆくとするならば、全体のフレームに到る迄の作業量は膨大となり現実性を欠く。そこで繰り返し述べるように総合としてとらえる手法、単純化され機械化された手法の確立がせまられる。その場合、現象の単純評価による性急な結論はくれぐれもさげなければならない。単純化という発想には批判もあるだろう。しかし手間暇を惜しむものではない。ただ緊急を要する課題という現実を筆者はもっとも重要視するからである。また理論的に整理された総合としての単純化は、乱雑な分解の論理より本質的でさえあると信ずる。

さらに制限要因と都市の環境問題と(人為庄)の関係を整理したのが Fig-4 である。制限要因は必ずしも即立地の構成要因ではないにしても、立地はこうした制限要因の働きかたによって変化する。そこに都市の環境問題が人為庄となってある

限度を越えて加わると立地の正のフレームが負のフレームに歪み、それを変質させる。

人為庄が都市のなかにおいてどのような経過を生み出して結果に到らしめるのかを、モデルによって示す。(Fig-5)

このように複雑なしくみと重畳をみせる都市の環境、そこに制限要因として再加される人為庄、そして結果としての立地の変化がどのような地域にどう存在するのかを把握せねばならない。その現実の姿を前提にして施策を技術の組合せによって対

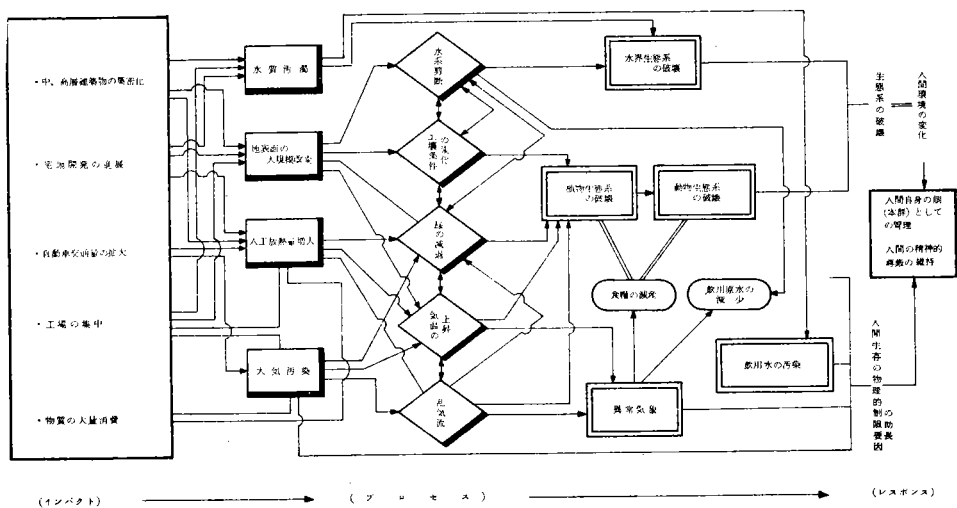


Fig-5 人為圧のインパクト、プロセス、レスポンスのモデル

3. 計測手法確立への試論

具体的に立地に加わる制限要因になり得る人為圧をどのように整理把握するのか。またそれを機械的にどう計測しようとするのかにつき1つの試論としての「リモート・センシング技術による都市の環境計測手法に関する研究 — その1 —」⁽³⁾の報告を中心に整理する。

前節で制限要因となりうる要因を3大要因にとりまとめて区分した。即ち①気候②土壌③水である。しかしながらこれ等の要因はそれぞれに独立して立地に働くものではなく、関連している。

人工面の拡大は不透水面の拡大につながる。不透水面の拡大は、尾島⁽¹⁸⁾がいうように、地表面熱収支のメカニズムを変化させる。昼は人のエネルギー消費量の膨張によって人工放熱され、夜はコンクリート等からの放射熱が加わり気温を押し上げる。地表面の温度はそれを構成する物質の熱的特性(熱伝導率・比熱・密度)によって左右される。元来みどりに覆われていたところに人為が加えられ、放射熱量の高い人工物質におきかえられたとするならば、たちまちその熱環境は変化を余儀なくされる。Fig-6は地表面の物質別表面温度の差を時間的に記録したものである。

土屋⁽¹⁹⁾は赤外放射温度計によって東京の市街地をヘリコプターから温度記録しており、地表面の構成物質がある一定の割合をこえたときに表面温度を支配していることをデータをもって指摘している。こうした熱のファクターの急変は、やがてそれを独自の気候に改変する。気流のサイクルは風の変化につながり、大気中の塵埃を集めて照度を変えることもある。

不透水面はまた水収支の構造を変える。水収支の構造変化は、乾燥化の一面を生み、それを通して土壌のアルカリ化を生む。不透水面の拡大はたんに物理的に植物を排除するだけでなく、こうして立地の基本的資質に大きく影響を与えるのである。

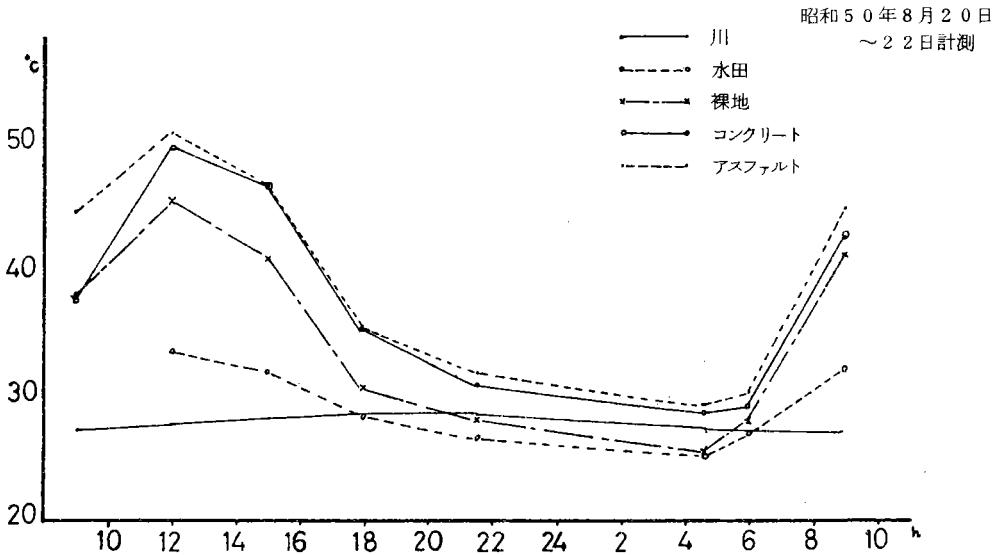


Fig-6 現地観測による物質別地表面温度変化
(埼玉県北葛飾郡三郷町)

従来から主張されてきた「不透水面率」の把握の必要性がここにある。しかしながらそれがたんに現象把握の観点からではなく、立地の基本的資質の変化の要因として意味づけられなければならない。

制限要因の原因となる人為圧の中核が不透水面の拡大にあることが理解されたと思うが、いま1つの大きな要素である人のエネルギー消費による熱負荷の重畳は、不透水面の拡大現象だけではとらえきれない。不透水面の構成素材はたしかにその地表面温度の支配要素であるが、エネルギー消費による熱負荷を重ねて計測してみないと大気を含めた気候として設定しにくい。

そこで、不透水面と物質表面温度の二つの要因を、立地に影響を与え制限要因ともなり得るものとして、実地に計測してみることにした。

計測の手法は結論的にいうならば、リモート・センシング技術の応用である。その応用の理由の第一は、同時情報が広域に得られるという特性である。膨大な情報を広域にわたって収集しなければならぬといった要請に対して現実性に富むからである。

いま一つの理由は立地の現象把握のみならず、その影響をうけている植生の反応の把握も同時に可能とする機能を有していることである。

リモート・センシング (Remote Sensing) は、地表面の物体から放射される多スペクトル (Multi-spectral) 即ち多数の分光エネルギーを同時に記録することからはじまる。この

ような情報は、映像として写った環境の関数であり、動植物の体表の関数であり、かつそれらの複雑な相互作用の関数⁽²⁰⁾である。そこに潜在してある情報は、そのサンプルに独特の物質とエネルギー相互作用の関数であるはずである。エネルギーの吸収や放出や散乱、そして反射はどんな特定の種類の物質についても波長に関して選択的であり、また物質の種類によって、その原子、分子構造に依存して特異的である⁽²⁰⁾。したがってそれぞれの種類の物質、あるいは生物的基質は、それぞれのスペクトルを発しているはずであり、それを信号としてとらえるならば情報となりうる。

物質はともかくとして植物の生物的基質との関係は、何故スペクトルによる信号としてとらえられるのであろうか。Colwel 等⁽²¹⁾(1963)の説明を引用する。可視部および近赤外部の波長では葉表皮からの反射あるいは散乱は相対的に少ないしあまり選択的でない。可視スペクトルの両端の赤色部と青色部(後述、Fig-7を参照の事)では一枚の葉に入射したエネルギーの80%かそれ以上がクロロフィルに吸収される。一方緑色部ではおそらく40%が反射される。

| チャンネル | 波長帯域 | スペクトルカラー | |
|--------|-----------|--|------|
| 1チャンネル | 0.38~0.42 | <p>0.40 紫
0.45 青紫
0.50 青
0.55 青緑
0.60 黄緑
0.65 黄
0.70 橙
赤</p> | 紫外 |
| 2 " | 0.42~0.45 | | 可 |
| 3 " | 0.45~0.50 | | 視 |
| 4 " | 0.50~0.55 | | 光 |
| 5 " | 0.55~0.60 | | |
| 6 " | 0.60~0.65 | | |
| 7 " | 0.65~0.69 | | |
| 8 " | 0.70~0.79 | | 近赤外、 |
| 9 " | 0.80~0.89 | | 中赤外、 |
| 10 " | 0.92~1.10 | | 遠赤外 |
| 11 " | 3.0 ~14.0 | | マイクロ |

Fig-7 MSS(DS-1250)のチャンネル波長帯域

近赤外部からのエネルギーは葉緑体の影響をほとんどうけないが、細胞間隙の空気と細胞壁の水和したセルロースとの間の屈折率の違いにより影響をうける。葉に透過して葉肉に達し、そこで反射するエネルギーは、可視波長よりも赤外波長においてははるかに大きい。

このような性格を応用して、樹木の活力を赤外線写真やマルチ・バンドカメラ、ERTSデータのバンド別濃度測定から行う手法が中島⁽²²⁾等によって確立されようとしている。

しかしここで留意されなければならない事実がある。リモートセンシングはその応用範囲のひろさや可能性から、多くの注目を集めてはいるが極めて未完成の技術だということである。研究者は極度に自動化された解析機器を前に自らそのソフトを創り出せねばならない。技術が判読の能力に先行している。フィールドのデータ及至はそのテーマに相当の経験をもたぬままに装置に向うのは危険である。事実筆者等はこの単純な心構えを如何に重要視せねばならないのかについて研究期間中身をもって悩まされ続けた。またもっと危険なのは、オペレーターに画像作成をまかせ、

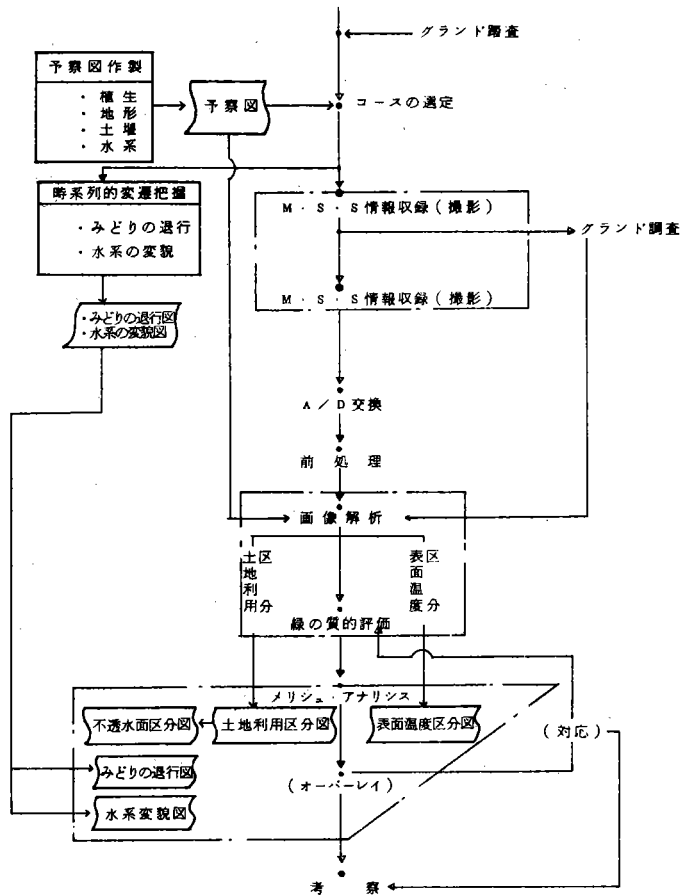


Fig-8 調査研究の手順

出来あがった画像から判読をスタートする姿勢である。研究者が画像とフィールドの純粋な質的区分点を精確に合致させねば、一瞬の内に誤まった区分画像が出現してしまうからである。

以上述べたような認識から結果として採用したシステムは、MSSによる情報収集と、デジタル・コンピュータによる自動解読装置の1つであるIMAGE-100の組み合わせのシステムを採用した。

それぞれの機器の選定理由はその機器特性によって判断されたのであるが、ここでは個々の機器特性の説明は省略する。MSSはFig-7に示す範囲で各スペクトル・バンドをカバーするため波長域 $3.0\sim 14.0\mu\text{m}$ 即ち熱領域を促え得る。またIMAGE-100は、2次元シングルセル法、2次元マルチセル法の分類処理機能を有する。

このような機能を活用してFig-8に示されるフレーム・ワークにしたがひ研究作業を実施し、不透水面の区分、表面温度の区分の画像を得、判読した。又明治神宮をフィールドにしてその活性の状態を、熱のファクターをスケーリングすることによって画像化したのである。

4. 計測結果—不透水面・表面温度—

先にも述べたとうり、地表面構造と表面温度は極めて近い関係にある。むしろ地表面構造は、表面温度によって把握できるといってもよい。ここに事例を示そう。Fig-9は明治神宮、新宿御苑を中心に画像化したもののピクセル(Pixel)のヘッドコピーである。これは地表面構造の区分画像ではない。1976年8月24日午後1時30分の相対温度 $21\sim 22^{\circ}\text{C}$ の地表面温度区分である。地上確認(Grand truth)ではほぼ樹林に相当する。これをもってしても如何に地表面温度と地表面構造両者の関係が近いかが理解されよう。以下同地域の温度区分をFig-10に $19^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$ 、Fig-11に $23^{\circ}\text{C}\sim 24^{\circ}\text{C}$ 、Fig-12に $25^{\circ}\text{C}\sim 26^{\circ}\text{C}$ として示す。

Grand-truth によればFig-10は復層林、Fig-11は草地及び小樹林(個人住宅のみどり等)。Fig-12はいわゆる人工構造物即ち不透水地である。このように地表面温度はほぼ地表面構造に一致して表らわされる。

地表面構造の不透水面化がひきおこす影響が如何に大きいか理解されるであろう。当日の気温は 27.3°C (13時38分~14時20分)である。この一連の表面温度区分判読作業の中で、気温を上廻るPixelは全体の28.87%にも達し、 $35^{\circ}\text{C}\sim 36^{\circ}\text{C}$ を示すPixelが0.3%も表示されている。高熱化は明らかに人為圧であり、立地に対する制限要因となって都市の植生を脅やかしている。

Fig-9と10の比較の中で興味深い現象がある。Fig-10は $19^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}$ であり全体の1.71%の割合であるが、その殆んどが東京御所の都市内自然林とおぼしき位置(Grand-truthが不可能であり国道246号側のビルより観察する以外にない。)に表示されている。明治神宮と新宿御苑には殆んど表示が得られていない。ところがFig-9の $21^{\circ}\text{C}\sim 22^{\circ}\text{C}$ になると、明治神宮と新宿御苑の全てがカバーされる。一方は相当の歴史をもった都市内自然林、一方が人工の半自然林であることからこの両者の微妙な温度差には興味ももてる。

Fig-9 表面温度区分 21℃~22℃



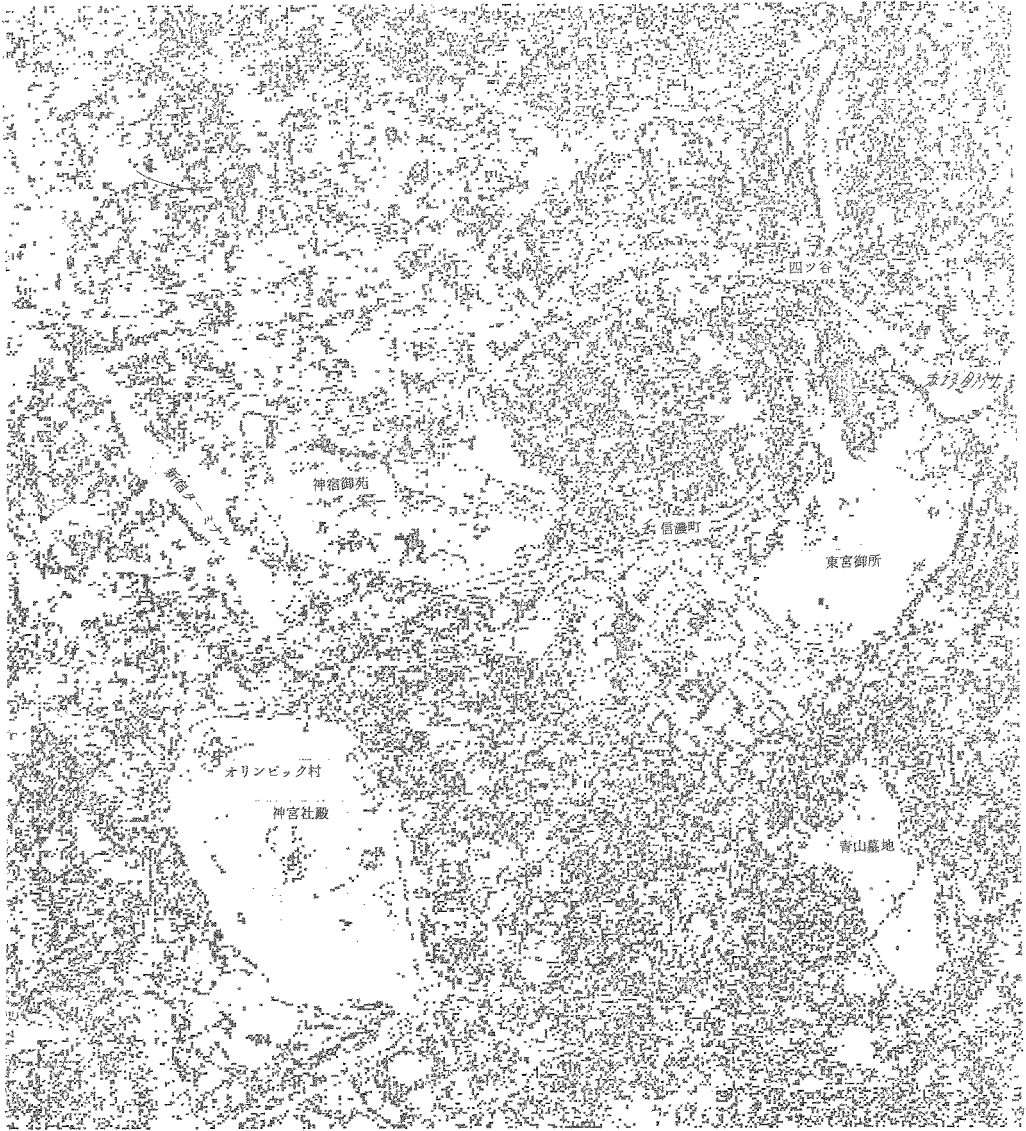
Fig - 10 表面温度区分 19℃ ~ 20℃



Fig-11 表面温度区分 23℃~24℃



Fig-12 表面温度区分 25℃~27℃



不透水面を得るためには、土地利用的な視点で画像を地表面構造区分することによって得られる。この区分画像の実例は、ほぼ Fig-12 に一致するので報告紙面の都合上あえて提出しない。

ところで当該地域の緑被率はどうか。開放水域を含めて率をかりに「みどり環境率」と考えると、Fig-12 を除いた各画像のピクセル表示率の合計で算出される。その結果は Tab-1 に示されるとおりである。

Tab-1 みどり環境率

| 表面温度区分 | % | 備 考 |
|-----------|--------|--------|
| 15°C~16°C | 0.01 | |
| 17°C~18°C | 0.05 | |
| 19°C~20°C | 0.21 | Fig-9 |
| 21°C~22°C | 11.18 | Fig-8 |
| 23°C~24°C | 14.80 | Fig-10 |
| 計 | 27.75% | |

27.25%という率は、E・P、オダムの陸水域の少なくとも1/3を恒久的に非開発保全地区とするという説、進士のいう単位圏(約150m平方)で30%、近隣圏(約250m平方)で40%、地区圏(約300m平方)で45%の自然面率が確保される可きという諸説と対応させてみると興味深い。又建設省都市局が、都市計画中央審議会の答申に答えて昭和

52年4月1日に局長通達された西暦2000年を目標とした緑量確保のための「緑のマスタープラン」の目標数値即ち「市街地面積のおおむね30%」にも近似するものである。

しかしながら、当該地区はそのなかに明治神宮、外苑、新宿御苑、東宮御所等の大面積の都市自然林、半自然林を多く保有し、都23区内でも有数の緑量を誇る地区であることを考えあわせると如何にこれからの緑の確保が困難なみちであるかを知らしめてくれる。

こうして人為圧は立地の基本的資質を歪ませ、植生に対して制限要因になろうとしているわけであるが、その立地の歪みの結果植生はどのように反応しているのであろうか。明治神宮を拡大し、その存在を5チャンネルによって、その活力を5チャンネルと9チャンネルによって(チャンネル選択の理由は前節の Colwell の指摘を参照されたい)、熱の状況は1チャンネルとそれぞれのスペクトルの組み合わせによって画像を表示させた。また1チャンネルについては2²のスケーリング(Scaling)を行い、その強調をはかり、高温化の結果の反応を得やすいようにした。写真-1がその成果である。

写真-1に示されるカラーは、ピンクがもっとも熱の影響をうけている部分、ブルーがほぼ正常な樹林、黄色がもっとも充実している部分と判読された。但しこれは明治神宮域外の樹木をサンプルにしてシングルセル法によって表示を得ただけの判断であるので、サンプル・ピクセルの純粋性についてはやや問題がある。したがって厳密な意味での活力とはいえず、後の Grand-truth との照合終了後の続報で正式な成果としたい。振だし熱のファクターは十分にスケーリングの効果があがっているので画像全体としては人為圧をうけた反応の結果である。

これによると外縁部が熱影響をもっとも受けている。また参道に沿って、中心部の社殿に迄そ

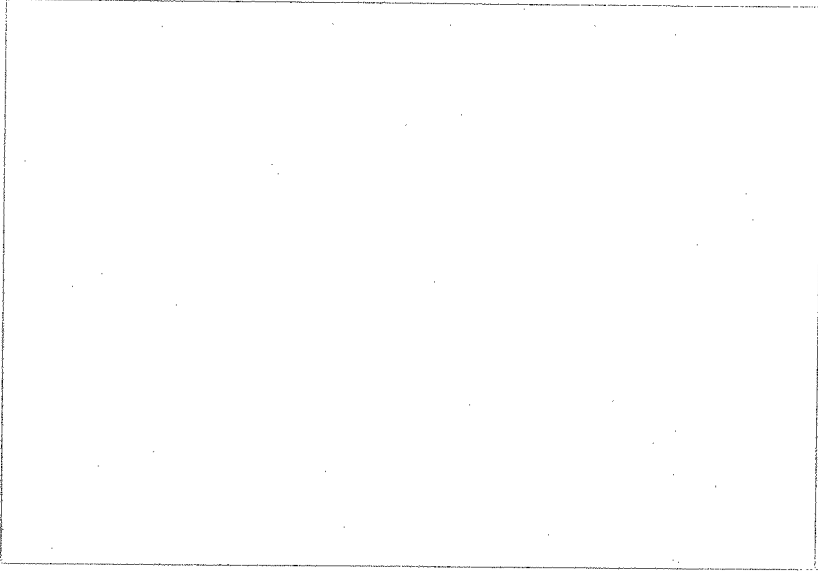


写真-1 明治神宮の樹林の活力分布

の影響がくびれこんでいる。Fig-13に明治神宮境内平面図を示すので対照されたい。とくに宝物殿側北西外縁部分、北参道、東側外縁部、東側パーキングスペース、それに社殿外周に熱影響を受けた樹林が顕著に存在する。即ち交通等人為の干渉の多いところほど熱影響は大きい。

次に熱の放射強度を、神宮社殿を中心に、Fig-14の概念図に示す如く縦横断に2分割して、ヒストグラム(Histogram)を得ているので、そのデータをFig-15にVERTICAL、Fig-16にHorizontalにスライスしたものを示す。これを写真-1と対照してみるとその熱影響の反応の程度と位置関係が理解される。

以上は、ごく一部のデータを示したものにすぎないが、人為による地表面構造の変化、即ち不透水面の拡大とみどり環境率の減少、それによる表面温度の変化即ち微気候の変化といった一連の相関が明確になったことと思う。繰り返して述べるとりこれらの重疊はやがて立地の基本的資質を変化させ、制限要因となる。

明治神宮の樹林が示した反応がたんに一時的な生理的障害なのか、それとも立地の負の方向への歪みによってもたらされたより本質的なものなのかは、今後の研究によって解明されるであろうがいづれにしても特殊な状況でなく都市の自然林がさらされている危機的状況を示しているに違いない。Fig-17に奥田が前出の自然教育園において1972年3月スタジイの巨木の健康度を調査した事例(23)を示すが、同様に外縁部と、苑内道路沿いに枯死寸前のスタジイが分布しているのは偶然であろうか。

Fig-13 明治神宮境内平面図
引用：上原敬二著 人のつくれた森より

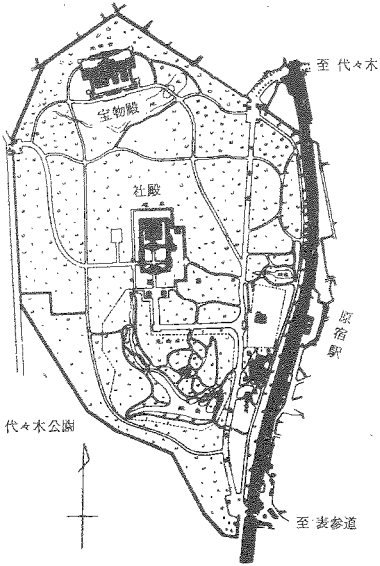


Fig-15 VERTICAL DENSITOMETER -REU B-

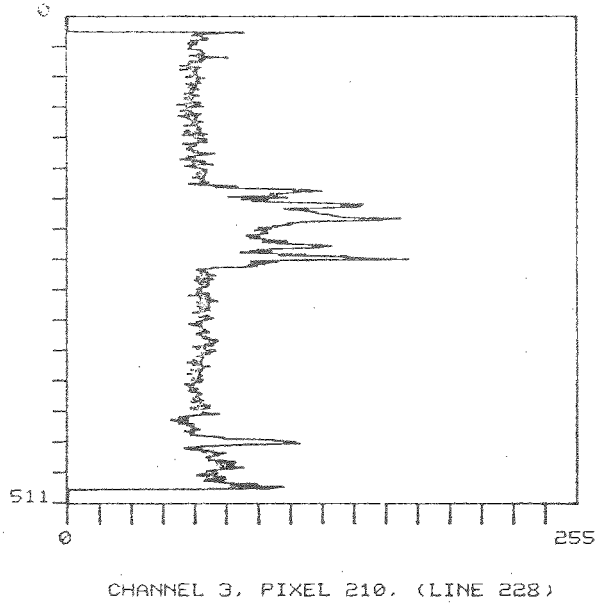


Fig-14 明治神宮 Histogram 作製位置概念図

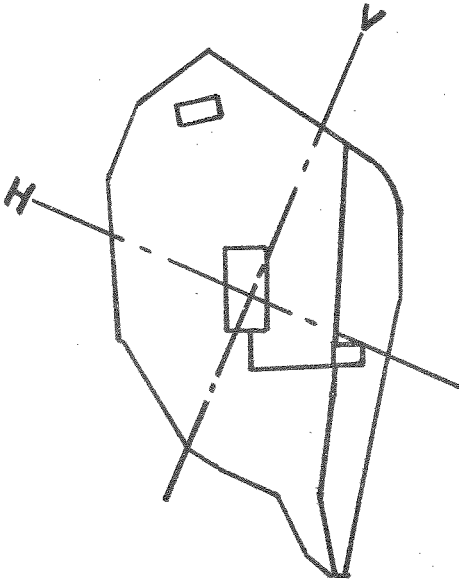
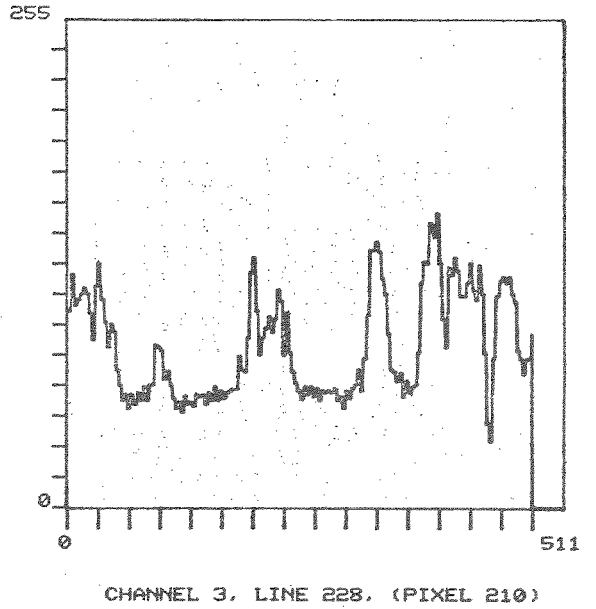


Fig-16 HORIZONTAL DENSITOMETER -REU B-



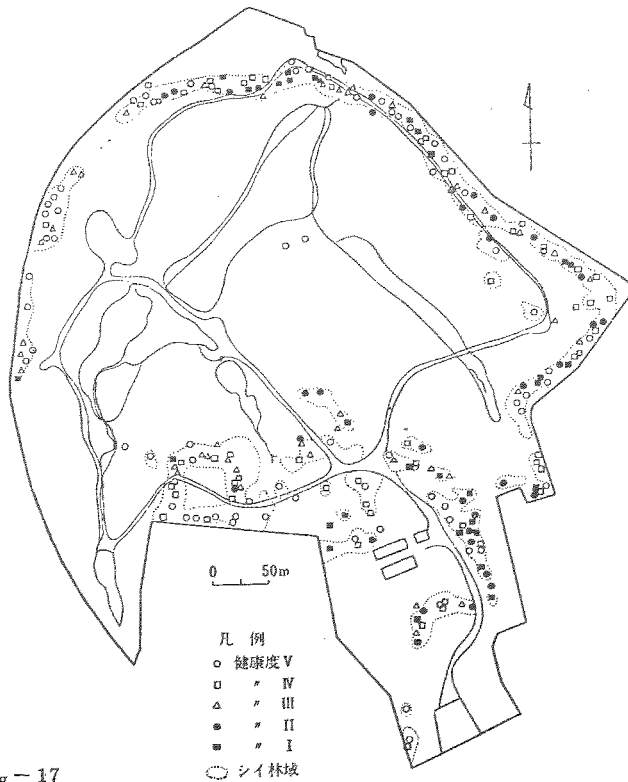


Fig-17
 自然教育園内におけるスダジイの巨木の分布とその健康度(1972年3月現在)
 (Vはもっともよく、Iは枯死寸前のものを示す)

おわりに

カメラロフィーを持ち出すのはいささか、スケールアウトした議論なのかも知れないが、そうした事態に都市内の植生が、いや人そのものがさらされないよう努めねばならないのは我々の使命であろう。スケールアウトした議論を本稿の冒頭で否定しておきながら、スケールアウトした議論を諸々に展開してしまったが、まだ暫らくは啓蒙の時代である。一方において啓蒙の警鐘を鳴らしつづけ、一方において民族的精神風土のふる里でもある自然林やその他のみどりを守るため、その現状把握の手法を準備活用することが保全・再成の技術開発にとって重要なことと考える。

理論的構成が未整理で検討段階のまま報告することを余儀なくされたが、立地に加わる制限要因となり得る人為圧の働きを、より把握要素を単純化しかつ正確にとらえる機械的システムとしてリモートセンシングを位置づけたい。今後 Grand-truth をさらに充実して問題をより具体的にうきほりしようと考えている。こうした手法が確立するならば、たんにモニタリング手法としてだけでなく、保全・回復技術の開発の出発点とすることができると信じている。この点について諸賢の御批判と今後の御指導を御願ひして小稿を終える。

註 釈

- (1) 引用；「自然保護の父ジョン・ミュア」
- (2) ジョン・ミュア(J. Mure)
- (3) 「リモート・センシング技術による都市の環境計測手法に関する研究」 涌井・山道・横田・高橋 多摩川流域自然環境調査報告書 — 第2次 — 1977
- (4) 沼田真；千葉大学教授，理博
- (5) 「都市生態系の構造と動態」 沼田，都市生態学(生態学講座28) 1974
- (6) 引用；「都市林の環境指標性」奥宮，環境と生物指標1 1975
- (7) " " " "
- (8) 奥田重俊，横浜国立大学助教授
- (9) 引用；「都市の樹木指標」奥田，環境と生物指標1，1975
- (10) 引用；(6)と同様
- (11) 埜田宏，農林省林業試験場浅川実験林樹木研究室
- (12) 「環境汚染と指標植物」埜田，1974
- (13) E. P. Odum, ジョージア大学生態学研究所教授兼所長
- (14) 引用；「生態学の基礎」E. P. Odum, 三島次郎，1974
- (15) H. P. Kihlmi ソビエト，モスクワ大学
- (16) 引用；H. P. ヒルミ 「物理生態学序説」H. P. ヒルミ，大田邦昌訳，1974
- (17) 引用；(14)と同様
- (18) 尾島俊雄；早稲田大学教授・工博
- (19) 土屋巖；気象研究所 理博
- (20) Philip, L. Johnson；ジョージア大学森林資源学部 「生態系の管理の道具としての遠隔探査」(生態学の基礎 下) 1975
- (21) 引用；Colwell, R. N.; Brewer, W.; Landis, G.; Langley, P.; Morgan, J.; Rinker, J.; Robinson, J. M.; and Sorem, A. L., 1963
Basic matter and energy relationships involved in remote reconnaissance, Photogr. Engr.,
- (22) 中島巖，農林省林学試験場経営部航測研究室長，農博
- (23) (8)と同様

植物・植生にとっての諸環境の変化 についての客観的資料とその解説

森 下 毅 一*
門 脇 よう子**

本報は、植物、植生にとってのあらゆる環境問題が、より具体的且つ総合的な現実問題として現われてきた1970年代以後に着目して、新聞記事を中心に概観し、その要点を抄録、部分的に解説も試みたものである。

系統的に内容で分類するよりも、時系列的にありのままを概観することが、その問題の根源に迫る重要なみかたとなると考えたからである。

<概観>

生活環境の悪化、破壊に対応して、改めて人間環境の基本条件、あるいはその基本的な在り方について考察される傾向は、70年代に入って、公害論争が激化するに従い顕在化してきた。こうした流れの中で、「みどり」に対する見方、取組み方も、以前とは違ったものになってきたと言えるだろう。

