

多摩川における湧水の  
涵養機構に関する研究

－野川流域の場合－

1985年

高村弘毅  
立正大学文学部教授

# 目 次

I	はじめに	1
II	研究目的と調査方法	2
III	野川流域の概要	6
IV	野川流域における湧水泉湧出量と野川河川流量	11
	1. 湧水泉湧出量	11
	2. 野川本流および支流の流量	12
V	湧水泉湧出量の流入と野川流量の変化	34
VI	「成城みつ池」実験流域における観測成果	37
	1. 観測項目と観測方法	37
	2. 観測結果	38
VII	湧水泉湧出量の水収支予測計算	59
	1. 基礎式	59
	2. 数値計算	59
	3. 数値計算結果	62
VIII	湧水の潤渇の危険度および河川涵養効果	73
IX	おわりに	79
	参 考 文 献	81

# I はじめに

多摩川は、秩父山地の笠取山に源を発し、山梨県北東部を流れた後、東京都に入って南東流し、東京湾に注ぐ全長123Kmの河川である。上流部は丹波川とも称し、河口部付近では六郷川ともいう。多摩川に注ぐ主な支流としては、上流部では雲取山に源を発する日原川、中流部では秋川・浅川や大栗川、下流部では野川などがあげられる。

多摩川本川の中流部以降は、平地河川としての性格を有し、青梅市付近を頂点とする広大な扇状地を形成している。青梅市をやや下った羽村には、東京都民の水道用として多摩川の水を取る取水堰があって大半の水が取られ、ここより下流には多摩川本川の水はあまり流れ出ていない。したがって、羽村取水堰より下流における多摩川の水は、支流からの供給と都市排水とによって維持されている。

多摩川の支流の大半は、山地ないしは丘陵地から流れ出ているのにたいし、野川は台地部からの水を集めている河川である。一般に、河川は地下水の湧出によって涵養されており、この地下水の湧出は山地部や丘陵部で多く、台地部では少ないと考えられる。

しかし、野川の場合は、流域内とくに野川本川と並行して、左岸沿いに湧水泉が分布しており、その湧水泉からの湧出水によって野川が涵養されてきた。

## Ⅱ 研究目的と調査方法

多摩川は、首都、東京都の南西部を北西から南東へ横断し、下流部では神奈川県との境界をなしている。そのため、多摩川の中流から下流部にかけての流域は、拡大する東京の影響をまともに受け、台地部はもちろん低地部にも都市化の波がおしよせ、年々、緑地や農地の減少が生じ、また、道路や空地の舗装化が進行している。

このことは、野川についても例外ではなく、野川流域一帯の都市化の進展とともに、舗装地域が増加し、裸地が減少しつつあり、野川は都市河川としての性格を有している。しかしながら、都市河川としての性格を有する野川であるが、現在でも湧水泉からの地下水湧出によって野川の流量は、あるていど維持されているものと考えられる。

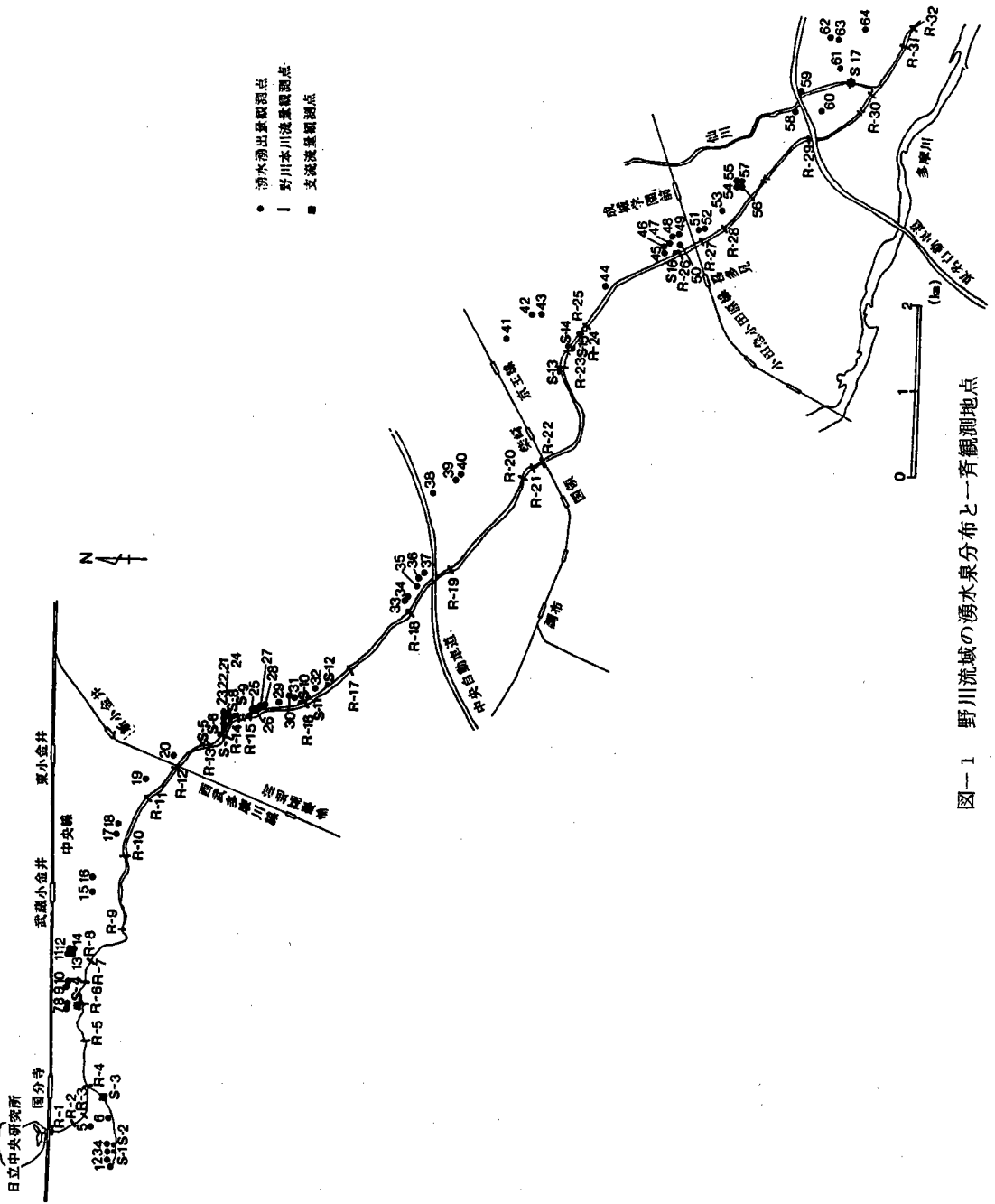
そこで、野川流域を対象として、河川流量に対する湧水の涵養についての調査を行った。調査の内容は、①野川流域における湧水泉の把握と湧出量の観測、②野川本川の流量観測、③地下水と湧水との関係に関する調査などである。

湧水泉の湧出量観測と河川流量の観測は、一斉観測によって行った。一斉観測を実施した時期は、地下水の豊水期と考えられる夏期および渇水期と考えられる冬期を選び、昭和58年6月26日、59年2月26日、同年7月24日と60年3月3日の計4回である。以上の4回において観測を実施した湧水泉の分布は、図-1に示すとおりで、その総数は64地点である。一方、同時に行った野川の流量観測は、原則として野川左岸から流入する湧水の前後を把握するよう観測点を設定した。この結果、野川本川の観測点は総数32地点であり、支流の17点を合すると49地点となる。この野川本川と支流とにおける観測点は、上記の図-1に示されている。

これらの観測とともに、湧水泉の湧出機構を解明するために、世田谷区成城町の「みつ池」に実験流域を設け、降雨と、降雨による浸透・地下水への影響と、その結果としての湧出量の変化とを継続観測によって実施した。また、同じ世田谷区大蔵町の「大蔵住宅」においても、湧出量の継続観測を実施した。「みつ池」と「大蔵住宅」の調査は、本研究を実施する以前の昭和56年6月から行っているが、ここでは昭和57年1月より60年1月までの継続調査の結果を報告する。

一斉観測においては、野川流域の全体に調査員が分散して、1グループが数地点ないしは10地点前後の調査地点を受け持ち、それぞれの観測地点で、湧水湧出量ないしは河川流量、水温、電気伝導度、pH、R<sub>p</sub>Hなどを測定した。

一方、成城「みつ池」に設けた実験流域では、図-2に示すように各種の機器を配置して、降雨があったから地下水が湧出するまでの過程を観測している。このうち、降水量は転倒枰型自記雨量計によって測定している。この雨量計は5mmの降雨があるごとに転倒枰が作動するようになっている。浸透量の観測は、ライシメーターを設置して行った。設置したライシメーターには、3種類のライシメーターがある。それは、表土ライシメーター・旧型ロームライシメーター・新型ロームライシメーターである。地下水位は、実験流域内にある浅井戸に自記水位計を設置して記録を続けている。また、湧出量の観測は、以上の機器

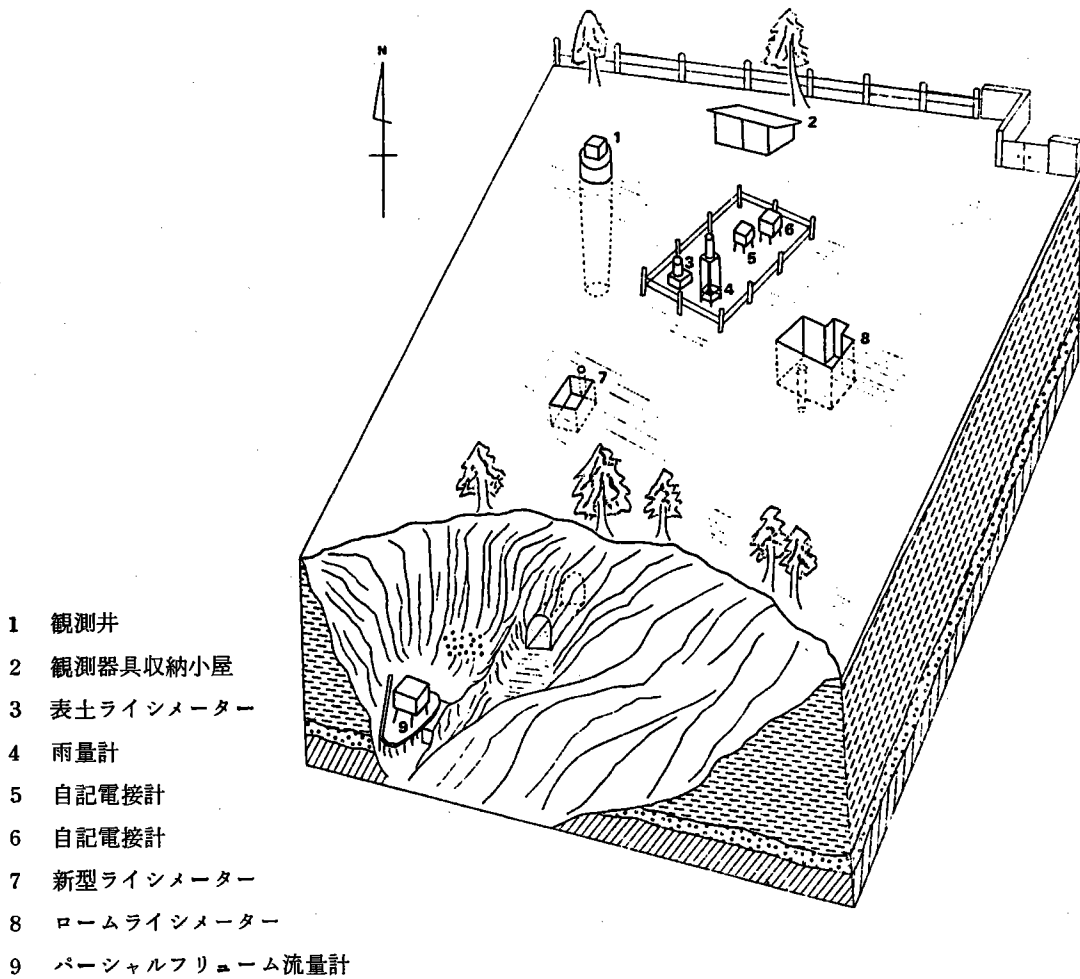


図一 野川流域の湧水泉分布と一斉観測地点

を設置してある台地面の南西側にあたる段丘崖下に位置する湧水泉に、パーシャルフリューム水位流量計を設置して、自記記録による観測を行っている。なお、これらの自記記録は、原則として週1回のチェックを行って、その精度を高めるよう努力してきた。以上の機器の諸元は表-1のとおりである。

表-1 実験流域における観測項目の諸元

観測地点	観測項目	観 測 期 間	観 測 計 器	備 考
みつ池	降水量	昭和56年7月4日～現在	転倒桁型指示雨量計	玉屋商店製
	浸透量	昭和56年7月9日～現在	旧型ロームライシメーター	高村作成品 玉屋商店製転倒桁型指示雨量計の記録部を使用
		昭和56年8月13日～現在	表土ライシメーター	
		昭和58年9月7日～現在	新型ロームライシメーター	発明品(高村, 特許出願中)
	地下水位	昭和56年6月29日～57年7月16日	水研62型長期自記水位計	
昭和57年7月17日～現在		中浅式自記水位計	中浅測器製	
湧出量	昭和56年6月22日～57年7月15日	パーシャルフリューム自記水位流量計	池田計器製	
	昭和57年7月16日～現在		中浅測器製	
大蔵住宅	湧出量	昭和56年7月16日～57年7月15日	パーシャルフリューム自記水位流量計	池田計器製
		昭和57年7月16日～現在		中浅測器製



- 1 観測井
- 2 観測器具収納小屋
- 3 表土ライシメーター
- 4 雨量計
- 5 自記電接計
- 6 自記電接計
- 7 新型ライシメーター
- 8 ロームライシメーター
- 9 パーシャルフリューム流量計

図-2 成城「みつ池」実験流域における観測機器の配置

### Ⅲ 野川流域の概要

多摩川の支流である野川は、世田谷区玉川の二子橋のところで多摩川に流入する、全長約 22km、流域面積約 70 km<sup>2</sup>の河川である。野川の源は、国分寺市付近に分布する湧水群、すなわち、日立製作所中央研究所構内の湧水群と、武蔵国分寺跡の北側に分布する真姿の池を代表とする元町用水上流の湧水群とである。元町用水に沿って、「お鷹の道遊歩道」がある。

これらの湧水を集めて、一路東に流れ、左岸には、殿ヶ谷戸公園や東京経済大学・貫井弁天・滄浪泉園などの湧水がある。このあと、流路を南東に傾け、国際キリスト教大学（I・C・U）周辺・三鷹市大沢周辺・東京天文台周辺や深大寺周辺の湧水を集めたあと、調布市と狛江市との境界付近で向きをやや東に変え、その後すぐ、南東に向きを変えて、成城周辺の湧水群や大蔵周辺・岡本町周辺の湧水を集めて、多摩川に注いでいる。この間、野川の主な支流としては、前述の元町用水を始めとして、調布市入間町付近で流入する入間川、世田谷区鎌田で流入する仙川があげられる。なかでも、仙川はもっとも大きく、全長約 11km、流域面積約 20 km<sup>2</sup>を数え、野川流域の約 3 割弱を占める河川である。

野川は上記のとおり、各所で湧水の水を集め、これらの湧水はいずれも野川の左岸に分布している。すなわち、野川の左岸には、地下水が湧水として湧きだすハケがあるため、このハケに沿って野川が流れている。このハケは多摩川の造った段丘崖で、崖下から地下水が湧出するためである。この段丘崖は国分寺崖線と呼ばれ、図-3および図-4に見られるように、ほぼ北西から南東に延び、武蔵野台地の南西側を区分するものである。この国分寺崖線は、立川市砂川町付近から国分寺・東京天文台・深大寺などを経て、成城学園・二子玉川から、等々力へと続く、高さ10~20mの長い崖線である。

野川周辺の地形区分を図-4で見ると、野川周辺でもっとも高い地形は浅間山（794m）で、多摩面に相当する残丘である。これより低い地形面は、台地面（段丘面）ないしは低地である。この地域における台地面の中での上位面は下末吉面、次いで、武蔵野面、立川面へと続く。下末吉面と武蔵野面とは、武蔵野台地を構成する地形面で、武蔵野面と立川面との間に、前述の国分寺崖線が位置している。一方、低地は、台地の間に狭在する河谷底と、多摩川に沿う旧河道ないしは氾濫原である。

以上の地形は、地質の構成からも異なる。すなわち、丘陵や台地は上部に関東ローム層を乗せるのに対し、低地には関東ローム層が存在しない。多摩面の関東ローム層は、下位より多摩ローム・下末吉ローム・武蔵野ローム・立川ロームと堆積しているが、下末吉面では多摩ロームを欠き、武蔵野面では多摩ロームと下末吉ロームを、立川面では多摩ローム・下末吉ローム・武蔵野ロームの3者を欠いている。

これらローム層の下位には、砂礫層や粘土層・シルト層が堆積している。本調査地域においてもっとも広く分布し、しかも、国分寺崖線の段丘面である武蔵野面は、関東ローム層の下に武蔵野礫層があり、その下位には粘土やシルトから成る東京層が堆積している。そのため、ローム層に浸透した雨水が武蔵野礫層中に地下水面を造り、その地下水が湧水となってハケから湧出している（図-5参照）。

このように、段丘崖から地下水が湧水となって流出し、この湧出水が野川に供給されているが、地下水となる水はどこから補給されるのかが重要である。地下水の補給は、降雨と考えられる。



そこで、野川流域での降雨量を過去のデータから見ると、野川の中流域に位置する府中のデータでは、年によって降雨量の変動はあるが、一般に、図-6と図-7に示すような状態である。なかでも、冬期は降雨量が少なく、渇水期を示している。一方、梅雨から台風の時期は、降雨量が多く、なかでも台風の来襲する秋は、降雨量の極値となっている。

