

多摩川における水系管理の 方法論に関する基礎研究

—— 日野市周辺のケース・スタディ ——

1979年

高橋 裕

東京大学工学部教授

目 次

1. 調査・研究の組織	1
2. 目 的	1
3. 調査研究経過	1
(1) 日野市の水環境に関する既存資料の収集と整理	1
(2) 日野用水および豊田用水の流量、水質実測	2
(3) シンポジウム“日野市の水環境を考える”開催	3
(4) 多摩丘陵の低水流出への都市化の影響	3
(5) 都市化による水害の実態調査	3
(6) 雨水の利用もしくは資源化に関する調査	4
1. 日野市周辺における水環境の現状と問題点	5
1-1 都市化の経緯と水環境の変化	5
1-1-1 日野の地理的概況	5
1-1-2 日野の都市化の進行状況	5
1-1-2-1 都市化以前から第1期まで	5
1-1-2-2 都市化第Ⅱ期＝大規模開発	6
1-1-2-3 都市化第Ⅲ期、現在の都市化	6
1-1-3 航空写真による都市化の解析	6
1-1-4 都市化にともなう水環境の変化	7
1-2 水系の現況	9
1-2-1 多摩川と浅川	13
1-2-2 湧 水	13
1-2-3 農業用水路	15
1-2-4 給水・地下揚水・水利用	17
1-2-5 下水・排水	17
2. 対応策の基礎研究	20
2-1 多摩丘陵の低水流出に対する都市化の影響	20
2-1-1 緒 論	20
2-1-2 流量観測点の設置方法	20
2-1-3 冬季流量観測	21
2-1-4 考 察	22
2-1-5 結 論	22

2-2 日野用水の水収支	3 3
2-2-1 日野市の水問題	3 3
2-2-2 日野市の都市としての水収支	3 5
2-2-3 日野用水の水収支	3 5
2-2-4 まとめ	3 7
2-3 都市化に伴う水害	5 8
2-3-1 調査対象地域概況	5 8
2-3-2 原地形と街路	5 9
2-3-3 集水範囲	5 9
2-3-4 雨量データと浸水状況の時間対比	5 9
2-3-5 湛水量の推定	5 9
2-3-6 排水能と排水量の推定	5 9
2-3-7 流出率	6 0
2-3-8 まとめ	6 0
2-4 雨水資源化の可能性	6 4
2-4-1 廃棄物化する雨水資源	6 4
2-4-2 流出量保存原則	6 5
2-4-3 雨水資源化	6 5
2-4-4 個別開発での雨水資源化	6 6
2-4-4-1 計 画	6 6
2-4-4-2 実験設備	6 9
2-4-4-3 実験結果	7 0
2-4-4-4 使用量原単位の修正	7 2
2-4-4-5 水 質	7 3
2-4-5	7 3
2-4-6 あとがき	7 5
3. 提 言	9 5

1 調査・研究の組織

高橋 裕	総括	東京大学教授 (河川工学)
半谷 高久	流量変化と水質	東京都立大学教授 (地球化学)
加藤 迪	水系管理の基礎技術	NHKディレクター
	水系と市民生活	
西谷 隆亘	土地利用の変化と水収支	法政大学助教授 (都市水文学)
安藤 義久	都市環境と流出調整機能	東京大学工学系大学院博士 課程学生 (水文学)

2 目的

多摩川水系流域のうち、特に日野市を中心とする地域について、旺盛な都市化による河川流出量増大に対処する方法として、新たな水系管理の在り方を提案し、それに関する基礎研究を行うのが、本研究の意図である。

ここに新しい水系管理とは、都市化に伴う豪雨時の流出量増加分を、流域内にできる限り一時保存し、都市化に伴う流域内水循環機構の変化を最少化するための方策をいう。その具体的方法をただちに提案するのは容易ではないが、本研究においては、上述の水系管理の方法論を検討する。

3 調査研究経過

(1) 日野市の水環境に関する既存資料の収集と整理

この研究のための基礎資料として、日野市の全面的協力を得て、日野市の水環境に関する資料を収集しこれを検討した。主要資料は、この地域の航空写真、地形図、土地利用図、土地条件図、河川改修関連図、都市計画図、下水道整備計画図などである。

これらの資料の検討の結果、たとえば昭和22年から昭和49年に至る航空写真を比較検討することにより、日野市域の土地利用の顕著な変化を知ることができる。これら航空写真および地形図、土地利用図などより、戦後の土地利用の変化を数量的に求めることができた。一方、戦後の人口推移、住宅開発の推移の資料と照合することによって、流域土地利用の変化が豪雨時の流出機構に与える影響を検討する場合の基礎資料とすることができる。すなわち、都市化の程度と、それが豪雨時流出機構に与える変化の関係について検討を加えた。

水環境との関連で、日野市の都市化過程を整理すると次のように考えられる。
昭和10年代～20年代、第I期、北部台地に日野自動車、小西六などの工場進出とそれに付随する住宅な

どの宅地開発が行われた時期で、東京都心への通勤圏に入る前の都市化時期である。

昭和30年代、第Ⅱ期前期、多摩平田地着工に始まる大規模開発の時期であり、第Ⅰ期とは質の異なる都市化であり、日野が完全に東京通勤圏に組み込まれることになった時期である。

昭和40年代、第Ⅱ期後期、前期までの開発はもっぱら北部台地に集中していたが、昭和40年代のこの時期においては南部丘陵地帯に都市化の圧力が集中した。すなわち、第Ⅱ期前期までに北部台地の宅地化はほぼ完了し、もはや吸収の余地がなくなり、第Ⅱ期後期において都市化は主として南部台地に向かった。この時期までに日野市の丘陵地帯はほぼ開発し尽くされたといえる。

昭和50年代、第Ⅲ期、従来開発が比較的進んでいなかった中部沖積低地にミ=開発が進行している。

第Ⅱ期前期における多摩平田地の開発は、多摩平4丁目の一角に浸水常習地帯を発生させたように、開発地そのものの一部に新たな都市水害を発生させた。この対策として、公園を利用した遊水池が設けられた。しかし、台地下方の低地が依然として水田地帯であったため、出水の緩衝地帯となり、水害はきわめて一部の地域に限られていた。

第Ⅱ期後期において、南北丘陵地帯が一斉に開発され、日野市の水環境は全く一変したといえる。地表においては出水時の流出機構が変わり、河川への出水時流出負担が激増した。そのため、多摩川支流程久保川は大改修を行う必要に迫られ、現在改修工事中である。この時期から、地下水への量的ならびに質的悪影響も現われ始めており、日野市の地表地下の水環境がすっかり変わったといえる。ただし、低地水田地帯の存在は、水環境の激変を和らげる点でおおいに役立っていたといえる。

第Ⅲ期において、低地沖積平野が開発され始めたことは、この意味で水環境の観点から重大な関心を寄せざるを得ない。この低地自体の浸水危険性はもちろん、日野市の水環境の維持に重大な役割をになっていたはずの水田の減少は、周辺地域の水環境に与える影響も大きいと推測される。

(2) 日野用水および豊田用水の流量、水質実測

日野市内には日野用水、豊田用水、上田用水、新井用水、南平用水、高幡用水、向島用水など数多の農業用水路が昔から存在し、単に農業用水のみならず、雨水の排水路を兼ねるとともに、日野市の豊かな水環境の骨格をなし、風致上も重要な役割をになっている。

したがって、西谷助教授を中心にこれら用水の現況把握を直接目的とし、特に重要な用水と考えられる日野用水および豊田用水について、その流量と水質を数回24時間観測を行なった。測点は両用水それぞれ4地点を選び、流量、水温、電導度、pHを毎時観測し、それぞれの日変化、相互関係、上流と下流の関係などについて検討した。これら結果の一部は後述シンポジウムにおいて発表した。観測した結果、特に気付いた点は次の通りである。

- i) 豊田用水は日野用水に比し、水温も高く水質が良好であり、藻の繁殖がさかんである。その理由はおそらく豊田用水沿岸部の方が都市化が比較的進んでいないためであろう。
- ii) 両用水とも夜半から朝にかけ流量も減り水質も好い。10時および22時前後に水質が最も悪化するのは家庭排水がこの時間に集中するためと推測される。

iii) 湧水量の時間変化は比較的少なくほぼ安定している。

(3) シンポジウム“日野市の水環境を考える”開催

昭和53年2月5日、日野市役所において同市主催、水系管理研究会共催、(財)とうきゅう環境浄化財団後援によるシンポジウム“日野市の水環境を考える”が開催された。これはわれわれの研究テーマの中に、市民生活と水環境の関係分析があり、日野市民各層からのヒアリングを重要調査項目に入れているからである。すなわち、新しい水系管理においては、市民の生活における水環境の改善が重要であり、流域内に流出量を保存するには、個々の生活と水の関係の細かい実態把握が必要だからである。

シンポジウムは新装成った市役所に約200人の市民が参集して、下記テーマを中心に活発な論議が行われた。日野市長の挨拶後、第1部“日野市の水環境”においては、1. 日野の都市化と水問題(加藤迎)

2. 日野市の下水道整備計画(日野市都市整備部主幹 結城邦夫) 3. 泉と水路の現況(西谷隆亘)がそれぞれ発表され、われわれの調査経過と日野市側から下水道計画の解説が行われた。第2部“市民生活における水環境をどう考えるか”と題するパネルディスカッションは、話題提供としてわれわれの調査班から八木隆一が日野市の用水路の観測経過を、日野市立第四中学校の富士堯教諭が昭和52年5月8日の市民とともに歩いて調べた豊田用水について、石勝エクステリアの涌井史郎取締役が都市河川合流域のモデルと題する日野市における農業を媒介とする親水空間の意義について問題提起し、高橋の司会によって行われた。市民からの活発な意見、体験、質問はいずれも日野市において失われつつある水環境をどうしたら守れるかについての真摯なものであった。最後に総合コメントが半谷高久教授から発表されてしめくりを行った。

(4) 多摩丘陵の低水流出への都市化の影響

一方、多摩丘陵において最も都市化の進行している多摩川支川大栗川および乞田川流域内に、流域面積40～110haの農村流域と都市化流域を9流域選び、両者の流出状況を比較調査し、都市化が低水流出にどう影響するかを調べた。

この調査は東京大学生産技術研究所第五部虫明研究室の協力を得て、東京大学工学系大学院の安藤義久が調査した。この調査によって、多摩丘陵の低水流出が都市化によって小さくなるが、その状況が水文地質構造によって異なることが確かめられた。日野市の丘陵も多摩丘陵の一角ではあるが、この調査の大栗川および乞田川とは異なると考えられる。しかし、大栗川と乞田川で行った調査は日野市丘陵部の低水流出にも重要な参考資料となり得ると考えられる。

(5) 都市化による水害の実態調査

昭和53年7月11日における浸水害の調査を中心に、日野市の都市化に伴う水害、特に浸水害の状況について検討を行った。都市化による水害の激化は、日野市のようにこの20年間に激しい都市化の行われた都市の水環境においては最も重要な検討項目といえよう。しかも、日野市はなお低地部に今後都市化の進行が予想される区域を持っているので、多摩平などで見られる、都市化に伴う水害の教訓を今後の宅地

化において生かさねばならないであろう。その観点から昭和53年7月水害については実態調査を踏まえて、降水量と排出量、浸水区域の高度などの関係について量的把握を試みた。

(6) 雨水の利用もしくは資源化に関する調査

都市化の進行に伴う水需要の増大は、東京都23区のみならず、いやむしろ多摩地区の都市において激しくその対策は今後日野市にとっても重要な問題になろうとしている。治水対策においていわゆる流域貯溜が重視されつつある今日、水利用対策においても雨水利用による水利用の合理化が検討されつつある。この観点から加藤迎が雨水利用の資源化という狙いで、計測しそれについて検討した報告は、将来の都市における水利用のひとつの在り方を占うものといえよう。

なお各章節の分担は下記の通りである。

まえがき	高橋 裕
1. 日野市周辺における水環境の現状と問題点	
1. 1. 都市化の経緯と水環境の変化	加藤 迎
1. 2. 水系の現況	西谷 隆 亘
2. 対応策の基礎研究	
2. 1. 多摩丘陵の低水流出に対する都市化の影響	安藤 義 久
2. 2. 日野用水の水収支	西谷 隆 亘
2. 3. 都市化に伴う水害	西谷 隆 亘
2. 4. 雨水資源化の可能性	加藤 迎
3. 提言	高橋 裕

1. 日野市周辺における水環境の現状と問題点

1-1 都市化の経緯と水環境の変化

1-1-1 日野の地理的概況

日野市は多摩川中流部右岸にあり、浅川との合流点のつくり出す地形が市の骨格をなしている。

面積は27.11km²(旧日野市14.31km² 旧七生村12.80km²) 東西に7.59km 南北に5.85km 標高は最低が合流点の約60m 最高が動物園附近の180mである。

日野市は明瞭に区別される三つの部分からなっている。すなわち西北部は八王子から続いた洪積台地であり、南部は多摩丘陵の一部で標高100m~180m程度の丘陵地帯、その二つにはさまれて流れる浅川の周辺と合流点中心に沖積地が広がっている。北部の洪積台地には2段の河岸段丘があり、その段丘崖は現在日野緑地として保存されている。(図1-1, 1-1 等高線図 図1-1, 1-2) また段丘崖の下には湧水が点在し、現在もかなりの水量がある。

南部の丘陵地帯は中央に程久保川の谷が通っている。この程久保川は日野市におけるほとんど唯一といってよい自然の水系である。この丘陵地帯にもかつては湧水が見られたとのことであるが現在は枯れてしまっている。

中部沖積平野には農業用水路が網目のようにつくられ、取入口だけでも浅川9ヶ所、多摩川2ヶ所計11ヶ所、総延長は20kmにも及んでいる。ここは合流点の肥沃な土壌を利用した水田地帯でかつては都下有数の穀倉地帯であった。

1-1-2 日野の都市化の進行状況

1-1-2-1 都市化以前から第I期まで

都市化が始る以前の日野は図1-3(大正12年地図)のような状況であった。すなわち北部の台地は桑畑又は雑草地、南部は農用林であり、中部沖積地のみ水田として集約的に利用されていたにすぎない。したがってこの時代の集落は段丘崖の下端、丘陵地帯の山裾、及び自然堤防の上に点在した農村部と甲州街道日野宿から発達した街筋のみで、中部沖積平野に限られている。この地域に網目のようにはりめぐらされた農業用水路は水田の用水であると同時に家庭用の雑用水も兼ね、同時に排水路でもあった。段丘崖の下に点在する泉は飲料水として用いられ、また南部ではあちこちに堀抜井戸もあった。

この時代には台地の上や丘陵地帯は農業不適地であり、飲料水、家庭用水も不自由なためにほとんど人も住めない未開発な土地であった。

そこへ都市化の第I期が始る。都市化第I期は北部台地に進出して来た日野自動車、小西六等の工場とそれとともなう社宅、工員住宅等の開発である。図1-1, 1-4(昭和34年地図)

これは戦時中、戦後と続き人にも徐々に増加して来たが、その増加率は比較的ゆるやかであり、また農業以外の人口も主に地域内の工場で働く人々であった。その意味でこの段階の都市化は東京の通勤圏に組み込まれる以前の都市化ということが出来る。図1-4において日野自動車工場附近及び豊田周辺にみられる集合住宅群がそれである。

この状態は昭和32～33年ごろまでつづく。

1-1-2-2 都市化第Ⅱ期＝大規模開発

都市化の第Ⅱ期は昭和30年代の高度成長によってもたらされた。

すなわち、高度成長にともなう大都市への人口集中とそれによって起る東京周辺地域のベッドタウン化である。図1-1, 1-5に見られるように人口の増加は昭和32年を境として明かに違った段階に入ったことを示している。すなわち昭和20年から昭和33年までの13年間の人口の伸びは約1.5倍であるのに対し、昭和34年から昭和52年までの増加は18年間に実に約4倍になっている。

これは日野が東京の通勤圏に組み込まれたため具体的に多摩平団地の着工から始る大規模開発の時代である。これにともなって日野の土地利用は大きく変ることになる。

しかしこの都市化第二期は日野の自然環境の変化という観点からは更に前期と後期の二つに分けられる。すなわち、昭和40年ごろまでは、北部台地に都市化の圧力を吸収する余地がかなりあった。したがってこの時期には形の上では第Ⅰ期の延長のように都市化は主に台地上で進行したのである。この時期を都市化第Ⅱ期の前期と呼ぶ。図1-1, 1-6（昭和42年地図）

第Ⅱ期の後期は昭和40年～50年である。この時期は、都市化の圧力が南部の丘陵地帯に集中し、この10年間に南部丘陵地帯は一変してしまった。今では丘陵地帯の開発できるところは全て終わってしまった感がある。（表1-1, 1-1 及び日野市全図参照）

1-1-2-3 都市化第Ⅲ期、現在の都市化

昭和50年代に入ってから都市化は第Ⅱ期と違ってミニ開発が中心である。これは大規模開発の適地がほとんど開発されつくしたと、都市計画関係の規制が厳しくなったために規制にかからない小規模の開発が盛んになったためである。

同時にこの都市化はこれまで比較的手をつけられなかった中部の沖積低地で進行しはじめている。これは日野の水環境という点からはきわめて重大な時期に当る。それはこの地域がこれまでの都市化の影響をいわば吸収して来た場所だったからである。

図1-1, 1-7を見ても明かなようにごく最近まで日野市の宅地の拡大をささえていたのは山林と畑であった。昭和38年から昭和51年までの間に畑は510haから278haへ約40%減、山林は395haから192haへと半分以下に激減しているが田地は昭和46年までほとんど変化がなく、その後もごく最近まで目立って減っていなかった。

しかし現在ではこの水田を埋立てて宅地化が急速に進行しはじめている。残った水田も下水の流入その他による富栄養化で耕作放棄しているところが目立っている。このままで進行するならば数年のうちに大半の水田が姿を消すことになろう。

1-1-3 航空写真による都市化の解析

都市化の拡大は不透水面を増やし地下に浸透すべき雨水を流出させる。この不透水面の拡大を解析するために航空写真から建物及び周辺地域を読み取り地図上に落してみたのが図1-1, 1-8から図1-1, 1-1までの4枚である。終戦直後の22年には多少工場があっても全体としては農村型の分布をしていたものが、30年代に入って北部台地から不透水地帯が拡がり、やがて南部の丘陵地帯を侵蝕しつつにはほぼ全

域を覆ってしまう。

昭和49年の地図で比較的白地の残っている部分は南部では丘陵地帯の尾根筋と多摩動物公園である。また浅川の北側に帯状に残っている部分は水田地帯で現在ここで都市化が進行中である。

1-1-4 都市化にともなう水環境の変化

都市化以前には住民の生活場所は沖積平野とその周辺に限られていた。彼らはその地域に泉と水路のネットワークをつくり人工的な水環境を維持して来た。例えば用水路は平時は川からの取入口を開いているが雨の日は閉じ排水路として用いる。また水路は絶えず底をさらって水の通りをよくする。このため、用水路は常時豊かな水量がありながら雨水が流れ込んでも溢れることがない。

それと同時に重要な役割をはたしていたのが水田である。400haの水田は10cm程度水位が上がっても耐えられるからおよそ40万トンの貯留能力がある。用水路は川と違って下流部が広がっておらずそのままではいかに整備しても十分な排水能力はないがこれが遊水池としての水田と結びついたネットワークをなしていたために有効な排水路の機能をはたし得たのである。

第1期の都市化によっておこった変化はまず地下水の汲み上げである。フィルム工場の小西六は一時は毎日3万トン(現在は循環で8000トン/日)を汲み上げ、その他水産試験所や日野自動車も大量の地下水を汲み上げた。そのため大正時代には何本もあった掘抜井戸が昭和30年代ごろまでにはほとんど使えなくなったという。

第Ⅱ期前期の開発では多摩平に住宅公園の手で公共下水道がひらかれたが、一部では排水管の容量が不足し、多摩平四丁目のように20~30mm/h程度の雨でも内水氾濫がおこる場所ができた。この場所には現在公園を利用して遊水池が設けられている。一方水質面でも段丘下の湧水が大腸菌によって汚染され、飲用できなくなったのは台地上の都市化の影響と考えられる。

とはいえこうした台地上の開発が日野市の水環境を決定的に変えるほどにはなっていない。それは泉と水路と水田のネットワークがまだ健全で機能しており、一種の緩衝地帯となってその変化を吸収していたために問題があまり顕在化しなかったからである。

次に第Ⅱ期後期においては多摩丘陵が宅地化したため流出量がふえ、程久保川と丘陵地北側の低地で氾濫が起るようになった。このため程久保川では大々的な改修工事が行われているが一部ではまぎわまで住宅がせまっているので改修の困難なところもある。

またこのころから用水路の汚染が目立ちはじめ南部の用水路は下水の流入で軒なみにドブのようになってしまった。また日野駅の周辺から北側の都市化のために日野用水もドブと変わりなくなっている。

しかし、この場合でも全体としてみると影響は他の地域にくらべて少い。普通ならば丘陵地の開発は下流部に深刻な問題をひき起すものだが日野の場合は南部丘陵地帯の独立性が高く、程久保川もすぐに浅川に合流してしまうことと、ここでもまた低地が水田地帯であったために問題があまり表面に出ずに済んだのである。

これに対して第3期の場合はこれまでの水環境の変化を吸収してきた地域が都市化するだけに今までの問題が一気に顕在化して取り返しがつかなくなる虞れがある。既に旧市役所付近の出水事故はその典型的な前兆である。

現在都市化の進行しているこの地域は以前から日野水環境の中心をなしていたところで、浅川をはじめとしてこの地域一帯に張り巡らされた用水路網は単なる水田の用水という以上に雨水の排水路もかね、風景に潤いをあたえ、水の豊かな日野市を形成していた場所である。

日野市にとってこのように都市化の第Ⅱ期は極めて重大な時期に当る。このまま放っておけば水田の宅地化による流出量の増大は用水路の容量を越えて浸水騒ぎを招き、また晴天の日は汚水の流入で用水は汚れ農業用に使えなくなる他、水環境のメリットも失われて暗渠化への道をたどることであろう。そうなれば豊かな日野の水環境は永久に失われてしまう。

こうした事態を招かないためには早急に将来を見通した思い切った対策をとることが必要であろう。

1-2 水系の現況

日野市は市内を浅川が貫流し、市の北から東にかけての境界は多摩川が流れ、両者は市の東端で合流する。(図1-2-1)従って、日野市は、多摩川と浅川にはさまれた、国鉄中央線、日野駅・豊田駅を中心とした工業・商業・農業地帯から成る北部と、浅川右岸の旧七生村を中心とする京王線、高幡駅・多摩動物公園のある住宅・農業地帯より成る南部の二地域に分けられる。その他に、河川としては八王子方面から西の境界に沿って多摩川に流入する谷地川、浅川右岸には丘陵地帯を水源とし、浅川合流後の多摩川に流入する程久保川がある。

一方、地形・土地利用・水利用の面から見ると、多摩川・浅川両川の氾濫原を利用した農業地域、八王子方面から続く日野台地の地域、浅川右岸の多摩丘陵北斜面地域の三地域に分類できる。河川の氾濫原である沖積低地は、古くから水田として利用され、農業用水路網が発達している。日野台地と沖積低地の間には段丘崖が発達し、その崖線沿いには湧水が豊富で集落が定着してきた。浅川右岸も同様に、丘陵地から低地への斜面には湧水が多くあった。日野台地は昭和20～30年代の工場群の進出により、多数の工場やその社宅、一般住宅により開発された。南部の浅川右岸丘陵地は昭和40年代の大規模開発により、住宅団地が多数出現した。

以上、概観したように、自然地理に依存した日野市の水系は、河川群、湧水群、用水路網の三つより成るが、内水河川である谷地川・程久保川と外水河川である多摩川・浅川とは区別しておく方がよいと思われるので、日野市の水系は

1. 多摩川・浅川の両一級河川
 2. 日野段丘崖および多摩丘陵北斜面の湧水群
 3. 一級河川である谷地川・程久保川を含めた沖積低地の農業用水路網
- の三者より成り立つと考えられる。更に、完全に人工的な循環経路として
4. 給水システム(都水道事業からの受水、地下水の揚水)
 5. 排水・下水システム

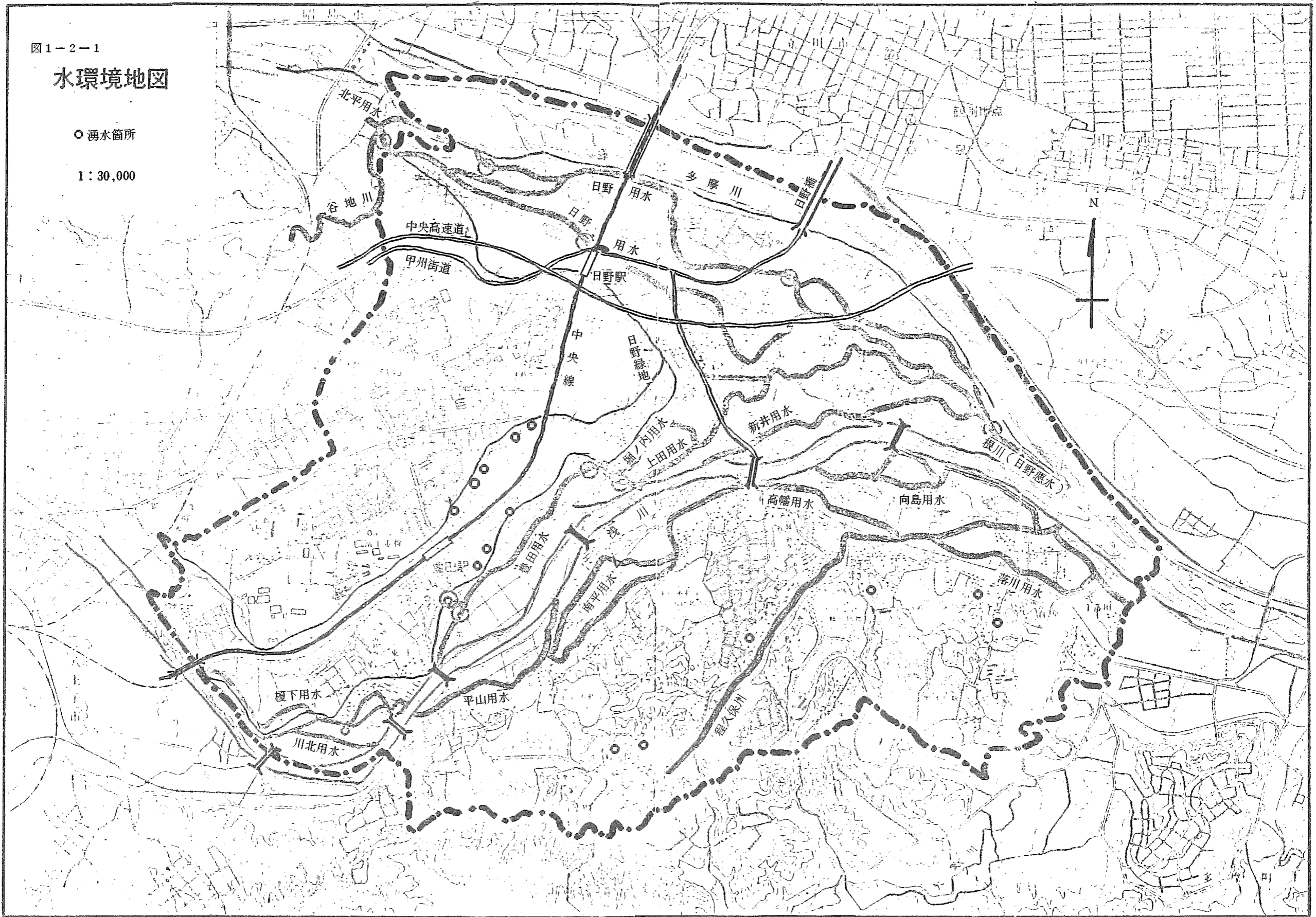
が考慮されねばならない。

図1-2-1

水環境地図

○ 湧水箇所

1 : 30,000



1-2-1 多摩川と浅川

この辺りの多摩川・浅川は日野市の水環境として大切なばかりでなく、武蔵野台地西部の地下水涵養源としても重要である。新藤の研究によれば、^{*} 拜島橋下流から浅川合流点までの多摩川は多摩川左岸にひろがる武蔵野台地の帯水層が河床に直接路出しているし、浅川は八王子市の東部から多摩川本川の合流点まで、すなわち、日野市内の浅川が地下水の涵養源となっている。また、多摩川自身下流に多くの都市を控えていることを考えると、この辺りの多摩川をキレイに保つことは、東京西部地域の水環境保全に重要なポイントとなろう。

1) 多摩川

日野市にとっての多摩川は、後述する日野用水の取水と用水路の水を生活・工場排水と合せて日野悪水（根川）より放流しているだけで、他には積極的には利用されていない。なお、多摩川の流量は、羽村堰で取水されるため、この辺りの水は、秋川・平井川・谷地川などの支川の流量のみによっている。日野用水上堰の取水口は、以前、八高線鉄橋下であったが、昭和27～8年頃、現在の頭首工になった。日野橋下流は砂利採取が行われているが、取水への影響はない。

また、かつては、東光寺・小学校など破堤した箇所があったが、最近はなくなっている。

2) 浅川

日野用水以外の用水は全て浅川に依存していて、しかも市内を貫流しているので、水環境の面からは多摩川よりも浅川の方が日野市にとっては重要である。

昭和35～6年頃より砂利採取は禁止されているが、浅川は全般的に河床低下をきたしている。用水は砂利で堰止めて取水していたが、河床低下は著しく、ナメが出て杭打ちが難しくなった。また昭和30年代は玉石が多くさんあり、箆打ちは容易であったが、現在は、玉石は購入しなければならない程である。

水量は普通は充分あり、昭和33年の大湯水など昭和30年代には湯水が3～4回あったが、昭和40年代以降はない。河床低下があるとは言え、河の瀬は変っていないが、ナメが出て浸透が減ったためか、河床が現われることは稀になった。しかし、昭和34～5年頃宅地造成がはじまって以来、水の出がはやくなり、減水もはやくなった。また、5年位前から気づかれていたが、浅川本川が毎日午前9～10時に増水するようになった。これは工場・家庭などの排水のためと思われるが、昭和51年より顕著になった。

魚はキレイな水に棲むクチボソが少なくなり、フナ（特に源五郎ブナ）やコイが増えてきた。フナやコイが増えるということは、浅川の水が濁ってきたことを示している。ハヤは以前から多い。やはりキレイな水に棲むイボガエルも減っている。

1-2-2 湧水

日野台地と沖積低地間の崖線は、多摩川右岸では1本であるが、浅川左岸では、2段になっていて、日野台地Ⅱ面を形成している。（図1-2-2）湧水は主として浅川左岸の二つの崖線に分布している。その他に、浅川右岸にも多摩丘陵沿いに湧水がある。なお、多摩川右岸の崖線（谷地川段丘崖、東光寺段丘崖、大阪西段丘崖、谷仲山段丘崖）と浅川左岸の上側の崖線（黒川崖線）は日野緑地に指定され、環境保全の対象になっている。

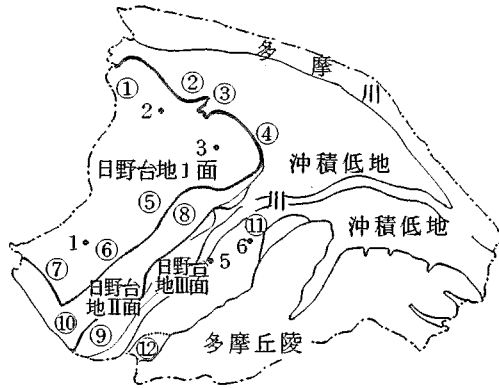
* 武蔵野台地の水文地質 地学雑誌V01-77, No.4 (1968) pp-223～246

表1-2-1 日野市の湧水

段丘崖	所 在	昭 51.7 調査湧水量	昭 52.3 調査湧水量	備 考	
黒 川	東豊田3～29 黒川公園	m ³ /分 1.0	m ³ /分 0.25	湧水2ヶ所。昭52.3は1ヶ所 1つは池、他は直接側溝へ 池面積約90m ²	浅 川
	東豊田3～29 黒川公園	1.35	0.05	湧水3ヶ所。昭52.3は1ヶ所 貯水池(2つ)に入り、マンホールへ 池面積約40m ²	
	東豊田3～22～13 豊田第2コーポラス前	0.3	0	湧水1ヶ所 湧水が川となり、側溝へ	
	東豊田3～26	1.2	0.02	湧水2ヶ所。昭52.3は1ヶ所 貯水池からマンホールへ 池面積約40m ²	
	多摩平2～14 清水谷公園	0.65	0.02	湧水1ヶ所 貯水池から流路を経て、側溝へ 池面積約100m ²	
豊 田	東豊田2～29 星谷俊雄邸内	0.35	0.3	湧水1ヶ所 池から湧出	左 岸
	豊田4～8 梅田方	0.8	0.4	豊田4～9塩田方の裏に池あり、川と なり、豊田用水へ 池面積約2.5m ²	
	豊田4～11	不明	不明	湧水による池約7m ² 水量はほとんどない	
	豊田2～48 岩田青一方の裏手	1.3	0.5	湧水数ヶ所。図書館下 川となり、豊田用水へ	
滝合	西平山1～23～1 八幡神社	不明	不明	湧水2ヶ所 水量はほとんどない	
平 山	程久保 62 田倉基安方裏手	不明	不明	湧水1ヶ所 程久保川へ注ぐ 水量はほとんどない	浅 川
	程久保 73 田倉明方脇	0.02	0.01	湧水1ヶ所 程久保川へ	
多 摩 丘 陵 北 面	程久保 457 小宮勉邸内	0.05	0.03	湧水1ヶ所 程久保川へ	右 岸
	三沢 1370 白井登方上流	0.1	0.1	湧水2ヶ所 谷合の湧水。マンホールへ 近くに百華園あり	
	三沢 620 三沢中央会館上	不明	不明	山に掘ったトンネル内に溜ったもの	
	三沢 752 福田広助方の上	不明	不明	山に掘ったトンネル内に溜ったもの	