☆☆

一口に言って、「みどり」に対する視点は、70年代前半では、「公害対策」を中心に展開され、しかも、きわめて末梢的な部分でしか見られてはいない。ところが、70年代後半にいたって、環境行政の主流をなすようになった。

☆

しかし、人間同様に環境条件の悪化破壊の影響を受けている「植物、その社会としての植生」環境についての、総合的環境条件の整備のための基礎研究、基本や指針が明確に示されているとはいえない。

植物、植生にとっての、植物、植生の側からの環境研究の基本姿勢を明確化することが、近代造園学の「自然(緑)を基本要素とした環境計画」をめざすための基本的、原論的課題となるだろう。

☆

本章では、これらをつまえて、主として70年以後の植物・植生にとっての社会的・自然的諸環境の変化を、行政、住民意識、自然破壊、思想等の側面から年度ごとにまとめた。

「みどりの社会風俗史」的な色彩が強いが、関連用語の基礎知識としての特色ももたせてまとめた。

* * *
(日本住宅公団・日本ナチュラリスト協会会員)

凡 例

朝 日 — 朝日新聞

毎 日 — 毎日新聞

読 売 — 読売新聞

日 経 — 日本経済新聞

現代基 — 現代用語の基礎知識

(49年までの記事は49年版, 49~52年までの記事は52年版)

- 以上の記事を中心として収録した。なお、本文は、原則として原文を抄録し解説を加えたものである。
- これらの出典は、原則として見出し文の右に日付けと共に()内におさめた。
- 公害白書、環境白書からの収録記事については、文末または表末に出典、版・年を記入した。
- その他の出典によるものは、文頭、文末に出典、版・年を記入した。
- 見出しのみで出典が示されていない記事及び、文中の(ケイ)以下の記事は、筆者らの稿である。

昭和45年

1970年

トピックス 45

- 3月 ○公害問題に関する社会学者の国際シンポジウム「東京決議」発表
- 5月 ○「公害紛争処理法」成立
 - OECD閣僚理事会、環境委員会設置を決定
 - 自然公園法の改正により、海中公園制度が設けられる
- 6月 ○1都3県南関東地方地盤沈下調査を開始
 - 公害等による学校環境についての全国調査まとまる(文部省)
 - 日米知事会議(米国9知事、日本25知事)が開かれ公害対策について意見を交換
- 7月 ○東京都杉並区、世田谷区で光化学スモッグ発生
 - 中央公害対策本部の設置を閣議決定
- 8月 ○自治省、地方公害対策本部を設置するよう知事に通達
 - 農林省、BHC、DDTの稲作への使用中止を通達
 - 米国のニクソン大統領、環境問題に関する大統領教書を議会に提出
- 9月 ○日弁連、新潟で開かれた公害シンポジウムで環境権の立法化を提案
- 10月 ○山中・トレイン会談行われ、日米で閣僚会議を定期的に関くことなどで意見が一致、日米公害会議の共同声明発表
 - 北海道、最初の自然保護条例を制定
- 11月 ○中央公害審査委員会(公害等調整委員会の前身)発足
 - 第46回臨時国会(公害国会)開かれる
- 12月 ○千葉・三重及び岡山県の公害防止計画の承認
 - 公害関係法案可決成立(参議院)
 - 「公害防止に関する決議」を議決、臨時国会閉会

(年間) ○公害行政の実質的誕生

国政レベル ○緩衝緑地事業の出発

□ 昭和45年に行なわれたおもな世論調査

| 番号 | 発表日 | 主 題 | 対 象 | 調 査 者 |
|-----|--------|------------|-------------------------------|---------|
| I | 6月 7日 | 公害問題 | 全国 3,000人 | 読売新聞 |
| II | 8月 9日 | 東京の公害 | 東京 1,157人 | 毎日新聞 |
| III | 7月 | 公害に関する世論調査 | 東京駅、大阪駅から半径
50km以内 10,000人 | 総理府 |
| IV | 9月 8日 | 公害 | 全国 3,000人 | 毎日新聞 |
| V | 10月15日 | 公害 | 全国 3,000人 | 日本世論調査会 |
| VI | 11月 | 公害に関する意識 | 首都圏 2,000人 | NHK |

厚生省公害部調べ

環境白書1970

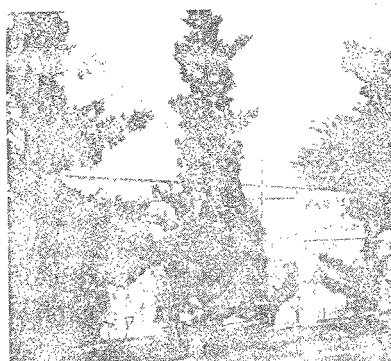
□ “公害に強い木”の時代到来

公害実態調査・対策処方の構成が、さまざま努力される中で、公害対策の一環として、“公害に強い樹木”が注目されるようになった。

昭和40年～42年にかけて、東京・目黒区の農林試験場は、都内の木の成育状況を調査した。これによると、ソメイヨシノは、都心になるほど衰退しており、原因は排気ガスであることが判った。一般に、落葉樹や花木は大気汚染に弱く、葉の厚い常緑樹は強い傾向にある。そのため、高速道路の中央分離帯や街路樹、公園には公害に強い樹木が多く植えられるようになった。

| |
|--|
| 公害に強い木(主なもの) |
| ネズミモチ、キョウチクトウ、ジンチョウゲ、ヤツデ、アオキ、モチノキ、アセビ、サザンカ |
| 公害に弱い木(主なもの) |
| ユキヤナギ、コブシ、カキ、ウメ、カエデ、ニシキギ、スギ、アカマツ |

(43.5.9 朝日)



工場の煙にも影響をうけないカイスカイブキ
? 滋賀県彦根市で

□ 公害白書(現代基)

公害対策基本法で、政府が国会に提出を義務づけられた年次報告。公害の現況や次年度に講じようとする防止対策などを盛り込むことになっている。環境庁が発足するまでは、

13省庁が分担で執筆し、昭和44年度から提出されており、6回目に当たる49年度の白書は5月に提出された。

昭和46年7月、環境庁が発足したため、第4回目に当たる47年度白書は同庁が担当し、47年5月、閣議に報告された。

3回までは公害白書として国民に公表されたが、47年度からは環境白書と名が変えられた。

内容的には、3回までのものとさほどかわりがないが、自然保護関係の分野が新しく登場、大気汚染や水質汚濁などの公害問題だけに限らず、こんど広く環境全般にわたっての年次報告として行く方向が打出されている。

□ 東海自然歩道(現代基)

東京の“明治の森”高尾国定公園と大阪の“明治の森”箕面(みのお)国定公園とを結ぶ山ろく地帯総延長1376キロにつくられ

る国営ハイキングコース。史跡や文化財を見学しながら、ゆっくり自然を探勝するのが目的で、この間国立1、国定7、県立12の公園を通過する。20数日を要するが、途中宿泊、休憩施設も設けられ、車はいっさいシャットアウトされる。昭和44年度着工、49年6月一応道路部分は全部開通した、今後も他の施設が整備される。

□ 自然保護会社(45.3 現代基)

自然保護のための立案、調査、設計を請負い、自然保護に関するコンサルティングを行う専門会社。昭和45年3月に設立されたワイルド・パラダイス社がそれ。自然保護、特に野鳥の保護に熱心な2人の男性によってつくられた。自然保護は、市民運動や個人の善意、地元自治体のかたてまで行われてきたが、企業として設立させ、その利益を自然保護に還元するという点ではまったく新しい事業。

□ 人間環境宣言(45.6 現代基)

1970年の国連人間環境会議の第1回準備会で行われた、国際的に公害を防止し、人間の住みよい環境をつくるための宣言。そのなかで、人類が健康な環境で生活する権利を訴えた「国際公害防止宣言案」を準備して、1972年6月のストックホルム会議で採択すること、国際的に公害の情報を交換したり、公害測定組織設定の必要をあげ、また公害追放は、地域、国家、国際間の3つの水準で協力体制をとり、長期的な視野に立って「まず実行すること」に重点を置くべきだと強調

している。

□ 自然保護条例(45.10 現代基)

昭和45年10月の北海道を皮切りに神奈川、香川の3道県が、まず条例を作った。環境庁の発足とともに自然保護への住民の関心も高まり秋田、長野、千葉、鹿児島、茨城、埼玉、山梨、石川、三重、岐阜、兵庫、高知、岩手、栃木、岡山、佐賀の各県が制定した。このほかの府県も全国的に制定の動きがある。条例によって多少の違いはあるが「自然と生活との調和を図り、緑豊かな生活環境をつくりあげる」目的で、守るべき自然を何段階かに分け、重要保護地域の開発や利用についての行政指導、知事の許可制などを打出している。

□ 環境権(45 現代基)

良い環境を享受し、環境の侵害に対しては、これを排除できるとする住民の権利。すでに日照権や通風権、騒音に悩まされない権利などが判例などによって確立されているが、これらとともに、自然や生活環境を守り、維持する権利は、憲法第25条の健康で文化的な最低限度の生活を営む権利として国民に保障されているとする理論。とくに都市においては、都市計画、都市開発、再開発、区画整理などによって環境権が無視されて施策がなされる恐れがあり、名ばかりの近代都市に対し、人間らしい生活のできる都市づくりが環境権の確立とともに問題になるだろう。

☐ 各自然保護条例における地域区分一覧

| | 条 例 名 | 制 定 年 月 日 | 指定地区の区分 | 規制の方法 |
|-----|---------------------------|-----------------------|---|------------------------------|
| (1) | 北海道自然保護
条例 | 昭和45年10月26日
条例第53号 | 環境緑地保護地区
自然景観保護地区
学術自然保護地区
記念保護樹木 | 届出
"
" 禁止
" |
| (2) | 香川県自然保護
条例 | 昭和46年3月20日
条例第14号 | 自然保護地区
自然記念物 | 届出
" |
| (3) | 長野県自然保護
条例 | 昭和46年7月13日
条例第35号 | 厳正保護地区
景観保護地区
郷土景観保護地区
開発調整地区 | 許可
届出
"
" |
| (4) | 鹿児島県の自然
保護に関する基
本条例 | 昭和46年7月19日
条例第38号 | | |
| (5) | 高知県自然保護
条例 | 昭和46年9月23日
条例第27号 | 自然保護地区
自然記念物 | 届出
" |
| (6) | 秋田県自然保護
条例 | 昭和46年10月11日
条例第51号 | | |
| (7) | 石川県自然保護
条例 | 昭和46年10月11日
条例第45号 | 自然保護地区 | 届出 禁止 |
| (8) | 山梨県自然保護
条例 | 昭和46年10月11日
条例第35号 | 自然保存地区
景観保存地区
歴史景観保全地区
自然活用地区
自然造成地区
自然記念物 | 許可
届出
"
"
"
" |
| (9) | 兵庫県自然保護
条例 | 昭和46年10月13日
条例第52号 | 環境緑地保護地区
(特別保護地区)
自然環境保護地区
(特別保護地区)
動植物保護地区 | 特別保護地
区は許可、
他は届出 |
| 00 | 埼玉県自然保護
条例 | 昭和46年10月15日
条例第62号 | 自然緑地保護地区
環境緑地保護地区 | 届出 |
| 00 | 三重県自然保護
条例 | 昭和46年10月22日
条例第45号 | 環境緑地保護地区
(特別保護地区)
自然景観保護地区
(特別保護地区) | 特別保護地
区は許可、
他は届出 |

| | 条 例 名 | 制 定 年 月 日 | 指定地区の区分 | 規制の方法 |
|----|-----------------------------|-----------------------|---|---------------------------------------|
| 02 | 岡山県自然保護
条例 | 昭和46年12月1日
条例第63号 | 学術自然保護地区
(特別保護地区)
良好自然保護地区
(特別保護地区)
環境緑地保護地区
(特別保護地区)
動植物保護地区
(特別保護地区)
郷土景観保護地区
(特別保護地区) | 特別保護地
区は許可,
他は届出
"
" |
| 03 | 栃木県自然保護
条例 | 昭和46年12月21日
条例第36号 | 自然保存地区
(特別保護地区)
自然景観保護地区
(特別保護地区)
歴史景観保護地区
(特別保護地区)
環境緑地保護地区
(特別保護地区)
記念保護地区
(特別保護地区) | 特別保護地
区は許可,
他は届出
"
"
" |
| 04 | 岩手県自然保護
条例 | 昭和46年12月22日
条例第42号 | 特別自然保存地区
自然景観保護地区
郷土景観保護地区
環境緑地保護地区
保護調整地区 | 許可
届出
"
"
" |
| 05 | 佐賀県自然保護
基本条例 | 昭和46年12月24日
条例第35号 | | |
| 06 | 岐阜県自然保全
区域の設定等に
関する条例 | 昭和46年12月28日
条例第17号 | 自然保全地域 | |
| 07 | 長崎県自然保護
条例 | 昭和47年3月21日
条例第17号 | 原始景観保護地区
学術景観保護地区
自然景観保護地区
郷土景観保護地区
環境緑地保護地区
開発調整地区 | 届出
"
"
"
"
" |
| 08 | 熊本県自然環境
保護条例 | 昭和47年3月28日
条例第74号 | 自然環境保護地区
(特別地区)
環境緑地保護地区
郷土修景美化地区 | 届出
許可
届出
" |
| 09 | 群馬県自然保護 | 昭和47年3月30日 | 自然景観保護地区 | 届出 |

昭和46年

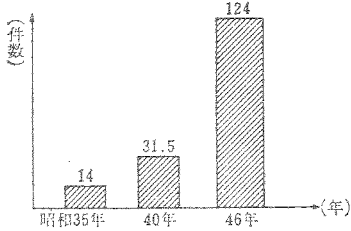
1971年

トピックス 46

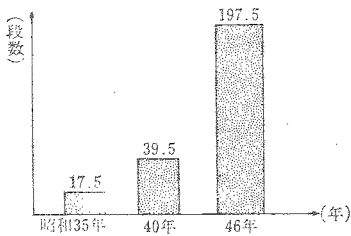
- 1月 ○ 文部省、公害関係法の趣旨に合わせるため、学習指導要領と指導書の一部改訂を告示
 - 2月 ○ 全国自然保護連合結成さる
 - 3月 ○ DDTは全面的に使用禁止、BHCも花の使用は禁止し林業関係も当面は水源地帯や酪農地帯などでの使用を中止する方針を閣議決定
 - 7月 ○ 環境庁発足(46年7月1日)
 - 尾瀬沼の保全問題を契機に自然保護が問題化
 - 9月 ○ 中央公害対策審議会発足
 - 東京都ゴミ戦争を宣言
 - 11月 ○ 東京、ニューヨーク、シカゴ、ロンドンの公害担当者が集り「公害問題国際都市会議」を東京で開催
 - 全国自然保護連合、国定公園石鎚山の自然破壊で、愛媛県知事を自然公園法違反で告発(民間団体の動き活発化)
 - BHCの使用を全面禁止(農薬取締法の一部改正)
 - 日本学術会議「自然保護法の制定について」勧告
 - 12月 ○ 自然公園審議会、尾瀬自動車道路廃止を決定
-
- (年間) ○ 自然公園における水質汚濁防止対策
- 国政レベル ○ " 等における環境汚染対策
- 自然環境保全への動き活発化
 - 盛り上がる住民意識
 - 増加する社会的費用
 - 高まる国際世論

□ 新聞紙面における環境問題の扱いの推移

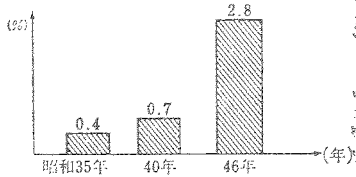
①環境問題の記事の数(月平均)



②環境問題に費した段数(月平均)



③全ての記事中に環境問題の占める割合



(注)

1. 資料は、A紙の35年、40年、46年のそれぞれ2月と8月の記事をサンプルに計算した。
2. 「全ての記事」の中からは、広告欄およびラジオテレビの番組欄は除外した。

□ 緑こそ命(46. 朝日)

「都市と自然環境」をテーマに、第33回全国都市問題会議が10月13日より堺市で開催された。この会議では、特に緑の保全問題が取上げられ、「植物が健全に育たないような環境は人間にとっても良いはずがない。だから緑を健康に育て得るかどうか環境作りの成功の目安になる」という発言があった。

□ 地盤沈下 → 次々に枯れる立木
地下水で根っこが腐る

緑化運動に伏兵・江東ゼロメートル地帯
(46. 6. 18 朝日)



地盤沈下で枯れかかっているケヤキ
(江戸川区下橋崎町で)

□ 磐梯吾妻スカイライン

排気ガスで樹木ダウン

数10本が“白骨化”現地調査小枝なく
皮めくれる(46. 6. 22 朝日)

□ ホーホーホテル復活(46. 6. 25 朝日)

東京西郊の福生市を流れる玉川上水べりで、
今年は例年になくホテルが多い。市街地化が
進んで、農業福が減ったため、と地元の人達
は言っている。

□ 自然破壊黒書(46. 10. 12 朝日)

朝日新聞は、全国の環境破壊の現状につい
て全国の自然保護団体を対象にアンケート調
査を行った。自然破壊は、46都道府県のほ
とんどに及んでおり、その主な原因は道路に
あるという。国立公園の被害もさることなが
ら宅地造成、史跡、名所、海岸、景勝地の自
然破壊も多く、そのため、鳥や虫の棲息地が
減少し、全滅した虫や全滅が危ぶまれている
鳥類が増えているという。

□ 東京弁護士会公害対策特別委員会(46)

昭和46年ごろ、自然保護を中心に都民の
生活環境保全を法律家の立場から積極的に推
進しようという目的で発足された団体、都条
例などの作成を願う各種住民団体等と結合組
織を作り、活発に活動した。

□ 練馬グランドハイツ跡地に緑の大公園を

—グランドハイツ住民集会“首相陳情”
決める。(46. 10. 10 読売)

グランドハイツ跡地利用区民総決起集会が
9日、各団体代表、サラリーマン、主婦、ボ
ーイスカウトなど住民2300人、区長、知

事、議員が参加し討論した。

跡地を防災計画を含めた大公園として利用
することを、採択し首相陳情を決めた。

□ 街路樹用の苗木不足

基準下げかき集め“ウェスト15cm”で
OK「利薄い」業者ソッポ(46. 10. 26
朝日)

排気ガスで痛めつけられた東京の街路樹が、
こんどは苗木不足で、植えかえができなくな
る、という新しいピンチに見舞われている。
10年前後の育成期間がかかる街路樹栽培を、
苗木業者がきらい、2、3年生の資本回転が
早い植物へ続々と転向しはじめたためだ。東
京だけでなく、街頭緑化を進めている首都圏
でも同じ事情で、いまでは各都県の間で街路
樹苗木の奪い合いがはじまっている。

□ 住民参加の都市づくり時代(46)

「私たちの手で、私たちの町に緑と花のネ
ットワークを」という住民の願いをこめた緑
化プランが、江戸川区と武蔵野市で期せずし
て同時に進められた。江戸川区の場合は、区
と警察も協力して歩道に花壇を設置し、交通
安全にも役立てようという“一石二鳥”の作
戦で、花壇の管理はすべて住民があたること
になった。また武蔵野市では、文化人、学者
グループや市民が、市の都市開発計画に積極
的にアイデアを出し合い“お役所プラン”の
欠陥を一掃しようというもの。いずれも住民
パワーが生かされる新しい都市づくりとして
話題になった。

表2 自然と環境に関する世論調査

46年3月東京都広報室

| | | |
|------------------------------|--|-------------------|
| ①東京の自然はどうか | 保護されている
保護されていない
どちらとも言えない | 11%
71%
18% |
| ②居住地周辺に緑はあるか | 多い
少ない
普通 | 41%
41%
18% |
| ③居住地周辺に自然はあるか | ある
ない
普通 | 43%
43%
12% |
| ・あると答えた人について
自然を残したいか | 残す
整備する | 89%
8% |
| ・ないと答えた人について
何年まえからなくなったか | 2・3年前〜4・5年前
10年以上前
もともとなかった | 16%
43%
17% |
| ④自然に満足か | 満足している
不満だ
どちらとも言えない | 37%
42%
20% |
| ⑤何があれば満足か | 緑
空
日
気
光 | 53%
46%
25% |
| ⑥自然と住宅 | 住宅優先
自然優先
どちらとも言えない | 13%
53%
32% |
| ⑦自然と道路 | 道路優先
自然優先
どちらとも言えない | 16%
49%
34% |
| ⑧自然を求めるのはぜいたくか | ぜいたく
ぜいたくではない
どちらとも言えない | 23%
53%
21% |
| ⑨東京はどんな都会が望ましいか | 大いに便利だが人工的
少し不便だが自然がある
どちらとも言えない | 32%
48%
21% |

注、合計が100%に満たないのは無回答等。

図1. 緑被地減少図

東洋大学 田畑貞寿講師の調査による。

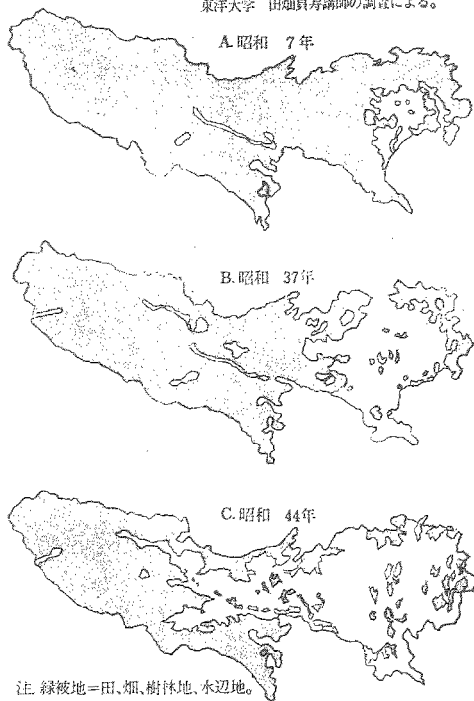


表3 東京の自然を守ろう

提案週間 46年10月9日〜16日

東京都都民室

| | |
|----------------------|------|
| 提案件数 | 649件 |
| (1) 自然保護に対する都の姿勢について | 136件 |
| (2) 緑化について | 105 |
| (3) 道路・自動車問題について | 95 |
| (4) 自然保護についての教育・PR | 81 |
| (5) 特定地域の保護について | 62 |
| (6) 自然・都市公園について | 51 |
| (7) ゴミ問題について | 38 |
| (8) 河川問題について | 33 |
| (9) 公害問題について | 31 |
| (10) その他 | 17 |

表1 農地転用許可件数及転用先

全農地面積 転用率

19,299ha 約4%/年

| | | |
|------|---------|---------|
| | 44年度 | 45年度 |
| 転用許可 | 17,222件 | 17,216件 |
| 転用面積 | 958.7ha | 802.0ha |

(転用先—44年度)

| | | | | | | | | |
|-------|------|----------|-----------|------------|-------------|------|------|-------|
| 住宅 | 鉱工業 | 学校
校舎 | 公園
運動場 | 道路鉄
軌道等 | 農商業用
建物等 | 植林 | その他 | 計 |
| 618.5 | 77.8 | 34.7 | 16.0 | 18.4 | 159.0 | 21.8 | 12.5 | 958.7 |

□ 環境庁(46. 現代基)

昭和45年暮の公害国会中に、政府が新設を決め46年5月24日、設置法が成立、同庁は7月1日発足した。環境庁は45年末に成立した公害関係14法を、効果的に運用し、あわせて従来バラバラだった各省庁の公害行政を一本化しようというのが、基本的なねらいである。企画調整局、自然保護局、大気保全局、水質保全局の4つの局に、それぞれ4~6の課が設けられ、問題の解決にあたる。職員には、厚生、通産省など、各関係省庁の元公害対策部担当課員があてられている。

□ 緑地基金(46. 現代基)

千葉県で46年度から発足させた臨海工業地帯の公共緑地の管理基金。京葉工業地帯に進出した企業による大気汚染や自動車排気ガスなどによる環境破壊を防止するため千葉県ではグリーンベルトの造成や公共緑地、公園の確保に力を入れている。しかし緑地の面積が増大するにつれてその維持管理費が膨大になってきた。そこで臨海部に進出する企業に用地分譲のさい、3.3平方メートル当たり200円の緑地管理負担金を課し、これを基金として積立て、そこから生じる利息で公共緑地の管理から新たな造成まで行おうとするもの。

□ 緑のシビルミニマム(46. 現代基)

緑化基本計画。過密と公害に悩む東京都が、

昭和46年失われてゆく緑を回復するため打出したもので、具体策としては、①一般家庭の協力を求め相談にも応ずる都市樹木対策室の設置、②インディケーター・プラント(指標植物)を試植して、公害に強い都市樹木を開発する、③主要道路に街路樹設置基準を設けるなど。

□ シビル・ミニマム(現代基)

近代都市がその住民のために、当然そなえていなければいけない生活の最低基準をいう。東京都が44年度から46年の3年間に達成しようとする東京都中期計画で具体的にとりあげられた。計画では、「生命と健康を守るために」「安定した暮らしのために」「若い世代のために」に類別され、さらに二つの課題を設けてこれだけは是非必要であるというミニマムが設定された。

□ 公害ムード(46. 現代基)

世の中があまりに公害、公害と騒ぐものだから、なんでも公害と称して苦情を申し立てればいよいよお氣になる。これを一種の公害ムードという。近くの池のカエルがうるさいとか、牛乳配達の声をなんとかしろとか、そのうち持ちこまれるのではないかと、およそ市民の権利意識とはかけはなれた次元で、公害が云々されるのを懸念する向きが多い。こうしたムードの中で、真に糾弾すべき公害の本質を、見失ってはならないだろう。

昭和47年

1972年

トピックス 47

- 3日 ○日米渡り鳥保護条約，東京で調印
 - 5月 ○OECD理事会，環境政策の国際経済面に関するガイディング・プリンシプル採択，汚染者負担の原則（PPP）を国際綱領と決定した
 - 政府，初めての「環境白書」を発表
 - 6月 ○ストックホルムで第1回国連人間環境会議開催，人間環境宣言，行動計画等を採択，環境問題に関するグローバルなレベルでの最初の会議であった
 - 「特殊鳥類の譲渡等の規制に関する法律」公布
 - 「公害等調整委員会設置法」成立
 - 各種公共事業に係る環境保全対策について閣議了解
 - 「都市公園等整備緊急措置法」公布
 - 「自然環境保全法」が公布され，自然環境の保全の強化が図られた
 - 8月 ○川崎市と大手67工場とが工場地帯の緑化につき協定
 - 10月 ○米国議会「72年連邦水質汚濁防止法」（いわゆる水のマスクー法）可決
 - 土壌汚染防止法で規制する特定有害物質として銅を追加
 - 12月 ○中央公害対策審議会企画部会「環境保全長期ビジョン中間報告」を発表，環境面から高度経済成長に対し警告
 - 第2回国連総会において6月5日を世界環境デーとすることを決定
- ※ 「緑の〇〇計画」「緑の□□」というような，みどりのイメージが強調される

（年間） ○都市部における自然環境保全への動き活発化

- 国政レベル ○テクノロジー・アセスメント
- 地域開発と環境アセスメント
 - 人口資源問題

□ 学校緑化

47年頃は，父兄の要望の盛り上がりにより学校緑化が各地で実施された。学校緑化への声は45年頃から年々さかんととなり，各自治体では，これに対応すると共に，環境浄化計画の一環として，学校緑化を条例化するなど，本格的にこれに乗り出し，校庭緑化，コ

ンクリート塀を，生垣にかえる動きが高まった。

□ ガマ池が消える（47.3.4 毎日）

港区元麻布にある「ガマ池」一帯（マンション建設予定地）を保護しようという運動が，大使館員ら駐日文化人を中心とする元麻布在

住の人たちにより起こされた。

しかし、行政当局の対応は、意外に冷たかった。当時の行政能力を象徴するものとして、このコメントをまとめてみると――

区―「できれば残しておきたいのだが、区には買上げるだけの財源がない。都や国が買ってくればねえ、、、」（区長）

都―「ガマ池は面積（全体で1200m²）が小さすぎて都立公園むきではない。区が将来、公園にすると約束するなら先行取得しておいてもよいのだが、区には、その気もないようだ。あのへんには有栖川宮公園や、児童遊園があり、東京一緑の濃いところ。優先度からいってもまずムリだねえー」（首都整備局長）

環境庁―「所管外でどうしようもない。都で善処してほしいものです」（環境庁官房参事官）

- 道路環境保全のための道路用地の取得と管理に関する基準（47. 4. 14 読売）

自動車排気ガスや騒音などの道路公害を防止するため、建設省が13日、全国の都道府県へ通達した。現在進行中の第7次道路整備5ヶ年計画（48～52）に全面的に取り入れ、今後新設または改築する幹線道路には、車道の両側に最低幅10mの緩衝緑地帯を取り付けることを義務づけた。

- 植物被害地図（現代基）

科学技術庁資源調査所が特別研究班を編成して昭和45年6月から始めた植物の衰退を示す地図。対象地域は都市とその周辺地域で45年は東京都、46年から神奈川、千葉の二県が加えられた。これは植物のもつ自浄作

用が都市環境を良好な状態に保つ指標になっていることに着目したもので、地図づくりは、航空機による赤外線（レンジ波）撮影。報告書は47年5月末に完成。

- 東京の樹木は50年で全滅（47. 5. 31 毎日）

東京湾に面した関東内部は西の丹沢山系と東の房総半島鹿野山系にはさまれ、これに茨木県から吹き込む強い東風が“目に見えないカーテン”の役目をして、閉鎖的構造となるため大気がよどむ日が多く、そのまま放置すれば東京周辺の樹木は大気汚染で復元力を失い、50年後にはみな枯れてしまう。科学技術庁の資源調査会は過去2年間にわたり、気象庁、農林省、環境庁と、東京、神奈川、千葉の三都県の協力を得て行った調査をもとに、このような結論を出し30日、「火力発電や暖房用の重油、自動車ガソリンの使用量をこれ以上ふやさないよう直ちに凍結すべきだ」と強く勧告した。大気の閉鎖的構造は、5月～7月の3ヶ月間によく起こっており、東京の光化学スモッグの被害発生の時期と一致している。

- 耐性限度（現代基）

科学技術庁資源調査会（内田俊一会長）が、東京とその近郊の樹木の耐性限度を調べたところ、ここ10年以内にスギ、クリ、アカマツが絶滅し、50年後には東京中心部の緑は全滅しそうだという報告書を昭和47年5月まとめた。大気、土壌水質の汚染などで樹勢、樹形、枝の伸び方や花の咲き方などにいろんな被害が出る。その被害が一定の限度を越えると、やがて枯死する。これが耐性限度、復

元不能限度である。

この調査の結果、首都圏は陸や山など四方八方から吹込む風によって、汚染物質はどの方向にも拡散できず、上空からは最大混合層（温度が逆転していて、大気が上下に移動しない層）がフタをする。まるで首都圏をすっぽり包むように汚染の壁ができ、この目に見えない壁は、フタの最大混合層の高度が1500m以下で、平均雨量2mm以下、平均風速4m以下の日にできると考えられる。

46年の調査ではこうした日が年間に20%もあり、これが緑を死に追いやっていると報告している。

□ 神奈川県「郷土の森」運動（47. 5. 15 毎日）

人口が急増し、都市のスプロール化が進んでいる神奈川県では、自然との調和を取戻すため、郷土の森を広げる運動を始めることになった。神社、寺院、学校、公共施設などに木を植え、点になってしまった緑の輪をどんどん広げていこうという計画。手始めとして教育委員会文化財保護課が中心となり、貴重な緑のもととなっている県下2900余の寺社林を調査、診断するほか、天然記念物指定などをして育成する。

□ 反公害パワー一堂に（47. 6. 4 毎日）

5日から開かれる国連人間環境会議に呼応、4日には世界各地で反公害の市民パワーによる国際統一行動が催されるが、3日、東京、本郷の東大で国際統一行動の一環として公害や環境汚染に取り組んでいる学生、市民たちの東京集会が開かれた。「かけがいのない地球と生命を守ろう東京集会実行委員会」が主

催したもので、参加者は、学生を中心とした約400人。一人々々が環境を汚染から守るために立上がっている人たちがほとんど。企業や行政の厚いかべに突あたり、乗り越えながら、自分たちの住む町、国、地球の現在と未来を案ずる真剣な討論が行なわれた。4日は午後零時半から東京文京区の澁川公園で「生きるための行動へ」の集会を開いたあと、午後2時からデモ行進。銀座歩行者天国でも訴える。

□ 樹齢数百年のシイの森ピンチ（国府台）

「伐採して宅地に」地主の計画に地元猛反撃（47. 6. 20 毎日）

首都圏地域で最後の“自然林”として学術的にも価値が高いといわれる千葉県市川市国府台のシイの森が伐採の危機に見舞われている。樹齢数百年の樹林がウッソウと茂る森の一部が私有地で、業者が宅造を計画しているためだが、地元は「緑の自然は守れ」と猛反対。業者側はあくまで宅造強行の構えをみせており、20日から開かれる市議会の争点になりそうだ。

□ 自然環境保全法（現代基）

開発による破壊から自然環境を守るためのもので骨子は以下のとおり

- ① すぐれた景観だけでなく、原生林や干潟、草原、雑木林など良好な自然環境も守る
- ② 都市と近郊の緑を重視しこれ以上減らさぬよう現状凍結をはかる
- ③ 一切の現状変更を認めない原生林保護地域と一種、二種、三種の良好自然環境保全地域、それに近郊緑地にあたる緑地環境保全地域の五段階の指定で規制する

④ 自然保護取締官を置き、司法職員としての権限を与える。

国立公園だけに限られていた環境庁の権限が、林野庁の権限に食い込むとあって、農林省が激しく抵抗、全国680万haにおよぶ保安林については伐採権を除き、林道と建物だけに限った。この法案が昭和47年6月成立し、全国の自然保護条例が有効性を持った。

□ 国連人間環境会議（現代基）

「かけがえのない地球」をスローガンに1972年6月スウェーデンの首都ストックホルムで開かれた。114ヶ国、約1200人の代表が参加、人間環境という人類共通の問題をテーマに開いたはじめての会議。都市、人口などの人間居住問題、天然資源の合理的管理、環境汚染、開発と環境など六つの主要な議題について話合った。「世界人権宣言」に匹敵する、「人間環境宣言」も採択され、今後の各国の環境政策に大きな影響を与えた。

会議の主要課題を公害を中心とする環境汚染に絞ろうとしたわが国に対し、欧米諸国は人間環境という地球規模の視点からの取組みをみせた。また、環境保全のための国際規制の適用で、発展途上国の経済開発が阻害されないよう配慮すべきだという開発をめぐる南北問題も表面化した。環境外交という新しい世界の潮流に対して、わが国は消極的で、お粗末に過ぎた。東欧など共産圏諸国の不参加が惜しまれた。

□ 緑化で公害は防げぬ（47.12.6 朝日）

生態学分野の研究者はしばしば「緑樹が各種の公害防止に役立つ」という意味のことを発言している。

樹林が騒音防止効果をもつとか、亜硫酸ガスを緑葉が吸収することから排煙による大気汚染の軽減に樹木が有効だとする人もあり、煙害に強い樹種を植えれば、それだけ大気が浄化されるとする論もある。

さらに樹林が光合成により大気中の炭酸ガスを吸収し、酸素を放出する機能が高いことから「大気中の酸素の製造者は森林である」とする学者もはなはだ多い。

これらのことはみんな、決して間違いではないであろう。緑色植物は確かにこの様な働きをもっている。しかし、それは程度の問題でもある。公害防止効果の程度や規模を抜きにして抽象的に述べると、なんとなく拡大解釈されて、緑化が諸公害防止の立役者にされてしまう。