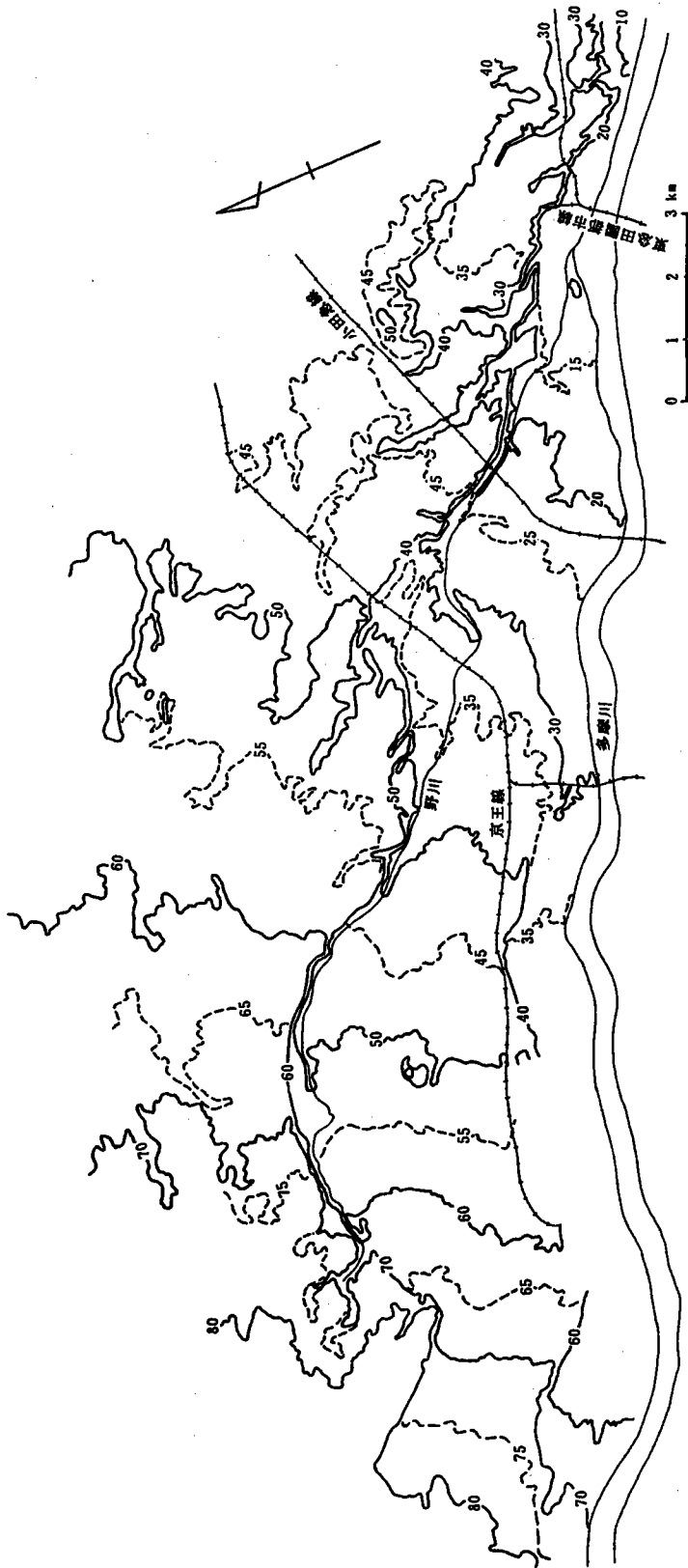


図-3 野川周辺の地盤高図

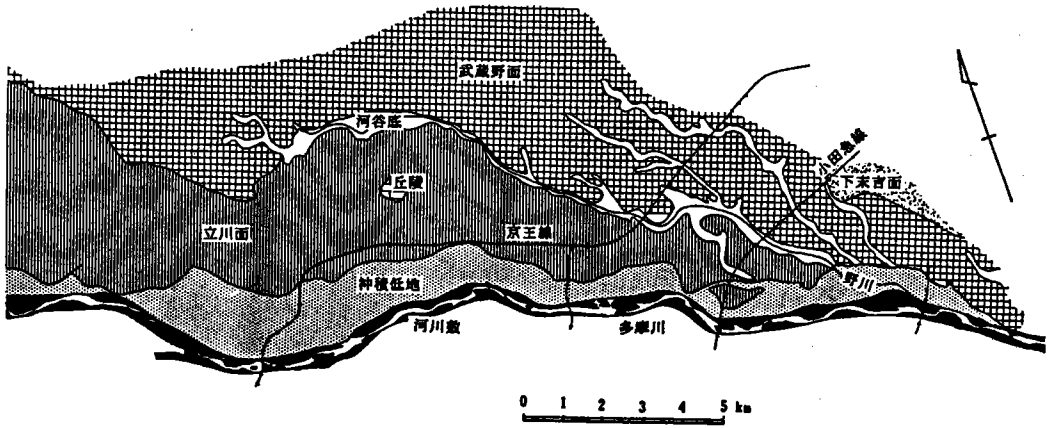


図-4 野川周辺の地形分類図

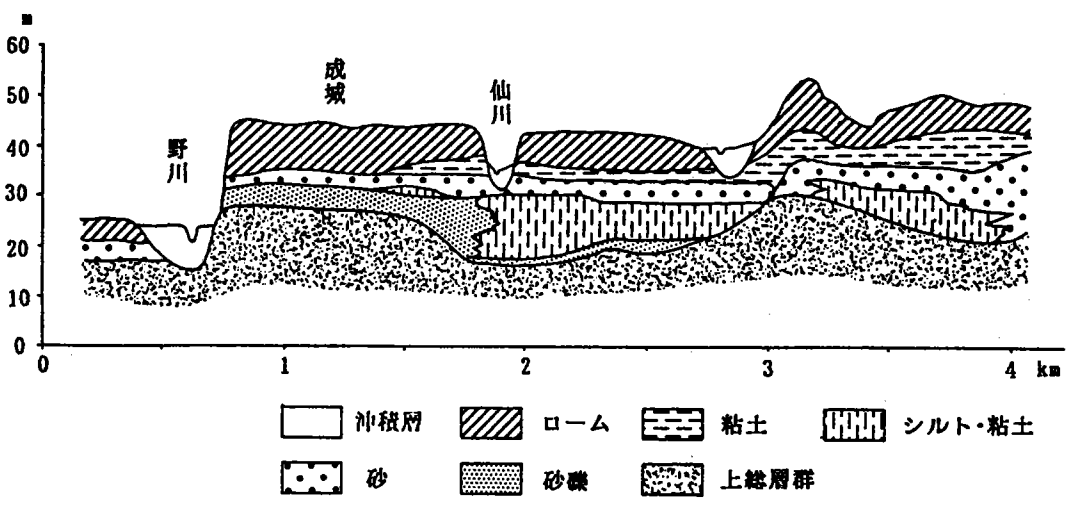


図-5 成城「みつ池」付近における地質断面図

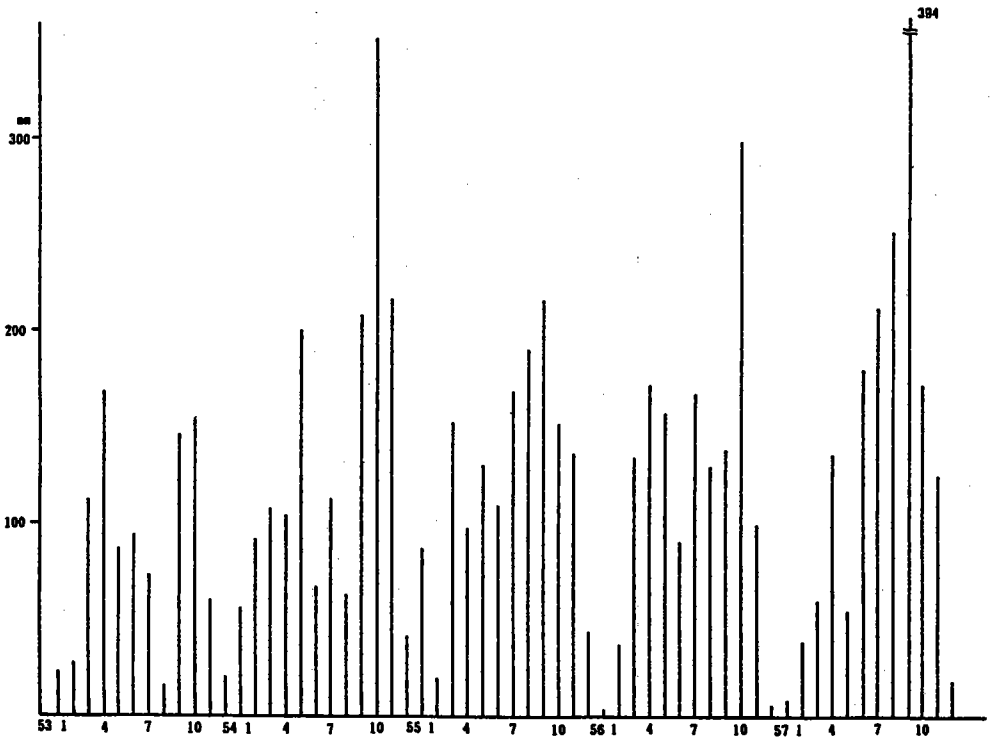


図-6 野川流域における降水量の時系列変化(府中, 昭和53.1~57.1.2)

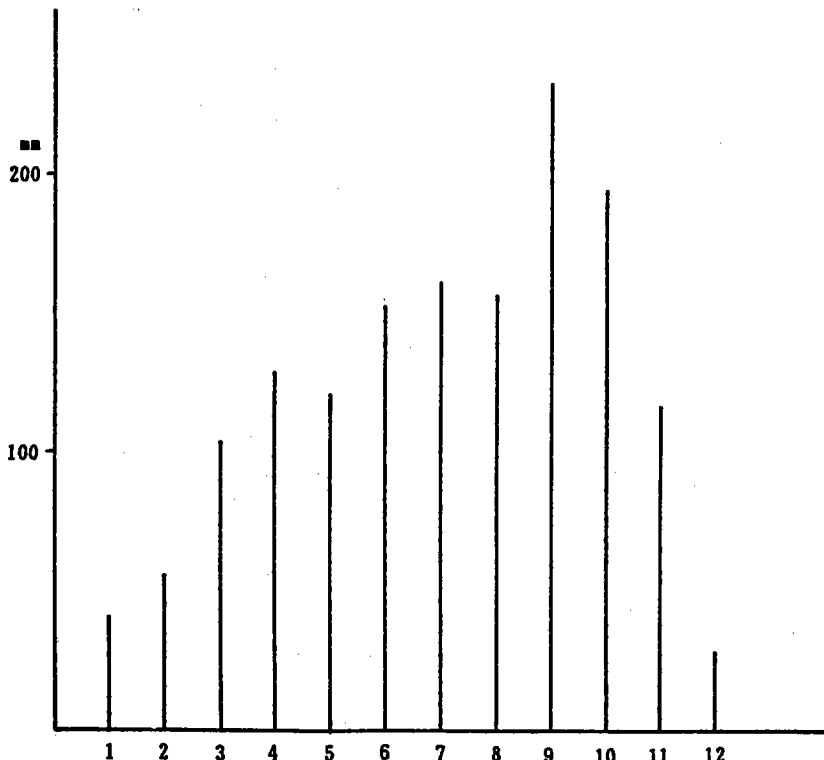


図-7 野川流域における月平均降水量(府中, 昭和48~57)

## Ⅳ 野川流域における湧水泉湧出量と野川河川流量

### 1 湧水泉湧出量

野川の全流域にわたって湧水泉を探し、これらの湧水泉で一斉観測を実施した。一斉観測を実施するのにあたって、調査時期は地下水位の高い豊水期と地下水位の低い渇水期とを選び、それぞれ2回の観測を行った。その一斉観測を実施したのは、豊水期の例として昭和58年6月26日と59年7月24日であり、渇水期の例としては昭和59年2月26日と60年3月3日である。

調査項目は、湧水泉の探査と聞き取り調査、周囲の環境調査、および、個々の湧水泉では、湧水量の測定とpH・RpH・水温・電気伝導度などの水に関する基本的な理化学的調査を実施した。湧出量の測定にあたっては、原則としてビニール袋を用いて正確に計るよう努め、ビニール袋が使えない場合は、沸子法を数回行って、精度を高めるよう努力した。

以上の一斉観測にて1回以上調査された湧水泉は、総計65地点(観測点422において2ヶ所を測定)である。また、涸渇しているものや測定不能であった湧水を含めて、それぞれの観測において調査した湧水泉を数えると、昭和58年6月の場合は46地点であり、59年2月の場合は37地点、同年7月の場合は54地点、60年3月の場合は60地点であった。測定された地点数は60年3月がもっとも多く、59年2月の場合がもっとも少なかった。後者の一斉観測は、東京としては大雪の日であった、調査を早く打ち切った日である。

#### 1) 昭和58年6月の一斉観測

このときの観測地点数は総計46地点であった。これら湧水泉の所在地とそこでの測定値は、表-2に示してある。今回の測定における最大値は、国分寺市の井田氏宅前で $1,123\text{m}^3/\text{日}$ を数え、次いで、同じ国分寺市の東京経済大学内の $779\text{m}^3/\text{日}$ 、万葉植物園内の $778\text{m}^3/\text{日}$ 、真姿の池の $689\text{m}^3/\text{日}$ があり、その他の主な湧水としては世田谷区岡本の東名高速道路脇(カッテングからの湧出)の $594\text{m}^3/\text{日}$ 、三鷹市大沢の酒井氏宅の $434\text{m}^3/\text{日}$ などがある。

表から知られるように、野川の湧水泉は、湧出量からみると主として国分寺市や小金井市に集中しており、その他に、三鷹市大沢、世田谷区岡本などに多い。

今回の一斉観測結果を図化したのが図-8である。この図からも、前述の事項が知られる。

#### 2) 昭和59年2月の一斉観測

渇水期における湧水泉の湧出量を知るために実施したのが、今回の一斉観測で、昭和59年2月26日に行った。折しも、この日は東京は大雪に見舞われ、一斉観測を途中で断念せざるを得なかった。しかしながら、対象とした湧水地点の5割強を数える37地点で観測ができた。

今回は渇水期であったため、全般に湧出量は減少しており、涸渇している湧水泉も多々あった。このときの観測結果は、表-3にまとめてある。この表によると、当日の観測記録中の最大値は、前回は測定していなかった小金井市の野川公園にある湧水泉で、その値は $1,073\text{m}^3/\text{日}$ であった。これに次いで湧出量の多い湧水泉は、国分寺市の真姿の池で $602\text{m}^3/\text{日}$ 、調布市谷戸橋上流にある湧水泉の $510\text{m}^3/\text{日}$

／日や、国分寺市の万葉植物園内、同じ市内の井田氏宅などがある。これら、測定された湧出量を湧水泉毎に比較するため、図－9に各湧水泉別の湧水量を示す。

今回の調査の特色として、湧水が涸渇していた地点が13地点（測定不可能・涸渇を含む）もあり、湧出量の測定が出来ない微量な湧水泉が1ヶ所あった。前回の調査では、涸渇は無く、微量が2地点あったのみである。このことは、今回のような渇水期には、数多くの湧水泉で地下水が湧き出ないことが知られる。

### 3) 昭和59年7月の一斉観測

一斉観測の第1回目に豊水期を選んで行ったが、観測点の増加と観測値の普遍化をねらって、再度、豊水期の湧出量把握のため一斉観測を実施した。このときの観測結果は表－4にまとめられており、その結果によって各湧水別の湧出量を図－10に示す。一斉観測を実施した期日は昭和59年7月24日で、このときに調査を実施できた湧水泉は54地点であった。

前回の渇水期に較べれば少ないが、今回も湧水の涸渇があり、全地域で6地点あった。また、微量の地点が5ヶ所あった（溜り水2ヶ所を含む）。これらの湧水泉は、昨年6月の調査時には大半が測定出来た地点であるが、今回は出来ず、なかには三鷹市の長谷川病院や小金井市の真明寺と滄浪泉園のように、昨年の調査時には湧出量が比較的多かった地点も、今回は涸渇ないしは微量となっている。

今回の最大値は、世田谷区岡本の東名高速道路脇で826 $\text{m}^3$ /日を記録し、次いで、小金井市の貫井神社内の546 $\text{m}^3$ /日であった。このほか、国分寺市の万葉植物園内や真姿の池、世田谷区岡本の野尻氏宅が300 $\text{m}^3$ /日を超えている。

### 4) 昭和60年3月の一斉観測

渇水期の第2回めの一斉観測は、今までの調査対象の湧水泉について、3月3日に行った。今回調査した湧水泉は全部で60ヶ所であった。この調査結果は、表－5に示す。

今回は、今までになく涸渇あるいは微量な湧水泉が増えており、全調査地点の約3分の1が該当した。とくに、三鷹市の野川公園内や大沢、調布市の深大寺町に集中してみられた。上流部にあたる国分寺市では涸渇が無く、その下流の小金井市では僅かであった。

このときの一斉観測による湧出量の最大は、国分寺市の真姿の池で719 $\text{m}^3$ /日であった。次に多かった湧水は世田谷区の東名高速道路脇の504 $\text{m}^3$ /日で、以下、小金井市の貫井神社内、世田谷区岡本の野尻氏宅、国分寺市の万葉植物園内である。今回の一斉観測では、全般に湧出量が減少しており、図－11のそれぞれの湧水泉別の湧出量をみてもグラフの柱が低くなっている。

このことは、昨年後半から本調査時期までに降雨らしい降雨が無かったことによるものであろう。

## 2 野川本流および支流の流量

### 1) 支流流量

前述の湧水泉湧出量調査時に、野川流域の河川流量の一斉観測を実施した。野川に流入する支流には、仙川を代表として小河川が数多くあるが、ここでは、湧水を集めていると考えられる支流につい

て流量観測を実施した。流量観測の方法は、ビニール袋が使える所ではビニールを使い、他は、流量計ないしは浮子法を使用した。河川水についても、湧水と同様に理化学的調査も行った。

以上の方法で実施された4回におよぶ支流の流量観測結果は、表-6から表-9に示す。

昭和58年6月の観測点は、14地点であった。仙川は、大きい流域面積からも推定されるように、流量も多く、支流の最大であった。野川流域で調査を行わなかった支流もあるが、調査を行った範囲では、仙川に次いで、国分寺市内の河川にやや流量の多い支流があった。このうち、観測点番号S-3は、お鷹の道に沿う元町用水である。

次の一斉観測、すなわち、昭和59年2月の時は、前述のように大雪のため、観測半ばで中止にしたため、観測された地点数が少ない。僅か4地点であった。このときの値は表-7にある。

59年7月の一斉観測では、9ヶ所の地点で、支流の流量観測および理化学的観測を実施した。その結果は、表-8にあり、仙川を除けば国分寺市や三鷹市内に含まれるほぼ上流域である。

60年3月に実施した一斉観測は11ヶ所で実施されたが、このときは湧水と同様に河川の流がが潤渇している支流も多々あった。

## 2) 本流流量

野川本流の流量については、湧水泉の観測と同時に一斉観測を実施した。その観測結果は、昭和58年6月が表-10に、59年2月が表-11に、同年7月が表-12に、60年3月が表-13に示す。これらの表によると、各観測毎に観測点数の差はあるが、野川流量の流下地域別の流量変化が読み取れる。

一般には、一斉観測の各回共に下流に向かうにつれて、野川の流量は増加の傾向にあるが、観測点によっては若干の変動がみられた。また、仙川が合流した後の野川の流量は、合流する以前の仙川と本流の流量の加算分にならず、合流後の野川の流量収支は不足した。このことは58年6月、59年7月、60年3月の3回(59年2月は非測定)ともにみられた。このことから考えて、仙川の河水は、野川への合流直前に、用水等によって、他の流域へ引水されることによるものである。

表一2 湧水泉湧出量観測結果 (昭和58年6月26日)

