

多摩地域におけるカンアオイ類の分布・生態と
保護・育成に関する地生態学的研究

2000年

小 泉 武 栄

東京学芸大学教授

多摩地域におけるカンアオイ類の分布・生態と
保護・育成に関する地生態学的研究

2000年

小泉 武栄

目 次

本研究の目的と背景 — 研究をまとめるにあたって —

小泉武栄 …………… 1

第一部 多摩地域におけるカンアオイ属の分布

小泉武栄・小俣軍平・辻村千尋

はじめに ……………	7
1. カンアオイ類の分布状況 ……………	10
A. カントウカンアオイ ……………	10
B. タマノカンアオイ ……………	16
C. ランヨウアオイ ……………	18
2. カンアオイ類の消滅地域の推定と保護策の提言 ……………	20
3. カンアオイ類の分布に関する植物地理学的考察 ……………	21
引用文献 ……………	23

第二部 カントウカンアオイの分布・生態と地表変動との関わり

— 加住丘陵切欠地区の小谷における検討 —

佐藤寛子・小泉武栄

1. はじめに ……………	27
2. 調査地域の概要 ……………	28
3. 調査方法 ……………	35
4. 調査結果 ……………	35
(1) 調査地の微地形について ……………	35
(2) 調査地域のカンアオイ分布 ……………	37
(3) 調査地内の表層物質の移動について ……………	44
5. 考 察 ……………	53
6. おわりに ……………	57
引用文献 ……………	58

本研究の目的と背景

— 研究をまとめるにあたって —

小泉武栄

カンアオイの仲間はウマノスズクサ科カンアオイ連に属する多年生草本で、西南日本を中心として全国の低山や丘陵地の林床に点々と分布する、ごく目立たない植物である。いずれの種も丈が低く、高さはせいぜい20cmほどにしかない。仲間のフタバアオイが水戸黄門の「葵の御紋」のモデルとして知られている以外は、蝶の愛好家がギフチョウの食草として珍重する程度で、知る人はあまり多くないのが実情である。しかし起源のきわめて古い植物である上、その生活史や生態には特異な興味深い点が多く、このため植物地理学や植物生態学、進化学、あるいは関連する昆虫学の分野において、古くから研究が進められてきた。

カンアオイ連はカンアオイ属、ウスバサイシン属、フタバアオイ属の3属に分かれるが、カンアオイ属のみ常緑で、残りの2属は落葉性である。ただし種数からいうと、カンアオイ属が圧倒的に多いため、カンアオイ類には常緑というイメージが強い。分布をみると、常緑のカンアオイ属が主に照葉樹林帯に分布するのに対し、落葉性の2属は主に夏緑林帯に分布している。

カンアオイ類はわが国では40種ほどが記録されている。しかしタマノカンアオイ、アマギカンアオイ、スズカカンアオイ、ミヤコアオイ、コシノカンアオイ、ミチノクサイシンなどという種名からわかるように、地方ごとの種の分化が著しく、広域的な分布を示す種は存在しない。これはカンアオイ類の分布拡大能力が極端に低いために、長い自然の歴史の中で、各地方ごとに集団が成立し、それぞれが独自の進化をとげたためだと考えられている（前川、1964；藤澤、1983）。地方ごとに狭い分布地域をもつ固有種が成立したのはこのためであろう。

カンアオイ類の分布拡大能力が低いのは、カンアオイ類の花がなぜか茎の根ぎわにほとんど土に埋もれるようにつくために、種子が分散しにくいことが最大の要因である。また生長が遅い上、年ごとにつける種子の量がきわめて少ないことも、種子の分散が起りにくい一因となっている。菅原（1989）によれば、カンアオイ類の花の子房は1花に6室で、胚珠は1子房室に2～14個であるから、1花あたりできる種子の数はせいぜい数十程度に過ぎない。また1個体あたりの花の数も通常は1～数個程度と少なく、花をつけない個体も高い割合に上っているから、種子の生産量は他の植物と比べると著しく少ないものとなっている。つまりただでさえ種子の生産が少ないのに、その種子がさらにきわめて分散しにくい性質をもっているわけで、分布拡大の速度が極端に遅いのも当然のことといえよう。

これに加えて、せっかくできた種子は結実率が低く、乾燥に弱いという弱点をもっている。結実率は種によって異なるが、タマノカンアオイの場合30~80%程度である(菅原、1989)。このようにカンアオイ類が分布を拡大するためには、不利な条件が余りにもそろいすぎているといえる。

熟した種子は花が崩れることによってその場に落ち着くほか、アリなどが持ち去ることによっても散布される。前川(1953)は、発芽から開花まで10年くらいかかることから、分布の拡大速度は1年あたり10cm程度だろうと推定した。また日浦(1978)は実際にアリに種子を持ち去らせる実験を行って、分布拡大速度を1年あたり50cm程度に改めた。しかしいずれにしても1万年あたりに直すと、わずかに1~5km程度のきわめて遅い速度である。このためカンアオイ類は数十キロあるいは数百キロ移動するのに、数十万年から数百万年もかかることになる。

この間には当然、氷期、間氷期の交代が何回もあったわけで、林床に生えているカンアオイ類の上をおおう林は、ブナ林、亜高山針葉樹林、照葉樹林、雑木林などと、長い時間の間に次々と変化したはずである。逆にいえば、上をおおう林が次々と変化するような、めまぐるしい環境の変化の中を、カンアオイ類はしぶとく生き延びてきたわけである。このような不器用な植物が、長い年月にわたって各地で生き延びてきたことを考えると、本当によく滅びないできたものだと感じさせられてしまうほどである。

以上で述べてきたように、カンアオイ類の種子の分散能力は著しく低いものである。このため、分布する場所が開発や災害などで失われたり、刈り払いを繰り返して受けたりすると、そこはたちまち分布の空白地域になってしまう。実際に、全体としてはカンアオイ類の分布地域に含まれる山地や丘陵地であっても、ある沢筋には比較的多数の個体が分布しているのに、ほとんど環境条件の変わらないすぐ隣の沢では、まったく分布しないなどといったことがごく普通にみられる。これは過去においてその沢でなんらかの事件が起こり、カンアオイ類の分布が欠けてしまったと考えるべきであろう。

近年においては、分布の空白はもっぱら人為的な原因によって生じていると考えられるが、いったん空白が生じると、すでに述べたような種子の分散能力の低さからみて、以後、そこに分布が回復することはまず不可能である。このためカンアオイ類の分布地域で開発を進める場合は、分布域をつぶさないように細心の注意を払うことが必要になってくる。しかしごく近年に至るまで、このような注意が払われることはなかった。

多摩地域ではここ30年ほどの間、カンアオイ類の分布地域に、多摩ニュータウンや八王子みなみ野ニュータウンのような大規模なニュータウンがいくつも建設された。また大学や霊園、ゴルフ場、遊園地のような広い面積を必要とする施設がいくつも移転してきた。カンアオイ類はその度に、誰も知らないうちに、上を覆う雑木林などとともに、広い面積

にわたってつぶされてしまったと推定される。また鉄道や高速道路などの建設によって、カンアオイ類が広域にわたって消滅したことも間違いないところであろう。

カンアオイの仲間は東京都には3種類分布している。カンアオイ（別名カウトウカンアオイ、以下では誤解を招かないようカントウカンアオイを用いることにしたい）とタマノカンアオイ、ランヨウアオイの3種である。このうちタマノカンアオイとランヨウアオイは、東京都環境保全局（1999）の『東京都の保護上重要な野生生物種』（いわゆるレッドデータブック）に記載されており、絶滅の危機に瀕している種（絶滅危惧種）もしくは絶滅の危機が増大している種（危急種）に指定されている。レッドデータブック普及版によれば、それぞれの種は次のように紹介されている。

◆タマノカンアオイ（西多摩、南多摩では危急種、北多摩と区部では絶滅危惧種に指定）
：本州の関東地方南部の山野に分布する多年草。アマギカンアオイに似ていますが、葉は広楕円形で、表面は暗緑色であり光沢がなく、葉のへこみが著しく、短毛があります。花期は4月。花は暗紫褐色で直径3～4 cmです。はじめ多摩丘陵で発見命名されたもので、東京都西部は分布の中心にあります。開発により産地、個体数共に激減しています。

◆ランヨウアオイ（西多摩、南多摩で絶滅危惧種に指定）：山地の林下に生える多年草。葉は広卵形または三角状広卵形で質やや薄く、表面は光沢があり、しばしば白い雲紋が入ります。花期は春。花は鐘形で先は三角状に3つに分かれます。本州の青森県、関東地方南部、静岡県、山梨県南部に分布し、東京都では八王子市を北限として、山地下部や多摩丘陵西部にごく少数が分布します。

ここでみるように、多摩地区ではタマノカンアオイもランヨウアオイもすでに絶滅の恐れがある植物の仲間入りをしており、緊急に保護策をたてるが必要になっている。カントウカンアオイについては、主な分布域が急峻な山地地域にあるために、すぐには絶滅の恐れはないようだが、採石場の拡大や植林とその後の放置による林床の暗黒化、あるいは人による採取などで、分布地域はやはり縮小する傾向にあるから、そう楽観はできないように思われる。

さて筆者らは本研究において、まず東京多摩地域におけるカンアオイ類の現時点での分布を確認することから調査を始めることにした。この地域のカンアオイ類の大雑把な分布については、藤澤（1983）などによるごく大雑把なものがあるほか、多摩丘陵東部については、前川（1979）がごく簡単な図に示している。しかしそれ以外は分布図は描かれていない。このためカンアオイ類が現在どこに分布し、どこで消滅してしまったかはまったく

明らかになっていない。そこで筆者らは分布の現況を図に示すことがまず必要だろうと考えた。これは分布図に示すことによって、開発する側にカンアオイ類の存在を明らかにし、それによって開発にある程度の歯止めをかけて、カンアオイ類を保護する手がかりにしたいと考えたからである。調査結果は5万分の1地形図に示し、それについて簡単な解説を加えた。これが第一部である。

次に筆者らは、あきる野市切欠の加住丘陵にある一小谷を選び、その谷の中でのカントウカンアオイの分布や生態に関する調査を行った。これはすでに報告書のある、多摩丘陵の七国峠付近でのタマノカンアオイの調査と比較するためのもので、七国峠付近より地表変動の激しい場所でカンアオイ類がどのようにして個体を維持し、子孫を残しているのかを明らかにすることが目的である。この調査報告が第二部である。

一方、同じ目的をもった調査を、狭山丘陵の村山貯水池の沿岸においても実施した。ここにはタマノカンアオイとカントウカンアオイの2種が分布しているが、七国峠付近や切欠の小谷に比べると、地表変動はもっとも小さいとみられるところである。ここではカンアオイ類の分布や生育に関わる環境条件を調査した。これについては別の機会に報告したい。

本研究にあたっては実に多くの人たちのご協力を得た。資金面についてはとうきゅう環境浄化財団から助成をいただいた。また野外調査においては小俣軍平さんと、井上百合子さん、水野市朗さん、小沼祐子さんのお三方、それに東京学芸大学自然地理ゼミの学生諸君を始めとして、多数の方々にご協力をいただいた。以上の方々から心から感謝申し上げる次第である。

引用文献

- 菅原 敬 (1989) : 日本のカンアオイ(5) カンアオイの訪花昆虫とその生殖。日本の生物、3(11)、38-43。
- 東京都環境保全局 (1999) : 『東京都の保護上重要な野生生物種』、東京都。
- 日浦 勇 (1978) : 『蝶のきた道』、蒼樹書房。
- 藤澤正平 (1983) : 『ギフチョウとカンアオイ』、ギフチョウ研究会。
- 前川文夫 (1953) : 植物における変異と地史の関連について。民科生物部会編『生物の変異性』、35-47。
- 前川文夫 (1964) : 地史と種の分化。自然科学と博物館、31(1/2)、2-15。
- 前川由己 (1979) : 多摩丘陵東部におけるカンアオイ属の分布。生物科学、31、33-41。

第 一 部

多摩地域におけるカンアオイ属の分布

小泉武栄 ・ 小俣軍平 ・ 辻村千尋

第一部 多摩地域におけるカンアオイ属の分布

はじめに

東京都にはカンアオイ類の植物として、タマノカンアオイ、カントウカンアオイ、ランヨウアオイの3種類のカンアオイ属が分布している。またこれとは別にフタバアオイ属のフタバアオイがごく稀にみられる。カンアオイ類の分布の中心は多摩地域にあるが、その分布図は、藤澤（1983）や前川（1979）に示したごく粗いものがあるだけで（図1-1、1-2）、分布の詳細は明らかになっていない。すでに述べたように、ここ30年ほどの間に多摩地域でもさまざまな形で開発が進み、カンアオイ類の生育地はすでにならりの部分が失われたとみられる。その結果、タマノカンアオイとランヨウアオイは、近年に至って東京都環境保全局により絶滅危惧種、あるいは危急種に指定されるほどになってしまった。

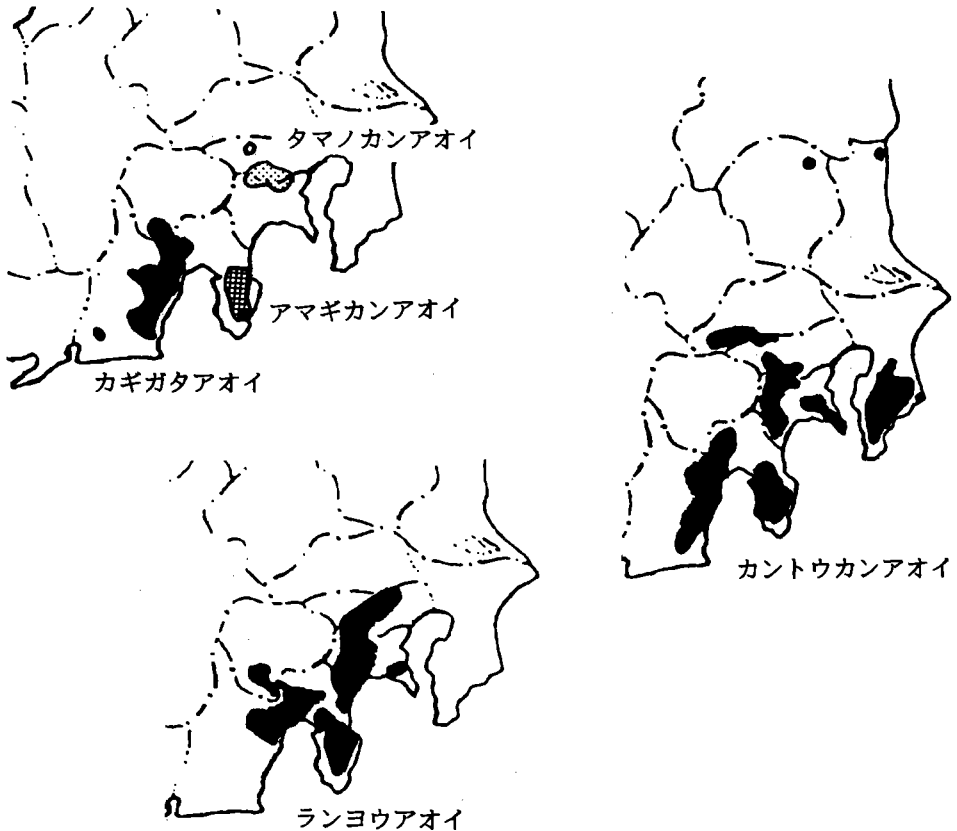


図1-1 関東地方におけるカンアオイ類5種の分布 [藤澤(1983)ほかの資料から編集]

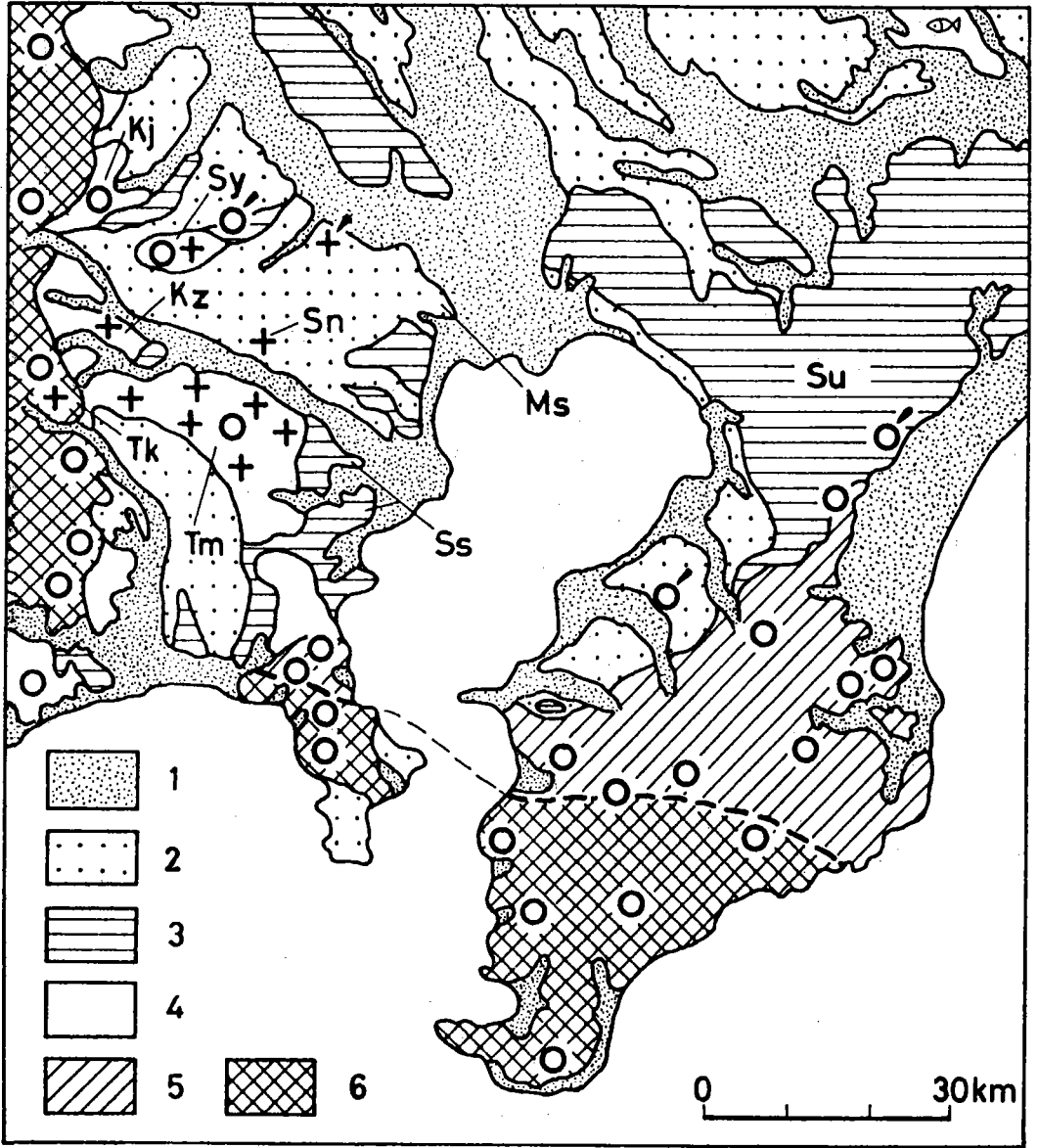


図1-2 関東地方におけるカンアオイ類の分布と地形面、地質の区分
〔前川(1979)から引用〕

○ : カントウカンアオイ

+ : タマノカンアオイ

○+に「」をつけたものは多摩面以降の地形面に分布する例を示す。

ランヨウアオイの分布は示していない。

1 : 沖積面、2 : 立川面・武蔵野面、3 : 下末吉面、4 : 多摩面、

5 : 上総層群からなる山地、6 : 古い地層からなる山地

本研究ではカンアオイ類の分布の現状を知るために、多摩丘陵や加住丘陵など、これまでの研究によりカンアオイ類の分布が予想される地域について、全域の調査を行うことにした。そのためにある程度の区画を順次設定し、その中の谷と尾根をすべてしらみつぶしに踏査してカンアオイ類の分布を確認することとした。

このような調査はきわめて多数の調査人員を必要とするため、本来ならば一個人が企画すべきテーマではなく、東京都環境保全局あたりがきちんと予算をとって実施すべき事業である。しかしながらそのような調査は現状では望むべくもないから、一部の地域については調査ができなかったり、調査が不足したりしているのを承知で、とりあえず、現在の時点での調査結果を公表することにした。

分布調査は2、5万分の1地形図「青梅」、「所沢」、「拝島」、「五日市」、「八王子」、「府中」を用いて行い、分布の調査結果は、5万分の1地形図「青梅」、「五日市」、「八王子」、「東京西南部」の4図幅に黒丸で示した。ただし地形図上の分布をそのままの形で公表すると、場所が特定され、盗掘される恐れがあるため、場所が特定できないよう、国土地理院の国土地理情報を用いて作成した20mごとの等高線を入れた図を原図として、分布を落とすことにした。この図では山地部は水系が白くみえるだけで、あとはほとんど真っ黒になっているが、盗掘を防ぐための措置であるので、ご了承いただきたい。なお基図の作成は東京学芸大学地理学研究室の高橋日出男助教授にお願いした。