成田などの空港で、騒音に対する樹林の防止効果が問題になったが、ある種の高周波には効果が認められても、全体の騒音軽減には、たいした効果は期待できないことがわかった。化学物質による大気汚染に対しては、樹林は人と同様、被害者の立場にある。耐性に強弱はあっても、亜硫酸ガスなどは有害物質なのである。こうしたガスを吸収しても充分に育つ木などあろうはずはない。樹林がよく育つためには、大気汚染をある限界以下に押えなければならない。これは生物一般の法則なのである。

「緑化の進んだ町は公害が少ない」とはいえども「公害を緑化で軽減する」というい方は不当であろう。むしろ耐性の低い樹種で緑化し、その木が育っているから公害は少ないとした方が妥当であろう。

炭酸ガスの吸収、酸素の放出は緑色植物の光合成のメカニズムではあるが、緑色植物は

呼吸により炭酸ガスを放出しているし、枯枝や枯葉は土中の微生物により分解される過程で、大気中へ炭酸ガスを放出しているし木は酸素だけを放出するのではないのである。

十分に発達した樹林では、両者はちょうど割合が取れている。石油などの化石燃料を利用すると、炭酸ガスのほか亜硫酸ガスなどの有害物質も出るので、樹林の光合成機能は低下こそすれ、向上することはないであろう。

つまり緑色植物は光合成と呼吸を通じて、大気各成分の割合を安定させるのに役立つが、公害でひどく汚染された大気を復元する能力は過大評価できないのである。

もし地球の陸地が広い範囲にわたって完全に裸地化したり、緑色植物が広い面積にわた

って死滅するような事態が発生したりすれば、大気中の成分の割合、均合いは次第に破れるのであろうが、日本のように林野面積が全土の68%を占め、農地が16%近くもある国で、都市や工場の緑化が大気中の酸素量に重大な影響をもつとは、とうてい考えられないのである。

「酸素をつくるために一人当たり何本の木を植えよう」などという話は、なんとなく科学的で説得力を持つように思えるが、これは一種のごまかしに過ぎない。ものの考え方のレベルが狂っているといわざるを得ない。生態学者がこういった論をまことしやかに述べるのに、私は憤りすら感じる。

(四手井綱英)

□ 緩衝緑地整備状況一覧

| 都 市 名 | 事 業 名 | 面 積 | 事業期間 | 公害防止計画地域名 |
|--------------|---------------------|-------|-----------|-----------|
| 市 原 市 | 市 原 共 同福利施設 | 4 0.7 | 4 1 ~ 4 3 | 千葉・市原地域 |
| 四 日 市 | 四 日 市 中 央 | 2 7.7 | 4 1 ~ 4 3 | 四日市地域 |
| 大 阪 府 (堺市) | 泉 北 一 区 | 1 1.5 | 4 1 ~ 4 2 | 大阪地域 |
| 赤 穂 市 | 赤 穂 (1 期) | 2 2.5 | 4 2 ~ 4 5 | — |
| 徳 山 市 | 徳 山 | 7 5.1 | 4 3 ~ 4 6 | 周南地域 |
| 姫 路 市 | 姫 路 (1 期) | 2 0.0 | 4 4 ~ 4 7 | 播磨南部地域 |
| 四 日 市 | 霞 ケ 浦 | 2 4.0 | 4 5 ~ 4 7 | 四日市地域 |
| 茨 城 県 (鹿島郡) | 鹿 島 | 7 3.0 | 4 5 ~ 4 9 | 鹿島地域 |
| 東 海 市 | 東 海 (1 期) | 1 3.4 | 4 5 ~ 4 8 | 名古屋等地域 |
| 宮 城 県 (多賀城市) | 多 賀 城 (1 期) | 1 3.5 | 4 5 ~ 4 8 | 仙台湾地域 |
| 大 分 市 | 鶴 崎 | 1 6.0 | 4 6 ~ 4 8 | 大分地域 |
| 倉 敷 市 | 水 島 (1 期) | 4 1.2 | 4 6 ~ 5 0 | 水島地域 |
| 赤 穂 市 | 赤 穂 (2 期) | 8.1 | 4 6 ~ 5 0 | — |
| 宮 城 県 (多賀城市) | 多 賀 城 (2 期) | 1 1.6 | 4 7 ~ 5 0 | 仙台湾地域 |
| 姫 路 市 | 姫 路 (2 期) | 2 0.8 | 4 8 ~ 5 1 | 播磨南部地域 |
| 東 海 市 | 東 海 (2 期) | 1 1.1 | 4 8 ~ 5 1 | 名古屋等地域 |
| 小 野 田 市 | 小 野 田 | 2 3.3 | 4 9 ~ 5 1 | 下関・宇部地域 |
| 坂 出 市 | 坂 出 | 2 5.8 | 4 9 ~ 5 2 | 香川地域 |
| 大 分 市 | 大分6~7号地 (2 期) | 7 3.6 | 4 9 ~ 5 2 | 大分地域 |
| 倉 敷 市 | 水 島 緩 衝 緑 地 (2 期) | 1 5.8 | 5 0 ~ 5 2 | 水島地域 |
| 米 沢 市 | 八 幡 原 緑 地 | 3 9.8 | 5 0 ~ 5 3 | — |

(備考) 建設省調べ

□ 住民参加，各地で多彩な展開

(47. 12. 14 日経)

公害問題をきっかけに盛り上がった“住民参加”の運動は，各地で多彩な展開をみせはじめた。

川崎市の緑の条例請求運動や，山梨県の自然監視員制度，栃木県高根沢町のモデルコミュニティづくりなどで，いずれも住民の意向が直接，行政面に反映するようになっており，新しい地方自治のあり方として注目を集めている。

例えば川崎市の場合，12万署名による，市民の手づくりの“緑の条例”が臨時市議会にかけられ，その場では否決されたものの，市当局から，市民が提案した緑の条例案の精神を生かすため「緑の審議会」を設けて「川崎市自然環境保全条例」の起草に万全を期することがうちだされた。

□ 原生林保存地域(47. 現代基)

残り少なくなった原生林を保存し，次代の人々へ受け継いでゆこうという自然環境保全法に基く「原生自然環境保全地域」のこと。「原生自然を永久に保存しよう」という声は研究者のあいだで高まっている。原生林は，

国立，国定公園の特別保護地域として保護されているが，近くにスキー場や観光道路などが作られたりし，自然の均衡のとれた自然環境が破壊の危機に瀕しているのが現状。原生自然環境保全地域に環境庁が指定すれば，ごく限られた学術研究など例外を除いて，落枝1本を捨てることもできず，人の手を加えることが禁止される。指定地域の第1号は「南硫黄島」が内定し，天竜川，大井川源流の，白倉山の温帯針葉・広葉樹林，大隅半島南部の稲毛岳の暖帯照葉樹林など全国10カ所程度の原生林を候補地としてあげている。

□ 公園保護行政(47. 現代基)

いくら自然保護を叫んでも，森林所有者の善意に期待するだけでは限界がある。残したい緑の中でも，国立公園内の民有地は急を要するものの一つだが，環境庁自然保護局の買上げ費は，年間5000万円の補助金だけだった。しかし，大石環境庁長官の努力によって，昭和47年度には60億円の交付公債発行が認められた。同庁は5年間で最低で500億円，1万~1万2000ヘクタールの民有地を買い上げることにしている。国立公園を手はじめに，ようやく，自然保護行政が動き出した。

□ 国立公園等の地域別面積

| | 公園面積
(ha) | 特別保護
地
(ha) | 比率
(%) | 特別地域
(ha) | 比率
(%) | 普通地域
(ha) | 比率
(%) |
|-----------|--------------|-------------------|-----------|--------------|-----------|--------------|-----------|
| 国立公園 | 2,013,184 | 234,644 | 11.6 | 1,150,962 | 57.2 | 627,578 | 31.2 |
| 国定公園 | 1,127,059 | 42,876 | 3.8 | 980,386 | 87.0 | 103,797 | 9.2 |
| 都道府県立自然公園 | 2,014,392 | — | — | 524,028 | 26.0 | 1,490,364 | 74.0 |

(備考) 1. 環境庁調べ

2. 国立公園，国定公園は49年度末現在

3. 都道府県立自然公園は48年度末現在

1974 環境白書

昭和48年

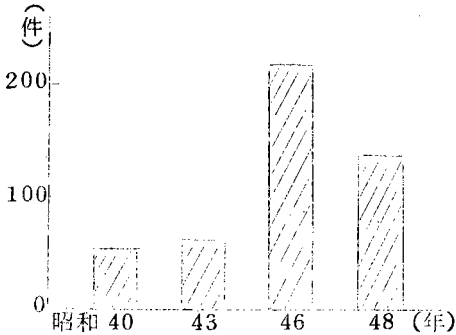
1973年

トピックス 48

- 1月 ○ 国立公害研究所を筑波学園都市に発足させることを決定
- 3月 ○ 公害研究所発足
- 4月 ○ 自然環境保全審議会発足
 - ニクソン大統領，議会に「エネルギー教書」を提出
- 6月 ○ 第1回環境週間始まる
 - 第1回国連環境計画管理理事会がジュネーブで開かれる。
- 7月 ○ 日光太郎杉訴訟控訴審判決（東京高裁）
- 9月 ○ 野鳥の変死事件あいつぐ
- 10月 ○ 国連環境事務局ケニア（ナイロビ）に開設される。
 - エカフェ環境政府間会議がバンコクで開かれる
 - 「公害健康被害補償法」の公布
 - 北海道開発庁，大雪縦貫自動車道建設計画を断念
 - 渡り鳥及び絶滅のおそれある鳥類並びにその生息環境の保護に関する日本国政府とソヴィエト社会主義共和国連邦政府との間の条約の調印（モスクワ）
 - 第4次中東戦争のほっ発
 - 「新しい世界像を求めて」ローマクラブ東京大会開催
 - 神奈川県，緑地保全のための指定地域内の個人地主へ奨励金交付
- 11月 ○ オイルショック到来

- （年間） ○ 自然の健全利用の推進
- 国政レベル ○ 公園計画の見直し

環境問題投書者数の推移



（備考）

1. A新聞投書欄により作成
2. 各年とも1月，4月，7月，10月の4か月間の合計数である。

1973 環境白書

□ 植物社会学的現存植生図(48. 現代基)

植物も環境条件に応じてそこに適したいろいろな種の組合せがあり、固有の社会を作っているが、環境庁はこれを地図にあらわして自然保護に役立てようと調査を始めると昭和48年6月発表した。しかし、これは環境の診断にはなっても治療にはならず、少ない予算での役所の点数かせぎのひとつになりかねない。手法としては環境アセスメントの一種になる。横浜国大の宮脇昭教授は、これを若干手直した自然度図なるものを発表している。

□ PPM屋(48. 現代基)

「週にアジを何匹、マグロを何切れ」と、魚の摂取量を制限されて、何が先進国だといいたくなる昨今の公害列島だが、そんな世相を反映して、「PPM屋」なるものが大繁盛している。そもそも食品汚染は、食品に含有されている水銀、PCBなどの「PPM(百万分率を表わす単位)」の量で決まる。民間の分析機関である日本食品分析センター、日本分析化学研究所あたりには、連日のように食品メーカー、漁協などから「検体」が持ち込まれて、てんてこまいだ。ところが、大繁盛をいひことに日本分析化学研究所は、46年度から49年までの間に、十分に検査もしないでデタラメな報告書を作り提出していた事件もおき公害のもとを取締まらずに、検査だけで消費者だけにそのシワ寄せを行う行政の欠陥をさらけ出した。

□ 緑欠乏症(48. 現代基)

国土開発、宅地造成などに追われて、自然破壊が急ピッチに進んでいるが、それにも

なって都市から「緑」がどんどん減少している。草や木というのは、肉体的にも精神的にも、人間をさわやかにさせる効果をもっている。その緑が欠乏してきたとすれば、これは明らかに公害といえるだろう。緑を代表する都市公園の面積をみても、大都市では東京の1人当たり1.15平方メートル、最も広い神戸市でも2.97平方メートル(いずれも昭和46年度)と、ニューヨークやロンドンの1人当たり20平方メートル前後に比べて、格段の狭さだ。緑欠乏症患者がふえるのは当然だろう。

□ 川崎市が200億円の計画変更

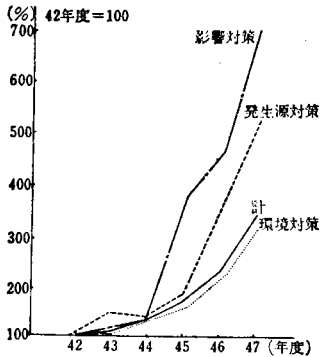
道路トンネル化、自然林と遺跡守る
自然保護運動が盛上がっていた“公害の町”
川崎市で、市西北部(高津区)に残された関東唯一の規模を誇るシラカシ自然林と、古代遺跡群を永久保存するため、都市計画道路(38年決定)のルートの一部変更してトンネル化することになった。トンネル化する部分は、わずか800mだが、工事費は推定200億円と見積られた。

(48. 2. 1 毎日)

このような計画は、財源の確保や管理者責任の問題から、たびたび足踏みされて来た現状にあって、一つの勇気ある決断と言える。

この頃になると、同様な政策が急増している。

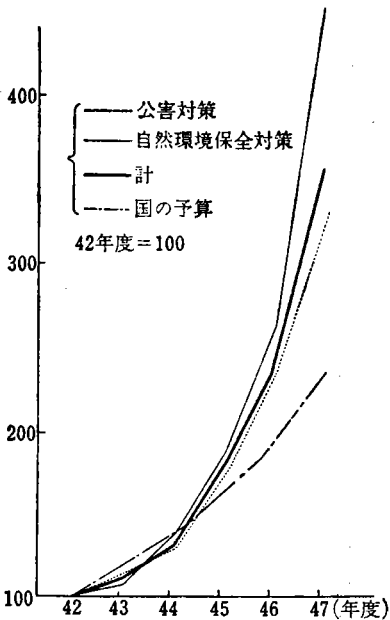
□ 公害対策予算（機能別）



(資料) 環境庁企画調整局調べ

- (注) 1 公害対策予算は、47年度見積り方針調整項目について各年度の予算を計上した。
 2 公害対策予算を発生源対策、環境対策、影響対策に大別している。

□ 環境保全関係予算の推移



(資料) 環境庁企画調整局調べ

- (注) 環境保全関係予算は、47年度見積り方針調整項目について各年の予算を計上した。

□ 美観主義から環境づくりへ

(48. 2. 6 日経)

☆ 工場立地法案

政府は工場再配置計画の一環として「工場立地法」を次の国会に提出する予定で、法案の検討を急いでいる。これは、日本列島改造計画による工場移転などで新たに建設される工場の環境整備を立地段階から行なおうというもの。具体的には総敷地面積に対する生産施設用地面積、緑地面積の比率を規定し、地域に対する環境負荷量を一定値におさえることをねらっている。法案を作成している通産省では緑地部分を全敷地の20%以上にしたい意向。

☆ 緑化条例・緑化協定

県や市が独自に緑化を推進する動きが活発となり、緑化条例や地元企業との緑化協定が続々と誕生している。東京都、川崎市、千葉県、埼玉県など首都圏地域では一斉に緑化問題との取り組みを開始しているほか、工場コンビナートを持つほとんどの地方自治体が独自の緑化対策を進めている。

これらの法律、地域協定など制度面での緑化対策とは別に、企業独自の緑化事業もこの一、二年急速に進んでいる。それも、工場の一部に花壇を作り、街路樹を植えるといった従来の美観第一主義から脱皮、環境対策を前面に押し出した本格的なものが目立つ。

☆ 助成措置

企業単位の緑化対策に対して、政府も助成措置を検討しており、工場立地法関連では、工場団地の環境整備に対する補助金、環境用地に対する低利融資、既存設備のスクラップ化＝緑地化を促進するための加速償却制度創設などを通産省は考えている。また、日本開

発銀行でも、48年度の貸し付け通用計画に、工場緑化のための融資枠を新設しており、金融、税制面での緑化対策も急ピッチに進んでいる。

☆ グリーンビジネス

急速にふくれあがる緑の需要に対し、これを供給するグリーンビジネス(緑化産業)側の動きも活発だ。従来からある植林業、造園業が見落としてきた、環境緑地需要を背景に登場したグリーン・ビジネスは“一兆円産業”として脚光をあびているが、新規参入メーカーが相次ぎ、誕生後数年にして早くも戦国模様を呈している。大手企業だけですでに100社を超え、しかも紙、パルプ、電力、化学、肥料、商社、住宅不動産、建設などの主力企業が、名をつらねており、これに既存の林業、中小の造園業者まで加えれば、企業数だけですでに一大産業になっている。

☆ 需要と供給

緑化産業は、まだ幼稚産業だけにその実態はほとんど無秩序に近いのが現状だ。びっぴりした流通機構もなく、価格もバラバラ。このため、業界では長期需要を掌握し、生産を秩序化するための機関設立を要望していたが、来年度予算に日本緑化センター設立のための農林省要求が認められた。業界では、センターを軸に、グリーン・ビジネスの体制整備を急ぎ、高まる“緑”の需要にこたえようとしている。

□ 保護から回復へ、ハッスルする自治体

(48.3.1 日経)

政策の“目玉”に定着

緑の急激な減少を前にして、各自治体はいっせいに対策に乗り出している。これまでの

「自然保護」という姿勢から一歩進んで、緑を回復し、その絶対量をふやそうというのが最近の特色で、「グリーン行政」は各自治体の“目玉”施策になっている。

☆ 墨田区 — グリーンバンク

墨田区では、全国でも珍しい、区直営の苗ほを持っている。ここでは工場、一般家庭の申し出に応じて、苗木を原価で提供するとともに、転勤などで家をあける住民の植木や盆栽を保管することにしており、同区はこれを“グリーンバンク”と名付けている。この区営苗ほで育った若木は歩道のグリーンベルトづくりにも活用している。さらに、「区だけの努力では不十分」として、地域の町会と緑化協定を結んで、グリーンベルトの清掃は地元委託するという方式を採用、「住民も積極的に参加する緑化運動」をめざしている。

☆ 江戸川区 — 休耕地を苗ほに

江戸川区では、農地の2・3割を占める休耕地を苗ほに利用する方式をとり、苗木は区が買い上げる仕組み。

採算は十分にありといわれ、農家の人気も上々。

☆ 東京・久留米市 — 生け垣に奨励金

久留米市では47年「みどりに関する条例」を制定し、これに基づき各家庭の生け垣1mにつき年百円を支給しようというもの。48年度は50ヶ所を指定、味気ないブロックベイルを減らす作戦。

☆ 小平市 — ケヤキに災害保険

東京・小平市はケヤキ並木に「災害保険」をかけ、武蔵野のシンボルを守る運動をこの4月から始めた。

同市の青梅、五日市街道沿いには樹齢300年近いケヤキ並木があるが、台風などで折れ

た枝が民家のカワラをこわすケースが多い。
このため、所有者の中には伐採してしまいう人も多く、47年には5本が切られてしまった。

災害保険はこうした所有者の負担を減らすためのもので、ケヤキが民家や人に損害を与えた場合、最高500万円まで補償する仕組み。

☆ 東京都 — 学校を緑の拠点に

4月から「自然保護条例」を施行する東京都も、都立学校の緑化に取り組んでいる。

48年度から5年計画で189の都立学校の校庭を芝生に塗り替え、18,000本の樹木で学校をスッポリ埋めつくそうというもの。

☆ 宅地に植樹義務付け

こうした緑の“ユニーク行政”は東京だけでなく、その輪を首都圏全体へ広げている。

このほか、自然保護条例による開発規制、大規模な宅地開発への植樹の義務付けなどは首都圏では常識化しており、各市とも競って緑回復作戦に知恵をしぼっている。

「以前は管理義務のある公立公園しか眼中になかったが、最近では緑は公共財産という意識が定着してきた。予算も市民の声を背景に、比較的簡単にとれるようになった。」

□ 植えるはしから花泥棒 — 嘆く丘陵公園

(48. 5. 10 毎日)

49年5月のオープンを目ざして建設省が工事を進めている埼玉県比企郡滑川村の国立武蔵丘陵森林公園で、行楽客が押寄せ、植物を抜取って持去ったりアヒルや野鳥が殺されるなどの被害が続出している。公園造成事務所では有刺鉄線を張って自衛しているが、東京・日比谷公園の20倍というジャンボ・パークだけに監視の目が行き届かず、公園側では頭を痛めている。

□ 守られた「矢切の森」地主の好意で保護区に(48. 10. 10 毎日)

千葉県松戸市のカオともいうべき矢切の森が緑の保護地区に指定され、開発から守られることになった。43人の地主が自発的に市に申し出たもので、大勢の地主が意思表示したのは緑地保存を続けている同市でも初のケース。

地元の自然保護運動と同市が47年7月1日から発足した「市緑を守る条例」が結実したものだ。

同条例の適用をうけると、1平方mあたり年間5円の市助成があるが、3年間は立木の伐採ができないことになる。

□ 48年度都市公園等関係予算(国費)

(単位:百万円)

| | |
|--------------------|--------|
| 国営公園(武蔵丘陵, 飛鳥, 淀川) | 1,350 |
| 都市公園 | 19,315 |
| 住区基幹公園 | 7,260 |
| 都市基幹公園 | 7,338 |
| 緩衝緑地 | 2,200 |
| 特殊公園 | 387 |
| 大規模公園 | 2,130 |
| 補助率差額 | 620 |
| 公園事業調査 | 50 |
| 公園計 | 21,335 |
| 古都保存及び緑地保全 | 650 |
| 飛鳥周遊歩道 | 50 |
| 合計 | 22,035 |

(備考) 建設省都市局資料による。

□ 夢の島で緑化作戦

(48. 10. 14 毎日)

東京都はすでに埋立てを終え“陸地”化したゴミ捨場「夢の島」(14号埋立地)の緑化作戦に乗り出した。ゴミの島の植樹作戦など世界にも例がないもの。排水不良や、腐廃物の堆積に対処しなくてはならず、多くの難問をかかえている。

□ 緑のマスタープラン

(48. 10. 18 毎日)

建設省は全国の都市計画区域内の緑の保存と公園面積の拡大をはかるため、全国主要都市に対し「緑のマスタープラン」づくりを要請することになった。乱開発と大気汚染で年ごとに減る緑の総量を確保し、昭和60年の都市人口一人あたりの緑地面積を欧米なみの水準に引き上げるのがねらい。

首都圏近郊緑地保全区域の指定状況（48年12月31日現在）

| 都 県 名 | 都 市 名 | 近 郊 緑 地 保 全 区 域 | | 城 域 | | 近 郊 緑 地 保 全 計 画 決 定 年 月 日 | 近 郊 緑 地 特 別 保 全 地 区 | | |
|---------|--------------|-----------------|-------------|-----------|--------------|---------------------------|---------------------|------------|--|
| | | 名 称 | 積 面 (ヘクタール) | 指定年月日 | 名 称 | | 積 面 (ヘクタール) | 指定年月日 | |
| 神 奈 川 県 | 横須賀市 | 武山近郊緑地保全区域 | 約 327 | 42. 2. 16 | 武山近郊緑地特別保全地区 | 194.5 | 47. 11. 17 | | |
| " | 横須賀市、葉山町 | 衣笠、大楠山 " | 958 | " | 衣笠、大楠山 " | 49.5 | 47. 11. 17 | | |
| " | 逗子市、葉山町 | 逗子、葉山 " | 1,087 | " | 三ヶ岡山 " | 33.2 | 42. 3. 29 | | |
| " | 相模原市 | 相模原 " | 644 | 46. 4. 30 | 相模原 " | 73.0 | 48. 9. 14 | | |
| 東 京 都 | 八王子市、日野市 | 多摩丘陵北部 " | 264 | 42. 2. 16 | " | | | | |
| " | 八王子市 | 滝山 " | 483 | " | " | | | | |
| 東 京 都 | 東村山市、東大和市 | 狹山 " | 1,667 | " | " | | | | |
| 埼 玉 県 | 武蔵村山市、瑞穂町 | | | | | | | | |
| 埼 玉 県 | 所沢市、入間市 | | | | | | | | |
| 埼 玉 県 | 上尾市、大宮市、浦和市 | | | | | | | | |
| 埼 玉 県 | 戸田市、川越市、棉川市 | | | | | | | | |
| 埼 玉 県 | 和光市、朝霞市、志木市 | | | | | | | | |
| 埼 玉 県 | 富士見町、川島村 | | | | | | | | |
| " | 川口市 | 安行 " | 580 | " | " | | | | |
| 千 葉 県 | 千葉市 | 葉千葉 " | 734 | " | " | 葉千葉 | 61.3 | 42. 3. 25 | |
| 神 奈 川 県 | 横浜市、鎌倉市 | 円通山、北鎌倉 " | 962 | 44. 3. 28 | 円通山 " | 100.0 | 44. 5. 13 | | |
| 茨 城 県 | 龍ヶ崎市、牛久町、藤代町 | 牛久沼 " | 452 | " | " | | | | |
| 埼 玉 県 | 新座市 | 平林寺 " | 68 | " | " | 平林寺 | 58.4 | 45. 10. 13 | |
| " | 入間市 | 入間 " | 395 | " | " | | | | |
| 千 葉 県 | 市川市 | 行徳 " | 60 | 45. 5. 25 | 行徳 " | 83.0 | 45. 6. 28 | | |
| 神 奈 川 県 | 三浦市 | 剣崎、岩堂山 " | 618 | 46. 4. 20 | 剣崎、岩堂山 " | | | | |
| 千 葉 県 | 君津市 | 君津 " | 635 | 48. 6. 20 | 君津 " | | | | |
| 茨 城 県 | 茨城道市、若井市 | 養生沼 " | 376 | " | " | | | | |
| 合 計 | | 15 か 所 | 13,585 | | 8 か 所 | 652.9 | | | |

(備考) 首都圏整備委員会資料による。

□ 公害と産業の発展との選択に対する意識調査

| | | | | |
|---------|------------------|-----------------|-----------------|-----------|
| (41年調査) | やむを得ないことだ
29% | 絶対にゆるせない
27% | 被害の程度による
38% | 不明
6% |
| (46年調査) | やむを得ないことだ
13% | 絶対にゆるせない
49% | 被害の程度による
28% | 不明
10% |

(備考) 総理府広報室世論調査41年、46年による。

□ 経済成長と公害発生についての企業者の意識 (単位：%)

| | | | | |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-------------|
| | (単位：%) | | | |
| 昭和45年 | (イ) 15 | (ロ) 31.5 | (ハ) 34.5 | (ニ) 19 |
| 昭和47年 | (イ) 12 | (ロ) 10 | (ハ) 63 | (ニ) 15 |
| | ①
はやむをえない。
経済成長のためにはやむを得ない。 | ②
公害の発生はやむをえないので適当な補償をすべきだ。 | ③
経済成長をおさえても公害防止に努めるべきだ。 | ④
わからない。 |

(備考) NHK「わが国産業界のトップ企業100社の社長への公害アンケート」(45年6月)および(47年8月)による。

□ グリーン・キャンペーン

(48. 10. 20 毎日)

公共広告。公害から、企業の利益至上主義が批判され、企業の社会的責任が強調されるにつれて、この公共広告がクローズアップされてきた。

公共広告といっても、その裏付けとなる具体的な運動がないと、訴求力は弱い。単に「青空を取り戻そう」「緑を回復しよう」とフィーリングに訴えるよりも、そのものズバリ、「ユーカリを植えよう」と呼びかける方が強いし、そう広告する企業や団体が現実にユーカリの植樹運動を行ってれば、もっと説得力がある。

運動のテーマにふえたのは、緑化。大気汚染の反動として、空気浄化のための植樹運動である。それも、工場と緑化を直結させて公害のイメージを消すねらいが目立っている。

□ ふえた“チビッコ広場”地主が無償提供

礼に固定資産税など免除(蕨市)

(48. 10. 24 毎日)

深刻な土地不足に悩む埼玉県蕨市が3年前から“チビッコの広場”の建設に取り組んだところ、あっという間に32カ所にも増えた。広場はいずれも地主たちの好意によって「無償提供」で確保されたもので契約期間は5年。今後もこういう広場は増える見込み。

蕨市の面積は5.09平方キロで全国最小の市。それと平行して1平方キロ当たり15,000人以上が住んでおり逆に人口密度は全国一。それだけに公共用地取得は難しい。また公園になるような土地はアパートが建設され、大きな公園建設はまず不可能。

そこで、公共用地の確保のために考えられたのが、地主から土地を借りる方法。そのために同市は45年、「蕨市空間地信託条例」を制定した。同条例は市民から5年契約で土地を無償で借り受け、そのかわり土地提供をした市民の都市計画税、固定資産税、下水道受益者負担金を免除しようというもの。

□ “人間優先の町へ”42路線で「緑道」建設(厚木)(48. 12. 31 毎日)

車と公害に“占領”された市域を人間優先の街づくりへ—と、厚木市では、延長85キロ(42路線)に及ぶ歩行者専用の「緑道」建設を新年度からスタートさせる。市街地では通勤、買物などの“生活道路”災害時の避難道とし、郊外ではレジャー道路などにするもので、自治体独自で着手する大がかりな緑道建設は、全国でも珍しい。

県の中心地として都市化の激しい厚木市は、東名開通(44年)以来車公害に悩まされ、青々とした緑が次々とけずり取られていった。このため3年ほど前から、住民の間から“緑の復活”を叫ぶ声が高まり、同市では昨年、人間性の回復に緑を取り入れた「緑道計画基本構想」をまとめた。

これは従来、市がバラバラに行ってきた「生活道路」の建設を体系化するとともに、本格的な将来計画を描いたもの。

構想によると、現在ある飯山・白山自然公園、高松山などの自然林を“面”とし、小公園、広場、校庭、鎮守の森などを“点”にして、これら“面”と“点”を網の目のように張りめぐらせ、42路線の緑道にしあげる。

昭和49年

1974年

トピックス 49

- 1月 ○自動車排出ガスの量の許容限度が設定(50年規制)
- 2月 ○渡り鳥及び絶滅のおそれのある鳥類並びにその環境の保護に関する日本政府とオーストラリア政府との間の協定署名
 - 国連環境計画モニタリング政府間会議が開かれる
 - 日豊海岸国立公園及び奄美群島国立公園の指定がなされる
- 3月 ○国立公害研究所が発足する
- 4月 ○自然公園法施行規則の一部改正(特別地域の地種区分)の公布
- 5月 ○日米公害閣僚会議
- 6月 ○第2回環境週間
 - 第6次公害防止計画の策定指示
 - 自然保護憲章制定国民会議開催
 - 国際植生学会の東京宣言
 - 日米天然資源会議第8回国立公園及び同等保存地域に関する日米会議
 - 「環境影響評価の運用上の指針」について中央公害対策審議会中間報告
- 7月 ○第11回OECD環境委員会
 - 自然保護のための土地買上げ問題について、自然保護のための土地買上げ問題検討会報告
- 8月 ○第16回自然公園大会
 - 世界人口会議
- 9月 ○第12回OECD環境委員会
 - 日米渡り鳥保護条約の批准書交換
 - 48年度土壌汚染防止対策細密調査結果について発表
 - 利尻礼文サロベツ国立公園指定
 - 世界食糧会議
 - OECD環境担当閣僚会議
(兼第13回環境委員会)
 - 「国立公園内における各種行為に関する審査指針について」設定

-
- (年間) ○緑の環境基準(環境庁)立案
 - 国政レベル ○環境復元計画()
 - 環境保全のための国土利用論

□ 自然休養林(49. 現代基)

国有林野のうち観光価値の高い一定区域を国が指定し、レジャー時代の観光資源として、山に来る人が自然により親しめるように整備する森林。林野庁が指定した区域は、遊歩道、ハイキング・コース、キャンプ場、休憩小屋などを設け、また、樹木の種類を示す名札、野鳥の絵や名前を書いた掲示板を設ける。林野庁では小・中・高校生の遠足地を基準に49年度中に全国で100カ所を指定する予定で、すでに野幌(北海道)、奥那須(栃木)湯の丸高峯(長野)、紀泉高原(大阪・和歌山)、藻琴山(北海道)、仙台、安達太良(あだたら=福島)、丹沢(神奈川)、北八ヶ岳(長野)、蒜山(ひるぜん=岡山)、北九州(福岡)などの20カ所が指定されている。

□ 観光レクリエーション地区

(49. 現代基)

都会をはなれて、自然の中で遊び、休養できる場所。海なら海水浴、ヨット遊び、山ならハイキング、スキーなど、からだを動かして楽しむレクリエーションの場で、運輸省が「観光レクリエーション地区整備法」を制定して計画的に整備しようとするもの。47年度から全国に10~20カ所指定、海洋性地区で1000ヘクタール、収容人員1日10万人以上、内陸部でも3万人以上とかなり大規模なレジャー地域である。新全国総合開発計画の大規模観光レクリエーション地区の開発構想に沿うもので、民間資金を導入した第3セクターを事業主体として推進することになる。

□ 国立公園・国定公園利用者数の推移

| 年度 | 区分
国立公園利用者数 | 国定公園利用者数 | 自然公園利用者数 |
|----|----------------|---------------|----------------|
| 35 | (万人)
9,016 | (万人)
5,153 | (万人)
14,169 |
| 36 | 1,0919 | 5,836 | 16,755 |
| 37 | 1,2449 | 6,826 | 19,275 |
| 38 | 1,4464 | 7,703 | 22,167 |
| 39 | 1,6382 | 8,976 | 25,358 |
| 40 | 1,8926 | 11,027 | 29,953 |
| 41 | 2,0212 | 12,793 | 33,005 |
| 42 | 2,1885 | 13,736 | 35,620 |
| 43 | 2,5067 | 16,334 | 41,402 |
| 44 | 2,6981 | 19,562 | 46,544 |
| 45 | 2,8457 | 21,761 | 50,219 |
| 46 | 3,0360 | 23,388 | 53,743 |
| 47 | 3,1869 | 26,161 | 58,030 |
| 48 | 3,3805 | 27,869 | 61,687 |
| 49 | | | |

1974 環境白書

□ 指標植物（49. 現代基）

植物の生育状況を見ることによって、環境における物理化学的を要素、つまり、気温・湿度・日射量・土壌成分・大気成分などを、個々に測定するのではなく、総体としてどういう風に作用しているかを見る。大気汚染についていえば、大気中の汚染物質を個々に測定するのではなく、総合的な毒性として汚染をとらえる。植物を指標として大気汚染を捉える方法は明治から大正時代にかけて、日立鉦山の煙害に取り組んだ鐺木徳二博士の実験研究によりほぼ確立された。今日、光化学スモッグの測定にこの方法が見直されてきた。検知植物としては、オキシダントの感受性が高いものは、オゾン用としてハツカダイコン、インゲン、ルーサン（ムラサキウマゴヤシ）ナウモロコシ、ハウレンソウ、サトイモ、PAN用にはフダンソウがあり、亜硫酸ガスに感じやすいのは、ソバ、ゴマ、タバコ、イヌタデ、シダなどがあり、都市の大気汚染にはケヤキ、アカマツ、シラカシなどが使用されている。なお着生コケも利用される。しかし、生態学については未だわからないことの方が多いため、今後の研究に負うところが多い。

□ 緑の空間計画（49. 現代基）

経済企画庁の「農林漁業の第三次産業化研究会」が緑の空間計画という提言をしている。農業を従来の食糧生産という第一次産業としてだけでなく、都市住民に憩いの場を提供するサービス産業化の方向（一例、梨もぎとり園、芋ほり園、スキー場民宿、遊漁）で考え、農山漁村では土地を生産のため、生活のためおよびレジャーのために使う「緑の空間計画」をせよというもので、公害やレジャー増加の