No	住 所	標 高 (m)	時 間	P H	R p H	水 温 (℃)	電気伝導度 (μS/cm)		湧 出 量 (ℓ/sec)	湧 出 量 (t./day)	備 考
							測定値	水温補正值			
	上 流										
1	国分寺市西元町1-13-16 万葉植物園 榎の根元	64	11:45	5.7	7.0	15.6	184	191.4	9.000	777.6	
2	国分寺市西元町1-13-16 万葉植物園 竹藪の中	64	12:05	5.6	7.2	15.7	183	190.3	3.440	297.2	
3	国分寺市西元町1-13-10 本多宅	63	12:33	6.2	7.4	15.4	184	191.4	0.758	65.5	
4	国分寺市西元町3-19-9 真婆の池	63	12:50	5.9	7.4	15.7	175	180.6	7.976	689.1	
5	国分寺市東元町3-21 井田宅前(知念病院の角上がる)	63	16:07	6.0		16.5	137	141.1	13.000	1123.2	
6	国分寺市東元町3-19-3 小林理学研究所	62	16:25	6.4		16.2	173	179.2	3.289	284.2	
7	国分寺市南町1-7 東京経済大学内 新次郎池	59	15:00	5.3	6.3	17.3	165	167.3	0.149	12.9	
8	国分寺市南町3-8 實井神社内裏	60	15:12	5.6	6.3	17.3	380	385.3	9.104	778.5	
9	小金井市貫井南町3-8 真明寺	60	13:09	5.6	6.4	15.9	208	216.7	2.650	229.0	
10	小金井市貫井南町3-2 滄徳楽園内	60	11:30	6.0	7.5	15.9	198	206.3	1.532	132.4	
11	小金井市貫井南町3-2 滄徳楽園内	66	13:17	5.4	6.7	15.8	110	114.8	0.688	59.4	
12	小金井市貫井南町3-2 滄徳楽園内	66	12:48	5.6	5.6	15.9	180	187.6	0.069	6.0	
13	小金井市貫井南町3-2 滄徳楽園内	66									
14	小金井市貫井南町3-2 滄徳楽園内	66	13:58			18.9	120	117.8	1.590	137.4	
15	小金井市中町4-13-6 本田宅 胡麻荘	56	15:44	6.4	7.0	16.8	195	199.7	0.150	13.0	
16	小金井市中町4-16-5 谷口文男宅(はけの道沿金蔵院前)	56	15:06	6.0	6.5	16.4	170	175.4	0.473	40.9	
17	小金井市中町1-11-18 中村富子宅	56									
18	小金井市中町1-11-18 中村宅	56	16:11	6.1	6.5	16.0	200	208.0	0.097	8.4	
19	小金井市東町5-6-9 佐藤好家宅(野川スポーツ広場前)	49									
	中 流										
20	小金井市東町1丁目 野川公園内(池のそば)	48									
21	三鷹市 野川公園内 国際基督教大学フェンスわき	48	15:25	6.2	7.2	16.1	171	177.5			微量
22A	三鷹市 野川公園内 国際基督教大学フェンス前土管A	45	14:10	6.6	7.2	16.0	187	194.5	1.028	88.8	
22B	三鷹市 野川公園内 国際基督教大学フェンス前土管B	45		6.0	7.2	16.5	186	191.6	1.133	97.9	
23	三鷹市 野川公園内 土管	44	15:30	6.8	7.2	16.1	162	168.2			微量
24	三鷹市大沢2-15-7 金児宅裏麓下	42	13:00	5.8	7.4	15.8	178	185.8	1.840	159.0	
25	三鷹市大沢2-15-38 箕輪工務店裏	43									
26	三鷹市大沢2-17-7 箕輪重剛宅	42	11:52	5.8	7.6	16.2	220	227.9			微量
27	三鷹市大沢2-17-6 箕輪宅内	42									
28	三鷹市大沢2-17-6 箕輪宅内	42									
29	三鷹市大沢2-17-6 箕輪宅 ワサビ田	42	12:15	6.8	7.6	16.8	200	204.8	1.000	86.4	
30	三鷹市大沢2-18-3 酒井利長宅	42	12:43	5.4	7.2	15.9	192	200.1	5.021	433.8	
31	三鷹市大沢2-18-2 平川宅隣	44									



No	住 所	標 高 (m)	時 間	pH	R P H	水 温 (℃)	電 気 伝 導 度 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	湧 出 量 ( $\text{g}/\text{sec}$ )	湧 出 量 ( $\text{t}/\text{day}$ )	備 考
3 2	三鷹市大沢2-20-36 長谷川病院	42	12:55	7.2	7.4	12.0	測定値 170 補正值 190.4			微量
3 3	調布市深大寺町3359 渡辺靖一宅	40	10:40							酒湯
3 4	調布市深大寺町3359 板屋孝宅	42	10:45							酒湯
3 5	調布市深大寺町3341 相田芳郎宅	38	10:15							酒湯
3 6	調布市深大寺町3337 相田米蔵宅	37	11:00							酒湯
3 7	調布市深大寺町3324 池上院	36	11:05							酒湯
3 8	調布市深大寺町484 深大寺町自然公園	40	12:20							立入禁止
3 9	調布市佐須町1247 山越宅の隣	39								酒湯
4 0	調布市佐須町1247 山越平八宅	37	12:05							酒湯
	下 流									
4 1	調布市若葉町1-23-20 実瀧公園	33	13:45	5.8	7.0	15.8	220	0.203	17.5	
4 2	調布市入間町2丁目 電電公社入間宿舎(上)	32								
4 3	調布市入間町2丁目 電電公社入間宿舎(下)	30								
4 4	調布市谷戸橋左隣敷十上流	25								
4 5	世田谷区成城4-26-9 フェンスのわき 北村俊郎宅前	33	12:05	7.2	7.4	10.9	180	0.062	5.4	
4 6	世田谷区成城4-26 フェンスのわき	25	11:00	6.6	7.4	15.2	205	0.099	8.6	
4 7	世田谷区成城4-22-18 堀川島仙宅	32	11:40	6.1	7.2	15.2	200	0.257	22.2	
4 8	世田谷区成城4-20 みつ池	30	9:55	5.8		11.8	180	0.013	1.1	
4 9	世田谷区成城4-20 神明の森	30	10:15	6.0	7.1	15.6	215	0.096	8.3	
5 0	世田谷区成城4-20 みつ池湧水出口	26	10:35	6.8	7.2	12.0	195	0.264	22.8	
5 1	世田谷区成城3-9-3 香原宅	32	11:40	6.4	7.6	12.0	170	0.027	2.3	
5 2	世田谷区成城3-9-6 ギイラ成城	34	11:25							微量
5 3	世田谷区成城3-14-12 小川宅	30	11:05							酒湯
5 4	世田谷区成城3-16-12 林野庁喜多見第二共同宿舎Ⅰ	26	10:38	6.2	7.4	15.9	180	1.140	98.5	
5 5	世田谷区成城3-16-9 林野庁喜多見第二共同宿舎Ⅱ(上)	26	9:51	6.0	7.0	15.6	200	0.215	18.6	
5 6	世田谷区成城3-16-8 林野庁喜多見第二共同宿舎Ⅱ(下)	24	10:08	6.2	7.6	15.4	180	0.660	57.0	
5 7	世田谷区成城3-16-9 林野庁喜多見第二共同宿舎内	24	10:21	6.2	7.4	15.4	200	0.068	5.9	
5 8	世田谷区大塚5-6-21 山本宅	26	10:50	6.6	7.0	14.4	230	0.050	4.3	
5 9	世田谷区大塚3丁目 永川橋上流200m付近	21	10:30	6.4	7.0	15.2	230	5.833	504.0	
6 0	世田谷区大塚6-15-3 取島宅	20	10:00	6.6	7.0	7.4	190	0.443	38.3	微量
6 1	世田谷区岡本3-35-10 玉川幼稚園前	20	11:20	7.0	7.7	14.2	220	0.228	19.7	
6 2	世田谷区岡本1-27-20 川島宅	25	12:10	5.9	7.0	15.8	220	2.367	204.5	
6 3	世田谷区岡本2-35-18 野原宅	28	11:50	6.0	7.2	16.2	210	0.063	5.4	
6 4	世田谷区岡本2-26 静養堂文庫	20	12:40	6.2	7.0	15.3	210			

表-3 湧水泉湧出量観測結果(昭和59年2月26日)

No	住 所	標 高 (m)	時 間	pH	R P H	水 温 (℃)	電気伝導度(μS/cm)	湧出量 (ℓ/sec)	湧出量 (t/day)	備 考
	上 流									
1	国分寺市西元町1-13-16 万葉植物園 櫻の根元	64	10:02	6.0	7.2	16.0	197.6	5.374	460.0	
2	国分寺市西元町1-13-16 万葉植物園 竹藪の中	64	10:22	6.0	7.2	15.8	187.9	1.644	142.0	
3	国分寺市西元町1-13-10 本多宅	63	10:45	6.8	7.2	10.0	174.0	0.046	4.0	
4	国分寺市東元町3-19-9 真多の池	63	11:05	6.0	7.0	16.3	175.8	6.968	602.0	
5	国分寺市東元町3-21 井田宅前(知念病院の角上がる)	63	12:10	6.1	7.0	16.2	124.3	2.407	208.0	
6	国分寺市東元町3-19-3 小林理学研究所	62								
7	国分寺市南町1-7 東京経済大学内 新次郎池	59	13:50							酒湯
8	国分寺市南町1-7 東京経済大学内	59	13:50							酒湯
9	小金井市貫井南町3-8 貫井神社内裏	60	14:17	6.0	7.0	16.0	208.0	0.845	73.0	
10	小金井市貫井南町3-8 真明寺	60								酒湯
11	小金井市貫井南町3-2 滄池菜園内	66	15:10							微量
12	小金井市貫井南町3-2 滄池菜園内	66	15:00							酒湯
13	小金井市貫井南町3-2 滄池菜園内	66								酒湯
14	小金井市貫井南町3-2 滄池菜園内	66	15:17							酒湯
15	小金井市中町4-13-6 本田宅 胡桃荘	56	15:37	6.2	7.0	15.8	159.0	0.028	2.4	
16	小金井市中町4-16-5 谷口文男宅(はげの道沿金蔵院前)	56	14:07	6.1	7.1	14.0	178.2	0.067	5.8	
17	小金井市中町1-11-18 中村富子宅	56	14:52	6.2	7.0	11.8	207.1	0.018	1.6	
18	小金井市中町1-11-18 中村宅	56								
19	小金井市東町5-6-9 佐藤好家宅(野川スポーツ広場前)	49	12:34	6.8	7.2	10.0	235.6			微量
	中 流									
20	小金井市東町1丁目 野川公園内(池のそば)	48	11:44	6.8	7.2	6.3	92	12.420	1073.1	
21	三鷹市 野川公園内 国際基督教大学フェンスわき	48								
22A	三鷹市 野川公園内 国際基督教大学フェンス前土管A	45								
22B	三鷹市 野川公園内 国際基督教大学フェンス前土管B	45								
23	三鷹市 野川公園内 土管	44								
24	三鷹市大沢2-15-7 金児宅裏崖下	42								
25	三鷹市大沢2-15-38 箕輪工務店裏	43								
26	三鷹市大沢2-17-7 箕輪重剛宅	42		6.0	6.8	9.5	130	0.802	69.3	
27	三鷹市大沢2-17-6 箕輪宅内	42	15:37	6.8	7.2	5.0	120	0.112	9.7	
28	三鷹市大沢2-17-6 箕輪宅内	42		6.6	7.0	6.0	130	0.470	40.6	
29	三鷹市大沢2-17-6 箕輪宅 フサヒ田	42		6.2	6.8	15.8	160	176.0		微量
30	三鷹市大沢2-18-3 酒井利長宅	42								
31	三鷹市大沢2-18-2 平川宅隣	44								

No	住 所	標 高 (m)	時 間	pH	R p H	水 温 (℃)	電 気 伝 導 度 ( $\mu$ S/cm)	補 正 値	湧 出 量 ( $l$ /sec)	湧 出 量 ( $t$ /day)	備 考
3 2	三鷹市大沢2-20-36 長谷川病院	42									
3 3	調布市深大寺町3359 渡辺靖一宅	40									酒濁
3 4	調布市深大寺町3359 坂風孝宅	42									酒濁
3 5	調布市深大寺町3341 相田芳郎宅	38		6.4	7.0	8.8	130.2				微量
3 6	調布市深大寺町3337 相田米蔵宅	37									酒濁
3 7	調布市深大寺町3324 池上院	36		6.3	7.0	11.0	170	0.081		7.0	
3 8	調布市深大寺町484 深大寺町自然公園	40									立入禁止
3 9	調布市佐須町1247 山越宅の隣	39									
4 0	調布市佐須町1247 山越平八宅	37	10:43	6.1	6.8	13.8	192	208.1	0.184	15.9	
	下 流										
4 1	調布市若葉町1-23-20 実篤公園	33									
4 2	調布市入間町2丁目 電電公社入間宿舎(上)	32									酒濁
4 3	調布市入間町2丁目 電電公社入間宿舎(下)	30									酒濁
4 4	調布市谷戸橋左岸敷土 $\mu$ 上流	25	16:27	7.0	7.3	9.5	270	315.9	5.903	510.0	
4 5	世田谷区成城4-26-9 フェンスのわき	33		6.8	7.8	3.5	180	232.2	0.102	8.8	
4 6	世田谷区成城4-26 フェンスのわき	25									
4 7	世田谷区成城4-22-18 堀川屋仙宅	32									
4 8	世田谷区成城4-20 みつ池	30									測定不可能
4 9	世田谷区成城4-20 神明の森	30									
5 0	世田谷区成城4-20 みつ池湧水出口	26									
5 1	世田谷区成城3-9-3 香原宅	32									測定不可能
5 2	世田谷区成城3-9-6 グイラ成城	34		7.5	8.0	11.0	158	180.1	0.076	6.6	
5 3	世田谷区成城3-14-12 小川宅	30									
5 4	世田谷区成城3-16-12 林野庁喜多見第二共同宿舎 I	26									
5 5	世田谷区成城3-16-9 林野庁喜多見第二共同宿舎 II(上)	26									
5 6	世田谷区成城3-16-9 林野庁喜多見第二共同宿舎 II(下)	24		6.7	7.3	15.6	174	182.4	1.317	113.8	
5 7	世田谷区成城3-16-9 林野庁喜多見第二共同宿舎内	24									
5 8	世田谷区大蔵5-6-21 山本宅	26									
5 9	世田谷区岡本3丁目 永川橋上流200m付近	21									
6 0	世田谷区大蔵6-15-3 長島宅	20									
6 1	世田谷区岡本3-35-10 玉川幼稚園前	20									
6 2	世田谷区岡本1-27-20 川島宅	25									
6 3	世田谷区岡本2-35-18 野尻宅	28									
6 4	世田谷区岡本2-26 藤原堂支庫	20									

表一4 湧水泉湧出量観測結果(昭和59年7月24日)

No	住 所	標 高 (m)	時 間	pH	RpH	水 温 (℃)	電 気 伝 導 度 ( $\mu$ S/cm)	補 正 値	湧 出 量 ( $l$ /sec)	湧 出 量 (t/day)	備 考
	上 流										
1	国分寺市西元町1-13-16 万葉植物園 榎の根元	64		5.8	7.4	15.8	245	203.8	6.017	519.9	
2	国分寺市西元町1-13-16 万葉植物園 竹藪の中	64		5.8	7.4	16.0	240	199.7	2.746	237.3	
3	国分寺市西元町1-13-10 本多宅	63									
4	国分寺市東元町3-19-9 真姿の池	63	13:00	6.0	7.6	16.0	225	186.3	3.988	344.6	
5	国分寺市東元町3-21 井田宅前(知念病院の角上がる)	63	12:00	5.8	7.2	17.2	175	147.0			微量
6	国分寺市東元町3-19-3 小林理学研究所	62	12:30	6.0	7.4	16.4	205	172.2	0.787	68.0	
7	国分寺市南町1-7 東京経済大学内 新次郎池	59	13:20	5.8	7.4	16.0	190	155.8	0.051	4.4	
8	国分寺市南町1-7 東京経済大学内	59	13:05	6.0	7.2	16.4	210	170.1	0.754	65.1	
9	小金井市真井南町3-8 真井神社内裏	60	12:45	5.8	7.0	16.0	260	201.8	6.323	546.3	溜湯
10	小金井市真井南町3-8 真明寺	60									
11	小金井市真井南町3-2 滝添菜園内	66	11:40	5.8	7.4	15.9	235	182.8	0.027	2.3	
12	小金井市真井南町3-2 滝添菜園内	66	11:15	5.8	7.4	19.5	175	136.5	0.012	1.0	
13	小金井市真井南町3-2 滝添菜園内	66									溜湯
14	小金井市真井南町3-2 滝添菜園内	66									
15	小金井市中町4-13-6 本田宅 胡桃荘	56		6.0	7.2	16.0	200	204.0	0.300	25.9	
16	小金井市中町4-16-5 谷口丈男宅(はけの道沿金藏院前)	56	15:00	6.0	7.4	16.6	210	210.0	1.242	107.3	
17	小金井市中町1-11-18 中村富子宅	56									
18	小金井市中町1-11-18 中村宅	56									
19	小金井市東町5-6-9 佐藤好家宅(野川スポーツ広場前)	49	13:30								確認(所有者不在)
	中 流										
20	小金井市東町1丁目 野川公園内(池のそば)	48	10:55	7.0	7.4	16.6	160	164.5	0.357	30.8	
21	三鷹市 野川公園内 国際基督教大学フェンスわき	48	12:05	6.0	7.4	15.2	160	169.0	0.318	27.5	
22A	三鷹市 野川公園内 国際基督教大学フェンス前土管A	45	12:23	6.4	7.4	16.0	170	176.8	0.404	34.9	
22B	三鷹市 野川公園内 国際基督教大学フェンス前土管B	45		7.0	7.4	19.8	150	144.6	0.053	4.6	
23	三鷹市 野川公園内 土管	44	12:48	7.0	7.4	19.6	160	154.9			微量
24	三鷹市大沢2-15-7 金尾宅裏崖下	42	11:00	6.0	7.1	15.5	195	204.8	1.681	145.2	
25	三鷹市大沢2-15-38 箕輪工務店裏	43									
26	三鷹市大沢2-17-7 箕輪重則宅	42	12:40								
27	三鷹市大沢2-17-6 箕輪宅内	42	13:10	7.1	7.6	24.1	250	192.0	0.048	4.1	
28	三鷹市大沢2-17-6 箕輪宅内	42	13:25	6.8	7.7	24.4	290	221.0	0.019	1.6	
29	三鷹市大沢2-17-6 箕輪宅 ワザビ田	42	12:50	7.0	7.5	22.1	260	200.2	0.197	17.0	
30	三鷹市大沢2-18-3 酒井利長宅	42	12:00	6.1	7.4	15.9	240	29.4	0.557	48.1	
31	三鷹市大沢2-18-2 平川宅裏	44	12:20	7.2	7.4	18.4	235	183.3	0.260	22.5	