湧水量等調査表(日野消防署 昭51.7および昭52.3)による。

図1-2-2 日野市地形区分



- | | | |
|--------|--------|-------|
| ①谷地川段丘 | ⑤黒川段丘 | ⑨滝合段丘 |
| ②東光寺段丘 | ⑥旭が丘段丘 | ⑩中込段丘 |
| ③大阪西段丘 | ⑦大和田段丘 | ⑪南平段丘 |
| ④谷仲山段丘 | ⑧豊田段丘 | ⑫平山段丘 |

* 富士堯・曾根伸典「日野市の植生1976」(日野市)による

災害時の飲料水確保の目的で、日野消防署により調査確認されている湧水地点は16箇所ある。(表1-2-1)それを見ると、湧水量は季節変動は著しいが、豊富なことがわかる。しかし水質の面から見ると宅地化の進行している現在では、充分とは言えないだろう。この辺りの涵養源は、先述の新藤の文献によれば、秋川方面から下流にかけての多摩川沿岸と考えられている。

1-2-3 農業水路

沖積低地を潤す10本の用水路は8つの用水管理組合により管理されている。(表1-2-2)先述の通り、多摩川より取水する日野用水を除いて他は全部浅川から取水している。浅川左岸が5本、右岸は4本であるが、左岸の下流3本は日野用水と合流して根川となり、多摩川本川に浅川合流点で流入している。その他に程久保川右岸より取水する落川・一ノ宮用水があるが、これは日野市では受益していない。

この地域の田植は通常6月下旬であるが、昭和33年大渇水時には7月下旬まで要したことがある。作物は米作主体でキャベツなどの野菜も栽培されている。

最近はどういう訳か、野鳥(カモ・キジ・ハト・キジバト・ムクドリ・オナガなど)が殖え、特にムクドリ・オナガによる梨や白菜の被害が増えている。またトンボも増えている。しかし昭和52年にはセミ、ツバメは少なかった。

水利権 慣行水利権として全部で7.11m³/sを持っているが、その中で浅川5.38m³/s、多摩川が1.73m³/sである。最近宅地化の進行で農地が減少して、実際の利用水量は減ってきているが、取水量が

表1-2-2 日野市の農業用水路

用水管理組合	用水路	慣行水利権	受益戸数	受益面積	取水地点	流末	備考
日野	日野	1.73m ³ /s	218戸	53.6ha	上堰 八王子市北平用水・谷地川	根川→多摩川	多摩川右岸多摩大堰より北平用水を経て、谷地川合流後に取水。
					下堰 谷地川多摩川合流点		
豊田	豊田・堀ノ内	1.00m ³ /s	100戸	33.7ha	浅川左岸	浅川	一部は堀ノ内を経て上田用水→根川→多摩川
上田	上田	1.20m ³ /s	115戸	28.6ha	浅川左岸 (一部は堀ノ内)	根川→多摩川 内より分水)	
新井	新井	0.19m ³ /s	56戸	13.2ha	浅川左岸	根川→多摩川	
平山七生西部連合	川北 (鉄橋下)	0.30m ³ /s	38戸	11.5ha	浅川左岸	浅川	鉄橋下用水は中込用水とも言う。川北・榎下などの名称は資料により混用されているので注意。
	上村 (榎下)	0.06m ³ /s	14戸	1.8ha	浅川左岸	浅川	
	平山	1.50m ³ /s	51戸	22.4ha	浅川右岸	南平用水へ	南平用水と合口
南平	南平	平山と合口			平山用水より	浅川 余水は高幡用水へ分水	
高幡 (七生東部連合)	高幡	0.63m ³ /s	108戸	25.0ha	浅川右岸	保久保川→多摩川	
向島	向島	0.50m ³ /s	40戸	13.8ha	浅川右岸	浅川	一部は程久保川→多摩川

合計 7.11m³/s 740戸 203.6ha
 (浅川 5.38m³/s 522戸 150 ha)

	落川・一ノ宮				程久保川右岸	多摩市へ	日野市は受益せず
--	--------	--	--	--	--------	------	----------

多摩地域水需要実態調査報告書(農業用水)昭和51年12月および昭和52年10月7日打合会記録より作成

減ると取水や用水路の維持が困難になり用水路が機能しなくなるので、水利権は従来のみである。

用水路管理 幹線水路は年に3～4回、水田の周りの末端用水は10月に1回川ざらいが行われている。また、環境保全維持をはかるため、全年通水が行われている。

各用水については表1-2-2に掲げておいたが、主な用水についての特記事項は次のようである。

1) 日野用水

取水口は上堰の二つある。上堰は八王子市の北平用水と合口され、北平用水が谷地川と平面交差した後日野用水に入るようになっている。下堰は東光寺用水を統合し、谷地川と多摩川の合流点から取水している。従って、谷地川の影響はまぬがれない。現在の受益面積は約40町歩(39.7ha)程度である。住宅密集地・商店街を流下し、しかも工場排水を多量に流しているため、水環境としては極めて劣悪である。

2) 豊田用水・上田用水

浅川の平山橋で豊田用水を取入れているが、浅川の河床低下が著しいので取水口の下流に床固めを設けた。(河床低下1m位)上田用水は豊田用水から分水して、日野用水の下流部である根川に合流する。豊田・上田用水は用水沿いに5ヶ所湧水があり、昔と変わらない程キレイである。特に冬場(10月以降)はキレイである。この用水沿いの集落は古くから発達したが、井戸は持たず、飲料・風呂などの生活用水には水路の水を直接利用していた程である。現在の中央図書館下の湧水にはワサビ田もあったが、現在は無い。受益面積は豊田用水60町歩(59.5ha)、堀ノ内15町歩(14.9ha)と言われている。

3) 南平用水・平山用水

浅川右岸滝合橋上流を取入口とし、平山用水につながっている。昔は山水が多く、これら自噴泉は農業用水に使われていたが、現在は無い。平山には堀枝井戸(深さ53～48間)があって昭和30年頃までは使えたが、現在は水が出なくなった。工業用水の地下水の汲み揚げ過ぎと思われる。特に、淡水区水産研究所(届出揚水量3,500m³/日)ができた昭和35年以来ダメになったようである。小西六写真工業(届出揚水量12,000m³/日、アンケート回答9,650m³/日)がストライキの時、当時揚水量3万トン/日と言われていたが、水が出たということである。多摩川・浅川沿岸の地下帯水層は一連のものであることを改めて、考えておく必要がある。

この地区では今でもスッポンは多いが、ホタルは少なくなった。

1-2-4 給水・地下揚水・水利用

広域化の必要性から、水道事業は都水道事業に統合されているが、昭和50年度の日野市の人口は、126,537人でその中の給水人口は、111,304人で88.1%に達している。平均給水量は、38,225m³/日であり、1人当たりでは343ℓ/日に相当する。この上水の中約22,000m³/日は地下揚水量であり、残りは東京都利根分水から受水している。

上水以外の用水は、農業用水を除いて全て地下水に依存している。(表1-2-3)昭和51年3月現在の地下揚水量は約58,000m³/日にも達し、日野市全体では約74,000m³/日の水が消費されていることになる。豊富な地下水もこれ程まで揚水されては、地盤沈下や地下水涸渇が心配される。

1-2-5 下水・排水

現在の日野市には公共下水道としては、多摩平公共下水道汚水処理施設しかない。普及面積は僅か132ha

表1-2-3 日野市の給水および地下揚水量

用途	地下揚水量 *1	受水量	合計
上水	2,201.6 m ³ /日	16,209 m ³ /日 *2 (推定値)	38,225 m ³ /日 *3
住宅・団地	1,924.2 m ³ /日	/	1,924.2 m ³ /日
工業用水	2,914.54 m ³ /日		} 3,387.49 m ³ /日
官公署・学校	2,779.9 m ³ /日		
その他	1,949.6 m ³ /日		
合計	5,781.51 m ³ /日 (669 ℓ/s)	16,209 m ³ /日	74,024.1 m ³ /日

出典：「日野市公共下水道基本計画調査報告書」（昭和52年3月）

*1 p.84 昭和51年3月 現在

*2 都水道事業からの受水量（38,225-2,201.6=16,209）

*3 p.89 昭和50年の1日平均給水量（決算書）

表1-2-4 日野市の水系別排水量概算

放流先水系	日野用水 (日野悪水)	浅川	谷地川	程久保川	その他	合計
多摩平終末処理場 *1		5,000 m ³ /日				5,000 m ³ /日
団地等の下水処理場施設		3,012.5 m ³ /日		6,648 m ³ /日	280 m ³ /日	9,940.5 m ³ /日
し尿処理場 *3	3,168 m ³ /日					3,168 m ³ /日
排水規制の対象事業所	10,869.4 m ³ /日	15,254 m ³ /日	9,000 m ³ /日	184 m ³ /日		35,307.4 m ³ /日
合計	14,037.4 m ³ /日	23,266.5 m ³ /日	9,000 m ³ /日	6,832 m ³ /日	280 m ³ /日	53,415.9 m ³ /日

出典：「日野市公共下水道基本計画調査報告書」（昭和52年3月）

*1 p.97 昭51.3.31 現在

*2 p.100 昭51.3.31 現在（届出工場・事業場名簿）

*3 p.103 昭51年の日平均

*4 pp.116~118 昭51 （届出工場・事業場名簿）

で面積率は6%に過ぎない。その他に雨水排除を目的とした平山台都市下水路が浅川へ放流されている。進行中のものとしては、多摩川へ放流予定の神明上都市下水路がある。いづれも日野台地の西部の一画に過ぎず、市全体から見ると誠に微々たるものである。

工場排水その他は処理、無処理水共に浅川あるいは、日野用水へ直接放流されている。(表1-2-4)計量可能な総排水量としては、約53,000^m³/日であり、その中43%強が浅川へ、26%強が日野用水へ放流されている。

日野用水の負荷は大きく、用水は完全に下水化の傾向にある。用水路の水は流下過程で地下水涵養源となったり、あるいは、日野悪水より無処理で多摩川に放流されていることを考えると、これは放置できないものである。

以上、日野市における水系を概観したが、それは都市化の影響を著しく受けていることがわかってきた。すなわち、急激な都市化に対処する給排水系統の整備の遅れが、地下水の過剰開発を惹き起し、その結果が排水量の増大となって現われ、農業用水路の下水化を招き、多摩川本川・浅川の水質汚濁、地下水汚染と連鎖を形づくっている。かつて豊富であった湧水は枯渇し、清流であった用水路はドブと化そうとしている。潤いのある生活環境を形成していた用水路はやがて、暗渠になる運命にある。これが何を意味するか、深く考えて見る必要がある。

早急に自然との調和をはかり、住みやすい生活環境を確保しなければならない。

(附記) 1-2-1, 1-2-3 は昭和52年10月7日の日野市役所に於ける各用水組合長の方々の話を主な資料としている。

2. 対応策の基礎研究

2-1 多摩丘陵の低水流出に対する都市化の影響

2-1-1 緒 論

昭和35年以降から現在にいたる多摩丘陵の急激かつ、広範囲な都市化の中で、都市化による水害は、鶴見川、柏尾川などで頻発し、深刻な問題となっている。一方、都市化の過程で田園の小川のせせらぎは次々と暗渠の下水道でおきかえられつつある。これに対して、都市化しても小川のせせらぎを保全、又は保育するという水環境保全・保育の要望も高まっており、河川における「環境維持用水」の必要性に対する認識も広がりを見せている。この水環境問題ばかりでなく、上流域の都市化に伴う下流域の農業用水の確保という観点からも、今日多摩丘陵の低水流出に対する都市化の影響を把握する必要性は高まっている。

本研究では、具体的には、多摩丘陵の北西部の大栗川及び乞田川流域の中から、流域面積が40~110ha程度の農村地域と都市化流域を9流域選び、それらの最下流に流量観測点を設け、1978年1、2月の冬季渇水期に流量観測を数回行った。この流量観測結果から農村流域と都市化流域の比較を行なうことにより、多摩丘陵の低水流出に対する都市化の影響について考察を加える。

2-1-2 流量観測点の設置方法

流量観測点は、図2-1-1に示すように、農村地域を5、都市化流域を4、全部で9ヶ所設けた。流量観測点の設置にあたっては、次の2点に留意した。

- 1) 雨量、気温等の気候条件が同じになるように、なるべく流量を観測する流域間の距離は小さくなるようにした。最も東側の流量観測点U-2から、最も西側の流量観測点A-5の距離8km前後で十分短い。
- 2) 低水流出に対する都市化の影響をみるには、ある流域の都市化する前の状態、即ち自然流域もしくは農村流域時の低水流出と、都市化した後の状態、ここでは都市化流域時の低水流出を比較できれば最も望ましいが、本研究では相異なる農村流域と都市化流域の低水流出量を比較する方法をとる。従って、対象とする都市化流域の都市化する前の状態は、対象とする農村流域と類似していることが望ましい。今回、選んだ農村流域は、A-2以外は全て北向きの谷地で、地形的には典型的な丘陵地形を呈している。流域の土地利用は、谷部は、樹枝状の谷に谷地田が形成されており、丘部は大部分雑木林となっている。一方、U-1~4の都市化流域が都市化する以前の状態は、図2-1-2の明治迅速図から、いずれも北向きの谷地で、地形及び土地利用はA-1~5と類似していることがよみとれる。

以上の点に留意して設置した流量観測点の流域名と流域面積は表2-1-1に示してある。流域面積は41~113haの間にバラついている。図2-1-1に示すように9ヶ所の流量観測点はいずれも、多摩川の支川の大栗川と乞田川の流域に属すが、A-2以外のA-1~A-5は大栗川の流域に属し、A-2とU-1~4は乞田川の流域に属している。

U-1~4は、多摩ニュータウン区域内にあり、大規模宅地造成による住宅地であり、中、高層の集合住宅が建ち並んでいる。多摩ニュータウンの下水道は分流式であり、U-1~4は雨水だけの下水道の流末に位置している。従って、U-1~4を流れる水は、雨水と地下水と考えられる。

2-1-3 冬季流量観測

1978年1月、2月、の冬季に、図2-1-1に示すA-1~5、U-1~4の9ヶ所の流量観測地点で流量の測定と若干の水質項目について観測を行なった。流量の測定方法は、A-1とA-3においては既存の流量観測用の堰を用いたが、A-2、A-4、A-5、及びU-2、U-3においては写真—1、2に示すようなノッチ高50cmの直角堰を作成して、設置した。U-1、U-4においては、暗渠の下水道の落差のある地点で流量を測定した。これら9ヶ所の観測地点において、ビニール袋で流水を受け、その重量をストップ・ウォッチで計った時間で割る方法によって、流量を測定した。

流量の観測結果は、表2-1-1に示す。この表をみると、測定した流量はいずれも毎秒10ℓ以下になっている。この程度の流量だと、流速計を使って流量を求めるより、ビニール袋で流水を受け、ストップ・ウォッチで計った時間で割る方法の方が精度がよく、しかも簡単であると考えられる。表2-1-1では流量の単位はℓ/sで表わされているが、流域間の比較をするには、流域面積で割った流出高の単位mm/日に直しておく方がよい。表2-1-2は流量の単位はmm/日で表わされている。観測は1月に3回、2月に4回、1週間おきに行なった。

流量の観測結果と、A-1流域内の自記雨量計によって観測された雨量を一覧図にしたのが、図2-1-3である。この図をみると、観測期間内に数回の降雨あるいは降雪があり、流量は変動しているが、観測日に表面流出をみる程の降雨は経験していないので、観測された流量はいずれも地下水流出量と考えられる。なお、これらの流量は、冬季渇水期に観測されたものであり、流況区分でいえば、年間最小流量から低水流量（1年のうち275日はこれを下らない流量）の間に入るものと推定される。

図2-1-3において、A-1~5の農村流域の流出高とU-1~4の都市化流域の流出高を比較すると、農村流域の流出高に比べて都市化流域の流出高の方が全体的な傾向としては小さいことがわかる。1月2日を例にとれば、A-1~5の農村流域の流出高は0.45~0.83mm/日であるのに対して、U-1~4の都市化流域の流出高は0.2~0.57mm/日となっている。図2-1-1には、1月2日の各観測地点の流出高と流域面積を長方形の縦の長さとして表示してある。従って、長方形の面積が流量の大きさを示している。

都市化流域の流出高の方が、農村流域の流出高に比べて、全体的には小さいといっても、都市化流域の流出高には大きなバラツキがあることが図2-1-3をみればわかる。U-1の流出高は、A-1-5の農村流域の流出高とほぼ同じ位であり、U-2の流出高はやや劣る位である。U-3とU-4の流出高は0.25mm/日以下で、非常に小さい。このような都市化流域間に流出高の差がある原因については、次節で考察を加えることにする。

1月2日、1月14日、及び1月24日の観測では、流量の測定他に、流水の電気伝導度、水温も測定し、水の色、透明さ、臭いなどについても観測し記録した。その結果を表2-1-3に示す。なお、電気伝導度（E・C・）の測定には、携帯用電導度計CM-1Fを用いた。この表2-1-3をみると、農村流域の流水は無色、透明、無臭で電気伝導度は60~90 $\mu\text{V}/\text{cm}$ であるのに対して都市化流域の流水は無色、透明、無臭のものと少し白濁したり、油が浮いているものがあり、電気伝導度は190 $\mu\text{V}/\text{cm}$ 前後の値を示す。この程度の電気伝導度なら、観測された流量は、大部分地下水流出量と考えられる。

2-1-4 考 察

前節で、多摩丘陵の低水流出量が農村流域に比べて、都市化流域の方が全体的には小さい傾向にあるが、都市化流域間の差が大きいことがわかった。即ち、U-1だけが農村流域に匹敵する流出高を示し、U-2がやや小さく、U-3とU-4の流出高は非常に小さい。この原因として、U-1とU-2には汚水が混入していることが考えられるが、表2-1-3において、U-1、2とU-3、4の電気電導度の値にはほとんど差がみられないので、U-1、2に汚水が混入しているとは考えがたい。

本節では、この都市化流域の流出高の分布を流域の水文地質構造との関連で説明することを試みる。低水流出、即ち地下水流出は、流域の水文地質構造、換言すれば透水層と難透水層の層序と川や水路との位置関係、及び層の傾斜方向などと関連が深いと考えられる。

図2-1-1の図中に示す東西方向の線分1-1及び2-2における地質断面図を図2-1-4と図2-1-5に示してある。図2-1-3、4をみればわかるように、U-1～4の流域の地質の層序は、上から関東ローム層、御殿峠礫層、稲城砂層及び稲城互層、連光寺互層という構成である。U-1～4の山体の大部分は砂とみてよい。なお、図2-1-4、5の地質断面図は、日本住宅公団南多摩開発局：南多摩B-4地区土質調査、日本工営㈱、昭和41年から引用させていただいた。U-1、U-2の流域では、難透水層と考えられるのは、多摩ローム層(LT)と稲城互層(IA)中の泥層(IAMD)であり、ローム層(L)、稲城砂層(IS)、及び稲城礫層(ISgr)などが主要な帯水層と考えられる。一方、U-3、U-4の流域では、難透水層と考えられるのは、多摩ローム層(LT)と連光寺泥層(RAMD)であり、ローム層(L)、稲城砂層(IS)などが主要な帯水層と考えられる。以上のように、図2-1-4、5をみる限りでは、U-1、2とU-3、4の流域の地質層序は類似しており、大きな相違はみられない。

次に、水路の位置関係を検討してみる。U-1の永山流域では、下流域に層する永山駅付近で、丘陵斜面下部において浸出水が常に観察される。これは、一種の地下水流出と考えられるが、この水がU字溝を通して雨水排水路(下水道)に流入している。U-1の流域の水路は、下流域において、宅地開発以前の旧河道とほぼ同じ高さで敷設されているようである。U-2の水路は、旧河道をそのまま使用している。一方、U-3とU-4の流域の水路は、谷を10m以上盛土した上に建設されており、旧河道より10m位は高い位置に敷設されている。

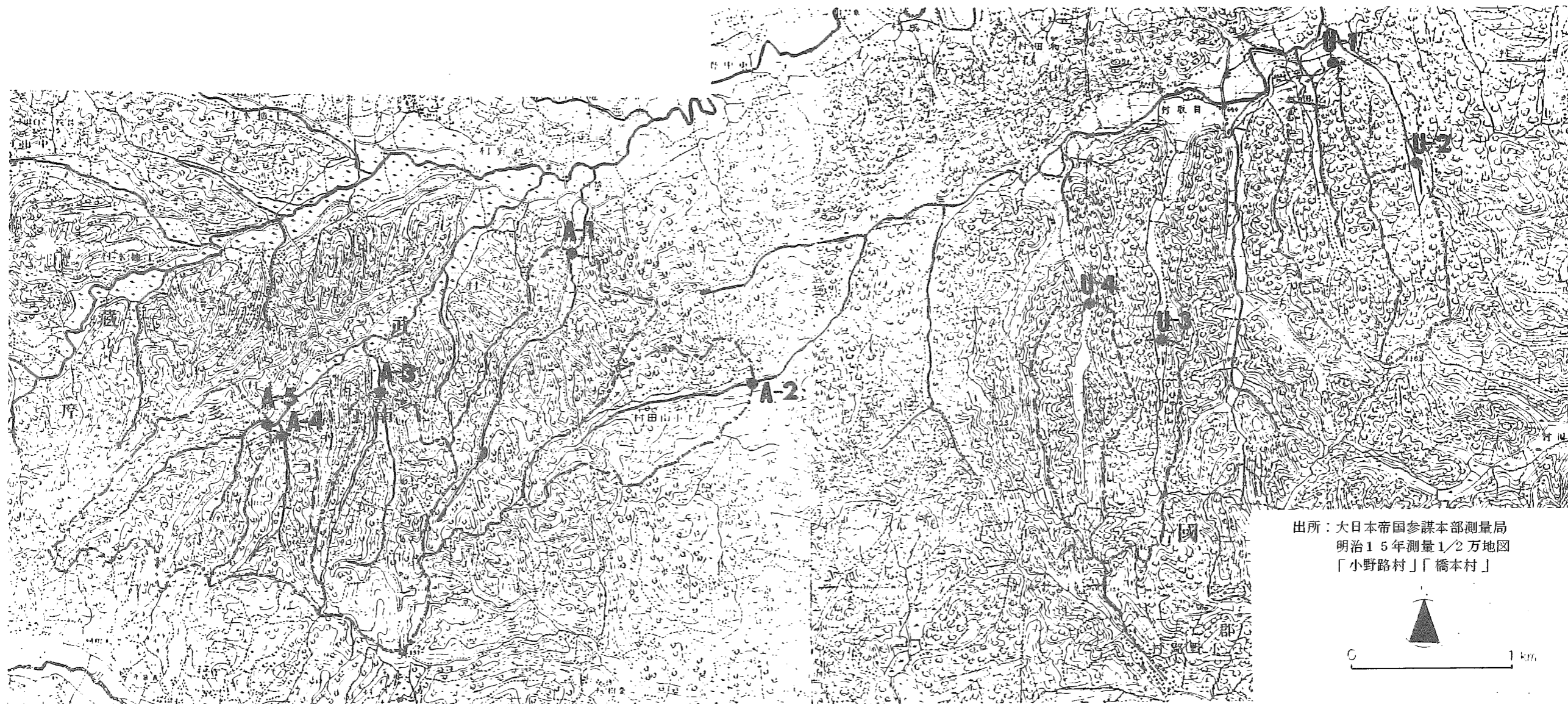
水路の位置が相対的に高くなれば、地下水の集水力は小さくなると考えられる。U-1、U-2の流域に比べて、U-3、U-4の低水流出高が小さい原因は、このように水路の位置が高いからであると推察される。

2-1-5 結 論

以上のようなことから、次のようなことがいえる。

- 1) 多摩丘陵の低水流出は、都市化によって全体的には小さくなる傾向がみられる。しかし、0にはならない。
- 2) 多摩丘陵の都市化による低水流出の変化は、水文地質構造によって大きく異なる。特に、帯水層と水路の高さが、低水流出高の多寡を規定する主要な要因となっていることが推察される。

図2-1-2 明治迅速図における観測流域の土地条件



出所：大日本帝国参謀本部測量局
明治15年測量1/2万地図
「小野路村」「橋本村」



写真2-1-1 . A-2の堰

(1978年4月筆者撮影)



写真2-1-2 . A-5の堰

(1978年4月筆者撮影)

表2-1-1

冬季渇水期における多摩丘陵の農村地域と都市化流域の流量

A-1~5: 農村流域

U-1~4: 都市化流域

観測地点	流域名	流域面積 (ka)	流 量 (l/S)						
			1月2日	1月14日	1月21日	2月3日	2月10日	2月17日	2月24日
A-1	別 所	113	9.08	7.82	8.73	5.18	8.31	4.89	4.18
A-2	唐 木 田	58.5	3.06	1.61	4.26	2.45	3.68	2.45	2.16
A-3	清水入谷戸	98.6	6.47	4.37	—	—	—	—	—
A-4	南 大 沢	42.4	4.07	3.55	—	2.31	3.08	2.32	2.13
A-5	南 大 沢	90.5	6.35	5.58	—	6.70	6.44	4.29	3.60
U-1	永 山	83.1	5.49	6.23	6.33	4.58	5.64	4.59	4.05
U-2	馬 引 沢	48	1.92	1.44	2.59	1.39	5.50	1.76	2.23
U-3	貝 取	41	1.17	0.49	1.09	0.45	0.53	0.25	0.29
U-4	青 木 葉	61	1.43	1.14	—	—	—	—	—

表2-1-2

冬季渇水期における多摩丘陵の農村流域と都市化流域の流出高

A-1~5: 農村流域

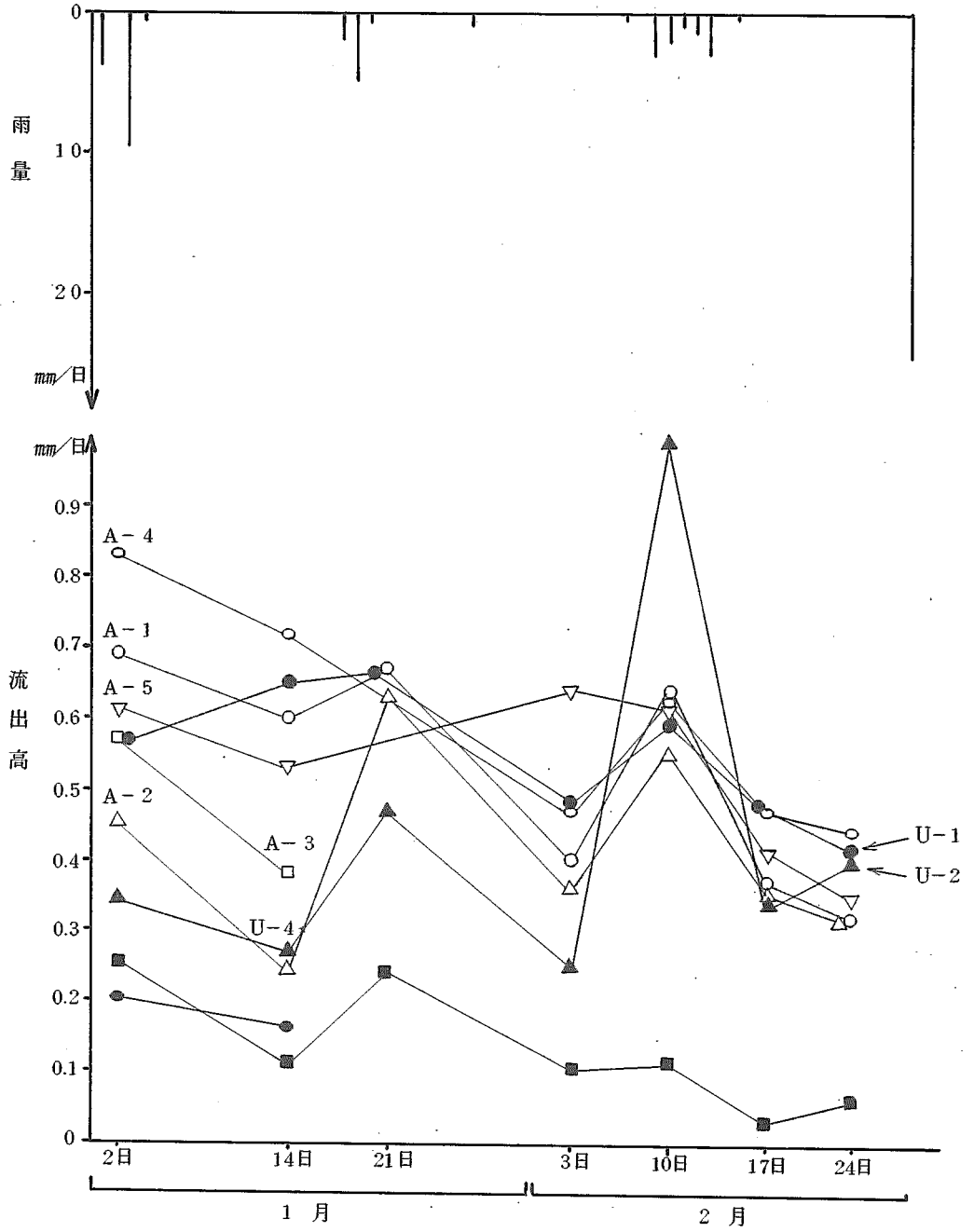
U-1~4: 都市化流域

観測地点	流域名	流域面積 (ka)	流 量 (mm/day)						
			1月2日	1月14日	1月21日	2月3日	2月10日	2月17日	2月24日
A-1	別 所	113	0.69	0.60	0.67	0.40	0.64	0.37	0.32
A-2	唐 木 田	58.5	0.45	0.24	0.63	0.36	0.55	0.36	0.32
A-3	清水入谷戸	98.6	0.57	0.38	—	—	—	—	—
A-4	南 大 沢	42.4	0.83	0.72	—	0.47	0.63	0.47	0.44
A-5	南 大 沢	90.5	0.61	0.53	—	0.64	0.62	0.41	0.35
U-1	永 山	83.1	0.57	0.65	0.66	0.48	0.59	0.48	0.42
U-2	馬 引 沢	48	0.34	0.27	0.47	0.25	0.99	0.33	0.40
U-3	貝 取	41	0.25	0.11	0.24	0.10	0.11	0.05	0.06
U-4	青 木 葉	61	0.20	0.16	—	—	—	—	—

図2-1-3

冬季渇水期における多摩丘陵の農村流域と都市化流域の流量の比較

{ A-1~5 : 農村流域
U-1~4 : 都市化流域



1978年

表2-1-3.