都市住民の要求と、農山漁村打開の必要とを結びつけた提案である。

しかし、緑の空間計画など、公共の利用のためには、土地の私有権を修正しなくては具体化はできないし、食糧生産に従事する農林水産業の状態がそのままサービス産業という新しい機能を掘出すといっても、健康な緑の提供はできない。

□ 49年度都市公園等関係予算

（国費）

（単位：百万円）

| 事 項 | 予 算 額 |
|-------------------------|--------|
| 国 営 公 園
（武蔵丘陵、飛鳥、淀川） | 1,559 |
| 都 市 公 園 | 22,956 |
| 住 区 基 幹 公 園 | 8,962 |
| 都 市 基 幹 公 園 | 8,402 |
| 緩 衝 緑 地 | 2,755 |
| 特 殊 公 園 | 387 |
| 大 規 模 公 園 | 2,450 |
| 補 助 率 差 額 | 1,100 |
| 公 園 事 業 調 査 | 115 |
| 公 園 計 | 25,730 |
| 古都保存及び緑地保全 | 550 |
| 飛鳥周遊歩道 | 60 |
| 合 計 | 26,640 |

（備考）建設省調べ

1974 環境白書

□ 緑農住区（49. 現代基）

都市化の進んだ地域で、計画的に残される緑地地区。建設省が進めている新しい都市づくりで、一定の地域と一定の人口都市のなかで、野菜や花などを栽培する農地や公園などの緑地を一定の割合で配置して、生活環境をよくしようという構想である。都市化地域のなかでも、なお農業を続けていきたいという

農家の希望にも沿い、かたがた住民の環境をよくするという一挙両得をねらったもの。一名生産緑地とも呼ばれている。

□ 生産緑地(49. 現代基)

市街化された地域に残される農業区域。新都市計画法に基づき市街化区域と市街化調整区域に線引きされると、市街化区域内の農地は原則として宅地化されることになるが、なかにはなお農業を続けたいと願う農家もあり、また公害とか災害などに備えて、計画的に農業地域を残したほうがよいという意見もある。そこで市街化区域内の一定地域を“生産緑地”

に指定し、そこを例外的に農業地域にしようというのがその構想である。

そこで営む農業は、必然的に野菜、花木などの温室、ビニールハウスといった都市農業がおもなものになる。

□ 表土の保全(49)

昭和49年6月の都市計画法の改正により、わが国においても西ドイツのドイツ連邦建築法第39条およびドイツ工業規格(DIN)18300にらって、宅地開発にあたっては表土の復元が義務づけられることになった。

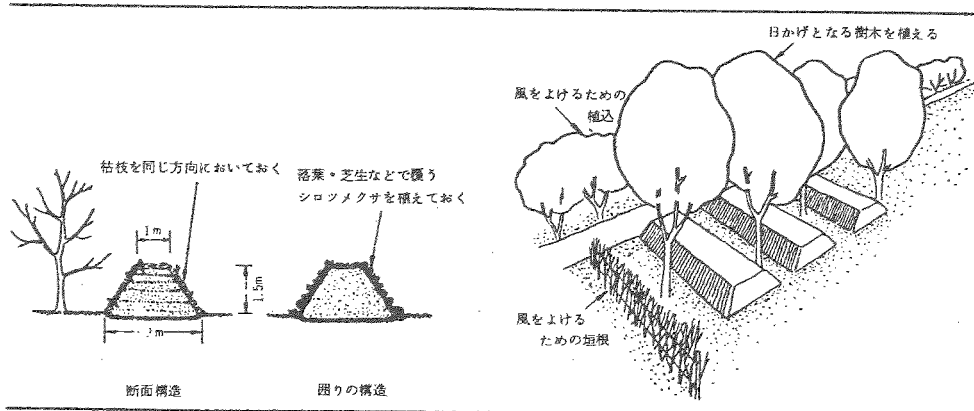
都市計画法施行規則一部改正案要旨

表土の保全に関する技術的細目として、次の基準を定めること。

- ① 保全に必要な表土は、開発区域又はその周辺の地域に保存されるものであること。
- ② ①の表土は、表土以外の土との混合を避けて堆積し、通気をよくし、芝貼りその他の措置により乾燥を避けるものであること。
- ③ 保存した表土の復元のみでは、植物の生育の確保に不十分な場合には、土質の改良その他の措置を講じるものであること。
- ④ 表土の復元その他の措置を講じなければならない土の厚さは、次のとおりとすること。

公園、緑地その他の公共空地で、樹木の植栽が予定される場所にあつては四十センチメートル以上、樹木の植栽が予定されない場所にあつては二十センチメートル以上。

表層土壌の保存(西ドイツにおける実例)



□ 荒川・区政調査結果“緑よりだんご”

区民の意識(49. 4. 28 毎日)

荒川区は48年末に実施した区政資料調査を一般に公表した。それによると、おおかたの予想に反し、「荒川区は人情や気風がいいので、これからも住み続けたい」という区民が多く、調査をした区側を喜ばせている。同区の成年人口の70%近くが10年以上住んでおり、過去10年間の転出入の傾向は減少の方向をみせている。住みよい利点として

「交通至便、買物等に便利、人情及び気風が好ましい」などがあげられ、住みにくい理由として、

「公園、緑地が少ない、地震、水害、火災に不安を感じる、騒音がひどい、ばい煙、ほこりが多い」などの点があげられた。区側は、この調査結果を活かし、区民のため住みよい環境づくりを目指す意向である。なおこの調査は区政に対する住民の意識、希望を知るために35年より5年毎に行っているもので、対象は20歳以上の区民を無作為抽出した1000人で、調査員の個別面接によるもの。

□ 国際植生学会日本大会(49)

昭和49年5月16日から、6月7日まで、内外の植物社会学・生態学者70名により開催された。

日本各地の、比較的自然的に残された地域と対照的な工業地域、古都や新興工業都市などについて詳細な緑の環境診断が行なわれた。

各地の原生林など、かけがえのない自然を、国際保護区に設定し、保護に対しては学会として国際的に援助し合うことが、日本政府、各国政府あてに採択された。(東京宣言)

地球的規模で、環境問題を捉えていると

言う潮流を母体とした、初の東洋大会として時代的に評価できるもの。

しかし、「東京宣言」では、我が国の自然植生とそれをとりまく環境の、学問的見知からの特意性を強調し、特別な地域の保護をうったえることに終始し、目的の「新しい環境創造のための提言」までには至らなかったと言えらるう。

□ 「緑の相談」制度スタート

(49. 5. 15 毎日)

江戸川区は5月14日から、病虫害の防除から肥料、土壌、さし木まで何でもどうぞと、幅広い相談を受ける巡回緑化相談所と銘うつ制度を始め、開設初日から100人を越える区民が訪れ、好評を博している。相談の内容は病虫害の相談がやはり多く、「庭にどんな木を植えたら良いか」に対し「江戸川区の土はしめっぽく水はけが悪いので、マサキ、サツキ、ヤツデが良いでしょう」と応対の係員は答え、区民の緑に対する関心に積極的にこたえようという区側のあらわれともいえそうだ。

□ 屋久杉の現況(49. 5. 17 毎日)

国立公園として保護されているはずの屋久島の杉だが、すべて保護の対象となっているわけでもなく、伐採の対象となっている部分もある。ところが現在の伐採が許容限度をかなり上回っているのではないかという声が、「屋久杉を守る会」など一般に高まり、このほど自然環境保全審議会のメンバーが島を訪れ、踏査した。一行はこのデータをもとに花山学術参考林を含む一帯の最低千ha以上から人間をしめ出す原生自然環境保全地域に指定

するよう、5月末にも三木環境庁長官に答申する方針である。

屋久杉について熊本営林局の阪本功経営部長は「昭和44年、航空写真をとり、解析した結果によれば、樹齢千年以上とみられる屋久杉が11,600本。それ以下の小杉が133,400本。この内の屋久杉7,400本と小杉82,600本が学術参考林や国立公園特別保護地区にあり、それ以外が伐採の対象になっています」というが、地元の人々はこの数について疑問視するむきもある。写真の解析精度で果して原始林中の木の樹齢を1本1本読めるだろうかと視察参加メンバーの半谷高久・東京都立大教授らも指摘している。調査団の一行の話をまとめると、屋久杉が全島の生態系を支える重要な役割を持っており、急峻な地形に適応した天然林は伐採を続けると再生産の可能性は非常に低く、その意味からも保護区域の拡大と、伐採で生計を立てている人々や、観光的観点からも国が地元へ交付金・助成金という形で島民の暮らしの手助けもしてはならないだろうというもの。保護区域の設定に伴う行政面での対応もなくてはい、という難しい側面も課題として残されている。

□ 公園優先の団地(49.5.24 読売)

「木造の都営団地をこわしたあとは、広場の少ない場所では、大部分を公園として住民に開放する」という住宅難解消の逆を行くような思い切った“緑の再開発プラン”を東京都が打ち出した。これは23日の都議会住宅港湾委員会で都が説明した今後の都営住宅建て替え計画で、「高層化による住宅増」をはかっている国や他の自治体の常識からみると

百八十度の転換。今年中に第一号団地の建設に着手するというが、都民の住宅難に背を向けるようなアイデア。「長い目で見れば環境の改善の方が大事」という都の試みは、都議会や都民の間に激しい論議を呼びそうだ。なお第一号計画は板橋の東坂下にある長後町第三住宅となっている。

□ 緑の条例変じてゴミの山

(49.6.18 読売)

湘南海岸の松林などの樹林を、激しい都市化から守ろうと茅ヶ崎市は今年度から「緑の保全、緑化推進に関する条例」を発足させたところ、保存樹林の申請が相次ぎ、好調なスタートぶりを示した。一方、相模原市では“相模野”の面影を残すのをねらいに、いち早く緑化条例をスタートさせたものの、指定林にゴミの不法投棄が目立ち“ゴミ林”になっているため、同市は、パトロールを強化するとともに、近く山林所有者に対し「ゴミ不法投棄がないよう管理し、下草を刈るよう」という通知書を出す。こちらは緑を保護、環境を保存しようという目的が、市民のモラルの低下でかえってゴミ公害を招いて裏目に出た格好となった。相模原市の場合は税制面での優遇と、所有者への義務づけが“三年間の現状保存”だけのため、管理が不十分になりがちのところへ、ゴミ捨て場に困った不心得者が東京横浜からもやって来たのが原因らしい。

□ 汚染告発の自然警報(49.7.15 読売)

東京・立川市にある東京都農業試験場の環境曝露(ばくろ)室では、タバコ等草花を指標植物として、光化学スモッグ等、汚染大気

との関連を実験研究している。これによると、すでに40年ごろには、タバコの「生理的斑点病」が今日の大気汚染被害の事態を予報したとの事。

また、第一の環境基準は人間の健康保護にかかわるものと考えられるが、さらに第二の環境基準つまり、福祉にかかわる、植物や財産保護をねらいとしたものを設定することが望まれている中で、単に植物の命を守る基準であるばかりでなく、人間に被害が及ぶ前に懸念を發する基準として、植物指標が多角的な利点を持っていることが重視されている。

□ “緑なし東京”くっきり

都が初の「植生図」を發表

(49.7.25 読売)

都公害局は24日、島部を除く都内の植物分布を浮き彫りにした「東京都現存植生図」を發表した。全国で初めての2万5千分の1の詳細な植生図で、都内の自然破壊が広範に進んでいる点を一目で示している。この植生図は区部については宮脇昭横浜国大教授グループ、多摩地区については奥富清東京農工大助教授グループに委託した。植生を66種類に分類、地図上に色分けしたものだが、それによると、原生林が残っているのは奥多摩のごく一部で、50平方キロメートル。都内面積の2.9%、多摩地区の大部分、447平方キロメートル(25.7%)は二次林と植林地帯。武蔵野台地との境界地域は二次林184平方キロメートル(10.6%)。武蔵野台のほとんど(525平方キロメートル30.2%)は畑と林地の市街地となり、区部のほぼ全域(512平方キロメートル、29.4%)は緑のない市街地となっている。その中で、東京

湾埋め立て地(20平方キロメートル)は、帰化雑草地域となっている。

初めての植生図であるため、過去との比較ができないが、武蔵野の雑木林が台地ではわずかしか残っておらず、丘陵地でも予想より少ない事実がわかり、造成が著しいことを裏付けた。都公害局は、この植生図をもとに、近く都内の自然環境保全地域、緑地保全地域、歴史環境保全地域の指定を行う方針でいる。

□ 南アルプス自然破壊に歯止め

北沢峠越えスーパー林道工事中止措置

—環境庁(49.9.4 読売)

長野、山梨県境の北沢峠部分だけを残したまま、工事が“凍結”されていた「南ア・スーパー林道」につき、環境庁は「同時に自動車道路は通させない」との態度を固め、近く自然環境保全審議会に諮問、工事不許可の答申を受けた後、遅くとも年内には正式決定する。同庁が不許可の方針を打ち出したことにより、長野、山梨両県側からそれぞれ工事が進められていた全長57.6キロの同スーパー林道は、峠部分で共に行き止まりとなるわけで、その経済価値はほとんど失われる。また、同庁では、事業主体の森林開発公団に対し、工事で破壊した自然の原状回復まで求める方針で、21億余円の巨額な工事費は、まさに全くのむだ遣い。同庁がほぼ完成している山岳自動車道路に不許可の決定したことは、これまでに例がなく、自然保護行政上、画期的なことになる。

□ 緑地の回復作戦打ち出す(49.10.4 朝日)

他造熱の沈静を機に(首都50キロ圏)

国土庁 60年度までに4倍

建設省 保全区域の税免除

首都圏の自然を虫食い開発した宅地造成が、インフレ、不況で鳴りをひそめたのを機に、国土庁と建設省は大規模なグリーン回復作戦に乗り出すことを、3日までにそろって明らかにした。国土庁案は、都心から50キロ圏内の緑地保全地区を60年までに現存の4倍の5万haに増やすもので、近く実施方法について都県、市町村側と話し合いを始める。また建設省は緑地保全地区の地主に固定資産税を免除するよう大蔵、自治両省に要求していたが、来年度から実施のメドがついた、としている。

これまで首都圏内の緑地保全は、「首都圏近郊緑地保全法」と、これに基づいて旧首都圏整備委員会（現在の国土庁大都市圏整備局）が43年に策定した「首都圏整備基本計画」によって進められてきた。

しかし、指定区域内の地主は、宅地開発などの場合はもちろん、樹木を切るのにも、知事に届けるか、許可を得なければならないという厳しい制約があるのに対して、その見返りとなる「恩典」がゼロだったため、折からの宅造ブームで指定にそっぽを向く地主が相次ぎ、指定済みの区域でさえ部分的な宅造ラッシュが起こる始末だった。

二者の計画方針は、こうした状況に対する反省の上に練られたものだ。

首都圏の近郊緑地保全地区

（○印は特別保全地区で、来年度から固定資産税の免除が予定されている区域）

- 東京都 多摩丘陵北部、滝山
- 武山 ○衣笠大楠山 ○逗子
- 神奈川県 { 葉山 ○相模原 ○円海山北鎌倉 剣崎岩堂山
- 埼玉県 狭山 荒川 安行 ○平林寺 入間
- 千葉県 ○東千葉 ○行徳 君津
- 茨城県 午久沼 菅生沼

□ “公害に強い木”売り込み — 企業と予約栽培 — 山梨（49. 11. 24 朝日）

住宅や工場の過密化が著しい東京、神奈川などの関東各都県では緑化条例を作って都市を緑化する動きが活発になっている。

これに目をつけた山梨県経済農協連は、山梨の自然の豊かさを生かして、樹木を生育させる「緑化木流通センター」を設け、各都県に樹木を供給する計画だ。

同センターは12月初め着工され、50年中に完成するが、予約栽培をねらって12月から各都県の官公庁や公害企業に売り込みを始める。

□ 緑のパトロール

（49. 11. 1 神奈川「県のたより」）

神奈川県下の緑は49年までの10年間に、約1万ha減少したと言われている。こうした中で県は、47年10月に「自然環境保全条例」を作り、この条例に基づいて、県下各地に自然環境保全地域を指定した。さらに49年7月、県央の指定地域に関して、自然環境保全指導員を置き、宅地造成や土石の採取などの行為を監するなど残された自然を守るため全力をあげて取り組んでいます。

□ 公園を2・3倍に — 都「自然保護十カ年計画」（49. 11. 27 毎日）

東京都公害局は26日、今年度から向こう10年に都が行う自然保護の施策をまとめた「東京における自然の保護と回復の計画」を発表した。都民1人当たりの公園面積を55年度には現在の約2・3倍にすることをうたっているほか、都民に大量に苗木を配布することも計画。また武蔵野の野火止用水を「歴史環境保全地域」に指定するのを皮切りに、10年間に檜原南部、青梅西北部など8,100haを同じ保全地域に指定、自然環境を守る方針。こうした自然保護計画は全国でも初めて。

昭和50年

1975年

■ トピックス 50

- 1月 ○ 「自然環境保全調査」発表
- 2月 ○ 第2回環境行政セミナー
- 3月 ○ 第14回OECD環境委員会
 - 「砒素及びその化合物に係る農用地土壌汚染対策地域の指定要件について」中央公害対策審議会答申
 - 原生自然環境保全地域及び自然環境保全地域の指定について自然環境保全審議会答申
- 4月 ○ 自動車排出ガス50年度規制実施
- 5月 ○ 第9回国立公園及び同等保存地域に関する日米会議（東京）
 - 愛鳥週間
- 6月 ○ 中国政府環境調査団来日
 - 環境週間
 - 第15回OECD環境委員会
- 8月 ○ 第17回自然公園大会（宮古）
 - 日米環境協力協定（環境の保護の分野における協力に関する日本国政府とアメリカ合衆国政府との間の協定）に調印
 - 渡り鳥調査結果発表
- 10月 ○ 49年度土壌汚染調査結果発表
 - 自然保護のための費用負担問題について、自然環境保全審議会自然保護部会の自然保護のための費用負担問題検討小委員会中間報告
- 11月 ○ 第16回OECD環境委員会
 - 第1回環境技術セミナー
 - 第2回日米光化学汚染委員会、第1回日米大気汚染気象委員会（東京）
 - 第2回日英環境大臣会談
- 12月 ○ 「環境影響評価制度のあり方について」中央公害対策審議会防止計画部会環境影響評価制度専門委員会検討結果報告

（年間） ○ 環境保全の体制，完壁化され，自然保護行政の执行力強まる。
国政レベル

□ 「緑の国勢調査」(50. 1. 6 毎日)

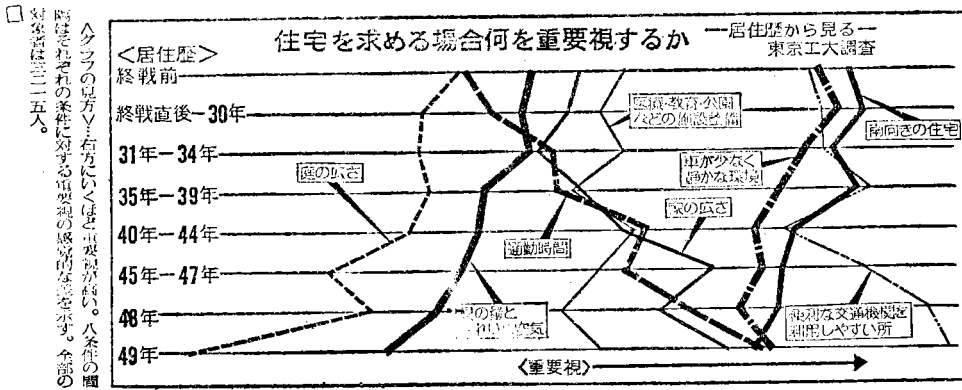
国土の自然環境の姿を捉えるために、環境庁の自然環境保全調査委員会が行った「自然環境保全調査」の別名である。初回は、①自然度調査 ②環境寄与度調査 ③優れた自然の調査からなっている。「全国植生図」の成果によって動植物の新たな棲息地が発見されたりしたが、都会において自然度が著しく減少していることも再認識された。

審議会では当初計画を大幅に縮小、又、埋立地周囲を公園緑地とした。これまで20年間にわたり、わが国の高度経済成長に大きな力となってきた同県臨海部の工業地帯埋立て事業は終息段階にはいる。

□ 住宅の条件 — 庭や緑より静かで南向きを都民の意識(50. 3. 30 毎日)

□ 東京湾で最後の富津沖埋立

— 周囲は公園緑地に— 千葉県港湾審答申
(50. 3. 29 毎日)



□ 近所の「みどり」の充実に対する欲求

近所の「みどり」として最も充実してほしいものは何ですか。

| | 東 京(%) | 宇 都 宮(%) | 秩 父(%) |
|---------------|---------|----------|--------|
| 個人の家の草花 | 6.2 | 2.3 | 5.4 |
| 野原、宅地、斜面 | 5.8 | 8.0 | 7.1 |
| 街路の草花、樹木 | ② 29.8③ | 14.8② | 25.0 |
| 小さな公園の樹木 | ① 36.1① | 42.0① | 35.7 |
| 学校、病院、工場 | 4.8 | — | — |
| 神社、仏閣、墓地 | 0.7 | — | 1.8 |
| 田畑の野菜や農作物 | 0.7 | 1.1 | — |
| 大公園、大庭園の樹木 | ③ 12.8② | 17.0③ | 10.7 |
| ハイキングコース、ゴルフ場 | — | 1.1 | 5.4 |
| 山、高原、森林 | 0.5 | 8.0 | 5.4 |

(備考) 環境庁「自然環境保全目標基準作成のための住民意識調査」(50年7月調査実施)により作成

環境白書 1976

□ 住宅地の「みどり」の最低基準に対する意識

住宅地の「みどり」の最低基準としてどの程度の水準を望むかについて、次の5ランクの写真を示し、回答を求めた。

ランク1 下町低地に存在する住、工、商混在地区、緑はほとんど存在しない自然的環境悪化地区

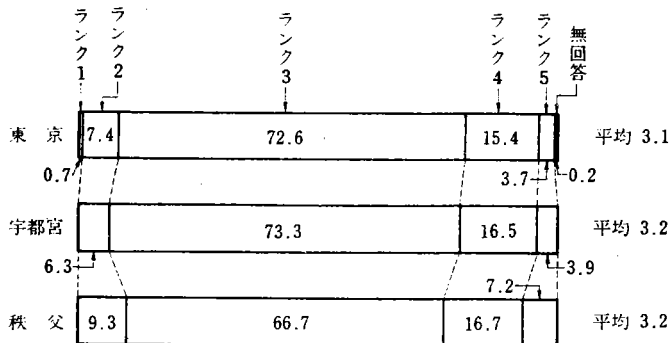
ランク2 武蔵野台地上に存在する密集住宅地、緑は所々にしか存在しない自然的環境悪化地区

ランク3 中央線沿線の戦後初期に開発された地区であって、現在では比較的良好な緑の多い住宅地

ランク4 代表的な高級住宅地、世田谷区成城の斜面上に存在する緑に富んだ住宅地

ランク5 周辺を緑で囲まれた丘陵地の谷間の集落

(単位：%)

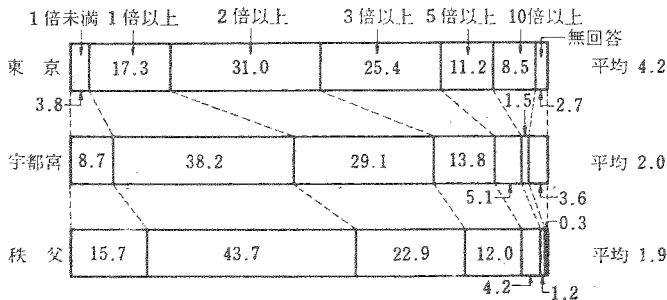


(備考) 環境庁「自然環境保全目標基準作成のための住民意識調査」(50年7月調査実施)により作成

環境白書 1976

□ 住宅地の「みどり」の必要量に対する意識
住宅地の「みどり」は現在の何倍あればよいか。

(単位：%)



(備考) 環境庁「自然環境保全目標基準作成のための住民意識調査」(50年7月調査実施)により作成。

環境白書 1976

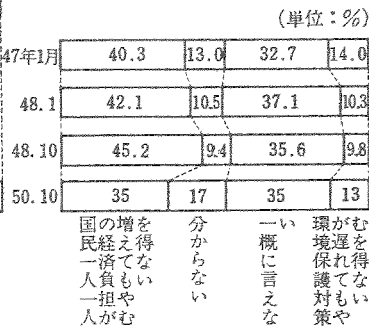
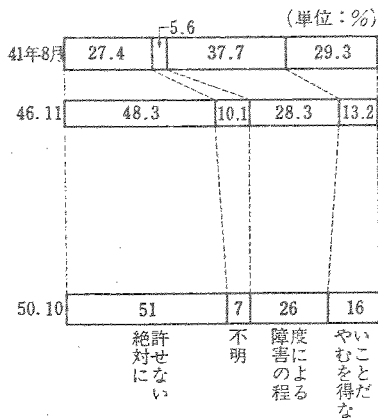
□ 世論調査に見る環境保全意識

(産業の発展と公害の発生)

産業の発展のためには、公害の発生は適当な補償さえあればある程度はやむを得ないことだと思いませんか、それともどんなに産業のためといっても、公害の発生は絶対に許せないことだと思いませんか。

(環境保護と経済負担)

公害や自然破壊などを防ぐ環境保護対策を早急に進めるためには多額の費用が必要ですが、あなたはそのために国民1人1人の経済負担が増えてもやむを得ないと思いませんか、それとも国民の負担が増えるのならば、環境保護対策が、遅れてもやむを得ないと思いませんか。



(備考) 1. 総理府「公害に関する世論調査」(41年8月, 46年11月, 48年10月, 50年10月実施), 「環境問題に関する世論調査」(46年11月実施) 「国民生活に関する世論調査」(47年1月, 48年1月実施)による。
2. 質問の言葉使いには多少の変化がある。

環境白書 1976

□ 土の無料配布 — 東京・墨田区

(50. 4. 21 毎日)

緑被率3.47%と都内で最も低い墨田区では公園や街路樹の土が盗まれる。それで区では47年から春・秋2回土の配布を始めた。区には、人口の超過密とはうらはらに良い土などほとんどない。そのため、この催しは、きわめて勢況をはくしている。



かかれー! 瓦礫、灰泥、エプロン、白紙、バケツ、洗面器、ミカン箱、大型スcoop

□ “武蔵野の面影”急速に消える

練馬区の調査(50. 5. 9 毎日)

練馬区の環境部が「緑の現況調査」を行った。それによると、緑被率(樹木と草でおおわれている割合)は41.3%と23区で最高であったが、樹木でおおわれている部分は12.7%で、30年に239.8haあった山林が48年には96.1haに減り、区の総面積の2%になっていた。

□ 野鳥のみなさん東京脱出

(50. 5. 10 毎日)

鳥も逃げ出す東京一都内ではまだ緑に恵まれているはずの練馬区ですら、野に住む鳥たちは、この15年間に全体のほぼ3分の1にあたる31種類も姿を消していることが、同区石神井図書館郷土資料室と「日本野鳥の会」東京支部の調べでわかった。このデータは、同図書館の開催中の「練馬の野鳥」展にバード・ウィーク開幕の10日、公表されるが、カワセミ、ヨシキリ、ミソサザイなど川辺の鳥が絶滅した一方、巣箱づくりなどの努力が実ってキジバト、ムクドリなど、わずかながらふえたものもある。

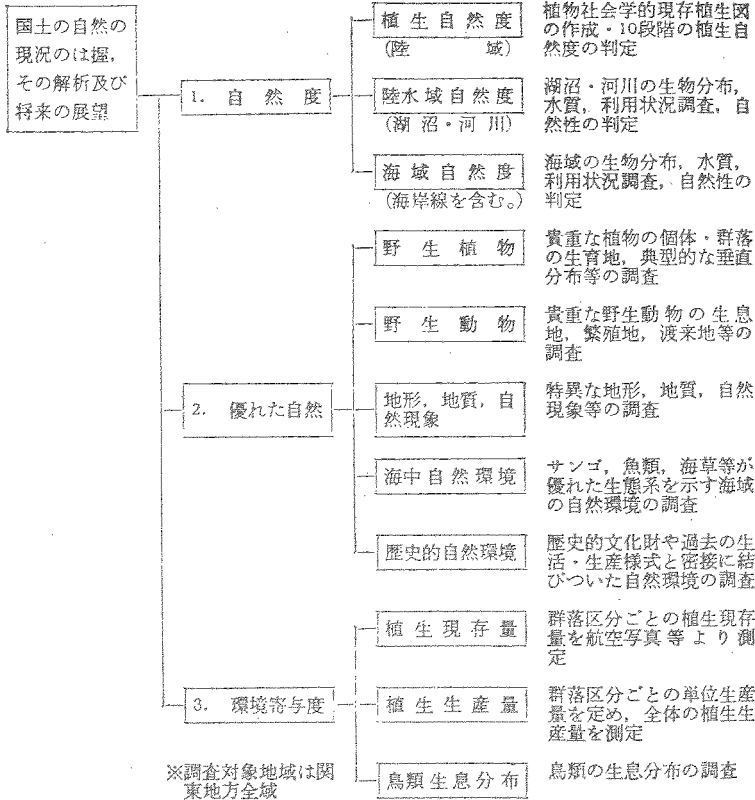
□ 草刈り十字軍—富山(50. 7. 31 毎日)

49年夏、森林開発公団富士出張所が、富山県下の上新川郡大山町で、山林一帯に除草剤を散布する計画をたてた。これに対して、自然農法に取り組んでいた短大教授らは「薬剤散布は森の生態系をこわす」として、計画に反対し、都会の学生たちに夏休み中の草刈り活動と呼びかけた。この結果全国から200人が集まり下草刈りを実施し、薬剤散布を中止させた。50年もこの草刈り十字軍は、続行された。

□ 名木息を吹きかえす(50. 9. 6 毎日)

根の周りの土が踏み固められ、酸欠状態となり、近くの池が埋められ地下水の逃げ道がなくなる等により樹勢が衰えていた江戸川区の樹齢約600年のマツが、根の周りに透水管を埋めるなどをした結果、木の勢いが快腹しつつある。

自然環境保全調査骨子



環境白書 1976

植生自然度区分表

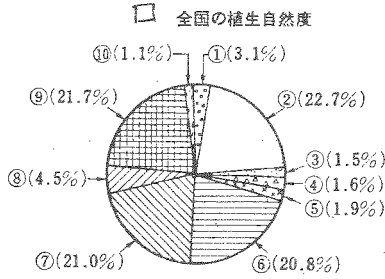
(1) 植生自然度の定義

人間による陸域の物理的破壊状況をは握するため、植物群落の種組成により判断して、程度の区分を行ったもの。

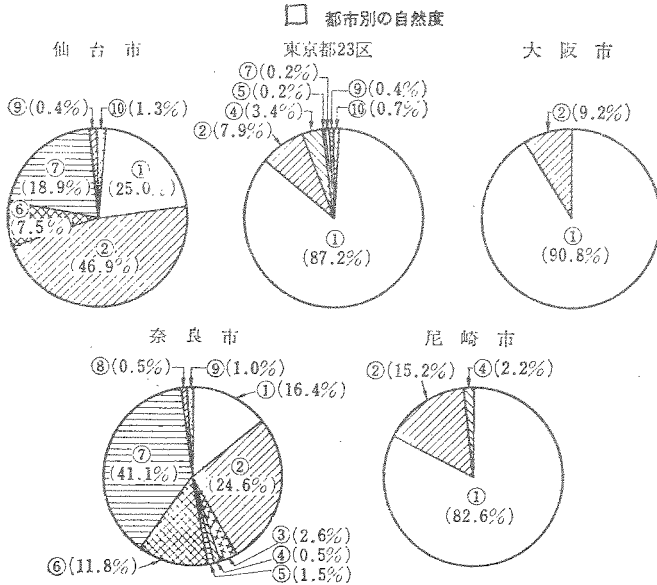
(2) 植生自然度の区分

- 自然度 ① 市街地、造成地等植生のほとんど残存しない地区
- 自然度 ② 畑地、水田等の耕作地、緑の多い住宅地
- 自然度 ③ 果樹園、桑園、茶畑、苗圃等の樹園地
- 自然度 ④ シバ群落等の背丈の低い草原
- 自然度 ⑤ ササ群落、ススキ群落等の背丈の高い草原
- 自然度 ⑥ 常緑針葉樹、落葉針葉樹、常緑広葉樹等の植林地
- 自然度 ⑦ クリーミズナラ群落、クスギーコナラ群落等一般には2次林と呼ばれる代償植生地区
- 自然度 ⑧ プナ、ミズナラ再生林、シイ・カシ萌芽林等代償植生であっても特に自然植生に近い地区
- 自然度 ⑨ エゾマツトドマツ群落、プナ群落等自然植生のうち多層の植物社会を形成する地区
- 自然度 ⑩ 高山ハイデ、風衝草原、自然草原等自然植生のうち単層の植物社会を形成する地区

環境白書 1976



- (備考) 1. 環境庁「自然環境保全調査」(昭和48年度実施)による。
 2. 数字は植生自然度を示し、()内はその構成比(%)を示す。
 3. 植生自然度の区分は以下のとおりである。
- 自然度①：市街地、造成地等植生のほとんど残存しない地区
 自然度②：畑地、水田等の耕作地、緑被率60%以上の住宅地
 自然度③：果樹園、桑園、茶畑等の樹園地
 自然度④：シバ群落等の背丈の低い草原
 自然度⑤：ササ群落、ススキ群落等の背丈の高い草原
 自然度⑥：常緑針葉樹、落葉針葉樹、常緑広葉樹等の植林地
 自然度⑦：クレーミズナラ群落、クヌギ・コナラ群落等一般には2次林と呼ばれる代償植生地区
 自然度⑧：ブナ・ミズナラ再生林、シイ・カシ萌芽林等、代償植生であっても特に自然植生に近い地区
 自然度⑨：エゾマツ・トドマツ群落、ブナ群落等自然植生のうち多層の植物社会を形成する地区
 自然度⑩：高山ハイデ、風衝草原、自然草原等自然植生のうち単層の植物社会を形成する地区