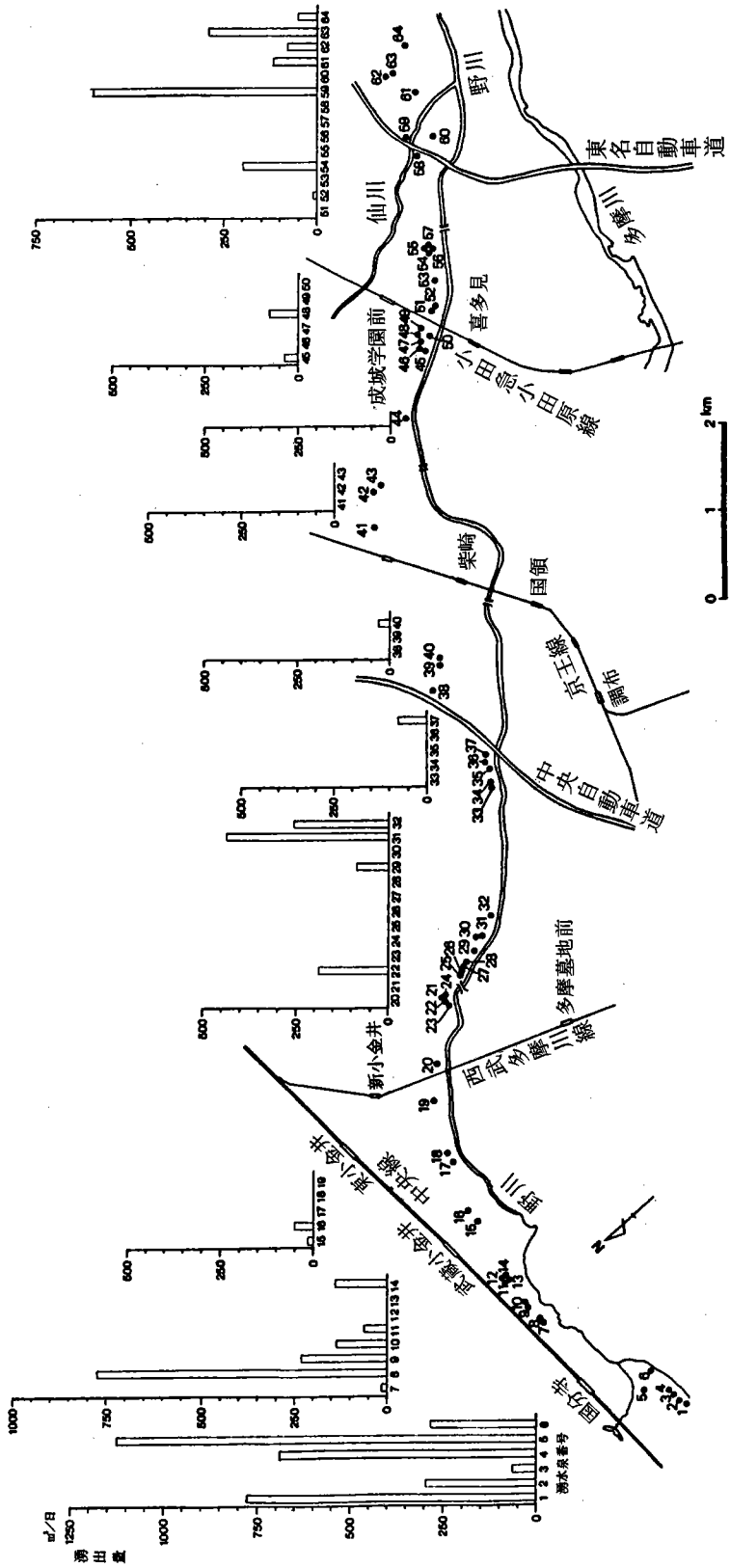
No	住 所	標 高 (m)	時 間	pH	R P H	水 温 (℃)	電気伝導度 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )		湧 出 量 ( $\text{kg}/\text{sec}$ )	流 量 ( $\text{t}/\text{day}$ )	備 考
							測定値	水温補正值			
3.2	三鷹市大沢2-20-36 長谷川病院	42	11:20								微量
3.3	調布市深大寺町3359 渡辺靖一宅	40	12:55								溜湯
3.4	調布市深大寺町3359 板屋孝宅	42									溜湯
3.5	調布市深大寺町3341 相田芳郎宅	38	12:40	6.2	7.3	19.0	180	176.4			溜り水
3.6	調布市深大寺町3337 相田米蔵宅	37	12:35								溜湯
3.7	調布市深大寺町3324 池上院	36	12:15	6.0	7.4	18.3	220	218.7	0.115	9.9	
3.8	調布市深大寺町484 深大寺町自然公園	40									
3.9	調布市佐須町1247 山越宅の隣	39	11:40	5.8	7.2	17.5	200	202.0			微量
4.0	調布市佐須町1247 山越平八宅	37	11:50	6.0	7.2	17.5	180	181.8	0.141	12.2	
	下 流										
4.1	調布市若葉町1-23-20 実鷲公園	33	14:00	5.8	7.2	17.8	230	229.1	0.921	79.6	
4.2	調布市入間町2丁目 電電公社入間宿舎(上)	32									
4.3	調布市入間町2丁目 電電公社入間宿舎(下)	30									
4.4	調布市谷戸橋左岸敷土上流	25									
4.5	世田谷区成城4-26-9 フェンスのわき	33	15:30	7.0	7.4	18.8	220	212.1	0.292	25.2	
4.6	世田谷区成城4-26 フェンスのわき	25									
4.7	世田谷区成城4-22-18 堀川島仙宅	32	12:00	5.8	7.0	15.9	175	16.4	0.758	65.5	
4.8	世田谷区成城4-20 みつ池	30	11:00	5.8	7.0	16.8	200	205.6	0.886	76.6	
4.9	世田谷区成城4-20 神明の森	30									
5.0	世田谷区成城4-20 みつ池湧水出口	26	11:30	7.0	7.4	17.9	205	19.4	199.3	173.8	
5.1	世田谷区成城3-9-3 香原宅	32	12:08	5.8	7.0	17.2	160	162.6			微量
5.2	世田谷区成城3-9-6 ギイラ成城	34	13:00								微量
5.3	世田谷区成城3-14-12 小川宅	30	11:50								溜湯
5.4	世田谷区成城3-16-12 林野庁喜多見第二共同宿舎 I	26	10:56	6.8	7.4	17.2	175	177.8	2.074	179.2	
5.5	世田谷区成城3-16-9 林野庁喜多見第二共同宿舎 II (上)	26	10:27	5.8	7.2	16.6	175	179.9	0.830	71.7	
5.6	世田谷区成城3-16-9 林野庁喜多見第二共同宿舎 II (下)	24	10:44	6.2	7.2	16.8	178	182.3	0.856	74.0	
5.7	世田谷区成城3-16-9 林野庁喜多見第二共同宿舎内	24	10:11	6.2	7.4	17.4	158	159.9	0.071	6.1	
5.8	世田谷区大蔵5-6-21 山本宅	26	10:43	6.2	7.2	14.8	340	32.8	239.4	3.9	
5.9	世田谷区岡本3丁目 永川橋上流200m付近	21	11:45	6.3	7.1	16.5	315	33.0	220.5	825.6	
6.0	世田谷区大蔵6-15-3 長島宅	20									溜り水
6.1	世田谷区岡本3-35-10 玉川幼稚園前	20	14:30	6.7	7.5	18.5	285	28.0	236.0	103.2	
6.2	世田谷区岡本1-27-20 川島宅	25	13:18	5.9	7.5	16.1	259	29.2	201.0	62.0	
6.3	世田谷区岡本2-35-18 野尻宅	28		7.0	7.0	15.6	270	28.0	216.0	329.2	
6.4	世田谷区岡本2-26 静嘉堂文庫	20		7.0	7.3	16.5	235	27.9	190.8	7.5	

表-5 湧水泉湧出量観測結果(昭和60年3月3日)

その1

No.	住 所	標 高 (m)	時 間	pH	RPH	水 温 (℃)	電 気 伝 導 度 ( $\mu S/cm$ )	湧 出 量 ( $l/sec$ )	湧 出 量 ( $t/day$ )	備 考
	上 流									
1	国分寺市西元町1-13-16 万葉植物園 櫻の根元	64	12:15	6.0	7.2	15.5	188	2.170	187.5	
2	国分寺市西元町1-13-16 万葉植物園 竹藪の中	64	12:25	6.0	7.2	15.8	159	0.926	80.0	
3	国分寺市西元町1-13-10 本多宅	63	12:55	6.6	7.2	13.3	162	0.187	16.2	
4	国分寺市東元町3-19-9 真婆の池	63	13:16	6.0	7.2	15.6	188	8.317	718.6	微量
5	国分寺市東元町3-21 井田宅前(記念病院の角上がる)	63	11:25	6.2	7.2	14.0	116	124.8		
6	国分寺市東元町3-19-3 小林理学研究所	62	10:55	6.0	7.3	15.7	120	128.9	60.5	
7	国分寺市南町1-7 東京経済大学内 新次郎池	59	11:00	6.6	7.4	13.0	119	124.7	0.6	
8	国分寺市南町1-7 東京経済大学内	59	10:48	5.8	7.2	15.2	168	178.1	10.5	
9	小金井市真井南町3-8 真井神社内裏	60	11:40	5.8	7.0	15.4	160	166.4	339.6	溜湯
10	小金井市真井南町3-8 真明寺	60	12:00							
11	小金井市真井南町3-2 猿渡楽園内	66	12:55	6.2	7.2	15.2	148	155.7	1.8	
12	小金井市真井南町3-2 猿渡楽園内	66	12:18	7.4	7.6	6.8	132	140.5	0.5	
13	小金井市真井南町3-2 猿渡楽園内	66	12:46	6.2	7.2	15.2	135	142.3	6.8	
14	小金井市真井南町3-2 猿渡楽園内	66	12:45							溜湯
15	小金井市中町4-13-6 本田宅 胡麻荘	56	10:30	7.0	7.2	14.8	131	139.4	0.5	
16	小金井市中町4-16-5 谷口文男宅(はげの蓮裕金藏院前)	56	11:03	6.4	7.2	14.1	140	150.9	8.9	
17	小金井市中町1-11-18 中村富子宅	56								
18	小金井市中町1-11-18 中村宅	56								
19	小金井市東町5-6-9 佐藤好家宅(野川スボーツ広場前)	49	11:38	6.8	7.2	9.8	168	195.6		微量
	中 流									
20	小金井市東町1丁目 野川公園内(池のそば)	48	10:18	6.0	7.2	10.0	140	159.6	13.0	
21	三鷹市 野川公園内 国際基督教大学フェンスわき	48	11:26							溜湯
22A	三鷹市 野川公園内 国際基督教大学フェンス前土管A	45	11:07	6.5	7.4	9.5	161	186.8	0.1	
22B	三鷹市 野川公園内 国際基督教大学フェンス前土管B	45								微量
23	三鷹市 野川公園内 土管	44	11:25							溜湯
24	三鷹市大沢2-15-7 金原宅裏崖下	42	11:36	6.0	7.4	16.3	198	203.9	11.1	
25	三鷹市大沢2-15-38 箕輪工務店裏	43	12:10	6.6	7.2	11.0	141	157.9		溜り水
26	三鷹市大沢2-17-7 箕輪重則宅	42	10:20							溜湯
27	三鷹市大沢2-17-6 箕輪宅内	42	10:30							溜湯
28	三鷹市大沢2-17-6 箕輪宅内	42	10:31							
29	三鷹市大沢2-17-6 箕輪宅 ワサビ田	42	10:45	6.8	7.4	8.0	185	192.4	3.1	
30	三鷹市大沢2-18-3 酒井利貞宅	42	11:55	5.8	6.8	15.5	185	192.4	16.1	
31	三鷹市大沢2-18-2 平川宅隣	44	11:35	6.8	7.4	12.5	165	181.5	2.9	

No	住 所	標 高 (m)	時 間	pH	R P H	水 温 (℃)	電 気 伝 導 度 ( $\mu S/cm$ )	測 定 値	水 温 補 正 値	湧 出 量 ( $l/sec$ )	流 量 ( $t/day$ )	備 考
3 2	三鷹市大沢2-20-36 長谷川精院	42	12:55	7.2	7.4	12.0	170	190.4				微量
3 3	調布市深大寺町3359 渡辺靖一宅	40	10:40									酒湯
3 4	調布市深大寺町3359 坂屋孝宅	42	10:45									酒湯
3 5	調布市深大寺町3341 相田芳郎宅	38	10:15									酒湯
3 6	調布市深大寺町3337 相田米蔵宅	37	11:00									酒湯
3 7	調布市深大寺町3324 池上院	36	11:05									酒湯
3 8	調布市深大寺町484 深大寺町自然公園	40	12:20									立入禁止
3 9	調布市佐須町1247 山越宅の隣	39										酒湯
4 0	調布市佐須町1247 山越平八宅	37	12:05									酒湯
	下 流											
4 1	調布市若葉町1-23-20 実鷹公園	33	13:45	5.8	7.0	15.8	220	229.7		0.203	17.5	
4 2	調布市入間町2丁目 電電公社入間宿舎(上)	32										
4 3	調布市入間町2丁目 電電公社入間宿舎(下)	30										
4 4	調布市谷戸橋左岸数丁目上流	25										
4 5	世田谷区成城4-26-9 フェンスのわき 北村俊郎宅前	33	12:05	7.2	7.4	10.9	180	205.6		0.062	5.4	
4 6	世田谷区成城4-26 フェンスのわき	25	11:00	6.6	7.4	15.2	205	216.5		0.099	8.6	
4 7	世田谷区成城4-22-18 堀川暁仙宅	32	11:40	6.1	7.2	15.2	200	211.2		0.257	22.2	
4 8	世田谷区成城4-20 みつ池	30	9:55	5.8		11.8	180	202.3		0.013	1.1	
4 9	世田谷区成城4-20 神明の森	30	10:15	6.0	7.1	15.6	215	222.3		0.096	8.3	
5 0	世田谷区成城4-20 みつ池湧水出口	26	10:35	6.8	7.2	12.0	195	218.4		0.264	22.8	
5 1	世田谷区成城3-9-3 香原宅	32	11:40	6.4	7.6	12.0	170	176.8		0.027	2.3	
5 2	世田谷区成城3-9-6 ギイラ成城	34	11:25									微量
5 3	世田谷区成城3-14-12 小川宅	30	11:05									酒湯
5 4	世田谷区成城3-16-12 林野庁喜多見第二共同宿舎 I	26	10:38	6.2	7.4	15.9	180	184.3		1.140	98.5	
5 5	世田谷区成城3-16-9 林野庁喜多見第二共同宿舎 II (上)	26	9:51	6.0	7.0	15.6	200	210.4		0.215	18.6	
5 6	世田谷区成城3-16-9 林野庁喜多見第二共同宿舎 II (下)	24	10:08	6.2	7.6	15.4	180	190.1		0.660	57.0	
5 7	世田谷区成城3-16-9 林野庁喜多見第二共同宿舎内	24	10:21	6.2	7.4	15.4	200	206.4		0.068	5.9	
5 8	世田谷区大蔵5-6-21 山本宅	26	10:50	6.6	7.0	14.4	230	246.6		0.050	4.3	
5 9	世田谷区岡本3丁目 永川橋上流200m付近	21	10:30	6.4	7.0	15.2	230	242.0		5.833	504.0	
6 0	世田谷区大蔵6-15-3 長島宅	20	10:00	6.6	7.0	7.4	190	7.4	230.3			微量
6 1	世田谷区岡本3-35-10 玉川幼稚園前	20	11:20	7.0	7.7	14.2	220	236.3		0.443	38.3	
6 2	世田谷区岡本1-27-20 川島宅	25	12:10	5.9	7.0	15.8	220	229.7		0.228	19.7	
6 3	世田谷区岡本2-35-18 野尻宅	28	11:50	6.0	7.2	16.2	210	217.6		2.367	204.5	
6 4	世田谷区岡本2-26 静嘉堂文庫	20	12:40	6.2	7.0	15.3	210	221.3		0.063	5.4	



図一八 昭和58年6月一斉観測における湧泉水湧出量分布



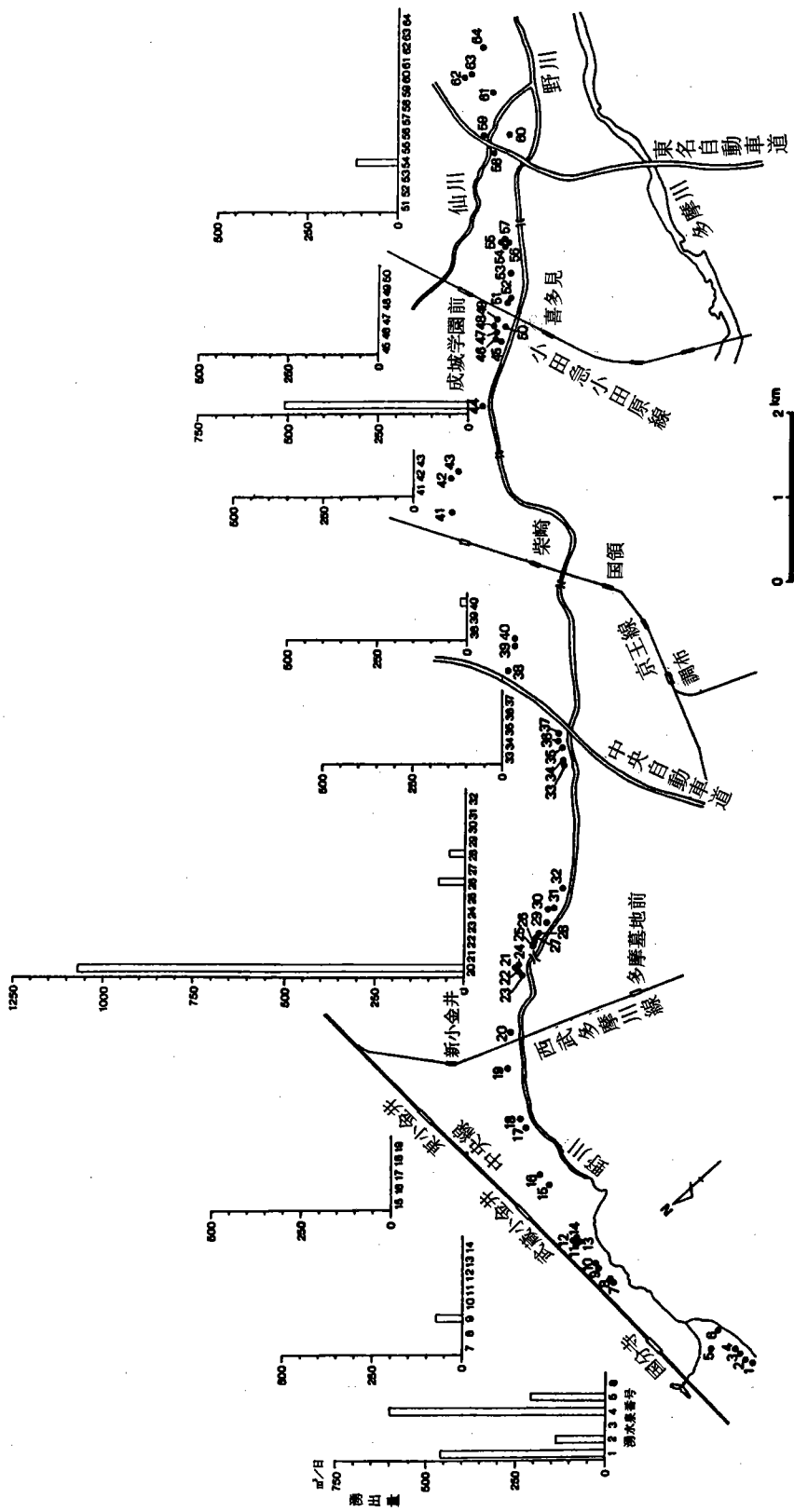
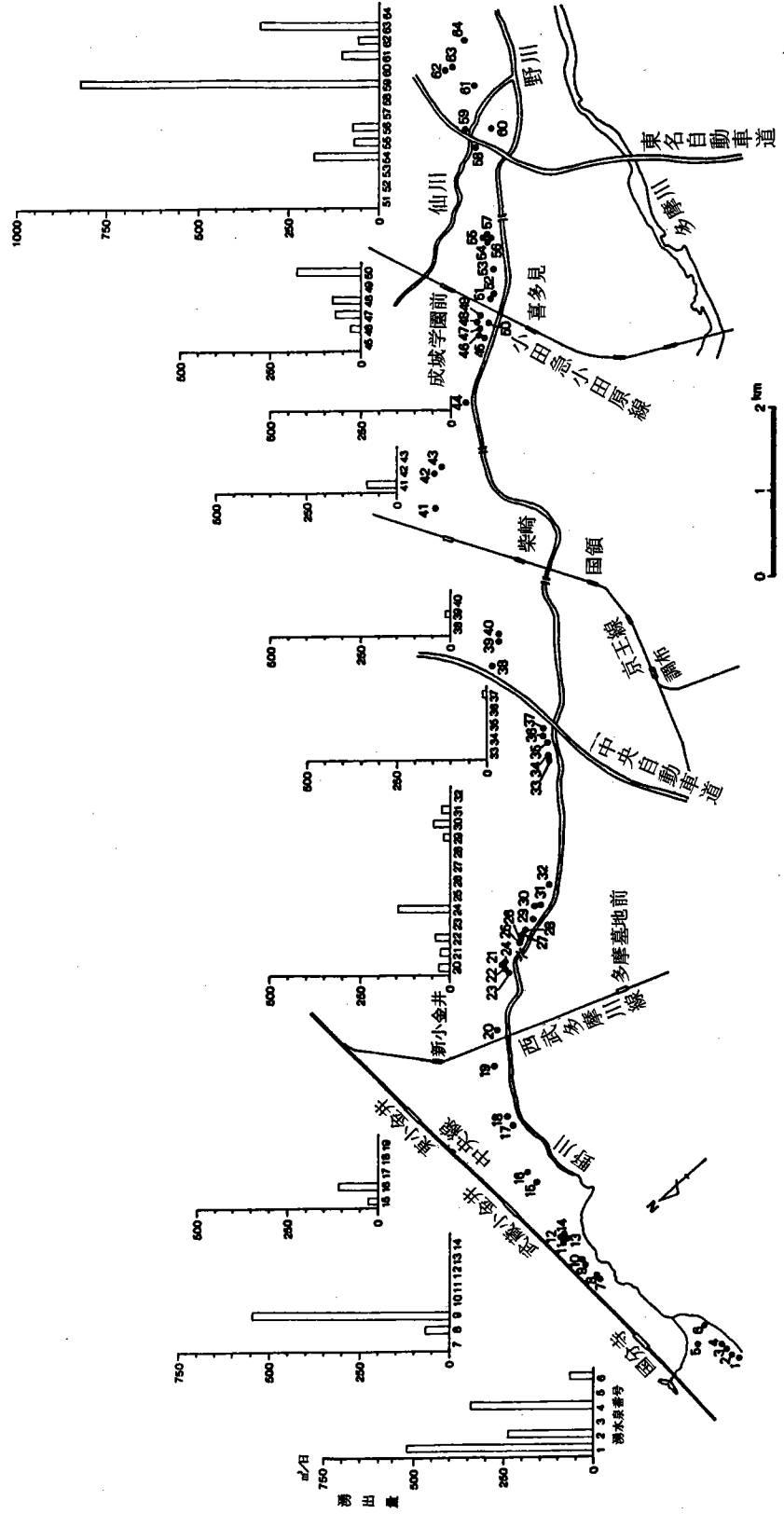