すでに述べたように調査は十分なものではなく、青梅市付近の丘陵地や横浜市内などは未調査になっている。また見落としは少なくないと思われる。図にはのっていないが、ここにも分布しているという情報をお持ちの方は、ぜひご一報いただきたいと思う。なおこの分布図は細かい点を云々するものではない。不十分な図を公表するのは、あくまでも開発からカンアオイ類を守るためであって、細かい分布限界を論じることは考えていない。世の中にはややもすると、細部の間違いを捕らえて全体を否定してしまうという風潮があるが、この点は重々ご理解いただきたいと思う。

繰り返しになるが、このような仕事は個人の手にあまるものである。将来的には神奈川県や長野県などですでに行われているように、縦横2キロほどのメッシュを設定し、その中の植物種をすべて登録するといった形の調査が、東京都によって行われることが望ましい。そしてその成果は『東京都植物誌』というような書物にまとめられるべきであろう。

以下、3種のカンアオイ類についてその分布状況を記述する。

1. カンアオイ類の分布状況

A. カントウカンアオイ

カントウカンアオイは多摩地域のほか、神奈川県西部、埼玉県西部、それに千葉県の南部に分布している。主な分布地域は丹沢山地から奥多摩、さらに奥武蔵にかけての低山地で、そこから丘陵部の一部にはみだしたような分布を示している。千葉県南部の丘陵地帯の分布は飛地的だが、これは50万年ほど前に三浦半島と房総半島がつながっていたときに伝播したものの子孫だと考えられている。

以下では東京都内に対象を限定して話を進めるが、カントウカンアオイについては山地と丘陵地に分けて記述することにしたい。

(1) 山地地域

カントウカンアオイは奥多摩山地の入り口にあたる、海拔数百m程度の低山に、数は多くないが、ほぼ連続的に分布している。その分布地域を図1-3に示した。図では連続的な分布地域の東の限界を中黒を打った白丸で示してある。この分布の限界線はかなり明瞭で、青梅市街地の北の黒沢、成木付近から日の出町大久野、五日市駅付近を経てほぼまっすぐに南下し、八王子市の美山付近を通って高尾山の東麓に至っている。この線は奥多摩の山地の東縁にあたり、これより東は草花丘陵、加住丘陵、多摩丘陵などの丘陵地となっていて、そこでのカントウカンアオイの分布は断片的となる。ただ山地部であっても、八王子市美山町と上川町の間での戸沢峠付近や、宝生寺団地付近のように、分布していても不思議ではない環境にありながら、なぜかまったく分布しないところもある。

カントウカンアオイの連続分布の東の限界は、地質上の境界線にも一致している。奥多摩の山地を構成する地質は、五日市付近から秋川の流路に沿って西に伸びる五日市-川上線によって南北に大きく二分され、北側には中古生界の秩父帯が、南側には中生代白亜系の四万十層群が分布する(図1-4)。

まず五日市付近からの北の青梅市西方にかけての地質は、秩父帯に属する成木層(二畳紀)と雷電山層(ジュラ紀)、川井層(ジュラ紀)からなり、主に砂岩や砂岩・泥岩の互層で構成されている。また成木付近や大久野付近など各地に石灰岩の岩体が分布しており、その一部は採掘されている。

五日市-川上線の南側は、中生代白亜系の四万十層群に属する小仏層の砂岩、泥岩、粘板岩や砂岩・泥岩の互層からできている。その一部は八王子市美山地区などの採石場で、石材として採掘されている。また一部にはやはり石灰岩が分布し、こ

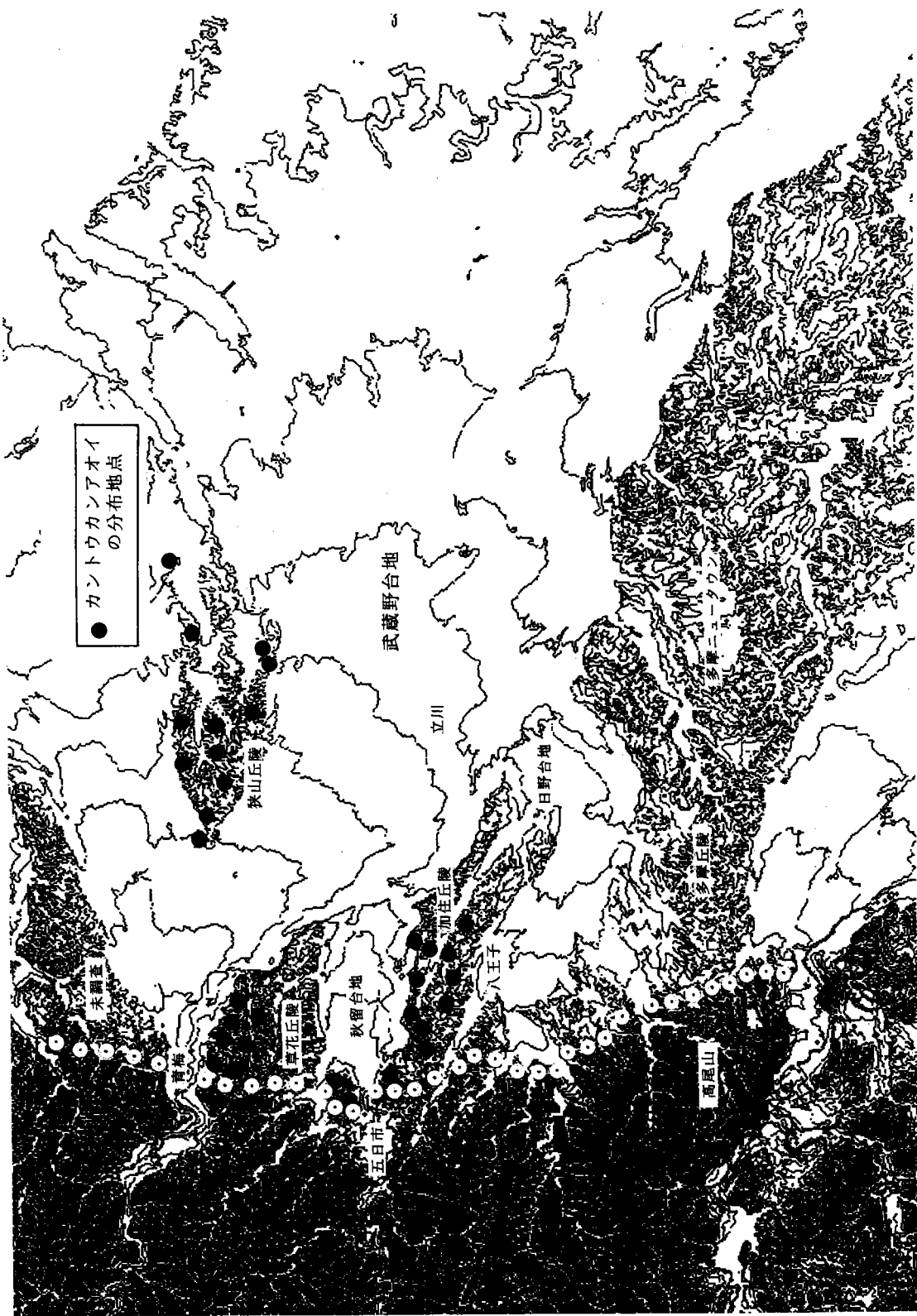


図 1-3 多摩地域におけるカントウカナンアイの分布 (現地調査により作成)

高尾山を始め、山地にも分布する。

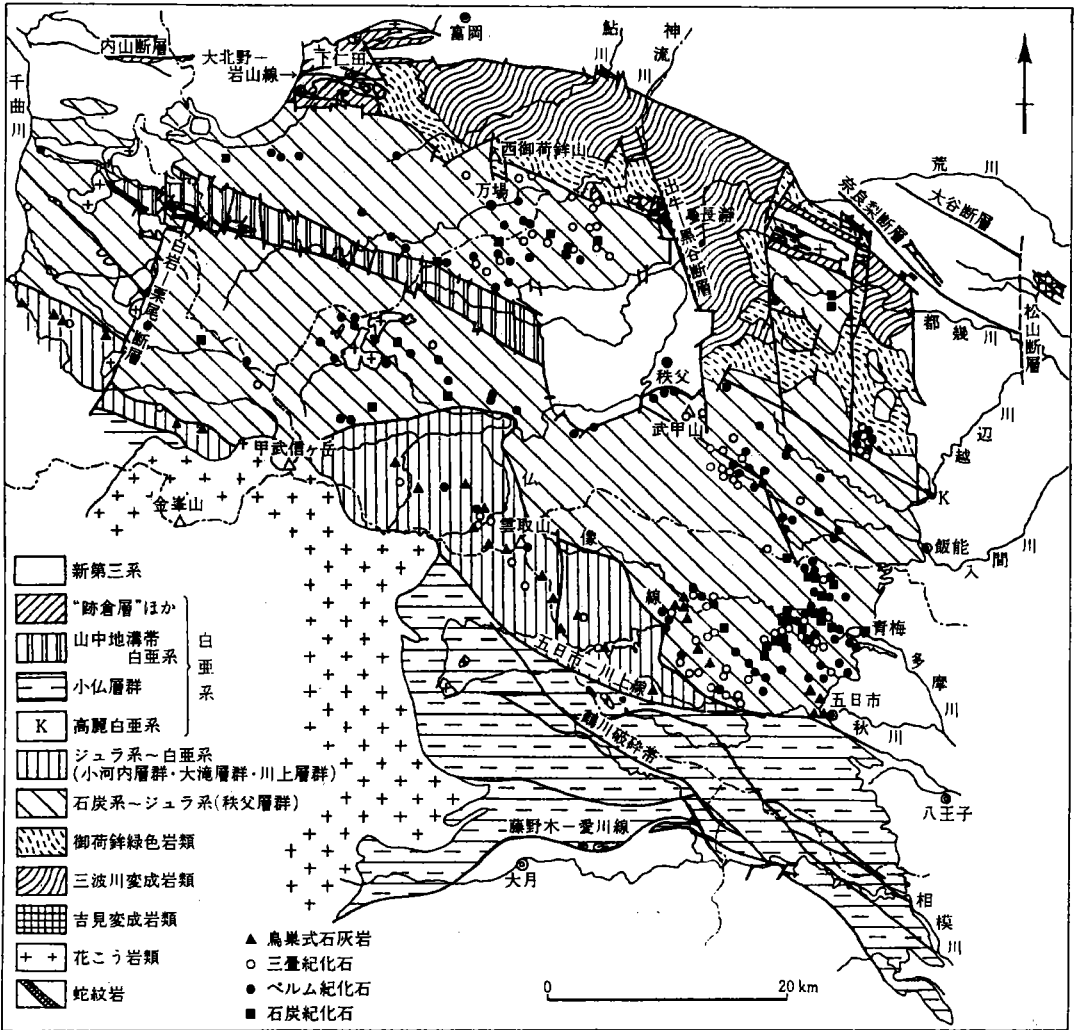


図1-4 関東山地における地質区分図

(日本の地質関東地方編集委員会編『日本の地質3 関東地方』(共立出版)より引用)

れも一部で採掘されている。

以上で述べた山地部では、カントウカンアオイは北斜面に多いが、それ以外の斜面にも点在している。地形との関係を見ると、沢筋には少なく、尾根筋から中腹にかけてと、低い段丘状になった川沿いの平坦面上に現れる。なお沢の底にはたいがい小さな川が流れていて、それに沿って小規模な崩壊地が発達することが多いが、その内部にはカントウカンアオイはまったくみられない。崩壊や土砂の移動のため、仮に個体があったとして持ち去られてしまい、分布できないのであろう。崩壊地は川の攻撃斜面側の規模が大きくなる傾向がある。

山地部におけるカントウカンアオイの分布の西側の限界は、今回は調査していないために不明である。

(2) 丘陵地

丘陵地におけるカントウカンアオイの分布状況は、場所による差が大きく、同じ分布地域として表現されていても、数百個体がまとまってある場合もあれば、数個体しかないというような場合もある。また狭い領域に集中的に分布する場合もあれば、広い範囲に個体が散在する場合もある。以下、丘陵地ごとに記載する。

◆草花丘陵

草花丘陵は青梅市街地の南を流れる多摩川と、日の出町を流れる平井川に挟まれた丘陵である。ここでは明星大学青梅キャンパス（青梅市友田町）付近にまとまった分布がみられ、丘陵の北斜面上部を中心に個体が散在している。多摩川に近い丘陵地の東縁部には、多摩川が削り残したと考えられる、中古生層（秩父帯）からなる基盤の高まりがあり、そこの急な斜面には多数の個体が生育している。

これに対し、丘陵の真ん中を東西に流れる大荷田川より南では、ごく一部を除きカントウカンアオイはみられなくなる。これについて筆者らは、ここが主に丘陵の南斜面にあたっていて、冬場に乾燥しすぎることが原因だと考えている。乾燥する時期は一年のうち何回かあるが、冬場の乾燥がもっとも厳しいようである。この時期、雑木林の樹木は落葉し、林床には直接日光が強く当たるようになる。このため林床は乾燥してぱさぱさに乾いてしまう。カンアオイ類は過湿な状態には比較的強いが、乾燥にはきわめて弱く、水不足の状態になるとたちまち萎れてしまって、そのときに水が補給されないとすぐに枯れてしまう。このように、水不足に弱いことが、丘陵地の南斜面におけるカンアオイ類の分布を制限する条件となっているのであろう。

ここだけでなく、丘陵の南斜面では全体として、ごく例外的なものを除き、普通はカンアオイ類は分布しないが、ここと同じように冬季の乾燥が直接的な原因となっているように思われる。

なお大荷田川の源頭付近にはよく手入れされた雑木林があり、そこでは林床の植物はきれいに刈り込まれていて、ほとんどみることができない。このように下草刈りが原因になってカンアオイ類が消滅してしまったとみられるところも、何箇所か存在するが、面積的には多くない。

五日市の小盆地と秋留台地の間には、横沢入を囲む形で小さな丘陵がある。ここにもカントウカンアオイがまとまって分布している。多彩な自然の残る横沢入には将来、自然史博物館をつくってもらいたいという希望が市民から出されているが、カントウカンアオイもその目玉商品の一つになりうるものだと筆者らは考えている。

◆狭山丘陵

狭山丘陵の大部分は東京都水道局の水道用の管理地になっており、開発の手から免れている。そのため山口貯水池（狭山湖）と村山貯水池（多摩湖）の湖面を除くほぼ全域に、カントウカンアオイが分布している。分布の中心は、東西方向に伸びる数列の稜線の頂部から北斜面にかけての部分にある。しかし丘陵の東部の、開発が進んで周囲が住宅地やゴルフ場になったようなところにある、残存する林地の内部でも、ところどころカントウカンアオイをみることができる。

この丘陵地では、水道用地の管理上、水道局の職員が雑木林の樹木を適宜伐採したり、あるいはアズマネザサを刈り払ったりしているので、カントウカンアオイなどの下草の生育環境は比較的良好に保たれている。また盗掘の恐れも少ないので、当面の問題はなさそうである。しかし水道用の管理地からはずれた部分には、丘陵地の北側の一部にかつての谷津田を利用する形でつくられた県立自然公園のように、人の手がいらず、完全に放置されている場所もある。そうしたところでアズマネザサが繁茂しすぎて、3～5 mもの高さになり、林床が暗くなって、そこの植物は氣息奄々といった状態にある。このままでは林床の植物は枯れてしまうので、アズマネザサを取り除くなどなんらかの手入れが必要だと考える。

◆加住丘陵

八王子市とあきる野市にはさまれた丘陵地が加住丘陵である。この丘陵は真ん中を東にむかって流れる谷地川によって加住北丘陵と加住南丘陵に分かれる。カントウカンアオイは、秋川右岸のサマーランド付近からあきる野市切欠付近にかけての加住北丘陵でまとまった分布を示し、加住南丘陵には分布するものの数は少ない。ただ加住北丘陵では、秋川が多摩川に合流する地点にほど近い、右岸側の八王子市高月付近に分布の東の限界があり、そこから東はタマノカンアオイの分布地域となっている。

◆多摩丘陵

多摩丘陵は、北を多摩川の支流・浅川と多摩川本流、南を境川と鶴見川に囲まれた丘陵地である。多摩丘陵に関しては、前川由己（1979）が、多摩ニュータウン東方の真光寺付近などに、局地的にカントウカンアオイが分布することを報告しているが（図1-5）、今回の筆者らの調査では確認できなかった。前川が分布を報告したあたりは、その後、地形が大きく改変され、現在ではゴルフ場や団地、都市公園などになっている。おそらく工事の過程で自生地が破壊されてしまったのであろう。

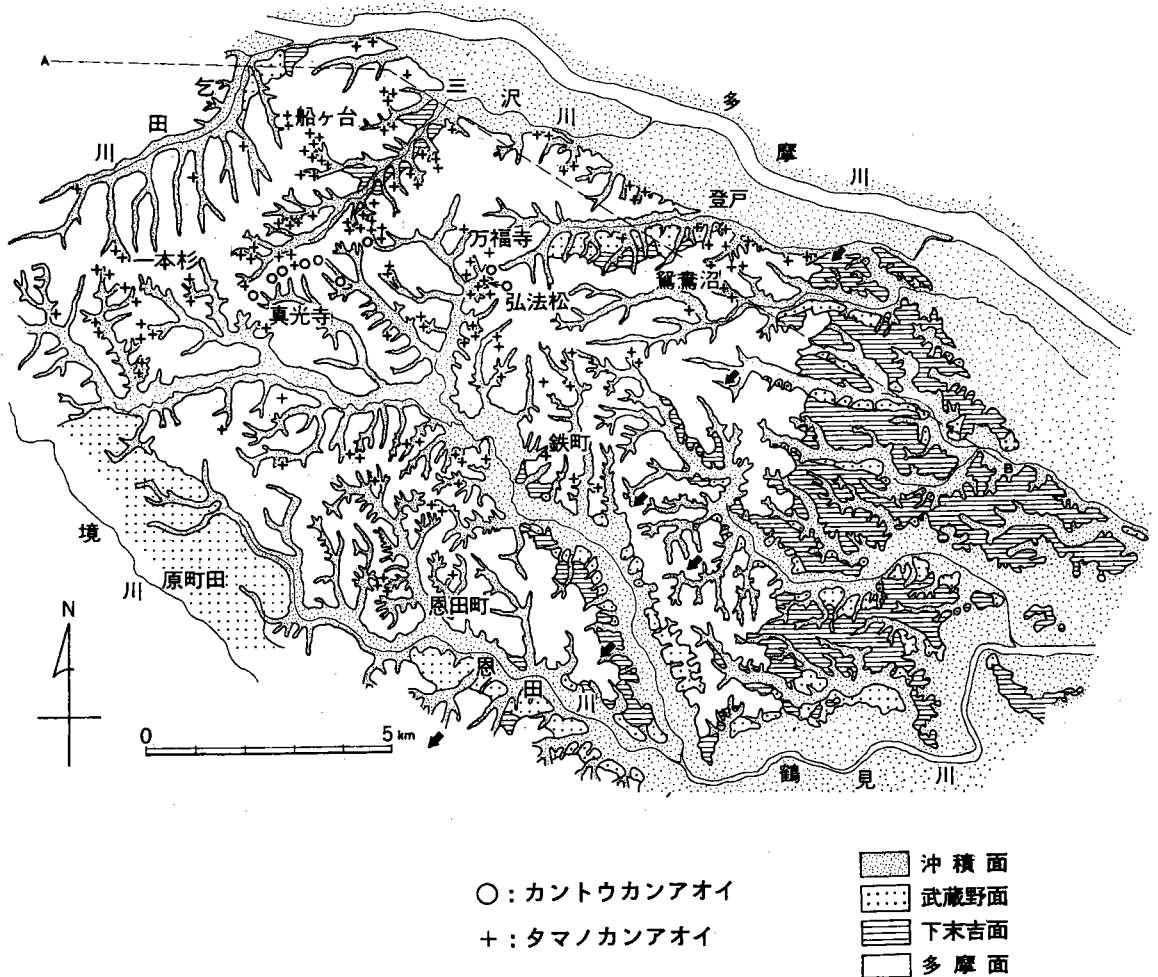


図1-5 多摩丘陵中部におけるカントウカンアオイとタマノカンアオイの分布
〔前川（1979）から引用〕

B. タマノカンアオイ

タマノカンアオイの分布状況を図1-6に示した。タマノカンアオイは高尾山や陣馬山などの山地地域にもわずかに分布することが報告されているが、主要な分布は丘陵地にあるので、以下では各丘陵地ごとに記述する。

◆草花丘陵

ここにはタマノカンアオイは分布しない。

◆加住丘陵

加住北丘陵の東部でのみ見出された。分布は秋川右岸の八王子市高月付近から始まり、東側にのびて滝山城趾公園付近にややまとまった分布地がある。個体数は多くはない。主に丘陵の頂部から北斜面にかけての部分と、山麓の緩斜面ないし平坦地に分布する。