- (備考) 1. 環境庁「自然環境保全調査」による。
 2. 数字は自然度を示し、()内はその構成比を示す。

都道府県別植生自然度比率表

| | | 植生自然度各段階の比率(%) | | | | | | | | | |
|-----|---|----------------|------|------|------|------|-----|------|------|------|------|
| | | 10 | 9 | 8 | 7 | 6 | 5 | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 全 | 国 | 1.1 | 21.7 | 4.5 | 21.0 | 20.8 | 1.9 | 1.6 | 1.5 | 22.7 | 3.1 |
| 北海道 | 道 | 2.1 | 59.6 | 0.4 | 0.1 | 10.9 | 3.6 | 1.2 | 0.2 | 21.0 | 0.8 |
| | 森 | 1.1 | 26.2 | 6.7 | 0.1 | 32.1 | 0.9 | 0.2 | 4.7 | 25.7 | 2.4 |
| | 手 | 0.2 | 12.1 | 4.8 | 33.8 | 20.6 | 3.3 | 2.4 | 0.0 | 21.7 | 1.0 |
| | 城 | 1.1 | 9.6 | 0.0 | 34.7 | 19.5 | 1.1 | 1.0 | 0.2 | 30.6 | 2.1 |
| | 田 | 1.2 | 17.7 | 2.5 | 21.9 | 30.5 | 3.2 | 0.3 | 0.5 | 21.0 | 1.2 |
| | 形 | 0.9 | 22.2 | 8.6 | 22.7 | 16.6 | 0.8 | 2.2 | 1.9 | 23.4 | 0.8 |
| | 島 | 0.6 | 14.9 | 5.6 | 35.2 | 20.2 | 0.7 | 0.7 | 1.1 | 18.7 | 2.3 |
| | 城 | 0.8 | 2.1 | 0.3 | 18.9 | 17.4 | 0.8 | 0.0 | 0.4 | 57.7 | 1.4 |
| | 木 | 0.6 | 7.4 | 4.9 | 31.1 | 16.2 | 1.0 | 2.3 | 0.3 | 33.1 | 3.2 |
| | 馬 | 2.3 | 16.7 | 6.1 | 19.5 | 24.8 | 0.3 | 0.6 | 5.4 | 21.3 | 3.1 |
| 青森県 | 玉 | 0.7 | 3.9 | 0.0 | 12.6 | 18.6 | 0.8 | 2.8 | 4.5 | 44.2 | 11.8 |
| | 葉 | 1.7 | 0.4 | 3.3 | 11.6 | 21.4 | 0.5 | 0.7 | 0.3 | 49.5 | 10.6 |
| | 京 | 2.5 | 5.9 | 6.6 | 9.4 | 18.6 | 0.6 | 2.7 | 0.4 | 13.6 | 39.7 |
| | 川 | 0.4 | 5.9 | 0.0 | 20.8 | 13.9 | 4.5 | 2.3 | 2.8 | 21.3 | 28.0 |
| | 瀧 | 1.5 | 19.7 | 13.3 | 25.7 | 11.1 | 0.2 | 0.4 | 0.3 | 25.9 | 1.8 |
| | 山 | 1.8 | 29.1 | 0.0 | 31.4 | 4.3 | 1.6 | 1.4 | 0.0 | 26.1 | 4.1 |
| | 川 | 0.7 | 22.3 | 0.0 | 40.7 | 7.9 | 0.5 | 2.1 | 0.3 | 24.5 | 1.0 |
| | 井 | 0.3 | 3.9 | 10.9 | 37.4 | 23.1 | 0.3 | 0.5 | 0.0 | 19.4 | 4.1 |
| | 梨 | 1.5 | 16.4 | 0.0 | 37.9 | 18.1 | 4.3 | 3.1 | 5.7 | 10.1 | 2.9 |
| | 野 | 0.8 | 19.1 | 0.2 | 30.5 | 24.0 | 2.3 | 3.1 | 1.5 | 18.1 | 0.4 |
| 岩手県 | 卓 | 1.0 | 16.4 | 6.8 | 31.4 | 23.6 | 0.3 | 4.1 | 0.5 | 13.4 | 2.4 |
| | 岡 | 1.8 | 4.4 | 8.4 | 5.3 | 46.2 | 2.1 | 0.0 | 8.1 | 16.4 | 7.2 |
| | 知 | 0.6 | 0.6 | 0.8 | 17.1 | 29.3 | 0.5 | 0.1 | 1.7 | 31.1 | 18.2 |
| | 重 | 0.1 | 4.7 | 7.4 | 2.3 | 54.7 | 1.9 | 0.0 | 1.5 | 20.5 | 6.9 |
| | 賀 | 0.3 | 2.3 | 7.0 | 39.8 | 10.9 | 0.3 | 4.6 | 0.9 | 28.8 | 5.1 |
| | 都 | 0.0 | 1.7 | 0.2 | 58.4 | 16.4 | 0.4 | 0.0 | 0.6 | 18.0 | 4.3 |
| | 阪 | 0.5 | 0.5 | 0.0 | 27.3 | 9.4 | 0.4 | 0.2 | 3.1 | 24.6 | 34.2 |
| | 庫 | 0.6 | 1.0 | 1.3 | 46.4 | 18.7 | 0.3 | 3.4 | 0.2 | 23.1 | 5.0 |
| | 良 | 0.1 | 9.9 | 1.3 | 11.8 | 51.2 | 0.1 | 7.1 | 1.8 | 12.8 | 3.8 |
| | 山 | 0.8 | 6.8 | 11.3 | 10.9 | 48.2 | 0.1 | 2.8 | 7.3 | 10.5 | 1.4 |
| 秋田県 | 取 | 0.5 | 4.2 | 1.3 | 37.4 | 27.6 | 0.6 | 2.1 | 1.2 | 23.2 | 1.9 |
| | 根 | 0.2 | 3.4 | 3.2 | 60.6 | 14.1 | 0.3 | 0.9 | 0.6 | 15.8 | 0.9 |
| | 山 | 0.0 | 0.7 | 0.5 | 48.9 | 10.3 | 0.8 | 11.1 | 0.7 | 23.7 | 3.3 |
| | 島 | 0.0 | 0.4 | 0.9 | 65.9 | 6.8 | 0.3 | 4.9 | 1.6 | 16.5 | 2.6 |
| | 口 | 0.1 | 2.1 | 0.0 | 58.4 | 11.4 | 0.4 | 0.2 | 1.5 | 23.8 | 2.1 |
| | 島 | 1.2 | 6.0 | 5.5 | 32.5 | 32.9 | 0.1 | 2.7 | 2.3 | 16.0 | 0.7 |
| | 川 | 0.0 | 0.7 | 0.0 | 44.9 | 4.4 | 1.2 | 0.3 | 5.5 | 39.2 | 3.7 |
| | 媛 | 0.2 | 3.0 | 2.2 | 24.9 | 41.0 | 0.7 | 0.1 | 10.2 | 15.0 | 2.6 |
| | 知 | 0.3 | 4.2 | 21.5 | 23.1 | 38.5 | 0.5 | 0.0 | 0.5 | 10.8 | 0.8 |
| | 高 | 0.6 | 0.9 | 8.3 | 7.6 | 33.5 | 0.9 | 0.5 | 4.8 | 33.5 | 9.5 |
| 新潟県 | 福 | 0.4 | 1.9 | 9.2 | 7.4 | 27.4 | 0.2 | 0.1 | 9.5 | 41.3 | 2.5 |
| | 佐 | 0.4 | 3.9 | 28.8 | 12.8 | 17.2 | 0.8 | 0.3 | 4.6 | 27.8 | 3.4 |
| | 長 | 0.1 | 5.0 | 4.3 | 14.4 | 31.4 | 8.3 | 2.4 | 3.1 | 26.2 | 4.8 |
| | 熊 | 0.3 | 10.7 | 0.0 | 30.2 | 24.5 | 6.0 | 0.0 | 1.8 | 22.1 | 4.3 |
| | 本 | 0.1 | 8.7 | 31.3 | 1.0 | 41.6 | 0.6 | 0.3 | 0.4 | 15.0 | 0.9 |
| | 分 | 1.9 | 18.4 | 8.1 | 5.1 | 32.0 | 1.5 | 0.8 | 0.8 | 30.6 | 0.8 |
| | 崎 | 2.8 | 21.2 | 0.0 | 25.0 | 2.4 | 6.7 | 2.4 | 0.0 | 31.9 | 7.7 |

(備考) 環境庁「自然環境保全調査」による。

環境白書 1976

昭和51年

1979年

トピックス 51

- 1月 ○ 国連人間居住会議（HABITAT）準備委員会（12～23日，ニューヨーク）
 - 「昭和50年代前期経済計画概案」閣議了解
- 2月 ○ 自然公園の利用状況調査結果発表
 - 第3回環境行政セミナー（16～3月12日）
- 3月 ○ 第1回日米環境アセスメント委員会（ワシントン）
 - 第17回OECD環境委員会（15～18日）
- 4月 ○ 第4回国連環境計画管理理事会（3月31日～4月14日，ナイロビ）
- 5月 ○ 愛鳥週間（10日～16日）
 - 「昭和50年代前期経済計画」閣議決定
 - 「国土利用計画（全国計画）」閣議決定
 - 世界環境展（31日～6月9日，晴海）
 - 国連人間居住会議（31日～6月11日，バンクーバー）
- 6月 ○ 第4回環境週間（5日～11日）
 - 第1回日独環境パネル会合（20日～7月2日，ボン）
- 7月 ○ 第18回OECD環境委員会（6日～8日，パリ）
 - 「緑のマスタープランについて」都市計画中央審議会（公園緑地部会）答申
 - 第18回自然公園大会（足摺宇和海国立公園）
- 8月 ○ WHO環境保健クライテリア専門家会議（23日～9月4日）
 - 「下水道整備五箇年計画」，「都市公園等整備五箇年計画」閣議決定
- 9月 ○ 環境庁，むつ小川原総合開発第2次基本計画に係る環境影響評価の実施指針を青森県に示す。
 - 第2回環境技術セミナー（16日～10月25日）
 - 川崎市環境影響評価に関する条例成立
- 11月 ○ 「伊勢志摩国立公園の区域及び公園計画の変更について」自然環境保全審議会（自然公園部会）答申
 - 50年度土壌汚染防止対策細密調査結果発表
 - OECD環境委員会カントリーレビュー特別会合（16日～20日，東京）
 - 「首都圏基本計画」閣議報告
- 12月 ○ 第19回OECD環境委員会（13日～14日，パリ）
 - 八ヶ岳中信高原国定公園に関する公園計画の一部変更告示

。「自然環境保全に関する長期計画のための基本的具体的構想について」自然環境保全審議会(自然環境部会)答申

(年間) 〇地域別環境保全論(環境庁)
国政レベル 〇国際協力の推進

□ 環境アセスメント(Environmental Assessment)

環境事前調査, 影響評価

海岸を埋立てて大規模工業地帯開発や都市計画などの開発行為を行う場合, 自然環境にどのような影響を与えるかを調査することをいう。環境庁の考えている案は昭和49年6月27日に中央公害対策審議会の環境影響評価小委員会がまとめた「運用指針」の中で, 「開発行為が大气, 水, 土, 生物等の環境に及ぼす影響の程度と範囲, その防止策などについて, 代替案の比較検討を含め, 事前に, 予測と評価を行う」としている。しかし, ①現在環境基準を厳守してさえも環境破壊, 汚染が進行している状況を見れば, 国が「地域ぐるみ開発」に免罪符を与えてしまうだけである, ②調査対照地域が限定されている, ③制度として裏付けがなく実効性が疑わしい, ④直接に影響を蒙る住民にとって事前公表は当然のことであるなどの批判がある。真実に開発計画を細大もろさず公表し, 住民を交えたアセスメントが行なわれるかどうかについて, 国家公務員法の秘密を守る義務, 刑法改正案の企業秘密漏示罪との関連などが問題となってくる。(現代基)

以上が一般的説明となるが, 環境アセスメントの処法としての問題は, 都市・生態の評価手法にまだ, あいまいな点が残されていること, 及び, 調査データを, 技術手法に有効

に活用することのツメが弱い事にあるだろう。

しかし, このような中であって, 国政レベルでは無く, 地方自治体・民間レベルでは, 影響評価手法による, より実態的な都市計画が進められている。

例えば, 川崎市環境保全局は51年, 川崎市緑のマスタープラン策定のための調査研究報告書を提出している。これは, 米国の都市生態学者, マックハーグの, エコロジカルプランニングによる評価手法をうけて, 水系基本計画, 地形環境, 現存植生を柱に, 緑化計画のためのアセスメント手法を独自に確立したものである。

□ ペDESTリアン

ラドバーン計画などの発想を取り入れた, 歩行者専用道路が, ニュータウン計画などで定着化している。

この背景には, 人間中心時代を迎えて道を単に歩くためだけでなく, 楽しい憩いの場, 地域住民の健康の空間としようという運動が各地におこり, 各都市でいろいろのアイデアの「緑道」が生まれてきたことが, 日本におけるペデ計画ブームの引き金として存在している。

緑につつまれた歩行者のための遊歩道。道路と公園のあいのことってよい「緑道」は, 東京都内にも, 暗渠を利用したものや, 都電の専用軌道跡を利用した「新宿四季の道」など形態はさまざまであるが, 苦心のあとが,

うかがわれる。

※ ラドバーン — 居住地内における歩車道分離の計画

□ 日光・杉並木の保護多難(51. 11. 24 朝日)

国の特別史跡・特別天然記念物である日光の杉並木が観光客の車の排気ガス・宅地化でいたみがひどいため、栃木県と東照宮・日光・今市などで保護計画をたてた。しかし、並木周辺の住民らは、落雷による倒木の不安などから、必ずしも好意的ではない。又、枯損倒木の恐れのある杉は、この15年間に1200本も切り倒されている。文化庁も保護にのりだしたが、買収面積は、まだわずかである。

□ 都会の鳥の巣づくり苦勞(51. 12. 1 朝日)

都内で針金のクズで作られたハトの巣や荷づくり用のビニールヒモで作られたカワラヒワの巣が発見された。

□ 都市アメニティ論の再燃(現代基)

都市の快適性。都市を生産の場から生活の場と考えるのが一般化してから、人間が都市に求めるものはアメニティ(快適さ)だと気がつきだした。場所、気候風土、自然、社会環境、住民気質などの都市の人間的な住みよさの追求が、都市学からも都市政策の面からもさかんになされるようになってきた。都市をアメニティ・ソサエティ(amenity society)の中心とすべきだと主張する人もいる。現在各地の商店街で都市アメニティの創造という視点で街づくりが活発である。

□ 人工なぎさ(現代基)

海岸の砂浜を人工的に造成するという計画。海岸に埋立をしたり河口の改修をすると、自然の営力が変わって波による侵食が海岸線を後退させたり、泥土の堆積物が集中したりして、海岸の利用に障害をきたす結果となる。とくに近年は港湾部での破壊や汚染が進みつつある。人工なぎさは、海底から採取した新しい砂や、岩石を砕いた砕石を利用し、海岸の一部に突堤を造って、砂を投入する。こうすることによって、砂を海浜につなぎとめるとともに、砂浜に打上がる波の浄化作用が働いて、有機物を分解浄化する効果も生ずる。人工なぎさの計画は、東京港内の葛西沖をはじめ、大阪の二色浜、伊豆の伊東、瀬戸内海の各所など全国の20カ所近くでたてられている。

□ ふるさと運動(現代基)

過疎や都市化の中でふるさとが消滅し、大都会にはふるさとを喪失した人がふえる。ふるさとを見直そうという運動が自然発生的にあちこちで起っているが、文部省の少年教育課は、「青少年がこの運動を通じてふるさとを見直し、地域社会の形成者としての自覚を高め明るく思いやりに満ちたコミュニティ作りを図る」趣旨で昭和51年度から文部省補助事業に組込み全国23の府県で“ふるさと運動”を開始した。神楽など地域の伝統の継承、自然の愛護、公園などの清掃クラブ、民話の集録などさまざま。25歳までの青少年30人以上による団体活動で地域の生活環境を豊かにし連帯感を高めようとしている。

□ 人間と生物圏計画(現代基)

(MAB)(Man and Biosphere)

ユネスコが中心となって国際的に進めている環境研究計画。主として生態学的手法を用いて人類と環境の相互作用を研究しようというもの。日未では、政府間協力がからむので官僚の縄張り争いに加えて、学者の金にむらがる習性があり、本質的な研究はほとんど進んでいない。生態学者に対する金しぼり計画とも言える。

□ 社会指標（現代基）

GNP，物価指数，設備投資，経済活動の規模，水準などを示す

指標を経済指標というのに対して，経済以外の諸社会変数の動向を示す指標をも含めて

社会指標（social indicators）という。したがって，経済指標をもその一部として含むが，より広く，社会状態を示す指標の体系ということができよう。たとえば，都市人口一人当りの公園面積，一世帯当りの住宅面積，高等教育人口，上下水道普及率，生活時間構成などは，いずれもこうした社会指標の例である。情報化時代にはいるとともに，社会環境の変化を示す各種の情報の整備が急務となってきた。そしてそのためには，どのような社会指標を作成し，体系化するかが検討されねばならない。こうして，未来社会の予測，計画の基礎として，社会指標問題がむかひにクローズ・アップされてきている。

昭和52年

1977年

トピックス 52

2月 ○第1回快適な環境懇談会開催

○環境行政セミナー(1日～3月18日)

3月 ○「環境保全長期計画(公害の防止)」について中央公害対策審議会(企画部会)答申

(年間) ○二次植生地域保全施策検討のための調査(環境庁)
国政レベル

車道を遊歩道にして松並木を救おう。

埼玉県草加市(52.2.19朝日)

旧日光街道のマツ並木を車の害から守るため並木の車道を遊歩道にする計画が市でたてられた。

以内の距離に樹林のあることが理想的だと
して、地域社会で樹林を一カ所に集めるのでは
なく、できるだけ分散させることを強調して、
「緑のマスタープラン」に対して提言した。

都会には20%の樹林面が必要

(52.4.27 科学技術庁資源調査会レ
ポート)

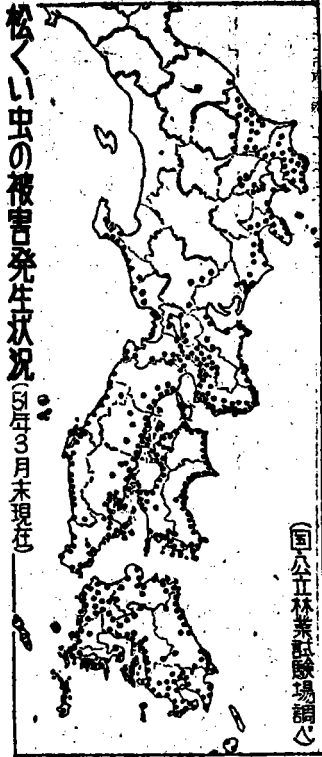
大阪の高槻、岸和田両市の住民1115人
による意識調査の結果、地域社会の面積に占
める樹林の広さが20%以上だと、ほとん
どの人が精神的安らぎを得て満足するというデ
ータをまとめた。とくに田舎の“鎮守の森”
のように身近にあって、居住地から250m

松くい虫被害戦後最大年間5万戸分枯れる
(52.3 各誌)

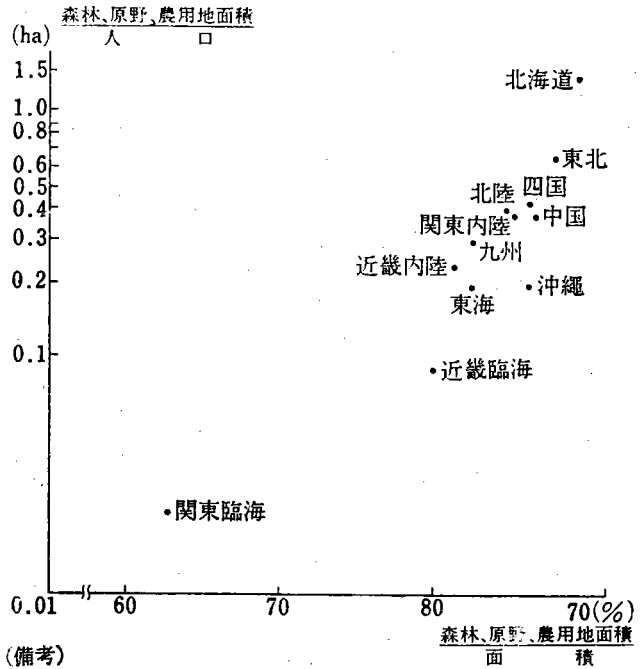
自然のシステムの崩壊が慢性化した中で、
全国的に戦後最大の松くい虫被害が発生した。

街路灯で植物ダウン(52.5.25朝日)

東京田無の野菜(ホウレンソウ・ダイコン
・ハクサイ・キャベツ)が、街路灯の光でダ
ウン。昼は活動し夜はゆっくり休むことは、
植物にとっても大切だと思う。



□ 地域別森林, 原野, 農用地面積の現況



1. 地域別森林, 原野, 農用地面積, 総面積は国土庁調べによる。
2. 地域人口は「昭和50年国勢調査人口概数」による。

参 考 資 料

● 参考資料は各種の経年資料
を中心に収録した。

□ 昭和45年度緩衝緑地整備計画一覧

| | 都 市 名 | か 所 名 | 面 積 | 総事業費 | 事業年度 | 44年度
まで国費 | 45年度
国費 | 備 考 |
|-----|-------|--------------|---------|-------|-------|--------------|------------|--------|
| | | | (ha) | (百万円) | | (百万円) | (百万円) | |
| 千葉県 | 市 原 市 | 市原緑地 | 40.9 | 3,200 | 41~43 | 141.4 | — | 43年度完了 |
| 三重県 | 四日市市 | 中央緑地 | 27.4 | 1,626 | 41~43 | 75.9 | — | " |
| 兵庫県 | 赤穂市 | 城南緑地 | 22.4 | 831 | 42~45 | 115.6 | — | 45年度継続 |
| 山口県 | 徳山市 | 周南緑地 | 75.1 | 1,170 | 43~46 | 45.0 | — | " |
| 兵庫県 | 姫路市 | 浜手緑地 | 70.8 | 1,460 | 44~46 | 87.1 | 280 | " |
| 茨城県 | 神栖村 | 鹿島臨海
中央緑地 | (121.9) | 1,252 | 45~48 | — | — | 45年度新規 |
| 三重県 | 四日市市 | 龍ヶ浦緑
地7か所 | (30.0) | 440 | 45~47 | — | — | " |
| | 計 | | 388.5 | 9,979 | | 465.0 | 280 | |

建設省都市局調べ

(注) 面積欄の()内は、計画予定面積を示す。

□ 公害紛争処理法に定める審査会の設置状況
(46年4月1日現在)

| | 審査会等の
設置状況 | 審査会等の庶務 | |
|-------|---------------|------------------|------------------|
| | | 審査会
候補者
名簿 | 担 当 部 局 課 |
| 北 海 | ○ | | 企画部公害課企画係 |
| 青 森 | ○ | | 衛生部環境衛生課公害班 |
| 岩 手 | ○ | ○ | 企画部企画調整課公害係 |
| 宮 城 | ○ | | 衛生部公害課企画指導係 |
| 秋 田 | ○ | | 企画開発部公害課企画係 |
| 山 形 | ○ | ○ | 衛生部公害課企画係 |
| 福 島 | ○ | | 厚生部公害対策課相談係 |
| 茨 城 | ○ | | 開発部公害課管理係 |
| 栃 木 | ○ | | 商工労働部公害課企画調整係 |
| 群 馬 | ○ | | 企画部公害課庶務企画係 |
| 埼 玉 | ○ | | 県民生活部公害課企画調整係 |
| 千 葉 | ○ | | 衛生部公害対策局公害対策課企画班 |
| 東 京 | ○ | | 公害局総務部相談課紛争調整係 |
| 神 奈 川 | ○ | | 企画調査部公害課企画調整係 |
| 新 潟 | ○ | | 企画開発部公害課指導係 |
| 富 山 | ○ | | 公害部公害管理課調整係 |
| 石 川 | ○ | ○ | 厚生部公害課 |
| 福 井 | ○ | ○ | 企画部公害課企画調整係 |
| 山 梨 | ○ | ○ | 厚生部公害課庶務企画係 |
| 長 野 | ○ | ○ | 衛生部公害課企画調整係 |
| 岐 阜 | ○ | | 企画開発部公害対策事務局 |
| 静 岡 | ○ | | 企画調整部公害課企画調整担当 |
| 愛 知 | ○ | | 企画部公害対策局公害調整課 |
| 三 重 | ○ | | 衛生部公害局規制課 |
| 滋 賀 | ○ | | 厚生部公害対策室管理係 |
| 京 都 | ○ | ○ | 衛生部公害課企画係 |
| 大 阪 | ○ | | 公害室公害対策課 |
| 兵 庫 | ○ | | 生活部公害予防課環境整備係 |
| 奈 良 | ○ | | 企画部公害消防課 |

□ 省庁別環境保全関係経費（当初） (単位：百万円)

| 省 庁 別 | 49 年 度 | | | 50 年 度 | | |
|-----------------|-----------|-------------------|---------|-----------|-------------------|---------|
| | 公 害 対 策 費 | 自 然 環 境 保 全 対 策 費 | 計 | 公 害 対 策 費 | 自 然 環 境 保 全 対 策 費 | 計 |
| 総 理 府 | 49,275 | 5,804 | 55,079 | 62,610 | 6,582 | 69,192 |
| 警 察 庁 | 126 | 0 | 126 | 273 | 0 | 273 |
| 警 察 庁 警 務 課 | 204 | 0 | 204 | 278 | 0 | 278 |
| 公 害 等 調 整 委 員 会 | 8,639 | 1,355 | 9,994 | 8,381 | 1,637 | 10,018 |
| 北 海 道 防 衛 庁 | 24,438 | 0 | 24,438 | 29,605 | 0 | 29,605 |
| 防 衛 庁 防 衛 科 | 63 | 0 | 63 | 94 | 0 | 94 |
| 科 学 技 術 庁 | 12,089 | 3,388 | 15,477 | 19,191 | 3,507 | 22,698 |
| 環 境 庁 | 3,029 | 920 | 3,949 | 4,015 | 1,204 | 5,219 |
| 国 土 庁 | 687 | 141 | 828 | 773 | 234 | 1,007 |
| 文 部 省 | 5,129 | 4,355 | 9,484 | 7,719 | 4,852 | 12,571 |
| 厚 生 省 | 18,657 | 0 | 18,657 | 24,394 | 0 | 24,394 |
| 農 業 省 | 10,192 | 1,119 | 11,311 | 11,793 | 1,944 | 13,737 |
| 通 商 産 業 省 | 15,223 | 0 | 15,223 | 20,587 | 0 | 20,587 |
| 運 輸 省 | 20,405 | 2,830 | 23,235 | 30,859 | 2,556 | 33,415 |
| 建 設 省 | 53 | 0 | 53 | 64 | 0 | 64 |
| 共 同 管 理 部 | 187,047 | 21,817 | 208,864 | 199,927 | 26,337 | 201,264 |
| 共 計 | 306,179 | 35,924 | 342,103 | 335,097 | 42,271 | 375,358 |

- (備考) 1. 環境庁調べ
 2. 実施計画により配分される経費は除いてある。
 3. 49年度は、各種経費として発表されたものであり、50年度は、51年度各種経費として計上された予算の前年度予算額である。
 4. 単位未満を四捨五入してあるので、合計とは端数において一致しない場合がある。

□ 対策別環境保全関係予算（当初） (単位：百万円)

| 対 策 名 | 49 年 度 | 50 年 度 | 比較増△減 |
|----------------------------------|---------|---------|---------|
| 1. 各 種 基 礎 等 の 設 定 計 | 566 | 598 | 32 |
| 2. 監 視 取 締 等 の 強 化 計 | 3,492 | 3,788 | 296 |
| 自動車検査登録特別会計 | 2,852 | 3,342 | 490 |
| 空港整備特別会計 | 636 | 306 | ▲ 330 |
| 電線開通促進対策特別会計 | 3 | 5 | 2 |
| 電線開通促進対策特別会計 | 0 | 135 | 135 |
| 3. 公 害 防 止 事 業 助 成 計 | 5,235 | 7,376 | 2,141 |
| 一般社会 | 5,087 | 7,239 | 2,152 |
| 漁業共済保険助成特別会計 | 148 | 137 | ▲ 11 |
| 4. 公 害 防 止 関 係 公 共 事 業 等 の 推 進 計 | 272,158 | 284,908 | 12,750 |
| 一般社会 | 248,898 | 253,602 | 4,704 |
| 港湾整備特別会計 | 5,508 | 6,507 | 999 |
| 空港整備特別会計 | 13,700 | 23,412 | 9,712 |
| 治水特別会計 | 4,052 | 1,387 | ▲ 2,665 |
| 5. 公 害 防 止 調 査 研 究 の 推 進 計 | 18,118 | 24,871 | 6,753 |
| 一般社会 | 17,649 | 24,384 | 6,735 |
| 国立学校登録特別会計 | 281 | 236 | ▲ 45 |
| 自動車検査登録特別会計 | 6 | 6 | 0 |
| 空港整備特別会計 | 13 | 16 | 3 |
| 道路整備特別会計 | 169 | 229 | 60 |
| 6. 公 害 被 害 者 護 理 対 策 の 充 実 計 | 3,331 | 7,064 | 3,733 |
| 7. 自 然 保 護 対 策 の 推 進 計 | 35,924 | 42,271 | 6,347 |
| 一般社会 | 32,934 | 38,987 | 6,053 |
| 国産林野事業特別会計 | 618 | 1,023 | 405 |
| 河川治水特別会計 | 2,371 | 2,044 | ▲ 327 |
| 治水特別会計 | 0 | 216 | 216 |
| 8. そ の 他 計 | 3,279 | 4,482 | 1,203 |
| 一般社会 | 3,226 | 4,418 | 1,192 |
| 労働保険特別会計 | 53 | 64 | 11 |
| 合 計 | 342,103 | 375,358 | 33,255 |
| 一 般 別 会 計 | 314,544 | 339,634 | 25,090 |
| 特 別 会 計 | 27,560 | 35,724 | 8,164 |

(備考) 1. 環境庁調べ

□ 自然環境保全地域等一覧

| 地域名 | 位置 | 面積 | 自然環境の特色 | 指定年月日 |
|----------------------|--------------------|-----------|---|----------|
| 南硫黄島
原生自然環境保全地域 | 東京都小笠原諸島
(火列山島) | ha
367 | 硫黄島の南約60km門すいをなして海唇から直ちに急しゅんな918mの山となり、小笠原諸島中の最高峰を形成している。樹生は熱帯性と亜熱帯性のものが混生し、頂上付近は蘆苔林が発達し、木性シダも存在する。また海鳥の繁殖地でもある。 | 50年5月17日 |
| 尻久島
原生自然環境保全地域 | 鹿児島県屋久島西南部 | 1,219 | 標高800～1,700mの地域には、樹令900～1,200年のヤクスギの老木木が生有しており、世界的にも貴重なスギの侵占する温帯性の原生林が残されている。 | 50年5月17日 |
| 早池
自然環境保全地域 | 岩手県北上山地 | 1,370 | 高山、亜高山樹生及び典型的な天然林の残された地域であって、しかも我が国における蛇紋岩山地の自然の最も代表的な例である。また、固有の植物の種類が特に多く、植物群落の影型、種類共に多種である。
また、ブナ帯より高山帯に至る典型的な樹生の垂直分布が観察される。 | 50年5月17日 |
| 桶尾岳
自然環境保全地域 | 鹿児島県大隅半島南部 | 377 | 本州中部以南西日本低地の種相林である常緑の照葉樹林が種相の状態で見られている。イスノギ、ウラシロゴガンを中心とした林分から標高が増すにつれアカガシ、ヒメシヤガラが混生し、更にモミを主体とした林分が発達する。また、この天然林には哺乳動物、鳥類、昆虫類も豊富である。 | 50年5月17日 |
| 大井川源流部
原生自然環境保全地域 | 静岡県赤石山脈南部 | 1,115 | 標高1,500m位までは、ツガが優位し、イヌブナ、クリなどを交えた温帯性の針葉樹林、1,300～1,600mの平坦な尾根は、温帯落葉広葉樹林、1,700m以上は、亜高山帯樹生を示し、針葉樹が多くなり、森林限界に至る。中部日本から関東にかけての典型的な群落が多く、一括保護に適する。また、多種の哺乳類が見られる。 | 51年3月22日 |

□ 動物観測率の推移

| 対 象 | 年 | | | |
|---------|-------|-------|-------|-------|
| | 28~32 | 33~37 | 38~42 | 43~47 |
| もんしろちょう | 85.5% | 89.6% | 88.1% | 82.1% |
| つばめ | 83.0 | 83.4 | 76.6 | 68.7 |
| ほたる | 67.2 | 59.8 | 52.8 | 42.8 |
| しおからとんぼ | 59.4 | 60.2 | 58.1 | 46.2 |
| とのさまがえる | 54.3 | 55.1 | 47.7 | 43.0 |
| きあげは | 50.9 | 55.7 | 56.8 | 53.6 |

□ 自然環境に関する地目別国土利用の変化

(単位：万 ha)

| | 全 国 | | | 三大都市圏 | | | 地 方 圏 | | |
|----------|-------|-------|------|-------|-----|------|-------|-------|------|
| | 40年 | 47年 | 増減 | 40年 | 47年 | 増減 | 40年 | 47年 | 増減 |
| 農 用 地 | 643 | 599 | △ 44 | 89 | 75 | △ 14 | 554 | 524 | △ 30 |
| 農 地 | 602 | 573 | △ 29 | 88 | 74 | △ 14 | 514 | 499 | △ 15 |
| 採草放牧地 | 41 | 26 | △ 15 | 1 | 1 | 0 | 40 | 25 | △ 15 |
| 森 林 | 2,516 | 2,523 | 7 | 212 | 209 | △ 3 | 2,304 | 2,314 | 10 |
| 原 野 | 64 | 56 | △ 8 | 1 | 1 | 0 | 63 | 55 | △ 8 |
| 水面、河川、水路 | 111 | 112 | 1 | 13 | 14 | 1 | 98 | 98 | 0 |
| 国 土 面 積 | 3,771 | 3,774 | 3 | 389 | 391 | 2 | 3,382 | 3,383 | 1 |

(備考) 1. 国土庁調べによる。

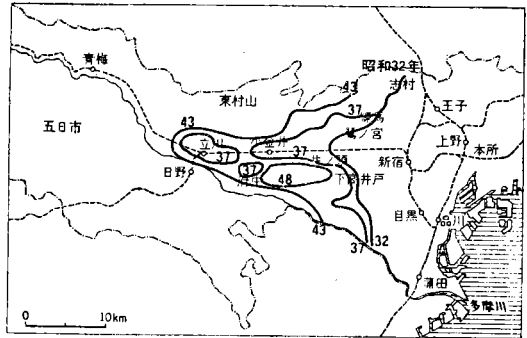
2. 三大都市圏とは、東京、神奈川、埼玉、千葉、愛知、三重、京都、大阪及び兵庫の9都府県をいう。地方圏とは、それ以外の38道県をいう。

□ 公害対策費用の推移

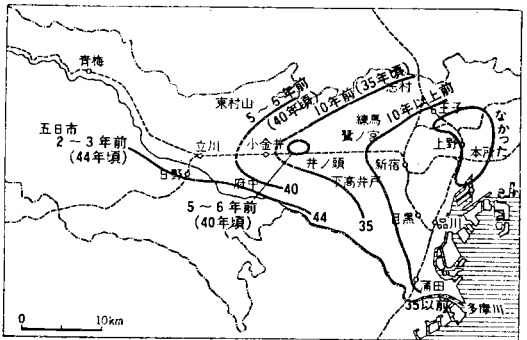
| 区 分 | 公害防止投資 | | 公害対策予算 | | 財政投融资 | |
|-----|--------|------|--------|-----|-------|------|
| | 額(億円) | 指 数 | 額(億円) | 指 数 | 額(億円) | 指 数 |
| 41 | 268 | 1 | — | — | — | — |
| 42 | 460 | 1.7 | 43 | 1 | 100 | 1 |
| 43 | 624 | 2.3 | 48 | 1.1 | 110 | 1.1 |
| 44 | 1,067 | 4.0 | 56 | 1.3 | 210 | 2.1 |
| 45 | 1,637 | 6.1 | 76 | 1.8 | 303 | 3.0 |
| 46 | 2,706 | 8.5 | 102 | 2.4 | 562 | 5.6 |
| 47 | 3,232 | 12.1 | 152 | 3.5 | 1,554 | 15.5 |
| 48 | 4,290 | 16.0 | 245 | 5.6 | 2,239 | 22.3 |
| 49 | 10,188 | 38.0 | 304 | 7.1 | 3,197 | 32.0 |