図-9 昭和59年2月一斉観測における湧水湧出量分布



図一10 昭和59年7月一斉観測における湧泉水湧出量分布

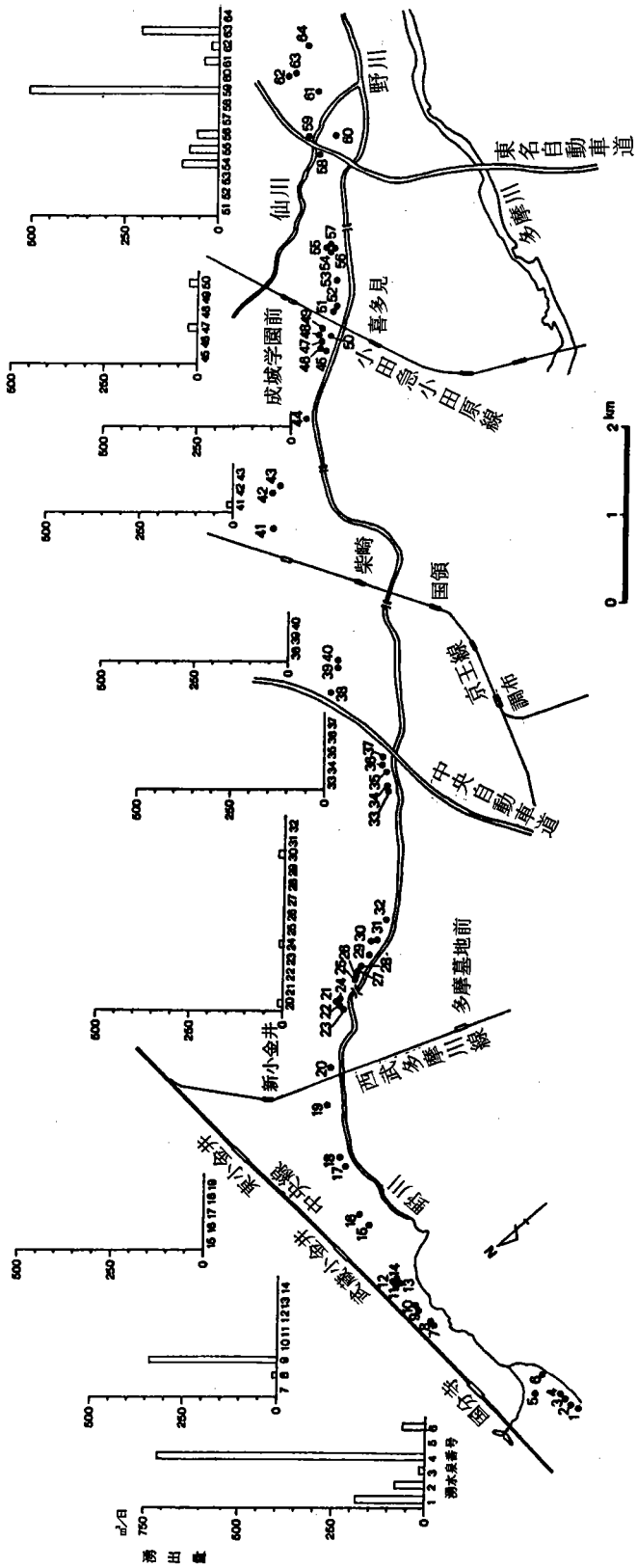


図-1.1 昭和60年3月一斉観測における湧水泉湧出量分布

表-6 野川支流流量観測結果(昭和58年6月26日)

No	住 所	標 高 (m)	時 間	pH	RPH	水 温 (℃)	電気伝導度 (μS/cm)	補正値	流 量 (g/sec)	流 量 (t/day)	備 考
S-1	本多宅前の野川上流(お鷹の道)		12:20	6.2	7.4	15.4	188	16.0	11.242	971.3	
S-2	真塗の池の流出路と野川の合流点		15:50	6.4		16.0	180	187.2	27.730	2395.9	
S-3	国分寺市東元町3丁目 都営国分寺第18住宅の南東100m		15:15	7.5		16.3	182	188.2	25.5	2203.2	
S-4	国分寺市南町1丁目 東京経済大学裏門近く								38.9	3361.0	
S-5	小金井市東町1丁目 柳橋の上流30m		16:31	8.2	8.2	16.9	152	155.3	1.984	171.4	
S-6	三鷹市 野川公園内 榊橋の上流15m										
S-7	三鷹市 野川公園内 榊橋の下流10m		15:40	7.2	7.4	16.4	178	183.7	3.639	314.4	
S-8	三鷹市大沢2丁目 泉橋の下流25m										
S-9	三鷹市大沢2丁目 泉橋の下流50m		12:00	7.3	7.3	17.2	188	191.0	3.479	300.6	
S-10	三鷹市大沢2丁目 飛橋の下流70m		14:36	6.8	7.8	16.3	194	200.6	3.000	259.3	
S-11	三鷹市大沢2丁目 飛橋の下流100m										
S-12	三鷹市大沢2丁目 野川橋の下流125m		15:40	6.8	7.6	18.0	187	187.0	2.000	172.8	
S-13	調布市 小金橋の下流側		11:30	7.3		19.0	480	464.6	0.220	19.0	
S-14	調布市 高谷橋の上流側 左岸		12:45	7.2		19.9	510	490.6	0.080	6.9	
S-15	調布市 高谷橋の上流側 右岸		13:00	7.4	7.4	19.1	92	89.8	0.010	0.9	
S-16	世田谷区 小田急線ガードより120m		13:30	7.2	7.8	17.1	254	258.6	2.760	238.5	
S-17	島居田町(仙川)		17:25	7.4		19.3	430	418.8	762.630	65891.2	

表一 7 野川支流流量観測結果 (昭和59年2月26日)

№	住 所	標 高 (m)	時 間	pH	R p H	水 温 (℃)	電 気 伝 導 度 ( $\mu$ S/cm)	測 定 値	補 正 値	流 量 ( $l$ /sec)	流 量 (t/day)	備 考
S-1	本多宅前の野川上流 (お鷹の道)											
S-2	真奈の池の流出路と野川の合流点		11:25							12.801	1106.0	
S-3	国分寺市東元町3丁目 都営国分寺第18住宅の南東100m											
S-4	国分寺市南町1丁目 東京経済大学裏門近く											
S-5	小金井市栗町1丁目 柳橋の上流30m			7.2	7.2	2.1	70	92.3		25.000	2160.0	
S-6	三鷹市 野川公園内 櫻橋の上流15m											
S-7	三鷹市 野川公園内 練橋の下流10m											
S-8	三鷹市大沢2丁目 桑橋の下流25m											
S-9	三鷹市大沢2丁目 桑橋の下流50m											
S-10	三鷹市大沢2丁目 飛橋の下流70m											
S-11	三鷹市大沢2丁目 飛橋の下流100m											
S-12	三鷹市大沢2丁目 野川橋の下流125m											
S-13	調布市 小金橋の下流側		12:24	7.3	7.6	8.4	300	357.6		0.523	45.2	
S-14	調布市 高谷橋の上流側 左岸		13:02	7.3	7.4	8.0	360	432.0		0.533	46.1	濁湯
S-15	調布市 高谷橋の上流側 右岸											
S-16	世田谷区 小田急線ガードより120m											
S-17	烏居田町 (仙川)											

表-8 野川支流流量観測結果 (昭和59年7月24日)

No	住 所	標高 (m)	時間	PH	R p H	水温 (℃)	電気伝導度 (μS/cm)		流量 (l/sec)	流量 (t/day)	備 考
							測定値	水温補正值			
S-1	本多宅前の野川上流 (お鷹の道)										
S-2	真袋の池の流出口と野川の合流点										
S-3	国分寺市東元町3丁目 都営国分寺第18住宅の南東100m		15:45	7.2	7.6	19.7	380	367.1	17.2	1486.1	
S-4	国分寺市南町1丁目 東京経済大学裏門近く		13:50	7.2	7.6	20.8	420	386.5	3.9	337.0	
S-5	小金井市東町1丁目 柳橋の上流30m		11:35	7.2	7.6	30.7	173	129.1	0.461	39.8	
S-6	三鷹市 野川公園内 櫻橋の上流15m										
S-7	三鷹市 野川公園内 櫻橋の下流10m		13:18	7.4	7.6	25.6	205	173.8	0.800	69.1	
S-8	三鷹市大沢2丁目 泉橋の下流25m			6.8	7.4	17.7	195	196.2	1.953	168.7	
S-9	三鷹市大沢2丁目 泉橋の下流50m			6.8	7.4	25.7	230	194.6	1.347	116.4	
S-10	三鷹市大沢2丁目 飛橋の下流70m										
S-11	三鷹市大沢2丁目 飛橋の下流100m		11:40	7.1	7.8	17.6	260	196.6	1.839	158.9	
S-12	三鷹市大沢2丁目 野川橋の下流125m		10:30	7.0	7.8	26.9	265	192.4	1.112	96.1	
S-13	調布市 小金橋の下流側										
S-14	調布市 高谷橋の上流側 左岸										
S-15	調布市 高谷橋の上流側 右岸										
S-16	世田谷区 小田急線ガードより120m										
S-17	身延町 (仙川)		10:45	7.9		27.8	317	254.9	902.7	77993.3	

表一9 野川支流流量観測結果 (昭和60年3月3日)

No	住所	標高 (m)	時間	PH	RPH	水温 (℃)	電氣伝導度 (μS/cm)		流量 (ℓ/sec)	流量 (t/day)	備考
							測定値	補正値			
S-1	本多宅前の野川上流 (お鷹の道)		13:00	7.2	7.4	14.8	169	181.8	0.469	40.5	
S-2	真袋の池の流出路と野川の合流点										
S-3	国分寺市東元町3丁目 都営国分寺第18住宅の南東100m			7.4	7.6	12.3	160	194.2	5.0	432.0	
S-4	国分寺市南町1丁目 東京経済大学裏門近く										
S-5	小金井市東町1丁目 柳橋の上流30m		10:55								溜湯
S-6	三鷹市 野川公園内 榎橋の上流15m		11:02								溜湯
S-7	三鷹市 野川公園内 榎橋の下流10m		11:07								溜湯
S-8	三鷹市大沢2丁目 泉橋の下流25m		12:22	6.6	7.4	14.3	197	208.8	0.436	37.7	
S-9	三鷹市大沢2丁目 泉橋の下流50m		12:38	6.8	7.4	11.5	170	187.0	0.048	4.1	
S-10	三鷹市大沢2丁目 飛橋の下流70m		12:20								溜湯
S-11	三鷹市大沢2丁目 飛橋の下流100m		12:22	7.3	7.4	15.0	190	201.4	0.631	54.5	
S-12	三鷹市大沢2丁目 野川橋の下流125m		13:04								立入禁止
S-13	調布市 小金橋の下流側										
S-14	調布市 高谷橋の上流側 左岸										
S-15	調布市 高谷橋の上流側 右岸										
S-16	世田谷区 小田急線ガードより120m										
S-17	鳥居田町 (仙川)		11:18	7.4	7.4	14.5	498	532.9	694.2	59978.9	

表-10 野川本流量観測結果 (昭和58年6月26日)

No	住 所	標 高 (m)	時 間	pH	RPH	水 温 (℃)	電 気 伝 導 度 ( $\mu S/cm$ )	流 量 ( $l/sec$ )	流 量 (t/day)	備 考
R-1	中央線ガード下		16:51	7.1		18.9	299	61.9	5348.2	
R-2	泉町丁目									
R-3	都道145号 立川国分寺線ガード下									
R-4	泉元町丁目		14:40	7.1		18.8	282	74.4	6424.7	
R-5	平安橋			6.4	6.5	19.6	360	83.1	7179.8	
R-6	貫井南町丁目 (都営国分寺第17住宅付近)		15:39	6.3	6.3	19.8	370	84.6	7309.4	
R-7	貫井南町丁目 (貫井神社、真明寺より南に100m)		14:20	6.3	6.3	18.8	318	106.5	9201.6	
R-8	貫井南町丁目 無名の橋		12:10	6.3	6.3	18.7	297	124.0	10713.6	
R-9	前橋の1つ上流の橋									
R-10	中前橋		16:50					158.4	13685.8	
R-11	小金井新橋									
R-12	西武多摩川線ガード下 (二枚橋付近)		15:25	7.3	7.6	18.9	288	94.0	8121.6	
R-13	柳橋		16:05					163.3	14109.1	
R-14	栗橋と御狩野橋の間							200.7	17340.5	
R-15	相管浦橋									
R-16	飛橋より50m下流		15:05	7.5		18.8	250	166.9	14420.2	
R-17	大沢橋									
R-18	御碓坂橋		16:02	7.6		18.8	249	216.7	18722.9	
R-19	虎狼橋									
R-20	中島橋									
R-21	馬橋		11:25	7.6	7.8	18.4	310	105.7	9132.5	
R-22	瓜王線ガード近く		16:00	7.4<	7.4<	19.3	280	272.2	12009.6	
R-23	小金橋		11:30	7.4<	7.4<	20.4	360	342.0 (268.1)	(23163.8)	
R-24	野川大橋より50m上流		13:20	7.4<	7.4<	20.4	375	356.2	12355.2	
R-25	野川大橋		11:40	7.4		20.6	413	391.5	9797.8	
R-26	小田急線ガードより200m上流		14:10	7.0		16.8	250	256.0	15042.2	
R-27	野田橋		15:23	7.2		19.2	346	337.7	15370.6	
R-28	中之橋		12:30	7.1	8.0	20.4	354	337.0	15189.1	
R-29	新井橋		14:30	7.2	8.2	19.7	322	311.1	18783.4	
R-30	野川と仙川の合流地点									
R-31	吉沢橋									
R-32	二子玉川自動車教習所横		16:25	7.3	8.0	19.9	330	317.5	33419.5	



表-11 野川本流流量観測結果 (昭和59年2月26日)

No	住 所	標 高 (m)	時 間	pH	RpH	水 温 (℃)	電 気 伝 導 度 ( $\mu S/cm$ )	補 正 値	流 量 ( $g/sec$ )	流 量 (t/day)	備 考
R-1	中央線ガード下										
R-2	泉町1丁目										
R-3	都道145号 立川国分寺線ガード下			7.2	7.4	6.7	230	282.0	58.8	5082.4	
R-4	東元町2丁目										
R-5	平安橋										
R-6	真井南町4丁目 (都営国分寺第17住宅付近)										
R-7	真井南町4丁目 (真井神社、真明寺より南に100m)										
R-8	真井南町2丁目 無名の橋										
R-9	前橋の1つ上流の橋										
R-10	中前橋										
R-11	小金井新橋										
R-12	西武多摩川線ガード下 (二枚橋付近)										
R-13	柳橋										
R-14	泉橋と御狩野橋の中間										
R-15	相曾補橋										
R-16	飛橋より50m下流										
R-17	大沢橋										
R-18	御塔坂橋		11:00	7.3	7.4	2.1	215	283.4	62.5	5398.5	
R-19	虎狩橋										
R-20	中島橋										
R-21	馬橋		10:32	7.4		2.1	200	263.6	76.2	6583.7	
R-22	京王線ガード近く		11:20	7.4		2.1	200	263.6	74.2	6410.9	
R-23	小金橋										
R-24	野川大橋より50m上流										
R-25	野川大橋										
R-26	小田急線ガードより200m上流										
R-27	野田橋										
R-28	中之橋		12:20	7.4	7.7	0.8	236	317.2	208.9	18045.7	
R-29	新井橋		11:20	7.1	7.4	2.1	253	333.5	282.9	24444.7	
R-30	野川と仙川の合流地点		11:20						321.0	27734.4	
R-31	吉沢橋								305.5	26399.5	
R-32	二子玉川自動車教習所横		10:20	7.2	7.4	3.7	279	358.8			

表-12 野川本流流量観測結果 (昭和59年7月24日)

No	住 所	標 高 (m)	時 間	pH	RPH	水 温 (℃)	電 気 伝 導 度 ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )	流 量		備 考
								( $\text{t}/\text{day}$ )	( $\text{t}/\text{sec}$ )	
R-1	中央線ガード下									
R-2	泉町1丁目		15:25	7.0	7.8	23.8	1000	884.0	49.1	4243.2
R-3	新道145号 立川国分寺線ガード下									
R-4	黄元町2丁目		14:47	6.8		24.5	820	713.4	94.8	8193.4
R-5	平安橋		14:15	7.0	7.8	25.4	860	749.8	121.3	10482.8
R-6	貫井南町4丁目 (都営国分寺第17住宅付近)		13:30	7.0	7.8	26.4	720	599.0	107.4	9275.6
R-7	貫井南町4丁目 (貫井神社、真明寺より南に100m)									
R-8	貫井南町2丁目 無名の橋		12:53	7.2	7.6	26.6	1160	977.0	102.9	8892.8
R-9	前橋の1つ上流の橋		12:30	8.5<	8.5<	26.8	700	576.8	105.5	9112.9
R-10	中前橋		12:05	8.5<	8.5<	28.9	700	574.4	70.6	6098.4
R-11	小金井新橋		11:30	8.5<	8.5<	31.8	640	32.2	458.2	11057.7
R-12	西武多摩川線ガード下 (二枚橋付近)		10:40	8.5<	8.5<	30.8	640	31.5	476.2	10166.5
R-13	柳橋									
R-14	泉橋と御狩野橋の間									
R-15	相曾浦橋		16:00	8.4<		31.4	340	248.9	166.9	14418.1
R-16	飛橋より50m下流									
R-17	大沢橋		14:47	8.4<		32.2	340	243.4	119.8	10349.7
R-18	御埜塚橋									
R-19	虎拍橋		14:00	8.4<		32.9	380	266.8	68.1	5884.0
R-20	中島橋		11:26	8.4<		34.0	400	272.0	85.7	7401.0
R-21	鷹橋									
R-22	京王線ガード近く									
R-23	小金橋									
R-24	野川大橋より50m上流									
R-25	野川大橋									
R-26	小田急線ガードより200m上流		15:30	9.0		30.3	197	31.1	145.4	10687.7
R-27	野田橋									
R-28	中之橋		14:00	7.3		26.2	317	259.3	149.2	12890.9
R-29	新井橋		13:00	9.3		32.9	191	33.4	132.2	14506.6
R-30	野川と仙川の合流地点		11:00	8.0		30.6	380	284.2	259.6	22429.4
(定)	野川と仙川の合流地点		13:00	8.0		31.7	390	283.1	200.3	17305.9
	野川と仙川の合流地点		14:30	8.0		32.1	390	280.0	214.3	18515.5
	野川と仙川の合流地点		16:00	7.8		31.0	390	288.6	183.4	15845.8
R-31	吉沢橋									
R-32	二子玉川自動車教習所橋		10:07	7.8		28.1	491	28.6	417.1	36037.4