加住南丘陵ではカントウカンアオイが優勢で、タマノカンアオイは今のところ観察されていない。

◆狭山丘陵

丘陵東南部の村山貯水池（多摩湖）の南側、つまり北向き斜面の下部と浅い谷の内部にややまとまった分布がみられる。また村山貯水池の北岸にもわずかに分布している。全体に大型で元気のいい個体が多い。

◆多摩丘陵

高尾山の東麓の館付近から東の方に断続的に分布している。主たる分布地域は相原駅西方の七国峠付近、国道16号沿いの御殿峠付近、京王線長沼駅南方の都立長沼公園とその周辺、多摩動物公園、町田市小山田付近のいくつかの谷津田の谷頭部、稲城市の米軍多摩弾薬庫の敷地内部とその周辺などである。

以上のうち、七国峠付近と御殿峠付近では、北向きの浅い谷の下半分に主な分布地域がある。このうち七国峠付近のタマノカンアオイの分布状況と生態については、すでに報告した（小泉ほか、1995）。

都立長沼公園は多摩丘陵の北斜面にある、みごとな雑木林におおわれた自然公園である。公園の内部は深い浸食谷と痩せた尾根が何回も繰り返して現れ、山地のような

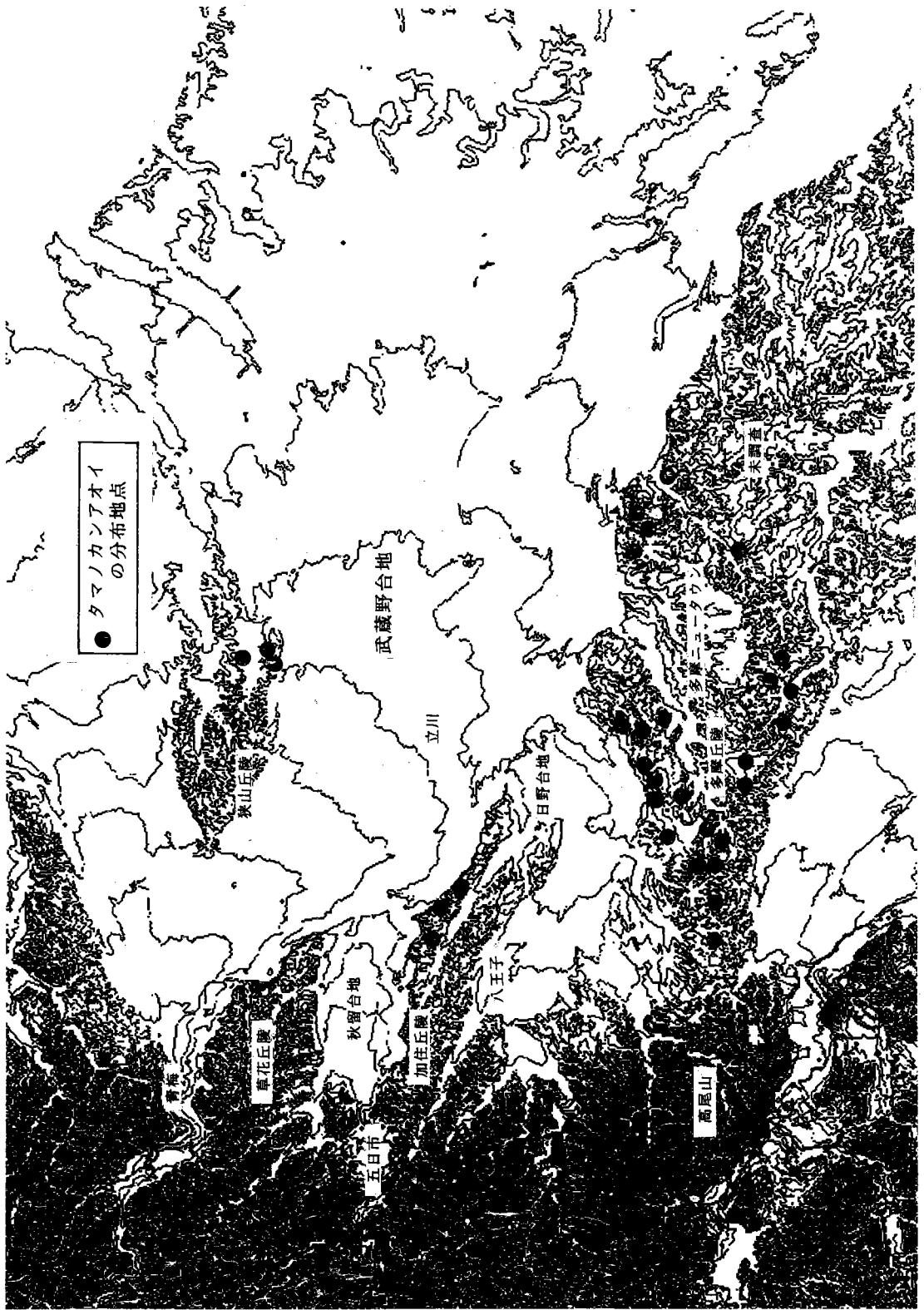


図1-6 多摩地域におけるタマノアオイの分布 (現地調査により作成)

険しい地形を呈する。タマノカンアオイは東西に伸びる主稜線から北に向かって伸びる支尾根の、尾根筋から谷の内側にかけての部分に散在している。ただ面積が広く、まとまった分布地域が何カ所もあるので、全体の個体数は千を越えるであろう。

町田市小山田付近にはよく手入れされた谷津田がいくつか残っており、その谷頭部から頂部斜面にかけての部分にタマノカンアオイが点々と現れる。ただし数は多くない。この付近の谷津田の中には、耕作放棄が進んでアズマネザサが繁茂し始めているものもあり、林床のタマノカンアオイの中には、光条件の悪化で生育が困難になりつつあるものが増えている。

なお前川（1979）の報告によれば、タマノカンアオイは今回報告した地域よりさらに東に位置する横浜市多摩区、麻生区、あるいは町田市青葉台付近まで点々と分布していることになっている。しかし今回は時間的な制約からそこまで確認することはできなかった。この未調査地域についてもいずれ調査したいと考えている。

ところで図1-6をみると、タマノカンアオイはまだかなり広い範囲に分布しているように見えるが、同じ図を5万分の1程度の大縮尺の地図に落とし直してみると、分布はまばらになり、空白地が増えてくる。図からはタマノカンアオイの分布地域が住宅地や道路、鉄道などによって寸断され、個々の分布地域がポツンポツンと孤立している様子が一目瞭然である。今やまとまった分布を示すのは、都立長沼公園の内部だけといっても過言ではない有様になっている。米軍多摩弾薬庫の中も比較的手つかずの自然が残されているので、まとまった数の個体が残存している可能性が高いが、内部が公開されていないので、調査することはできない。

C. ランヨウアオイ

ランヨウアオイは主に静岡県東部から伊豆半島を経て神奈川県西部の丹沢山地まで続く山地地域に分布の中心がある。ほかに山梨県南部や三浦半島の鎌倉、横須賀付近にも分布している。ただし富士山には分布しない。

今回の調査地域の中では、七国峠付近など、八王子市南方の多摩丘陵西部でのみ分布が確認された。国道16号線の八王子バイパスをおおよそその東の境にして、それより西の部分である。ただし個体数はきわめて少なく、一つの分布地で数個体からせいぜい数10個体程度しかみられない。なお文献の上では八王子市浅川町からも報告があるが、今回は確認できなかった。

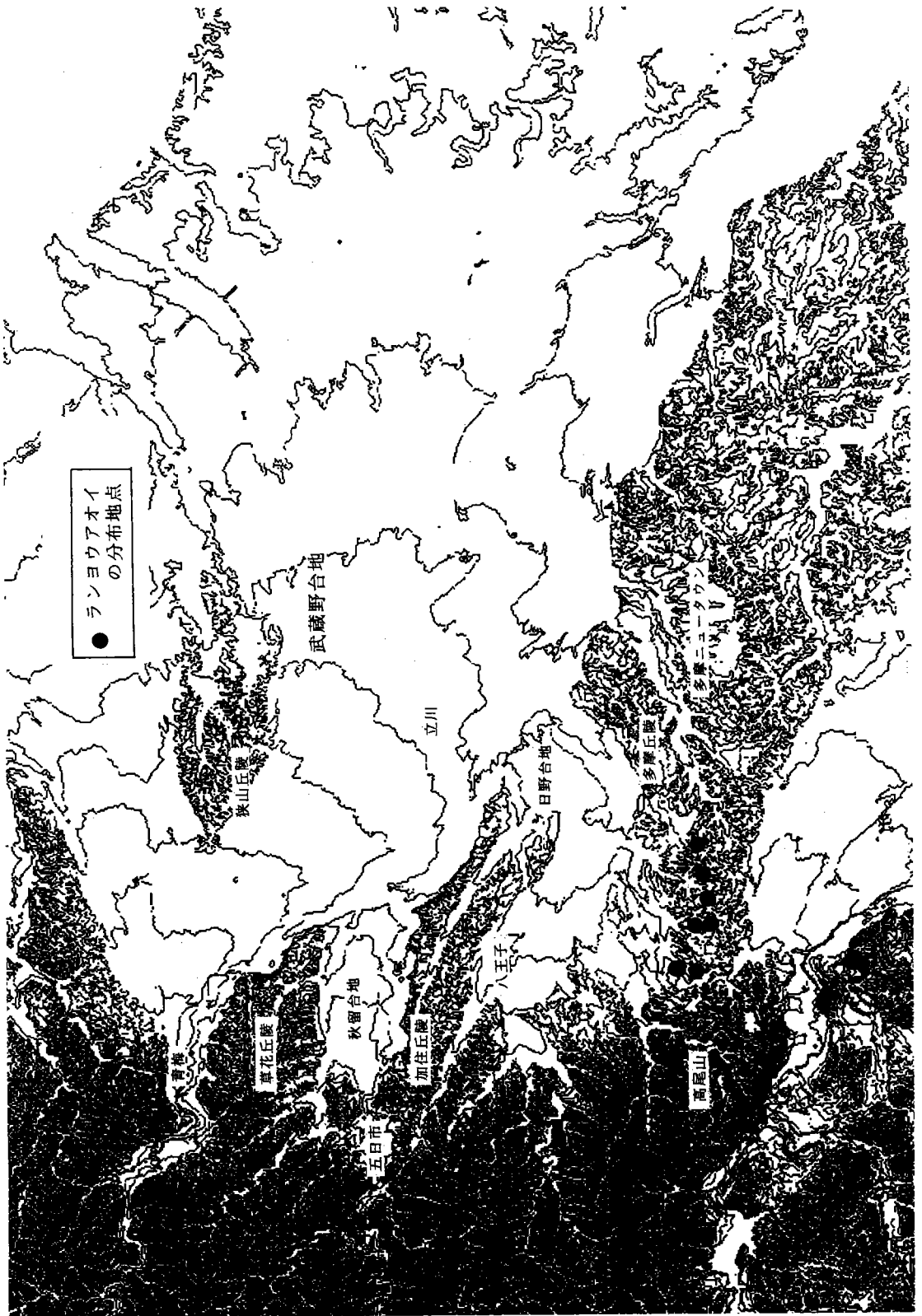


図1-7 多摩地域におけるランヨウアオイの分布 (現地調査により作成)

2. カンアオイ類の消滅地域の推定と保護策の提言

これまでに取り上げた3種類のカンアオイ類のうち、カントウカンアオイについては比較的問題が少ないといえよう。カントウカンアオイはもともと山地地域に分布の中心があり、狭山丘陵、加住丘陵にも広く分布している。また草花丘陵でも南半分を除けば、各地で観察することができる。このためすぐに絶滅の危険があるとはいえない。

ランヨウアオイの場合、分布の本拠地は神奈川県や静岡県であって、多摩丘陵は分布の北限にあたっている。そのため東京都内ではもともと個体数が少なかったと見られる。したがって東京都内では開発などにより、確かに絶滅の恐れがあり、保護が必要だが、他の地域に広く分布しているので、種としてはすぐに危険が迫っているとはいえない。

問題はやはりタマノカンアオイであろう。タマノカンアオイの場合は、開発により分布の核心地域が失われてしまったように見える。

現在の分布地域や過去に確認されている分布状況からみて、多摩ニュータウン一帯や、その北にある百草団地・高幡台団地などの広大な団地地域、あるいは東京都立大学のあある南大沢付近、上柚木から多摩美術大学のある遣水にかけての一帯、さらに八王子みなみ野ニュータウンができた宇津貫付近などには、かつてタマノカンアオイが分布していたことは間違いないであろう。しかしこうしたところでは開発に伴って、雑木林は伐採され、土地そのものも、削った土砂を谷に埋めるという形でならされた。そこに現在、団地やニュータウンができていくわけである。そうした工事にあたっては林床のタマノカンアオイなどは一顧もされなかったに違いない。おそらく表土と一緒にブルドーザーによって削り取られてしまったのであろう。その結果、タマノカンアオイは、分布の核心地域ともいえる部分が失われ、周辺部に小さな集団が点在するという状態になってしまった。まとまった分布は現在ではわずかに長沼公園にみられるだけである。

すでに述べたように、孤立した集団のいくつかは、町田市小山田の谷津田の谷頭の分布地のように、アズマネザサの繁茂などによる光環境の悪化で、個体の維持がやっという状態に追い込まれており、種子をつけて子孫を残すことが困難になりつつある。また各地の雑木林で、上をおおう樹木が育ちすぎて、林床が暗くなり、光環境はやはり悪化する傾向にある。このためどの分布地においても、個体数は次第に減少する傾向があると予想される。タマノカンアオイの残された生息地を開発の対象からはずすとともに、現在タマノカンアオイが生育している雑木林にある程度人が手を加え、雑木を抜き切りしたり、アズマネザサを刈り払ったりして、タマノカンアオイの光環境を改善してやる必要があるであろう。またスギなどの植林地の場合も光環境の悪化は著しいので、ここ

でも上をおおう樹木を抜き切りして生息環境を良くしてやることのぞましい。早めに手を打たないと、孤立分散しているタマノカンアオイは、現在の生育地でも次々に絶滅に追い込まれてしまうであろう。

なお雑木林に手を入れるために地主の了解が必要だし、作業を実際に行う人手も必要になってくる。1、2カ所ならば、個人の力でできないこともないが、各地においてこうした作業を行うことは個人的な努力やボランティアに頼る活動では不可能である。東京都環境保全局を始めとする行政機関からの援助が望まれる。

3. カンアオイ類の分布に関する植物地理学的考察

ところで3種類のカンアオイ類の分布パターンには、きわめて興味深い特徴が認められる。巨視的にみると、タマノカンアオイとランヨウアオイは分布地域が一部重なっていて、タマノカンアオイの分布地域の中にランヨウアオイの分布地域が含まれる形になっている。しかしこの2種とカントウカンアオイの分布地域は重ならないのである。このすみわけはたいへん明瞭なものとなっている。

カントウカンアオイの分布地域は主に山地にあり、そこから東方の草花丘陵や加住丘陵、狭山丘陵にはみだしたような形をとっている。一方、タマノカンアオイは多摩丘陵に分布の中心があり、加住丘陵では丘陵の東南部にのみ分布している。また狭山丘陵でも丘陵の東南部のごく限られたところにのみ分布がみられる。草花丘陵にはタマノカンアオイは分布しない。

分布域の境界はかなり明瞭なものであり、たとえば加住丘陵では八王子市高月付近で突然、カントウカンアオイからタマノカンアオイに変化する。また狭山丘陵でも両者は突然といった形で分布を交替させる。

すでに述べたように、前川(1979)によれば、多摩丘陵でも多摩ニュータウンの東側にあたる、稲城市南部の浜坂や町田市真光寺付近、それに川崎市麻生区黒川と万福寺付近には、かつてカントウカンアオイが分布していた。こうした地域のカントウカンアオイは開発などにより現在では確認することができなくなっているが、地形学的にみた多摩1面(T₁面)と多摩2面(T₂面)の境界付近の開析された崖線に沿っているという。また現在では絶滅してしまったが、かつては府中市の浅間山にもカントウカンアオイが分布していたという。

このような分布パターンをとるようになった原因として、前川(1979)は次のような仮説を提示した。

- ① 前期洪積世（200万～50万年前）の末、上総層群の陸化浸食に伴って、南にあった三浦半島と房総半島南部をつないでいた半島からカントウカンアオイが侵入した。
- ② 中期洪積世（50～15万年前）の初め、古相模川によって御殿峠礫層が堆積し、多摩丘陵西部のカントウカンアオイは絶滅した。
- ③ 中期洪積世の中葉（30万年前）、屏風ヶ浦海進によって、カントウカンアオイは船ヶ台高地帯を除いて多摩丘陵では全滅し、東部におし沼砂礫層の堆積をみた。
- ④ 中期洪積世には②③と前後して、タマノカンアオイが高尾山から東方へ扇状に分布し始めた。
- ⑤ 後期洪積世（15万～1万年前）の初め、多摩丘陵は浸食によって現在に近い形となり、タマノカンアオイは分散が不可能となった。その頃、S面（下末吉面）の形成によって（12～13万年前）、加住、狭山、多摩の諸丘陵の産地が寸断された。
- ⑥ 後期洪積世の中葉（8～6万年前）、および沖積世（1万年前～現在）には武蔵野面、沖積平野などが形成され、現在の自生地だけが残った。

今回の調査では、前川（1979）の調べた多摩丘陵の中央部だけでなく、他の3丘陵と山地の一部も調査対象にしたので、いくつかの新しい知見が得られ、前川の示した仮説を訂正する必要が出てきた。得られた知見と最近の地形発達史の研究に基づいて、多摩地域におけるカンアオイ類の分布パターンの形成史を編んでみると次のようになる。

- ① 前期更新世のおよそ70万年ほど前、海成の上総層群（多摩丘陵をつくる地層）や飯能礫層（草花丘陵や加住丘陵をつくる地層）の堆積地域が陸化し、浸食を受けるようになった。関東山地の前面にはおおよそ入間、所沢、杉並区、川崎を連ねる範囲に、後に隆起して現在の各丘陵の前身となる海岸平野が形成された。ここには関東山地側からカントウカンアオイが侵入し、次第に分布を広げていった。
- ② 40万年ほど前になると、現在の相模川の前身である古相模川が、八王子市南方の御殿峠付近を扇頂として北東方向に広がる扇状地をつくり、御殿峠礫層を堆積させた。そのため御殿峠礫層の堆積地域ではカントウカンアオイは絶滅し、分布地域は南北に分断されてしまった。
- ③ 御殿峠礫層の堆積地域にはカントウカンアオイに代わってタマノカンアオイが分布を拡大した。その結果、多摩丘陵と加住丘陵の東部、狭山丘陵の南東部をつなぐ広い範囲にタマノカンアオイの分布地域ができた。
- ④ タマノカンアオイに続いてランヨウアオイも御殿峠礫層の分布地域に分布を広げ始

めたが、すでにタマノカンアオイが分布していたため、分布の拡大は進まず、多摩丘陵の西部に止まった。

- ⑤ 30万年ほど前になると、屏風ヶ浦海進が起り、多摩丘陵の東部を浸食して海成のおし沼砂礫層を堆積させ、多摩2面をつくった。このためそこに生育していたカントウカンアオイは絶滅し、わずかに多摩市東部から町田市の北部になった高台のみ残ることになった。
- ⑥ その後、関東山地の隆起に伴って丘陵地域も次第に隆起し、古多摩川や古浅川、古秋川などによって浸食されて、現在の各丘陵地の原形ができた。それに伴ってカンアオイ類の分布地域は分断された。古相模川は河川争奪によって流路を南に変え、現在のような形になった。
- ⑦ 13万年前以降になると、各河川が残された丘陵地をさらに浸食して、河川沿いに下末吉面や武蔵野面、立川面といった河岸段丘が次々に形成した。そこではカンアオイ類は絶滅し、以後、現在までカンアオイ類は分布を拡大できていない。

以上で述べたように、カンアオイ類の生育地は自然状態でも次第に縮小し、孤立化の一途をたどってきた。それがさらにここ数10年間の人間の開発行為によって、かつての分布地域の広い範囲でカンアオイ類が絶滅しているわけである。生育地はますます孤立化し、また生育環境の著しい悪化で、絶滅が危惧される生育地が増えている。とくにタマノカンアオイについては生息地の減少が極端で、まさに種そのものの存続が危ぶまれる事態となっている。保護のための早急な対策が望まれる。

引用文献

- 小泉武栄・押本絵里・牧野智子(1995)：多摩丘陵西部におけるタマノカンアオイの分布・生態と保護・育成に関する研究。とうきゅう環境浄化財団(一般)研究助成、No.86、127pp。
- 藤澤正平(1983)：『ギフチョウとカンアオイ』。ギフチョウ研究会。
- 前川由己(1979)：多摩丘陵東部におけるカンアオイ属の分布。生物科学、31、33-41。

第 二 部

カントウカンアオイの 分布・生態と地表変動との関わり

— 加住丘陵切欠地区の小谷における検討—

佐藤寛子 ・ 小泉武栄

第二部 カントウカンアオイの分布・生態と 地表変動との関わり

— 加住丘陵切欠地区の一小谷における検討 —

1 はじめに

カンアオイの仲間は種の分布拡大速度が極端に遅い植物として知られている。カンアオイ類は根際に花をつけるため、実った種子は親株のすぐそばに落ちてしまい、そのままでは分布域はほとんど拡大できない。前川（1953、1964）と日浦（1967、1978）は、カンアオイ類の種子の分散にはこの重力散布の他に、アリが散布を手助けしてくれる場合があることを見出し、それによる分布拡大速度は1年に10cmから50cm程度であると推定した。