☐ 都内3ヵ所の緑地で繁殖している鳥類

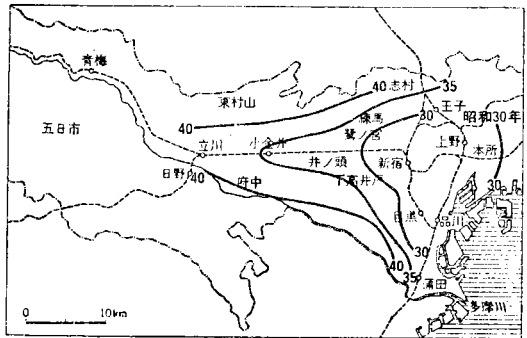
| 種名 | 年代 | 昭和22年以前 | 24年 | 34年 | 46年 |
|----------|----|---------|-----|-----|-----|
| ハシブトガラス | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ハシボソガラス | | ○ | ○ | | |
| オナガ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ムクドリ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| スズメ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| カワラヒロ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ホオジロ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ホセキレイロ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| メジロ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| シジュウカラ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ヤマガラス | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| モズ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| チゴモズ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| アカモズ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| サンショウクイ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| サンコウチョウ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| コサメビタキ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| セングイムシクイ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ウグイス | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| トラツグミ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ツバメ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ヨタカミ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| カワセキ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| アオバズク | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| トビ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| サゴイギ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ゴイサギ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| カルガモ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| オシドリ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| カイツブリ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| カワウ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| バト | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| ジュケイ | | ○ | ○ | ○ | ○ |
| コキ | | ○ | ○ | ○ | ○ |



☐ 東京の緑地率50%以下の地域の変化図。



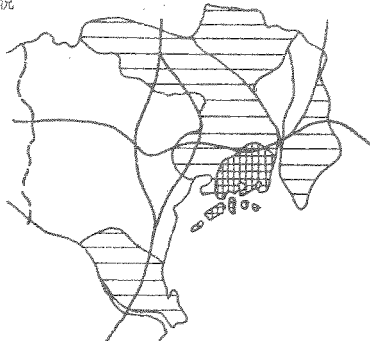
☐ 都民はいつ「自然がなくなった」と感じているか。



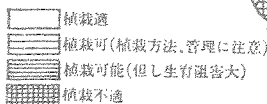
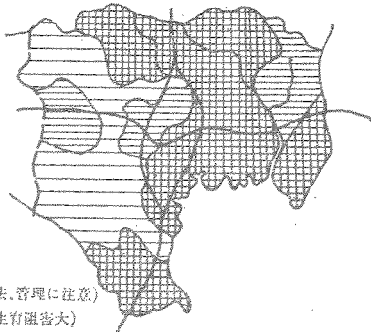
☐ 遊び場の退居前線図。

□ 東京都内の植栽適否状況

① カシワの植栽適否状況

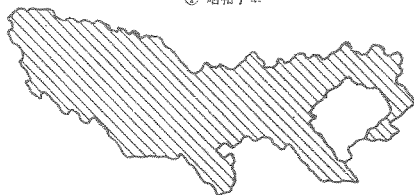


② エゴノキ、クリ、アジサイ植栽適否状況

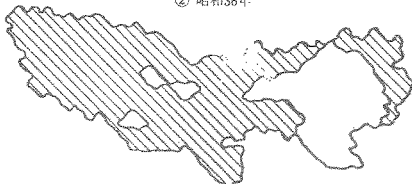


□ 東京都における緑の推移

① 昭和7年



② 昭和36年



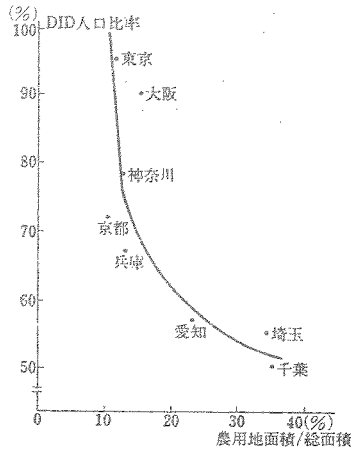
③ 昭和45年



- 備考) 1. 東京都「三多摩緑地保全計画基礎調査報告書」(47年)による。
 2. 斜線部分は、緑放地を示す。
 3. 斜線地には、樹林地のほか、畑地、草地等を含む。
 □ 東京都における都市化の進展とトノサマバツの運行前線

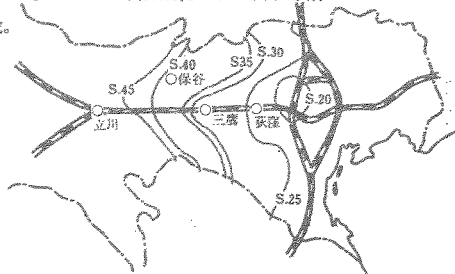
「東京都市内造園樹木に対する公害調査研究」(本多伴 昭43)の資料より作成。

□ 都市化と農用地との関係

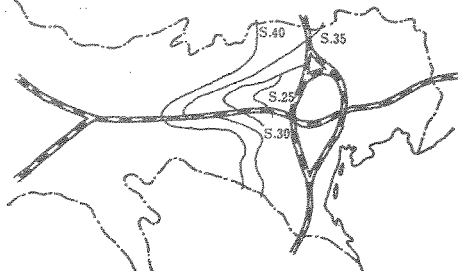


- 〈備考〉 1. DID人口比率は国勢調査(45年)による。
 2. 都府県の農用地面積、総面積は国土庁調べによる。

①人口密度線の移行状況(1haあたり75人の移行)

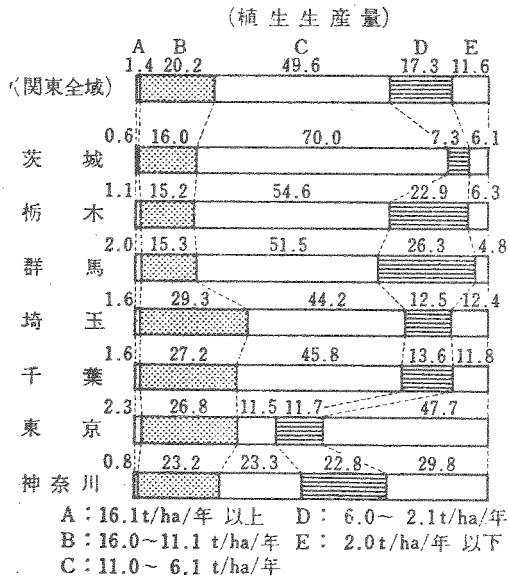
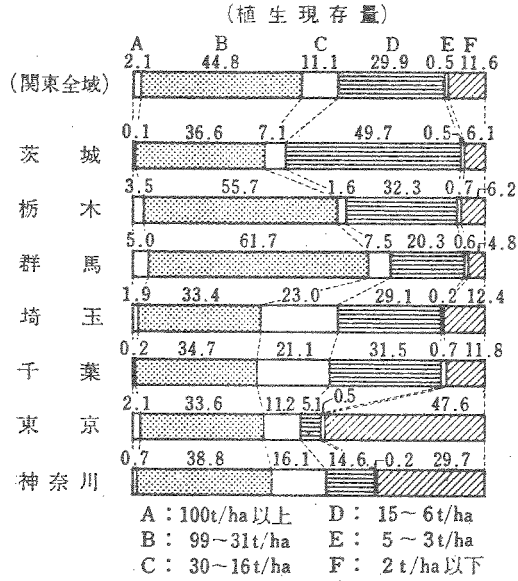


②トノサマバツの運行前線



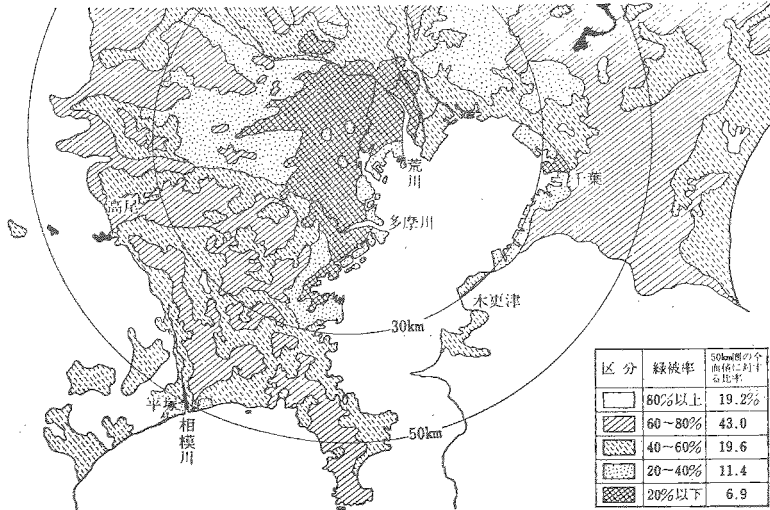
(資料) 東京自然史研究会調べによる。

□ 植生現存量, 植生生産量の都県別分布図



(備考) 環境庁調べ

□ 資源衛星による首都圏環境区分例



(備考) 農林省林業試験場航測研究室資料

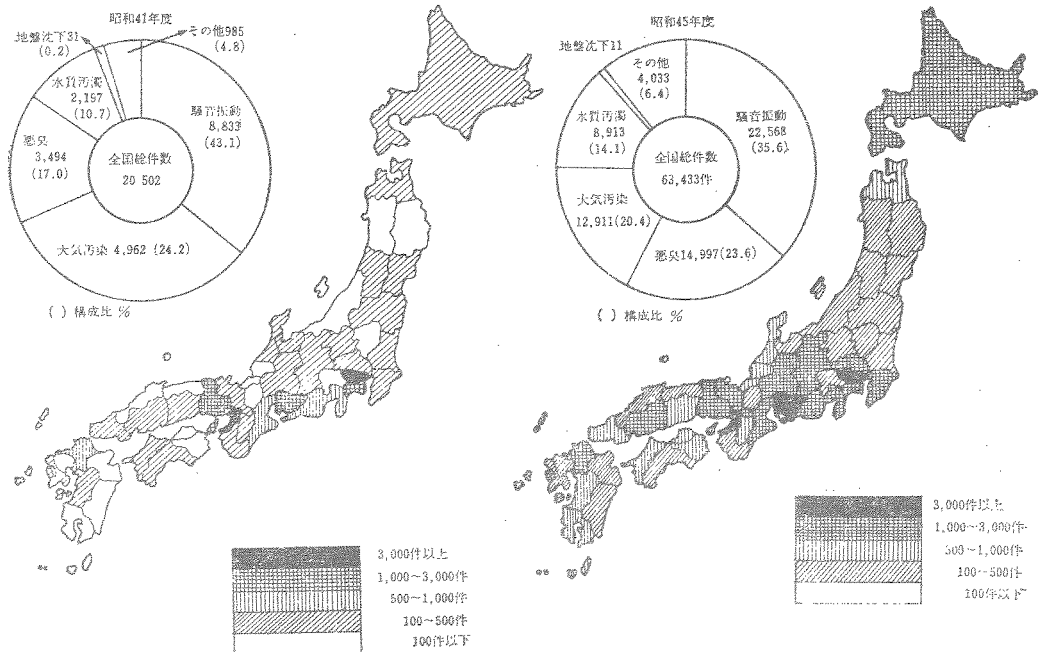
□ 自然環境の変貌

自然は人間生活にとって生命をはぐくむ母胎であり、限りない恩恵を与えるものであり、また、経済活動のための資源としての役割を果たすだけでなく、それ自身が豊かな人間生活の不可欠な構成要素をなすものである。

しかし、狭い国土に巨大な人口を抱える我が国では、人口が集中している都市地域において自然環境の喪失が身近に現れている。我が国の都市地域における自然がいかに失われつつあるかを巨視的に資源衛星 (ERTS) による写真によってみてみよう。第 1—12 図は、首都 50 km 圏内における緑で被われている地区の比率(緑被率)の状況を示したものであるが、これをも人間活動による自然の浄化力の喪失がうかがわれる。そのうち、6.9%は緑被率20%未満の建築物の高度に密集化した地域であり、特に東京都区部の大半はこの緑の少ない地域となっている。比較的自然而が保たれている地域においても各種の開発の波が及び、50 km 圏内で約 314 km²の地域が開発進行中であり、そのうち約 80%が 30~50 km 間において行われている。

我々の身のまわりをみると、以前に見られた動植物が失われていった事例も少なくない。東京都区部の中では緑が比較的多い杉並区でも38年当時樹木、草地は37.0%確保されていたのに対し、10年後の47年には25.6%に減少し、一方、構造用地は49.6%から60.3%へ増加している。環境庁の調査により東京都における天然記念物等の貴重な樹木の成育の変化をみると、都市化の進展に伴い、環境変化に弱いといわれるケヤキは各所で枯損し、若い木でも所によっては年2回も落葉が伝えられている。環境の変化に強いといわれているイチョウも調査対象樹木のうち正常なものは50.0%で、幾分被害を受けているもので余り目立たないものが25.0%、異常が一見してわかるものが21.4%、生育状態の悪いものが3.6%であり、環境汚染の進行が続けば、今後これらの樹木が残存しにくい状況となってきていることが指摘されている。

□ 公害に係る苦情・陳情の推移
(地方公共団体に受理された件数の推移)



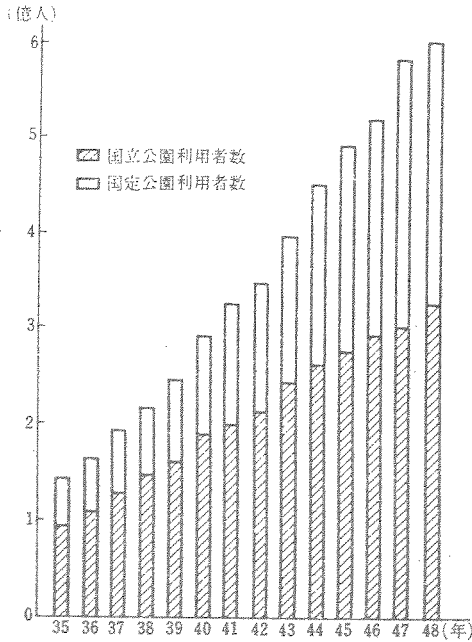
(資料) ①は自治省, ②は中央公害審査委員会による。

□ 昭和46年オキシダント最高濃度、注意報等発令及び被害届等の状況
昭和46年12月31日現在

| 都府県 | 注意報発令回数 (ppm以上) | 警報発令回数 (3.30ppm以上) | 最高濃度 (PPM) | 被害届届出数 | 第1回被害発生時期 | 備考 |
|------|-----------------|--------------------|------------|----------|---------------|--------------------------|
| 東京都 | (7) | 0 | 0.34 | (3,789) | (S 45. 7. 23) | S 45. 7. 18立正高校事件が発生している |
| | 23 | | 0.29 | 28,223 | S 45. 5. 12 | |
| 神奈川県 | (1) | 1 | 0.21 | (630) | (S 45. 8. 5) | が届出数としては集計されていない。 |
| | 11 | | 0.36 | 13,183 | S 46. 5. 12 | |
| 千葉県 | 17 | 0 | 0.25 | (5,923) | (S 45. 6. 20) | |
| 埼玉県 | 20 | 5 | 0.32 | (1,262) | (S 45. 7. 18) | |
| | | | | 2,663 | S 46. 6. 2 | |
| 大阪府 | 4 | 0 | 0.24 | 1,600 | (S 46. 8. 27) | |
| | | | | (0) | | |
| 愛知県 | 1 | 0 | 0.165 | 277 | S 46. 7. 28 | |
| 兵庫県 | 7 | 0 | 0.21 | 3 | S 46. 6. 17 | |
| 計 | | | | (11,612) | | |
| | | | | 46,025 | | |

注1) ()外書きは、昭和45年度発生状況

□ 国立公園・国定公園利用者数の推移

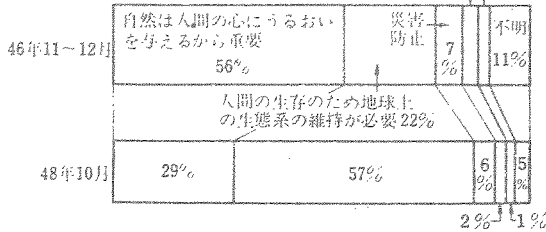


(備考) 環境庁調べ

環境白書 1974

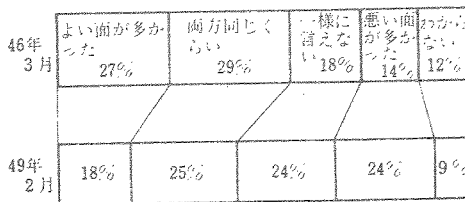
□ 自然環境の重要な理由

レクリエーションの場の確保 3%
科学や学術上重要 1%



(備考) 内閣総理大臣官房広報室「環境問題に関する世論調査」(47年5月)、「公害問題に関する世論調査」(48年11月)による。

□ 経済成長に対する評価



(備考) 内閣総理大臣官房広報室「社会意識に関する世論調査」(46年5月、49年2月)による。

□ 緑化の手法（緑化運動）に関する資料

緑化は第1部でもしばしば述べたように、単に技術的な問題ではない。市民自身の日常であり、生活そのものである。従って緑化推進の真の力は、緑化運動についての情報であり、これをバックアップする緑化政策についての情報であろう。

このような意味からここでは研究室が現在まで収集して来た各種情報から適当なものを抽出し、主体別に、国各省、都道府県、市町村区団体、企業の順に列記一覧した。

勿論ここにあげたものが全てではなく、現在もまた全国各地で緑をより身近なものとするため、新たなアイデアを盛り込んだ運動が展開されている。しかしこれらの情報はあくまでその契機（チャンス）を与えるものに過ぎない。要は、これをどう発展させ実行するかにあるだろう。

★ 国・各省

| 緑化の運動
手法条例
宣言など | 実施(計画)
団 体 | 内 容 | 備 考 |
|-----------------------|---------------|--|---------|
| | | 公園緑地関連税正改正
・「公園費」の創設
・公園用地取得の特別控除の創設 | 昭和47年度 |
| | 政 府 | 市街化農地の課税強化 | 1973年1月 |
| | 政 府 | 都市公園整備緊急措置法の制定 | |
| | 政 府 | 工場立地 緑地部分を全敷地の2割
法 以上とする | |
| | 政 府 | 都市緑地 都市計画区域内の自然
保全法 環境の優れた地区
・神社、寺院など文化的
意義のあるもの
・景観的に優れているこ
れらの地域を守る | 1973年3月 |

- 9 ○熊本県の水俣病事件、新潟県の阿賀野川有機水銀中毒事件に関し政府見解発表
○富士川町議会（静岡県）火力発電所設置反対決議
○原油生だきをめぐり、電力業界と石油業界の対立
○北九州市一帯に、カネミライスオイル中毒患者が多発（PCB中毒）
- 12 ○札幌市で我が国初の地域暖房事業を推進する北海道熱供給公社設立
○国連総会、1972年にスウェーデンで人間環境会議を開くことを決議
1969. 1 ○東京都と東京ガス、公害防止覚書調印
2 ○いおう酸化物に係る環境基準閣議決定
○下水道整備5か年計画、清掃施設整備5か年計画閣議決定
3 ○東京電力富士川火力発電所の建設をめぐり富士市議会混乱、反対市民の排除のため機動隊導入されるが審議未了となる
○厚生省、安中、対馬、鶯沢地区のカドミウム汚染事件に関し、いまのところイタイタイ病のおそれはないと発表
5 ○政府は、公害対策基本法に基づき初の公害白書を国会に報告
○千葉県千葉・市原、三重県四日市、岡山県水島の3地域に対し、政府は公害防止計画の基本方針を示しその策定を指示
○新全国総合開発計画（新全総）閣議決定
6 ○水俣病患者家庭互助会の一部、チッソを相手どって訴訟提起
○木曾川でアユ大量死
○ウ・タント国連事務総長、環境報告を発表
○東邦亜鉛安中製錬所の無認可増設に関し、住民による行政不服審査請求提起
7 ○大気汚染防止法に基づく特別排出基準設定
9 ○新型式自動車の排出ガス規制強化（CO濃度2.5%）
1969. 9 ○厚生省、カドミウムによる環境汚染防止暫定対策要領を都道府県知事に通達
10 ○千葉県、川崎製鉄千葉製鉄所の増設計画に反対
11 ○液化天然ガス（LNG）輸入始まる
○厚生省、大気汚染の全国一律調査の結果、浮遊ふんじん、窒素酸化物が今後の問題と発表
12 ○「公害に係る健康被害の救済に関する特別措置法」制定（1970.2医療費等の給付開始）
○航空機騒音をめぐって大阪国際空港周辺住民、国を相手どって訴訟提起（大阪空港夜間離着陸禁止請求事件）
○通産省総合エネルギー調査会、低いおう化対策に関し答申
1970. 1 (昭和45年) 45 ○利根川水系の上水道の悪臭問題
○八王子市（東京都）のメッキ工場排水による井戸水のシアン汚染事件
2 ○通産省、東邦亜鉛安中製錬所の増設認可を取消す
○一酸化炭素に係る環境基準を閣議決定
3 ○公害問題に関する社会学者の国際シンポジウム「東京決議」発表
4 ○水質汚濁に係る環境基準を閣議決定
5 ○「公害紛争処理法」成立
○前橋地裁、東邦亜鉛株式会社の無許可操業に判決
○新宿・牛込柳町交差点の付近住民に鉛中毒患者が多発していると発表（文京医療生活協同組合）
○OECD閣僚理事会、環境委員会設置を決定
○水俣病補償問題につき、水俣病患者家庭互助金（一任派）とチッソ株式会社との間に和解成立
○水質汚濁に係る環境基準の一部改正を閣議決定、項目に総水銀及び大腸菌群数を追加し、メチル水銀をアルキル水銀に変更
○自然公園法の改正により、海中公園制度が設けられる

- 1964 則などを約束させる（横浜方式）
○米国において「原始地域法」が制定され、原始的自然地域の保存が始められる
- 1965 5 ○第48回国会から衆、参両議院に産業公害対策特別委員会を設置
○田子の浦港（静岡県）のしゅんせつ中に、硫化水素発生
6 ○四日市市に、市が公害病患者の治療費を負担する制度が発足
○新潟大学、新潟県阿賀野川沿岸に水俣病患者発見を県衛生部に通知、公表
○「公害防止事業団法」制定（10月、公害防止事業団設立）
○北九州市戸畑区の婦人会、公害防止運動始める
○東京都夢の島でヘエの大発生
10 ○日本学術会議「天然林保護地域の設置について」勧告
11 ○経済団体連合会、「公害政策に関する意見」を発表
1966. 3 ○厚生省研究班、阿賀野川有機水銀中毒に関し、工場排水説を中間答申
5 ○農林省、水銀系農薬を非水銀系農薬に切り替えるよう通達
8 ○第8回国立公園大会で自然保護憲章制定の要望を決議
9 ○新型車の排出ガス規制実施（CO濃度3%）
○厚生省研究班、イタイイタイ病の原因に関する見解発表
10 ○厚生省公害審議会、「公害に関する基本的施策について」を答申
11 ○昭和電工、農薬説に立つ反論書を厚生省に提出
1967. 4 ○科学技術庁、阿賀野川有機水銀中毒事件に関し、汚染源不明という見解原案を示す
○厚生省研究班、阿賀野川有機水銀中毒事件に関し、原因は昭和電工工場排水と断定
6 ○阿賀野川有機水銀中毒事件の被害者、昭和電工を相手に、訴訟提起（四大公害訴訟の第一号）
8 ○厚生省食品衛生調査会、新潟水俣病は昭和電工排水に可能性ありと結論
○「公害対策基本法」公布、施行、総合的な公害対策を強力に推進していくための第一歩が踏み出された
○「公共用飛行場周辺における航空機騒音による障害の防止等に関する法律」公布、施行
○「船舶の油による海水の汚濁の防止に関する法律」公布（9月施行）
9 ○四日市市のぜんそく患者9名、昭和四日市石油など第一コンビナート関係六社を相手どって、訴訟提起
10 ○出光興産千葉製油所に脱硫装置完成
1968. 1 ○通産省、阿賀野川有機水銀中毒事件について汚染源は両説とも資料不十分という見解を科学技術庁に提出
1968 3 ○水俣病対策市民会議結成（熊本県）
○総理府、公害に関する世論調査をまとめる
4 ○イタイイタイ病患者、三井金属鉱業を相手どって訴訟提起
5 ○厚生省に公害部設置さる
○厚生省、イタイイタイ病の原因は、三井金属鉱業神岡鉱業所の排出したカドミウムである旨の見解を発表
○総評、公害対策全国連絡会議結成
6 ○「大気汚染防止法」が制定され、硫黄酸化物についてK値規制が導入される等、規制の強化が図られた
○騒音規制法制定（12月1日施行）
8 ○厚生省、水銀による環境汚染防止暫定対策要領を都道府県知事に通達

1956. 5 ○水俣奇病の存在の社会化（1953年12月に第1号患者発生）（新日本窒素水俣工場附属病院、水俣保健所に脳症状患者4人発生を通知）
- 6 ○「工業用水法」公布施行
- 8 ○熊本大学に水俣病研究班発足
1957. 6 ○「自然公園法」の制定（1957.10施行）。国立公園、国定公園、都道府県立自然公園の3種の自然公園を制度化
- 12 ○厚生省、生活環境汚染防止基準法案をまとめるが、時期尚早論多く国会提出とりやめる
1958. 6 ○本州製紙江戸川工場（東京都）の汚水事件を巡り浦安などの沿岸漁民、工場に乱入し警官隊と衝突（浦安事件）
- 11 ○「工場排水規制法」制定（1959.6施行）
- 12 ○「水質保全法」制定（1959.6施行）
- 1958.12 ○「下水道法」制定
1959. 3 ○「首都圏の既成市街地における工業等の制限に関する法律」制定
- 7 ○熊本大学水俣病研究班、水俣奇病の原因として有機水銀説を発表
- 8 ○水俣漁民、新日本窒素水俣工場に乱入
- 11 ○厚生省食品衛生調査会水俣食中毒部会、水俣奇病の原因に関し、有機水銀説を答申
- 厚生省、国立公園、国定公園の特別地域をその風致維持の必要に応じ、第1種、第2種、第3種に分類する（通達）
- 12 ○熊本県知事等のあっせんで新日本窒素、水俣湾沿岸漁民および患者に対する補償、見舞金契約締結
1960. 3 ○伊勢湾産の“臭い魚”問題。三重県、伊勢湾汚水調査対策協議会設置
- 4 ○四日市市塩浜地区自治会、騒音、ばい煙、振動等による公害がひどいと四日市市に陳情
- 5 ○横浜市、根岸地区のコンビナートに対し公害対策の完全実施を要請
- 10 ○伊勢湾の漁業協同組合による伊勢湾汚水対策漁民同盟発足
1961. ○水島コンビナートの操業に伴い、臭魚問題発生
- 四日市市にぜんそく患者多発
- 3 ○胎児性水俣病患者の存在確認
1962. 3 ○伊勢湾の転業対策事業補助金として漁民同盟に1億円交付
- 5 ○「建築物用地下水の採取の規制に関する法律」公布（8月施行）
- 「新産業都市建設促進法」制定。地域開発が本格化する
- 6 ○「ばい煙規制法」公布（12月、施行）
- 8 ○山王川水質汚濁事件判決、農民側勝訴
- 東京にスモッグ続き、問題化
- 地盤沈下対策強化のための「工業用水法」改正
- 10 ○全国総合開発計画（旧全総）閣議決定
1963. ○「狩猟法」を「鳥獣保護及狩猟ニ関スル法律」に改正
- 6 ○四日市市の臭魚問題、三重県知事のあっせんにより、磯津の漁民に対し3,500万円の漁業補償
- 12 ○三島市（静岡県）住民の間にコンビナート進出反対運動起こる
1964. 6 ○厚生省に公害課をおく
- 新潟県に阿賀野川有機水銀中毒患者発生
- 倉敷市で、水島コンビナートのばい煙によるイ草の立ち枯れ発生
- 7 ○「近畿圏の既成都市区域における工場等の制限に関する法律」制定
- 「工業整備特別地域整備促進法」制定
- 9 ○三島市、沼津市の住民、石油化学コンビナートの進出阻止運動に成功
- 横浜市、電源開発磯子火力発電所建設に際し、立入検査、公開の原

- 1915 ○住友鉱業の四阪島製錬所も、鉱毒調査会の示唆に基づきたく短かい煙突を建設、かえって被害激化
- 1916 ○大阪アルカリ事件について大審院、差し戻し判決
- 1918 ○「狩猟法」制定
○荒田川（岐阜県）水質汚濁問題。紡績、製紙、食品工場からの排水が下流の農漁業に被害を与える
○「史跡名勝天然記念物保護法」制定
1919. 3 ○信玄公旗掛松事件（山梨県）大審院判決
- 1920 ○三井鉱山神岡鉱業所（岐阜県）の鉱毒により稲作減収、農民、鉱業所に除害要求
- 1922 ○神通川（富山県）流域に奇病発生
1923. 3 ○川崎大船漁業協同組合員 300 名、ノリ被害で鈴木商店味の素工場に押しかける
○日本窒素、水俣漁業協同組合に対し海面埋立てに関し見舞金支払
- (大正15年、昭和元年)
1930 ○内務省に国立公園調査会が設置される
- 1931 ○「国立公園法」、米国のナショナルパークの制度に範をとって制定（10月1日施行）、自然保護制度の始まり
1932. 2 ○川崎、羽田等の漁協組合員、200 名、鈴木商店味の素工場の汚水排除を求めて、多摩川を船でデモ行進
1932. 10 ○大阪府煤煙防止規則施行
- 1934~36 ○阿寒、日光、富士箱根等12の国立公園が指定される
1937. 4 ○日本亜鉛、群馬県安中市に製錬工場設置。近辺の農作物に被害発生
1939. 12 ○住友鉱業四阪島製錬所の煙害問題落着（補償金支払総額730万円）
○「鉱業法」改正（無過失責任主義導入）
- 1941 ○安中（群馬県）の煙害激化
○三井金属鉱業神岡鉱業所に対し、被害関係町村代表、鉱害施策を陳情
1943. 1 ○国策パルプによる石狩川汚濁問題。水稻被害1万町歩
1946. 4 ○日本窒素と水俣漁協との間に漁業紛争再燃
- (昭和21年)
1948. 2 ○厚生省に国立公園部設置さる
6 ○神通川鉱害対策協議会結成（富山）
1949. 5 ○「鉱山保安法」制定
○「国立公園法」の一部改正により特別保護地区及び準用区域の制度を新設
- 8 ○東京都、全国で初めての工場公害防止条例を制定
- 9 ○安中（群馬県）で、住民と東邦亜鉛との間に鉱害対策の交渉はじまる
- 1950 ○戸畑市（福岡県）のばい煙問題に対し婦人会が追放に立ち上る
○最初の国立公園準用区域（国定公園）として琵琶湖等が指定される
- 1951 ○横浜ぜんそく発生
○宇部市、ばい塵対策委員会条例を制定
- 6 ○神奈川県、事業場公害条例を制定
1952. 12 ○三井金属鉱業神岡鉱業所、稲の鉱毒被害に対し、増産奨励費として補償金支払
1954. 1 ○東京都、騒音の防止に関する条例制定
- 4 ○大阪府、事業場公害防止条例制定
○「清掃法」制定
1955. 4 ○福岡県、公害防止条例、騒音防止条例制定
- 5 ○萩野昇、河野稔氏、医学会においてイタイイタイ病に関する発表
- 10 ○東京都、ばい煙防止条例制定
○千葉市の川崎製鉄のばい煙による大気汚染発生