表一13 野川本流流量観測結果(昭和60年3月3日)

No	住 所	観 高 (m)	時 間	pH	R p H	水 温 (℃)	電 気 伝 導 度 (μS/cm)		流 量 (t/day)	備 考
							測定値	補正値		
R-1	中央線ガード下									
R-2	泉町1丁目			7.4	7.6	11.0	280	339.8	29.0	2505.6
R-3	都道145号 立川国分寺線ガード下									
R-4	東元町2丁目									
R-5	平安橋		15:05	7.2	7.8	12.0	280	314.6	36.0	3110.4
R-6	真井南町4丁目(都営国分寺第17住宅付近)		14:40	7.0	7.6	14.0	340	386.8	33.0	2851.2
R-7	真井南町4丁目(真井神社、真明寺より南に100m)		14:22	7.2	7.4	14.0	340	391.7	35.0	3024.0
R-8	真井南町2丁目 無名の橋									
R-9	前橋の1つ上流の橋		11:59	7.2	7.8	12.0	280	322.6	60.0	5184.0
R-10	中筋橋									
R-11	小金井新橋		11:10	7.4	7.6	15.8	230	249.2	45.0	3888.0
R-12	西武多摩川線ガード下(二枚橋付近)		10:40	7.4	7.6	16.5	240	252.2	30.0	2592.0
R-13	柳橋		10:10	7.4	7.6	13.5	260	290.7	29.0	2505.6
R-14	泉橋と柳野野橋の間		10:37	7.2	7.4	13.5	258	281.2	22.3	1926.7
R-15	相曾浦橋		11:20	7.4		14.5	275	294.3	37.4	3231.0
R-16	飛橋より50m下流		11:30	7.3	13.7	295	13.7	320.4	40.6	3507.8
R-17	大次橋		12:00	7.7	14.0	305	14.0	329.4	99.2	8570.9
R-18	御旗坂橋		12:36	6.5	13.5	280	13.5	305.2	27.7	2393.3
R-19	虎豹橋		13:00	7.3	15.0	320	15.0	339.2	26.0	2246.4
R-20	中島橋		13:32	7.3	15.0	335	15.0	355.1	16.2	1399.7
R-21	鷹橋		14:25	7.8	15.2	285	15.2	301.0	41.2	3559.7
R-22	京王線ガード近く									工事中測定不可能
R-23	小金橋		14:40	8.0	14.7	325	14.7	346.5	38.8	3352.3
R-24	野川大橋より50m上流									
R-25	野川大橋									
R-26	小田急線ガードより200m上流									
R-27	野田橋									
R-28	中之橋		14:19	7.1	7.4	12.5	440	488.4	95.5	8075.9
R-29	新井橋		13:05	7.2	15.3	345	15.3	363.6	139.2	11779.7
R-30	野川と仙川の合流地点									
R-31	吉沢橋									
R-32	二子玉川自動車教習所横		10:18	7.2	7.4	13.4	325	354.9	167.8	15887.0

## V 湧水泉湧出量の流入と野川流量の変化

野川の左岸には、野川に沿う国分寺崖線の下から地下水が湧出しており、この湧出は各所にてみられる。これら湧水の湧出水は、大半が野川に流入しているものと考えられる。そこで、湧水泉湧出量と野川流量との一斉観測を4回にわたり実施した。この観測結果は、前述のとおりである。

そこで、ここでは、これら湧水泉の湧出量と野川流量との関係を考察する。両者の関係を比較できるよう作成したのが、図-12から図-15である。この図は、4回にわたる一斉観測の調査結果によって作成されている。

野川流域で、湧出量が顕著に見出されるのは、上流部にあたる国分寺周辺の湧水群、とくに真姿の池や万葉植物園などから湧き出す湧水と、小金井市周辺の湧水、ここでは滄浪泉園や東京経済大学構内からの湧水があげられる。この下流では、三鷹市の野川公園や国際キリスト教大学周辺、大沢周辺があげられる。大沢には、かつて湧水を利用したワサビ栽培が行われており、現在でも僅かではあるがワサビの栽培がある。野川の下流では、世田谷区内が湧水に恵まれており、本研究で実験流域にしている成城の「みつ池」周辺や「大蔵住宅」周辺、同区の岡本町付近に湧水が集中し、また、大量の地下水が湧き出す湧水もある。

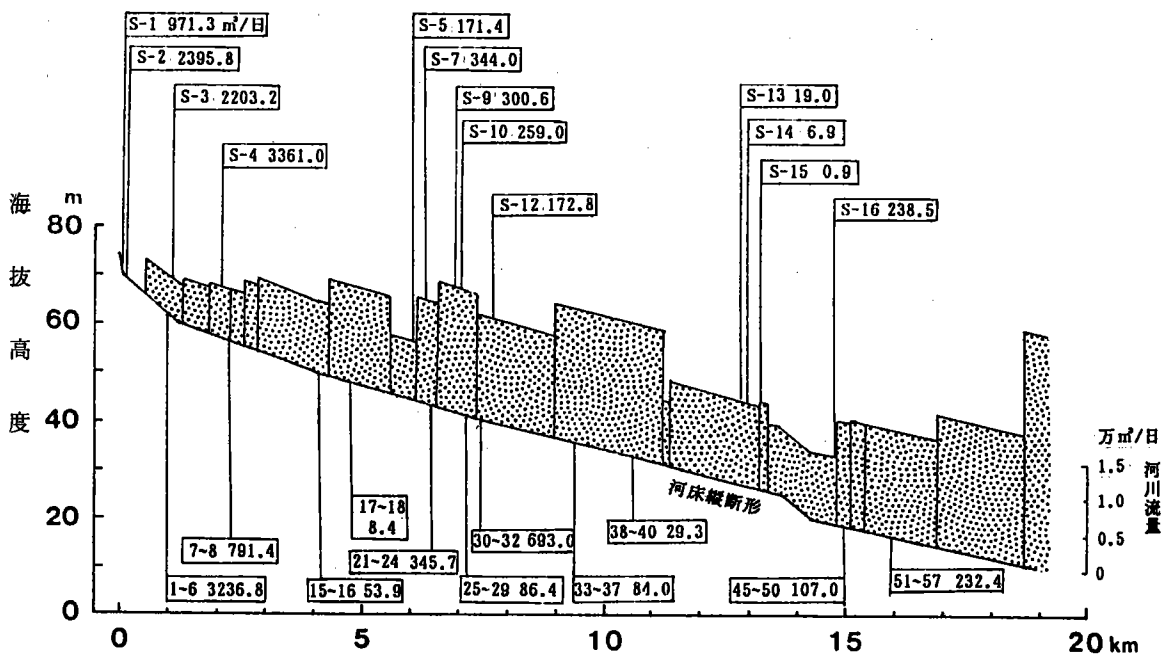
このような湧水の分布であるため、都市河川としての性格を有している野川にとっては、河川水への水の供給のみならず、野川の浄化にも湧水の効果が見出される。すなわち、昭和58年の結果では、野川上流部において湧出水の涵養効果がみられ、中流の小金井市付近でもこのことがいえる。ただし、調布市付近では、都市化による家庭雑排水の影響とも考えられる流量増加があるが、成城付近になると湧水の涵養と思われる流量増加がみられる。

昭和59年2月の観測結果によると、このときは降雪のために観測を中断したため、野川本川の流量観測地点の間隔が開いてしまったので、このときは何ともいいがたい。また、下流部で、野川の流量が極端に多くなっているが、その上流部に観測点間隔に空白があるためと考えられる。このときの下流部の観測値を前回と比較すると少なくなっている。渇水期の流量変化を表わしているものと思われる。

つぎに、昭和59年7月の豊水期における流量変化をみると、前年同様に上流部での湧水によると思われる野川流量の増加がみられ、中流部よりやや上流の小金井市付近でも同様なことがいえる。また、下流部の世田谷区岡本付近でも、やや流量増加があり、これも湧水によるものと考えられる。最下流の流量増加は、野川の支流でもっとも大きい仙川の流入によるものである。

さいごに、本年昭和60年3月の観測結果をみると、この年は異常な渇水年のため、河川流量も湧水泉湧出量も少なかった。そのため、流量の変化が激しく、明瞭な傾向は把握できないが、国分寺付近の野川流量は湧水によるものと思われる。とくに、真姿の池や万葉植物園から流れ出る元町用水からの流入による流量増加は明瞭である。このあと、下流での流量変化は一定しく、湧水の効果も判然としない。最下流部での流量増加は、支流の仙川からの流入によるものである。

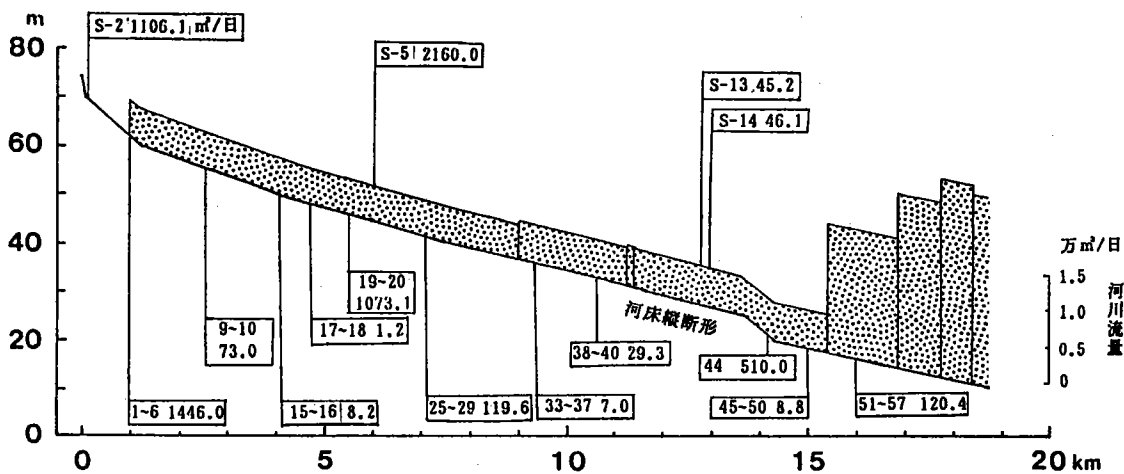
以上のように、湧水の野川への涵養効果は、渇水期には漠然となり、豊水期の効果の方が明瞭であると考えられる。



図一 2 野川流量の変化と地区別湧水泉湧出量 (昭和58年6月26日)

注) 河床縦断面線の上の数字は支流の観測点とその流量, 下の数字は湧水群の観測点とそれらの湧出量。

図一13から15も同じ。



図一 3 野川流量の変化と地区別湧水泉湧出量 (昭和58年6月26日)

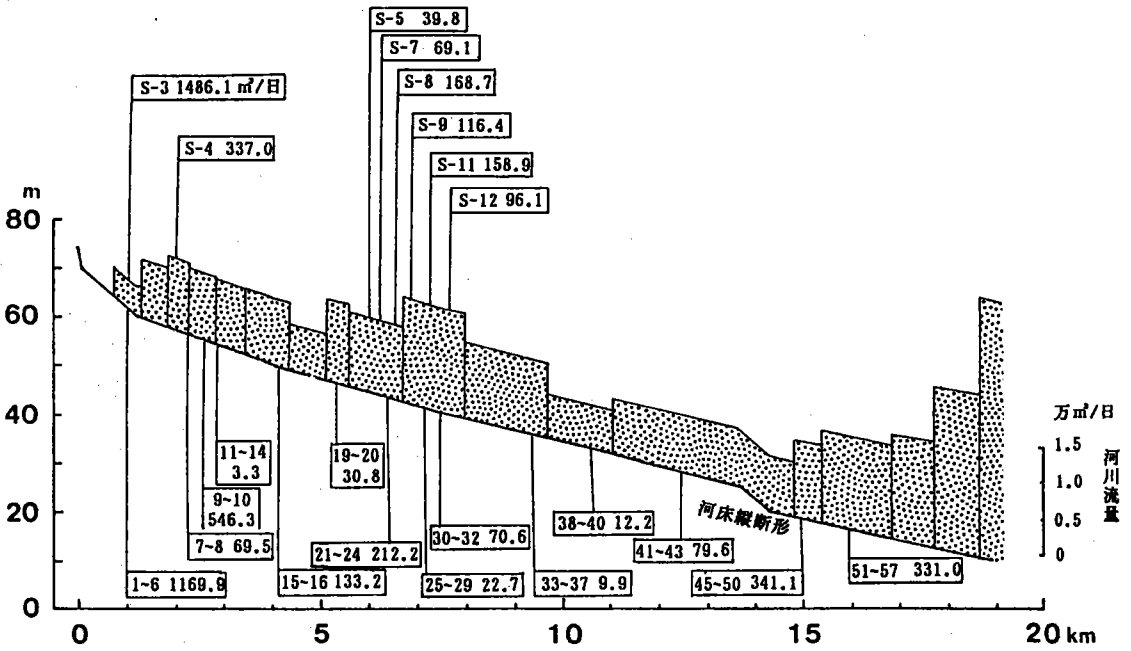


図-14 野川流量の変化と地区別湧水泉湧出量(昭和59年7月24日)

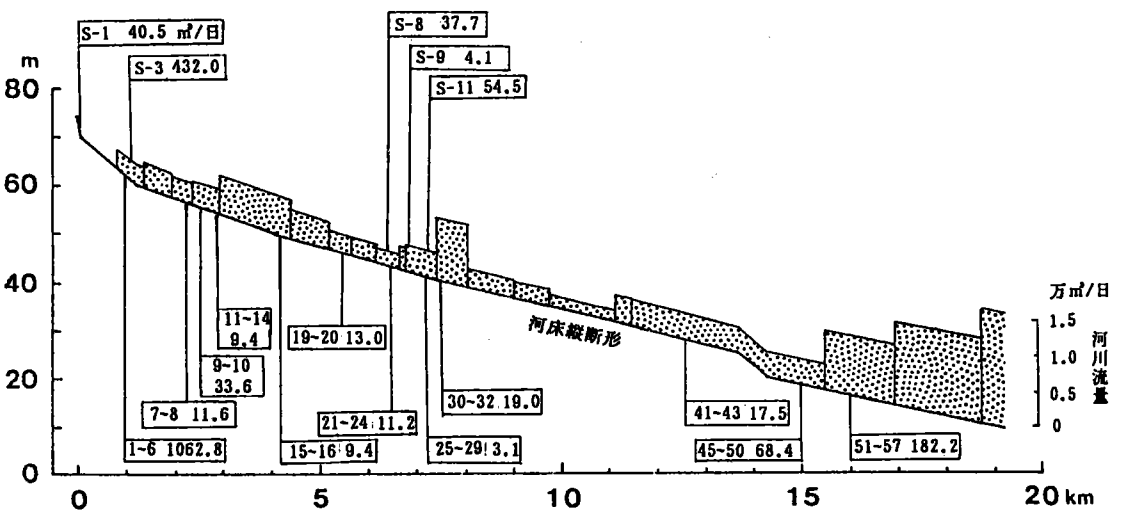


図-15 野川流量の変化と地区別湧水泉湧出量(昭和60年3月3日)

## Ⅵ 「成城みつ池」実験流域における観測成果

### 1 観測項目と観測方法

降水量の観測をはじめとして、浸透量・地下水・湧出量の観測は、以下のように行った。なお、「成城みつ池観測施設」の概観は、図-2に示すとおりで、ここには、雨量計・地下水位計・表土ライシメーター・旧型ロームライシメーター・新型ロームライシメーター・湧出量計が設置されている。

#### 1) 降水量観測

降水量の観測は、「成城みつ池」において実施した。この観測は、昭和56年7月4日に設置した転倒柵型指示雨量計によるもので、以後、60年1月31日までその値を読み取り、現在も継続中である。この測器による降水量の記録は、口径20mmの受水器に降った雨が、受水器面積あたり高さ0.5mm毎に受水柵が転倒して、その際にパルスを発し、1パルス毎の信号がコードを伝わって電接計に記録するものである。電接計に取り付けられてある自記紙の記録期間は1週間である。

なお、電接計の故障によって降雨の記録が取れない時があったので、この降雨量は、気象庁（大手町）における観測値でもって補い、他の期間も気象庁の観測値と対比した。

#### 2) ライシメーターによる浸透量観測

浸透量の観測は、ライシメーターを使用して実施した。ライシメーターは、表土ライシメーターとロームライシメーター（昭和56年7月設置-旧型-と、昭和58年7月設置-新型-との2種類）との3種類を使用した。

表土ライシメーターと旧型ロームライシメーターは、転倒柵型指示雨量計の受水柵部分を使って独自に作成したものである。新型ロームライシメーターは新たに開発したもので、秤量型で蒸発量および浸透量をデジタルおよびアナログ表示できるようになっている。旧型ロームライシメーターは、昭和56年7月9日に地表面と同一高度にして、地中に埋設し、表土ライシメーターは、同じく8月13日に地表面から約1mの高さに設置したものである。新型ロームライシメーターは、昭和58年9月7日に地表面と同一高度にして、地中に埋設したものである。

以上のライシメーターの設置場所は、「成城みつ池」の湧水泉がある開析谷の背後にある台地面の宅地跡（約400m<sup>2</sup>）中央部である。以前から設置してある表土ライシメーターと旧型ロームライシメーターの構造は、土壌体を入れる容器部（タンク）と浸透水を計量する計測部からなり、計測部はコードで地上の電接計に接続されている。タンクの大きさは、直径（内径）25cm、高さ（内側）29cmで、容積0.057m<sup>3</sup>の円筒である。計測部は、転倒柵型指示雨量計の計測部を使用し、記録器は25cmの口径あたり0.5mm毎に自記紙に記録するようになっている。そのため、ライシメーターと雨量計との口径の違いによる補正係数0.64（雨量計の口径面積/ライシメーターの口径面積）を乗じる必要がある。なお、自記紙の記録期間は、1枚あたり1週間である。タンクと転倒柵は、ゴムホースで垂直に連結してある。

新設の秤量型ライシメーター（新型ロームライシメーター）は、土壌体を入れる容器と、蒸発量・

浸透量をデジタル表示するディスプレイおよび記録するペンレコーダーから成っている。このライシメーターの原理は土壌体と土壌水分との総重量を測定することによって、蒸発量と浸透量を測定できることにある。これらライシメーター中の土壌は、調査地と同じ緻密度の高い不攪乱ロームと、攪乱表土である。これらの土壌は、設置当初、土壌の安定が悪かったので、タンクの内壁にグリス溶液を注入して、漏水防止の加工をしてある。