冬季濁水期における多摩丘陵の農村域と都市化流域の河川水の水質

{ A-1~5 : 農村流域
 { U-1~4 : 都市化流域

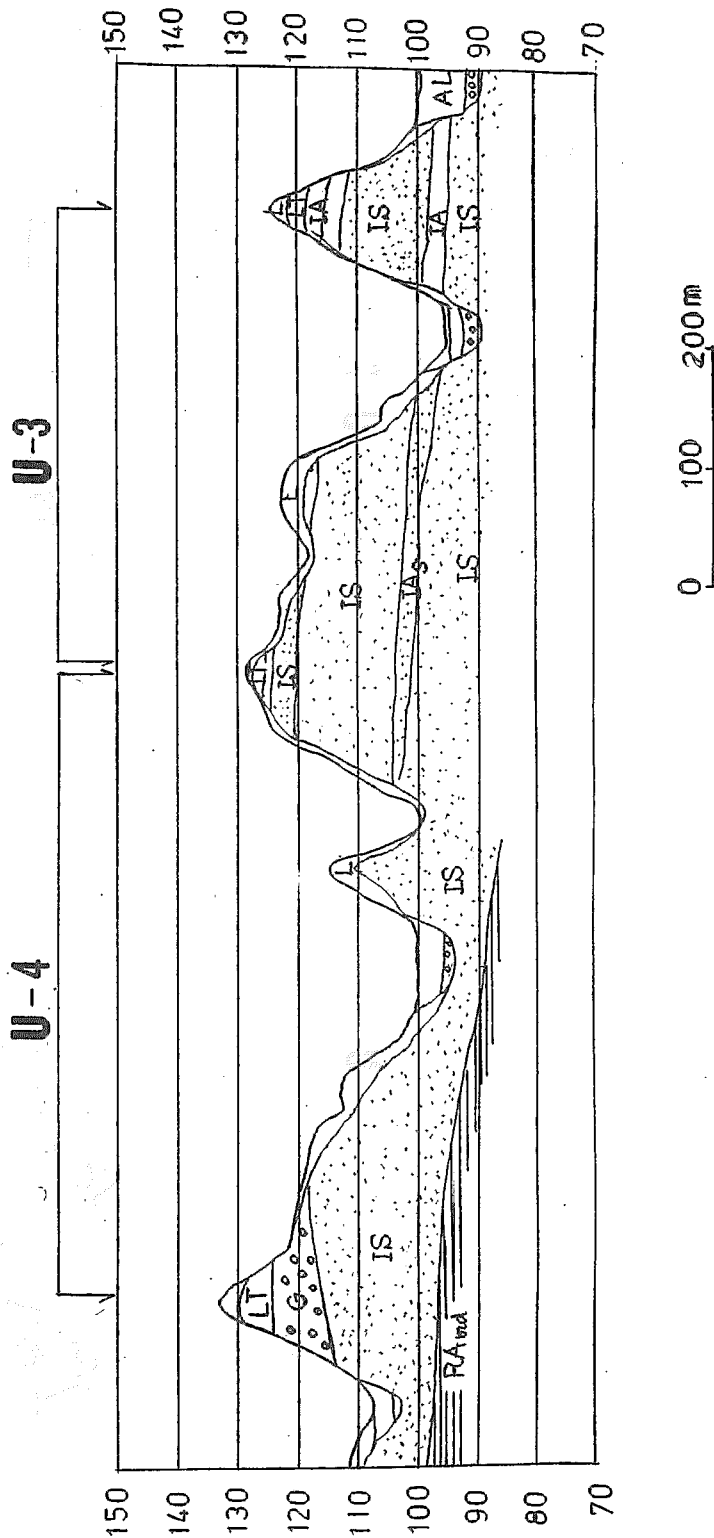
E.C.: 電気伝導度(単位はuv/cm)

観測地点	流域名	流域面積 (ha)	1月2日(気温7.5℃)			1月14日(気温10.2℃)			1月21日		
			E.C.	水温	備考	E.C.	水温	備考	E.C.	水温	備考
A-1	別所	113	82	7.0	無色・透明 無臭	66	7.2	無色・透明 無臭	68	4.0	
A-2	唐木田	58.5	87	8.5	無色・透明 無臭	88	9.0	無色・透明 無臭	80	5.8	
A-3	清水入谷戸	98.6	92	8.5	無色・透明 尿尿臭	82	8.2	無色・透明 無臭	-	-	
A-4	南大沢	42.4	82	7.5	無色・透明 無臭	75	6.8	無色・透明 無臭	-	-	
A-5	南大沢	90.5	62	8.0	無色・透明 無臭	56	6.8	無色・透明 無臭	-	-	
U-1	永山	83.1	170	10.5	少し白濁 無臭	190	11.8	少し濁って いる	200	10.2	
U-2	馬引沢	48	100	9.5	無色・透明 無臭	185	10.5	無色・透明 無臭	190	8.0	
U-3	貝取	41	195	9.5	無色・透明 無臭	190	10.0	油が浮いて いる	-	8.5	
U-4	青木葉	61	195	10.8	無色・透明 無臭	190	11.0	無色・透明 無臭	-	-	

图 2-1-5

2-2 地 質 断 面 图

出所：日本住宅公团南多摩開発局：南多摩 B-4 地区土質調査，日本工営協，昭和 41 年



2-2 日野用水の水収支

日野市の水環境の基本的なものである用水路の実態を調査する目的で昭和52年12月20日(火)～21日(水)の24時間および昭和52年12月24日(土)～25日(日)の24時間の二回にわたり、日野用水および豊田用水で流量観測を行った。その際、水質の指標として、PH、導電率、水温も併行して測定された。その結果を用いて日野用水の水収支を簡単に考察する。

2-2-1 日野市の水問題

人間活動による水系への影響は種々の歪を惹き起す。先の1-2水系の現況の項でみたように日野市においても、都市化により多くの問題が生じている。それらから一般的に問題を整理すると図2-2-1のようになる。主要な問題点は、1) 河川への影響 2) 用水路への影響 3) 地下水への影響 4) 水害 5) 生態系への影響、である。各問題について整理補足してみる。

1) 河川への影響

これには河床低下、水質の悪化、流出形態の変化がある。これらは既に、浅川に典型的に現われていて、河床低下は取水困難や伏流の減少などに影響している。水質の悪化は「多摩川環境調査報告書」(昭和51年1月建設省京浜工事事務所)によれば、浅川や日野悪水に著しい。また、出水時のピーク到達時間の短縮や減水のはやさは生活実感として捉えられているし、生活排水による朝の増水も観察されている。

河床低下や水質汚濁の進行はある程度防止可能であろうが、流出形態の変化の中で生活排水による総流量の増加は避けられないだろう。

2) 用水路への影響

一般的にゴミが多く、汚れが目立つ。市街地では既に暗渠になっている部分がある。特に、市街地を通る日野用水は、工場・家庭排水が多量に流入して下水化が相当に進行している。

3) 地下水への影響

湧泉の減少に見られ、浅川右岸の湧水に著しい。豊田用水沿いの湧水などは、涵養源の都市化による汚染の可能性は大きい。

4) 水害

雨水による湛水箇所は小規模ながら、十数ヶ所が確認されている。中でも神明台上の32戸は最大である。これは典型的な都市化による排水機能の相対的低下によるものであり、都市排水路の完成が急がれている。

5) 生態系への影響

魚・野鳥・昆虫などに変化がみられる。

以上述べた影響は対策の立てられるものとそうでないものがあり、図2-2-1に示したように

- 下水道事業
- 水資源対策
- 用水路管理

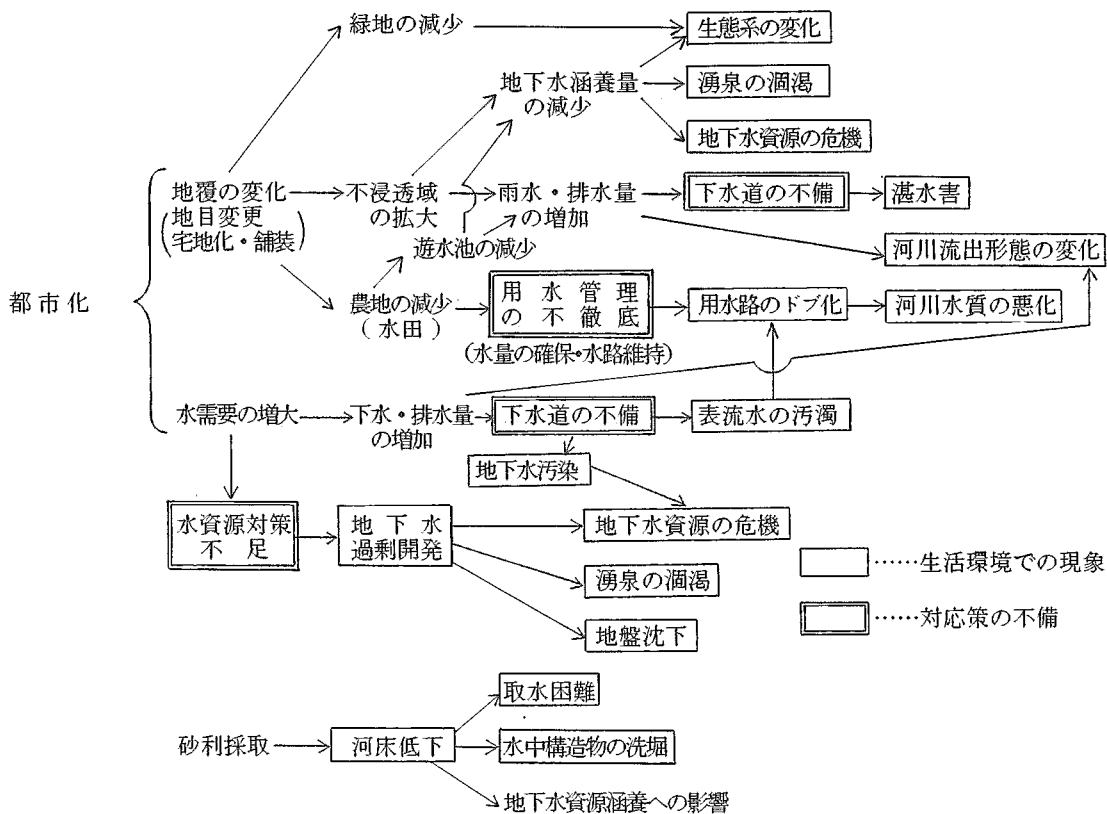


図 2-2-1 都市化に伴う人間活動の水系への影響の連鎖

などが対策として挙げられる。

遊水池の減少や不浸透域の拡大に伴う総流出量の増加やピーク到達時間の短縮や排水量の増加による水量の増加などの水量に関わる問題は別に対策が、講じられなければならない。

2-2-2 日野市の都市としての水収支

1) 給水

1-2水系の現況の表2-2-3より総給水量は74,000m³/日である。一般家庭用は「日野市公共下水道基本計画調査報告書」によれば、上水の中約90%であるので、住宅団地の地下揚水量を合せると36,300m³/日となる。従って、非一般家庭用は37,700m³/日である。

2) 排水量

1-2水系の現況の表1-2-4より総排水量は53,400m³/日である。非一般家庭排水量35,300m³/日家庭排水量18,100m³/日と見積もられる。

3) 排水率

$$\text{市全体} ; \frac{53,400}{74,000} = 72\%$$

$$\text{非一般家庭} ; \frac{35,300}{37,700} = 93\%$$

$$\text{一般家庭} ; \frac{18,100}{36,300} = 50\%$$

多摩平終末処理場(処理人口18,000人、排水量5,000m³/日)対象地区への給水量は上水343ℓ/人日×18,000人=6,174m³/日、地下揚水169m³/日で合計6,300m³/日。排水率は $\frac{5,000}{6,300} = 79\%$ 一般家庭の排水率は著しく低い。これは家庭排水が計量にかからない経路で排出されていることを示し、下水道事業の不備を如実に現わしている。多摩平地区のそれと比較すれば、更に明白である。

利用水量の中、家庭用約80%、それ以外では90~95%は、下水として排出されるものとみてよからう。

2-2-3 日野用水の水収支

今まで述べてきた問題点を具体的な型で示すための基礎資料として、平時(無降雨時)の流量を知る目的で、用水路の流量観測を行なった。

1) 調査水路と調査地点

市街地通過水路である日野用水と湧水のある豊田用水を選定した。調査地点は図2-2-2に示されているが、日野用水では上堰筋では谷地川との交差後をT-1、日野駅前をT-3とし、下堰筋では取入直後をT-2、中間地点としてファースト製菓横をT-4とし、根川が多摩川本川に合流する直前をT-6とした。豊田用水では、NBC工業の橋をA-1とし、第一住宅脇をA-3とし、吹上地区からの排水へ合流後のガソリンスタンド脇をA-4とした。なお、泉の調査地点として、中央図書館下の湧泉をA-2とした。

2) 調査期日

無降水時に於ける平日と休日の流量変動量およびパターンを調べる目的で昭和52年12月20日(火)～21日(水)および24日(土)～25日(日)にかけての各々24時間流量観測が行われた。

3) 観測の概要

観測は流速、水温、導電率、PHの四項目に関して行われた。流速以外の項は水質の目安を得るために行われたもので、正確な水質を得るには精密な化学分析が必要である。

流速の測定は断面を三分割し、各断面内では、鉛直方向に二点法で流速分布を測定した。

4) 主要な結果

水温 日野用水は5～9°C、浅川より取水する豊田用水は8～12°Cの範囲にあり、豊田用水が概して高い。

導電率 日野用水は200 $\mu\text{V}/\text{cm}$ 、豊田用水は250～300 $\mu\text{V}/\text{cm}$ の範囲にあり、豊田用水が溶解物質が大きいことを示し、意外であった。日野用水ではT-6地点のみ250～300 $\mu\text{V}/\text{cm}$ であった。豊田用水は大きく浅川の影響を受けていることを示した。また水温と導電率の時間的変化は相互に関連しているようである。

pH 日野、豊田用水共に6.7～7.2の間にあった。

湧水について 中央図書館下の湧水を測定したが、水温は大体15°Cであったが、深夜には少し下った。導電率は190 $\mu\text{V}/\text{cm}$ 、pHは6.1～6.5 湧水量は8.3 ℓ/s で時間的変化はほとんどない。

流量 日野用水筋は谷地川の影響を受けていて一部、深夜に増水している例があるが、平日は、午前9時過ぎより増水傾向になる。豊田用水も大体同じ傾向であるが、全体を通じて、生活用水の影響を一番よくあらわしているのは、吹上地区からの排水路であるA-4地点である。

総量でみると、豊田用水は上流も下流もほとんど変化が見られないのに対して、日野用水では末端の根川(T-6)での流量には大巾な増加が見られる。この事は、豊田用水では河床からの浸透を、日野用水では排水や他の用水からの流入を伺わせる。A-3地点とA-4地点の間に堰があり、堀ノ内方面へ流れるものと浅川へ向うものに分けられている。堀ノ内方面へ流れた水は上田用水を経て根川へ合流する。

平日(20日(火)～21日(水))と休日(24日(土)～25日(日))の総流量を比較すると休日の方が、日野用水では多い。これは年末の追い込み操業や用水路の清掃のため流入量を増した事などが影響していると思われる。ハイドログラフの形から見ると家庭排水の影響も無視できないようでもある。しかし、上田用水と新井用水の様子は調査していないので何とも言えない。(表2-2-1)

5) 日野用水の水収支

表2-2-1を基に日野用水の非灌漑期無降水時の水収支を考察する。

平日(12月20日(火)～21日(水))

自然流入量は上堰と下堰を合わせて、 $48.3 \times 10^3 \text{m}^3/\text{日}$ であり、途中の流量は上堰筋と下堰筋と合せて、 $41.5 \times 10^3 \text{m}^3/\text{日}$ となる。測定点を通過しない量は $6.8 \times 10^3 \text{m}^3/\text{日}$ であるが、これは、日野用水の水路網が複雑で他の経路により流下したものと考えられる。浸透ということも考えられるが可能性は薄い。末端の根川の流出量は $81.8 \times 10^3 \text{m}^3/\text{日}$ であるので、結局 $33.5 \times 10^3 \text{m}^3/\text{日}$ の増分があることになる。一方、1-2

表 2-2-1 用水観測流量

	平日 12月20日(火) ～21日(水)	休日 12月24日(土) ～25日(日)
上堰流入量 (T-1)	$\times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ 2 0.0	$\times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ 2 3.4
下堰流入量 (T-2)	2 8.3	3 2.6
日野駅前通過量 (T-3)(上堰筋)	1 4.0	1 7.2
ファースト製菓通過量 (T-4)(下堰筋)	2 7.5	3 1.7
堀川流出量 (T-6)	$\times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ 8 1.8	$\times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ 1 0 9.9
豊田用水量 (A-3)	$\times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ 3 4.2	$\times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ 3 4.6

の表1-2-4によると、日野用水への排水量の総計は $14.0 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ であるから、他の用水からの流入や小口の排水量は $19.5 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ である。これは、堀ノ内へ流入する豊田用水量は不明であるが、豊田用水の流量のほゞ、5.7%に相当する量である。オーダとしては可能な量である。

休日(12月24日(土)～25日(日))

平日と比較して、総量が大きいが、傾向は休日と同様である。上堰と下堰の流入量の計は $5.60 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ 、途中の観測流量の計は $4.99 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ で、 $6.1 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ が迂廻流量となっている。この量は平日とほゞ同じである。しかし、根川よりの流出量は $10.99 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ であり、流入量との差は $5.39 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ となり、平日と比較すると約1.6倍となる。豊田用水の流量よりも大きい量であるので、これには新井用水からの流入も加わっていると見るべきであろう。たゞし、新井用水については当日確認していないので、推測の域を出ない。豊田用水からの合流量と排水量を平日と同じだと仮定すると約 $20 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ が、新井用水からの合流量となる。新井用水の水利権は1-2の表2-2-2によると $0.19 \text{ m}^3/\text{S}$ であるから、最大取水でも $16 \times 10^3 \text{ m}^3/\text{日}$ である。最大取水はあり得ず、上田用水からの取水も考慮すれば、水量としては足りるが、これも推測の域を出ない。

2-2-4 まとめ

観測に当っては、周囲の状況を充分に綿密に把握することが不可欠であるが、今回の調査は、入り組んだ水路網を手探りの状態であったので、この点では、不十分であった。また観測の条件も悪く、精度もよ

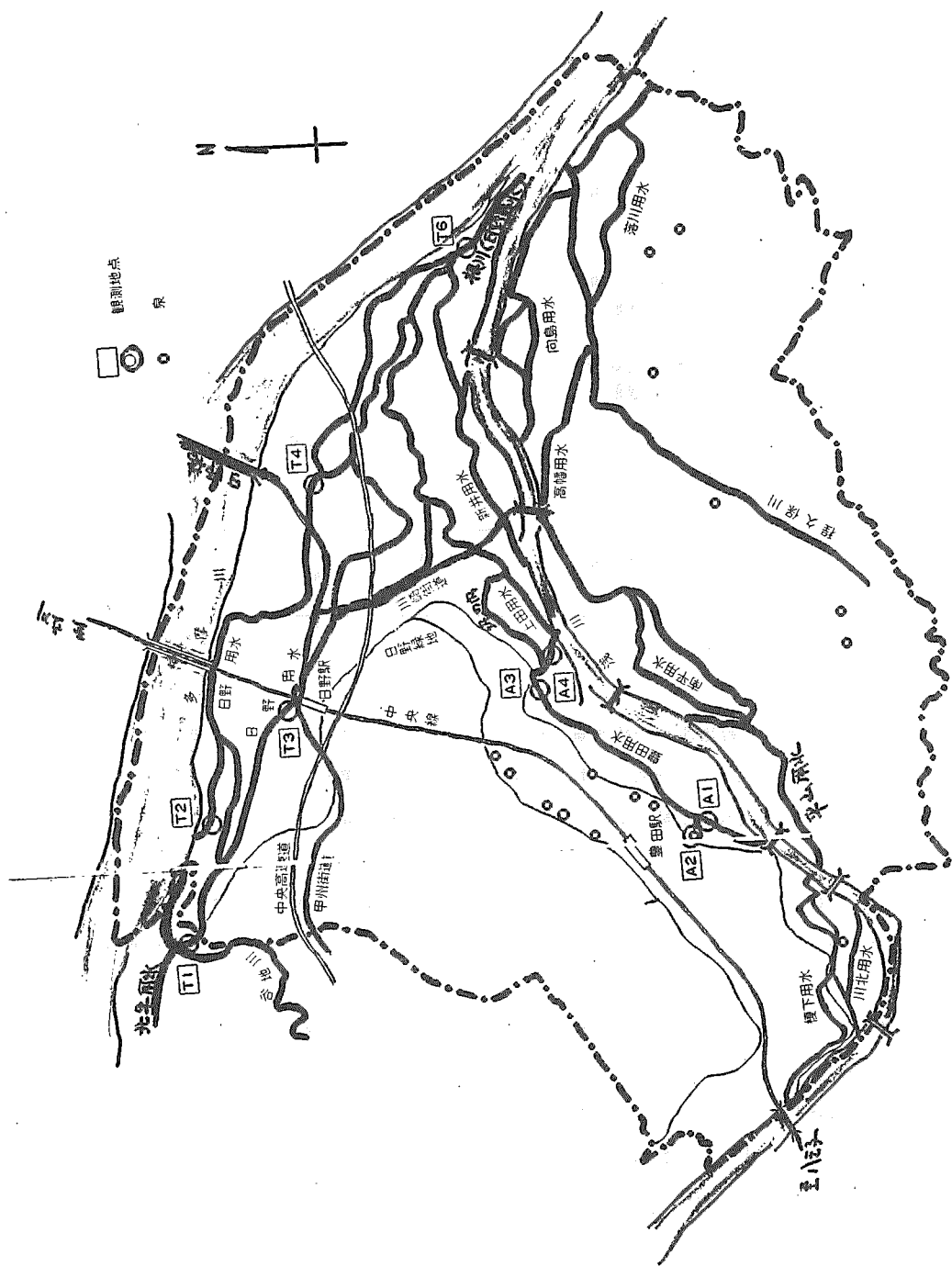


图 2-2-2 用水路調査地点

いとは言えないが、オーダー的には、非灌漑無降水時の水路の現況を観測できたと思われる。

休日と平日の流量パターンの相異は、年末という特殊事情の為、定かではないが、流量の総量や場所による変動や瞬時流量の概略値などは得られた。時間変化も人々の生活パターンを表わすように午前中、午後の増水も観測された。排水路としては利用されていない管の豊田用水にも時間変化が認められるのは、浅川より堰上げにより自然取水しているので、浅川自体の時間変化を推測される。日野用水の時間変化で夜中の増水が取水地点で見受けられるが、これは、日野自動車工業が9,000m³/日を谷地川へ放流している影響か、あるいは、上流の八王子の影響かは、確認されていない。

市街地を流れる日野用水と湧水に恵まれ、田園を潤す豊田用水は同じ都市の中の農業用水路とは言え、その中で役割は自づと異なっている。これは水路を巡る環境の相異によるものであり、水量の面からのみ眺めても日野用水の下水道化は著しく、特に日野駅前より下流が激しい。

都市化の中での用水の役割について今後、更に調査を進めて行くには、泉の調査や降水時の用水路流量の変化を観測し、水路の集水能力や流量通過能力の調査を行い、都市化による雨水流出の変化を追跡して行くことが必要であろう。

附表 観測資料

A - 1		水位 W.L.	気温 A.T.	水温 W.T.	PH	電導度 入	流量 Q	
1977年		cm	℃	℃		uv/cm	l/sec	
12/20	14:10~14:20	58.5	—	—	7.5	—	4033.6	ΣQ $= 35244.0 \text{ m}^3$ $\bar{Q} = 376.7$ <i>l/sec</i>
	16:45			13	7.5	310		
	17:50	58.5		13	7.2			
	20:35			10				
	22:00~22:10			8			3886.9	
12/21	0:30~0:40	58.5		7.5			3555.5	
	1:15			7.5				
	3:00~3:15	59.5		7.5			3677.2	
	5:48					250		
	8:05~8:15			7			3156.3	
	10:20			9.8				
	11:55			11				
	13:40~13:50			12.5			4632.6	
12/24	20:20~20:30	58.8		9.9	7.2	300	3231.7	ΣQ $= 34034.4 \text{ m}^3$ $\bar{Q} = 393.92$ <i>l/sec</i>
	21:40~21:50	59.3		9.8	7.2	300	4398.5	
	22:40			9.5	7.3	300		
/25	0:30~0:40	60.0		9.0	7.2	300	3788.1	
	2:00			8.9	6.8	300		
	3:50			8.5	6.9	290		
	7:25~7:30	61.0		8.3	6.8	270	4035.1	
	8:30			9.1	6.9	250		
	10:25~10:30	60.2	8.0	9.1	7.0	260	3871.9	
	12:00	59.3	12.0	10.4	7.0	270		
	12:50	59.3	11.5	10.9	7.0	290		
	15:10~15:20	59.0	10.8	10.9	6.9	320	4306.1	
	16:25		10.4	11.9	6.8	320		
	17:20~17:30	59.5	7.5	11.0	6.8	310	3887.2	
	18:15		6.8	11.2	6.8	320		

A - 2		W.L.	A.T.	W.T.	PH	λ	Q	
1977年		cm	℃	℃		uv/sec	ℓ/sec	
12/20 /21	14:25~14:30			15			8.71	ΣQ =722.02m ³ Q̄=8.36ℓ/s
	17:55			12			8.15	
	20:40~20:50			12				
	22:15			9				
	0:45			10				
	1:20			10.5				
	3:15			14		200		
	8:12			15				
	9:35			15				
	10:30			15				
	12:00~12:10			15			8.18	
	13:50~14:00			15			9.85	
12/24 /25	20:30~20:35	24.3		15	6.8	180	7.38	ΣQ =713.74m ³ Q̄=8.26ℓ/s
	21:50	24.3		15	6.6	190		
	22:45			15	7.0	180		
	0:45~0:50	24.0		15	7.1	170	7.89	
	2:00			14.5	6.4	180		
	3:50			13.5	6.4	180		
	7:35~7:40	23.9		14.8	6.4	180	8.47	
	8:40			15.4	6.2	190		
	10:35		8.0	15.3	6.1	190		
	12:05		12.0	15.8	6.1	200		
	12:55		11.5	15.6	6.2	195		
	15:20~15:25	24.0	10.8	15.2	6.1	190		
	16:30		10.4	15.5	6.0	190		
	17:30		7.5	15.5	6.3	190		
	18:25		6.8	15.0	6.1	190		

A - 3		W.L.	A.T.	W.T.	P.H.	入	Q	
1977年		cm	℃	℃		uv/cm	ℓ/sec	
12/20 /21	14:40~14:50						410.59	ΣQ $=34156.8m^3$ $\bar{Q}=395.3 \ell/s$
	17:10~17:45	34.0		11.0			362.25	
	18:15~18:20	33.5		12			386.20	
	20:10			9.5		300		
	23:55			12		290		
	0:05~ 0:10	34.0		8			395.39	
	1:00			8				
	2:30			8				
	7:40~ 7:50	34.8		6.5			373.64	
	5:55					260		
	8:35~ 8:45			8.0			365.72	
	10:00			9.0				
11:20~11:30			11.5			419.54		
14:00~14:10			11.5			474.70		
12/24	19:30~19:45	35.2		10.2	7.2	300	410.14	ΣQ $=34596.0m^3$ $\bar{Q}=400.42 \ell/s$
	21:10~21:20	35.6		10	7.1	280	459.59	
	22:00	35.6		10	7.2	300		
	23:10			9.8	7.3	310		
	0:05~ 0:10	36.0		9.0	7.2	310	417.71	
	1:35~ 1:40	36.3		9.0	6.95	300	363.10	
	3:30	36.3		8.9	7.0	280		
	7:00~ 7:10	37.0		8.8	7.0	250	372.78	
	8:15			9.0	6.85	250		
	9:55	35.9	7.0	9.2	6.8	260	369.61	
	11:30~11:35	35.9	8.5	9.8	6.9	280	425.90	
	14:40	35.0	12.1	11.2	7.2	200		
	16:00~16:05	35.0	11.5	11.6	6.8	300		
	17:05		10.9	11.8	6.9	310		
	18:00		11.9	11.4	7.6	320		

A - 4		W.L.	A.T.	W.T.	PH	入	Q	
1977年		cm	°C	°C		uv/cm	ℓ/sec	
12/20 /21	14:55~15:05	99.0		11			393.28	ΣQ $=33213.6\text{m}^3$ $\bar{Q} = 384.42 \frac{\ell}{s}$
	16:50~17:00			9			329.08	
	20:20~20:37			11			419.45	
	21:50			12				
	22:30			7.5			280	
	0:15~0:25	7.5						
	1:05	8					380.71	
	2:45~2:55							
	4:00	250					404.13	
	7:55~8:05			6			404.13	
	8:50~9:00	98.5		8			351.84	
	10:15			9				
	11:35~11:45			10			374.27	
	14:00~14:20			10			387.53	
12/24 /25	20:00~20:10	82.0		10.2	7.2	300	413.63	ΣQ $=33062.4\text{m}^3$ $\bar{Q} = 382.7 \frac{\ell}{s}$
	21:20~21:30	83.2		10	7.2	310	399.52	
	22:25~22:35	83.0		9.5	7.4	300	395.96	
	0:20~0:30	84.0		9.0	7.4	280	385.72	
	1:45			9.0	7.1	280		
	3:35~3:40	84.3		8.5	7.2	250	373.56	
	7:10~7:20	84.6		8.7	7.0	250	355.01	
	8:30			9.1	6.9	250		
	10:08~10:15	84.0	7.5	9.3	7.0	260	405.04	
	11:40~11:50	83.5	11	10.5	7.0	270	401.75	
	14:50~15:00	85.5	11.8	11.5	7.0	270	396.56	
	16:10	81.7	8.5	11.2	6.8	300	392.21	
	17:10		8.0	11.5	6.9	300		
	18:10		8.1	10.2	7.0	300		

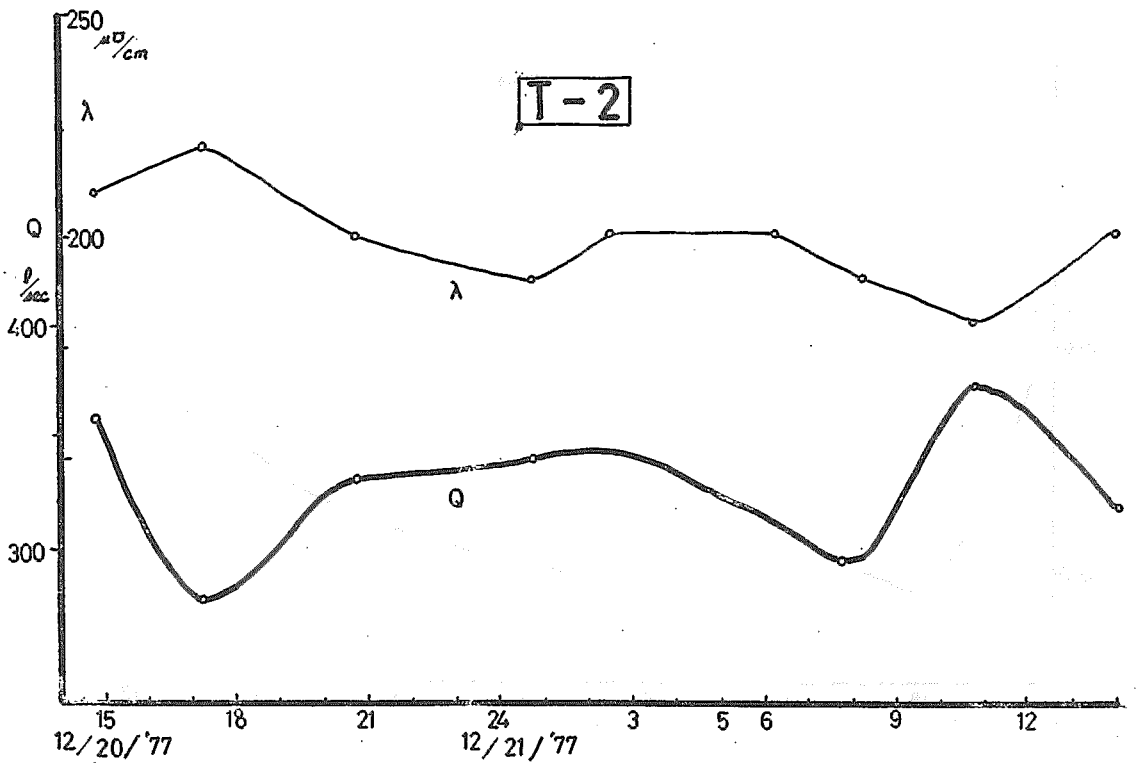
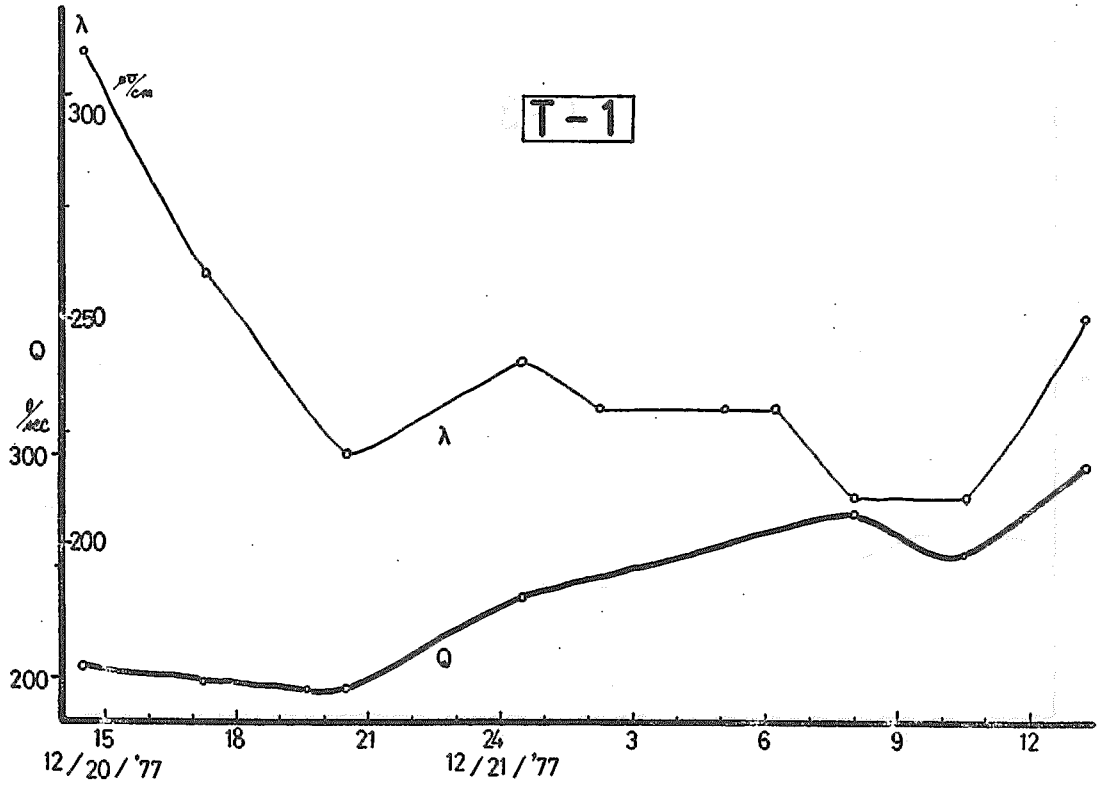
T - 1		W.L.	A.T.	W.T.	PH	入	Q
1977年		cm	℃	℃		uv/cm	ℓ/sec
12/20 /21	14:25~14:30			12	7.78	310	20583
	17:05~17:20			11		260	19900
	20:20~20:34	153		11		220	19307
	0:25~0:30	153.5				230	23513
	2:05~2:25					230	18634
	5:05					230	
	6:09					230	
	7:55~8:04	153.8				210	27365
	10:30~10:36	153.8				210	2529
	13:40~13:54	144.4				260	30392
							ΣQ =19980.0m ³ $\bar{Q}=231.25$ ℓ/s
12/24 /25	19:30~19:50	154.5		8.0	7.01	200	26229
	21:43~21:45	154.5		7.3	7.2	220	
	22:50~23:05	154		8.0	7.1	200	23115
	1:47	154		8.0	7.4	210	
	2:55~3:15	(153.5) 85.5		8.5	6.8	210	31828
	7:15~7:25	86.5		8.3	6.8	210	25669
	10:45~10:55	86	10.0	9.5	6.7	210	25544
	12:50~12:55	86	12.8	10.2	6.9	220	
	14:40		12.6	11	6.8	240	25708
	16:35~16:50		9.1	10.5	6.8	220	29981
							ΣQ =23436.0m ³ $\bar{Q}=271.25$ ℓ/s
12/30	8:05~8:15	21.5		8.2	7.3	250	34623
	9:50	21.5		7.2	7.1	200	
	11:35	21.5		9.7	7.2	210	
	12:27	21.5	17.6	10.9	7.1	220	
	13:00	21.5		8.5	7.3	230	