□ 環境問題の推移

| 年 月 | 事 項 |
|--------------------------|---|
| 1877年
(明治10年) | ○製造所取締規則発布 (大阪府) |
| 1878 | ○渡良瀬川 (栃木県) で足尾銅山の鉱毒が著しくなる |
| 1880 | ○栃木県令, 渡良瀬川の魚を有毒と警告 |
| 1883 | ○大阪紡績の工場ばい煙が問題化 |
| 1885 | ○浅野セメント工場 (東京・深川) の降灰, 問題化 |
| | ○別子銅山 (愛媛県) の亜硫酸ガス被害広がる |
| 1888 | ○ばい煙発生工場の建設禁止令発布 (大阪府) |
| 1890 | ○鉱業条令公布 (1892.6.1施行) |
| 9 | ○渡良瀬川大洪水 |
| 12 | ○渡良瀬川沿岸地域の鉱毒被害激甚 |
| 1891.12 | ○田中正造代議士, 衆議院で足尾鉱毒事件について, 初の質問 (国会における公害問題質疑の始まり) |
| 1893.9 | ○別子銅山の煙害について, 地元4か村の総代が愛媛県庁に陳情 |
| 1894.7 | ○別子銅山の煙害で, 地元3か村の農民, 別子銅山の新居浜分店を襲撃 |
| 1895.9 | ○住友本社, 別子の製錬所を陸地より引き離すため, 四阪島を買収 (1896.12, 四阪島製錬所建設着手) |
| 1896.12 | ○政府, 足尾銅山の古河市兵衛に初の鉱毒予防工事命令を出す |
| 1897.3 | ○足尾鉱毒事件の被害民2,000人上京請願。榎本農商務相, 鉱毒地域視察後に足尾銅山鉱毒調査会設置 |
| 1900.2 | ○足尾鉱毒事件の被害民, 数千が請願のため上京の途中, 館林で警官隊と衝突 (川俣事件) |
| 1901.8 | ○兵庫県高砂市の三菱製紙と加古川沿岸農漁民, 工場排水をめくり紛争 (高砂流毒問題) |
| 12 | ○田中正造, 代議士を辞職し, 足尾鉱毒事件を明治天皇に直訴を試みる |
| 1902.3 | ○政府, 内閣に鉱毒調査会設置 |
| 1905.1 | ○住友の別子銅山四阪島製錬所完成, 本操業とともに対岸各村に煙害発生 |
| 1906 | ○尾西, 一宮 (愛知県) の繊維業者による宮田用水汚濁問題激化 |
| 1907.7 | ○足尾鉱毒事件に関し, 栃木県谷中村強制買収 |
| | ○日立鉱山 (茨城県) の煙害により, 農林作物に被害 |
| 1908.8 | ○四阪島煙害被害民2,500人, 住友鉱業所新居浜分店に損害賠償を約束させる (1910.11, 損害賠償金支払決定) |
| 12 | ○鈴木製薬所味の素製造開始に伴う塩素ガス, でんぶん廃水による農作物被害発生 (神奈川県逗子工場) |
| 1909 | ○日立鉱山の煙害激化, 交渉に基づき補償金支払 |
| 1911 | ○鈴木製薬所逗子工場移転要求問題。多摩川沿岸の六郷村の農漁民の大反対にあい, 対岸の川崎町に決定 |
| | ○国設大公園設置の建議が衆議院でなされる |
| 1912
(明治45年,
大正元年) | ○日立鉱山の煙害鉱毒, 新設した巨大な横煙道のためかえって激化 |
| | ○第28回帝國議会上に「日光山ヲ帝國公園トナスノ請願」が日光町長から提出される |
| 1913.3 | ○日立鉱山, 鉱毒調査会の勧告に従い太く短かい煙突を完成, かえって煙害激増 |
| 1914.12 | ○日立鉱山, 高さ156mという世界一の煙突完成, 煙害ほぼなくなる |

| | | | |
|--|----------------|---|--|
| 「1円玉募
金で失われ
た郷土の緑
を取り戻そ
う」 | 埼玉地婦連 | 1円玉を出し合って“緑の資金”へ | 計画では1年間の募金目標
額は500万円 |
| | 少年森林愛
護隊 | 地元中学生が森林愛護隊を結成、愛
護運動に活躍 | 山梨市川大門 |
| | 京都林野保
存会 | 小、中学校などへ苗木を贈り、「百
万本植樹運動」をすすめ、共に情操
教育をすすめる。 | |
| | 姫路市緑化
協会 | 緑と花の友の会を組織。市民ぐるみ
の緑化を推進 | |
| | 保護団体全
国集会 | 5月は環境を守る市民月間に | 1972年5月 |
| 国土の緑化
を進めよう | 財界農業団
体 | 日本緑化センター発足、国土の緑化
に関する幅広い業務を行なう。 | 総額は20億、民間と政府
がそれぞれ出資
1973年1月 |
| | 味の素川崎
工場 | 社員にも造園学の研究をさせている。 | 1972年12月 |
| | 王子製紙 | 植木つきの分譲地建設会社とタイア
ップ区画内に10本前後 | 1972年12月 |
| | 川崎製鉄 | 多数の樹木を植え空地は全て芝生に | 岡山工場 |
| | 中国電力 | 地域にマッチした樹木で緑の発電所
づくり。 | 3ヶ年計画で約1億
公害対策室と管財、火力兩
部で緑化実施委員会をつく
り調査 |
| | 津久井農業
改良普及所 | 多頭飼育による規模の拡大から、畜
舎が住宅地に接近し、その対策に樹
木で目隠し緑のカーテンをする。 | |
| | 鉄道旅行協
会 | 観光公害自粛、業者申合わせ、観光
資源を保護する。
・観光マナーの徹底
・自然保護思想の普及
・観光ラッシュの交通整理 | 鉄道旅行協会は、大手旅行
業者で組織している。 |
| 公害に強い
花で飾ろう | 日本セブン
アップ | 緑の意識をと、福岡、大阪、名古屋、
東京と全国の公園、市民広場にハナ
ミズキを寄贈した。 | 1972年5月 |
| | 三菱商事横
浜 | 競馬場跡の森林公園に、三菱グルー
プがサクラの木500本を寄付した。 | グループ18社で1千万円 |

| | | | |
|----------------------|----------------|--|---|
| | | <p>につとめることにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> •庭のある人は最低1株を植える。 •車などを持つ人は1車当たり10株植える。 | |
| | 神戸 | 各県の「県の木」を植えてふるさとの森を計画，市民の手で植樹をする。 | |
| | 〃 | 神戸市のグリーン作戦本格的，今年市街を中心に60万本の植樹を計画 | 60万本の植樹に13億円植樹はいずれも成木，植樹と共に，苗木の配布や，公共花壇の造設なども推める。 |
| 緑豊かなまちづくり | 西宮 | 自然環境を守る条例，あき地の環境を守る条例をまず可決 | 1973年2月 |
| | 高松 | みんなで緑の町をつくろう — 第一回緑化デー大会，モチノキを無料配布 | |
| ★ 団体 | その他 | | |
| | 東京，自然史研究会 | 東京の自然をとりもどせと，具体的に問題解決のために活動 | |
| | 石神井の緑と史跡を守る会 | 地元の保存派，遺跡を森林公園にと直訴通る。 | 1973年1月 |
| 「サルビア大作戦」
「さし木作戦」 | 町田，花とみどりの会 | 市の寄贈による種子を育て，5万本のサルビアの苗木を，学校，公民館，ロータリー，バス停，道端にと植えつけ，さらに，市有地には，キョウチクトウなどをさし木し手づくり緑化の輪を広げている。 | 花とみどりの会々員は小学生から80才の老人まで幅広い。
1972年1月 |
| 川崎に緑の憲法を！ | 環境保全市民会議 | 直接請求運動の手びき発行，行政を動かす。 | 川崎市 |
| 多摩川に花とメダカを！ | 川崎青年会議所（川崎J.C） | “ひん死の多摩川”を市民の心のふるさととしよみがえらせる。 | 川崎J.Cは「多摩川環境開発実行委員会」を設け環境整備に取り組んでいる。
（1973年8月） |
| 開発で失われてゆく緑をよみがえらせよう | 箱根ライオンズクラブ | 各地区代表，県関係者出席で植樹祭町の木や，地元ライオンズクラブ記念植樹を行なった。 | |

| | | | |
|------------|-------|---|-------------------------------------|
| | 茨城鹿島 | 工業地域と住宅地域を緑で区切る緩衝地帯を設ける。 | 74年3月には全てが完成の予定
総工費17億円を県町、企業で分担 |
| | 石岡 | 工場敷地内に2割の緑地を残させる | 柏原工業団地 |
| | 青森八戸 | 各工場に緑化事業計画を提出させる | 自主的に職員1人1本植樹を行なっている。
1973年2月 |
| | 岩手釜石 | 「福祉の森」「老人ホーム」「福祉センター」の環境保全72年6月私有林を買収し、公園化「福祉都市」 | |
| | 仙台 | 林の都復活、市内に50万本を植栽、3年計画で「酸素作戦」を展開する。 | |
| | 福島いわき | 工場敷地の10%を緑化 | 市を中心に企業70社に呼びかけ、29社が工場緑化を約束 |
| | 新潟佐渡 | 全島を緑の島へと、「分収植林」と「組分け植林」を実施 | |
| | 愛知知多 | 佐布里池（水源）を水質保全と環境保全対策として「水源の森として整備」 | |
| | 滋賀大津 | 環境緑化の拠点づくりに「学校環境モデル校」を指定することを決めた。 | |
| 緑の町づくり市民運動 | 京都 | <ul style="list-style-type: none"> ・100万本植樹10カ年計画 ・市民の森、区民の森の造成 ・街路の緑化、フラワーロードの造成 ・森の中の団地づくり ・植樹用苗木の供給 ・緑の月間 ・一戸一本植樹運動 | 区民の森は、区民の植樹祭（各種）につかう。 |
| | 伊丹 | 自然環境の保全・復元のために「緑の宝くじ」で財源を確保 | 72年6月 |
| 酸素をふやす運動 | 神戸 | ・緑のシビルミニマムにより、市民一人の最低所有数を定め、同地は地域の1/3を緑地帯とするよう | 70年12月 |

| | | | |
|-----------------------------|-------|--|----------------------------------|
| | 藤 沢 市 | 市民の憩いの場散策道路，堤防ぞいに延長3km | |
| | 〃 | 農地，空地の保全協定，地主と有償契約を結び，生活環境保全と災害避難場所を確保する。
(創立10周年を記念して) | 1972年6月 |
| | 大和高校 | “万葉植物”の自然園づくり。 | 神奈川県，1973年10月 |
| | 横 浜 | ・樹木保存奨励金
・名木，古木のリスト | 1本当たり1年1万
1973年3月 |
| | 〃 | 街路樹保護のためにツリーサークル設置植えマスも2倍に広げて。 | 1ヶ所当たり3万円
アスファルトの歩道を少しでも少なく |
| | 〃 | 毎年緑化する学校を決め，年次計画で常緑樹を植え，緑の学校づくりを行なう。 | 毎年十数校もの緑の学校が完成する。 |
| 工場緑化協定 | 千葉市原 | 敷地の15%以上を緑化する。 | 協議中であるが汚染化が激しく締結は近い。 |
| | 草 加 | 苗木の育成，保管，無償貸し付けで緑豊かな町づくり(グリーンバンク) | 1973年2月 |
| 市緑化及び緑地整備に関する条例 | 松 戸 市 | 市が緑地に指定した山林や立木を無断で伐った場合十万円以下の罰金 | 1972年6月 |
| | 〃 | 「矢切の森」地主の好意で保護地区に。 | 矢切地区風致保存会の呼びかけなどもあり。
(48年10月) |
| 「藤市空間地信託条例」 | 藤 | 5年間の契約で土地を無償借り受け固定資産税等を免除 | 条例は45年制定
(48年10月) |
| 貴重な緑を保護，育成してうるおいのある町をつくらう条例 | 埼玉南各市 | ・市民に苗木を配布する。
・工場と植樹協定を結ぶ。
・樹木の所有者に報償金を出す。 | 1972年12月 |

| | | | |
|--------|---------|--|--|
| 工場緑化協定 | 墨田区 | 区内の小中学のコンクリート塀を緑の生垣に変える(1970) | 1972年5月都の5カ年計画 |
| | 小平市 | ケヤキ並木の大きな木の保護、ケヤキの折れ枝や倒木に対する損害補償。 | 最高5百万円まで補償
1973年3月 |
| | 武蔵野市 | 緑保全の歯止めのためにグリーン・バンク、苗木の貯蔵、公害木の緑の再生などを行なう。 | 47年6月から「緑と花の課」「植樹選定委員会」らを中心に、市民の土地無償提供によりスタート。 |
| | 〃 | 緑化から広報まで市民参加方式で推進
・緑化市民委員会 — 緑のネットワークを策定する。
・緑化計画の樹種選定、植栽方法を研究する、植樹選定委員会
・健康市民委員会 — 市民の健康を増進する。 | それぞれ、公園新設、樹木伐採規制、道路デザインの研究、緑化市民基金の創設など活動しており、緑化推進本部(本部長 — 市長) 緑と花の課、苗木畑、樹木台帳、緑のサービスセンターなど具体的活動を行なっている。1972年12月 |
| | 川崎市 | 敷地の1割以上を緑化する。特に敷地の外周を優先的に緑化 | 対象は1万平方メートル以上の敷地をもつ工場 |
| | 川崎市立小田小 | 先生、生徒も植え付け、校庭6000平方メートルのうち周辺660平方メートルを芝生に。 | 1973年3月 |
| | 藤沢 | アイデアを生かした庭づくり展開 | キョウチクトウの苗木500本を無料配布 |
| | 〃 | ・環境整備に必要な樹木や樹木の保護、育成に助成金を出す。
・樹木に対する固定資産税の減免措置
・結婚、出産、新築に、松、ふじ、つつじなど緑のおくりもの。 | |
| | 〃 | ・生活環境確保に関する基本条例
・緑の保全及び緑化の推進に関する条例
・緑の保全奨励金交付規則
・市税条例施行規則(抄)
・保存樹木等協定書
・公共施設等緑化実施要領
・緑と花いっぱい運動実施要領
・環境みどり課普及部 | 藤沢市「みどりの町づくり」手びき
1971年 |

| | | | |
|-----------------------|--------------|---|--|
| | 福島 | 「奥の細道自然歩道」文学散歩的あるいは、歴史紀行の楽しみを味わわせる。 | |
| 自然環境保全協定 | 和歌山 | 空地造成業者と保全協定締結、でた
らめな開発は許さない。 | 1972年5月 |
| ★市町村
花の交通安全
全作戦 | 村区
江戸川 | 花壇が分ける車と人
人間優先のトリデに。 | |
| 緑化憲法 | 〃 | <ul style="list-style-type: none"> ・公共施設に緑を植える。 ・安い苗木の斡旋 ・グリーンバンク制度 | 5千万円を植樹予算
現在は全面積(45平方キ
ロ)の6割が宅地 |
| | 〃 | 農地の休耕地を苗ほに利用、苗木は
区が買い上げる。 | 一本50円の苗木、区が買
う時、4.5百円
1973年3月 |
| | 〃 | 下水道建設で消えつつある中小河川
をレクリエーション河川として緑と
水の川づくりを行なう。 | 1973年3月 |
| 緑の豊かな
福祉文化都
市 | 杉並区 | <ul style="list-style-type: none"> ・苗木の無料配布(総予算166億
円の31%をこれにあてる)
一般的な植樹奨励、新築、改築、
進学、卒業など「記念」に際し
て苗木、または、植樹券を贈る。 ・区施設の緑化
区役所、同出張所などのブロッ
ク、コンクリート塀を徐々に生
垣にする。 ・学校緑化(学校緑化に対し一校当
たり50万円)
小中校の鉄筋化に並行して緑化 | |
| | 〃 | 山や川のある公園、トンネルや迷路
公園の理想像を新設工事の組み入れ | 「山や川のある公園」アン
ケート調査から生徒の意識
結果をもとにしたもの。
1973年 |
| | 墨田区
東京久留米 | 生け垣に奨励金、味気ないブロック
塀を減らす作戦 | 1973年3月 |
| | 墨田区 | 苗木を原価で提供、植木盆栽などの
保管、グリーンバンク制度 | 〃 |

| | | | |
|-----------------|--------|--|---------------------------------------|
| 緑の回復は
まず校庭から | 東京 | 氷山高、江東商をモデルに、学校緑化、一校平均260本のカラマツ、シラカバなど植栽 | 47年度緑化事業費として
3750万
校庭緑化推進委員会を発足 |
| 緑、守りから
回復へ | 〃 | 街路樹や、花壇を緑の回復作戦の第一弾として点から線への施策をする。 | 総額470億5千8百万円 |
| 学校を緑の
拠点に | 東京都立学校 | 学校の校庭を芝生に塗り変え、18000本の樹木で学校をスッポリ埋めつくそうという作戦 | 1973年から5カ年計画
で実施
1973年3月 |
| 「快適な生活環境づくりの推進」 | 徳島 | <ul style="list-style-type: none"> ・森林を利用した環境緑化
都市近郊林、自然休養林、自然保護林、県民の森 ・公園緑地の確保 ・環境緑化思想の啓発 ・県木園の造成 ・緑化月間の実施 | |
| | 富山 | 樹木病院からコンサルタントまで、グリーン開発センター設置 | 工費は1億円 |
| 緑化条例 | 長野 | <ul style="list-style-type: none"> ・旧市内16ヶ所を緑地保全地区に指定
直径30センチ以上の木は市長の伐採許可が必要 ・面積3千平方メートル以上の工場を造成する場合は植樹を義務づける。 | 1972年11月 |
| “山を緑に” | 新潟 | 自然保護と防災をはかるため人工造林を推進 | 60年までに40%(全国平均)の造林率へ |
| | 広島 | 苗木の育成から企画コンサルタントまで環境緑化センター施設 | 1973年2月 |
| | 福岡 | <ul style="list-style-type: none"> ・都市公園の拡充整備 ・緩衝緑地の造成 ・広域公園の開設 ・自然公園の拡充整備 ・都市林の指定 ・郷土の森造成 ・都市緑化事業の推進 ・自然遊歩道開設 ・百万本植樹運動
苗木の無料配布 | |

| | | |
|------------------------|--|------------------------------------|
| 埼玉 | <ul style="list-style-type: none"> ・緑化運動集中月間，緑の週間の設定 ・植樹祭の開催 ・環境緑化苗木の交付 ・学校緑化コントロールの実施 ・記念誌の刊行 ・緑の羽根募金運動，その他 | 緑の羽根の益金より事業費へその他は年額平均276千円を補助金 |
| 千葉 | <p>地域ぐるみの緑化運動で推進協を設立</p> <ul style="list-style-type: none"> ・中小企業への苗木の無料配布 ・植樹の技術指導 ・工場緑の日 ・緑化試験場の設置 | 1970年4月
苗木の無料配布に200万円，緑化試験場に約1億 |
| 〃 | 緑の大公園1/3を墓園として自然破壊防止と明るい墓地のイメージをつくる計画 | 1972年7月 |
| 〃 | 空港側の騒音地区にこども向け大規模レクリエーション基地建設を計画 | 30ha分の買収費7億4千万
1973年3月 |
| 東京 | 公園に「緑のマスク」(公害防護林)をつくり首都圏の緑を保護 | 55年度までに日比谷など25公園に
72年7月 |
| 〃 | 緑の住民監視員，自然保護に目を光らせる。 | 1972年9月 |
| 東京における自然の保護と回復に関する条例 | 東京を，都民が快適に生活することができる都市にするため，自然の破壊をくい止め，同時に積極的に自然を回復することを目的とする。 | 1972年10月 |
| 緑の確保の自然保護条例 | 「狭山丘陵の森」買い上げ，多摩丘陵，野猿峠，滝山城跡も土地買い上げ交渉 | 三地域で50億円
1972年11月 |
| 東京湾に水と緑のあふれる公園を，海上公園構想 | 海上公園は2つでグリーンベルトで結ぶ。
「お台場」 「夢の島」 | 総工費34億と72億円 |
| 〃 | 風致地区広げ緑保全，グリーンマップで計画づくり | |

| | | | |
|------|-----|--|---|
| 建築協定 | 神奈川 | <p>自然環境保全地域に指定された場合、二階建(5メートル)以上の建築を不許可</p> <p>農水路を緑といこいの遊歩道に。</p> | <p>1973年3月</p> <p>13余キロをノーカー道路として、ベンチや水飲み場も設ける。
総工費5億1千万円</p> |
| | 〃 | 植物群落, 天然記念物指定と, 文化財保護条例で保護 | 1973年3月 |
| | 〃 | 緑化運動ポスター, 標語を募集, 環境緑化コントロールも開催 | |
| | 〃 | <p>環境週間を制定, 環境向上〜県民運動を盛上げることになった。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・PR作戦 ・パトロール ・検査と測定 ・川や海の清掃 ・民間団体への呼びかけ ・大会と催し物 | |
| | 熊本 | <ul style="list-style-type: none"> ・自然休養林の造成 ・県民の森の造成 ・保全林造成 ・熊本空港グリーン ・センター造成 ・「美しい熊本づくり」運動の展開 ・自然環境保護条例 | |
| | 埼玉 | 工場の外観デザイン, 敷地内の樹木伐採禁止 | 秩父工業団地 |
| | 〃 | 環境緑地保護地区の指定 | |
| | 〃 | 市街化区域内の農家が灌木を栽培する場合, 苗木の購入費, 肥料代の一部を補助 | 1973年2月 |
| | 〃 | 花卉流通センター | <p>1973年2月</p> <p>取扱高20億円規模</p> |
| | 〃 | 産業廃棄物(電柱, 古タイヤ)を集めガラクタ山公園に | <p>川越市内の少女の作文からヒント, 計画中,</p> <p>1973年3月</p> |

| | | | | |
|---------------|-----------|---|---|------------------------------------|
| “緑の団地に” | 都市計画中央審議会 | 都市における公園、緑地等の整備保全に関する法律(仮称)の制定 | | |
| | 日本住宅公団 | 公団団地の5パーセントを緑地公園にする。 | 公園の緑経費730円(平方)を倍増 | |
| | 都、公立学校建体協 | 閉鎖的な塀や校門はやめて地域のグリーンソースにふさわしく緑の木を | 1972年12月
公立学校建築対策協議会
「新しい学校建築のあり方」
答申 | |
| ★ 都 道 府 県 | | | | |
| 緑のネック
レス構想 | 愛 知 | <ul style="list-style-type: none"> ・鍋田野鳥公園の造成 ・森林公園としての整備 ・愛知青少年公園の造成 ・県民の森 ・緑化センターの設置 ・環境緑化事業の推進 | 自然環境
保全法よ
りさらに
積極的な
緑化推進
地区の設
定などを
はかる | 環境緑化事業として総事業費は、4億円(46~50年) |
| | 岩 手 | <ul style="list-style-type: none"> ・公用または公共施設の緑化 ・愛鳥の森設置奨励事業 ・県民の森・市民の森 ・苗木生産 ・造園設計の講習会 | | 奨励事業として経費の1/2が補助(限度額は一地域当り500千円以内) |
| | 茨 城 | 工場と周囲の田畑の間に芝生を植えることを義務づける。 | | 鉾田西部工業団地 |
| | 岡 山 | <ul style="list-style-type: none"> ・自然保護条例の制定 ・緑化推奨樹の選定 ・保全林整備事業 ・都市河川環境整備事業 ・グリーン作戦 | 緑化月間、市民の森、記念植樹、緑化相談、緑化講座、緑化教育、塀の生垣のフェンス化 | |
| | 神 奈 川 | 市町村が行なり緑化事業に対し、予算範囲内において補助金を交附 | | 神奈川県緑化推進事業補助金交付要綱、45年 |
| | 〃 | 保健保安林指定で伐採30%に制限 | 野鳥と昆虫の森計画 | 着工は47年
完成は48年3月予定 |

| | | | |
|---------------|-------------|---|--|
| 国 | 自然環境
保全法 | 自然環境の適正な保存を総合的に推進し、もって現在及び将来の国民の健康で文化的な生活の確保に寄与することを目的とする。 | |
| 国 | | <ul style="list-style-type: none"> 古都保存及び広域緑地の土地買取りの特例控除の拡大 土地の先買いの推進 | 控除は600万円、譲渡所得に三百万控除 |
| 環境庁 | | 環境庁の野鳥の森計画、磐司岩（蔵王国定公園）一帯を指定（5カ年計画で全国40ヶ所） | |
| 建設省 | | 都市に緑の地区をつくる | 1973年1月 |
| 建設省 | | 王子キャンプ跡地、公園化へ | 1973年3月 |
| 建設省 | | 工場跡に防災森林公園を整備する | 建設省工場等跡地利用協議会により都が取得した。 |
| 通産省 | | 脱硫の副産物利用でさばくを緑化 | |
| 林野庁 | | 日本の緑化について総合的な調査や研究を行なう。緑化センター | 横の連絡がしやすい。また資金の回収もマスプロ産業と違い長年月。政府と財界とで社団法人を組織する。 |
| 文部省 | | 大気汚染指定地域を中心に、2/3の補助を行ない緑で学校を包囲する | 大気汚染指定地域は、四日市、水島、布原
1972年9月 |
| 中央公害対策審議会企画部会 | | <ul style="list-style-type: none"> 「環境容量」の掌握とサーベイランス・システム（自然サイクルの情報キャッチと、その評価をする）の確立 環境目標を達成するための政策手段を明確にし、政策課題との関係で整合的に掌握する 環境問題の人口、資源、都市、交通、国際的面から検討する | |
| 首都圏整備審議会 | | 緑地保全区域の指定で野鳥の楽園を守る。 | 千葉県市川市の湿地 |

- 6 ○通産省、ハイオクタン・ガソリンを規制し、自動車排出ガス中に含まれる鉛半減対策を発表
○1都3県南関東地方地盤沈下調査を開始
○公害等による学校環境についての全国調査まとまる（文部省）
○日米知事会議（米国9知事、日本25知事）が開かれ公害対策について意見を交換
- 7 ○厚生省、米の中のカドミウム濃度の安全基準を決定
安全基準：玄米で1ppm未滿、精白米で0.9ppm未滿
○生活環境審議会、都市・産業廃棄物の処理・処分の体系と方法について答申
1970. 7 ○東京都杉並区、世田谷区で光化学スモッグ発生
○田子の浦のヘドロ問題化
○農林省、カドミウム含有米の配給上取扱について「汚染米は配給しない」方針を決定
○海上保安庁、全国一斉海上公害の公開取締り開始
○中央公害対策本部の設置を閣議決定
- 8 ○自治省、地方公害対策本部を設置するよう知事に通達
○「水質保全法」に基づく一般指定水域に健康9項目の水質基準を追加
○公害関係閣僚会議で公害対策基本法を改正することで意見一致
○富士市公害対策市民協等18団体が田子の浦ヘドロ公害に関し、4製紙会社と静岡県知事を告発
○農林省、BHC、DDTの稲作への使用中止を通達
○建設省、下水道整備5か年計画（46年～50年）を決定
○米国のニクソン大統領、環境問題に関する大統領教書を議会に提出
- 9 ○「水質保全法」に基づくアルキル水銀に係る指定水域にアルキル水銀を除く健康項目を追加
○東京湾汚染に抗議し、漁船約2000隻が海上デモ
○日弁連、新潟で開かれた公害シンポジウムで環境権の立法化を提案
- 10 ○山中・トレイン会談行われ、日米で閣僚会議を定期的に開くことなどで意見が一致、日米公害会議の共同声明発表
○「大気汚染防止法」の関連対象として火力発電所を加えることを公害関係会議で決定
○北海道 最初の自然保護条例を制定
- 11 ○中央公害審査委員会（公害等調整委員会の前身）発足
○第64回臨時国会（公害国会）開かれる。公害対策基本法の一部改正を含む公害関係14法案（公害対策基本法の一部を改正する法律、公害防止事業費事業者負担法、道路交通法の一部を改正する法律、水質汚濁防止法、人の健康に係る公害犯罪の処罰に関する法律、大気汚染防止法の一部を改正する法律、騒音規制法の一部を改正する法律、廃棄物の処理及び清掃に関する法律、農用地の土壌汚染の防止等に関する法律、農薬取締法の一部を改正する法律、海洋汚染防止法、下水道法の一部を改正する法律、自然公園法の一部を改正する法律、毒物及び劇物取締法の一部を改正する法律）の審議行われる
- 12 ○千葉・三重及び岡山県の公害防止計画の承認
○公害関係法案可決（衆議院）
8法案は修正可決、宣言1、付帯決議11
○公害関係法案可決成立（参議院）
「公害防止に関する決議」を議決、臨時国会閉会

1971. 1

- 政府は、「環境庁」の設置を決定
- 文部省、公害関係法の趣旨に合わせるため、学習指導要領と指導書の一部改訂を告示
- 2 ○東京地検、基準を越えた毒物を含む工場廃水を公共下水道に流していた企業（電気メッキ業）を毒物及び劇物取締法違反で起訴（公害事件としてはじめてのもの）
- 政府は、46年度から始まる第3次下水道整備5か年計画を閣議了承、5年間の投資総額は2兆6,000億円
- 津地検、四日市コンビナートにおける廃硫酸タレ流し工場を港則法、工場排水規制法違反などで起訴
- 全国自然保護連合結成さる
- 3 ○DDTは全面的に使用禁止、BHCも花の使用は禁止し林業関係も当面は水源地帯や酪農地帯などでの使用を中止する方針を閣議決定
- 4 ○京都市衛生研究所、琵琶湖、宇治川の魚からPCBを検出
- 5 ○騒音の環境基準を閣議決定
- 厚生省、母乳の農薬汚染実態調査結果発表
- 6 ○悪臭防止法、公害防止管理者法等公害関連3法案成立（施行は47年5月31日、47年8月11日）
- イタイイタイ病の第一審判決、原告勝訴（富山地裁）
- 7 ○環境庁発足（46年7月1日）
- 尾瀬沼の保全問題を契機に自然保護が問題化
- 8 ○水俣病患者認定問題で環境庁裁決、熊本県知事らの認定申請棄却処分を取消した
- 9 ○中央公害対策審議会発足
- 新潟水俣病の判決、昭電の過失を認定し原告勝訴（新潟地裁）
- 東京都ゴミ戦争を宣言
- 11 ○東京、ニューヨーク、シカゴ、ロンドンの公害担当者が集り「公害問題国際都市会議」を東京で開催
- 全国自然保護連合、国定公園石鎚山の自然破壊で、愛媛県知事を自然公園法違反で告発（民間団体の動き活発化）
- BHCの使用を全面禁止（農薬取締法の一部改正）
- 日本学術会議「自然保護法の制定について」勧告
- 新潟沖でユリアナ号座礁、重油の大量流出
- 12 ○水俣病患者自主交渉派、チッソ東京本社前で坐り込み
- 浮遊ふんじんの環境基準決定
- 自然公園審議会、尾瀬自動車道路廃止を決定

| 年 月 | 事 項 |
|--------------|---|
| 1972. 1
3 | <ul style="list-style-type: none"> ○宮崎県高千穂町土呂久鉱山跡周辺住民の砒素中毒が問題化 ○通産省、PCBの生産と使用の中止を関係業界へ通達 |
| 1972. 3 | <ul style="list-style-type: none"> ◎日米渡り鳥保護条約、東京で調印 |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> ○足尾鉱毒根絶期成同盟が中央公害審査委員会に調停申請 ○阿賀野川有機水銀中毒事件の損害額5,000万円で妥結(昭電と漁協) ○首都圏南部地域の地下水規制の実施 ○PCB汚染対策推進会議、事務次官等会議申合せで設置 |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> ◎OECD理事会、環境政策の国際経済面に関するガイディング・プリンシプル採択、汚染者負担の原則(PPP)を国際綱領と決定した ◎政府、初めての「環境白書」を発表 |
| 6 | <ul style="list-style-type: none"> ◎ストックホルムで第1回国連人間環境会議開催、人間環境宣言、行動計画等を採択、環境問題に関するグローバルなレベルでの最初の会議であった ◎「特殊鳥類の譲渡等の規制に関する法律」公布 ◎「公害等調整委員会設置法」成立 ◎各種公共事業に係る環境保全対策について閣議了解 ◎「都市公園等整備緊急措置法」公布 ◎光化学スモッグ対策推進会議設置(事務次官等会議申合せ) ◎「自然環境保全法」が公布され、自然環境の保全の強化が図られた ◎公害に係る無過失責任法の公布 ◎「廃棄物処理施設整備緊急措置法」公布 |
| 7 | <ul style="list-style-type: none"> ○環境庁、排水のPCB暫定指導指針を設定 ○光化学スモッグ対策推進会議、光化学スモッグ暫定対策及び基本対策決定 ○伊達火力発電所建設差止環境権訴訟提起さる ○四日市公害に関する第1審判決(津地裁四日市支部)が行なわれ原告勝訴(総額8,821万円余の損害賠償)、コンビナートにおける共同不法行為認められる |
| 8 | <ul style="list-style-type: none"> ○播磨灘を中心に瀬戸内海の主要漁港に大量の赤潮が発生、鰯稚ハマチなどに甚大な被害 ○名古屋高裁金沢支部、イタイイタイ病控訴審判決 ◎川崎市と大手67工場とが工場地帯の緑化につき協定 |
| 9 | <ul style="list-style-type: none"> ○本田技研工業のCVCC方式エンジンの、米マスキー法レベルの排出ガス規制を達成 ○通産省コンビナート環境保全調査結果発表 |
| 10 | <ul style="list-style-type: none"> ◎米国会議「72年連邦水質汚濁防止法」(いわゆる水のマスキー法)可決 ○環境庁、自動車排ガスを90%以上カットしようとする米国マスキー法並みの自動車規制を51年度までに行うことを内容とする「自動車排ガスの量の許容限度の設定方針」を告示 |
| 1972 10 | <ul style="list-style-type: none"> ◎土壌汚染防止法で規制する特定有害物質として銅を追加 ○名古屋地裁、利川製鋼差止請求事件判決、住民側勝訴、ばいじんの発生の差止めを認める |
| 11 | <ul style="list-style-type: none"> ○ロンドンにて海洋投棄規制条約採択 ○石油たんばくの安全性が問題化 |
| 12 | <ul style="list-style-type: none"> ○自動車排出ガス量の許容限度改正(使用過程車の規制) ◎中央公害対策審議会企画部会「環境保全長期ビジョン中間報告」を発表、環境面から高度経済成長に対し警告 ◎第27回国連総会において6月5日を世界環境デーとすることを決定 ◎中央公害対策審議会防止計画部会「特定地域における公害の未然防止の徹底についての中間報告」を発表 ○第2,3次地域公害防止計画を承認 ○環境庁長官「環境保全上緊急を要する新幹線鉄道騒音対策について」運輸大臣に勧告 ○PCB汚染対策推進会議、汚染全国実態調査を発表 |

| 年 月 | 事 項 |
|----------------|---|
| 1973. 1
49) | <ul style="list-style-type: none"> ○国立公害研究所を筑波学園都市に発足させることを決定 ○宮崎県土呂久地区を公害健康被害救済法の救済地域に指定するとともに、慢性砒素中毒症を指定疾病として追加 ○OECD理事会でPCBの共同規制に関する勧告を採択 ○清掃工場の排煙や排水から塩化水素やカドミウムなどを検出（東京都）。清掃工場からの公害が問題化 ○栃木県足尾町の古河鉛鉱山尾銅山が閉山 |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> ○公害研修所発足 ○県際河川の水域類型設定完了 ○野生動物の輸出入等を規制する条約採択（ワシントン） ○熊本地裁、水俣病訴訟判決。原告全面勝訴、チソの過失責任を判定し、総額9億3,000万円の損害賠償の支払を命じた |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> ○中央公害対策審議会、「環境汚染によって生ずる損害賠償負担制度のあり方について」公害健康被害補償制度を答申 ○千葉ニコニコ製食用油にビフェニールなど有害物質混入が発見される ○米国環境保護庁、自動車排出ガス50年規制を1年延期 ○自然環境保全審議会発足 ○ニクソン米大統領、議会に「エネルギー教書」を提出 |
| 5 | <ul style="list-style-type: none"> ○大気汚染に係る環境基準の策定及び一部改正（二酸化窒素、光化学オキシダントの環境基準設定、二酸化イオウの環境基準改定） ○熊本大学第二次水俣病研究班、有明海沿岸で水俣病様患者が発見されたとの報告（いわゆる第3水俣病問題がクローズアップされる） |
| 1973. 6 | <ul style="list-style-type: none"> ○第1回環境週開始まる（6月5日～11日） ○第1回国連環境計画管理理事会がジュネーブで開かれる ○水銀等汚染対策推進会議設置される（閣議口頭了解） ○第1回水銀等汚染対策推進会議が開かれる ○第2回水銀等汚染対策推進会議が開かれる ○厚生省、魚介類の水銀暫定基準を決定 ○水銀を含む底質の暫定除去基準及び底質調査方法の設定について中央公害対策審議会が答申 |
| 7 | <ul style="list-style-type: none"> ○第5次地域（苫小牧等10地域）に係る公害防止計画の基本方針の指示並びに第1次地域（千葉・市原等3地域）に係る公害防止計画の見直しの指示がなされる ○日光太郎杉訴訟控訴審判決（東京高等裁判所） ○徳山市のコンビナート出光工場でエチレン装置爆発、コンビナートの安全性が問題化 |
| 8 | <ul style="list-style-type: none"> ○固定発生源に係る窒素酸化物の排出基準が設定される ○日系企業（タイ旭化成ソーダ会社）によるタイのメナム川汚染が問題化 |
| 9 | <ul style="list-style-type: none"> ○建築審議会専門委員会が日照確保のための建築規制基準について中間報告 ○三鷹市、空かん回収条例制定 ○野鳥の変死事件あいつく ○OECD理事会で水銀の環境へのすべての人為的排出を減少させる措置に関する勧告が採択される |
| 10 | <ul style="list-style-type: none"> ○国連環境事務局ケニヤ（ナイロビ）に開設される ○エカフェ環境政府間会議がバンコクで開かれる ○「瀬戸内海環境保全臨時措置法」の公布（48.11.2施行） ○「公害健康被害補償法」の公布 ○北海道開発庁、大雪山縦貫自動車道建設計画を断念 ○渡り鳥及び絶滅のおそれある鳥類並びにその生息環境の保護に関する日本国政府とソヴィエト社会主義共和国連邦政府との間の条約の調印（モスクワ） |

| 年 月 | 事 項 |
|----------------|--|
| 1974. 1
549 | <ul style="list-style-type: none"> ○水銀等に係る環境調査結果の発表（水島地先、酒田港地先、新居浜地先） ○「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」の公布 ○第4次中東戦争のぼっ発を契機に「石油危機」問題クローズアップされる ☑「新しい世界像を求めて」ローマクラブ東京大会開催 ☑神奈川県、緑地保全のための指定地域内の個人地主へ奨励金交付を ☑自動車排出ガスの量の許容限度が設定される（50年度規制） ○大気汚染防止法の一部改正（総量規制の導入）について中央公害対策審議会が答申 |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> ☑渡り鳥及び絶滅のおそれのある鳥類並びにその環境の保護に関する日本国政府とオーストラリア政府との間の協定署名 ☑国連環境計画モニタリング政府間会議が開かれる ☑日豊海岸国立公園及び奄美群島国立公園の指定がなされる ○大阪地裁、大阪国際空港夜間離着陸禁止請求事件について判決、原告勝訴、国に夜10時から朝7時までの原則的飛行禁止と1億1200万円の損害賠償を命じた |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> ☑国立公害研究所が発足する（49年3月15日） ○大気汚染防止法によるK値規制の強化が実施される ○名古屋新幹線公害訴訟が提訴される（名古屋地裁） |
| 49. 4 | <ul style="list-style-type: none"> 1 自然公園法施行規則の一部改正（特別地域の地種区分）の公布 17 水質汚濁防止法施行令の一部を改正する政令（政令市の追加）の公布 25 「水銀に係る環境基準等の改訂について」中央公害対策審議会答申 「公共用水域が該当する水質汚濁に係る環境基準の水域類型について」中央公害対策審議会答申 26 昭和48年度公害の状況に関する年次報告及び昭和49年度において講じようとする公害の防止に関する施策（49年版環境白書）閣議決定 |
| 49. 5 | <ul style="list-style-type: none"> 10 公害等調整委員会による足尾銅毒事件の調停成立 17~20 日米公害関係会議 9 「瀬戸内海の埋立てに関する基本方針について」瀬戸内海環境保全審議会答申 13 「公共用水域が該当する水質汚濁に係る環境基準の水域類型の指定及び改訂について」設定 19 自然環境保全調査について中間報告 20 自動車排出ガス量の許容限度の一部改正（ディーゼル車の窒素酸化物等の排出ガス） 24 大気汚染防止法の一部を改正する法律（二酸化硫黄の総量規制）の公布（11月30日施行） 30 カドミウムとじん障害についてカドミウムに係るじん障害検討会議より提言 |
| 49. 6 | <ul style="list-style-type: none"> 5~11 第2回環境週間 4 第6次公害防止計画の策定指示 |