### 3) 地下水位観測

地下水位の継続観測は、「成城みつ池」の谷頭部の台地面において実施した。この観測井は宅地跡にあった既存の井戸を利用したもので、自記水位計を設置して観測を行った。自記水位計は、当初、水研62型長期自記水位計を昭和56年6月29日に設置して観測を行ったが、57年に入り水位計のトラブルが続くため、57年7月16日でもってこの水位計の使用を中止して、翌17日から中浅式自記水位計に新たに設置がえをして、現在に至っている。両者の自記水位計は、観測井内における地下水面の変化が、水面にあるフロートの上下運動によって、フロートにワイヤーでもって滑車をとおして連結された自記記録計の自記紙上のペンにもたらされて、時系列的に描写される仕組みになっている。なお、自記紙の記録期間は、両者とも1本あたり1ヶ月である。

### 4) 湧出量観測

湧出量の観測は、「成城みつ池」と「大蔵住宅」の2地点で、パーシャルフリューム自記水位流量計を用いて実施した。

パーシャルフリューム自記水位流量計の設置は、「成城みつ池」が昭和56年6月22日、「大蔵住宅」が同年7月16日に行い、両地点とも池田計器(株)のものを用いてきたが、スケールアウトが多いため昭和57年7月15日をもって両地点とも取はずした。翌7月16日からは、中浅測器(株)製のパーシャルフリューム自記水位流量計を「成城みつ池」と「大蔵住宅」の両地点に設置し、現在まで継続観測中である。これらの測器による観測方法は、湧出する小河川の水位を自記記録用紙に記録し、この水位から湧出量(流量)を算定するものである。この湧出量(流量)の算定方法は、池田式の場合が付属の早見表により、中浅式の場合が次式の流量計算式による。すなわち、

$$Q = k H^a \cdot 10^3$$

ここで、 $Q$ は流量( $m^3/min$ )、 $H$ は水位( $mm$ )、 $k$ と $a$ は定数である。 $k$ と $a$ の値は、スロート幅(水面幅)によって決定されるもので、スロート幅2インチ(両地点ともこの幅に設定した)のとき、 $k = 0.162$ 、 $a = 1.55$ である。なお、1本あたり記録用紙の記録期間は、池田式が7日間、中浅式が1ヶ月である。

## 2 観測結果

「成城みつ池」と「大蔵住宅」に設置した観測機器によって観測し、その結果を整理したものが表-14から19である。このうち、表-14は降水量の観測記録であり、表-15は表土ライシメーター



浸透量の観測結果，表-16はロームライシメーター浸透量の観測結果，表-17は実験流域内に掘られてある旧家庭用井戸を再利用した地下水観測井の記録，表-18は実験流域の段丘崖下の湧水泉の湧出量観測結果であり，表-19は成城の東に位置する「大蔵住宅」の湧水泉からの湧出量の観測結果である。なお，これらの観測結果は，いずれも，昭和57年1月から60年1月までを集計してある。

なお，湧水泉湧出量の継続観測点として，当初，3地点を考え成城・大蔵の他に残りの地点を探しており，調布市大沢に湧水の流量計を設置すべく予定したところ，昭和59年後半からの渇水期に当たり，流量計では計測できないため，手観測に切り換えて実施したのが，表-20である。

表-14 「成城みつ池」降水量観測結果(昭和57年)

単位: mm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1			14.0		3.5	19.0		92.5				
2			8.5		2.0			5.5		36.0		
3				5.5	5.5	54.5		28.0				
4	9.0	8.5		4.0		1.0			2.5			
5	10.5										5.0	
6			1.5						2.0	8.0		
7				3.5	16.0	0.5	26.5	2.0		2.0	14.0	
8				5.0			2.0		6.5	44.0		
9						8.0				15.5	5.0	
10						0.5			34.0		24.0	
11							1.0		41.5	7.5	9.0	
12			5.0				1.5	0.5	205.0	1.0		
13			11.5									
14				3.5	13.0	28.5	0.5					
15			4.0	78.0	0.5		8.5		3.5			
16			2.5					4.5		0.5		
17		5.5	1.0				26.5	2.5			5.0	
18	2.0	6.0				3.0					0.5	
19						3.0	18.0		2.0	25.0		
20		9.0	2.0		17.0	7.0	0.5		19.0	17.5		
21		11.0	10.0	13.5			7.0		1.0			
22		2.5		16.5								
23									36.0		0.5	5.0
24						3.0	1.0		3.0			
25						21.0	22.0	0.5	48.0			
26							22.5	0.5				
27						13.0	0.5	1.5				12.0
28				4.5		30.0		8.0			0.5	
29				3.5				0.5				
30				0.5			5.5	2.5			80.0	
31	21.5	47.5	10.5	138.0	15.0	182.0	190.5	149.0	404.0	157.0	144.0	17.0
計			70.5	72.5	72.5	182.0	190.5	149.0	404.0	157.0	144.0	17.0

(9月16日~30日は毎降予一々)

表-14 (続) 「成城みつ池」降水量観測結果 (昭和58年)

単位: mm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1				38.0	0.5			1.5				
2		3.0	6.0						1.0			
3							24.5					
4			0.5									
5							16.0			7.5		
6	12.0				8.0	6.5	8.5		2.0		20.0	
7	2.0				10.0		0.5		3.0		5.5	
8	1.0			3.5			7.5		0.5	0.5		
9		0.5					45.0			19.0	1.5	
10		0.5	14.5	10.5		14.0	1.0			0.5	3.5	
11				8.5		0.5			0.5	31.5		
12			0.5	2.0		6.0			0.5	0.5		
13			36.5		8.0	18.0						
14								5.5		0.5		
15				14.0	4.0		6.5	73.0	5.5	5.0		
16			1.0	10.5	73.5	22.0	3.5	27.0	7.0	12.5		
17		25.0	15.0	20.5	5.0	2.0	3.0	95.5				
18	13.5	21.5		0.5	1.0	1.0	8.0	5.5		0.5		
19	0.5			1.5						17.0		
20						25.5	9.0		33.0	0.5		
21			7.5			53.5	3.5	5.5	2.0	7.5		
22				16.5					10.0	1.5		0.5
23			4.5				1.0			2.0		4.5
24		11.5	11.0			20.5	0.5	1.0	24.0	0.5	16.5	
25					8.5	1.5	1.0		6.0			
26									5.0			
27			9.0	4.0		2.0			34.0	24.0		
28			0.5		1.5	0.5			105.5			
29			3.5						5.0			
30			5.5					3.0	1.0			
31												
計	29.0	62.0	115.5	130.0	120.0	172.0	139.0	215.5	245.5	131.0	47.5	1.5
												6.5

(9月16日～30日は気象庁データ)

表-14 (続) 「成城みつ池」降水量観測結果 (昭和59年～60年1月)

単位: mm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
1				4.5	2.0								4.0
2		1.5			15.5								
3	3.5		1.0			10.0		2.0					
4	2.0		1.5	1.0		2.0							
5				14.0					4.5				
6													0.5
7				4.5			1.5						
8							8.0						
9								8.0	5.0				
10			5.0			4.5		1.0	3.5				
11						0.5	2.0		0.5	11.0			34.5
12							1.0			40.0			0.5
13		6.0				29.5	16.0			4.0			
14					4.0	1.5			6.5				
15	1.0		3.0				12.0		9.0		17.0		
16			16.0	2.0	20.5				4.0		8.0		15.0
17			11.5		11.5	3.0				0.5			10.0
18		16.0				5.0			3.0				2.5
19			4.5	24.5			3.0		6.0	19.5	9.5		
20	0.5		18.0	15.0		3.5	13.5	3.0	2.0	4.5	21.0		
21						2.0	43.5	21.0	14.0	1.5	0.5		
22	14.5					7.5		2.5	0.5				
23	3.0	11.0			7.5	71.5							
24			3.5		3.0								
25						6.0							
26		0.5				22.0			0.5				
27		19.0				9.0							
28			5.0			0.5	19.5						5.0
29						24.5	0.5						
30													
31			10.0										
計	24.5	72.5	79.0	65.5	64.0	202.5	120.5	37.5	59.0	81.0	56.0	66.5	5.5

( '84.12/6-23は気象庁大手町のデータ)

表-15 「成城みづ池」表土ライシメーター浸透量観測結果(昭和57年)

単位: mm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1								85.4				
2								16.0	0.3	20.8		
3						27.8		23.4		0.3		
4						2.6	0.3					
5												
6										2.2		
7										0.6		
8										33.9		
9							1.0			17.0	3.2	
10											25.3	
11									作動異常	5.4	13.8	
12									不 明	1.6		
13												
14						8.0						
15				ネジ切れ								
16				31.7								
17							2.2				1.6	
18											0.3	
19							0.3					
20							0.3		16.6	31.7		
21							0.3		0.3			
22				1.9								
23									25.0			
24						9.9			5.8			
25							1.6		40.3			
26						8.6	1.9		0.3			
27			0.3			28.2						
28												
29												
30							2.2					
31							31.0				20.5	

表-15 (続) 「成城みつ池」表土ライシメーター-浸透量観測結果 (昭和58年)

単位: mm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1				29.4								
2												
3							5.1					
4								0.3				
5							5.1					
6							8.3					
7											4.8	
8							6.4					
9							31.0					
10							0.6				1.0	
11											0.3	
12												
13			11.8									
14			0.3									
15												
16				5.8	24.0							
17			6.4	19.8	8.0			0.3				
18		23.4					4.5			0.3		
19										10.9		
20						12.2	2.6			2.2		
21						33.3	3.5			5.8		
22				7.0						0.3		
23										1.3		
24			4.8			2.6						
25						5.1						
26												
27			4.8							14.4		
28			0.3									
29												
30			5.4									
31												

表-15 (続) 「成城みつ池」表土ライシメーター浸透量観測結果 (昭和59年～60年1月) 単位: mm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11												9.0	
12												1.3	
13													
14		0.3											
15													
16												2.2	
17			9.6									11.8	
18												3.2	
19			1.3							3.5			
20			22.4							3.5	4.2		
21							9.0						
22							0.3						
23						21.8							
24					0.3								
25						2.9							
26						17.6							
27		4.2				10.6							
28		1.3											
29						19.5							
30													
31													

表-16 「成城みつ池」ロームライシメーター浸透量観測結果 (昭和57年)

単位: mm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1			1.0					29.8				
2			6.7					3.5		13.4		
3					1.0	8.6	0.3	15.4				
4	0.3				1.0			0.3				
5	1.9											
6												
7					3.5	1.6	0.6	0.3				
8										3.2		
9										0.6	2.6	
10									9.6		0.6	
11									25.6			
12									7.7			
13			2.2				0.3					
14						2.6						
15			0.6	33.3			1.9					
16			1.0									
17							2.9					
18												
19							1.3			3.2		
20							0.3		8.3	1.3		
21		0.3					0.6					
22				7.7								1.3
23									23.4			
24						9.3			2.6			
25							1.9		9.6			
26						5.8	10.9					8.6
27						9.3						
28												
29												
30							3.2				40.6	
31							3.2					
計	2.2	0.3	11.5	41.0	4.5	38.2	27.4	49.3	86.8	21.7	43.8	9.9



表-1.6 (続) 「成城みつ池」ロームライシメーター浸透量観測結果 (昭和58年)

単位: mm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1				17.0								
2				0.6								
3							13.1					
4							0.3					
5							10.6			5.8		
6	2.6						4.2			0.3	2.6	
7	0.6											
8							3.5					
9							4.5			16.3		
10			0.6									
11				8.3						29.4		
12				1.0								
13			5.1	0.3		1.9						
14												
15				9.6	0.3			5.1		4.8		
16				9.3	18.9	7.4	0.6	5.1		14.7		
17		0.6	1.9	20.8	6.7	2.2		17.6				
18	4.8	13.4				0.6	3.8	3.2				
19		2.2				1.0				17.3		
20				0.3		11.2	0.6		30.4			
21						12.8		1.0	1.6	0.6		
22				13.1								
23				0.3		0.3			41.6	1.9		
24			6.1			3.8						
25			0.3			3.2			6.7			
26						0.3			5.8			
27			0.6			1.3			29.4	25.3		
28			0.6			0.3			65.6	0.3		
29			0.3			0.3			3.8			
30			1.0									
31			0.3									

表-16 (続) 「成城みつ池」ロームライシメーター浸透量観測結果 (昭和59年～60年1月) 単位: mm

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
1												0.3	
2												0.5	
3													
4													
5				4.5									
6													
7													
8													
9													
10													
11		3.5										33.9	
12		2.2										1.3	
13						3.5	9.0						
14		0.6				1.0							
15							7.0				2.2		
16			1.3								6.1		0.6
17												28.2	
18												4.5	
19		1.9		4.8							7.4	0.3	
20		1.9		16.3			5.1				24.0		
21							30.1				0.3		
22						1.0							
23						63.7							
24					0.3								
25													
26						9.6							
27						8.0							0.3
28						6.1							
29					16.6	2.9							
30													
31													

表一17 「成城みづ池」地下水水位観測結果(昭和57年)

単位: m(海拔高度)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1					31.721	31.750		32.018	32.178	32.583	32.354	32.126
2				31.593	.721	.750		.122	.163	.570	.339	.146
3		31.700			.723	.753		.262	.141	.568	.322	.159
4					.724	.760		.374	.130	.566	.307	.171
5	31.865				.724	.764		.448	.116	.560	.298	.178
6			.755		.724	.791		.494	.101	.550	.285	
7					.728	.803		.512	.087	.536	.274	
8					.728	.814		.520	.075	.526	.260	
9				31.572	.726	.820		.519	.061	.526	.250	
10				.568	.728	.830		.514	.054	.535	.246	
11				.568	.730			.505	.051	.536	.241	
12			31.600	.567	.732			.482	.062	.542	.243	
13			.600	.566	.740			.467	.450	.542	.245	32.174
14			.600	.568	.740			.451	.622	.542	.236	.164
15			.600	.571	.745			.430	.690	.542	.224	.149
16			.600	.583	.747			.410	.712	.541	.218	.140
17	31.635	31.635	.600	.597	.750		31.940	.395	.710	.533	.209	.137
18			.600	.602	.750		.940	.380	.696	.520	.200	.130
19		31.630	.600	.627	.750		.945	.362	.673	.501	.191	.120
20	31.770		.600	.639	.750		.948	.345	.653	.500	.182	.110
21			.600	.649	.750		.952	.330	.635	.488	.173	.101
22			.600	.662	.750		.957	.313	.618	.477	.164	.099
23			.600	.668	.750		.960	.299	.593	.474	.155	.095
24		31.610	.600	.677	.750		.963	.282	.580	.466	.146	.091
25				.684	.750		.963	.268	.579	.456	.137	.089
26				.690	.750		.965	.249	.589	.437	.127	.084
27				.698	.750		.974	.236	.589	.420	.117	.071
28	31.740			.703	.750		.989	.225	.597	.408	.111	.060
29				.709	.750		32.009	.213	.593	.389	.105	.051
30				.717	.750		.014	.203	.589	.377	.099	.043
31				.750	.750		.014	.192		.367		.042

表一 1 7 (続) 「成城みっ池」地下水水位観測結果 (昭和58年) 単位: m (海拔高度)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	32.041	31.870	31.760	31.830	32.018	31.990	32.060	32.065	32.266	32.080	32.235	32.013
2	.032	.860	.758	.848	.014	.990	.058	.055	.252	.097	.230	.011
3	.020	.852	.757	.861	.015	.984	.055	.050	.232	.113	.220	.010
4	.011	.853	.756	.880	.012	.968	.053	.039	.215	.130	.210	.011
5	.005	.853	.753	.878	31.920	.975	.040	.039	.210	.147	.200	31.990
6	31.995	.845	.755	.881	32.005	.961	.042	.023	.185	.163	.196	.978
7	.988	.841	.752	.888	.000	.940	.043	.020	.170	.180	.188	.968
8	.982	.819	.750	.887	.000	.935	.047	.001	.150	.197	.180	.968
9	.980	.819	.743	.895	.000	.933	.050	31.997	.148	.213	.170	.961
10	.978	.819	.741	.896	31.984	.928	.053	.993	.130	.230	.166	.959
11	.972	.801	.741	.905	.980	.912	.073	.977	.112	.243	.161	.947
12	.969	.800	.740	.909	.976	.907	.103	.978	.098	.263	.158	.947
13	.960	.794	.739	.915	.970	.903	.105	.959	.098	.280	.150	.943
14	.955	.789	.739	.921	.963	.910	.130	.955	.082	.297	.145	.940
15	.941	.782	.741	.923	.961	.913	.134	.945	.060	.313	.128	.939
16	.940	.780	.742	.927	.955	.910	.140	.948	.052	.330	.128	.938
17	.930	.775	.742	.930	.969	.907	.145	32.002	.050	.315	.126	.936
18	.938	.770	.748	.945	.999	.907	.148	.120	.047	.306	.126	.938
19	.920	.769	.758	.966	32.002	.907	.151	.210	.042	.297	.120	.933
20	.917	.770	.780	.969	.032	.910	.151	.272	.035	.290	.110	.928
21	.915	.760	.780	.978	.035	.918	.153	.312	.025	.284	.088	.906
22	.910	.756	.780	.981	.038	.950	.155	.340	.025	.280	.088	.898
23	.901	.756	.802	32.000	.038	.950	.153	.347	.020	.274	.058	.893
24	.898	.755	.800	.000	.038	32.020	.153	.349	.018	.278	.052	.900
25	.894	.755	.801	.018	.018	.040	.140	.350	.018	.271	.050	.887
26	.891	.760	.796	.014	.015	.041	.125	.341	.018	.263	.047	.887
27	.895	.761	.805	.018	.010	.045	.121	.328	.018	.257	.041	.890
28	.881	.761	.819	.018	.008	.050	.120	.317	.030	.248	.033	.879
29	.875	.825	.825	.018	.002	.060	.101	.305	.047	.248	.023	.875
30	.875	.823	.823	.018	.000	.060	.090	.290	.063	.248	.018	.868
31	.870	.829	.829	.018	31.994	.076	.272	.272	.240	.240	.240	.859

表-17 (続) 「成城みづ池」地下水観測結果(昭和59年~60年1月)

		単位: m (海拔高度)												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
1	31.853	31.664	31.648	31.690	31.718	31.722	31.880	31.880	31.984	31.840	31.878	31.893	31.684	31.628
2	.843	.658	.650	.690	.720	.722	.901	.979	.979	.835	.880	.891	.678	.625
3	.833	.657	.650	.691	.724	.718	.915	.975	.975	.830	.882	.876	.673	.622
4	.823	.655	.650	.695	.726	.712	.925	.972	.972	.825	.886	.870	.667	.620
5	.813	.654	.650	.687	.730	.708	.935	.960	.960	.820	.886	.858	.662	.617
6	.803	.654	.650	.699	.720	.709	.935	.952	.952	.806	.886	.849	.658	.614
7	.793	.647	.650	.699	.718	.702	.940	.947	.947	.803	.884	.840	.655	.610
8	.783	.651	.649	.691	.718	.702	.940	.941	.941	.799	.877	.838	.652	.606
9	.778	.651	.649	.698	.715	.702	.935	.937	.937	.795	.875	.835	.647	.602
10	.773	.653	.648	.695	.717	.701	.950	.934	.934	.791	.873	.826	.643	.598
11	.768	.650	.642	.695	.716	.700	.947	.931	.931	.787	.870	.825	.640	.595
12	.763	.646	.644	.695	.711	.693	.943	.925	.925	.784	.870	.824	.638	.591
13	.758	.640	.645	.695	.710	.692	.945	.924	.924	.780	.874	.823	.637	.588
14	.753		.643	.699	.709	.690	.940	.907	.907	.775	.878	.822	.637	.584
15	.748	欠	.642	.700	.709	.701	.941	.907	.907	.775	.883	.820	.637	.580
16	.740		.642	.702	.709	.710	.941	.905	.905	.775	.894	.820	.636	.577
17	.734			.702	.709	.710	.935	.902	.902	.775	.900	.812	.635	.573
18	.729	測		.700	.715	.710	.932	.899	.899	.770	.902	.804	.634	.569
19	.723			.702	.721	.712	.932	.892	.892	.768	.902	.786	.634	.565
20	.718	31.639	欠	.702	.721	.713	.932	.889	.889	.768	.904	.778	.634	.561
21	.712	.639		.702	.720	.713	.930	.884	.884	.758	.906	.765	.634	.557
22	.707	.641		.702	.720	.713	.945	.881	.881	.785	.908	.758	.634	.553
23	.701	.640		.709	.721	.715	.962	.877	.877	.805	.910	.746	.634	.549
24	.696	.640		.711	.721	.717	.974	.874	.874	.830	.910	.735	.634	.545
25	.692	.640		.720	.720	.735	.976	.870	.870	.850	.904	.728	.634	.543
26	.688	.640	測	.721	.720	.752	.995	.865	.865	.861	.904	.721	.634	.541
27	.684	.640		.720	.722	.777	.993	.860	.860	.868	.902	.714	.634	.539
28	.680	.642		.725	.720	.808	.990	.858	.858	.869	.901	.708	.632	.536
29	.674	.646		.721	.720	.832	.988	.853	.853	.870	.900	.695	.631	.534
30	.672		31.685	.722	.720	.860	.988	.849	.849	.872	.900	.695	.630	.532
31	.668		.687		.717		.987	.845	.845		.898		.629	.530