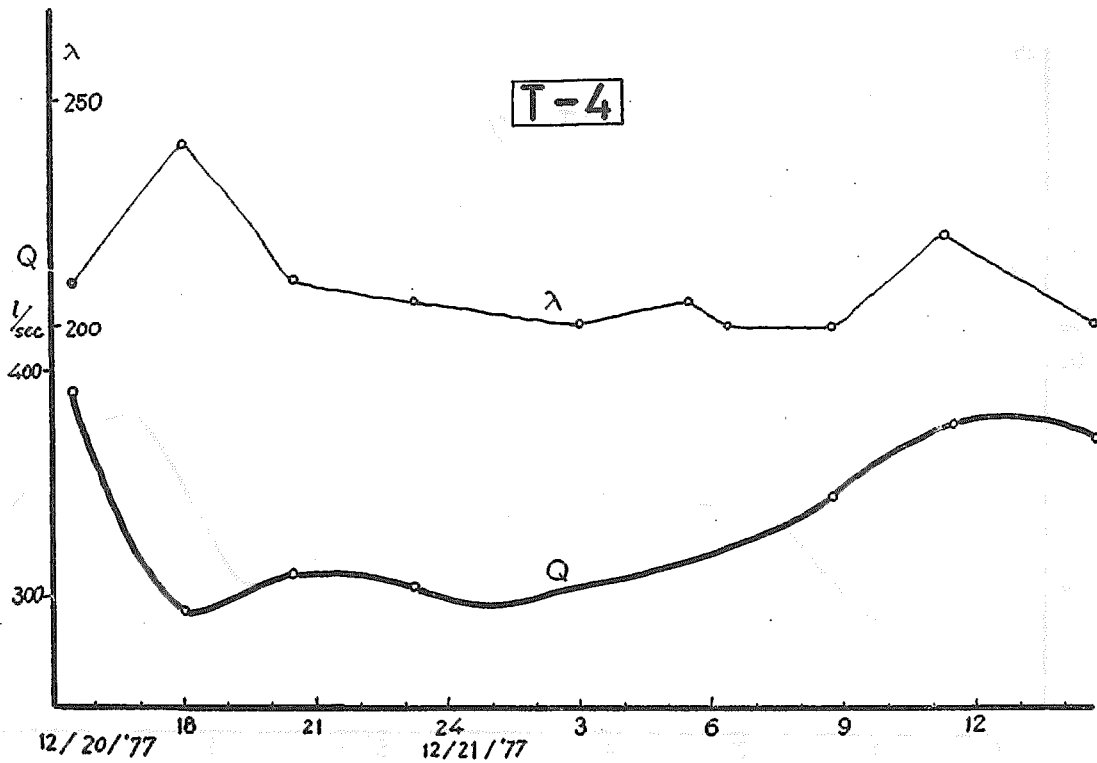
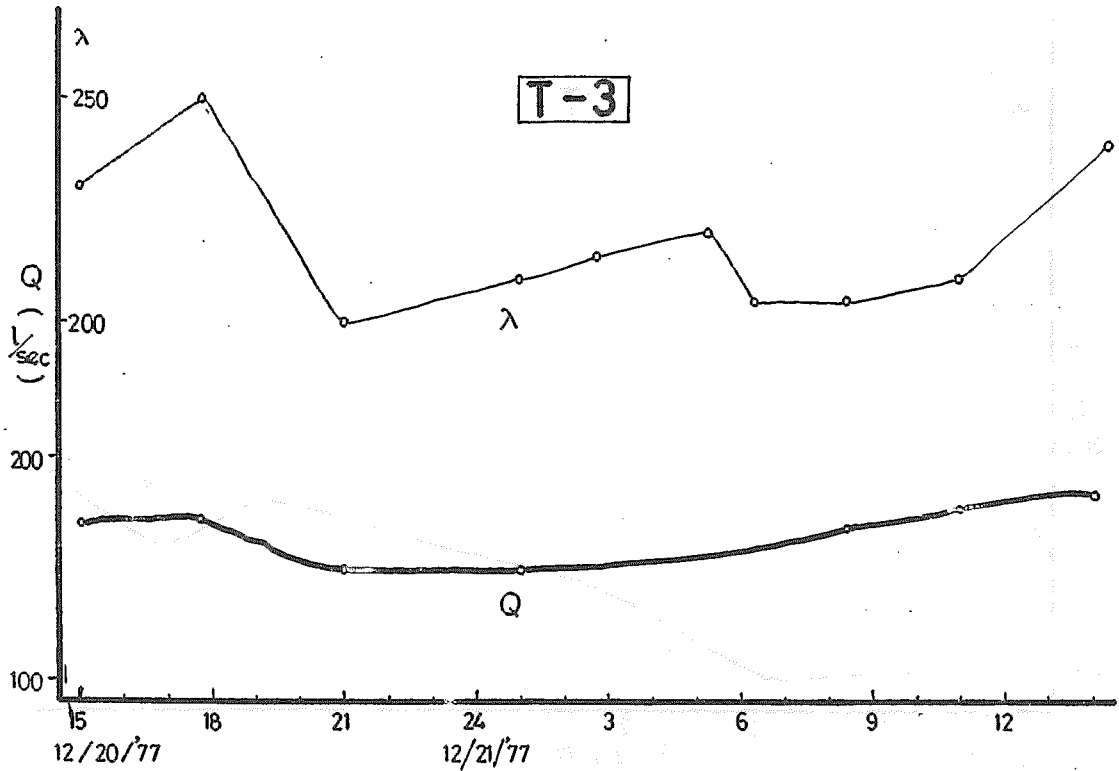
T - 2		W.L.	A.T.	W.T.	PH	入	Q	
1977年		cm	℃	℃		uv/cm	l/sec	
12/20 /21	14:45~14:55	230		10	7.4	210	358.02	ΣQ $=28339.2\text{m}^3$ $Q=3280\text{l/s}$
	17:15~17:30			8.5		220	277.49	
	20:45~20:57			8.0		200	330.76	
	0:35~ 0:50	107		190		340.35		
	2:30~ 2:40			200				
	5:08			200				
	6:13			200				
	8:07~ 8:15	105		190		294.80		
	10:40~10:53	104		180		370.60		
	13:57	105		200		317.69		
12/24 /25	19:55~20:08	204		6.0	7.08	200	355.24	ΣQ $=32580.0\text{m}^3$ $\bar{Q}=3770.8\text{l/s}$
	21:50~21:55	204		6.0	7.4	195		
	23:10~23:22	204		6.2	7.1	190	362.11	
	1:57~ 2:00	(204) 54.5			7.3	180		
	3:20~ 3:30	54.3		6.1	7.2	190	393.48	
	7:32~ 7:42	55.5	3.5	6.0	7.1	200	366.25	
	11:01~11:10	54.5	9.0	7.5	7.1	190	378.66	
	12:57	54	11.7	8.2	7.3	190		
	15:00~15:10	54.5	9.5	9.0	7.15	209	390.38	
	16:55~17:10		9.4	8.0	6.9	200	399.95	
12/30	8:50	14.0		6.5	7.4	205	401.89	
	10:00			7.9	7.3	200		
	11:50			9.8	7.3	210		
	15:10~15:20			10.5	7.2	230	420.00	

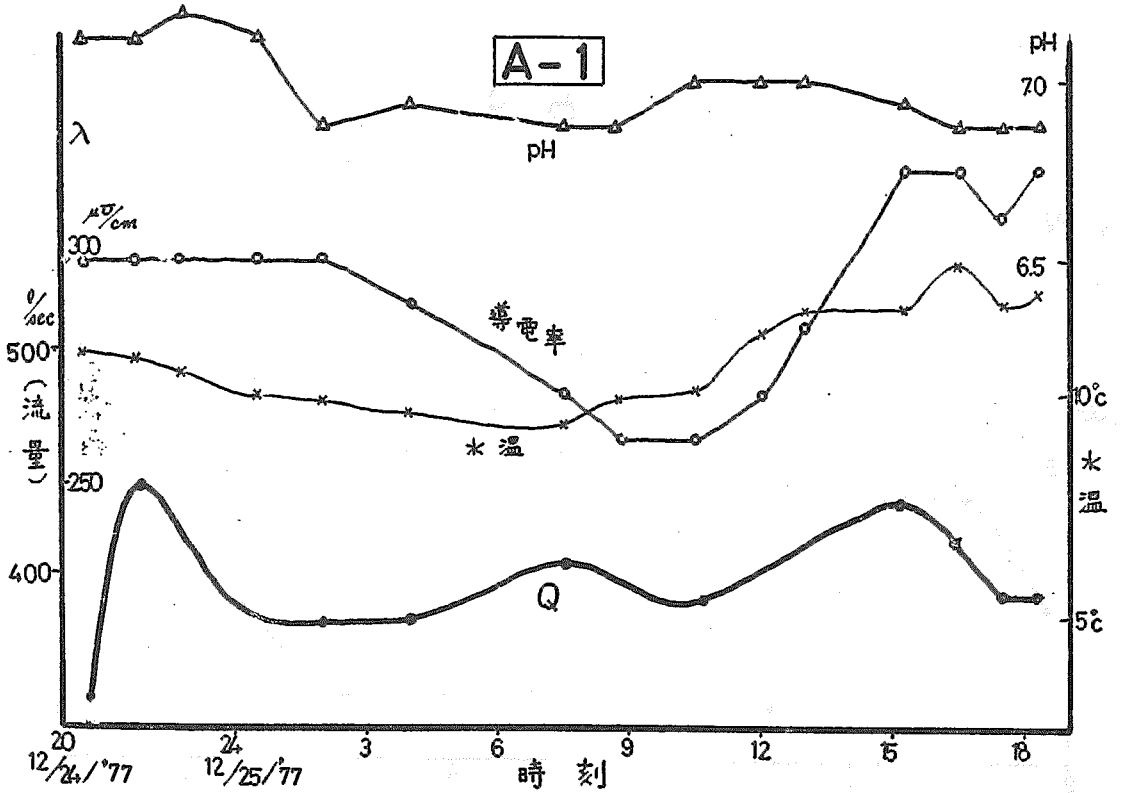
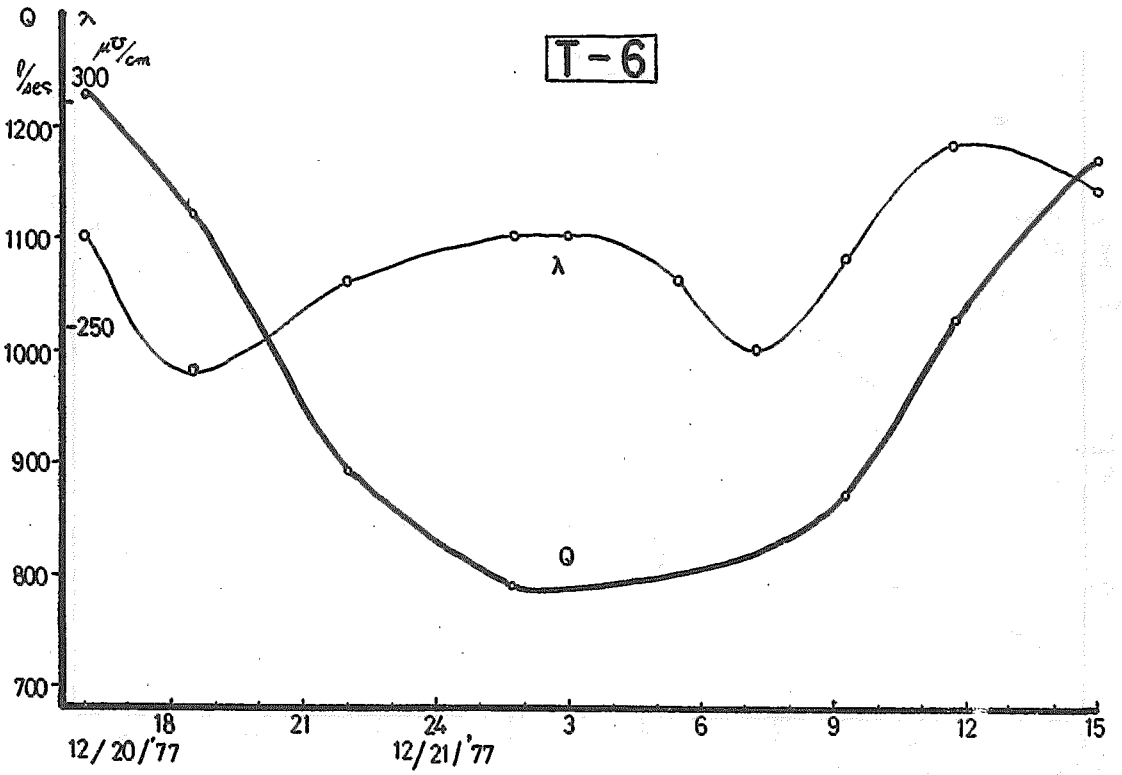
T - 3		W.L.	A.T.	W.T.	PH	入	Q	
1977年		cm	℃	℃		uv/cm	ℓ/sec	
12/20 /21	15:00~15:20			11	7.45	230	16750	ΣQ $=14007.6\text{m}^3$ $\bar{Q} = 162.13 \frac{\ell}{s}$
	17:35~17:50			9.59		250	17197	
	21:00~21:20			9		200	14796	
	0:55~1:04	93.5				210	14848	
	2:45					215		
	5:15					220		
	6:17					205		
	8:20~8:30	97				205	1661	
	10:55~11:10	98.4				210	17674	
	14:15~14:25	98				240	18225	
12/24 /25	20:15~20:30			7.8	6.9	190	18287	ΣQ $=17233.2\text{m}^3$ $\bar{Q} = 199.46 \frac{\ell}{s}$
	22:00~22:05	56.5		7.7	7.0	200		
	23:35~23:50	57		7.5	6.8	210	17480	
	2:06~2:12			7.1	7.0	210		
	3:40~3:55	37.1			6.8	210	20829	
	7:50~8:00	37	5.0	7.1	6.8	200	19435	
	10:26~10:36	36.7	8.5	8.0	6.8	210	20816	
	13:05	37	12.5	9.0	6.8	210		
	15:15~15:27	36.8	11.8	9.5	6.8	220	21950	
	17:17	37	9.0	9.0	6.6	220	19226	
12/30	9:10	96		8.0	7.2	200	28063	
	10:10	96		8.8	7.1	220		
	12:00	96		9.7	7.2	220		
	15:25			10.0	7.2	220	24083	

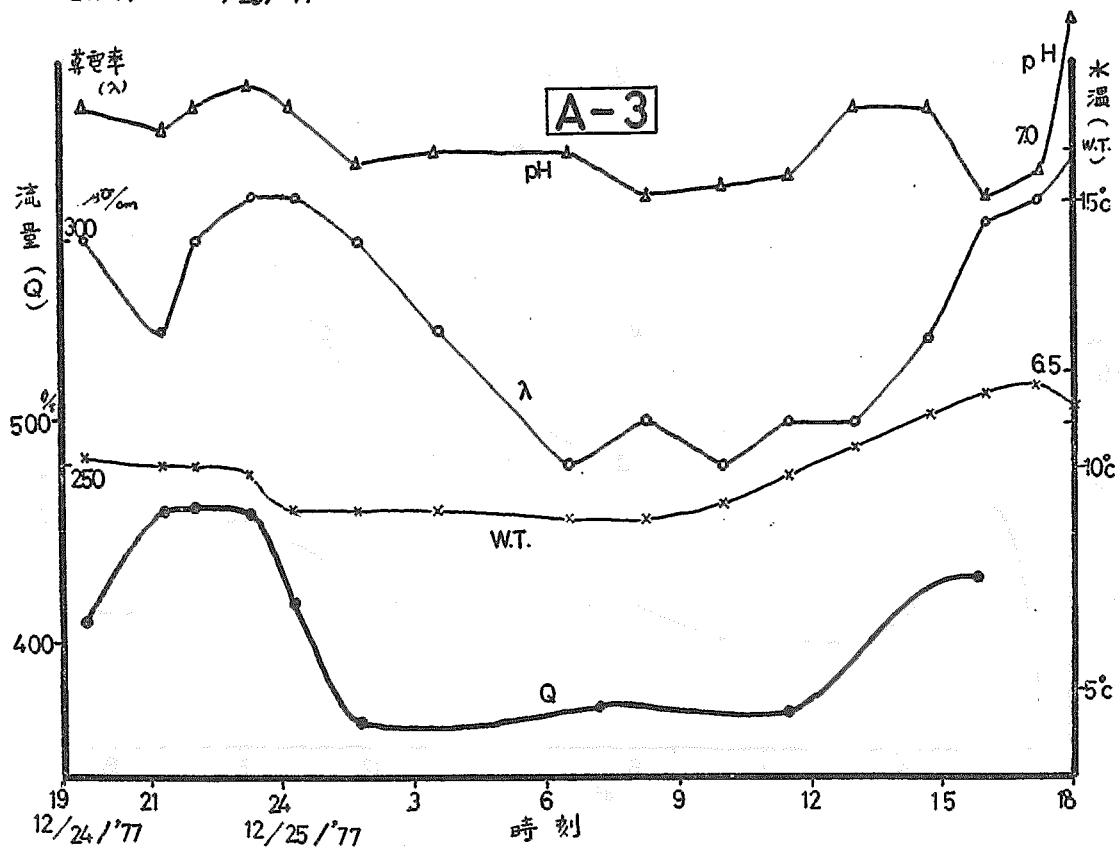
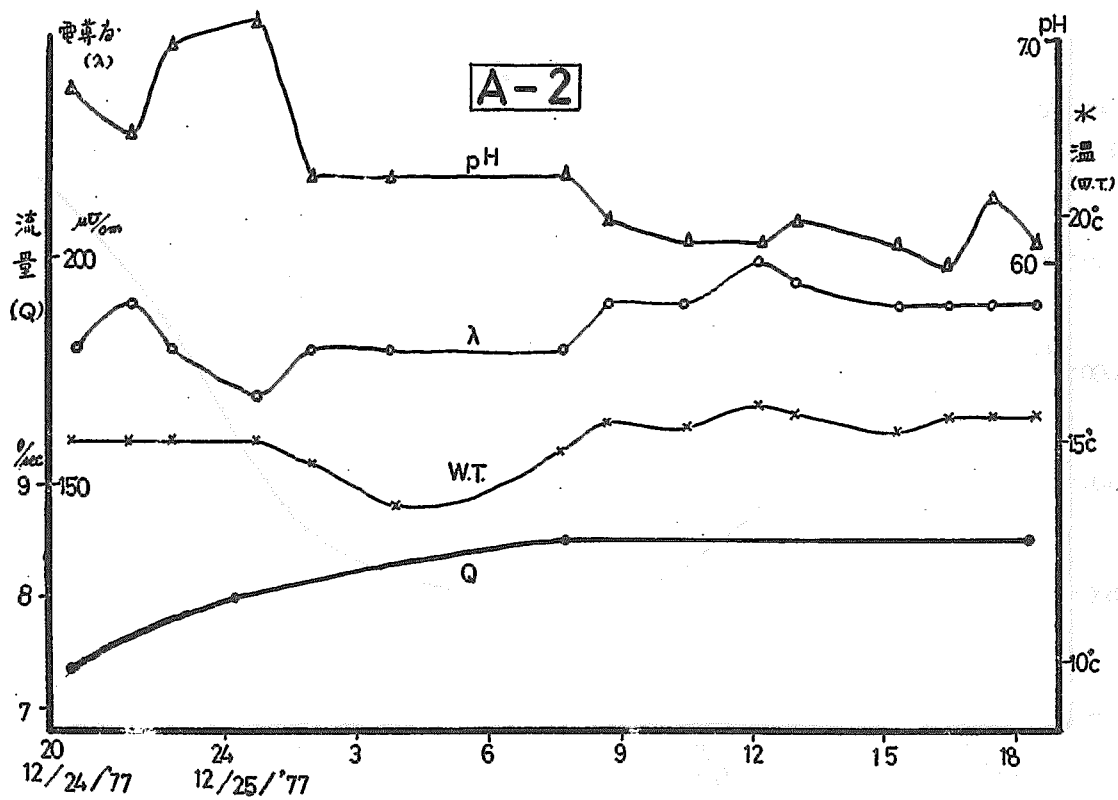
T - 4		W.L.	A.T.	W.T.	PH	入	Q	
1977年		cm	℃	℃		uv/sec	l/sec	
12/20 /21	15:30~15:40	194		9.5	7.6	210	391.5	ΣQ $=27518.4\text{m}^3$ $\bar{Q}=318.5\text{l/s}$
	18:00~18:10			9.0		240	291.83	
	20:25~21:42					210	308.43	
	1:15~ 1:25	46.8				205	301.88	
	2:52	48.5				200		
	5:21					205		
	6:23					200		
	8:45	49.8				200	341.95	
	11:15~11:35	47				220	377.33	
	14:35~14:50	47				200	369.46	
12/24 /25	20:38~21:00	47		6.4	7.1	200	330.83	ΣQ $=31651.2\text{m}^3$ $\bar{Q}=366.3\text{l/s}$
	22:17	48		6.2	7.2	200		
	23:55~ 0:15	47		6.2	7.0	200	298.51	
	2:20~ 2:22	47		6.5	6.7	200		
	4:00~ 4:15	48		6.5	6.8	200	402.71	
	8:09~ 8:20	48	5.8	6.5	7.0	200	402.49	
	11:21~11:35	47	10.4	8.0	7.1	210	343.8	
	13:10~13:15	46.5	8.1	8.0	6.7	200		
	15:40~15:50	46.5	10.1	8.5	6.9	200	350.61	
	17:45~18:00	46	6.5	8.5	6.8	220	447.43	
12/30	8:25~ 8:40	46.0	10.0	6.3	7.4	200	431.45	
	11:30~11:35	46.0	18.5	9.2	7.25	220		
	13:08~13:30	47.5	13.6	9.7	7.3	220	425.33	

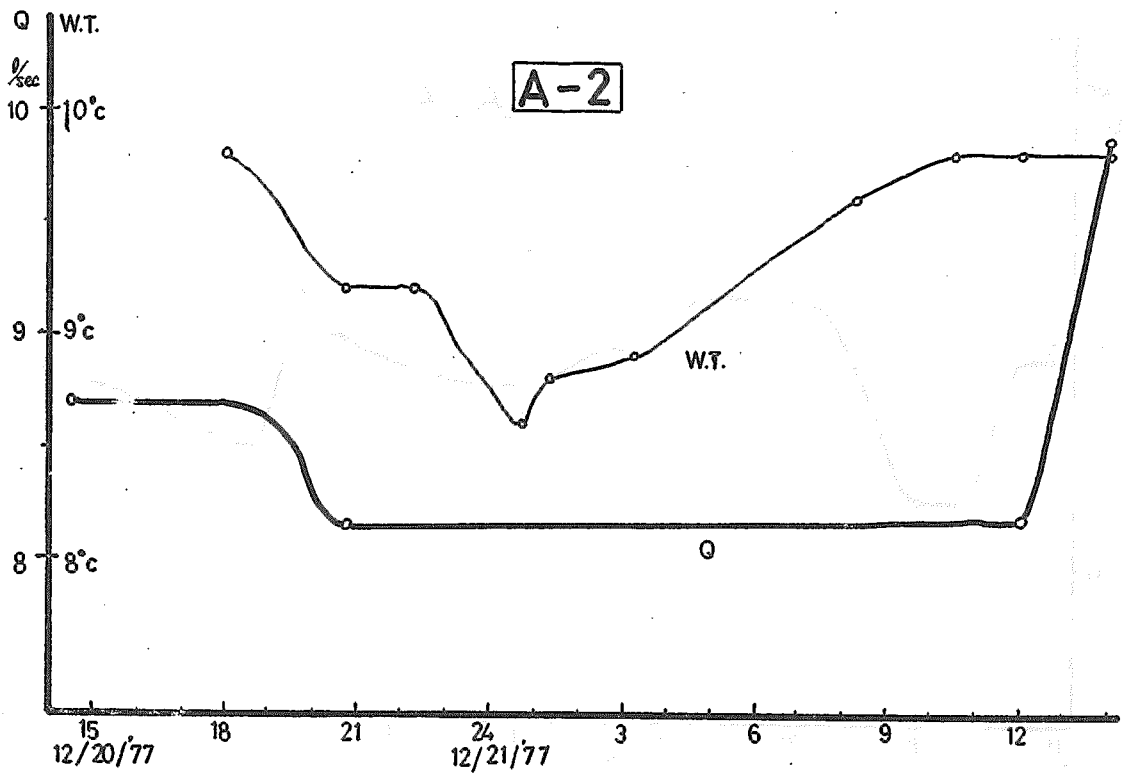
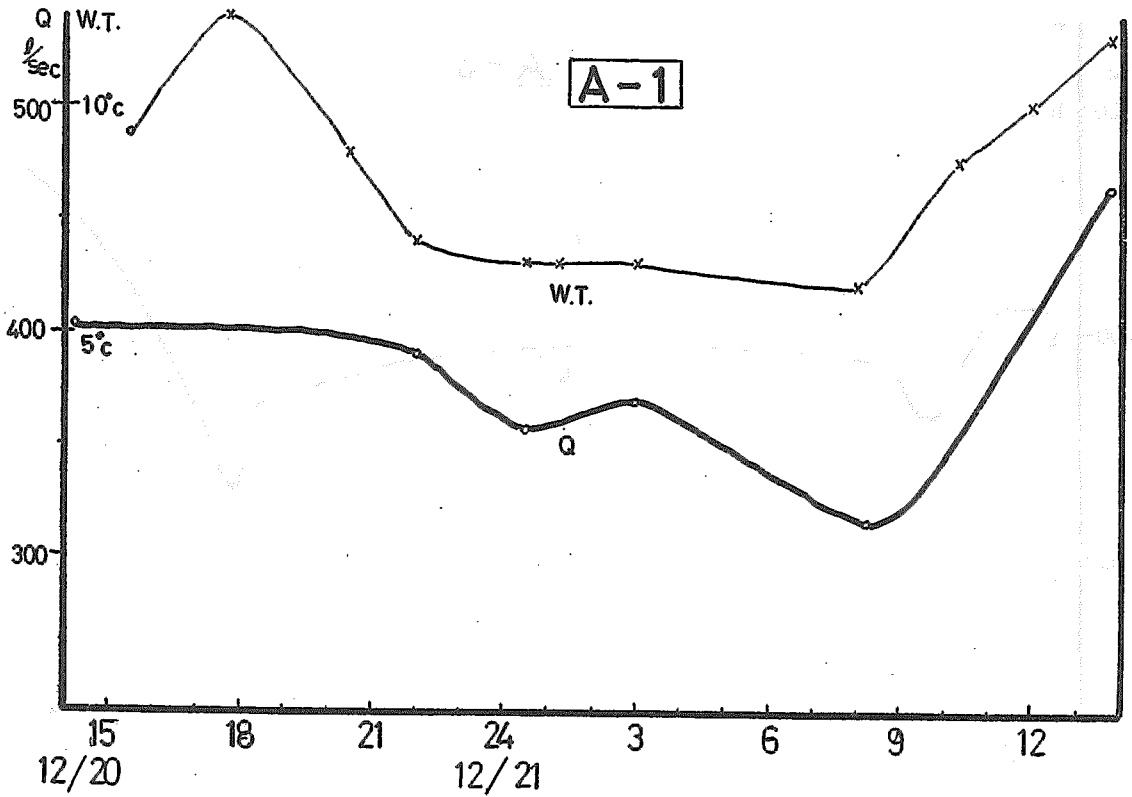
T - 6		W.L.	A.T.	W.T.	PH	入	Q	
1977年		cm	℃	℃		uv/sec	ℓ/sec	
12/20	15:55~16:05			11	7.9	270	1227.28	
	18:25~18:35			10		240	1122.97	
	21:56~22:10					260	890.61	ΣQ
/21	1:40~1:50					270	787.70	=8175.60m ³
	3:06					270		ℓ/s
	5:30					260		Q̄=946.25
	6:33					270		
	9:05~9:16					265	871.56	
	11:45~12:00					290	1024.73	
	15:00~15:15					280	1165.92	
12/24	21:10~21:25				7.1	200	1207.13	
	22:27~22:33	52		7.9	7.1	200		
/25	0:23~0:34	52.5		7.8	7.35	290	1115.77	ΣQ
	2:33~3:10			8.0	6.6	280		=10987.20
	4:30~4:45				7.0	270	1191.79	ℓ/s
	8:30~8:41		5.5	8.0	7.1	260	1085.94	Q̄=1271.7
	11:50~12:05		12.4	9.7	7.2	260	1459.95	
	13:30~13:40		8.8	10.5	6.7	260		
	16:05~16:17		7.9	10.2	6.9	260	1372.77	
	18:15~18:30		4.9	10.0	6.8	270	1517.62	
12/30	9:45~10:07		14	9.5	7.25	290	1487.46	
	12:05		14.5	11	7.2	250		
	14:15~14:35		15.0	11.6	7.2	260	1406.18	
	15:40				7.2	275		