前川らはこれ以外に可能性のある種の分布拡大の様式として、洪水による種子や株の分散をあげている。しかしかれらは、洪水による散布は偶発的な現象にすぎないとし、垂直的には流路に沿って下方にしか行われなことから、カンアオイ類にとってそれほど重要な分散方法だとは考えなかった。

このようにカンアオイ類の分散速度は著しく遅いことから、それぞれの種の分布や、種の分化あるいは棲み分けについては、各地域ごとの地史との対応で説明されてきた。しかし筆者らが野外でカンアオイ類を観察したところでは、豪雨時などに地表面を流れるシート状の水によって種子や株が運ばれることがかなり頻繁におこっているように見受けられた。また地滑りや崩壊、地表を流れる水によって、表土そのものが滑ったり、土砂が移動したりするために、その上の上のっていた株や種子が移動することもしばしばおこっているようにみえた。このようなさまざまな地表変動による種子や株の移動は、これまでの研究ではほとんど考慮に入れられてこなかったが、これらを正しく評価すれば、分布の拡大速度ははるかに大きくなるであろう。筆者はこれまでの分布拡大速度の見積もりはあまりにも小さすぎたのではないかと考えている。

こうした野外での観察をふまえ、押本・小泉(1995)、牧野・小泉(1995)は、初めてカンアオイ類の個体分布に焦点を当てた調査を行った。彼らは多摩丘陵西部七国峠付近のタマノカンアオイの群落を対象にして、まず詳細な地形図を作成し、その上に葉の大きさ別に分類したタマノカンアオイの分布を落とすことによって、地表変動との関わりを検討した。またタマノカンアオイの地下茎の変形から、過去にそれぞれの個体がたど

ってきた履歴を推定した。その結果、浅い谷の底の部分では種子が水に流されて移動し、そこで発芽することがあるということや、数年に一回程度の割合で小規模な土砂の移動が起こって、株が移動したりしていること、あるいは逆に上からの土砂によって株が埋められるという事態が生じたりしていることが明らかになった。また20年ほど前に表土が数10mにもわたって一気に滑ったらしいということもわかってきた。

しかしこのような調査事例はまだわずかにすぎず、七国峠での調査だけでいろいろなことをいうには、まだまだデータが不足しているといわざるを得ない。そこで本研究では、七国峠付近より地表変動がより活発だとみられる加住丘陵に調査地域を設定し、カンアオイ類の分布と地表変動との関わりを検討することにした。

加住丘陵には七国峠付近に比べると、規模が大きく深い谷が発達する。また多摩丘陵が砂やシルトを主体とする上総層群からなるのに対し、こちらは未固結の砂礫層からなり、崩壊などを起こしやすいという特色をもっている。このためここでは地表変動の影響がより明瞭なかたちで現れるだろうと予想された。なお調査対象とした谷にはタマノカンアオイではなく、カントウカンアオイが分布しており、数100個体に上る多数の個体をみることができる。

2 調査地域の概要

調査地域のある加住丘陵は、関東平野西縁部の草花丘陵と多摩丘陵との中間に位置している。北には秋川と秋留台地があり、南には川口川をつくる小さな沖積地と八王子の市街地がある。丘陵の西側は関東山地になっており、丘陵はそこから南東方面に向かって、東西約10km、南北約2～3kmの幅で広がっている(図2-1)。標高は西部で250m、東部では140mである。丘陵を構成する主な地層は加住礫層で、主に拳大から人頭大程度の礫からなり、厚さは数10mに達している。

加住丘陵は、中央部を流れる谷地川によって、加住北丘陵と加住南丘陵とに二分されている。本研究の調査地としたのは、このうち加住北丘陵の方である。この丘陵の北側、秋川に面する斜面には、いくつもの小さな谷があるが、本研究ではあきる野市切欠地区に位置する一小谷を選んだ(図2-2)。谷は馬蹄形をしており、三方を尾根に囲まれている。標高は約140mから200mの範囲にあり、広がりはおよそ50m×100mに達する。谷は北西方向に向かって開けていて、谷の前面にはなだらかな沖積錐が広がり、その下には秋川をつくった平坦な河岸段丘がある。

調査地の植生は、主に雑木林からなる。このうち稜線部から斜面中部にかけては、コ

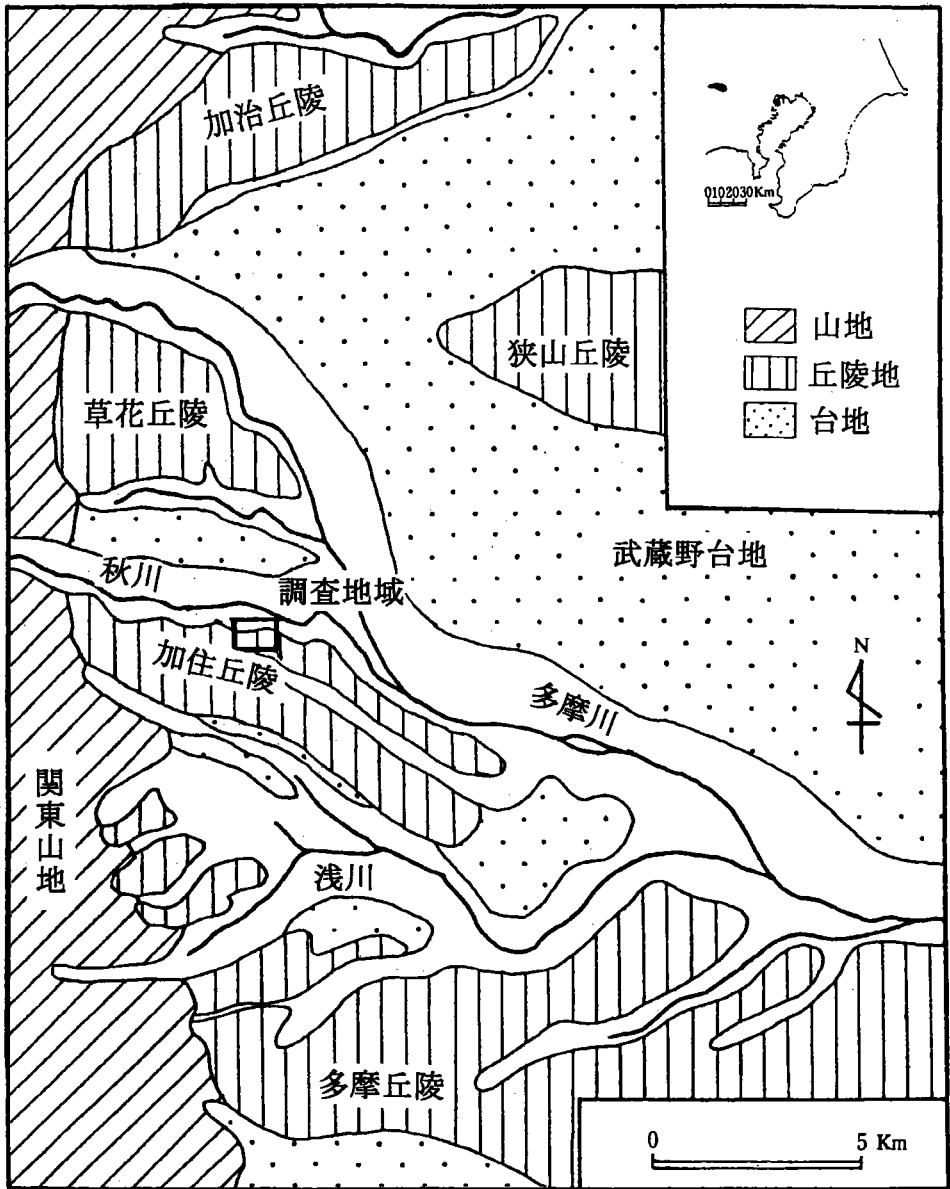


図2-1 調査地域の位置(概要)

ナラ、イヌシデを主とする落葉広葉樹の二次林が卓越する。特にイヌシデは高木層だけでなく、亜高木層、低木層にも多い。林床にはテイカカズラが茂っている。斜面中部から谷底にかけてはホオノキ、イヌシデなどが高木層に多く、一部にスギ、ヒノキの植林が混じる。また谷底では低木層にアオキが多く、アズマネザサの侵入も著しい。調査地域内の主要な樹種の分布を図2-3に示した。スギやヒノキのような植えた樹木は別として、樹種により生育地に大きな違いがあることがわかる。

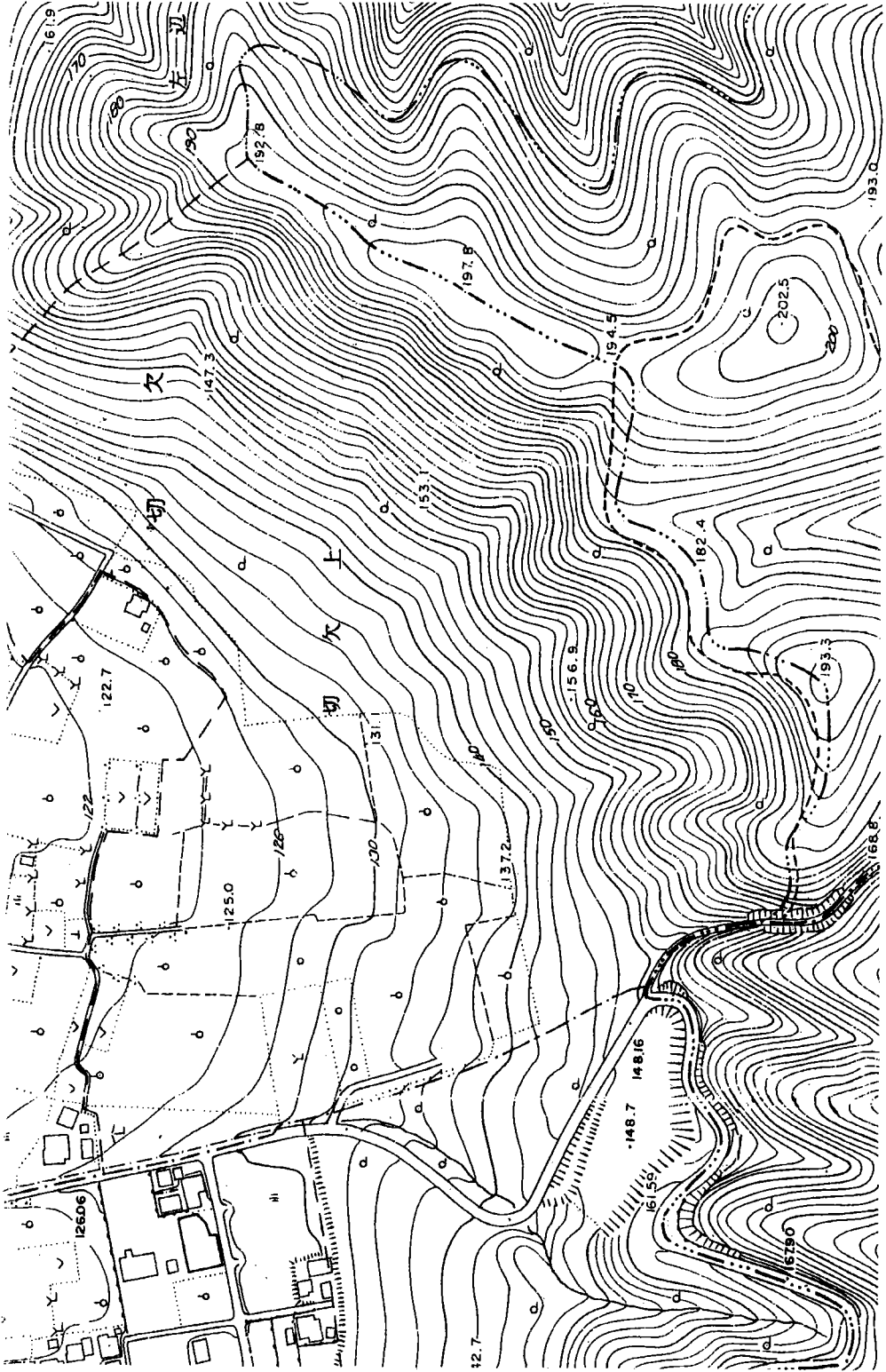
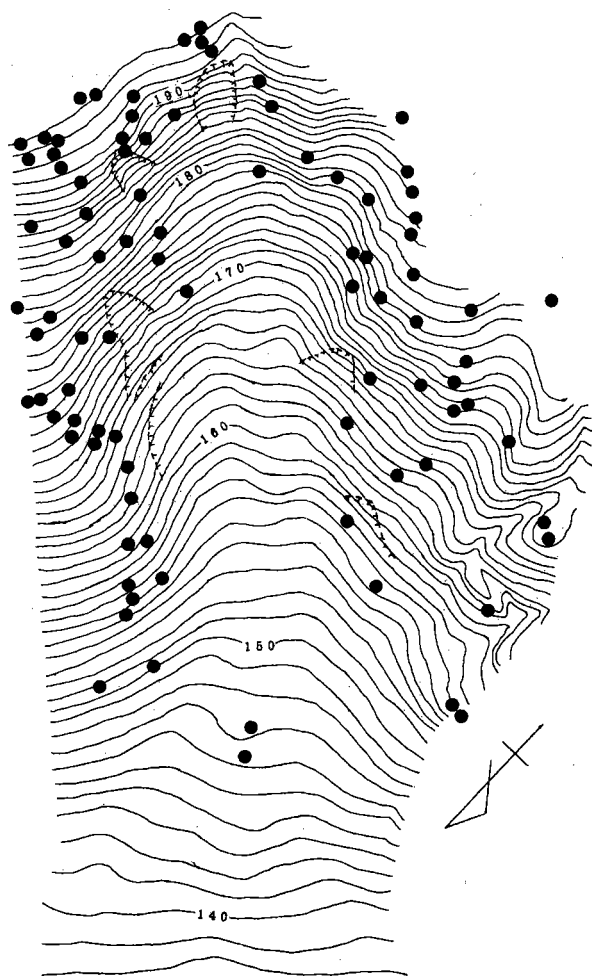
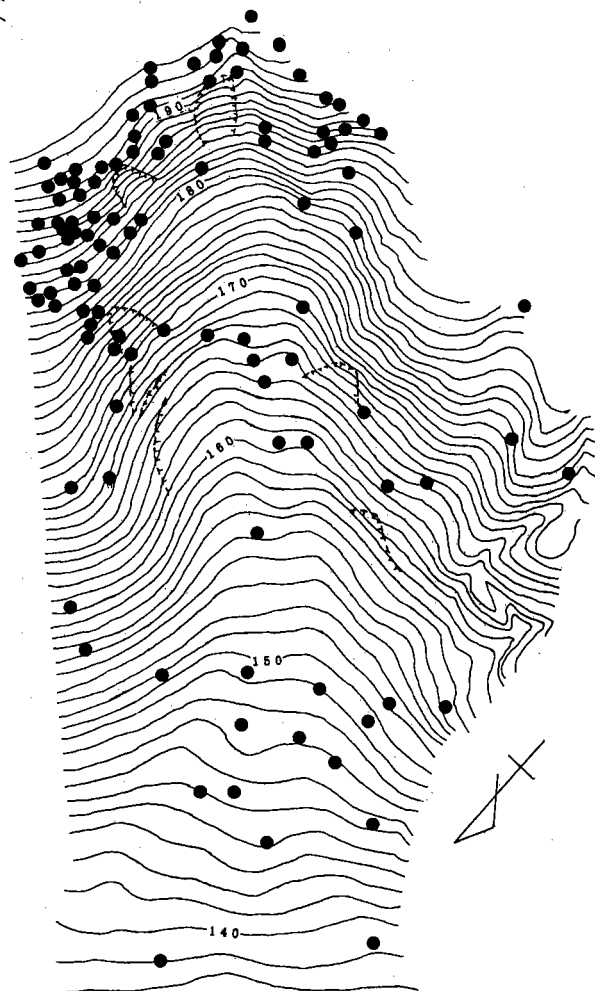


図 2 - 2 調査地域とその周辺の地形
北に向けた馬蹄形の谷がいくつも並んでいる。



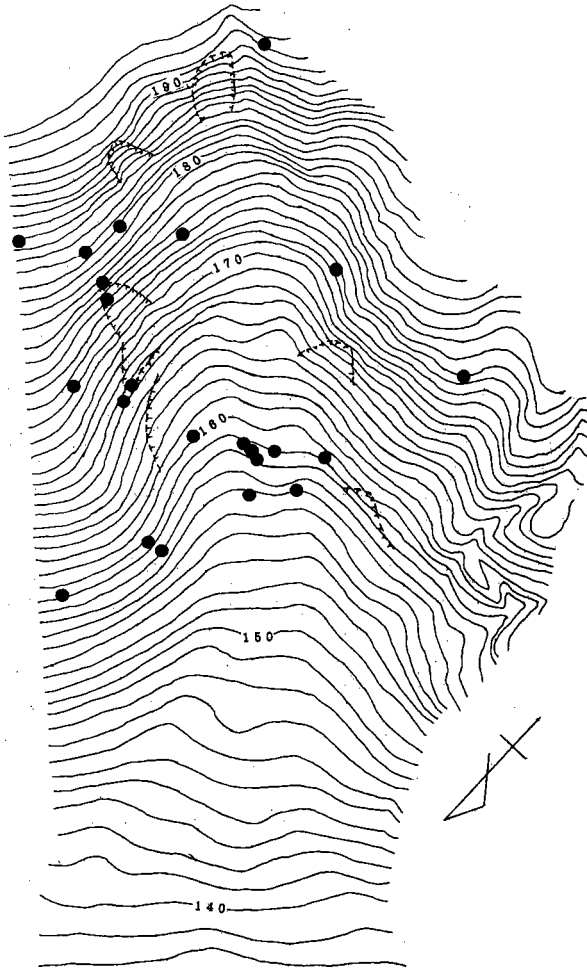
コナラ

0 10m



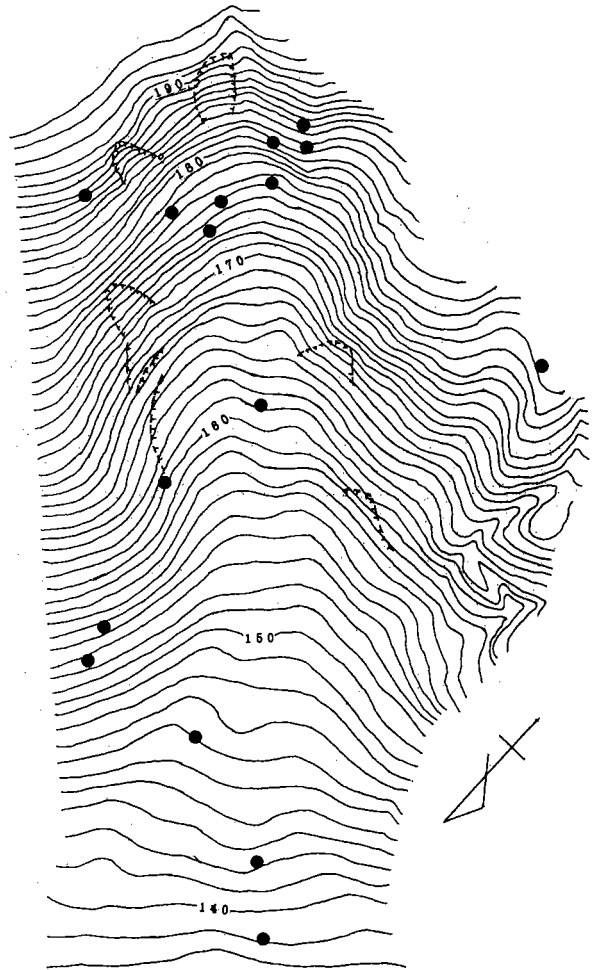
イヌシデ

図 2-3-① 調査地域とした谷の内部における主要な樹種の分布 [現地調査により作成]