| 主 な で き 事 | 主 な 環 境 行 政 の 進 展 |
|--|--|
| <p>5 自然保護憲章制定国民会議開催</p> <p>7 国際植生学会の東京宣言</p> <p>19~7.2 日米天然資源会議第8回
国立公園及び同等保存地域に関する日米会議</p> <p>20~8.29 第3回海洋法会議</p> | <p>7 勝浦海中公園の指定</p> <p>10 「底質の処理・処分等に関する暫定方針の策定について」中央公害対策審議会答申</p> <p>11 公害健康被害補償法の一部を改正する法律（自動車重量税の一部引当）の公布</p> <p>18 「地下水採取規制地域の指定等について」中央公害対策審議会答申</p> <p>27 「環境影響評価の運用上の指針」について中央公害対策審議会中間報告
防衛施設周辺の生活環境の整備等に関する法律の公布</p> |
| <p>49. 7. 1~3 第11回OECD環境委員会</p> | <p>1 環境保健部、環境審査室及び環境調査官制度発足</p> <p>4 公害に係る健康被害の救済に関する特別措置法施行令の一部を改正する政令（慢性砒素中毒症に係る島根県笹ヶ谷地区の指定）の公布</p> <p>12 第三水俣病の結果について水銀汚染調査検討委員会健康調査分科会発表</p> <p>19 自然保護のための土地買上げ問題について、自然保護のための土地買上げ問題検討会報告</p> <p>25 建築物用地下水の採取の規制に関する法律施行令の一部を改正する政令及び工業用水法施行令の一部を改正する政令の公布</p> <p>30 利尻礼文サロベツ国立公園の指定について自然環境保全審議会答申</p> |
| <p>49. 8. 7~8 第16回自然公園大会</p> <p>19~30 世界人口会議</p> | <p>12 「公害健康被害補償法の実施に係る重要事項について」中央公害対策審議会答申（補償給付賦課徴収金等）</p> <p>28 国設鳥獣保護区等の設定について自然環境保全審議会答申
「公害健康被害補償法の実施に係る重要事項について」中央公害対策審議会答申（障害度評価基準、診療方針及び診療報酬）</p> |
| <p>49. 9. 11~12 第12回OECD環境委員会</p> <p>19 日米渡り鳥保護条約の批准書交換</p> <p>20 水俣病認定申請患者協議会からの行政不服審査について裁決</p> <p>24~25 第2回日米廃棄物処理委員会</p> | <p>1 公害健康被害補償法の施行、公害に係る健康被害の救済に関する特別措置法の廃止</p> <p>2 48年度土壌汚染防止対策細密調査結果について発表</p> <p>3 冬の渡り鳥一斉調査結果発表</p> <p>5 「水銀、PCBに関する全国環境調査結果の総合評価について」水銀汚染調査検討委員会、PCB汚染環境調査検討委員会発表</p> |

| | 主 な で き 事 | 主 な 環 境 行 政 の 進 展 |
|--------|---|---|
| | | 10 「水質汚濁防止法の規制対象事業場等の追加について(旅館等)」中央公害対策審議会答申
20 利尻礼文サロベツ国立公園指定
30 「水質汚濁に係る環境基準の改正について(総水銀、アルキル水銀の基準値の改正)」設定 |
| 49. 11 | 5～16 世界食糧会議
13～14 OECD環境担当閣僚会議
(兼第13回環境委員会) | 12 水質汚濁防止法施行令の一部を改正する政令(旅館等の追加)の公布
20 「国立公園内における各種行為に関する審査指針について」設定
25 「公害健康被害補償法の実施に係る重要事項について」中央公害対策審議会答申(地域指定要件等)
27 大気汚染防止法施行令の一部を改正する政令(総量規制地域として11地域を指定)の公布
29 「地盤沈下の予防対策について」中央公害対策審議会答申
「PCBに係る水質の環境基準、排水基準及び底質の暫定除去基準並びにその分析方法の設定について」中央公害対策審議会答申
30 公害健康被害補償法施行令の一部を改正する政令(第1種地域の追加指定)の公布 |
| 49. 12 | 16 国連環境計画管理理事会理事国に日本が再選 | 14 昭和48年度公共用水域水質測定結果について発表
27 第5次公害防止計画の承認
「昭和51年度自動車排出ガス規制について」中央公害対策審議会答申 |
| 50. 1 | | 5 「自然環境保全調査」発表
17 自動車排出ガス対策閣僚協議会の設置について閣議決定 |
| 50. 2 | 17～3. 14 第2回環境行政セミナー
(東南アジア等から8名参加) | 3 「水質汚濁に係る環境基準の改正について(PCB追加)」設定
水質汚濁防止法施行令の一部を改正する政令の公布
24 「自動車排出ガスの量の許容限度」の一部改正(窒素酸化物に係る暫定規則) |
| 50. 3 | 5～7 第14回OECD環境委員会 | 11 公害健康被害補償法施行令の一部を改正する政令(昭和50年度試験料率の決定)の公布
「砒素及びその化合物に係る農用地土壌汚染対策地域の指定要件について」中央公害対策審議会答申
18 「有機ハロゲン化合物含有廃棄物の海洋投入処分等に関する基準の設定についての基本的考え方について」中央公害対策審議会答申
28 原生自然環境保全地域及び自然環境保全地域の指定について自然環境保全審議会答申
31 津軽国定公園指定 |

| 年月日 | 事 項 |
|------------|--|
| 50. 4. 1 | ○自動車排出ガス50年度規制実施 |
| 8 | ○直江津沖と鹿兒島湾の高濃度水銀汚染魚の原因について水銀汚染調査検討委員会環境調査分科会結論発表 |
| 14 | ○大気汚染防止法施行規則の一部を改正する総理府令（基準適用地域99か所中67か所についてランタの引上げ等行う）の公布 |
| 22 | ○自動車に係わる窒素酸化物低減技術検討会設置 |
| 5. 7 | ○水質汚濁に関する総量規制検討委員会設置 |
| 8 | ○第9回国立公園及び同等保存地域に関する日米会議（8～9日，東京） |
| 10 | ○愛鳥週間（10～16日） |
| 20 | ○昭和49年度公害の状況に関する年次報告及び昭和50年度において講じようとする公害の防止に関する施策（50年版環境白書）閣議決定 |
| 6. 3 | ○中国政府環境調査団来日（3～7月4日） |
| 4 | ○東京湾，伊勢湾水質汚濁総合調査結果発表 |
| 5 | ○環境週間（5～11日） |
| 11 | ○第15回OECD環境委員会（11～13日） |
| 28 | ○環境庁組織令の一部を改正する政令（自然保護局休養施設課を保護管理課と施設整備課に改組）の公布 |
| 30 | ○海水浴場調査結果発表 |
| 7. 10 | ○航空法の一部を改正する法律（騒音基準適合証明の制度化，10月10日施行）の公布 |
| 24 | ○水俣病認定棄却処分に対する行政不服審査請求について裁決 |
| 25 | ○第7次地域に係る公害防止計画の基本方針を関係道県知事に指示 |
| 29 | ○新幹線鉄道騒音に係る環境基準の告示 |
| 8. 1 | ○第17回自然公園大会（宮古） |
| 5 | ○日米環境協力協定（環境の保護の分野における協力に関する日本国政府とアメリカ合衆国政府との間の協定）に調印 |
| 22 | ○渡り鳥調査結果発表 |
| 9. 2 | ○産業廃棄物問題関係省庁会議（環境庁，厚生省，通商産業省，運輸省，自治省，建設省，農林省及び国土庁）設置 |
| 4 | ○自動車騒音の大きさの許容限度（許容限度を1～3ホン引下げ）の告示 |
| 26 | ○公害健康被害補償法施行令の一部を改正する政令（障害補償費及び児童補償手当に係る介護加算並びに療養手当額の引上げ）の公布 |
| 50. 10. 19 | ○第4回下水処理技術委員会（19～11月1日，ワシントン） |
| 25 | ○49年度土壌汚染調査結果発表 |
| 27 | ○自然保護のための費用負担問題について，自然環境保全審議会自然保護部会の自然保護のための費用負担問題検討小委員会中間報告 |
| 11. 4 | ○大三島橋建設について，自然環境保全審議会本四連絡橋問題小委員会条件付で了承 |
| 12 | ○第16回OECD環境委員会（12～14日）
○第1回環境技術セミナー（12～12月15日） |
| 17 | ○第2回日米光化学大気汚染委員会，第1回日米大気汚染気象委員会（17～21日，東京） |
| 25 | ○「産業廃棄物処理に係る廃棄物の処理及び清掃に関する法律の改正等に関する検討事項」について産業廃棄物問題関係省庁会議取りまとめ |
| 26 | ○第2回日英環境大臣会談 |
| 27 | ○大阪国際空港公害訴訟審判決（大阪高裁） |

- 12. 1 ○大阪国際空港問題に関し当面講ずべき措置について、環境庁が運輸省に申入れ
- 2 ○大阪空港のエアバス導入について環境庁が運輸省に申入れ
- 5 ○「物的被害救済に係る費用負担等について」物的被害救済に係る費用負担等検討委員会報告
- 50年度自動車排出ガス規制のうち、2サイクルエンジンを有する軽乗用車の炭化水素規制に関する暫定規制値（52年9月までの間）の設定
- 8 ○49年度公共用水域の水質測定結果発表
- 9 ○大気汚染防止法施行令の一部を改正する政令（固定発生源の窒素酸化物排出基準の強化と硫酸酸化物の総量規制第2次指定地域の決定）の公布
- 17 ○発電所の温排水について、中央公害対策審議会水質部会の温排水分科会中間報告
- 19 ○「総合エネルギー政策の基本方向」について総合エネルギー対策関係会議決定
- 20 ○廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令及び海洋汚染防止法施行令の一部を改正する政令（PCBを含有する産業廃棄物の処分基準の設定等）の公布
- 49年度化学物質環境調査結果発表
- 23 ○「環境影響評価制度のあり方について」中央公害対策審議会防止計画部会環境影響評価制度専門委員会検討結果報告
- 26 ○49年度大気汚染状況測定結果発表
- 51. 1. 5 ○国内乗用車メーカー等における窒素酸化物低減技術開発について、自動車に係わる窒素酸化物低減技術検討会調査結果発表
- 12 ○騒音についての環境モニターアンケート調査結果発表
- 国連人間居住会議（HABITAT）準備委員会（12～23日、ニューヨーク）
- 23 ○「昭和50年代前期経済計画概案」閣議了解
- 26 ○第9回全国都道府県及び九大都市環境担当部局長会議
- 28 ○自然保護のための費用負担問題について、自然環境保全審議会自然環境部会中間報告
- 2. 10 ○自然公園の利用状況調査結果発表
- 14 ○水俣湾のヘドロ処理費用について熊本県公害対策審議会答申
- 16 ○第3回環境行政セミナー（16～3月12日）
- 17 ○第6次地域に係る公害防止計画の承認
- 26 ○第1回日米合同企画調整委員会（26～27日、ワシントン）
- 3. 1 ○第1回日米環境アセスメント委員会（ワシントン）
- 5 ○「新幹線鉄道騒音対策要綱」閣議了解
- 6 ○「振動規制を行うに当たっての規制基準値、測定方法及び環境保全上緊急を要する新幹線鉄道振動対策について当面の措置を講ずる場合のよるべき指針について」中央公害対策審議会答申
- 10 ○「公害に関する費用負担の今後のあり方について」中央公害対策審議会費用負担部会答申
- 12 ○環境保全上緊急を要する新幹線鉄道振動対策について、環境庁長官が運輸大臣に勧告
- 15 ○第17回OECD環境委員会（15～18日）
- 第4回海洋法会議（15～5月7日、ニューヨーク）
- 31 ○公害健康被害補償法の一部を改正する法律（51年度及び52年度においては、引き続き自動車重量税の収入見込額の一部に相当する金額を大気汚染系の被害補償給付費等に充てることとする）の公布
- 公害健康被害補償法施行令の一部を改正する政令（51年度の賦課料率の決定等）の公布

| 年月日 | 事 項 |
|-----------|---|
| 51. 4. 1 | ○自動車排出ガス年度規制実施 |
| 14 | ○第4回国連環境計画管理理事会(3月31日～4月14日, ナイロビ) |
| 19 | ○運輸大臣新幹線鉄道振動対策について環境庁長官に報告 |
| 20 | ○「沿岸漁場整備開発計画」閣議決定 |
| 28 | ○「大鳴門橋建設について」自然環境保全審議会自然公園部会本四連絡橋問題小委員会審議終了 |
| 5. 7 | ○第3次(第4会期)海洋法会議(3月15日～5月7日, ニューヨーク) |
| 10 | ○愛鳥週間(10日～16日) |
| 14 | ○「昭和50年代前期経済計画」閣議決定 |
| 18 | ○「国土利用計画(全国計画)」閣議決定 |
| 21 | ○51年版環境白書閣議決定 |
| 25 | ○水質汚濁防止法施行令の一部改正(浄水施設と中央卸売市場を排水規制対象に追加) |
| 26 | ○「自動車に係わる窒素酸化物低減技術検討会」第2次報告 |
| 28 | ○瀬戸内海環境保全臨時措置法一部改正(期限を2年間延長) |
| 31 | ○世界環境展(31日～6月9日, 晴海) |
| | ○国連人間居住会議(31日～6月11日, バンクーバー) |
| 51. 6. 5 | ○第4回環境週間(5日～11日) |
| 10 | ○振動規制法公布 |
| 15 | ○「自動車騒音の許容限度の長期的設定方策について」中央公害対策審議会(騒音振動部会)答申 |
| 18 | ○苫小牧東部開発12省庁会議で了承の旨閣議報告 |
| 20 | ○第1回日独環境パネル会合(20日～7月2日, ボン) |
| 24 | ○排水基準を定める総理府令の一部を改正する総理府令公布, 施行(暫定基準適用業種のうち8業種については, 一般基準への移行を延期) |
| 30 | ○全国主要海水浴場調査結果発表 |
| 7. 6 | ○第18回OECD環境委員会(6日～8日, パリ) |
| 9 | ○「緑のマスタープランについて」都市計画中央審議会(公園緑地部会)答申 |
| 51. 7. 12 | ○「第4次鳥獣保護事業計画の基準について」自然環境保全審議会(鳥獣部会)答申 |
| 19 | ○第18回自然公園大会(足摺宇和海国立公園) |
| 23 | ○「町並み保存について」文化財保護審議会答申 |
| 8. 2 | ○第3次(第5会期)海洋法会議(2日～9月17日, ニューヨーク) |
| 11 | ○「悪臭物質の指定及び悪臭規制基準の範囲の設定等に関する基本方針について」, 「大気中鉛の健康影響について」, 「光化学オキシダントの生成防止のための大気中炭化水素濃度の指針について」中央公害対策審議会(大気部会)答申 |
| 23 | ○WHO環境保健クライテリア専門家会議(23日～9月4日) |
| 31 | ○「下水道整備五箇年計画」, 「都市公園等整備五箇年計画」閣議決定 |

| 年月日 | 事 項 |
|-----------|--|
| 9. 3 | ○環境庁、むつ小川原総合開発第2次基本計画に係る環境影響評価の実施指針を青森県に示す |
| 3 | ○第1回日本近海海洋汚染実態調査結果発表 |
| 16 | ○第2回環境技術セミナー(16日～10月25日) |
| 18 | ○悪臭防止法施行令の一部改正(悪臭物質に3物質追加) |
| 20 | ○海洋投棄規制条約第1回締約国協議会議(20日～24日, ロンドン)
○公害健康被害補償法施行令の一部改正(介護加算額及び療養手当の引上げ) |
| 28 | ○大気汚染防止法施行令及び施行規則の一部改正(SO _x に係る第3次K値改訂強化及び総量規制地域の第3次指定) |
| 29 | ○川崎市環境影響評価に関する条例成立 |
| 10. 1 | ○「空港整備五箇年計画」, 「港湾整備五箇年計画」閣議決定 |
| 1 | ○環境庁企画調整局環境保健部保健業務課に特殊疾病対策室を設置 |
| 20 | ○「自動車に係わる窒素酸化物低減技術検討会」最終報告書を環境庁長官に報告 |
| 21 | ○全国一級河川水質調査結果発表 |
| 22 | ○振動規制法施行令の公布 |
| 25 | ○「因島大橋建設について」自然環境保全審議会自然公園部会木四連絡橋問題小委員会審議終了 |
| 11. 1 | ○「伊勢志摩国立公園の区域及び公園計画の変更について」自然環境保全審議会(自然公園部会)答申 |
| 3 | ○50年度土壌汚染防止対策細密調査結果発表 |
| 51. 11. 6 | ○建築基準法の一部改正(日影時間の規制)成立 |
| 9 | ○「特定交通安全施設等整備事業五箇年計画」閣議決定 |
| 10 | ○振動規制法施行規則の公布 |
| 12 | ○「NO _x に係る大気汚染予測手法の開発状況について」窒素酸化物許容総量算定方式検討委員会中間報告 |
| 16 | ○OECD環境委員会カントリーレビュー特別会合(16日～20日, 東京) |
| 17 | ○水俣病研究センター(仮称)基本設計案発表 |
| 19 | ○「首都圏基本計画」閣議報告 |
| 24 | ○六価クロム化合物含有鉱さい環境汚染調査結果発表 |
| 25 | ○日本国有鉄道「新幹線鉄道騒音・振動障害防止対策処理要綱を定める |
| 12. 1 | ○第3回環境保全・公害防止研究発表会(1日～2日)
○「瀬戸内海の環境保全に関する基本計画の基本的な考え方について」瀬戸内海環境保全審議会答申 |
| 8 | ○日本の大気汚染状況(50年度の一般環境大気測定局測定結果)発表 |
| 11 | ○大阪国際空港周辺地域における鼻出血問題調査結果発表 |
| 13 | ○第19回OECD環境委員会(13日～14日, パリ) |
| 15 | ○八ヶ岳中信高原国定公園に関する公園計画の一部変更告示
○水俣病認定処分不作為違法確認訴訟判決(熊本地裁) |
| 16 | ○50年度公共用水域水質測定結果発表 |
| 17 | ○「廃棄物処理施設整備計画」閣議決定 |
| 18 | ○53年度自動車排出ガス規制の実施等を内容とする自動車排出ガスの量の許容限度を改正する告示 |
| 20 | ○「自然環境保全に関する長期計画のための基本的具体的構想について」自然環境保全審議会(自然環境部会)答申 |

| 年月日 | 事 項 |
|-----------|---|
| 52. 1. 11 | ○第8回ガンカモ科鳥類調査結果発表 |
| 13 | ○乗用車排出ガスに係る53年度規制の輸入車に対する適用についての日・EC協議(13日～14日) |
| | ○公害健康被害補償法施行令の一部改正(第1種地域として守口市等4地域の追加, 拡大指定) |
| 1. 19 | ○「廃棄物の最終処分場に関する基準の設定についての基本的考え方について」, 「有害物質を含むもえがら及びばいじんの最終処分基準の設定等についての基本的考え方について」中央公害対策審議会(廃棄物部会)答申 |
| 52. 1. 27 | ○運輸省, 道路運送車両の保安基準の一部を改正する省令の一部を改正する省令を公布(輸入車に対する53年度規制の適用を3年猶予) |
| 28 | ○札幌等9地域(第7次地域)の公害防止計画の承認 |
| 2. 1 | ○第1回快適な環境懇談会開催 |
| | ○環境行政セミナー(1日～3月18日) |
| 3 | ○複合大気汚染健康影響調査結果発表 |
| 8 | ○「NOx 低減技術報告書(ヒアリング結果)」発表 |
| 10 | ○第10回国都道府県及び9大都市環境担当部局長会議 |
| 18 | ○「漁港整備計画」, 「海岸事業五箇年計画」閣議決定 |
| 25 | ○「52年度環境保全経費等調」発表 |
| 3. 5 | ○「大阪国際空港におけるエアバスの導入に関する申し入れについて」運輸省航空局長あて環境庁大気保全局長回答 |
| 12 | ○「賦課料率に係る地域の別について」中央公害対策審議会(環境保健部会)答申 |
| 14 | ○国連水会議(14日～25日, マルデルプラタ) |
| 15 | ○廃棄物の処理及び清掃に関する法律の一部改正及び関係政省令等の施行 |
| 28 | ○「二酸化窒素の人の健康影響に関する判定条件等について」中央公害対策審議会(大気部会)諮問 |
| 29 | ○公害健康被害補償法施行令の一部を改正する政令(児童補償手当, 葬祭料, 汚染負荷量賦課金の賦課料率の改正)の公布 |
| | ○公害健康被害補償法に基づく障害補償・遺族補償標準給付基礎月額を定める告示 |
| 31 | ○「環境保全長期計画(公害の防止)」について中央公害対策審議会(企画部会)答申 |

東京湾の富津海岸

大型埋立て認める

年内にも着工へ



49年6月に予定されている埋立工事の概観。上方は富津海岸、下方は埋立地となる三浦半島。

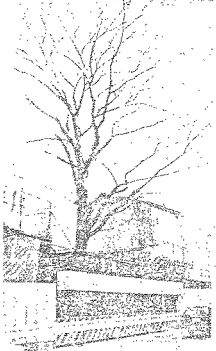
すでに限界 保護団体は反発

国土庁が「抑制」呼びかけたばかり

国土庁は、東京湾の富津海岸に、大規模な埋立地を認める方針を示した。埋立地は、約1000ヘクタールに達する。埋立地は、埋立地として利用される。埋立地は、埋立地として利用される。埋立地は、埋立地として利用される。

大ケヤキ生き残る

工費一千万円かけ保護



「大ケヤキ」は、大ケヤキとして知られる。大ケヤキは、大ケヤキとして知られる。大ケヤキは、大ケヤキとして知られる。大ケヤキは、大ケヤキとして知られる。大ケヤキは、大ケヤキとして知られる。



自然保護揺れる総本山

地方から強い不満

相次ぐ「有効な手打てない」



自然保護の揺れる総本山。地方から強い不満。相次ぐ「有効な手打てない」。自然保護の揺れる総本山。地方から強い不満。相次ぐ「有効な手打てない」。

大気汚染、コケが告発

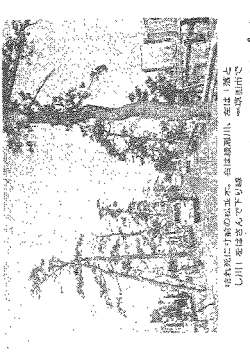
葬で調査、ほとんど死滅

大気汚染、コケが告発。葬で調査、ほとんど死滅。大気汚染、コケが告発。葬で調査、ほとんど死滅。

関東全域の植物直撃

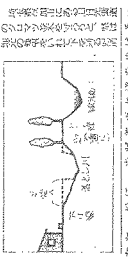
光化学スモッグ被害

関東全域の植物直撃。光化学スモッグ被害。関東全域の植物直撃。光化学スモッグ被害。



76211 A. 車どけ松並木救う

遊歩道を歩道化構想



「遊歩道」の設置をめぐり、地元住民と自治体の間で協議が進められている。遊歩道の設置は、地域の活性化や観光の促進に大きく貢献する。また、環境保護の観点からも、歩道化による車の通行制限は、自然環境の保全に有効である。自治体は、住民の意見を踏まえ、適切な計画を立て、早期の実現を目指すとしている。

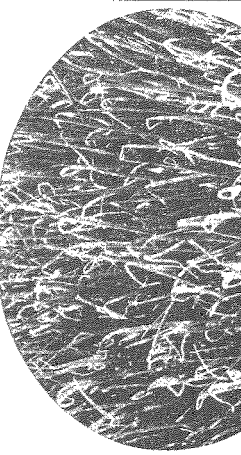
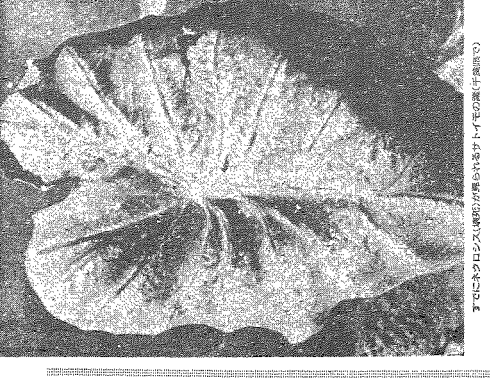
この遊歩道の設置は、地域の活性化や観光の促進に大きく貢献する。また、環境保護の観点からも、歩道化による車の通行制限は、自然環境の保全に有効である。自治体は、住民の意見を踏まえ、適切な計画を立て、早期の実現を目指すとしている。

野菜むしばむ汚染大気

近年の野菜むしばむ被害は、大気汚染によるものが増えている。特に、都市部や工業地帯では、大気中の有害物質が野菜に付着し、害虫の発生を促進している。これは、農産物の品質低下や収穫量の減少につながる。対策として、大気汚染の抑制や、害虫防除の強化が求められる。

大気汚染による野菜むしばむ被害は、農産物の品質低下や収穫量の減少につながる。対策として、大気汚染の抑制や、害虫防除の強化が求められる。また、消費者は、野菜の購入時に、産地や産直の情報を確認し、品質の良い産品を選ぶことが大切である。

大気汚染による野菜むしばむ被害は、農産物の品質低下や収穫量の減少につながる。対策として、大気汚染の抑制や、害虫防除の強化が求められる。また、消費者は、野菜の購入時に、産地や産直の情報を確認し、品質の良い産品を選ぶことが大切である。



この画像は、野菜の葉の表面に付着した害虫の卵や幼虫の拡大写真である。卵は非常に小さく、肉眼では見えない。幼虫は、葉の表面を這って食害を及ぼしている。このような被害を防ぐためには、定期的な点検と適切な防除が不可欠である。

大気汚染による野菜むしばむ被害は、農産物の品質低下や収穫量の減少につながる。対策として、大気汚染の抑制や、害虫防除の強化が求められる。また、消費者は、野菜の購入時に、産地や産直の情報を確認し、品質の良い産品を選ぶことが大切である。

大気汚染による野菜むしばむ被害は、農産物の品質低下や収穫量の減少につながる。対策として、大気汚染の抑制や、害虫防除の強化が求められる。また、消費者は、野菜の購入時に、産地や産直の情報を確認し、品質の良い産品を選ぶことが大切である。

大気汚染による野菜むしばむ被害は、農産物の品質低下や収穫量の減少につながる。対策として、大気汚染の抑制や、害虫防除の強化が求められる。また、消費者は、野菜の購入時に、産地や産直の情報を確認し、品質の良い産品を選ぶことが大切である。

大気汚染による野菜むしばむ被害は、農産物の品質低下や収穫量の減少につながる。対策として、大気汚染の抑制や、害虫防除の強化が求められる。また、消費者は、野菜の購入時に、産地や産直の情報を確認し、品質の良い産品を選ぶことが大切である。



□ 主な用語索引

| | |
|---------------------|----------------|
| • 生垣奨励金 | 1022 |
| • インディケーター・プラント | 1012・1030・1033 |
| • 環境アセスメント | 1045 |
| • 環境寄与度調査 | 1037 |
| • 環境権 | 1005 |
| • 環境庁 | 1004・1012 |
| • 観光レクリエーション地区 | 1029 |
| • 緩衝緑地(バッファゾーン) | 1014・1017 |
| • 北沢峠越えスーパー林道工事中止措置 | 1034 |
| • 休耕地苗ほ | 1022 |
| • 郷土の森 | 1015 |
| • 空間地信託条例 | 1027 |
| • 草刈り十字軍 | 1040 |
| • グランドハイツ住民集会 | 1010 |
| • グリーン・キャンペーン | 1027 |
| • グリーン行政 | 1022 |
| • グリーンバンク | 1022 |
| • グリーンビジネス(緑化産業) | 1022 |
| • ケヤキの災害保険 | 1022 |
| • 原生林保存地域 | 1018 |
| • 公害関係14法 | 1012 |
| • 公害国会 | 1012 |
| • 公害対策基本法 | 1004 |
| • 公害に強い木 | 1004 |
| • 公害白書 | 1004 |
| • 公共広告 | 1027 |
| • 工場立地法案 | 1021 |

| | |
|-----------------|----------------|
| ◦ 国際植生学会日本大会 | 1032 |
| ◦ 国連人間環境会議 | 1005・1016 |
| ◦ 自然環境保全調査 | 1037 |
| ◦ 自然環境保全法 | 1015 |
| ◦ 自然休養林 | 1029 |
| ◦ 自然度調査 | 1037 |
| ◦ 自然破壊黒書 | 1010 |
| ◦ 自然保護会社 | 1005 |
| ◦ 自然保護条例 | 1023 |
| ◦ 自然保護取締官 | 1016 |
| ◦ 指標植物 | 1012・1030・1033 |
| ◦ シビルミニマム | 1012 |
| ◦ 社会指標 | 1047 |
| ◦ 住民参加 | 1018 |
| ◦ 首都圏近郊緑地保全法 | 1035 |
| ◦ 首都圏整備基本計画 | 1035 |
| ◦ 植物社会学的現存植生図 | 1020 |
| ◦ 植物被害地図 | 1014 |
| ◦ 人工なぎさ | 1046 |
| ◦ スtockホルム会議 | 1005 |
| ◦ 生産緑地 | 1031 |
| ◦ 戦後最大のマツクイムシ被害 | 1048 |
| ◦ 全国植生図 | 1037 |
| ◦ 全国都市問題会議 | 1009 |
| ◦ 耐性限度 | 1014 |
| ◦ 第一の環境基準 | 1034 |
| ◦ 第二の環境基準 | 1034 |
| ◦ 土の無料配布 | 1040 |
| ◦ 東海自然歩道 | 1004 |
| ◦ 東京都現存植生図 | 1034 |

| | |
|------------------------------|-----------|
| ◦ 東京都自然保護十カ年計画 | 1035 |
| ◦ 東京都弁護士会公害特別委員会 | 1010 |
| ◦ 道路環境保全のための道路用地の取得と管理に関する基準 | 1014 |
| ◦ 都市アメニティ論 | 1046 |
| ◦ 都市樹木対策室 | 1012 |
| ◦ 日光杉並木の保護多難 | 1046 |
| ◦ 日本緑化センター | 1022 |
| ◦ 人間環境宣言 | 1005・1016 |
| ◦ 人間と生物圏計画 | 1046 |
| ◦ PPM屋 | 1020 |
| ◦ 表土保全 | 1031 |
| ◦ ふるさと運動 | 1046 |
| ◦ ベデ(歩行者専用道路) | 1045 |
| ◦ 緑欠乏症 | 1020 |
| ◦ 緑の空間計画 | 1030 |
| ◦ 緑の国勢調査 | 1037 |
| ◦ 緑のシビルミニマム | 1012 |
| ◦ 緑の相談室 | 1032 |
| ◦ 緑のパトロール | 1035 |
| ◦ 緑のマスタープラン | 1024 |
| ◦ 明治の森 | 1004 |
| ◦ 夢の島緑化作戦 | 1024 |
| ◦ 緑化条例・緑化協定 | 1030 |
| ◦ 緑化助成措置 | 1021 |
| ◦ 緑地基金 | 1012 |
| ◦ 緑道 | 1027 |
| ◦ 緑農住区 | 1030 |
| ◦ ワイルド・パラダイス社 | 1005 |

□ 図 表 索 引

| | |
|------------------------|------|
| • 昭和45年に行なわれたおもな世論調査 | 1003 |
| • 各自然保護条例における地域区分一覧 | 1006 |
| • 新聞紙面における環境問題の扱いの推移 | 1009 |
| • 自然と環境に関する世論調査 | 1011 |
| • 東京の自然を守ろう提案週間 | 1011 |
| • 緑被地減少図 | 1011 |
| • 農地転用許可件数及転用先 | 1011 |
| • 緩衝緑地整備状況一覧 | 1017 |
| • 国立公園等の地域別面積 | 1018 |
| • 環境問題投書者数の推移 | 1019 |
| • 公害対策予算 | 1021 |
| • 環境保全関係予算の推移 | 1021 |
| • 48年度都市公園等関係予算(国費) | 1024 |
| • 首都圏近郊緑地保全区域の指定状況 | 1025 |
| • 公害と産業の発展との選択に対する意識調査 | 1026 |
| • 経済成長と公害発生についての企業者の意識 | 1026 |
| • 国立公園・国定公園利用者数の推移 | 1029 |
| • 49年度都市公園等関係予算(国費) | 1030 |
| • 表層土壌の保存(西ドイツにおける事例) | 1031 |
| • 住宅を求める場合何を重要視するか | 1037 |
| • 近所の「みどり」の充実に対する欲求 | 1038 |
| • 住宅地の「みどり」の最低基準に対する意識 | 1038 |
| • 住宅地の「みどり」の必要量に対する意識 | 1039 |
| • 世論調査に見る環境保全意識 | 1039 |
| • 自然環境調査骨子 | 1041 |
| • 植生自然度区分表 | 1041 |
| • 全国の植生自然度 | 1042 |
| • 都市別の自然度 | 1042 |
| • 都道府県別植生自然度比率表 | 1043 |
| • 地域別森林, 原野, 農用地面積の現況 | 1049 |
| • 昭和45年度緩衝緑地整備計画一覧 | 1050 |
| • 公害紛争処理法に定める審査会の設置状況 | 1050 |
| • 省庁別環境保全関係経費 | 1051 |

| | |
|-----------------------------------|-----------|
| • 対策別環境保全関係予算 | 1051 |
| • 自然環境保全地域等一覧 | 1052 |
| • 動物観測率の推移 | 1053 |
| • 自然環境に関する地目別国土利用の変化 | 1053 |
| • 公害対策費用の推移 | 1053 |
| • 都内3ヶ所の緑地で繁殖している鳥類 | 1054 |
| • 東京の緑地率50%以下の地域の変化図 | 1054 |
| • 都民はいつ「自然がなくなった」と感じているか | 1054 |
| • 遊び場の退行前線図 | 1054 |
| • 東京都内の植栽適否状況 | 1055 |
| • 東京都における緑の推移 | 1055 |
| • 都市化と農用地との関係 | 1055 |
| • 東京都における都市化の進展とトノサマバッタの退行前線 | 1055 |
| • 植生現存量、植生生産量の都県別分布図 | 1056 |
| • 資源衛星による首都圏環境区分図 | 1057 |
| • 自然環境の変貌 | 1057 |
| • 公害に係る苦情・陳情の推移 | 1058 |
| • 昭和46年オキシダント最高濃度、注意報等発令及び被害届等の状況 | 1058 |
| • 国立公園・国定公園利用者数の推移 | 1059 |
| • 自然環境の重要な理由 | 1059 |
| • 経済成長に対する評価 | 1059 |
| • 緑化の手法（緑化運動）に関する資料 | 1060～1071 |
| • 環境問題の推移 | 1072～1088 |