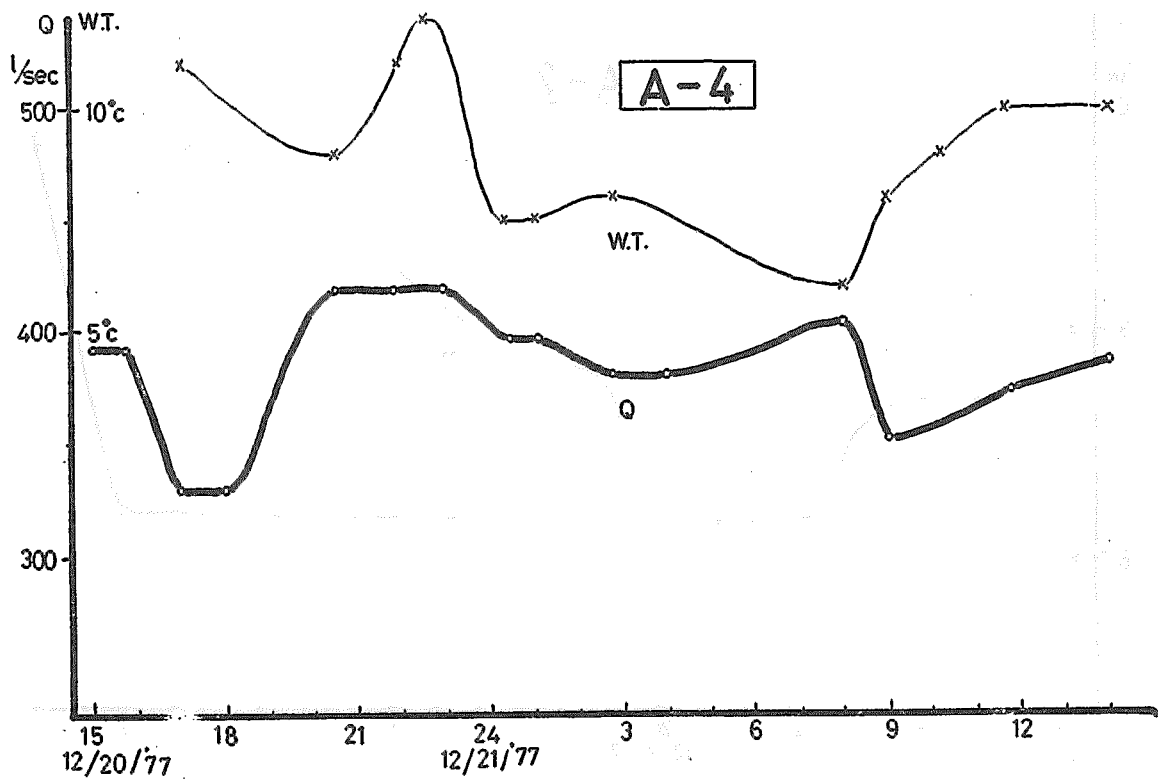
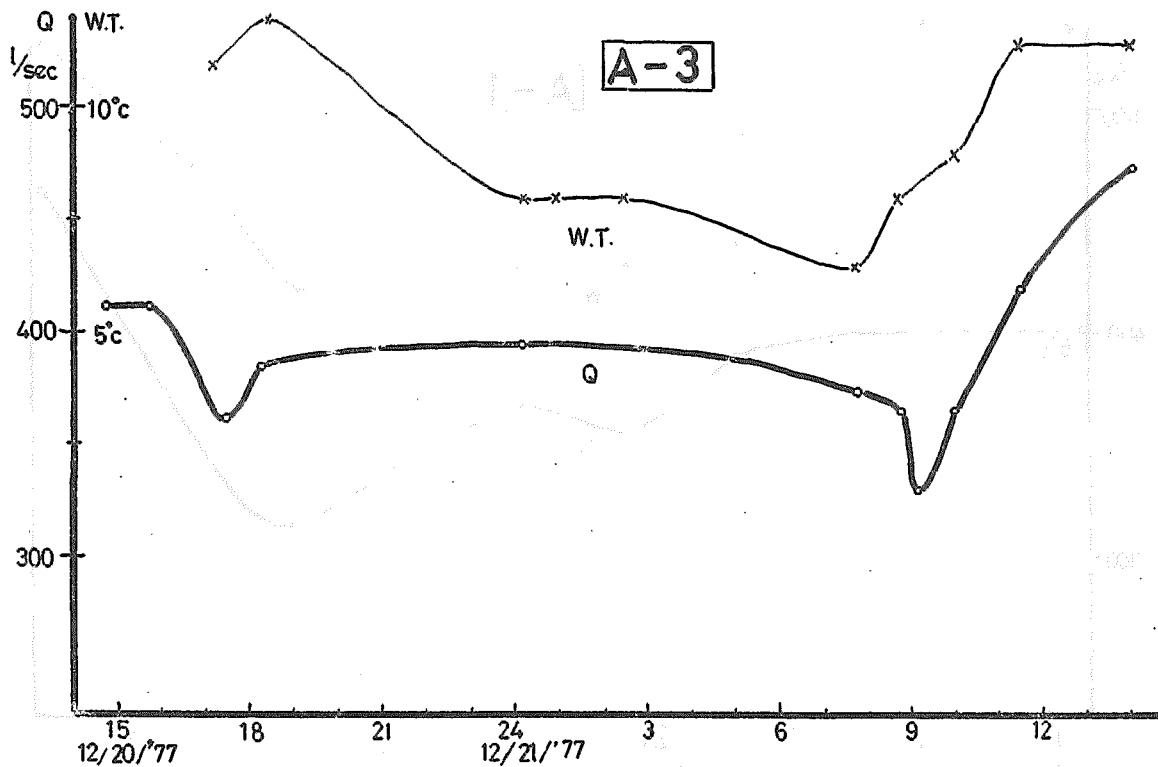


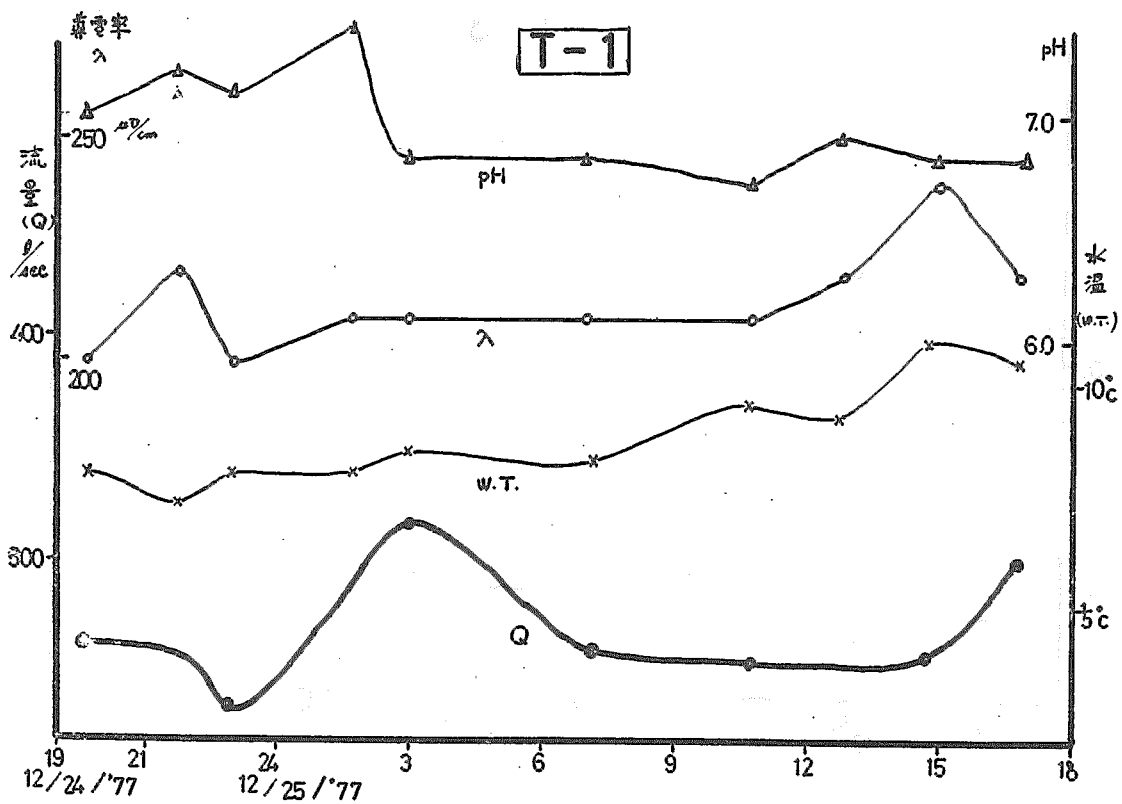
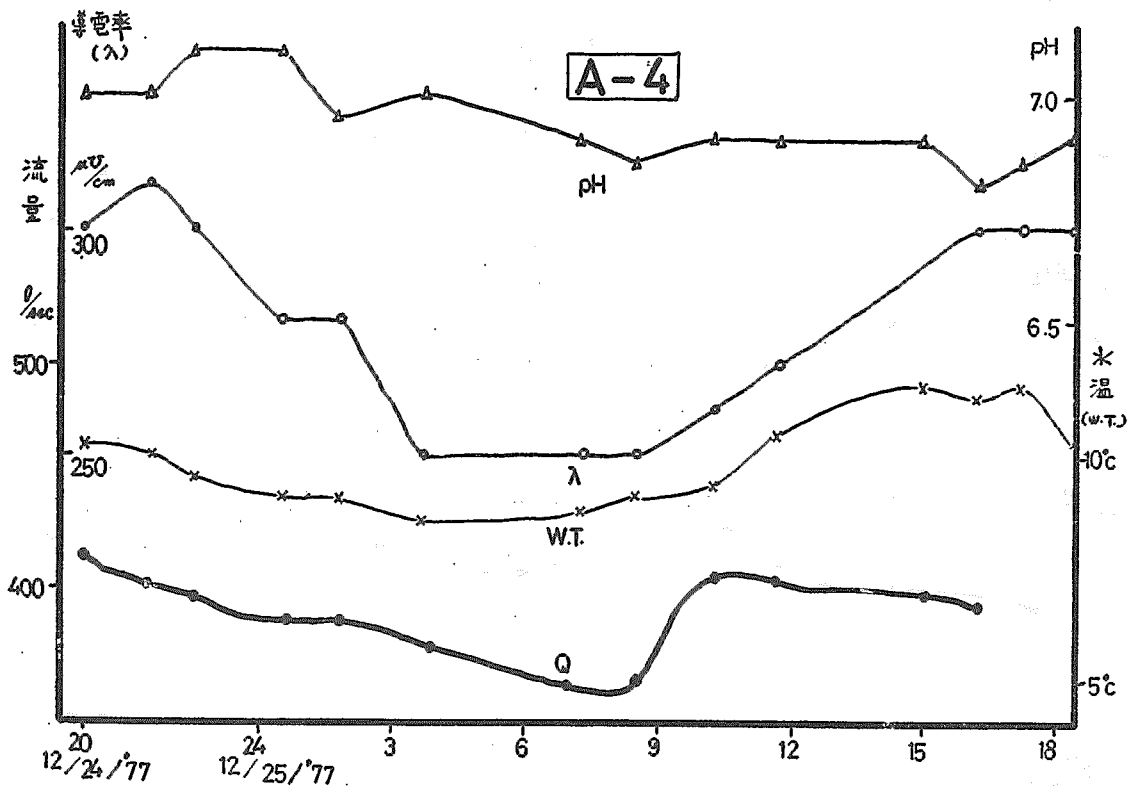


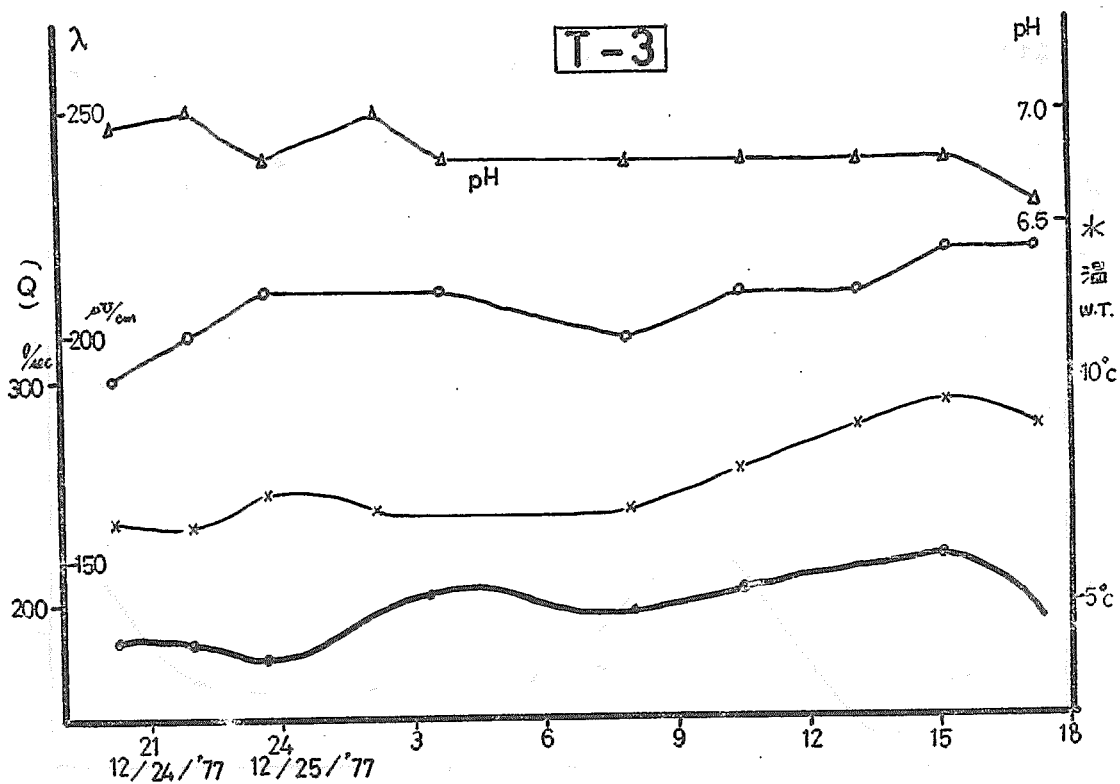
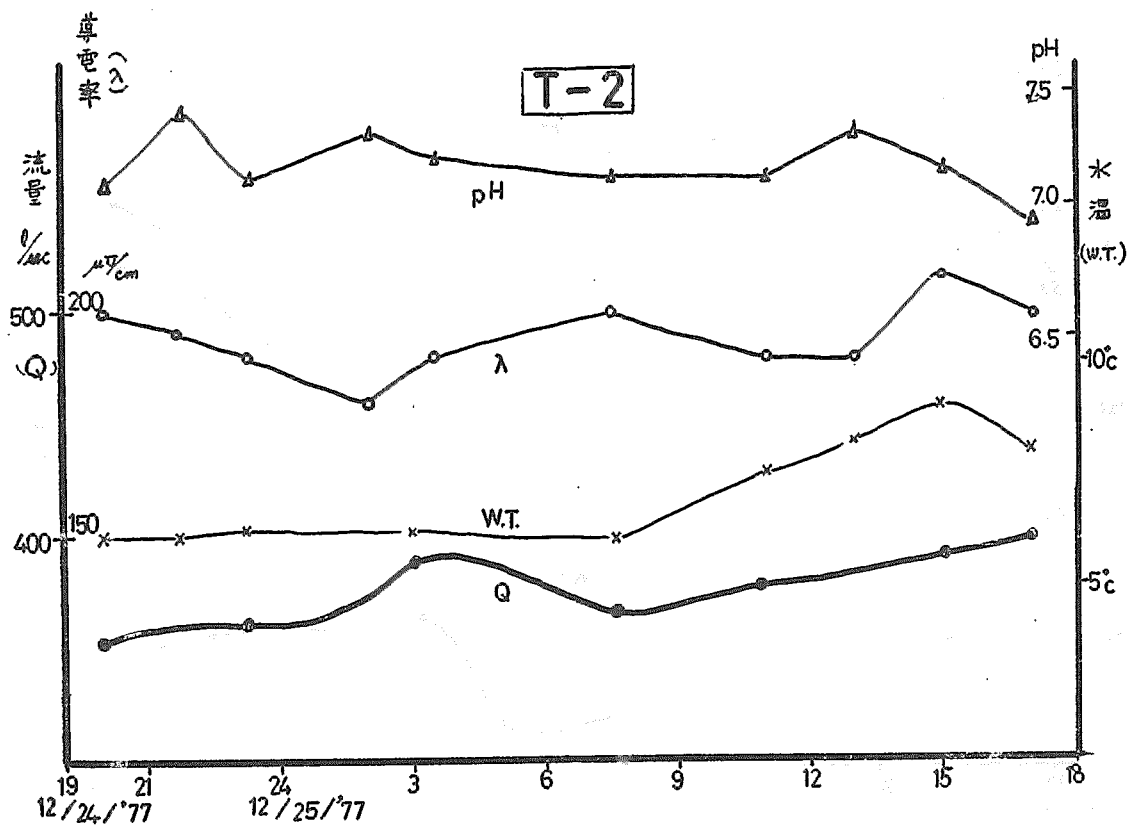


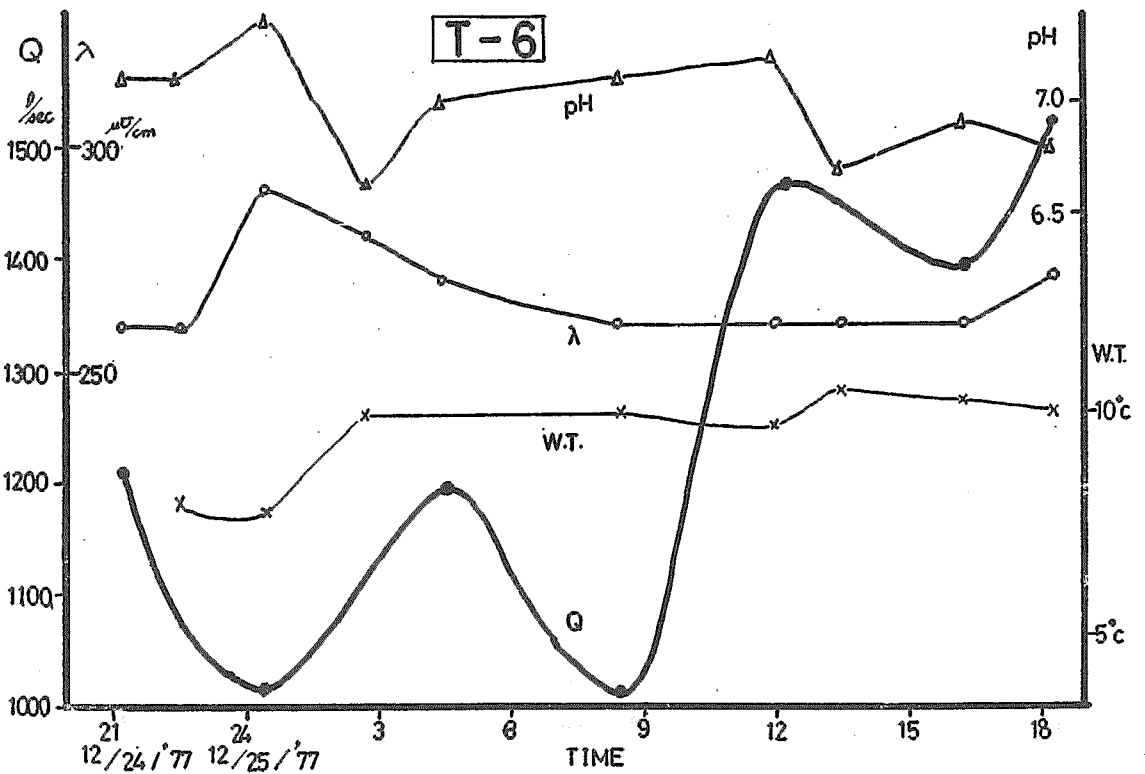
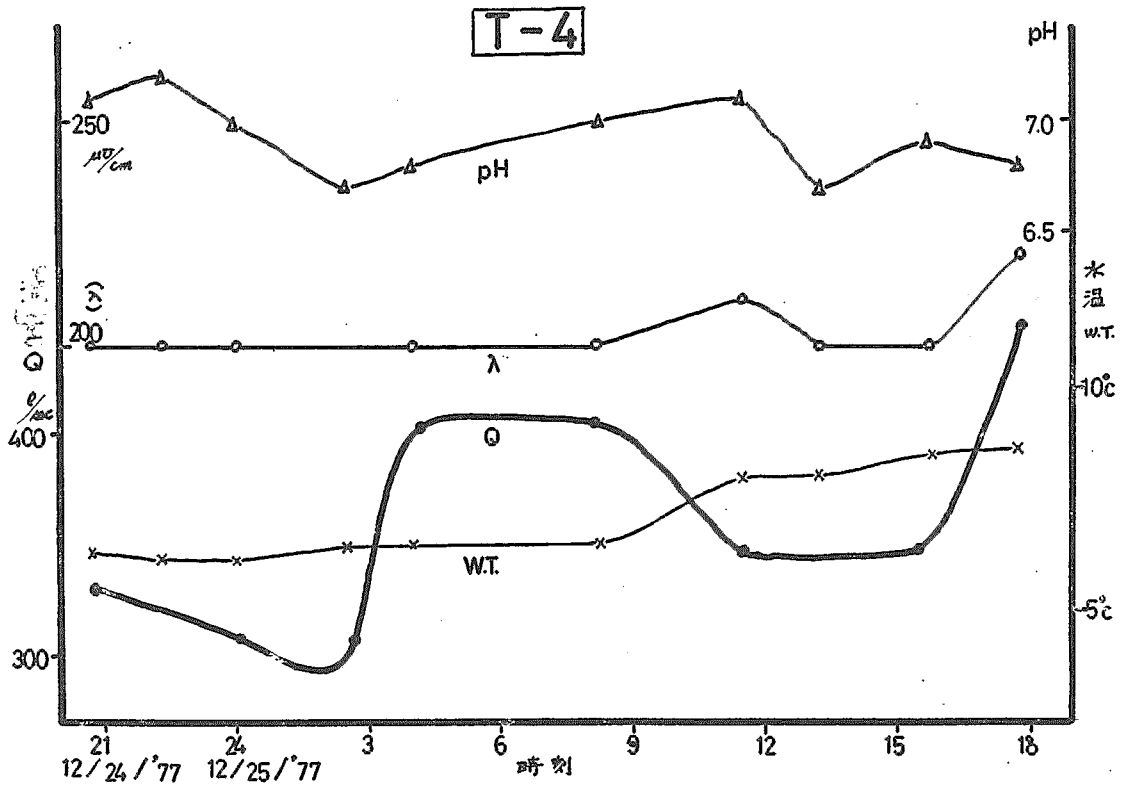












2-3 都市化に伴う水害

水害は大雑把に

- 1) 外水によるもの
- 2) 内水によるもの
- 3) 高潮・津波などによるもの

の3種類に分類される。

1)の型は破堤や溢水によるものと河川沿いの低地への地下よりの浸出水によるものが挙げられる。2)の型は内水排水路よりの溢水である。3)の型は、その位置が内陸であるため日野市には存在しない。1)と2)は河川沿いや沖積低地に発生するものであるが、最近の都市化により流出率が高くなった為とその頻度が増しつつあり、しかも2)の型のものは常習化している場所も多い。こうした水害は単に流出率が高くなったことによるだけでなく、以前には浸水の危険があるので宅地化できなかった場所に宅地開発の波が押し寄せてきたことにもよっている。2)の型と1)の型の一部は都市型水害とでも呼ばれるものであるが、日野市にはこれら都市型水害の事例が一通りある。「日野市下水道事業のあり方と方向について(答申)」(日野市下水道調査会昭和51年9月)によれば10数ヶ所の浸水箇所が指摘されている。(図2-3-1)これを見ると河川沿いと農業用水路沿いの低地に浸水箇所が集中しているのがよくわかるが、1箇所だけ日野台地上に浸水箇所が見られる。これは台地上と言えども地形は局部的に谷・窪地を形成しているので、市街化された後にも雨水がそれらに集中して下水道の疏通能力を上廻るために生ずる典型的な都市化に伴う水害である。これについては後に詳しくみる。日野用水沿いの浸水箇所については、日野台地上の排水が側溝その他より相当量流入していることもあるようでこれも都市化の影響を蒙っていることになる。日野市においては農業用水路網が都市排水の一翼を担っていることや環境要素としての役割が大きい点で注目されるのであるがその状況については、53年度の踏査により1/2500の地図上に記録し、詳細な目録がつくられた。図2-3-2に用水路網が示されているが、沖積低地のミニ開発が進むと浸水被害は拡大するおそれがある。

都市における水害については、観測所が存在しない為に定量的な把握が非常に難しい。その為、水害地区の住民に聞き込み調査を行い、その後の時間経過や湛水位などの情報を得る訳であるが、常習化している箇所では、水害直後でないとな正確な情報は得にくい。というのは時間経過と共に人々の記憶が薄れ、過去の幾度かの水害の状況と混同をきたすことになるからである。

本調査では台地における湛水害をとりあげ、最大湛水量を痕跡より推定し、聞き込みによる経過時間から総流出量を算定し、流出率を求めた。

2-3-1 調査対象地域概況

日野台地I面に位置する日野市多摩平6丁目一帯は大雨の度に湛水害を受けている。集水範囲と地区は図2-3-3に示されているが、工業団地と住宅地、商店街の混在地域である。この地域には多摩平公共水道が敷設してある。日本住宅公団作成の「日野町(豊田地区)排水施設計画書」によれば、計画区域は132.44haで、分流式により大部分自然流下で雨水は豊田用水を経て、浅川に放流することになっている。計画降

雨は1時間50mmが採用されている。道路は大部分舗装されていて一部私道未舗装となっている。台地の上と言っても起伏に富み宅地は階段状に盛土してある。

小西酒店(多摩平6-39)の交差点が一番低く、ほぼ東西方向に向く道路沿いの多摩平第五公園には遊水地としての役割が負わされている。また、その為、道路面には排水用のスリットが掘込まれているが、下流の排水能力の関係から十分に機能していない。

2-3-2 原地形と街路

開発が進行したので原地形は、現在では、定かでないが、道路沿いの路線測量を行い、側溝の勾配を求め、水の流動方向を推定した。1/2,500地図と路線測量結果から等高線を描くと、図2-3-4のようになるが、谷筋が明瞭に読みとれる。

しかし、水の流動方向は、開発の進んだ現在では、必ずしも最大傾斜に向うとは言えずむしろ、街路側溝の傾斜と方向が重要となる。従って、流域界を決定する際にも道路が重要となる。

2-3-3 集水範囲

公共下水道計画地域は132.44haとなっているが、現実の集水範囲はそれよりも広がっており、路線測量と航空写真により判定して、図2-3-3に示されるような範囲を推定した。その結果、集水範囲は、八王子市の一部を含むことになり、行政単位内だけでは上手く処理し切れない問題であることが指摘される。また、甲州街道は、側溝の流向は道路方向の東へ向っているが、大雨の場合は、道路を横断して多摩平地区へも流入するので、敢えて集水界としては選ばなかった。集水面積は図上でプランメータを使用して182.07haと求められた。

2-3-4 雨量データと浸水状況の時間対比

昭和53年4月と7月の2回浸水害が起っている。今回の調査は7月11日の降雨を対象に調査が進められた。湛水の時間進行状況は正確にはわからないので、聞き込みにより推定したものである。それを表2-3-1に示す。

雨は、7月10日から降り始め午前中に5.5mm、午後2時から6時までに9.0mmであった。7月11日の状況は表2-3-1に示されたように午前3時頃より5時頃までの間に7.9mmを記録している。特に4時からの1時間で6.9mmを記録し、計画降雨の50mm/hrを上廻った。2日間の総計は116.5mmにも達した。

2-3-5 湛水量の推定

最低点と考えられる小西酒店交差点を基準にして最高湛水位の記録より、水面勾配は無視して容積を求める。最高湛水位は、小西酒店の向いの滝沢風呂店の街頭に痕跡が記録されている。それによると1.16mであるので土量計算と同じ方法で容積が計算される。求めた結果は約42,000 m^3 となったが、宅地造成による盛土部分を勘案すると23,000 m^3 位が妥当と推察される。一方、市役所の下水道課の推算によれば湛水深5.5cmの場合5,020 m^3 、1mとみた場合は約10,000 m^3 と推定されている。これら水位は推定の域を出ていない。

2-3-6 排水能と排水量の推定

聞き込み調査では約30分で水が洩いたということであるので、排水流下能力は湛水量により異なるが、次のように推定される。

1. 湛水量 42,000m³とした場合

$$42,000\text{m}^3 / 0.5\text{hr} = 84,000\text{m}^3/\text{hr} \doteq 23\text{m}^3/\text{s}$$

2. 湛水量 23,000m³の場合

$$23,000\text{m}^3 / 0.5\text{hr} = 46,000\text{m}^3/\text{hr} \doteq 13\text{m}^3/\text{s}$$

3. 湛水量 10,000m³の場合

$$10,000\text{m}^3 / 0.5\text{hr} = 20,000\text{m}^3/\text{hr} \doteq 5.5\text{m}^3/\text{s}$$

4. 湛水量 5,020m³

$$5,020\text{m}^3 / 0.5\text{hr} = 10,040\text{m}^3/\text{hr} \doteq 2.8\text{m}^3/\text{s}$$

(ここで計算された排水流下能力は下水道疏通能ではなく、下水以外で排水される量も含んでいることは当然当然である。)

何時間流下していたかという経過時間は全く不明なので、聞き込み結果から次のように推測する。「4時から5時40分までは能力一杯に流下していた。それ以前に関しては2時から3時は1/3、3時から4時は1/2の流下排水であった。」そうすると2時から5時40分の間の総流出量は

$$\left(\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + 1 \frac{2}{3}\right) \text{時間} \times (\text{排水流下能力}) = \frac{5}{2} \times (\text{排水流下能力}) \text{ となる}$$

1.の場合 $84,000 \times \frac{5}{2} = 210,000\text{m}^3$

流出高 $210,000\text{m}^3 / 182.07\text{ka} \doteq 115\text{mm}$

2.の場合 $46,000 \times \frac{5}{2} = 115,000\text{m}^3$

流出高 $115,000\text{m}^3 / 182.07\text{ka} \doteq 63\text{mm}$

3.の場合 $20,000 \times \frac{5}{2} = 50,000\text{m}^3$

流出高 $50,000\text{m}^3 / 182.07\text{ka} \doteq 27.5\text{mm}$

4.の場合 $10,040 \times \frac{5}{2} = 25,100\text{m}^3$

流出高 $25,100 / 182.07\text{ka} \doteq 13.8\text{mm}$

一方、7月11日2時から5時40分までの総降水量は91mmであるので、やはり1.の場合は2-3-5で指摘したように過大評価になっている。

2-3-7 流出率

前節の計算に基づいて流出率を計算すると

2.の場合 $63\text{mm} / 91\text{mm} = 0.69$

3.の場合 $27.5\text{mm} / 91\text{mm} = 0.30$

4.の場合 $13.8\text{mm} / 91\text{mm} = 0.15$

となる。

2-3-8 まとめ

集水範囲、排出量の推定の精度は非常に悪いので、流出率は、1つの目安にしか過ぎぬがほゞ妥当な値が得られた。湛水量の推定に大きな差があるのは、最高水位の差によるもので、今後の調査により差は解

消すると思われる。因みに計画集水面積により流出率を計算すれば

$$2. \text{の場合} \quad 0.69 \times \frac{18207}{13244} \div 0.95$$

$$3. \text{の場合} \quad 0.30 \times \frac{18207}{13244} \div 0.41$$

$$4. \text{の場合} \quad 0.15 \times \frac{18207}{13244} \div 0.21$$

となる。何れにしても2の場合が正しければ0.7～0.9となり、普通に言われている流出率に近いが、3および4の場合が正しければ、都市化地域での流出率は可成り低いことになる。

昭和53年 7月11日	日野桑園 時間雨量	推定時刻	浸水状況 (聞き込みによる推定)
0時			
	0.5 mm		
1時			
	0		
2時			
	5.5		
3時			
	10.0	3時50分	強い雨が降り始めた。
4時		4時	雨水桝等から水が噴き上げ出した。
	69.0	4時20分	最高水位に達した。
5時			
	6.5	5時10分	雨が止み、水が湧き始めた。
6時		5時40分	完全に水が湧いた。
	0.5		
7時			
	0.0		
8時			