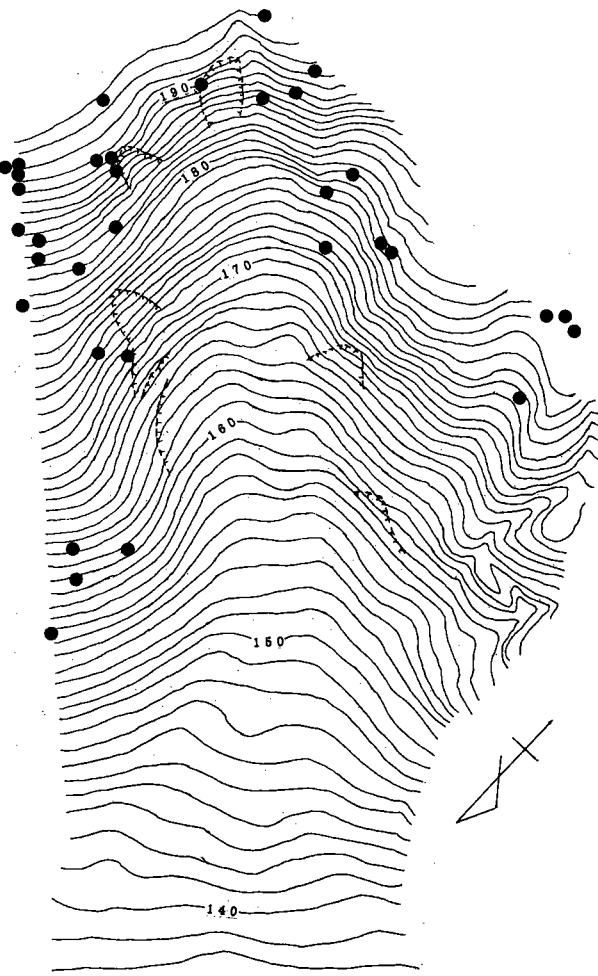
エゴノキ

0 10m



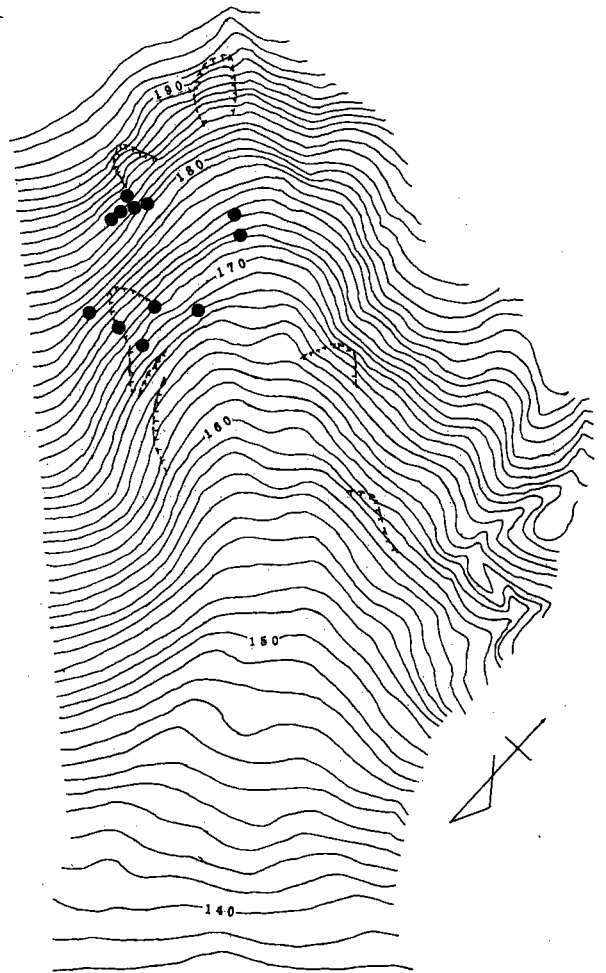
ホオノキ

図 2-3-②



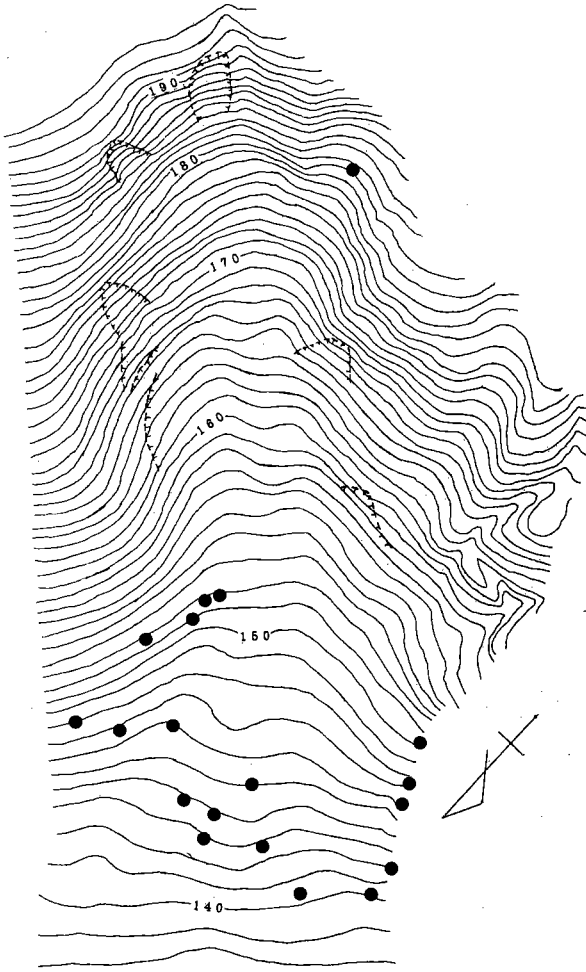
リョウブ

0 10m



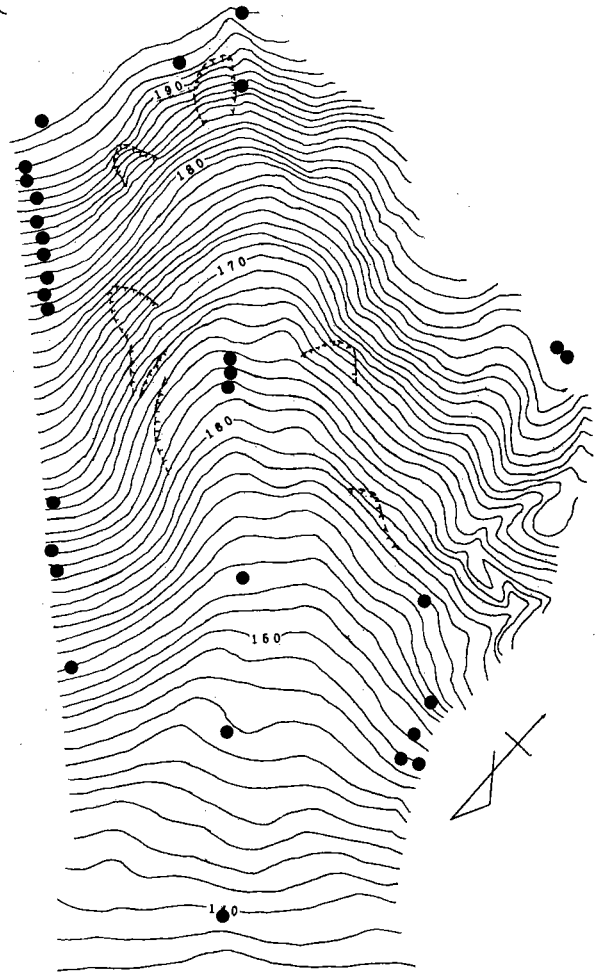
アラカシ

図 2 - 3 - ③



スギ

0 10m



ヒノキ

図 2-3-④

3 調査方法

微地形レベルでのカンアオイの分布と物質移動との関係を見るために、まず現地測量により調査地の大縮尺の地形図（縮尺1/250、等高線間隔1m）を作成した。測量には光波式アリダードと平板を用いた。図は丘陵の尾根筋が上に、谷底が下になるように作成したため、方位磁針は左下を向いている。

次に地形図を基図として、谷の内部の微地形分類を行った。微地形の分類においては田村（1993）を参考にした。分類の主な指標は、斜面の傾斜及び傾斜変換線、斜面形、それに表層堆積物と地表変動の有無である。

カンアオイの分布及び生育状況を把握するために、現地調査により、調査地内の個体分布図を作成した。またその際各個体の花の有無、葉の枚数、葉の大きさを調べた。

表層物質の移動に関しては、現地調査の度に表層崩壊の発生箇所を確認し、それに続く砂礫の移動状況を観察した。また斜面上部から下部にかけての代表的な地形の移り変わりを示す一地点（A-B断面、図2-4に記載）で、地形縦断面を計測し、土壌断面の観察を行った。

カンアオイの種子散布に影響を及ぼしていると考えられる、豪雨時の谷底での土砂の移動及び、地表流の動態については、斜面上の約100箇所に鹿沼土をまいて、その移動方向・移動量を計測した。鹿沼土は一地点ごとに斜面の等高線に沿うように、長さ1mにわたり5cmのライン状に散布した。7月初旬に散布し、10月初旬に結果を調べた。

4 調査結果

(1) 調査地の微地形について

調査地の地形を、次のような8個の微地形単位に分類した。

頂部斜面

上部谷壁斜面

下部谷壁斜面

谷頭急斜面

麓部斜面

谷頭凹地

谷底

水路

ただし谷頭急斜面については、表層地質や傾斜に違いがあるため、東、中央、西の

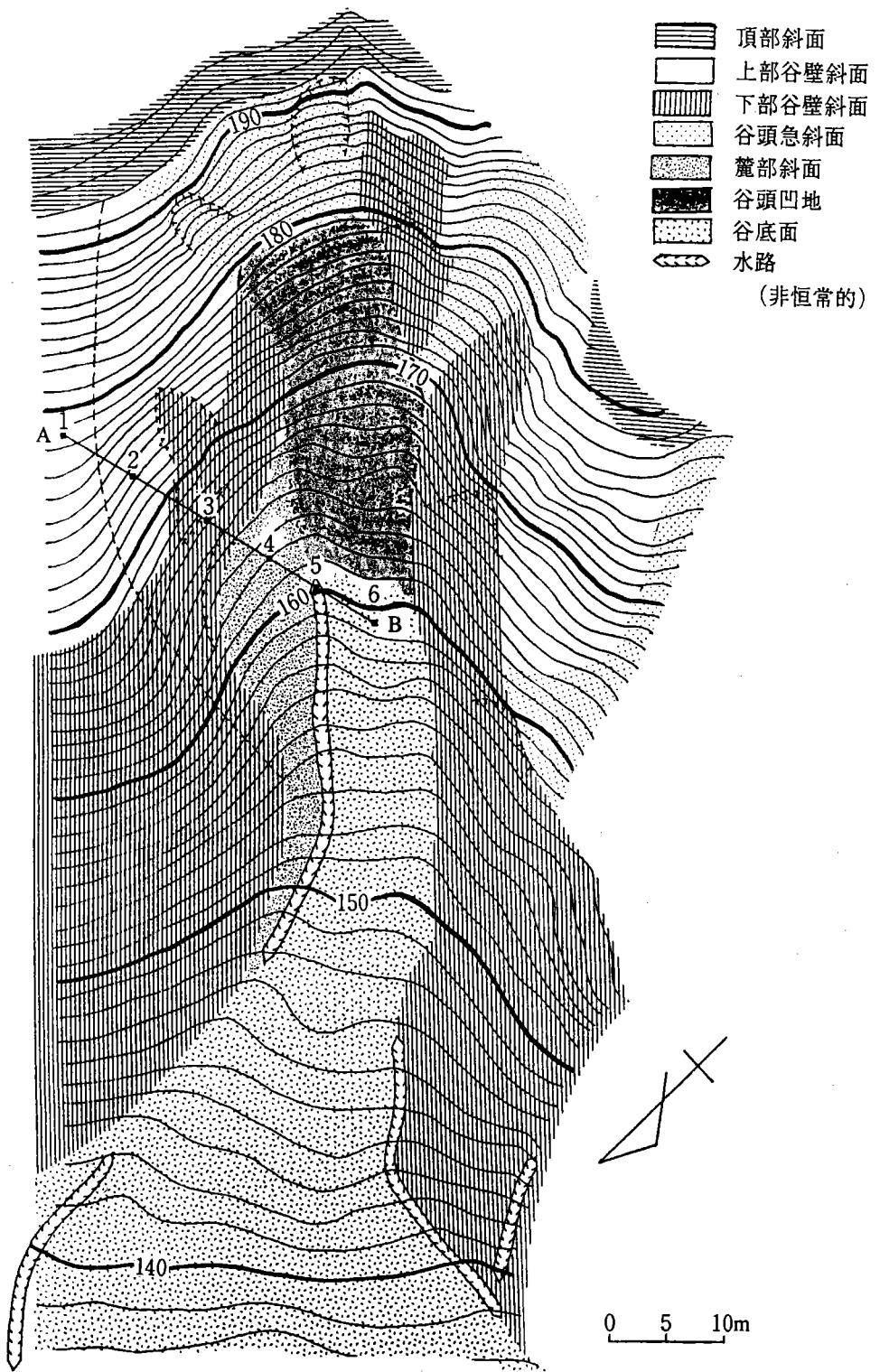


図 2 - 4 調査地域の微地形分類 [現地調査により作成]

3つに分けた。このため全体としては10個の微地形単位に区分されることになった(図2-4)。なお谷の西側部分(図の右側)には、歩道が通っており、複雑な地形をしているためここは調査の対象外とした。

地形の特色をつかみやすいように、区分した微地形と小地形との対応及び、微地形ごとの傾斜、斜面の形を表2-1に示した。

表2-1 調査地内の微地形単位ごとの傾斜と斜面形

小地形単位	微地形単位	傾斜(度)	斜面形(横断形)
頂 陵	頂 部 斜 面	10 ~ 20	直線状
谷 壁	上部谷壁斜面	35 ~ 45	直線状~凹型
	(尾根状斜面)	30	凸 型
	下部谷壁斜面	40 ~ 50	直線状~凹型
	(尾根状斜面)	30 ~ 35	凸 型
	東谷頭急斜面	40 ~ 50	凹 型
	中央谷頭急斜面	35 ~ 45	凹 型
	西谷頭急斜面	30 ~ 35	凹 型
	麓 部 斜 面	20 ~ 35	凹 型
	谷 頭 凹 部	20 ~ 40	凹状~凸型
谷 底	谷 底	10 ~ 20	直線状
	水路(非恒常的)	10 ~ 20	凹 型

(2) 調査地域内のカンアオイの分布

1) 概 況

調査地内には、1995年5月上旬の時点で1,106個体のカントウカンアオイが生育していた(図2-5)。しかし花をつけている個体はそのうちの16%(177個体)にすぎなかった(図2-6)。両者をまとめて示したのが図2-7である。

なお5月上旬にはカンアオイの個体数は1,106個であったが、8月中旬に葉の枚数・大きさを調べたときには、そのうちの254個体(23%)は既に地上部が消失していた(図2-8)。

この個体地上部消失の原因はいろいろ考えられるが、本研究ではその原因を考察するデータを持たないので、今回はこれについては触れない。これについては次の研究のテーマとして考えていきたい。なおこれらの個体は、葉を消失してもまだ地

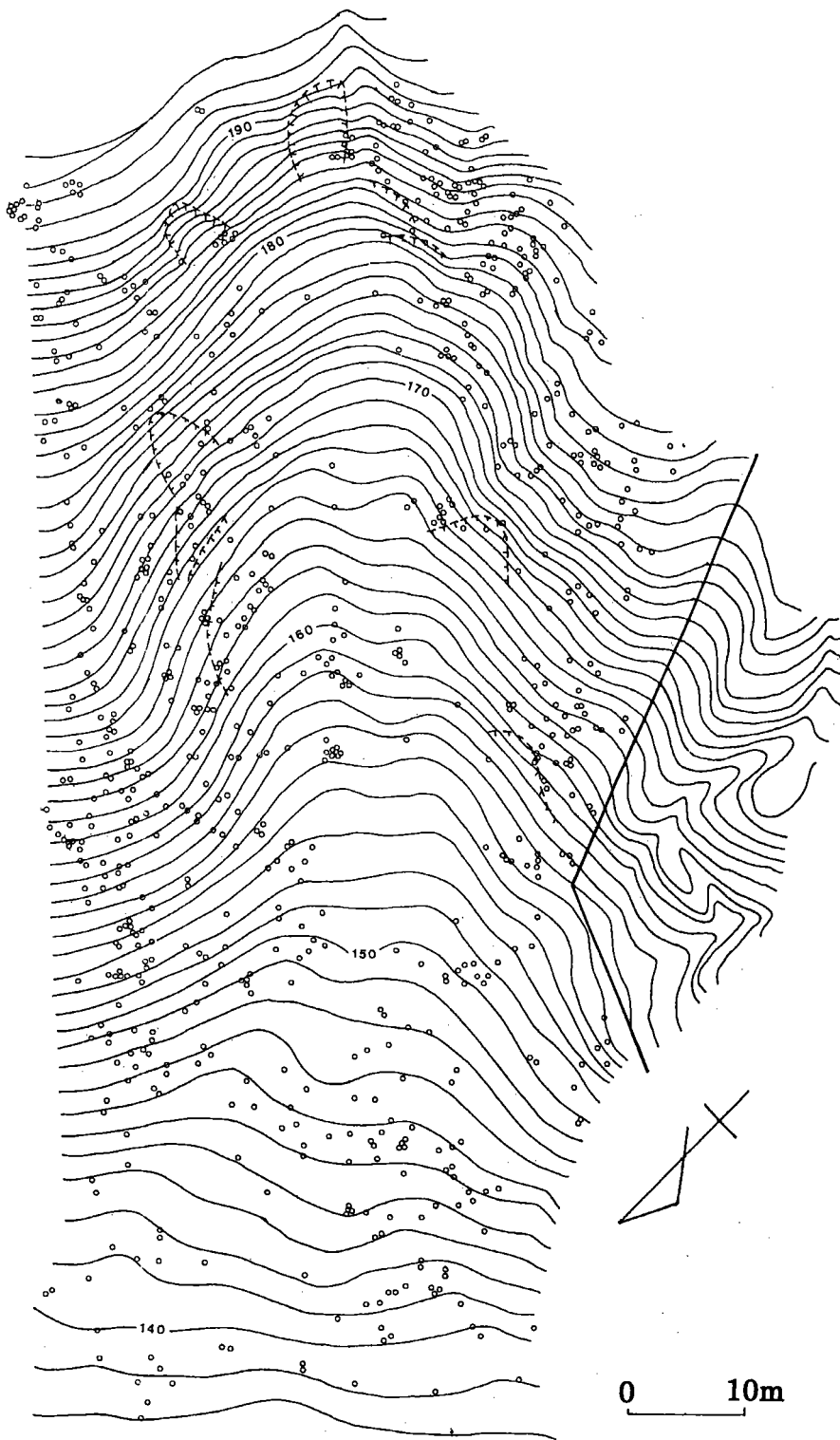


図 2 - 5 カントウカンアオイの分布 (1995年 5 月調査)