表2-3-1 降雨データと浸水状況の推定

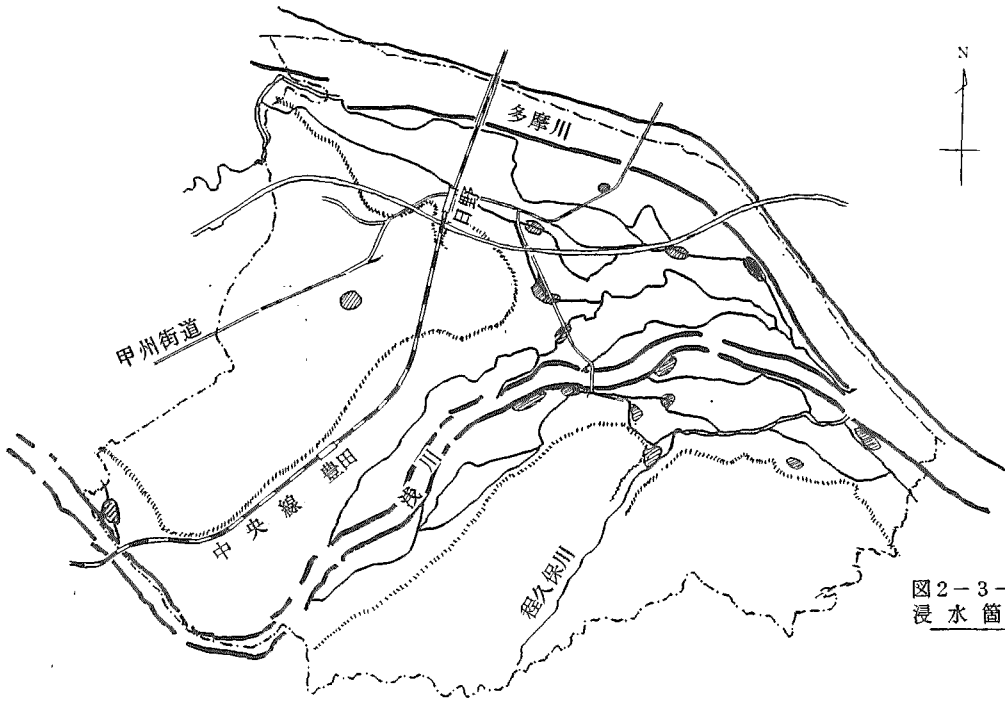


図2-3-1
浸水箇所図

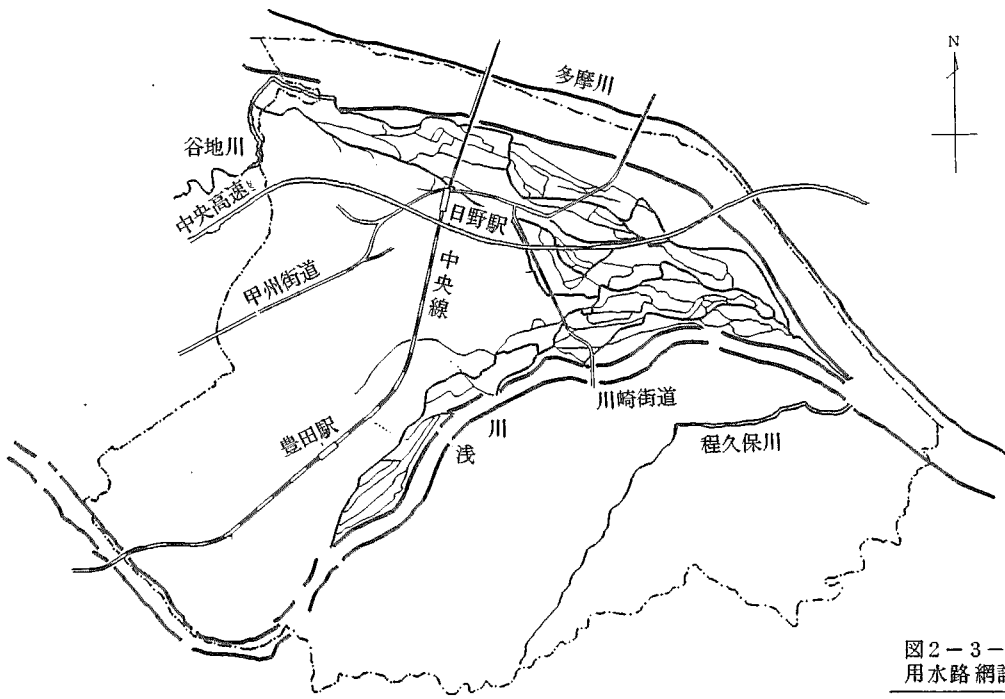


図2-3-2
用水路網詳細図

[八王子市]

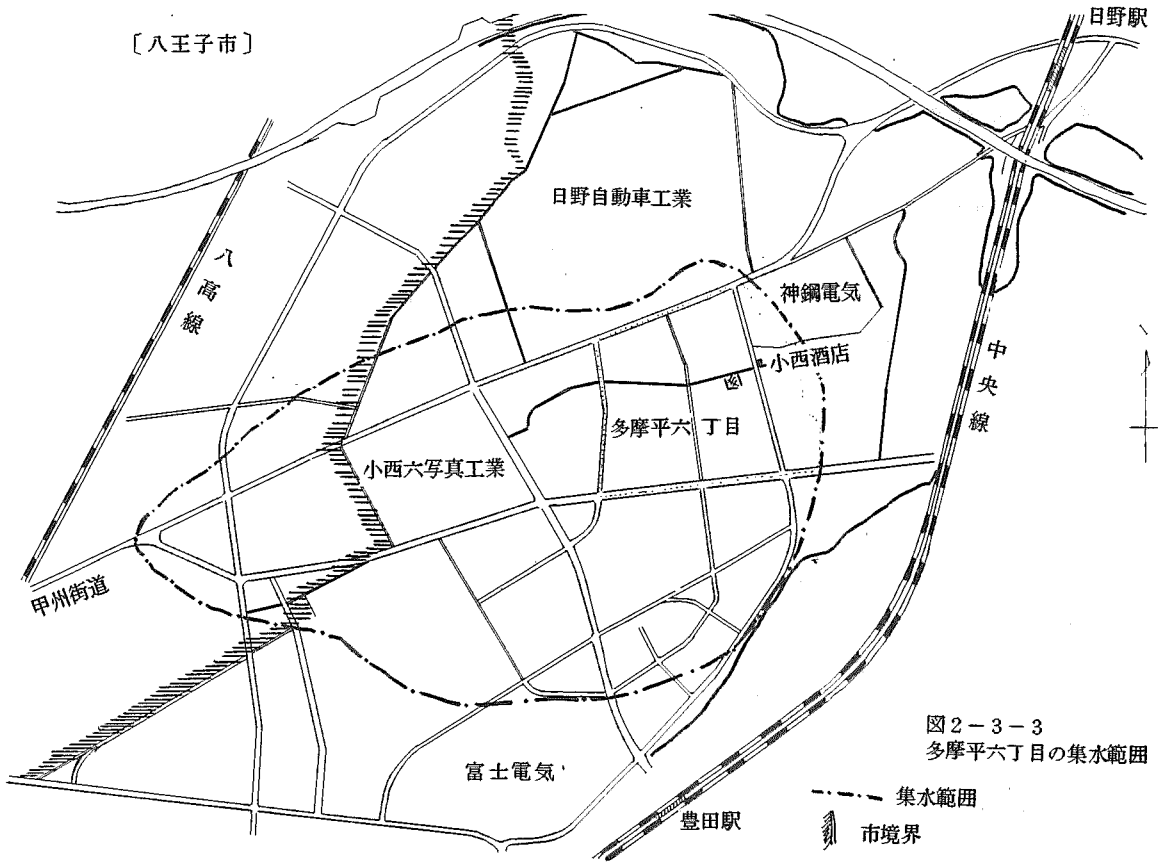


図2-3-3
多摩平六丁目の集水範囲

--- 集水範囲
▨ 市境界

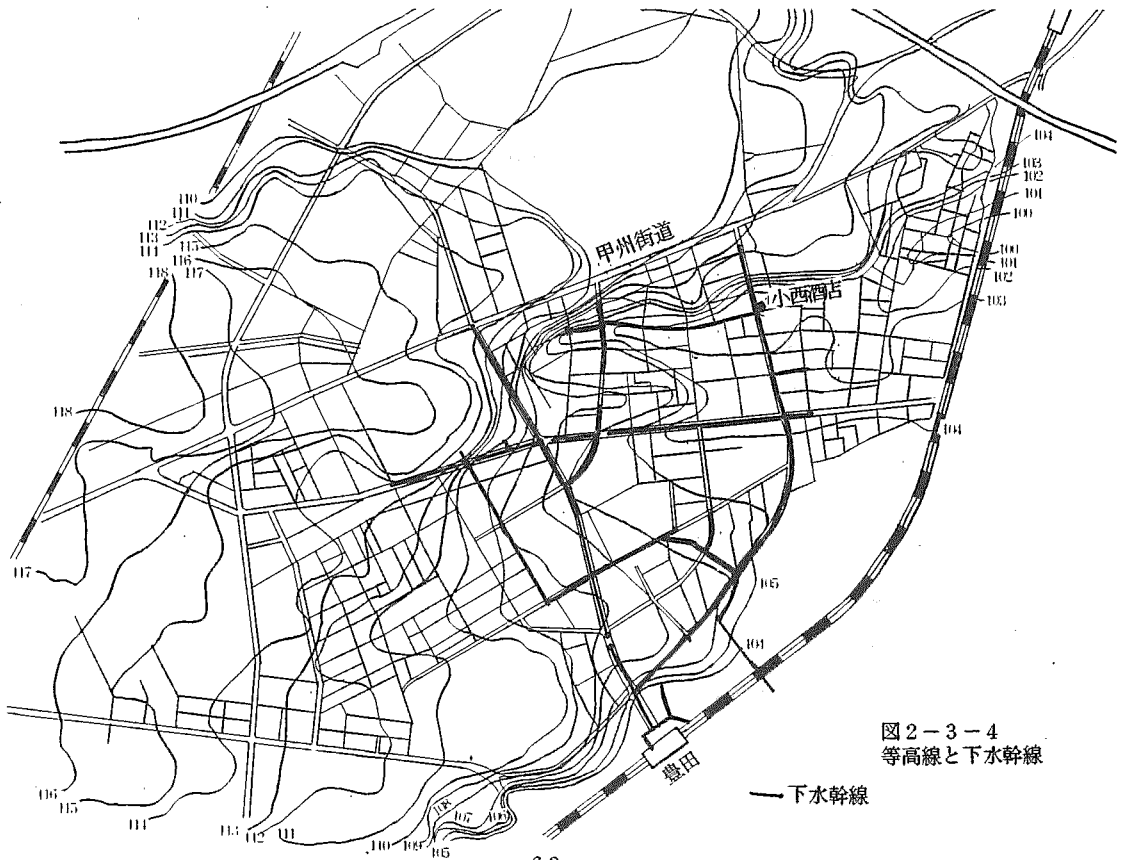


図2-3-4
等高線と下水幹線

— 下水幹線

2-4 雨水資源化の可能性

2-4-1 廃棄物化する雨水資源

都市化が進行すると地域の流出率は大巾に増える。道路や屋根などの不透水面が増えること、遊水機能をもつ水田その他の場所が宅地化によって失われること、造成のため山林や耕地の吸水性の高い表土をはがし、土地そのものの透水性自体が悪化するなどのためである。

物部の流出係数によると、起伏ある土地および樹林は0.50～0.75 平坦な耕地は0.45～0.60、かんがい中の水田は0.75～0.80とされている。日野においても都市化以前はすべてこれらのどれかにあてはまったと考えられる。これに対して屋根や道路では0.8～0.95程度である。日野についてくわしい調査を行ったものはないが、各都道府県の宅地開発要綱等の基準によると、都市化前の流出率を0.5、都市化後を0.9～1.0としているところが多い。日野の場合もこれを適用できると考えられるので一応、都市化前は0.5、都市化後は0.9程度としてよいであろう。

この差、すなわち都市化によって新たに増加した流出量にあたる雨水は、本来正常の水循環に入れば地下水や河川の基定流量として資源化されていたはずのものである。それが都市化によって廃棄物化したと考えることができる。

こうして廃棄物化した雨水資源は都市河川のピーク流量を増加させて治水上重大な問題を引き起していると同時に、補給が絶たれた地下水の枯渇など資源上でも問題となっているし、その量はきわめて大きい。

日野市の市街化区域は日野の全市域27k㎡のうち河川敷の3.5k㎡を除く23.5k㎡となっている。このうち現在の宅地は9.5k㎡、現在田畑、山林等の緑地が8k㎡ある。これらの田、畑、山林は早晚宅地化すると考えられるから宅地は将来17k㎡近くに達するであろう。1方農林省蚕糸試験場(旧)日野桑園のデータ(昭和20年～昭和49年)による平均雨量は表2-4-1のように1610.5mmであった。流出率が都市化によって0.5から0.9に変わったとするとその差に当る水量は644.2mmである。これは17k㎡では年間に約1000万m³に相当する。

日野市の水道水の年間給水量は1000万m³程度だからそれとほぼ同量の水資源が廃棄物化し失われてゆく計算になる。資料3及び4参照。

年	年雨量
昭和20	2,362
21	1,415
22	1,216
23	2,046
24	1,724
25	2,286
26	1,544
27	(欠)
28	1,630
29	1,913
30	1,528
31	1,820
32	1,616
33	1,762
34	1,791
35	1,443
36	1,340
37	1,372
38	1,410
39	1,320
40	1,714
41	1,813
42	1,251
43	1,677
44	1,391
45	1,397
46	1,485
47	1,544
48	1,199
49	1,631
平均	1610.5mm

資料2-4-1 各県の条会要綱等に見る基準、わが国の都市域での雨水貯留の現状とその20書 p 94

資料2-4-2 日野桑園の月雨量変化

表 2-4-1 日野桑園の年雨量 昭和20年～49年

資料2-4-3 日野市水道事業状況

// 2-4-4 // 自己水源状況

2-4-2 流出量保存原則

最近、多くの自治体では大規模開発で下流の氾濫が起るのを避けるために防災調整池の設置を義務づけている。(わが国の都市域における雨水貯留の実状とその改善 建設省土木研究所)

この基本的な考え方は開発前の流出量のピークが開発後も大巾に増えることがないように一種の穴あきダムを設け、雨水を一時そこへ貯留して徐々に流し出そうというものである。これはあくまでも開発にともなう河川改修が追いつかないための次善の策として立てられたもので、建前は河川改修までの暫定的な処置ということになっているが、視点をかえてみればこれは開発による流出量の変化を最少限におさえよとする意味で、開発の前後における流出量保存の原則というもことができる。

都市化の進んだ地域での河川改修は事実上不可能といってよく、また既に投資の集中した下流部を上流の開発のために河川に変えてしまうことは不合理だという考え方から建設省自身が「総合治水対策」として、これまでの河川改修一点ばりの政策から流域の貯留能力を高める方向へと転換をはかろうとしている。したがってこれらの防災調整池は実質的には恒久的なものであり、流出量保存の原則は既に社会的認知寸前にあるといつてよいであろう。

2-4-3 雨水資源化

防災調整池はあくまでも防災のための流出調整であつて、せつかく貯めた雨水も資源化されるわけではない。そこで住宅公園では、多摩ニュータウン藤の台団地、鶴ヶ丘団地等でこの雨水の資源化の研究を進めている。これは、団地内に降る雨水で雑用水道の水源をまかなおうというもので、結論としてはこれらの団地では65ℓ/人・日程度の給水量で180人/haの人口密度まで給水可能だとしている。(但しここでは雨水は全量利用)このように大規模開発では最初から計画的に設計におこめば、地域内雨水の資源化はそれほど困難なく出来ると思われる。(団地内雨水の有効利用に関する調査設計 その2. 住宅公園)

また地下浸透も広い意味での資源化であるから、透水性の舗装をつかえば道路等の公共用地での資源化も比較的容易にできる。透水性舗装は、日本でも最近あちこちで試験的に用いられているが、50m/h程度の雨は確実に浸透し得るし、現在までのところ浸透能の低下もそれほど問題ではないと考えられている。

アメリカでは透水性舗装の効用はかなり認められており5インチ/hから25インチ/hまで各種の舗装が開発されている。そして経済的にもこれらの舗装がすべてのコストを計算に入れると従来の舗装と対等であると報告されている。(資料2-4-5)透水性の舗装の場合道路の排水施設のコストがかからなくなるからである。

しかも透水性舗装では滞水が起らないことが高速道路でのハイトロプレーニング現象を減らし、安全の向上にも役立つことが報告されている。

このように地下浸透による資源化を考えれば道路、駐車場、公園、学校、その他の公共用地での流出量保存の原則の確立は困難ではない。問題は残る個別の開発である。その中でも個人住宅が一番の障害と

なることであろう。

資料 2-4-5 アメリカにおける雨水貯留の現況

2-4-4 個別開発での雨水資源化

2-4-4-1 計画

そこで、個別開発における雨水資源化の可能性を実験によって検討することにした。本来ならば日野市にフィールドを置くべきであろうが、適当な場所が見あたらないので、日野から約 5 km はなれた国立験の北口で報告者の住宅での実験である。

実験に先立ってまず日野桑園のデータの解析によって検討してみた。先に述べたように過去 30 年間の年間雨量は 1610.5 mm である。実験住宅は敷地面積 150 m²、居住者は 3 人である。敷地面積全体の流出率が開発によって 0.5 から 0.9 に変わったとするとその差 0.4 を資源化することを考える。もともとあった降雨時の流出量は河川の浄化に役立っていたと見るからである。この 0.4 は敷地面積で集水して分けるより集水面積を敷地の 40 % に当る約 60 m² にする方が簡単である。

次に貯水容量であるが年間の総雨量をすべて平均化しようとする膨大なものが必要になる。年間の雨量は図 1 のように季節的に大きく変化するからである。しかも年雨量自体 1200 ~ 2400 mm と 2 倍の開きがある。

したがって貯水容量をきめるには、何を平均化するかをきめねばならない。ここでは一応季節的な変化はあきらめ、4 月から 10 月の間の利用に主眼をおいて考えてみる。これは、単に投資効率の問題以上の意味がある。それは次の 2 つの理由による。

1. 水道水の需要も雨量と同じように夏に多く冬に少い。水道の投資はピーク配水量できまるので夏の間の需要削減は都市の水道事業にとっては大きな意味をもつ。(図 2-4-2)
2. 冬の間は 1 度に大量の雨が降ることは少い。したがって流出調整の意味からも冬の雨は全量流しても問題はない。

このことから目標を夏期、7 ヶ月間、総使用量の 20 % を雨水でまかなうことにおいた。勿論冬の間も貯れば使ってよい。総使用量の 20 % というのはほぼ水洗トイレの洗浄水に対応する量である。これは設計用の原単位からは 50 ~ 65 l とされているので最大値を見込んで 65 l とした。

これらの検討をする際にはすべてを雨量に換算するのがやりやすい。65 l / 人は 3 人で 195 l、これは、60 m² の集水面積に換算すると 3.25 mm となる。つまり毎日、貯水量から 3.25 mm 差引かれることになる。これは、月雨量にすると 100 mm に相当する。

図 2-4-1 から、平均雨量が 100 mm をこすのは 4 月から 10 月までである。つまりこの期間は平均すれば月雨量の収支は黒字になる。すなわち、貯水槽は全体としては黒字の中で毎日の降り方のばらつきだけを平均化すればよいことになる。この期間 20 日間、雨が降らないことはまれなので 20 日強の容量にあたる 75 mm を一応予定して過去のデータを解析してみる。20 年間の各月の雨量を入れて計算した結果が資料 2-4-6 である。

図 2-4-1 昭和20年~昭和49年 30年間平均月雨量

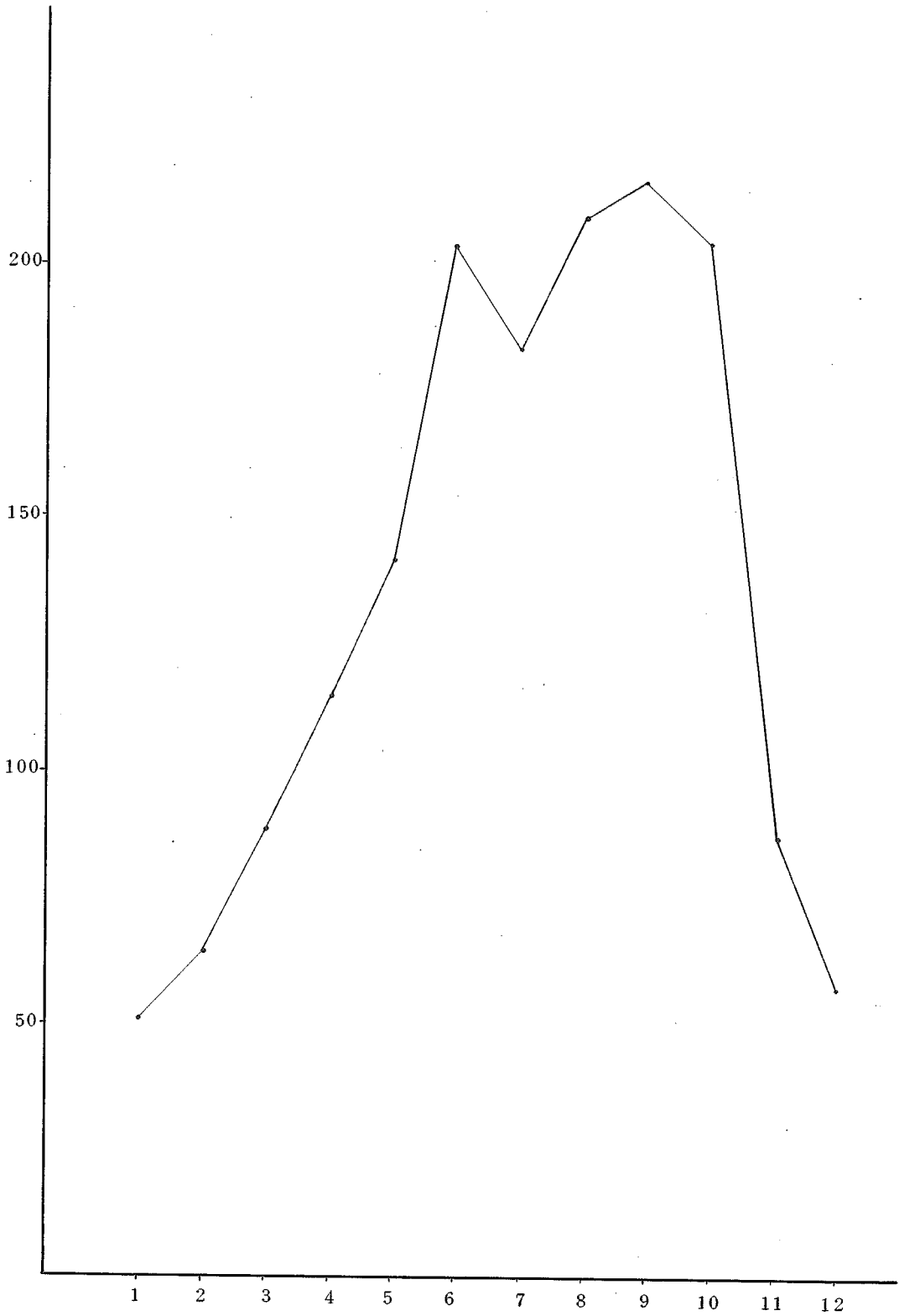
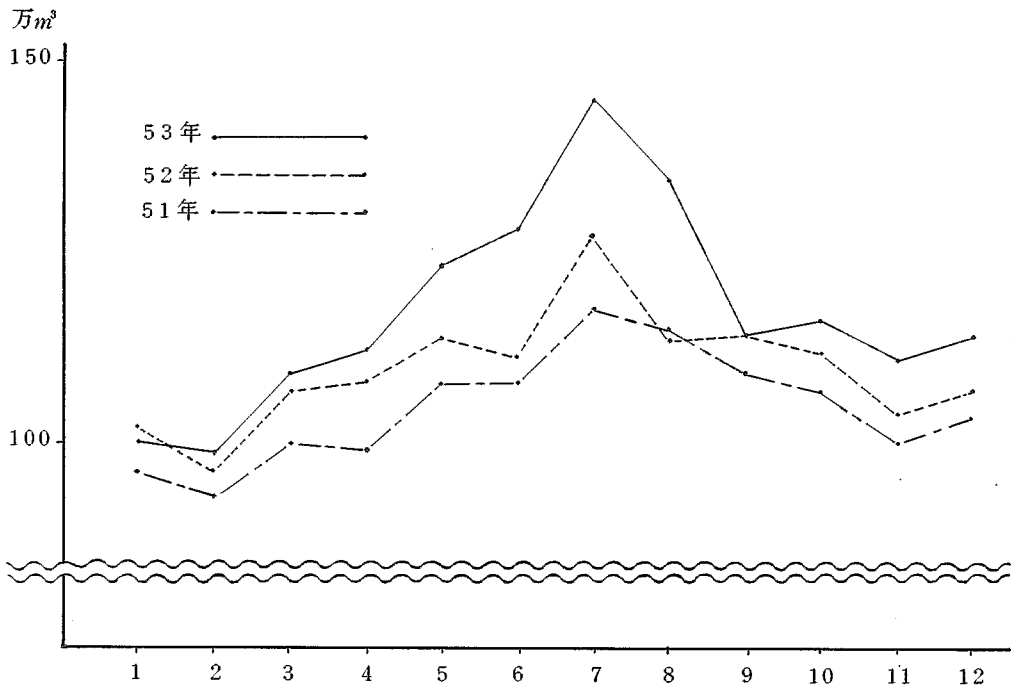


図2-4-2 日野市月別配水量



これを見ると月雨量と月使用量との関係で各月の残高が0になるのは4～10の7ヶ月の間では非常に少なく、逆に満水状態で月を越すことが多いように見える。しかしこれは月末にその月の雨量を使用量と清算しているためで、実際にはこんなに満水状態で翌月に繰越すとは考えにくい。1ヶ月の使用量に満たない貯水容量の場合に月雨量を使って計算すること自体に無理があるといえる。

そこで次に日雨量をつかって計算をしてみた。これは本来コンピューターを使って処理すれば良いのだろうが、ここは過去の雨量によるシミュレーションが目的ではなく、貯水容量の大体の目やすをつけるためだから、1965～1974の10年間について簡単に手計算であたってみた。その手順は次の通りである。

$$S_x = S_{x-1} - 3.25 + R_x \quad 75 \geq S_x \geq 0$$

$$S_x = 75 \quad S_x \geq 75$$

$$S_x = 0 \quad S_x < 0$$

但し、 S_x = X日の貯水量

R_x = X日の雨量

これで4～10月の間の $S_x = 0$ の日を数える。しかし、前月からの貯水量の繰り越しがあるので計算は3月から始める。

この結果、この期間雨水が使えなかった日数は下記の通りであった。

1965	4月 1日～12日	12日間	} 17日間
	10月 25日～29日	5日間	

1966	8月14日～20日		7日間	
1967	4月1日	12日～15日	5日間	
	5月24日～29日	31日	7日間	
	6月1日～4日	13日～21日	23日～24日	27日
			16日間	計28日間
1968	4月8日～10日		3日間	
1969	5月5日～10日		6日間	
1970	4月1日～2日	6日～9日	6日間	} 12日間
	5月1日～5日		6日間	
1971	4月11日～15日		5日間	
1972	4月1日～3日		3日間	} 10日間
	10月25日～31日		7日間	
1973	4月1日～3日	8日	4日間	
1974	なし			

10年間全計93日

4～10月の月数は214日、10年間では2140日間である。したがって雨水を使えなかった日は全体の43%にしかない。

またこの93日間のうち、4月が38日間あるが、これは3月以前の雨量の絶対量が少ないからで、貯水容量を増やしても解消しない。したがって75mmの貯水容量は充分な量だと判断してよいであろう。

したがって実験プラントの設計にあたっては集水面積60㎡、貯水容量75mmを目標にすることにした。

図2-4-1 30年間月平均雨量

図2-4-2 日野市の配水量

資料2-4-6 月雨量による貯水量変化

2-4-4-2 実験設備

実際の実験住宅では、集水面積は62.05㎡となり、そのため貯水容量は相対的に低下して70mmとなった。

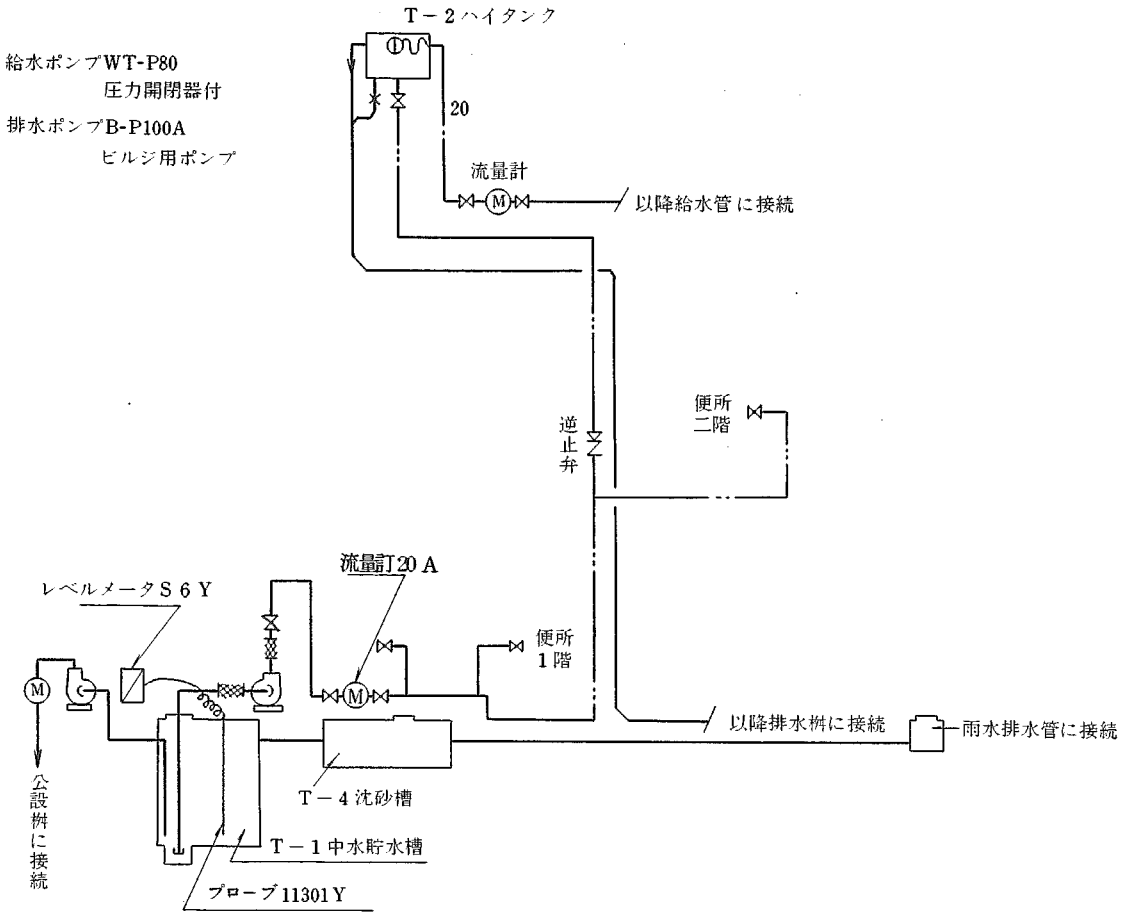
また給水のシステムは図の通りである。

雨量に対する集水量は必しも一致するとは限らず、雨の降り方、気温等で変ることは当然予想されるので集水量を計測することがのぞましいが、雨量の変化範囲はあまりに大きく、その全域をわたって正確に測定し得る計器はない。したがって水位とオーバーフローの量から間接的に測定することにした。ポンプを用いて強制オーバーフローにしているのは計測のためである。

また雨水が不足するときの水道水の補給は、このような形でハイタンクを用いて行うようになっていたが、実験の結果この方法は不利な点が多いことがわかったので、貯水槽の水位が最低線を割るたびに電磁

弁が働いて貯水槽に直接給水する方式にあらためてある。図2-4-4

図2-4-3 系統図(改良前)



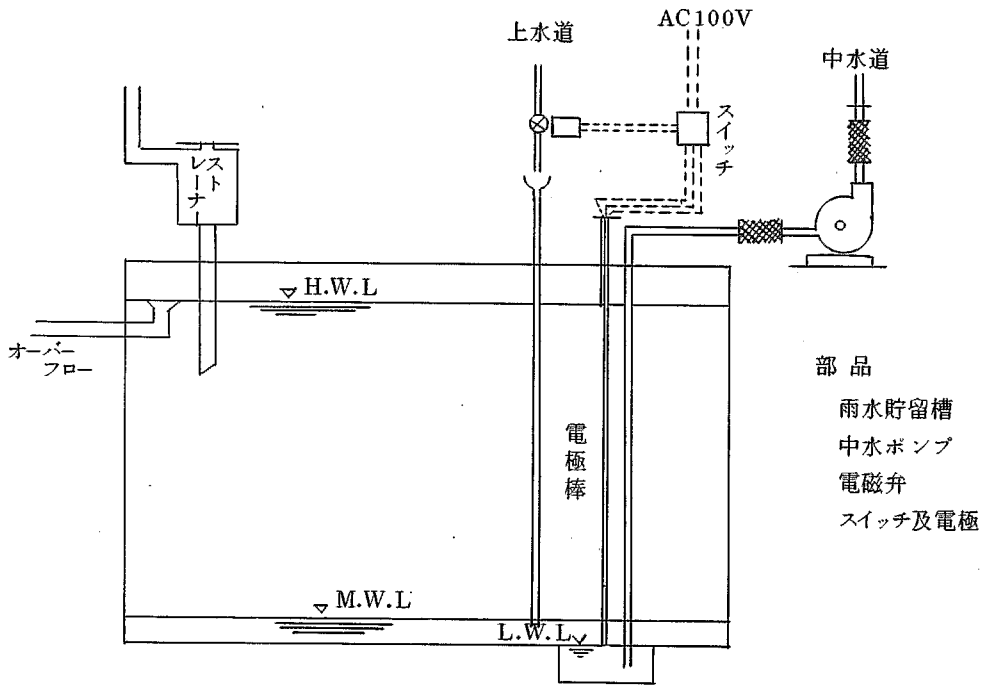
2-4-4-3 実験結果

1978年3月4日から8月18日の実測の結果は資料7の通りである。またこれを図にしたのが図5である。この表及び図はさきの分析と同じく使用量貯水量、オーバーフローの量をすべて雨量換算して示してある。

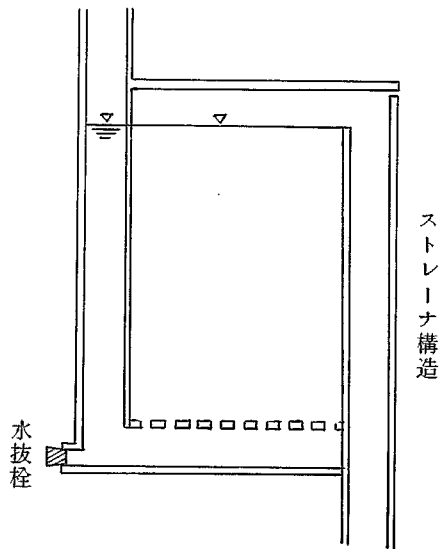
1978年は空梅雨で6月の雨量は現地の計測で112.3mmにしかなかった。これは6月の30年平均量の55%である。そのため、この期間に2度も雨水の不足を来たすという異常な事態となった。

また7月は前半に235mm降り、それだけで平均雨量を上まわったが、その後8月の末まで47日間にお

図2-4-4 改良後のシステム



- スイッチはL.W.LでON (弁・開)
M.W.LでOFF (弁・閉)
- L.W.LとM.W.Lの差は水量で
約300ℓ



ずか42.2mmという状態で貯水量は8月6日から9月4日まで空白の状態になった。なお8月1～2両日の雨量に比べて集水量が少ないのは雨樋につまった落葉のためである。また8月19日以降は出張のため計測を中止している。

雨水の貯水量0の日が予想以上に多くなった理由は使用量の多さもある。今回の実験ではとりあえず便所の洗浄水にだけ使ったが、その量が予想よりも大巾に多かった。普通、水洗使用量は1人1日当り50ℓとされており、また総使用量に対する比率も20%ということになっている。しかし実測の結果は表2のように1人1日当70～80ℓもあり、きわめて多かった。

そのため日数で計算すると、168日中雨水使用日は、138日で82%となり、かなり低い。使用量ではこの期間の雨水使用量は5229.9mmで総使用量1847.55mmの28.3%に達する。つまり日数では少ないが量的には総使用量のうちかなりの量を雨水で代替できたことを示している。

ちなみにこの期間の総雨量は626.9mm、そのうち利用率は83.4%であった。

資料2-4-7 雨水利用中水道運転実績 1978.3.4～8.18

図2-4-5 同上を図化したもの

2-4-4-4 使用量原単位の修正

このように水洗用水の使用原単位が予想外に大きかった理由は、次のように考えられる。

1. 便器の違い。
2. 使い方の違い。
3. これまでの原単位の過少評価などが考えられる。

そのうち、便器の違いによる使用量の差は表3の通りである。当実験では節水型のサイフォンジェットタイプを使っている。これで見ると、普通型の洗い落としタイプに比べて使用量に大差はない。ただサイフォン型とサイフォンジェット型はつねに使用量が同じだが、洗い落とし型のみには(小)がある。この量は正確に測定はできないが普通約半分と推定されている。80ℓ/人・日の場合、1回13ℓとすると約6回、そのうち大は1回だからのこり5回を半分にすると45.5ℓになる。これはこれまでの原単位と非常に近い数字になる。

したがって使い方の違いはまず無視してよいであろう。

表2-4-2 雨水使用状況

期 間	日数	使 用 量	1日当使用量	同1人当使用量
I 3/4～5/3	35	8575ℓ	245.2ℓ/日	81.73ℓ/人・日
II 5/8～5/28	21	5185ℓ	246.9ℓ/日	82.3 ℓ/人・日
III 6/4～6/16	13	2909ℓ	223.8ℓ/日	76.6 ℓ/人・日
IV 6/24～8/5	45	9112ℓ	202.5ℓ/日	67.5 ℓ/人・日

これまでの使用量の原単位は多くの便器が洗い落としタイプの場合であったが、今後設備の高級化にともなってサイフォン型及びサイフォンジェット型に大勢が移ってゆくことは当然考えられる。事実、これまで

使っていた洗い落とし型にくらべて臭気、汚れ、音すべての面でサイフォンジェット型が明かに勝っている。したがって今後の趨勢を考えれば、これまでの家庭用水洗用水の原単位は修正の必要がでてくるであろう。

表 2-4-3 便器の種類と水使用量

便器の種類	水使用量(ℓ)	
	普通型	節水型
洗い落とし型	12	8
サイフォン型	16	12
サイフォンジェット型	20	13

洗い落とし型の(小)の使用量は人によって違うが4~6ℓと推定される。サイフォン型、サイフォンジェット型は(小)なし

資料 TOTO

2-4-4-5 水質

長い間、雨が降らなかった後の貯水槽にはかなりの濁りが認められる。これは屋根にたまった土砂が、洗い流されて来るためで数日貯水していると沈澱して透明になる。

使用上は全く支障はないが、ロータンクに多少泥がたまることと、一年に一度程度貯水槽の底を洗って沈澱した泥をとりのぞいてやる必要がある。また、初期の雨はかなり酸性度が高いと推定されるが、それは後に述べるような理由で検出されなかった。この初期の雨水をどうするかについては目下検討中である。

水質検査の結果は表の通りであった。この項目中Phの値が異常に高いのは貯水槽のコンクリートのアクのためで1978年の実測の直後に測定したときにはPh 7.3でほぼ中性に近い値を示していた。雨水はやや酸性を示すが普通だがコンクリートの水槽が一種のバッファの割をはたしているものと思われる。

その他の値からこの水質は飲料水としても利用可能なことがわかった。勿論地下水槽の性格上、汚水の浸透のおそれもなしとしないので、そのまま生で飲むことには問題があるが非常用の水源としては大きな利用価値をもつことになる。

とくにシステムの改造後は、雨水が不足したときもつねに低水位まで水が補給され、しかも常時入れ換わっているために、それ以下の水はつねに確保されていることになる。この量は低水位の設定で自由にかえられるが現在は約300ℓほどである。

2-4-5

当実験プラントは計測の必要上その他で非常に割高になっている。

そこで施工工務店に一般の利用のための設備の建設コストを見積らせたところ表5の通りであった。こ

表 2-4-4

水質検査結果	1977.7.22	10.4	水道水質基準
P H	11.3	10.1	5.8~8.5
蒸発残留物	78.PPM	28 PPM	500 PPM
COD(高)	2 "	3 "	10 以下
塩素イオン	4 "	4 "	200 以下
アルカリ度	90		
電 導 度	$10 \times 10^2 (20^\circ\text{C})$	$1.2 \times 10^2 (24^\circ\text{C})$	
湯 度	2.3	2 度	2 以下
硬 度	20 PPM	5 PPM	300 PPM
NH ₃ - N		0	同時に検出さ
NO ₃ - N		0.03	れること
NO ₃ - N		0	10 以下
色 度		2 以下	2 以下

- 7/22 分析に際する分析者の所見は次の通りである。
1. PH=11.3 というのは異常に高い値である。通常雨水は弱酸性であるからこれは貯水槽のコンクリートのアクによるものと考えられる。
 2. アルカリ度=90の値も雨水、河川水と比較して少し高いがこれもPHと同じ原因によるものと思われる。
 3. その他は上水と殆んど変わらないか又は上水よりも低い値である。

れによると20年償却として年間19,000円になる。

一方この設備による水道の節約量は年内を通しての実験を行っていないのではっきりしたことはいえないが、この期間で32.5m³、年間では40~45m³になるものと考えられる。したがって水道料金が422 ~ 475円/m³以下であれば引き合わないことになる。

但し、これは現在のコストによる個人の純経済的な分析であり、この中には流出量増大による社会的費用などは入っていない。また設備そのものももう少し規模を大きくすれば大巾に割安になる。この適正規模の検討は今回は行っていない。

表 2-4-5 工 費

項 目	詳 細	費用 千円
貯 水 槽 有効容量 4.5 m ³	根 切 10m ³	30
	残土処理(敷地内)	10
	割 栗	30
	鉄 筋 250kg(工事こみ)	35
	型 枠	45
	コンクリート 4.5m ³ (2.0万円/m ³)	90
	防水モルタル 左官仕上げ	40
	マンホール フタ	10
	諸経費	50
	小 計	340
配管工事		20
ポ ン プ		20
	合 計	380

2-4-6 あとがき

以上実験から、資源としての雨水の利用は可能性が大きく、今後広範な検討をつづけてゆく価値があることがわかった。

水質的にもほとんど無処理で飲料水をのぞくあらゆる用途に利用できるものと考えられる。また水量的にも夏の最も使用量の多い時期に水道水の20~30%の代替ができる。

問題は建設コストであるがこれは規模との関連で今後の検討課題である。

今回の実験では流出調整の機能についてはほとんどふれなかったがこれも次の機会にくわしく検討する予定である。

最後にこの研究に用いた実験設備は財団法人、新住宅普及協会の助成により建設したものであることを明かにし謝意を表したい。

以上

参考文献

- | | | |
|----------------------------|-------|------------------|
| 1. 国土の変貌と水害 | 高橋 裕 | 岩波新書, 1971 |
| 2. 都市化と河川 | 加藤 迪 | 横浜市調査季報 1976.9 |
| 3. わが国の都市域での雨水貯留の実状とその改善 | | 建設省土木研究所資料 1174号 |
| 5. 総合治水対策資料 | | 建設省河川局 |
| 6. 日野市行政資料 | | 日野市 |
| 7. 日野桑園雨量データ | | 農林省蚕糸試験場旧日野桑園 |
| 8. 日野市水道事業資料 | | 日野市 |
| 9. 団地内雨水の有効水利用に関する調査設計 その1 | | 日本住宅公団土木課 |
| | | ” 2 |
| 10. アメリカにおける都市域での雨水貯留の実状 | | 建設省土木研究所資料 1068号 |
| 11. 水資源節約のための住宅における雨水利用の研究 | 野村・加藤 | 住宅建築研究所報告 7663号 |

以上

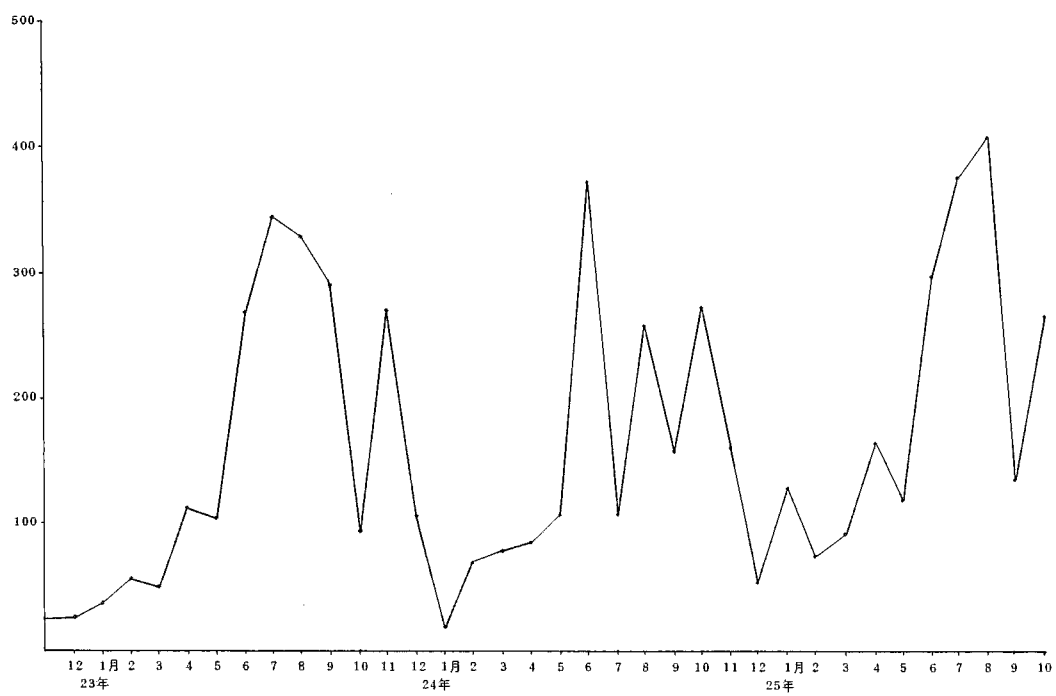
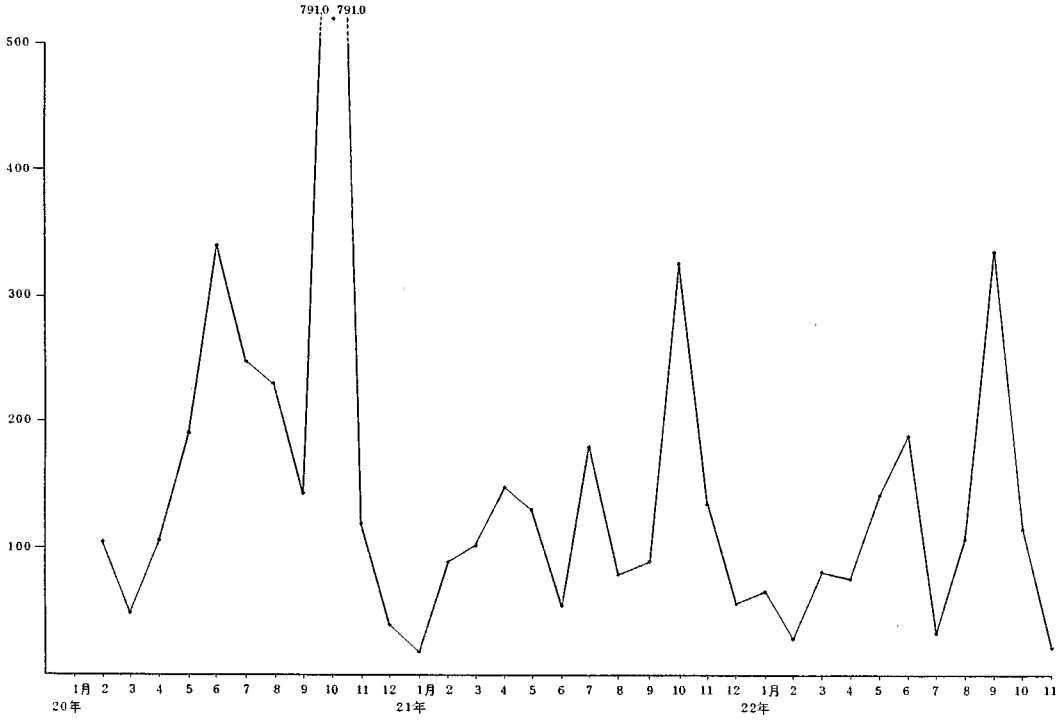
添付資料表

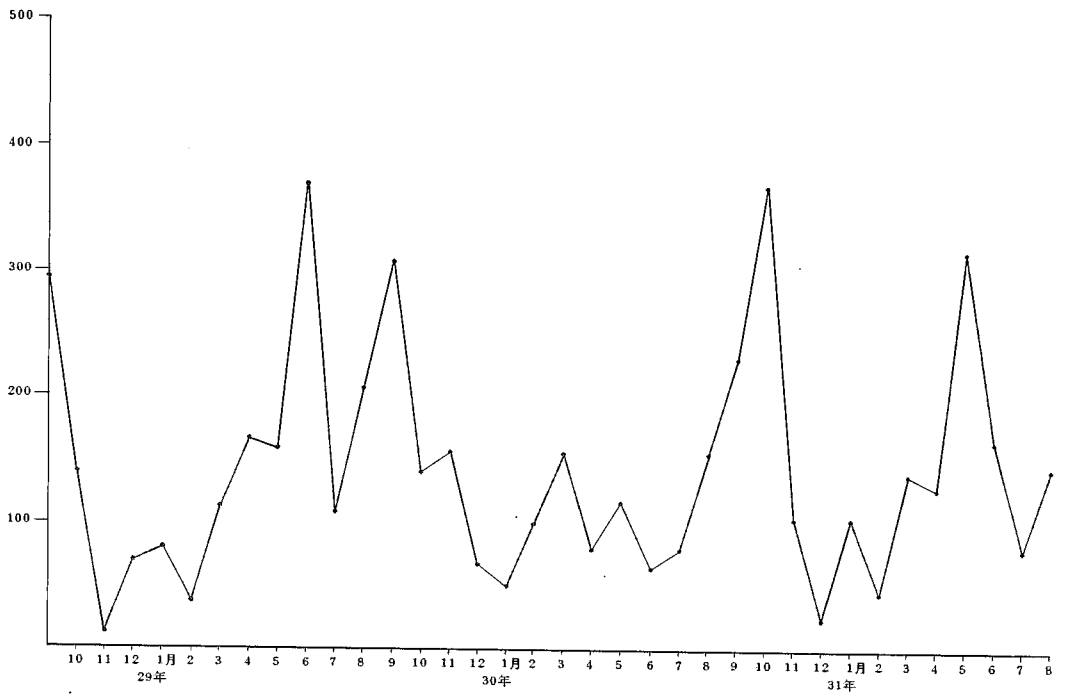
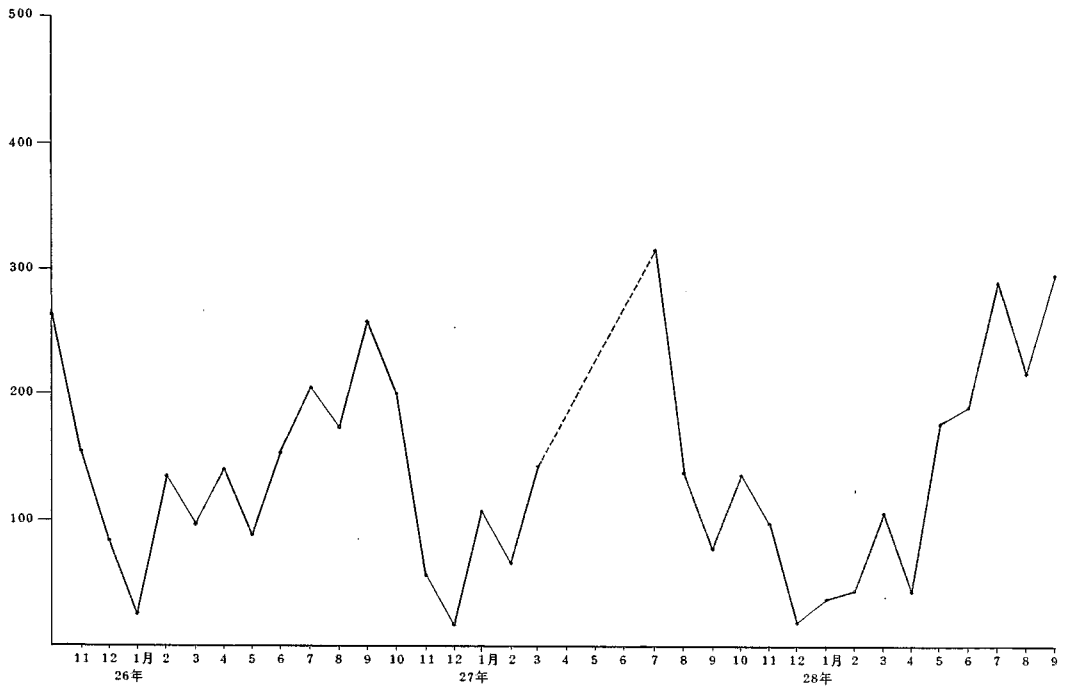
- 資料2-4-1 各県の条令、要綱等による基準
1977 建設省土木研究所
- 資料2-4-2 日野桑園の雨量変化 昭和20年～49年
農林省蚕糸試験場
旧日野桑園
- 資料2-4-3 日野市水道事業状況 日野市
- 資料2-4-4 日野市の自己水源の状況 //
- 資料2-4-5 透水性舗装と一般舗装のコスト比較
1976 建設省土木研究所
- 資料2-4-6 月雨量による貯水量変化の推定
- 資料2-4-7 雨水利用中水道運転実績

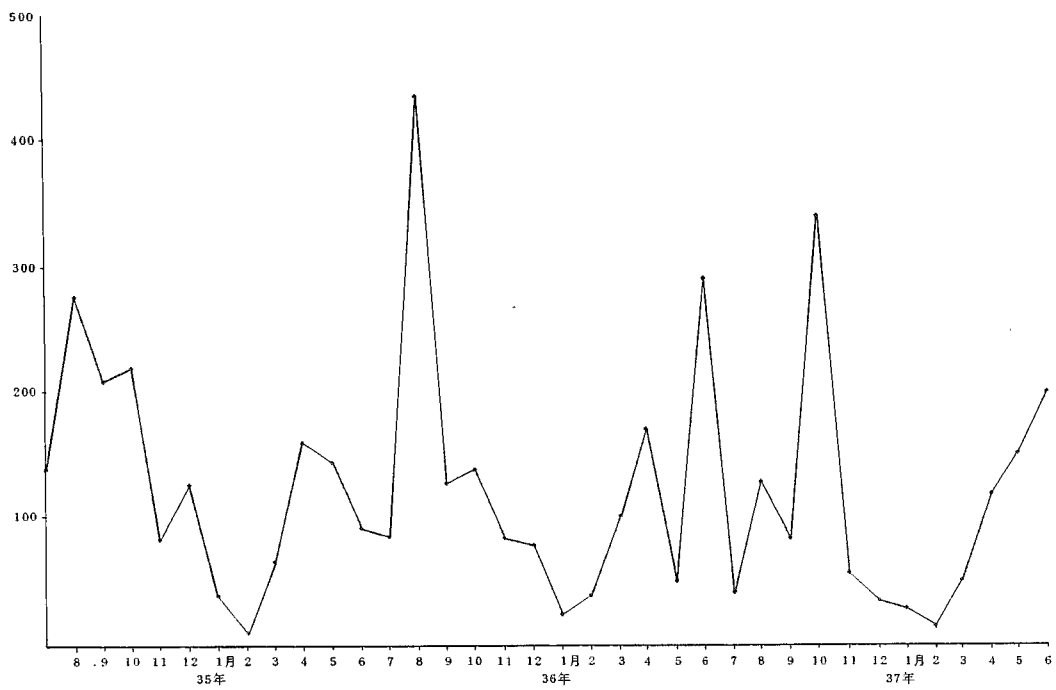
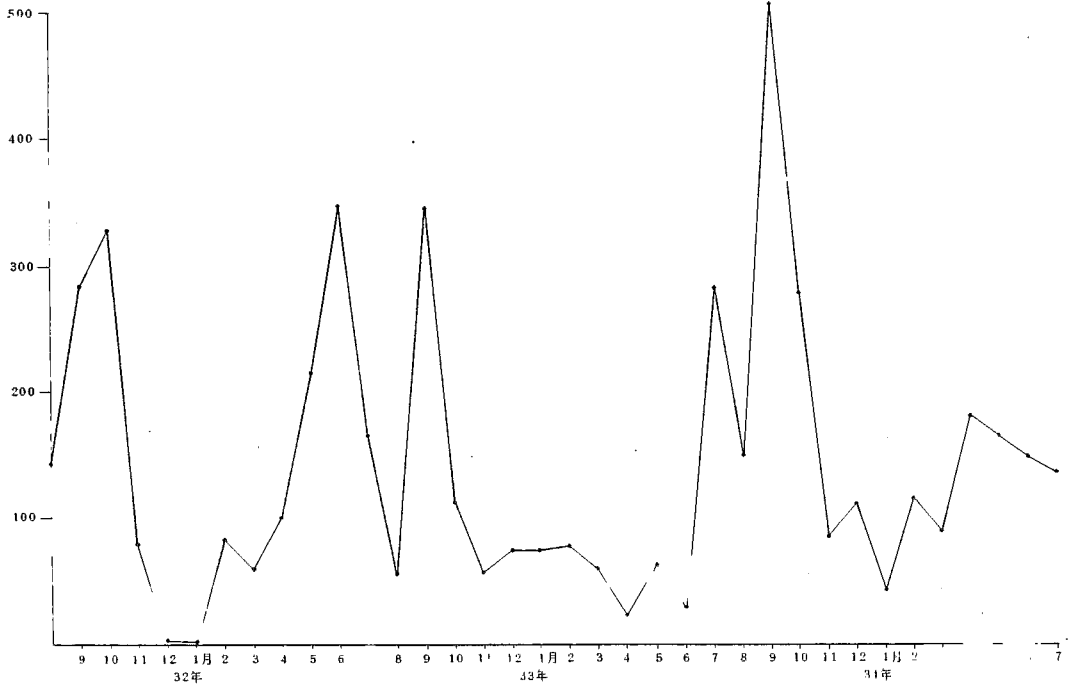
資料2-4-1 各県条令要綱等による基準

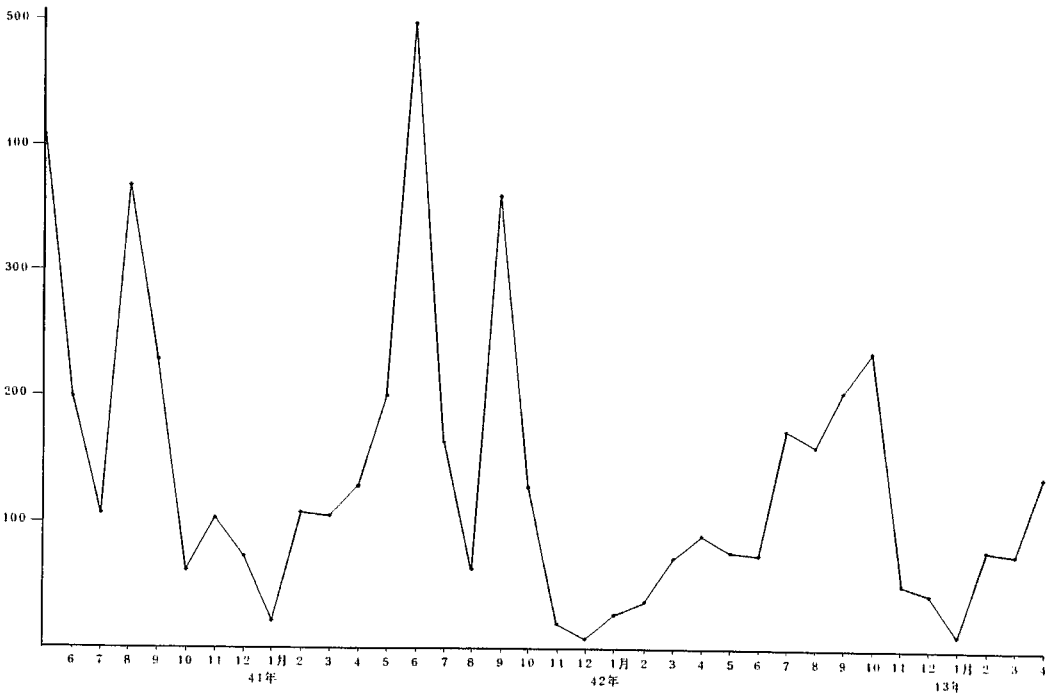
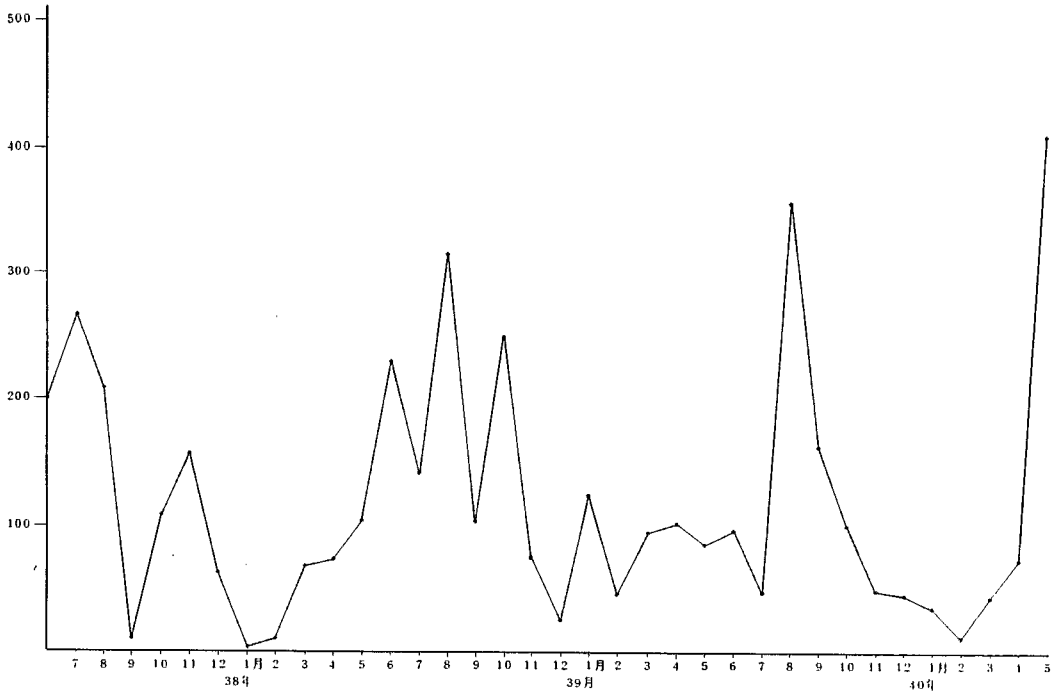
	流出係数	
	開 発 前	開 発 後
青 森 県	起伏のある土地・樹林0.5～0.75, 平坦な耕地 0.45～0.6 (物部氏の流出係数による)	0.9を標準とする
石 川 県	起伏のある土地・樹林0.6～0.7, 平坦な耕地 0.5～0.6	0.9を標準とする
栃 木 県	起伏のある土地・樹林0.5～0.75, 平坦な耕地 0.45～0.6 (物部氏の流出係数による)	0.9を標準とする
茨 城 県	起伏のある土地・樹林0.5～0.75, 平坦な耕地 0.45～0.6 (物部氏の流出係数による)	0.85を標準とする
埼 玉 県	0.30	0.65
神 奈 川 県	0.6	0.9
横 浜 市	0.4	0.9
静 岡 県	起伏のある土地・樹林0.5～0.75, 平坦な耕地 0.45～0.6 (物部氏の流出係数による)	0.9
岐 阜 県	0.6	1.0
三 重 県	田畑0.75, 緑地 {平地で立木の多いもの0.60 原野(起伏のある山林)0.75 斜面のある芝生地0.85,	砂利道・舗装道0.95, 屋根1.00, 宅地 0.80, 公園0.70
奈 良 県	標準として0.6	0.9
和 歌 山 県	原則として0.7	原則として0.7
大 阪 府	0.7	0.9
岡 山 県	山地0.8, 平地0.7	宅地等 {山地1.0, ゴルフ場等 {山地0.9 平地0.9, 平地0.8
愛 媛 県	起伏のある土地・樹林0.5～0.75, 平坦な耕地 0.45～0.6 (物部氏の流出係数による)	0.9を標準とする
佐 賀 県	平坦な耕地・水田0.5, 起伏のある土地・樹林地 0.6	ゴルフ場0.8, 住宅地域・公園・アパート0.8, 商工業地域0.9
鹿 児 島 県	0.7	宅地等1.0, ゴルフ場等0.9