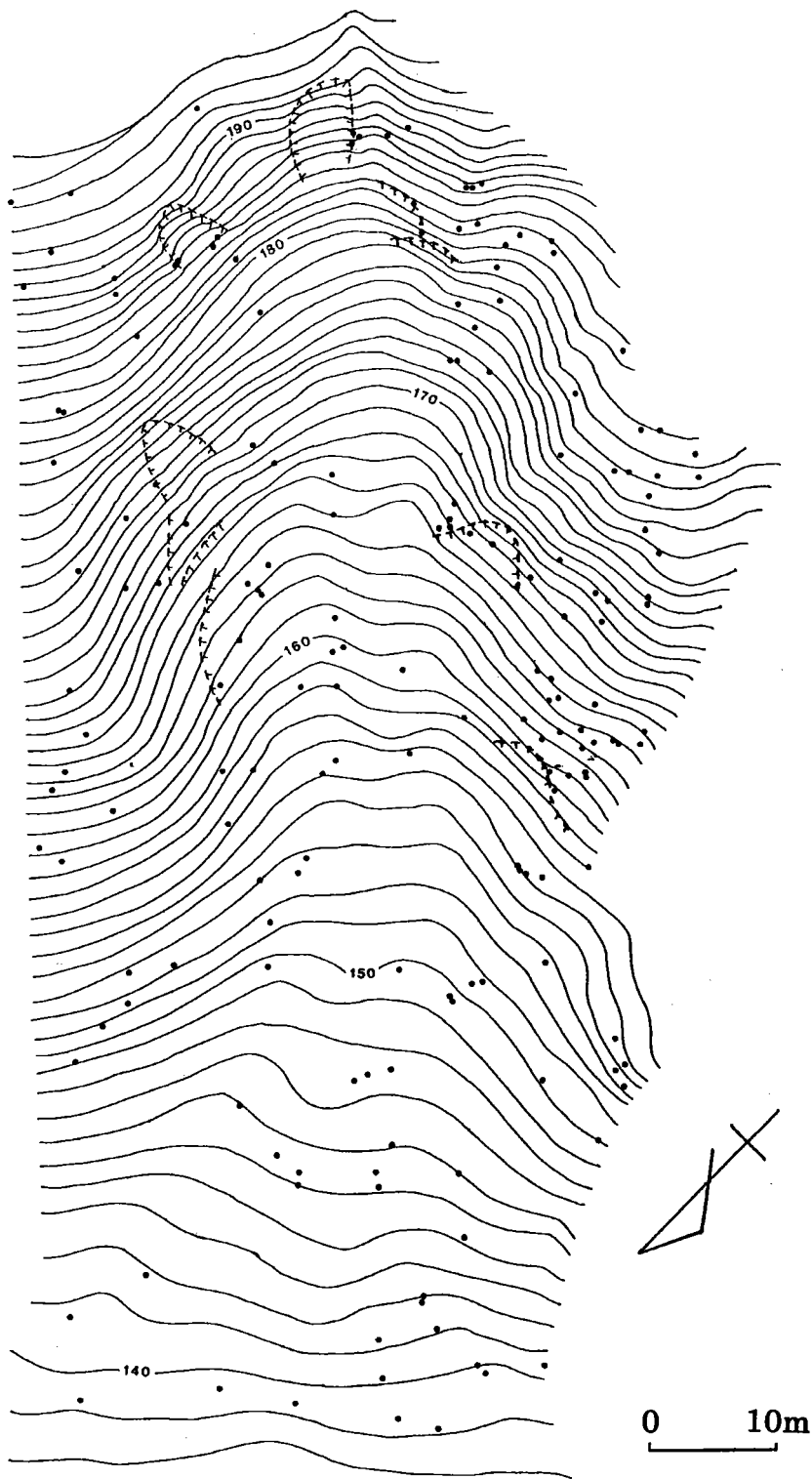


図 2 - 6 花をつけている個体の分布

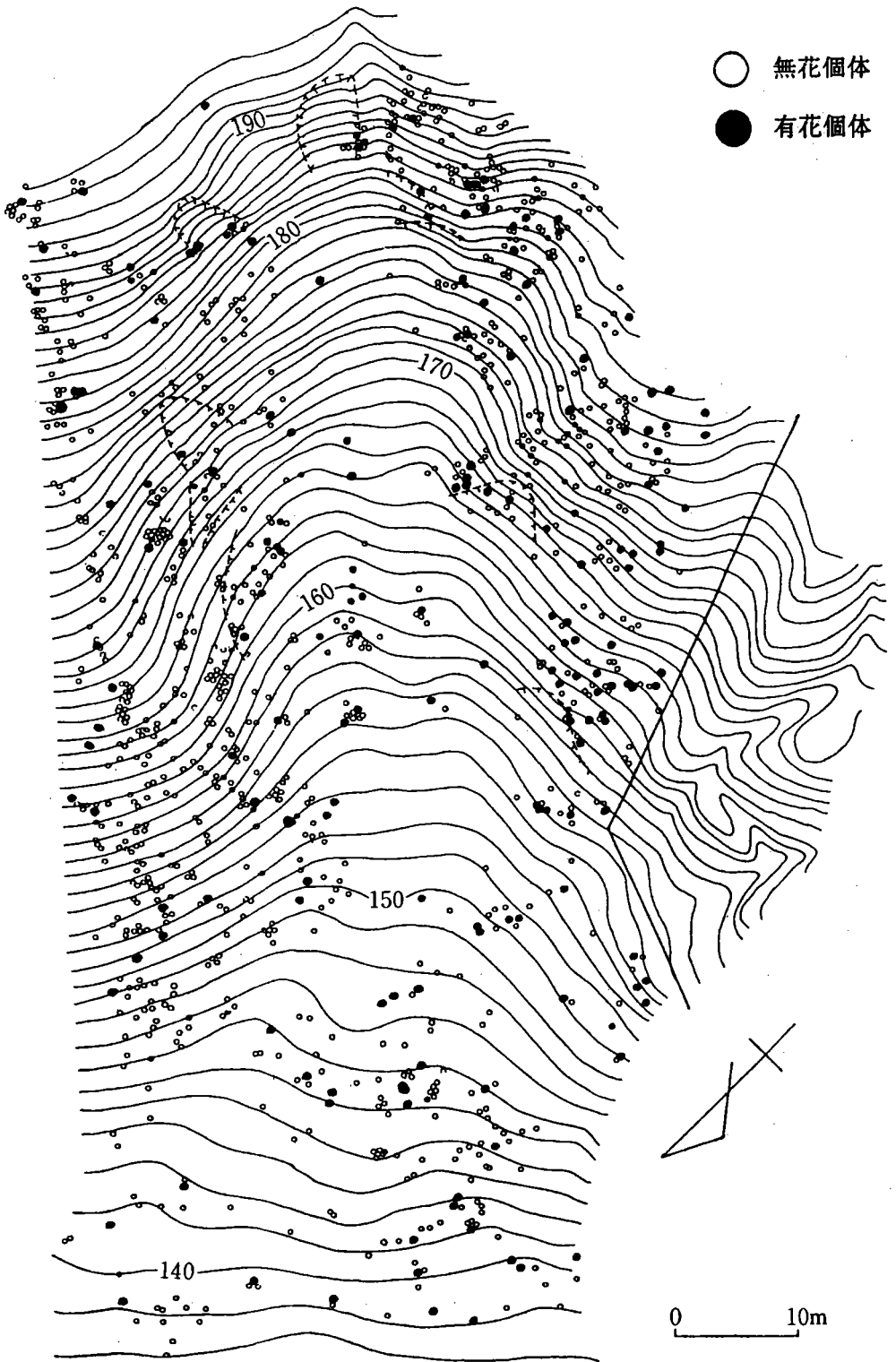


図2-7 図2-5と2-6をまとめて示したもの

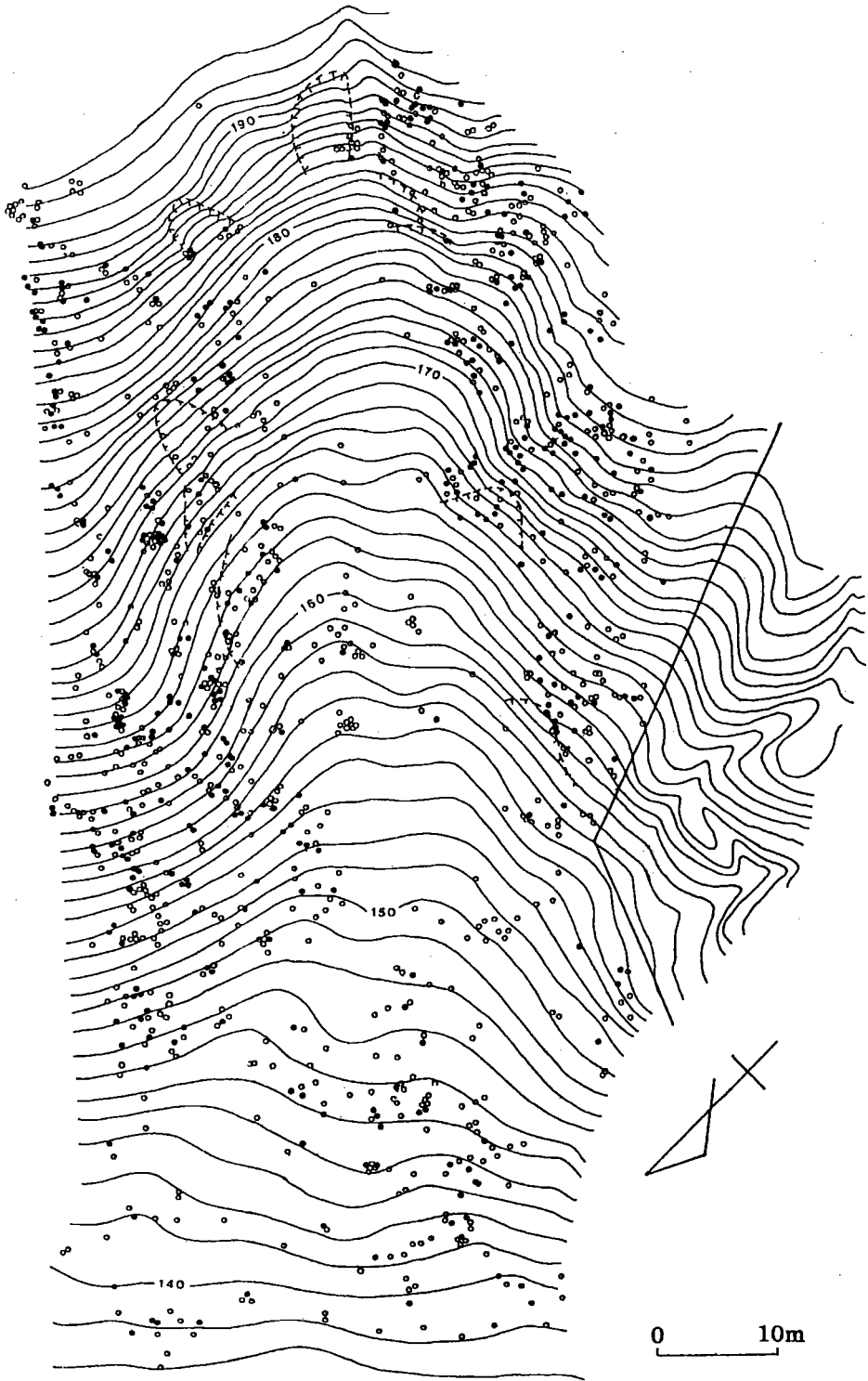


図 2 - 8 地上部が消失した個体の分布 (1995年 8 月調査)
 黒丸をつけたものが消失個体。

下莖は生きたまま地中に残っている可能性がある。そのため微地形単位で個体の生育状況を整理する際には、分布個体としてそのままカウントし、葉の枚数・大きさについては消失として、計算した。したがって葉の枚数別の個体分布図（図2-9）からは、この消失個体は省いてある。

個体ごとの葉の枚数を見ると、一株あたり葉数は、最大9枚であった。しかし本調査地内のカンアオイはほとんどが葉を1~2枚しか持っていない個体であった。枚数ごとの割合をみると、葉数1~2が、全体の67%をしめ、3~4枚が9%、5枚以上葉を持っている個体は、全体の1%にすぎなかった。

葉の大きさの最大は、12cmであった。藤沢（1983）や内田・小清水（1984）のカントウカンアオイの葉の大きさに関する記述から、葉長5.0cm未満の個体は、未成熟の若い個体、7.5cm以上の個体は、成熟した個体と考えても差し支えないと思われる。そのため、葉の大きさを5.0cm未満、5.0cm以上7.5cm未満、7.5cm以上の三ランクに分けてみることにした。

2) 微地形単位ごとのカンアオイの分布とその特徴

カンアオイの分布上の特徴を、分布状況、分布密度、微地形単位内の全個体に対する有花個体の割合、葉の枚数、葉の大きさなどの点からみていく。

① 分布状況について

頂部斜面では、カンアオイは疎に点在しているにすぎない。しかしそれに続く上部谷壁斜面では一転して連続性のある分布を示す。下部谷壁斜面にはいと分布の連続性は途絶え、半円形をした崩壊地の縁に分布する個体が増えてくる。崩壊跡地内にもいくつかの個体はあるが、その数は少なく、中央や西側の崩壊地の下方は、分布の空白地となっている。なお同じ下部谷壁斜面であっても、尾根状の部分では、個体が特にきれいな連続性を持って分布していた。また東下部谷壁斜面には、10個ほどの個体が集中して分布しているところもある。麓部斜面では等高線に沿うように個体が線状に分布していた。

東谷頭急斜面では、カンアオイは崩壊跡地の縁にのみ生育していた。中央谷頭急斜面では密度の高い連続分布を示し、西谷頭急斜面では、上部の谷状の地形がちょうど扇状地状にはり出す部分に、個体が扇状に集中して分布していた。

谷頭凹地では、個体は著しく少なく、わずか11個体が点在していたのみである。谷底面では、下部に個体が集中し、そこでは個体同士の分布間隔が、谷壁斜面よ

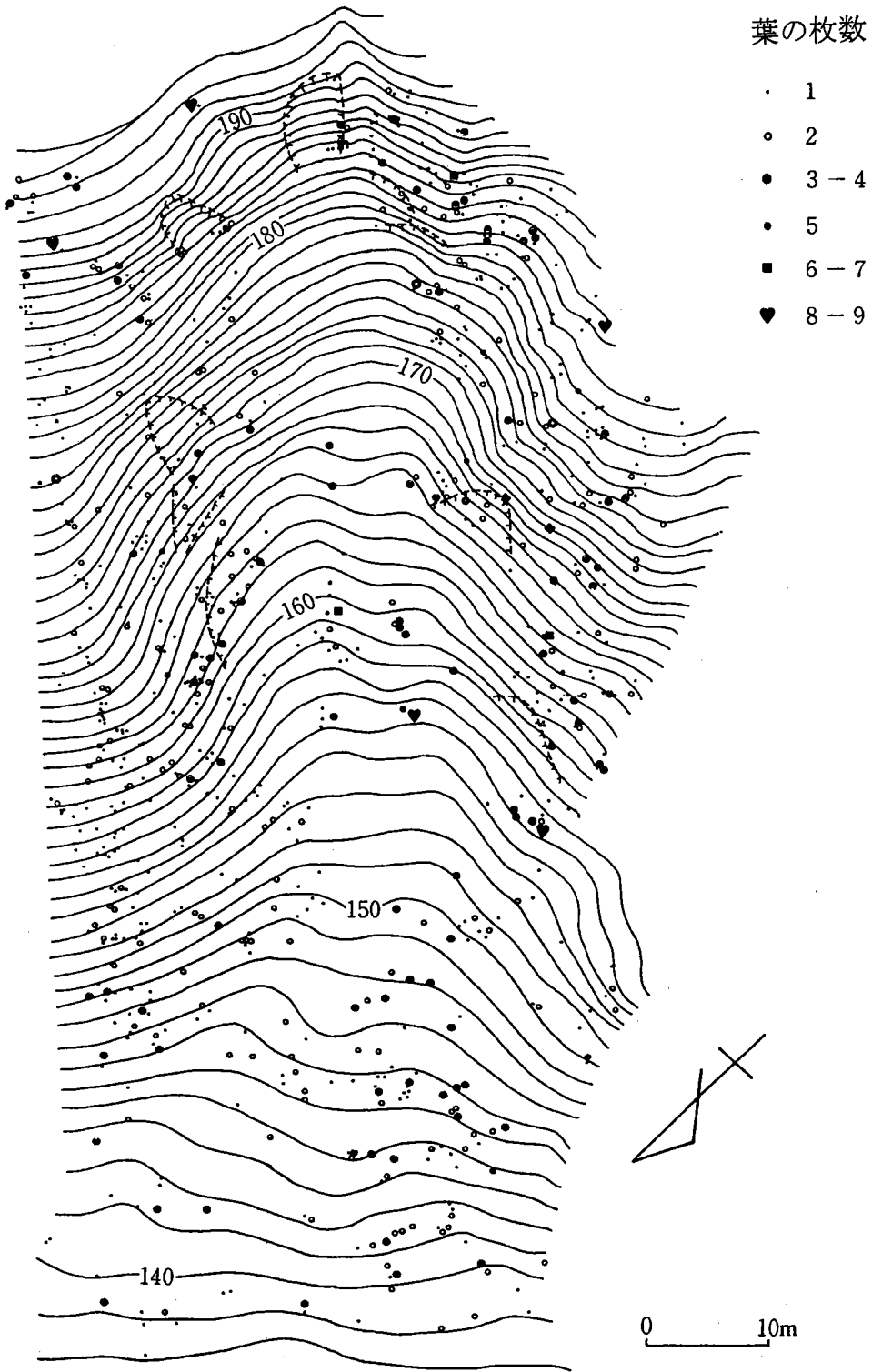


図 2 - 9 葉の枚数別の個体分布

りも開いて、全体的に散在していた。また谷底面の一部である水路沿いには、個体が線状に連続して、分布していた。しかし谷の最も西側にある水路沿いには、個体は見られなかった。

② 分布密度及び有花状況について

表2-2に微地形ごとの分布密度、有花状況、葉数構成、葉長構成をまとめた。この表で分布密度と微地形面内の全個体に対する有花個体数割合とを対応させてみると、おおよそ分布密度の高いところでは有花個体は少なく、逆に密度の低いところでは有花割合が高いことが分かる。両者の関係をグラフにしたものが図2-10である。

頂部斜面、東谷頭急斜面・谷頭凹地は、密度は著しく低いが、有花個体の割合は著しく高い。上部・下部谷壁斜面と中央谷頭急斜面では個体の密度は高いが、有花個体の割合は低い。その中間として、密度は低いが、有花個体の割合が平均よりは高い谷底面、密度は平均よりも高く有花割合も特に高い西谷頭急斜面、密度も有花個体の割合も平均よりは少し高い麓部斜面、密度は特に高く有花個体の割合も平均以上という水路がある。

③ 葉の枚数、及び大きさの構成比について

葉の枚数は、1枚葉だけで全体の49%を占めるので、1枚葉、2枚以上、消失と三ランクに分けて、微地形別の構成比を見た(図2-11)。2枚以上葉をつけている個体の特に多い微地形は、頂部斜面、東谷頭急斜面、谷頭凹部、谷底面である。葉の大きさも枚数にほぼ対応しており、(図2-12)、大きな株の多い頂部斜面、谷頭凹部、谷底面では7.5cm以上の大きな葉の占める割合が高かった。

一方、葉長5.0cm未満の幼少個体は、頂部斜面、下部谷壁尾根状斜面、水路で特に高い構成比を示していた。

(3) 調査地内の表層物質の移動について

1) 表層崩壊発生地及び礫の分布

図2-13に示したように、1995年の夏から秋にかけて調査地内では東谷頭急斜面内で2箇所、及び下部谷壁斜面内で4箇所の表層崩壊発生跡が認められた。このうち谷頭急斜面で起きている二つの崩壊は、加住礫層も切って崩れていた。他の四つの崩壊は表土のみの浅い崩壊であった。

図2-14には1998年の夏から秋にかけて発生した表層崩壊と、豪雨によって砂礫

表 2-2 微地形単位ごとのカントウトウカンアオイの生育状況

微地形単位	面積 m ²	個体数 個 (%)	分布密度 個/100m ²	有花個体数 個 (%)	地形内 有花割合	葉数 1 枚 (個) 割合	2 枚以上 (個) 割合	葉消 失 (個) 割合	葉長 5.0 cm 未満 (個) 割合	葉長 5.0-7.5cm (個) 割合	葉長 7.5 cm 以上 (個) 割合
頂部 斜 面	191	15 (1)	7.9	6 (3)	40%	6 40%	9 60%	0 0%	4 27%	5 33%	6 40%
上部谷壁斜面	870	292 (27)	33.6	39 (22)	13%	130 45%	64 22%	98 33%	36 12%	105 37%	53 18%
(尾根状斜面)	192	76 (7)	39.5	7 (4)	9%	41 54%	8 11%	27 35%	12 16%	25 33%	12 16%
下部谷壁斜面	1,849	451 (41)	24.4	51 (29)	11%	240 53%	121 27%	90 20%	100 22%	185 41%	76 17%
(尾根状斜面)	669	231 (21)	34.5	13 (7)	6%	130 56%	49 21%	52 23%	64 28%	88 37%	27 12%
東谷頭急斜面	207	21 (2)	10.1	8 (5)	38%	9 43%	9 43%	3 14%	5 24%	9 43%	4 19%
中央谷頭急斜面	133	64 (6)	48.2	9 (5)	14%	39 61%	14 22%	11 17%	13 20%	29 46%	11 17%
西谷頭急斜面	148	38 (3)	25.6	14 (8)	37%	19 50%	13 34%	6 16%	5 13%	19 50%	8 21%
麓部 斜 面	229	56 (5)	24.5	12 (7)	21%	23 41%	14 25%	19 34%	12 21%	15 27%	10 18%
谷頭 凹 部	357	11 (1)	3.1	4 (2)	36%	4 36%	6 55%	1 9%	1 9%	5 46%	4 36%
谷 底	1,144	100 (9)	8.7	23 (13)	23%	37 37%	46 46%	17 17%	14 14%	37 37%	32 32%
水路(非恒常的)	135	58 (5)	42.7	11 (6)	19%	38 66%	11 19%	9 15%	18 31%	22 38%	9 16%
全 体	5,263	1,106(100)	21	177(100)	16%	545 49%	307 28%	254 23%	208 19%	431 39%	213 19%

上部谷壁斜面と下部谷壁斜面の欄にある(尾根状斜面)の数値はすべて内数である。

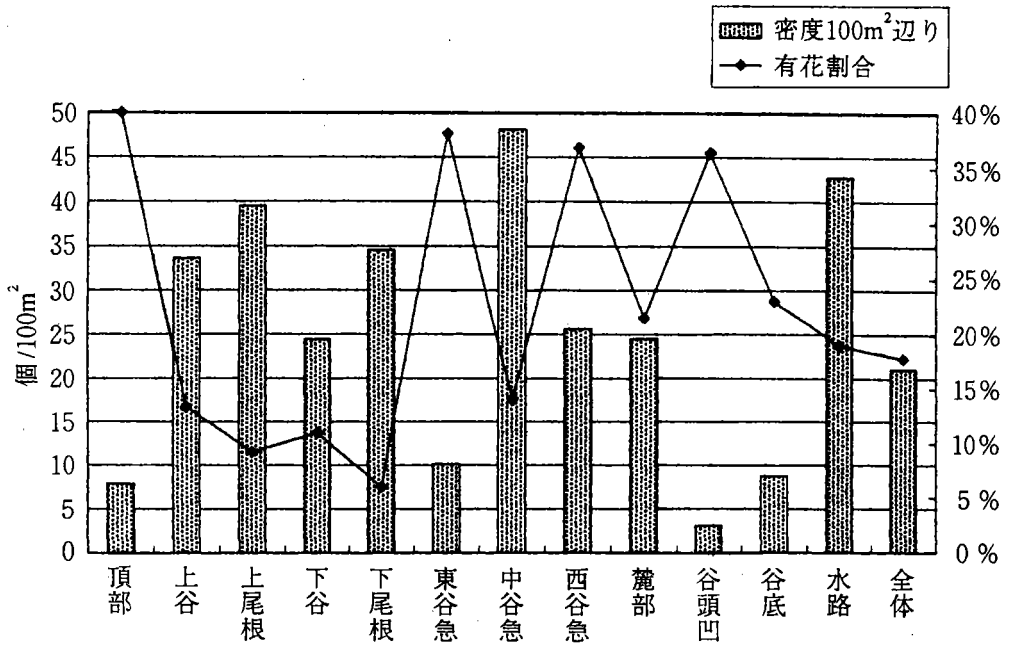


図 2-10 微地形単位ごとにみた個体分布密度と有花個体の割合

- | | |
|----------------------|--------------------|
| 頂部：頂部斜面、 | 上谷：上部谷壁斜面、 |
| 上尾根：上部谷壁斜面のうち尾根状の部分、 | 下谷：下部谷壁斜面、 |
| 下尾根：下部谷壁斜面のうち尾根状の部分、 | 東谷急：谷頭急斜面のうち東側の部分、 |
| 中谷急：谷頭急斜面のうち中央の部分、 | 西谷急：谷頭急斜面のうち西側の部分、 |
| 麓部：麓部斜面、 | 谷頭凹：谷頭凹地、 |
| 谷底：谷底面、 | 水路：水路 |