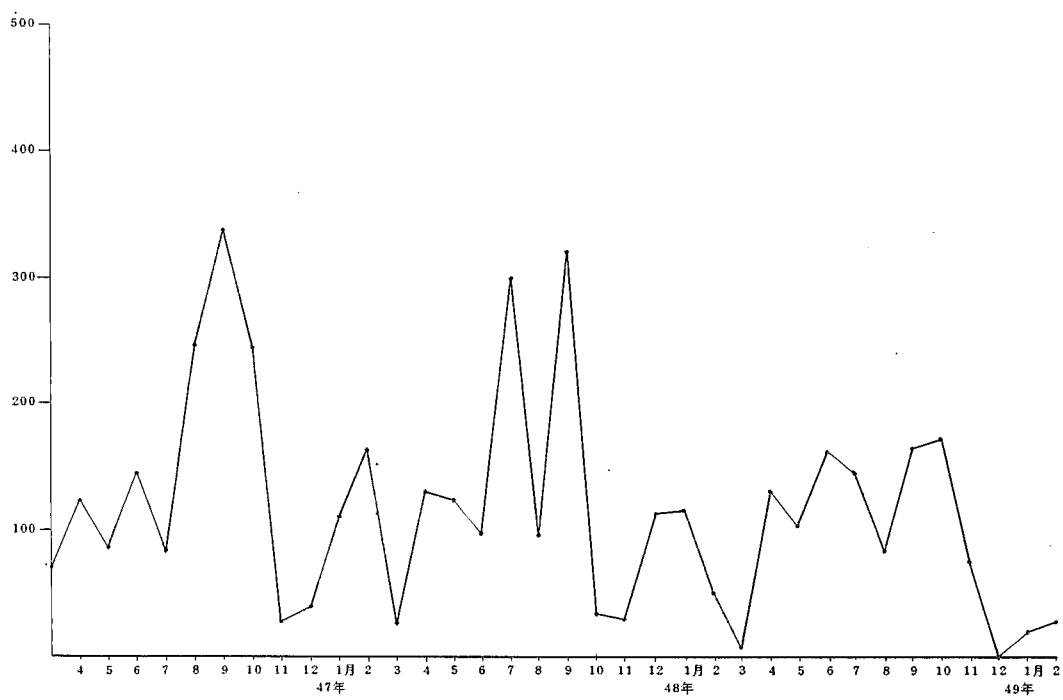
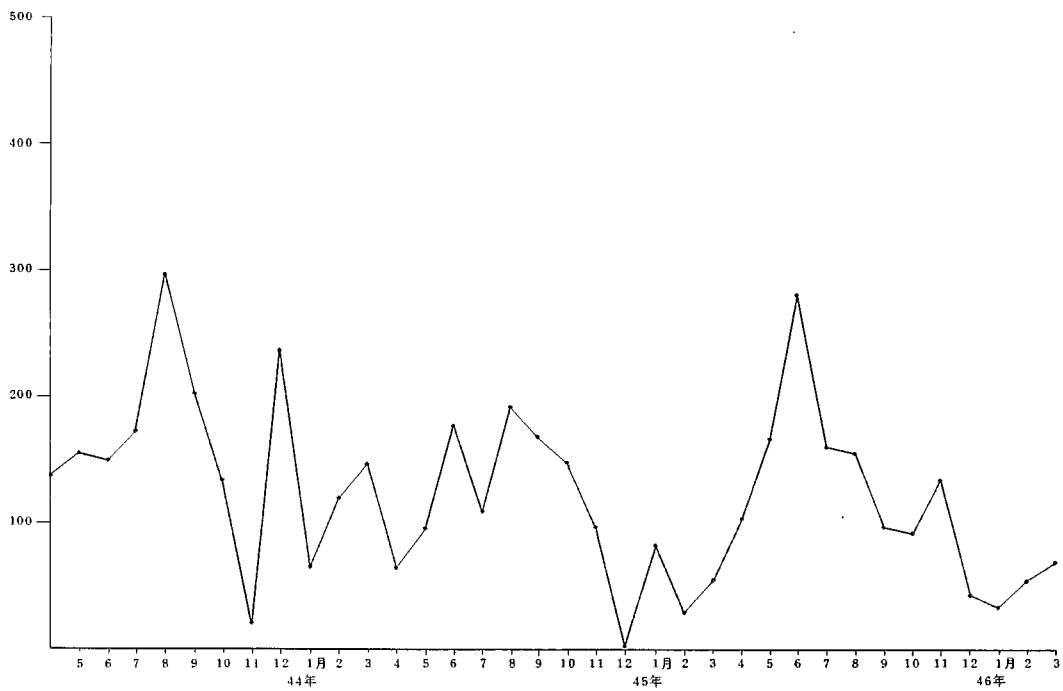
資料 2-4-2 日野桑園の月雨量変化
 (昭和20年~昭和49年)

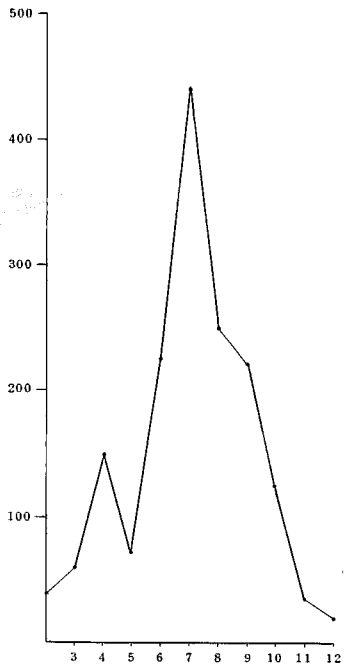












資料2-4-3 日野市水道事業状況

区分	年度	49	50	51	52	備 考
行政区域面積(ka)		2,711	2,711	2,711	2,711	
行政区域内人口(人)		122,207	126,537	132,435	136,878	
給水区域内人口(人)		122,207	126,357	132,435	136,878	
給水人口(人)		99,692	111,304	119,841	127,326	52年度(専用水道緊急用3,800人含む)
普及率(%)		81.6	88.1	90.5	93.0	
給水件数(件)		32,268	36,106	38,974	42,594	
1日最大配水量(m ³)		37,853	42,324	42,946	44,520	
内 訳	自己水源(m ³)	26,959	25,482	23,396	24,073	
	都分水(m ³)	10,894	16,842	19,550	20,447	
1日平均配水量(m ³)		30,590	33,973	34,936	36,196	
内 訳	自己水源(m ³)	23,824	21,144	20,492	20,338	
	都分水(m ³)	6,766	12,829	14,444	15,858	
1人1日最大配水量(ℓ)		380	380	358	350	
1人1日平均配水量(ℓ)		307	305	292	284	
年間総配水量(m ³)		11,165,279	12,400,200	12,751,800	13,211,540	
内 訳	自己水源(m ³)	8,695,615	7,717,600	7,479,400	7,423,370	
	都分水(m ³)	2,469,882	4,682,600	5,272,400	5,788,170	

資料2-4-4 日野市の自己水源の状況

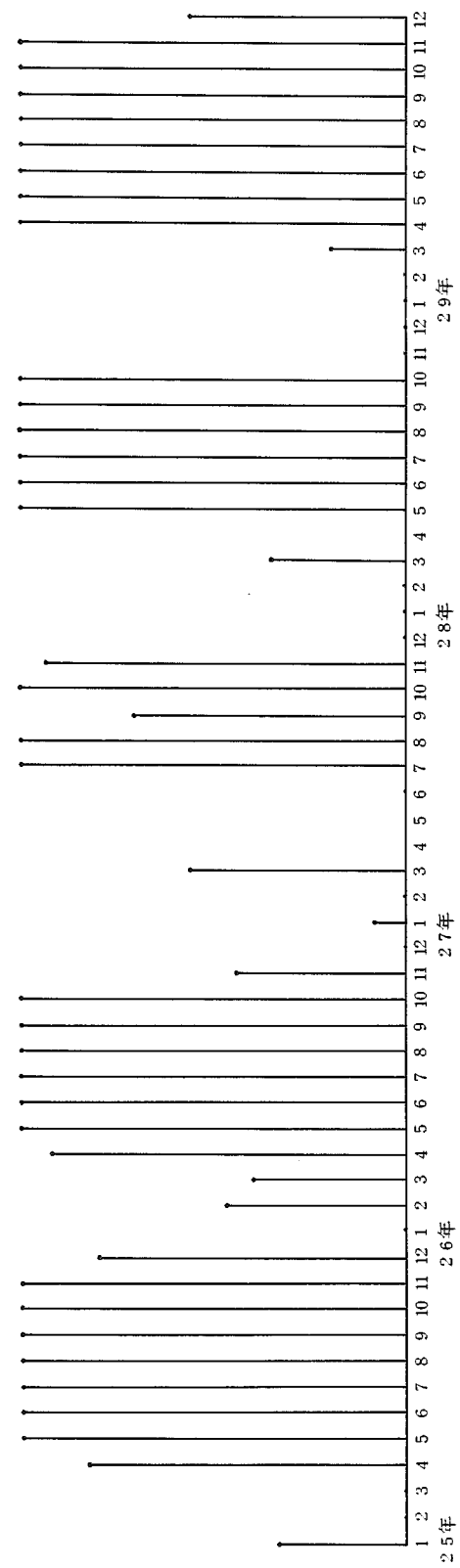
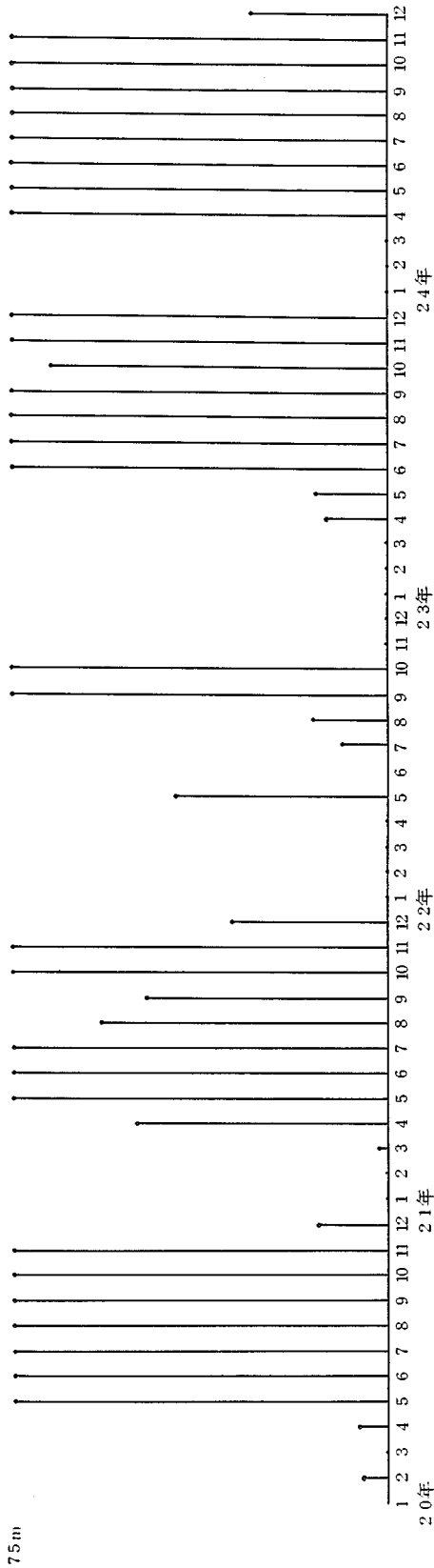
	水源番号	所在地	竣工年月	口径	深度	原動機出力	吐出口径	揚程	揚水量	備考
大坂上浄水場	1	日野5606	34. 3	125mm	158m	30 kw	125mm	70m	50m ³ /h	
	2	日野6339	36. 4	150	158	37	150	150	70	
	7	日野5288	40. 5	130	158	30	130	60	80	
	12	日野5646	42. 9	125	200	30	125	70	50	
	4	日野5737	45. 7	125	250	30	125	70	70	
多摩平浄水場	3	多摩平2-7-2	31.10	100	125	11	100	40	40	
	4	多摩平6-29	32. 5	100	120	19	100	61	50	
	5	多摩平2-14	35. 4	125	130	30	125	70	70	
	6	多摩平2-10	37. 3	125	190	30	125	70	70	
	8	多摩平3-21	40.10	125	160	30	125	80	110	
	9	日野6261-3	41. 4	125	200	30	125	60	70	
	10	川辺堀之内465	41. 4	125	200	30	125	60	70	
	11	日野6261-3	41. 4	125	200	30	125	60	70	
三沢浄水場	13	多摩平4-3	42. 9	125	200	30	125	70	70	
	15	新井420-2	44. 4	125	200	30	125	70	45	
	16	新井594-2	44. 6	125	200	30	125	70	100	
	17	三沢469	44. 6	125	250	30	125	70	100	
	18	新井842	45. 2	125	206	30	125	40	100	

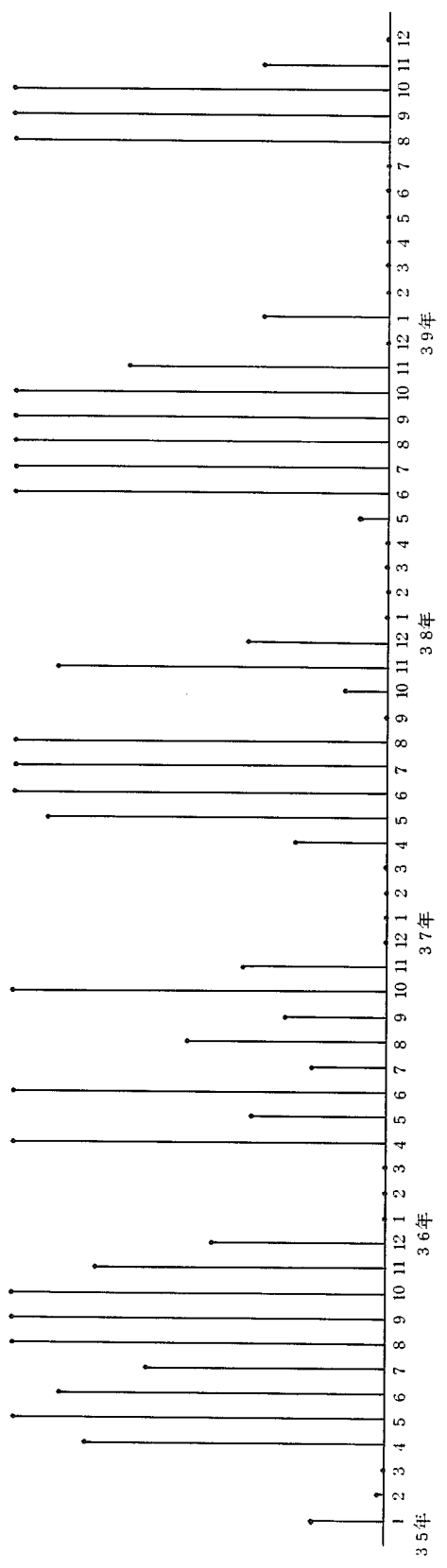
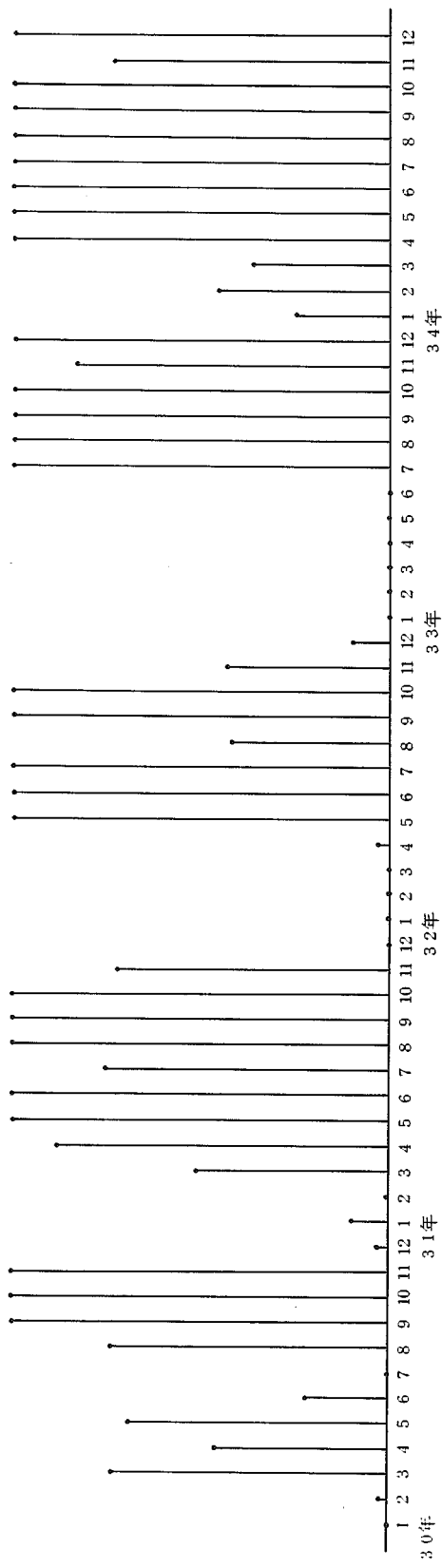
資料2-4-5 透水性舗装と一般の舗装のコスト比較

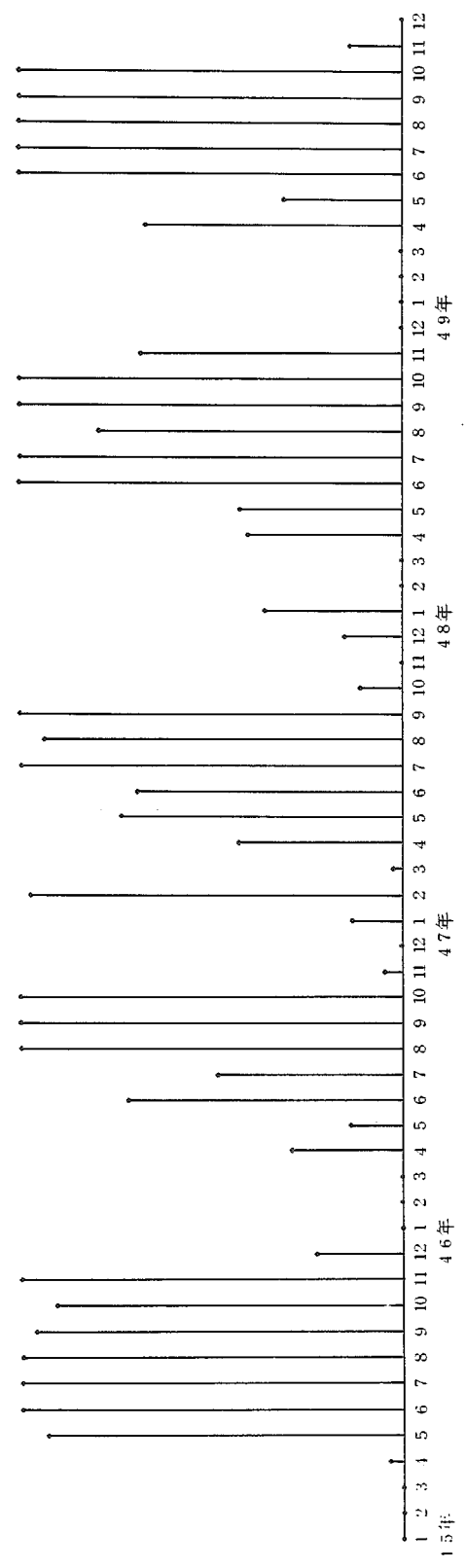
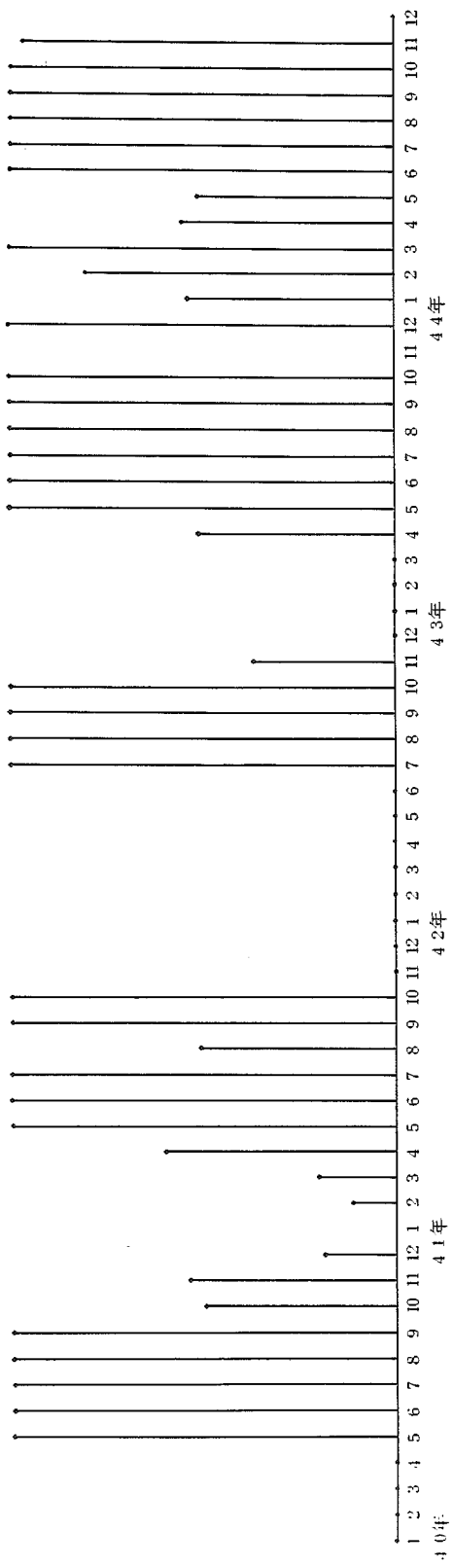
舗 装 の タ イ プ		不浸透性の一般舗装* (ドル/平方ヤード)	透水性舗装 (ドル/平方ヤード)	
住宅区域	設計水準・低	7.20	6.35	
	設計水準・高	10.23	6.38	
商業区域	郊 外	8.40	6.38	
	市 街	18.20	7.66	
ハイウェイ	二 車 線	14.50	7.36	
	四車線	表面 アスファルト	23.88	8.48
		表面 コンクリート	25.83	8.64
駐 車 場		4.73	6.36	
遊 園 地		4.55	6.34	

* 排水施設を含む。建設省土木研究所「アメリカにおける都市域での雨水貯留の実状」アメリカ環境保護庁「都市流出制御のための浸透性舗装に関する研究」より引用したものを転載

資料 2-4-6 月雨量による貯水量変化推定 昭和20年～49年
 (但し、貯水容量は75mmとする)







資料2-4-7 雨水利用中水道運転実績(1978.3.4~8.18) 単位はすべて雨量換算でmm

日付	曜日	A 雨水 使用量	B 上水 補給量	C 上水 使用量	D 総 使用量	E 雨 量	F オーバ ー フロー	G 貯水量	備 考
3/4	土	4.05		5.87	9.92	7.0		55	
5	日	4.03		5.70	9.73			51	
6	月	4.01		4.64	8.65			47	
7	火	4.63		6.60	11.23			43	
8	水	4.63		6.61	11.24			38	
9	木	3.34		6.86	10.20	4.5		39	
10	金	4.42		3.38	7.80	30.5		65	
11	土	4.74		3.85	8.59			60	
12	日	4.75		3.85	8.60			56	
13	月	3.82		7.02	10.84			52	
14	火	4.13		6.67	10.80			47	
15	水	3.43		4.35	7.78			44	
16	木	3.26		5.48	8.73			41	
17	金	3.26		5.48	8.73			38	
18	土	4.79		5.30	10.09	17.0		50	
19	日	3.80		6.11	9.91			46	
20	月	3.80		6.11	9.91			42	
21	火	3.40		8.86	12.26	20.0		59	
22	水	3.79		8.14	11.93	8.5		63	
23	木	3.77		8.14	11.91			60	
24	金	4.61		7.09	11.70			55	
25	土	4.45		4.82	9.27			51	
26	日	3.76		6.91	10.67			47	
27	月	3.43		6.90	10.33			44	
28	火	3.77		5.72	9.49	18.5		59	
29	水	3.77		5.71	9.48			55	
30	木	2.82		3.40	6.22			52	
31	金	2.66		3.38	6.04			49	

日付	曜日	A 雨水 使用量	B 上水 補給量	C 上水 使用量	D 総 使用量	E 雨量	F オーバー フロー	G 貯水量	備考
4/1	土	3.19		4.43	7.62			46	
2	日	3.46		6.27	9.73	3.80	10.53	70	
3	月	3.38		3.85	7.24	4.0	0.62	70	
4	火	3.48		7.19	10.67			67	
5	水	3.50		7.20	10.70			63	
6	木	4.08		5.94	10.02	3.31	22.64	70	
7	金	4.06		5.93	9.99			66	
8	土	3.24		5.88	9.12			62	
9	日	3.34		6.56	9.90			59	
10	月	3.95		8.27	12.22			55	
11	火	4.16		7.99	12.15			51	
12	水	3.84		6.77	10.60	2.80	5.64	70	
13	木	3.37		6.67	10.04			66	
14	金	3.69		5.18	8.88			62	
15	土	4.69		5.08	9.77			57	
16	日	4.05		5.69	9.73			53	
17	月	4.22		5.30	9.52			49	
18	火	3.90		5.30	9.20	4.85	24.24	70	
19	水	3.29		6.28	9.57			67	
20	木	3.24		6.24	9.48			63	
21	金	3.35		6.69	10.04			60	
22	土	4.22		7.38	11.60			56	
23	日	4.38		14.04	18.42			52	
24	月	3.71		7.17	10.88			48	
25	火	4.25		8.90	13.15			44	
26	水	4.16		8.17	12.33			40	
27	木	3.98		5.88	9.86			36	
28	金	4.58		12.10	16.68			31	

日付	曜日	A 雨水 使用量	B 上水 補給量	C 上水 使用量	D 総 使用量	E 雨量	F オーバー フロー	G 貯水量	備考
4/29	土	5.08		10.20	15.28	3.0		26	
30	日	4.01		6.16	10.17	1.5		22	
5/1	月	4.01		6.16	10.17			18	
2	火	4.06		7.78	11.85			14	
3	水	3.46		14.29	17.96			11	
4	木		3.74	10.76	14.50			"	上水に切換
5	金		4.37	14.02	16.78			"	
6	土		4.83	11.10	15.94	5.5		16	
7	日		3.88	7.18	11.07	6.5		23	
8	月	2.42		8.04	10.45	7.0		27	雨水に切換
9	火	4.67		6.91	11.59	14.5		37	
10	水	4.59		6.12	10.72	0.5		33	
11	木	6.00		5.58	11.57	18.5		46	
12	金	3.37		10.70	14.07			42	
13	土	5.75		13.62	19.37			36	
14	日	5.54		5.72	11.27			31	
15	月	4.49		11.88	16.16			26	
16	火	3.26		6.40	9.66			23	
17	水	4.79		9.62	14.41			18	
18	木	3.84		7.70	11.51	30.0		44	
19	金	4.25		7.56	11.81	1.0		41	
20	土	3.93		7.19	11.12			37	
21	日	4.05		5.56	9.61			33	
22	月	3.09		6.67	9.77			30	
23	火	5.19		7.03	12.22			25	
24	水	1.95		9.40	11.35			23	
25	木	2.32		7.95	10.27			21	
26	金	2.77		12.39	15.17			18	

日付	曜日	A 雨水 使用量	B 上水 補給量	C 上水 使用量	D 総 使用量	E 雨量	F オーバー フロー	G 貯水量	
5/27	土	5.69		12.38	18.07			12	
28	日	2.90		5.46	8.36			9	
29	月		3.43	7.26	10.69	2.5		11	
30	火		3.42	4.12	7.54			"	上水に切換
31	水		1.47	1.21	2.68			"	
6/1	木		2.79	5.25	8.04			"	
2	金		3.01	15.70	18.71			"	
3	土		2.80	2.61	5.41			"	
4	日	5.43		8.94	14.38	3.13		37	雨水に切換
5	月	4.32		11.90	16.23			33	
6	火	3.29		6.22	9.51	2.5		32	
7	水	3.84		3.61	7.45			28	
8	木	3.87		8.06	11.93			24	
9	金	3.24		8.04	11.28			21	
10	土	2.76		3.46	6.22			18	
11	日	2.55		8.22	10.77			15	
12	月	3.06		5.03	8.09	0.5		12	
13	火	3.08		6.93	10.00	1.62		25	
14	水	4.11		12.18	16.29			21	
15	木	4.06		12.04	16.24			18	
16	金	3.29		4.59	7.88	0.5		14	
17	土		2.64	8.69	11.33			"	上水に切換
18	日		3.17	12.43	15.60			"	
19	月		2.82	10.20	13.02			"	
20	火		2.56	3.24	5.80			"	
21	水		2.66	8.13	10.79			"	
22	木		3.46	6.32	9.78			"	
23	金		2.93	8.28	11.21			"	

日付	曜日	A 雨水 使用量	B 上水 補給量	C 上水 使用量	D 総 使用量	E 雨量	F オーバー フロー	G 貯水量	備考
6/24	土	3.80		9.10	12.91	8.3		19	雨水に切換
25	日	4.40		7.07	11.47	25.7		40	
26	月	3.80		7.59	11.39			36	
27	火	4.59		6.13	10.72	1.22		44	
28	水	3.24		5.83	9.07	2.2		43	
29	木	2.74		7.98	10.72			40	
30	金	3.14		5.46	8.61	1.32		51	
7/1	土	2.68		4.58	7.28	2.75	58.2	70	
2	日	3.30		7.02	10.46			66	
3	月	2.59		6.59	9.18			63	
4	火	3.22		10.31	13.54			60	
5	水	3.13		6.12	9.25			57	
6	木	3.30		5.45	8.75			54	
7	金	4.00		9.09	13.08			50	
8	土	3.72		3.71	7.43	5.0		51	
9	日	3.22		8.38	11.60			48	
10	月	3.76		4.22	7.98	7.63	50.1	70	
11	火	3.82		8.43	12.25	21.2	17.2	70	
12	水	2.74		5.08	7.82	1.0		68	
13	木	3.95		4.77	8.72			64	
14	金	3.90		9.38	13.28			60	
15	土	4.16		5.75	9.86	6.1		62	
16	日	1.68		3.95	5.62			60	
17	月	3.53		3.85	7.38			57	
18	火	4.79		11.46	16.24			52	
19	水	2.92		7.43	10.35			49	
20	木	2.84		6.12	8.96	1.3		45	
21	金	3.05		5.98	9.02	3.8		46	

日付	曜日	A 雨水 使用量	B 上水 補給量	C 上水 使用量	D 総 使用量	E 雨 量	F オーバ フロー	G 貯水量	備 考
7/22	土	3.74		9.55	13.30			43	
23	日	3.71		9.78	13.48			39	
24	月	3.77		7.43	11.20			36	
25	火	2.98		6.03	9.01			33	
26	水	2.69		5.96	8.65			31	
27	木	2.56		10.75	13.31			28	
28	金	3.82		8.32	12.14			24	
29	土	3.79		9.72	13.50			21	
30	日	3.27		5.95	9.22			17	
31	月	3.76		8.59	12.34			14	
8/1	火	4.03		6.80	10.83	8.3		18	雨量に比べて集水量が少い 雨樋に落葉がつまったため
2	水	4.08		5.59	9.57	15.7		25	
3	木	4.82		7.46	12.28			20	
4	金	3.05		20.98	24.03			16	
5	土	3.95		12.60	16.57			12	
6	日		4.97	3.96	8.94				
7	月		2.42	7.73	10.15				
8	火		2.85	7.22	10.07				
9	水		2.38	4.11	6.49				
10	木		3.14	6.38	9.52				
11	金		4.17	8.83	15.06				
12	土		2.63	7.47	10.10				
13	日		3.14	7.90	11.04				
14	月		2.88	5.53	8.41				
15	火		2.87	6.91	9.78				
16	水		4.43	7.28	11.64				
17	木		3.09	3.27	6.37				
18	金		5.28	9.34	14.62				
合 計		522.99			1847.75				

3. 提 言

昭和52年度53年度の調査を終えて、さらに調査を深めるべき項目、およびそれら調査を今後多摩川の水系管理などにおいてどのように活用できるかについて、以下若干の提言を行う。

さらに調査することによって、この地域の水環境の解明に役立つと考えられる項目は次の通りである。

1) 地下水挙動調査

地表水については、低水時、出水時とも相当程度の調査を行ったが、日野市において重要な役割を持っている泉についての調査は不十分であった。地下水そのものの動き、泉との関係、これらと地表水との関係はいうまでもなく密接かつ重要であるので、井戸による地下水位の継続的観測など、地下水の水位、量、質についての調査を行うことによって、日野市の水取支面からみた水環境を究めることができる。

2) 街路側溝、下水道、雨水排水路の目録作成

われわれの低水流量あるいは出水時の測定の実験から、街路側溝、下水道、雨水排水路などの排水系統のやや詳細な目録を作成することが必要である。日野市のような新しい宅地が多い場合には、最近の宅地化の趨勢が豪雨時や日常時の流出に複雑に影響している。しかも、今後下水道をはじめとする排水系統が急速に進むと考えられるので、上述目録は今後の出水対策などを考える場合にきわめて重要である。

3) 出水時の氾濫特性の把握

これについては、われわれもすでに若干の調査を行ったが、出水時の氾濫形態は宅地化、下水道整備などを含む都市計画事業の進行とともに著しく変わってゆく。したがって、今後ともある程度以上の出水に際しては、氾濫や浸水の範囲、程度、時間などについて必ず調査し、従前の浸水状況と比較できるようにしておくことが必要である。この状況を時系列的に捉えておくことによって、浸水対策や都市水害を拡大しない治水方策がはじめて可能となるからである。

これら調査を踏まえて今後計画すべき項目

日野市の水環境にとって、今後直面する重要な課題、もしくは今後画くべき計画としては次の項目が考られる。

1) 農業用水路の活用

放置すれば水質悪化し、徐々に無用視されるおそれのある農業用水路を積極的にどう利用するかは、今後の日野の水環境にとってきわめて重要である。早急にその具体的なプランを樹立すべきである。

2) 河川敷、河川沿岸部の環境整備計画の樹立

河川沿岸の緑地帯、浅川河川敷の利用計画は日野市民にとってのみならず、浅川と多摩川の水環境をどう設定するかという観点で重要である。この具体的なプランを、水文的にも風致的にも可能な形で練り上げるべきである。

つまり、資源としての水、洪水対策としての水、緑の環境のなかにおける水、さらには市民への精神

生活の観点からの水、それらを市民の“ふるさと意識”、“永住意識”との関係において捉えた河川環境整備計画を作成すべきである。

3) 下水道整備

下水道整備は日野市当局においても鋭意努力中であるが、それが単に排水を処理するという観点のみならず、上述の諸計画などとの調和に立つべきことを特に強調したい。