以上の略称は図 2-11、図 2-12にも共通。

が堆積した部分を示した。崩壊地の一部は重なっているが、砂礫の堆積した場所は、かなりずれている。

なお図 2-15に示したように、谷頭急斜面での崩壊により供給されたと思われる礫が、谷頭凹地から谷底上部、後は水路沿いにかけて地表面を広く覆っている。この礫は今回の調査期間中にでたものではないが、まだ土壌におおわれず、地面に出ていることから、ここ数年から10年、20年程度の間に発生した集中豪雨の際に、上部で崩壊した土砂が移動して堆積したものと推定される。おそらく10年から数10年に1回程度はこの程度の土砂移動があり、さらに強い、100年、200年に1回程度おこる集中豪雨のときには、さらに下方の沖積錐の部分まで土砂が移動して堆積するのであろう。

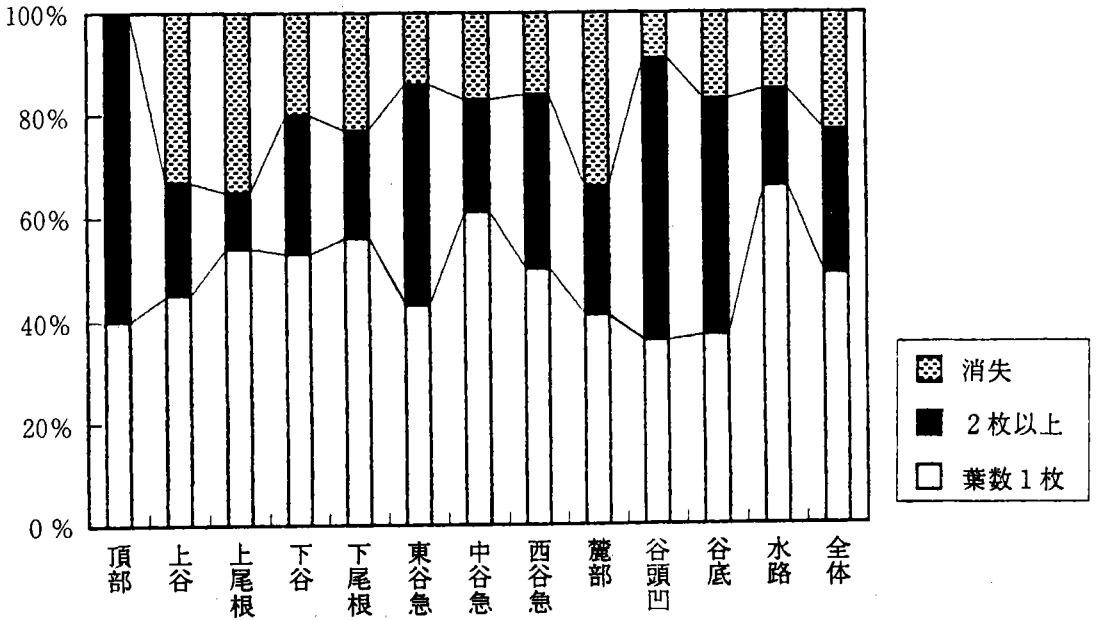


図 2-11 微地形単位ごとにみた葉の枚数の割合

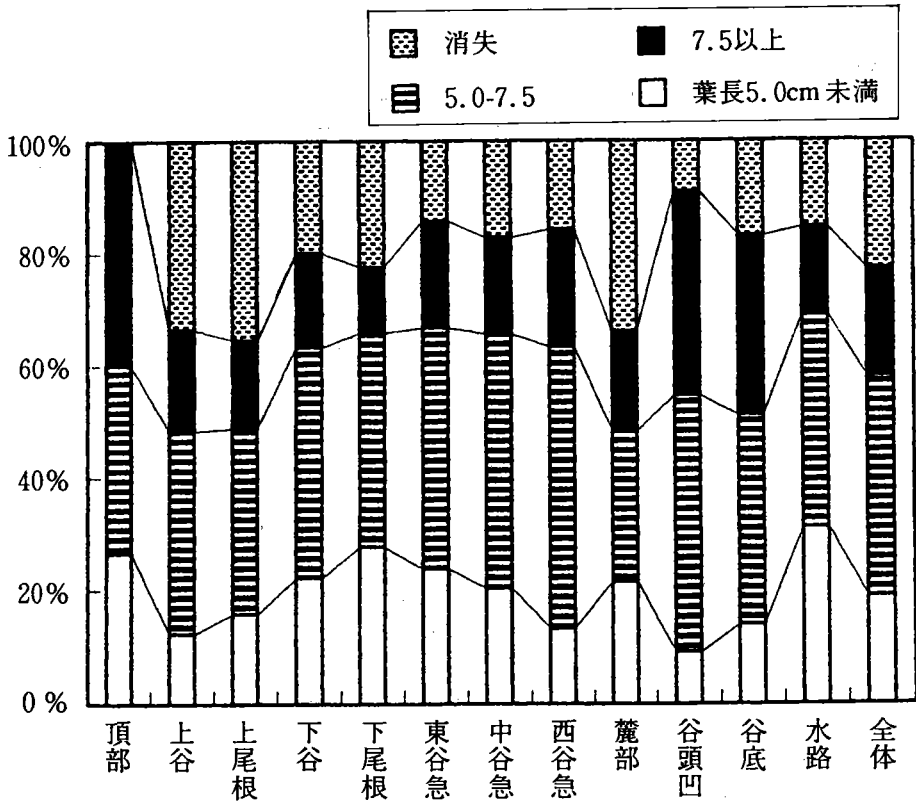


図 2-12 微地形単位ごとにみた葉の大きさの割合

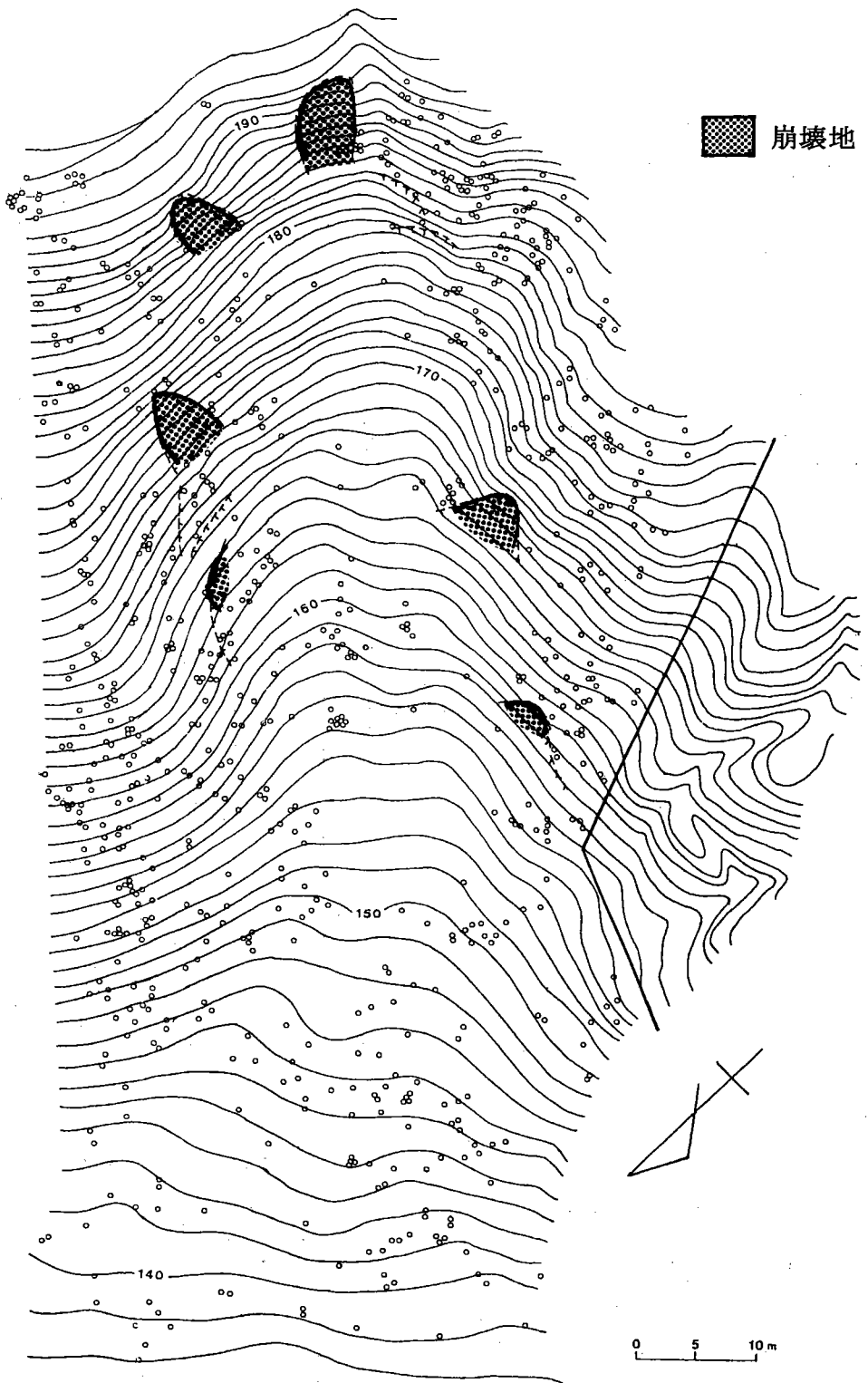


図 2-13 1995年の夏から秋にかけて発生した崩壊

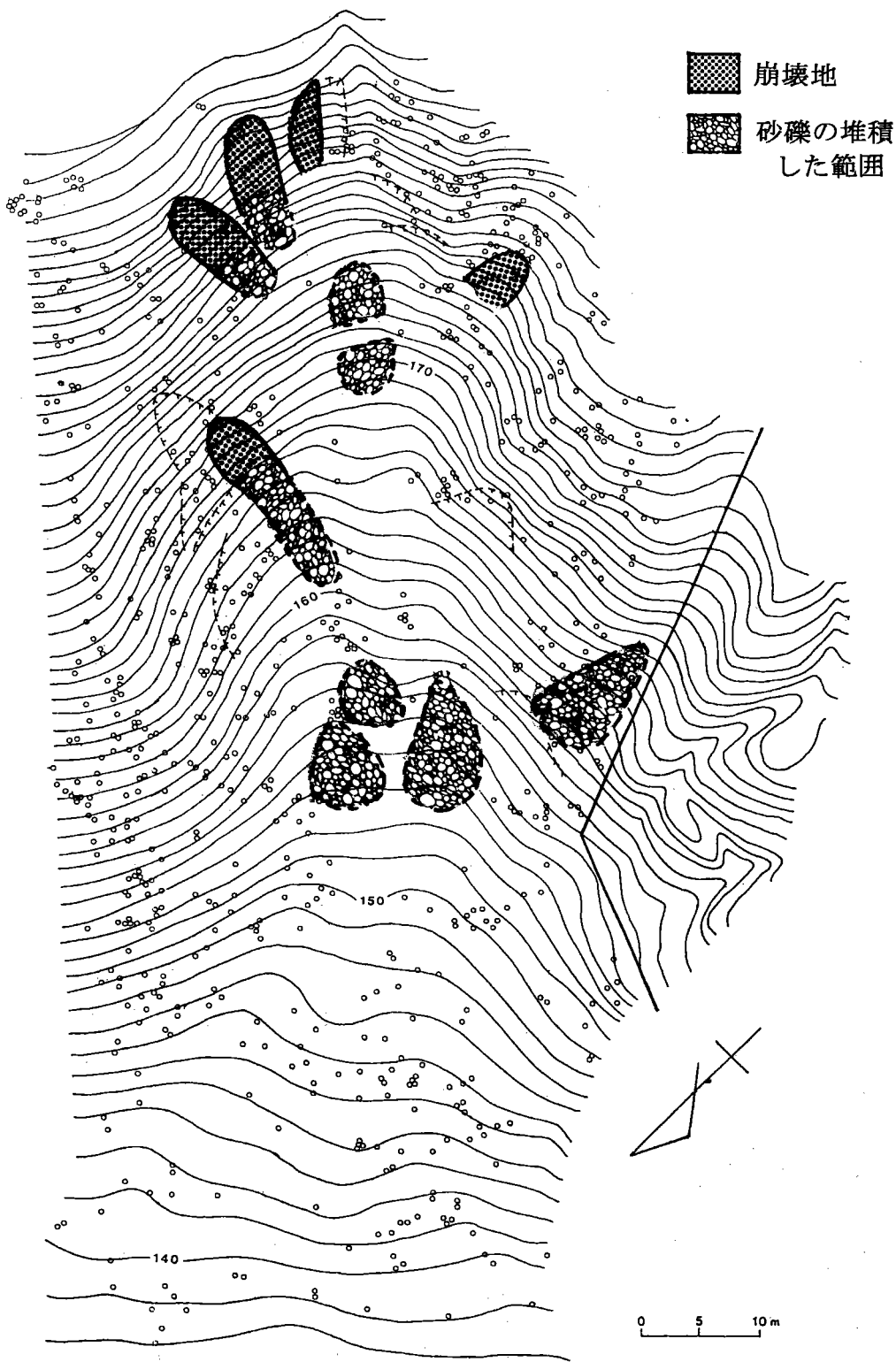


図 2 - 14 1998年の夏から秋にかけて発生した崩壊と砂礫の堆積地域

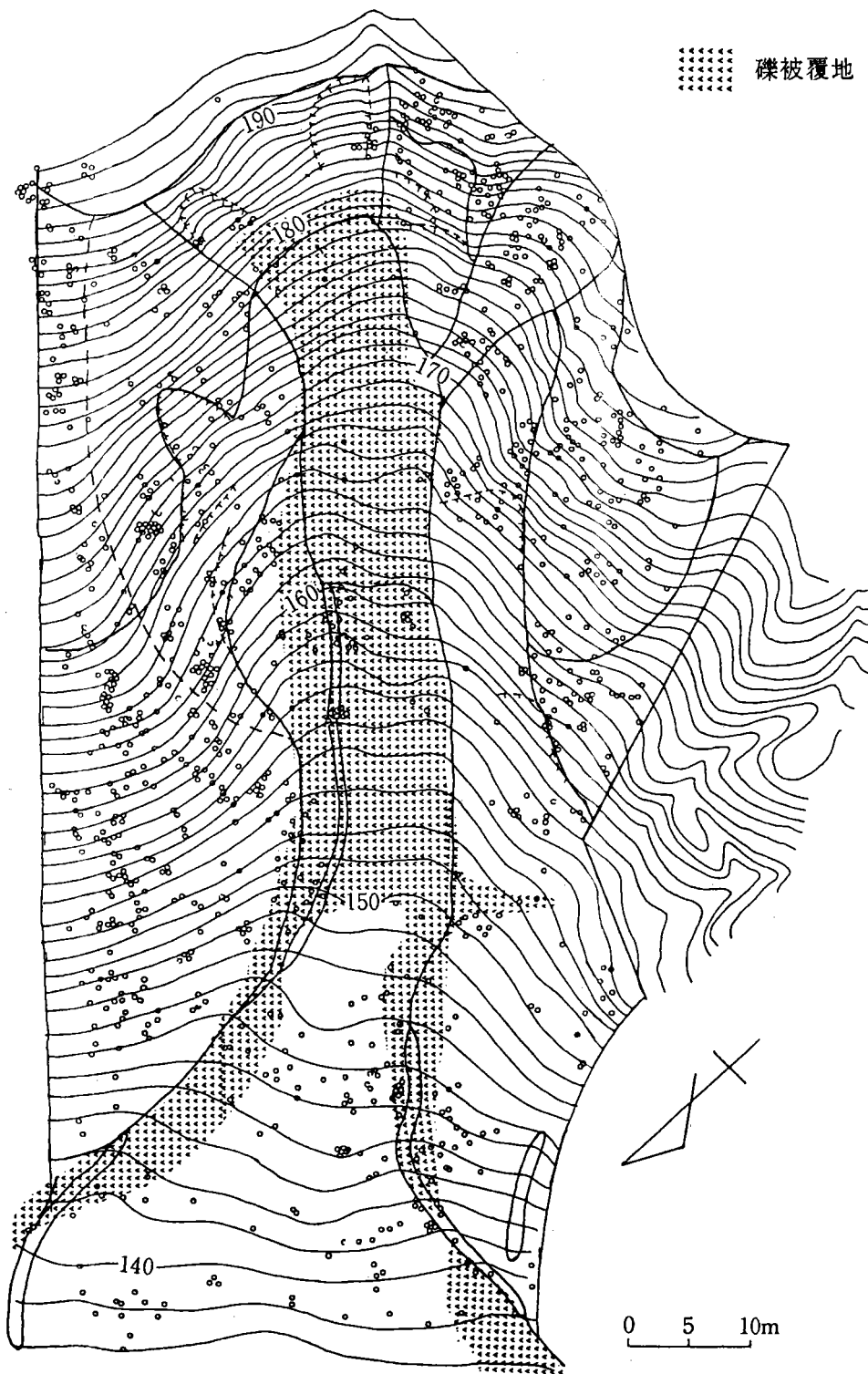


図 2-15 砂礫が地表面をおおう範囲

なお図2-16には1996年9月の台風によって発生した倒木を示した。このときには東側（図の左側）の尾根筋を中心に、全部で25本の倒木が生じ、かぶさってきた枝葉のために、東側の谷壁斜面はほとんど入り込むことが不可能になってしまった。直径30cm余り、長さ20mを越えるような大きな木も何本も倒れたため、根返りによって直径1～2mの穴もできた。ただしこのときの土砂の移動はそれほど顕著なものではなかった。

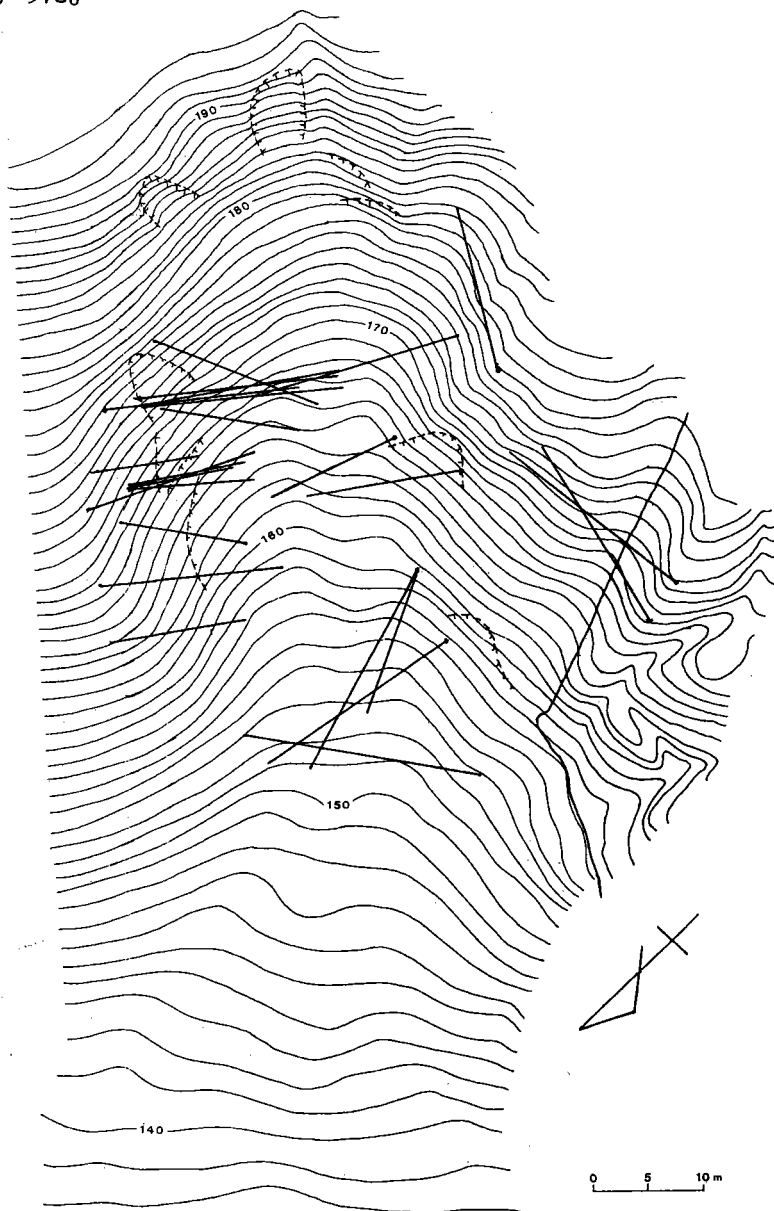


図2-16 1996年9月の台風によって生じた倒木
黒丸が根元側を示す。

2) A-B断面における土壤断面と土砂の移動

A-B断面に沿う地形プロファイルと土壤断面を図2-17に示した。この図から松井健・武内和彦・田村俊和編(1990)で紹介されているような、丘陵地の微地形単位ごとの典型的な物質移動が、ここでも起きていることが読みとれる。尾根部から下部谷壁にかけては土壤匍行が卓越し、麓部斜面では下部谷壁斜面からの崩落物質が堆積して崖錐性の堆積物ができている。

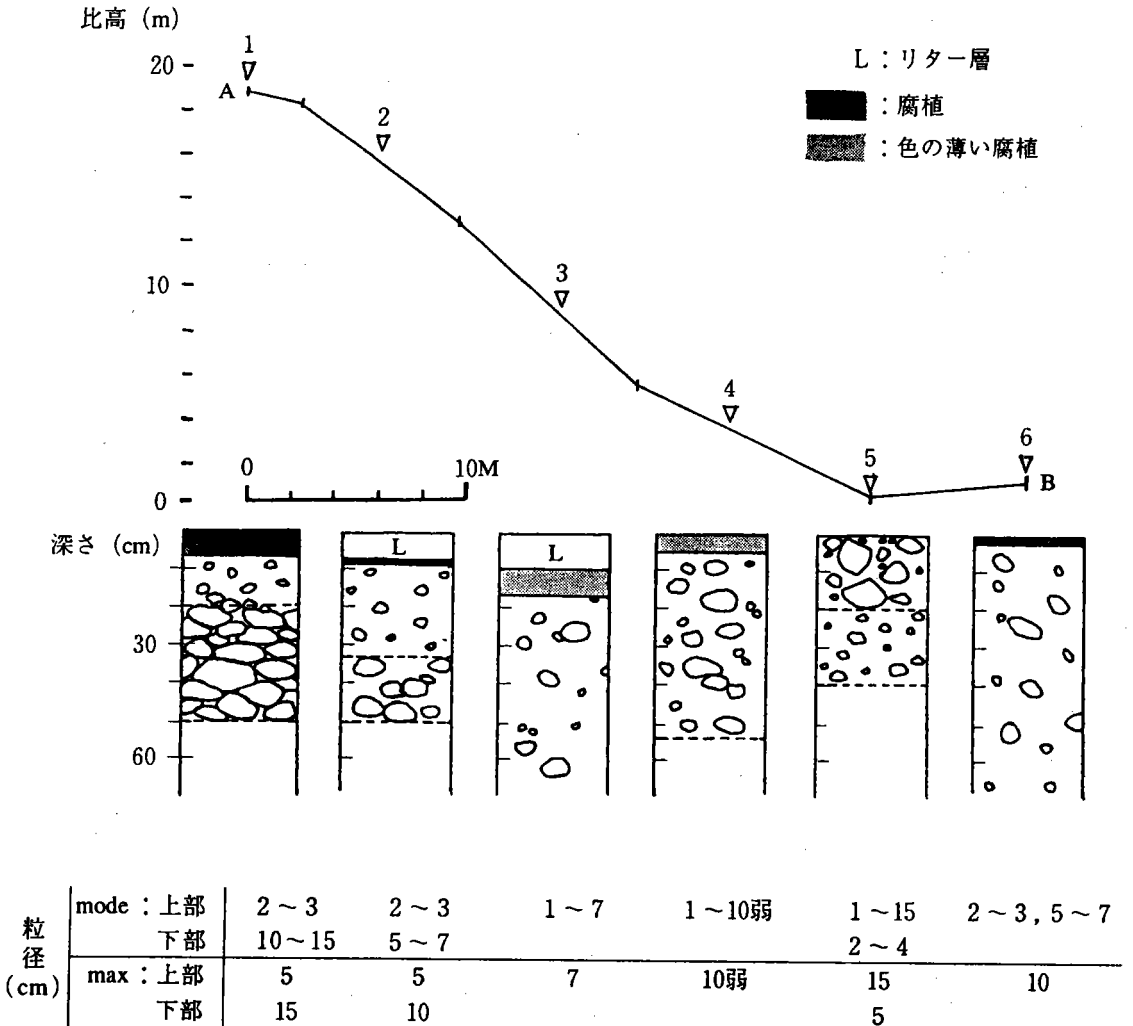


図2-17 A-B断面に沿う地形のプロファイルと土壤断面

3) 鹿沼土の移動・消失からみた地表変動の強さ

7月から10月にかけてのわずか3ヶ月の間にもかかわらず、配布した鹿沼土の移動量は場所によって大きく異なっていた。

鹿沼土は汚れて調査地内の土壌と見分けがつきにくくなり、移動距離を正確に測定することは不可能であったので、残存量を目測し、まいた総量に対する消失量の割合を求めた。これを4段階に分け、各測定地点別に消失方向と共に表したものが、図2-18である。

これを見ると、まず鹿沼土の消失方向から、本谷内におけるおおよその物質移動の方向がつかめる。鹿沼土は、一つは東上部谷壁斜面の尾根状の部分から、東下部谷壁斜面に向かって流れている。またその他の谷壁斜面についても、おおよそ上部斜面から下部斜面へと斜面の傾斜方向に沿って流れている。

鹿沼土の消失率から谷内のどの辺りで鹿沼土の移動が厳しいかを読みとることができる。消失率の小さな所は、頂部から上部谷壁斜面一帯と東谷頭急斜面、中央谷頭急斜面の上部、及び下部谷壁斜面の中でも尾根状の部分であった。

逆に消失率の大きかったところは、下部谷壁斜面（尾根状部分を除く）と、谷頭急斜面下部から谷頭凹地にかけての部分、それに谷底面にかけてであった。とくに西谷頭急斜面の下部では、鹿沼土のラインはほとんど消失していた。図の右側中部の消失率の高いところがそうで、ここでは雨水パイプや小さな崩壊がいくつも観察されることから、豪雨の際などにここから地下水が吹きだし、表面の鹿沼土を流してしまったものと推定できる。

5 考 察

以上の結果を基に、微地形スケールでのカンアオイの分布と物質移動との関係について、考察した。

頂部斜面は表土が安定しているために、植物の生育には有利なはずであるが、個体の分布密度は意外に低い。これは斜面がなだらかなため、物質移動による種子の分散がおこりにくいことが原因だと考えられる。ここでは大型の有花個体の割合が高く、このことから考えると、種子の供給量は多いはずである。しかしそれに関わらず、分布密度が低いということは、従来カンアオイの種子の散布に重要だと考えられてきた、アリによる種子の運搬が意外と少ないのではないかということを示唆している。ただこの問題には土壌の乾燥のしすぎによる若い個体の枯死といったような別の原因が関わっている

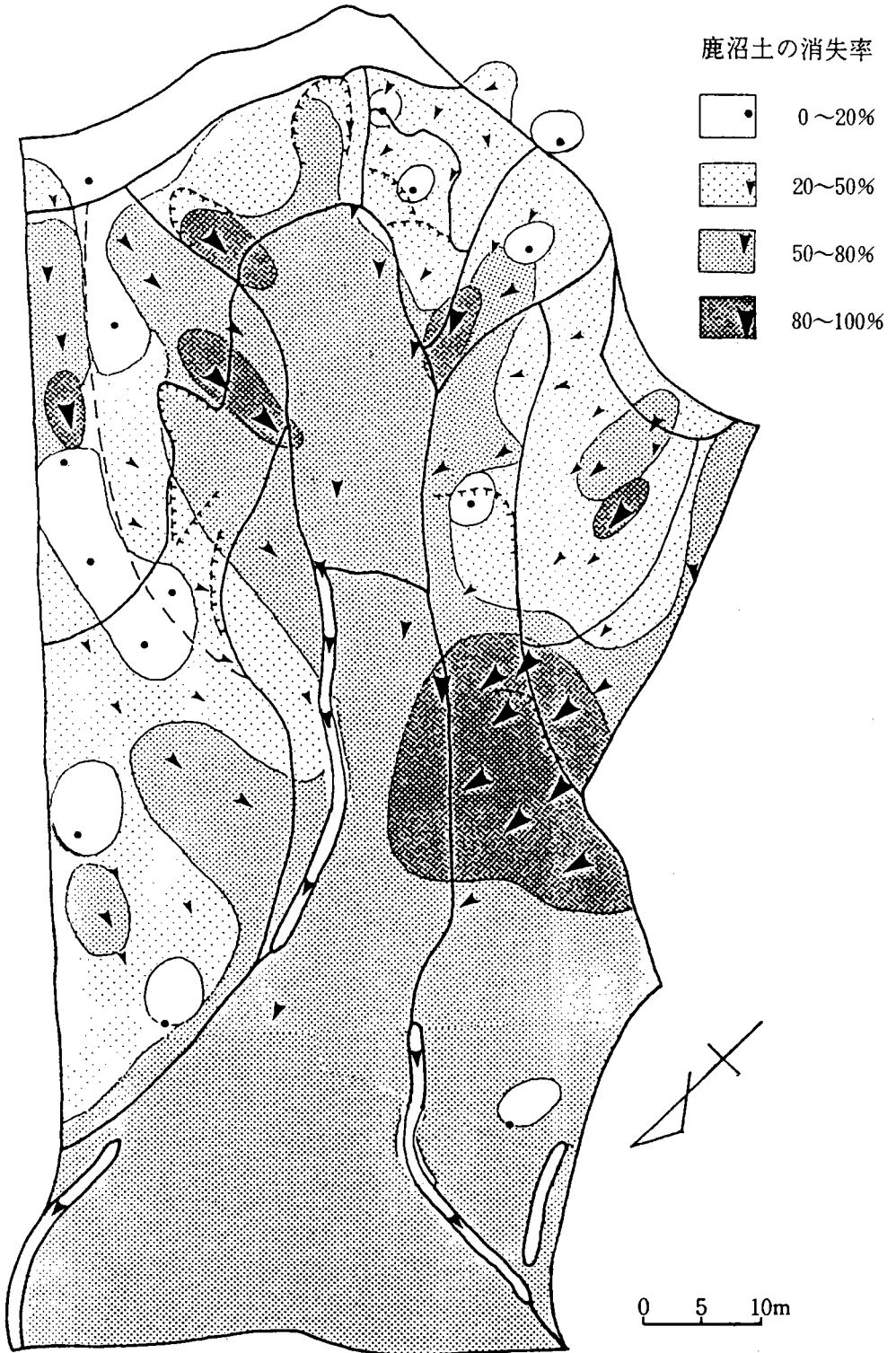


図 2 - 18 鹿沼土の消失の割合と方向

可能性があり、さらに調査を続ける必要がある。

上部谷壁斜面では多数の個体が斜面下部に向かって連続的に分布しているのがみられるが、これは豪雨時に表面流などによって、尾根部からの種子の供給が頻繁に起こったためだと考えられる。下部谷壁斜面でも、表面流による種子の運搬は同じように生じているとみられるが、下部谷壁斜面では表層崩壊も頻繁に起こるため、そこに生育している個体は、土砂と共に下方に運ばれる。運ばれた個体が落ち着いた先でうまく定着したのが、麓部斜面に分布する個体だと考える。個体が等高線に沿って線状に分布しているのは、そのためであろう。

東谷頭急斜面においても、下部谷壁斜面と同じように表層崩壊が起こっており、それに伴って多くの個体が下部に運ばれていると思われる。しかしこの崩壊は下部谷壁斜面で起こっている崩壊よりも規模の大きなものなので、多くの個体は厚い土砂に埋没して枯れてしまった可能性が高い。またかなりの頻度で上方から土砂が移動してくるから、生き残った個体も次には埋められてしまい、生存するものはほとんどないものと思われる。谷頭凹地における分布の空白はそのためであろう。

谷頭凹地に生息する個体は大きな株になっているものが多く、有花率も高い。しかし個体数は極端に少なく、凹地の端か大木の陰にわずかに生育しているにすぎない。ここでも種子の供給があるにも関わらず、実生の定着は進まないことが分かるが、これは流水のはたらきが強いことと、上からの土砂の供給が多いことが原因であるとみられる。

そのような場所に、現在生存する個体が定着できたきっかけとしては、上部の斜面が崩壊した時に土砂と共に運ばれてきた多くの個体の中で、たまたま堆積土砂の端の方に押し出された個体や木の陰に落ち着いた個体が、運良くそこに定着したという可能性が考えられる。谷頭凹地に生育している個体を一つ掘り出してみたところ、その個体は節間が平均1 cmと長く、また33年分の地下茎を有していた。このことからそこに定着できた個体は、下方への土砂移動の圧力を受けながらも（土砂に埋められるために地下茎がのび、その分節間が長くなるものと考えられる）、それに耐えて生育してきたものと推察できる。おそらく端にあったり、木の陰にあたりしたために、土砂による埋没の危険性が小さかったのだらうと考えられる。

中央谷頭急斜面においても、その斜面形からみてかつては表層崩壊が起こったであろうことが考えられる。しかし現在では、斜面上の土壌は比較的安定し、崩壊なども稀にしかおこらない。ここには多くの個体が生育しているが、それは土壌の安定性を反映したものだと考えられる。分布が密なのは、この斜面の上部に花を着ける大きな個体があ

り、そこから種子が表面流などによって供給されたためと考えられる。

ところで物質の移動様式が違くと、カンアオイの分布状況が違ってくる例として、西谷頭急斜面としたところのカンアオイの分布を取り上げてみたい。ここは上部が広い谷型の地形で、地表にリターが全くなく鹿沼土の消失も激しい。このことからここでは地表流が起きやすいと推察される。それにより種子や個体の運搬が起こると考えれば、上部の谷型の地形が開け、傾斜も少し緩やかになるこの場所に、個体が扇状に集中して分布することが説明できる。また西谷頭急斜面では、有花個体が多く種子の供給が盛んであるにも関わらず、下部の表層崩壊跡には新たな個体の定着がほとんど見られない。これはこの表層崩壊地に起こる水流やパイプ流による浸食が、種子を崩壊地よりもさらに下部に運び去ってしまうためであろう。

谷底面ではカンアオイの分布は水路沿いに集中し、それ以外の場所では個体は分散している。谷底面においても頂部斜面や谷頭凹地と同じく種子を供給してくれる親の株は多いので、もしここでのアリ散布が盛んならば、個体はもっと密にあってもよいはずである。しかし実際にそうになっていないのは、アリによる種子の分散がそれほど頻繁におこっていないことと、もっぱら豪雨時に起きる地表流や、土砂の移動・堆積によって、種子や個体が散布された結果と考えられる。

以上みてきたように、今回取り上げた加住丘陵の一小流域では、斜面崩壊などの地表変動が活発であり、その動きは谷の内部におけるカンアオイの分布に大きく関わってきた。たとえば谷底面では土砂の動きや、水路からあふれる表面水流の影響で、縁の部分や大きな樹木に守られたところを除けば、カンアオイの生育は困難になっている。また上部からの土砂によって埋められて枯れてしまう個体も少なくないようである。明らかにここでは活発な地表変動がカンアオイの生活にとってマイナスの要因となっている。

一方、地表変動はカンアオイの分布拡大に対してはプラスの役割を果たしているようにみえる。これまでカンアオイ類の拡散にはアリによる種子の散布が重要だと考えられてきたが、ここではそれよりも、水流や表層物質の移動による種子や株の分散の方が重要な役割を果たしていることが明白である。とくに、豪雨時に地表面を流れる水流や、斜面上でおこる表層崩壊は、カンアオイに適した生育環境を持つ場所へ種子や個体を移動させ、定着させる役割を果たしている。表層崩壊や水流等が、カンアオイの分類速度拡大に果たす役割はもっと高く評価されてもいいのではないかと考える。

6 おわりに

本研究では先行する研究で扱った、多摩丘陵の七国峠付近とは、同じ丘陵地であっても地形の特性が異なる、加住南丘陵の切欠地区の小谷を調査対象に選んだ。微地形スケールでのカンアオイ類の分布及び生育状況と、物質移動とを調査し、カンアオイの分布拡散に物質移動が果たす役割を考察するという目的は、前の研究と同じである。しかしこちらの方が急峻なだけ、地表変動もより活発に起こっているだろうと予想され、その影響の予測は大変興味深いものであった。

この谷でもカンアオイの分布状況は微地形単位ごとに異なっていたが、斜面上では豪雨時の表面流によって種子の移動が活発に生じ、それによって種の拡散が行われていることが明らかになった。これに対し、谷頭部や谷底では頻繁な土砂の移動や激しい水流によって、個体の移動や埋没がおり、それによってカンアオイの分布が制限されていることがわかってきた。

花をつける大型の個体は、傾斜のゆるやかな表土の安定している部分にみられたが、そこでの個体密度は当初の予想よりはるかに低いものであった。従来の研究では種の拡散には、アリによる種子の運搬が重要だとされてきたが、このことから考えると、ここではそれほどおきな役割を果たしていないのではないかと、みられるようになった。

表層崩壊や、水流などが果たす役割は、一部ではカンアオイ類の分布拡大にマイナスに働くが、全体としてみると、個体や種子をカンアオイの生育に適した場所へと一挙に運ぶ役割を果たしている。これについてはこれまでの研究ではほとんど考慮されてこなかったが、もっと高い評価をあたえる必要があると考える。

謝 辞

本研究を進めるに当たって、東京学芸大学地理学教室の自然地理ゼミの皆様には大変お世話になった。また、調査地の持ち主である切欠地区の平野泰造さんには、快く調査を許可していただいた。ここに記して、お礼申し上げる。

引用文献

- 菅原 敬 (1989) : 日本のカンアオイ(1) カンアオイの仲間と分布。日本の生物、3(8)、38-43。
- 内田籐吉・小清水康彦 (1984) : 神奈川県西部におけるカンアオイ属 *Heterotoropa* の種類と分布について。神奈川県自然史資料、5、61-70。
- 押本絵里・小泉武栄 (1995) : 多摩丘陵西部七国峠付近におけるタマノカンアオイの地形分布と分布拡大様式。小泉武栄編「多摩丘陵西部におけるタマノカンアオイの分布生態と保護・育成に関する研究」(財)とうきゅう環境浄化財団(一般)研究助成、No.86、3-53。
- 清 邦彦 (1972) : 南部フォッサ・マグナ西縁におけるカンアオイ属 *Heterotoropa* の分布(2)。植物と自然、6(7)、18-23。
- 田村俊和 (1993) : 丘陵地の微地形を軸にとらえた自然立地単位-都市近郊林利用計画への応用を目指して-。林業技術、No.615。
- 日浦 勇 (1967) : カンアオイの分布1。Nature Study、13(12)、2-4。
- 日浦 勇 (1967) : 『蝶のきた道』蒼樹書房。
- 藤沢正平 (1983) : 『ギフチョウとカンアオイ』ギフチョウ研究会。
- 前川文夫 (1953) : 「生物と変異性」岩波書店。
- 前川文夫 (1964) : 地史と種の分化。自然科学と博物館、31(12)、2-15。
- 前川由己 (1979) : 多摩丘陵東部におけるカンアオイ属の分布。生物科学、31、33-44。
- 牧野智子・小林武栄 (1995) : 地下茎の形態変化からみたタマノカンアオイの分散様式と地表変動。小泉武栄編「多摩丘陵西部におけるタマノカンアオイの分布・生態と保護・育成に関する研究」、とうきゅう環境浄化財団研究助成(一般) No.86、57-109。
- 松井 健・武内和彦・田村俊和編 『丘陵地の自然環境』古今書院。
- 村井広彰・山幡英示 (1982) : 野生カンアオイの魅力。『趣味の山野草』Vol. 3、No.29 pp. 97-106、月刊さつき研究社。

「^{た ま ち い き}多摩地域における^{る い ぶ ん ぶ}カンアオイ類の^{せ い たい}分布・生態と
^{ほ こ い く せ い か ん}保護・育成に関する^{ち せ い たい が く て き け ん き ゅ う}地生態学的研究」

(研究助成・一般研究VOL. 22-No.126)

著 者 小 ^{こ い ず み} 泉 ^{た け えい} 武 栄
発行日 2001年 3 月 31 日
発 行 財団法人 ^{と う き ゅ う} とうきゅう環境浄化財団
〒150-0002
渋谷区渋谷 1-16-14 (渋谷地下鉄ビル内)
TEL (03)3400-9142
FAX (03)3400-9141