表-1 18 「成城みつ池」湧水泉湧出量観測結果(昭和57年) 単位: ℓ/sec

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1.200	0.513	0.367	0.379	0.472	0.485	1.143		2.556	4.301	3.558	1.951
2	.125	.513	.379	.367	.472	.499	.181		.523	.307	.505	2.172
3	.069	.513	.379	.354	.472	.485	.181		.509	.313	.352	.167
4	.032	.431	.379	.379	.485	.528	.219		.382	.318	.242	.172
5	0.996	.431	.379	.379	.485	.557	.219		.326	.307	.165	.163
6	.979	.431	.354	.367	.499	.631	.278		.267	.273	.037	.294
7	.892	.431	.354	.367	.499	.693	.297		.212	.199	.002	.258
8	.926	.445	.330	.379	.485	.725	.297		.149	.097	2.897	.253
9	.892	.499	.330	.367	.485	.774	.278		.078	.074	.837	.181
10	.857	.631	.318	.367	.485	.790	.258		.030	.125	.793	.087
11	.823	.631	.306	.367	.485	.790	.258		.008	.273	.796	1.969
12	.823	.616	.282	.354	.487	.790	.239		.052	.307	.796	.964
13	.823	.586	.354	.354	.485	.790	.219	4.393	3.134	.361		.870
14	.790	.571	.354	.485	.485	.892	.181	.374	4.250	.416	2.695	.870
15	.757	.571	.354	.485	.485	.926	.181	.221	.661	.457	.691	.840
16	.741	.542	.367		.499	.944		.153	.744	.498	.637	.810
17	.693	.528		0.392	.499	.926		.007	.726	.474	.580	.810
18	.709	.404		.392	.499	.875		3.924	.673	.468	.513	.739
19	.693	.404		.392	.499	.909		.769	.673	.387	.443	.735
20	.741	.404		.404	.513	.926		.710	.614	.336	.410	.620
21	.693	.404		.431	.513	.892		.532	.550	.267	.322	.540
22	.693	.392		.418	.513	.892		.378	.399	.216	.299	.580
23		.392		.418	.528	.892		.310	.324	.142	.221	.580
24		.379	0.330	.431	.513	.926		.279	.221	.074	.176	.572
25		.379	.330	.431	.513	.892		.139	.199	.119	.131	.540
26		.379	.330	.458	.513	.892		2.997	.210	.057	.078	.520
27		.379	.306	.472	.499	.944		.937	.278	3.940	1.969	.407
28	0.542	.367	.306	.472	.513	.961		.897	.284	.907	.896	.297
29	.513		.282	.472	.485	1.032		.887	.290	.786	.840	.308
30	.513			.485	.485	.143		.739	.295	.720	2.047	.308
31	.513		0.330	.485	.485			.676		.612		.267

表-18 (続) 「成城みつ池」湧水泉湧出量観測結果(昭和59年~60年1月) 単位: ℓ/sec

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
1	0.372	0.037	0.025	0.048	0.086	0.093	0.452	0.976	0.447	0.526	0.520	0.054	
2	.351	.036	.026	.050	.081	.090	.529	.896	.444	.529	.494	.043	
3	.341	.035	.027	.051	.087	.087	.590	.857	.444	.526	.483	.037	
4	.296	.034	.026	.052	.088	.084	.615	.853	.434	.478	.473	.023	
5	.283	.033	.025	.054	.088	.082	.677	.853	.431	.473	.462	.016	
6	.259	.032	.024	.054	.089	.080	.689	.863	.384	.465	.452	.008	
7	.238	.031	.023	.054	.090	.079	.689	.812	.382	.457	.442	.006	
8	.218	.030	.022	.054	.090	.075	.695	.759	.382	.449	.431	.006	
9	.208	.029	.021	.054	.091	.072	.695	.749	.346	.439	.419	.004	
10	.186	.028	.020	.054	.091	.069	.698	.713	.312	.431	.409	.004	
11	.164	.028	.020	.054	.092	.065	.698	.698	.281	.424	.399	.003	
12	.142	.027	.020	.054	.092	.062	.728	.713	.249	.382	.389	.003	
13	.120	.027	.020	.054	.093	.058	.728	.662	.218	.372	.379	.001	
14	.098	.027	.020	.054	.093	.054	.725	.659	.214	.372	.370	.001	
15	.076	.027	.020	.054	.094	.060	.713	.650	.210	.424	.360	.001	
16	.054	.028	.020	.054	.095	.066	.701	.630	.212	.478	.348	.001	
17	.052	.029	.020	.054	.096	.072	.695	.578	.210	.531	.355	.001	
18	.051	.030	.023	.054	.094	.078	.701	.573	.210	.531	.360	.001	
19	.050	.031	.026	.054	.091	.084	.698	.576	.202	.531	.334	.001	
20	.049	.033	.029	.060	.088	.090	.728	.540	.195	.540	.287	.001	
21	.048	.030	.032	.063	.085	.096	.746	.534	.212	欠	.238	.001	
22	.047	.027	.035	.067	.082	.096	.749	.534	.222		.198	.001	
23	.046	.025	.037	.070	.081	.096	.796	.526	.259	湖	.193	.001	
24	.045	.023	.038	.073	.079	.096	.879	.504	.300		.193	.001	
25	.044	.022	.039	.076	.082	.096	.902	.502	.358	0.728	.170	.001	
26	.043	.020	.040	.079	.085	.195	.896	.486	.394	.698	.142	.001	
27	.042	.020	.041	.080	.088	.307	.902	.486	.429	.668	.102	以下概量	
28	.041	.022	.042	.081	.091	.353	.919	.478	.447	.636	.096		
29	.040	.024	.044	.082	.094	.355	.919	.454	.465	.607	.075		
30	.039		.045	.083	.096	.399	.922	.447	.486	.578	.068		
31	.038		.047		.095		.966	.447		.551			

表-18(続) 「成城みつ池」湧水泉湧出量観測結果(昭和58年) 単位:  $\mu$ /sec

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0.526	0.220	0.396	1.017	0.945	1.234	1.437	2.832		2.613	1.334
2		0.499	0.220	0.406	1.013	0.919	1.219	1.430	2.739		2.585	1.197
3		0.473	0.220	0.419	0.986	0.916	1.150	1.388	2.642		2.523	1.161
4		0.460	0.218	0.553	0.986	0.883	1.132	1.346	2.652		2.499	1.093
5	1.027	0.447	0.218	0.584	0.979	0.866	1.168	1.278	2.788		2.433	1.062
6	1.027	0.421	0.218	0.587	0.959	0.847	1.197	1.212	2.862		2.382	1.175
7	1.013	0.416	0.218	0.601	0.956	0.837	1.186	1.146	2.887		2.331	1.201
8	1.013	0.394	0.218	0.598	0.952	0.831	1.259	1.083	2.803		2.294	1.161
9	0.989	0.375	0.180	0.604	0.919	0.821	1.263	1.020	2.739		2.240	1.388
10	0.989	0.360	0.180	0.612	0.906	0.806	0.856	1.125	2.642		2.368	1.870
11	0.956	0.341	0.180	0.638	0.902	0.793	0.935	1.234	2.556		2.363	2.405
12	0.945	0.325	0.161	0.689	0.902	0.774	1.540	1.346	2.443		2.359	0.863
13	0.896	0.314	0.153	0.695	0.879	0.762	1.576	1.461	2.405		2.313	0.853
14	0.870	0.300	0.153	0.737	0.879	0.737	1.620	1.580	2.359		2.221	0.825
15	0.844	0.281	0.154	0.743	0.873	0.659	1.661	1.702	2.276		2.221	0.762
16	0.825	0.270	0.198	0.743	0.866	0.662	1.735	1.827	2.131	3.242	1.857	0.612
17	0.793	0.255	0.198	0.787	0.870	0.659	1.739	1.956	2.131	3.232	1.857	0.719
18	0.780	0.247	0.198	0.796	0.889	0.662	1.764	2.087	2.087	3.196	1.793	0.668
19	0.759	0.244	0.198	0.886	0.952	0.659	1.768	2.221	2.008	3.175	1.727	0.668
20	0.743	0.244	0.208	0.952	1.020	0.662	1.870	2.443	1.956	3.134	1.706	0.644
21	0.731	0.244	0.236	0.969	1.037	0.695	1.874	2.666	1.921	3.078	1.608	0.615
22	0.668	0.238	0.238	0.969	1.086	0.809	1.870	2.902	1.882	3.043	1.596	0.638
23	0.662	0.259	0.281	0.969	1.136	0.939	1.870	3.139	1.870	3.012	1.461	0.612
24	0.653	0.244	0.276	0.969	1.143	1.062	1.870	3.139	1.848	2.987	1.461	0.612
25	0.644	0.240	0.278	0.983	1.143	1.215	1.844	3.139	1.861	2.987	1.461	0.612
26	0.638	0.240	0.278	1.020	1.121	1.172	1.743	3.114	1.853	2.862	1.430	0.698
27	0.624	0.240	0.276	1.017	1.093	1.219	1.698	3.160	1.861	2.788	1.430	0.698
28	0.590	0.240	0.291	1.017	1.090	1.226	1.653	3.165	1.990	2.725	1.395	0.756
29	0.581		0.396	1.017	1.090	1.226	1.608	3.139	2.691	2.729	1.346	0.610
30	0.553		0.396	1.013	1.037	1.237	1.564	3.058	3.341	2.642	1.361	0.866
31	0.537		0.396		0.986		1.516	2.887		2.642		0.853



表-1 9 「大蔵住宅」湧水泉湧出量観測結果(昭和57年)

単位: ℓ/sec

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		1.625	1.798	1.911	2.141		2.070	2.992	3.436	4.685	5.369	2.739
2	2.282	.604	.776	.888	.188	1.668	.070	3.027	.336	.685	.252	.754
3	.306		.798	.754	.188	.668	.117	.114	.284	.556	.412	.823
4	.282	1.499	.821	.499	.001	.668	.117	.558	.268	.556	.726	.882
5	.235	.499		.479		.668	.117	.868	.191	.532	.537	3.012
6	.235	.499		.499		.668	.211	4.074	.144	.439	.568	.012
7	.235	.499	1.317	.541		.798		.221	.139	.393	2.803	.002
8	.211	.499	.317	.520		.821		.233	.114	.336	.887	.002
9	.211	.479	.337	.541	2.047	.754		.273	2.912	.318	.887	.002
10	.188	.499	.337	.541	.001	.754		.307	.917	.307	.902	.002
11	.211	.438	.317	.541	1.933	.821		.307	.922	.295	.828	2.987
12	.164	.417	.258	.541	.933	.866		.307	3.119	.301	.862	.982
13		.417	.357	.397	.911	.888		.295	.139	.221	.967	.997
14		.377	.297	.798	.933	.843		.307	.968	.221	.962	3.012
15		.377	.337	.776	.978	.843		.284	4.804	.221	.957	.022
16			.317		.933	.798	2.618	.278	.881	.182	.962	2.957
17		1.357	.317	1.978	.911	.866	.618	.281	.893	4.108	.987	.937
18		.297	.337	.024	.821	.978	.618	.273	.881	6.156	.987	.897
19		.297	.297	.094	.843	.888	.618	.136	.893	.059	.947	.754
20		.181	.417		.866	.978	.628	.074	.863	.215	3.347	.754
21	1.754	.200	.278		.843	.956	.623	3.974	.863	6.079	.742	.691
22	.733	.219	.337		.843	.956	.652	.913	.833	5.537	.748	.947
23	.711	.200			.888	.933	.691	.857	.774	4.875	2.997	.932
24	.625	.125		1.843	.843	.866	.691	.764	.744	5.319	.927	.912
25	.583	.106		.888	.776	.866	.691	.720	.744	.381	.907	.887
26	.583	.337		.888	.776	.866	.691	.688	.685	.381	.892	.857
27	.625	.143	1.417	.888	.888	.843	.691	.655	.685	.319	.887	.828
28	.647	.562	.417	.978	.821	.843	.691	.580	.685	.587	.887	.793
29	.647			2.001		.888	.691	.516	.685	.975	.744	.681
30	.690					.978	.691	.474	.685	.587	.759	.652
31	.668		1.933				.691	.441		.419		.652

表-19 (続) 「大蔵住宅」湧水泉湧出量観測結果(昭和58年) 単位:  $\mu$ /sec

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2.594	1.956	1.694	1.982	2.551	2.405	2.778	2.405	3.348	3.505	3.258	2.691
2	2.594	1.947	1.694	2.185	2.546	2.405	2.778	2.326	3.537	3.764	3.242	2.862
3	2.594	1.947	1.694	2.176	2.551	2.410	2.773	2.253	3.585	3.896	3.201	2.783
4	2.594	1.943	1.685	2.091	2.546	2.405	2.773	2.176	3.666	3.996	3.139	2.788
5	2.589	1.947	1.681		2.546	2.405	2.764	2.221	2.818		3.114	2.788
6	2.580	1.878	1.673		2.546	2.415	2.773	2.267	2.907		3.114	2.729
7	2.523	1.865	1.661		2.546	2.176	2.725	2.313	2.902		3.124	2.715
8	2.518	1.806	1.620		2.546	2.199	2.734	2.359	2.818		3.124	2.700
9	2.504	1.806	1.706		2.546	2.203	2.734	2.405	2.783		3.165	2.681
10	2.373	1.831	1.702		2.546	2.199	2.729	2.452	2.783		3.186	2.666
11	2.368	1.870	1.702		2.391	2.190	2.734	2.443	2.764		3.180	2.652
12	2.359	1.861	1.681		2.387	2.199	2.887	2.438	2.691		3.242	2.633
13	2.359	1.819	1.669		2.387	2.181	2.907	2.429	2.847		3.452	2.585
14	2.359		1.669	2.003	2.387	2.176	2.917	2.419	2.832		3.441	2.604
15			1.665	2.181	2.382	2.176	2.917	2.415	2.823		3.399	2.561
16	2.271		1.669	2.176	2.368	2.176	2.927	2.405	2.642	3.399	3.017	2.499
17	2.221		1.681	2.087	2.221	2.176	2.927	2.609	2.676	3.331	2.997	2.499
18	2.221		1.848	2.226	2.221	2.176	2.927	2.823	2.642	3.320	3.114	2.331
19	2.221		1.870	2.452	2.217	2.176	2.932	3.037	2.618	3.242	2.962	2.140
20	2.221		1.870	2.580	2.217	2.176	2.932	3.206	2.599	3.253	2.957	2.109
21	2.221	1.960	1.836		2.221	2.176	2.932	3.373	2.551	3.268	2.769	1.990
22	2.008	1.861	1.827	2.599	2.221	2.176	2.927	3.548	2.513	3.294	2.405	1.982
23	2.003	1.861	1.580	2.604	2.221	2.176	2.942	3.720	2.504	3.294	2.537	1.995
24	2.012	1.848	1.540	2.523	2.642	2.176	2.921	3.693	2.546	3.294	2.546	1.986
25	2.008	1.857	1.346		2.647	2.523	2.912	3.666	2.546	3.294	2.546	1.943
26	2.008	1.847	1.271	2.452	2.642	2.537	2.887	3.612	2.565	3.294	2.506	1.917
27	1.999	1.844	1.161	2.546	2.637	2.537	2.803	3.612	2.570	3.294	2.537	1.848
28	1.960	1.661	1.197	2.546	2.499	2.542	2.725	3.601	2.633	3.294	2.599	1.836
29	1.956		1.956	2.551	2.480	2.778	2.642	3.542	2.837	3.284	2.604	1.844
30	1.956		1.997	2.551	2.475	2.783	2.561	3.468	3.139	3.268	2.475	1.844
31	1.956		1.997		2.461		2.485	3.404		3.258		1.624

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1
1	.681	1.438	1.376	1.556	1.620	1.516	2.158	2.480	1.685		1.670	1.304	1.520
2	.628	.407	.388	.552	.628	.508	.281	.345	.706		.620	.300	.508
3	.628	.399	.395	.544	.624	.520	.363	.221	.723		.620	.304	.500
4	.636	.403	.430	.540	.620	.500	.452	.221	.706	《1.743》	.620	.304	.492
5	.645	.384	.469	.540	.616	.485	.485	.194	.702		.620	.384	.461
6	.657	.384	.540	.560	.600	.461	.452	.176	.702	欠	.616	.457	.442
7	.665	.391	.540	.596	.592	.461	.405	.172	.685		.616	.457	.399
8	.673	.407	.540	.616		.496	.396	.163	.673		.616	.434	.395
9	.673	.415	.540	.620		.536	.377	.131	.653		.616	.407	.395
10	.669	.418	.496	.632	欠	.612	.359	.087	.620		.564	.384	.368
11	.649	.430	.422	.632		.616	.345	.087	.580	《1.346》	.516	.357	.365
12	.616	.430	.422	.620		.632	.345	.034	.540		.465	.334	.357
13	.588	.430	.422	.612		.628	.331	1.999	.500		.415	.308	.353
14	.556	.430	.418	.584	測	.612	.313	.995	.500		.365	.353	.353
15	.524	.430	.415	.580		.620	.336	.969	.477		.315	.346	.346
16	.524	.422	.449	.588		.620	.313	.964	.437		.267	.353	.334
17	.512	.422	.485	.584	.710	.612	.258	.964	.469	《1.540》	.267	.353	.327
18	.489	.411	.469	.532	.694	.620	.221	.964	.469		.271	.353	.319
19	.481	.407	.461	.477	.694	.636	.244	.964	.473	測	.271	.442	.319
20	.465	.403	.461	.481	.673	.632	.258	.964	.461		.285	.536	.282
21	.457	.430	.461	.489	.653	.661	.410	.960	.461		.308	.628	.282
22	.453	.422	.461	.532	.645	.694	.575	.956	.461		.319	.620	.282
23	.446	.422	.461	.552	.616	.714	.666		.504		.334	.608	.282
24	.446	.407	.469	.552	.580	.743	.803	欠	.528		.330	.600	.282
25	.457	.384	.461	.580	.580	.752	.902		.560	1.702	.323	.588	.300
26	.457	.380	.461	.628	.580	.827	.962		.580	.702	.319	.580	.293
27	.457	.380	.465	.620	.548	.870	.972		.500	.665	.312	.568	.297
28	.457	.376	.477	.592	.516	.908	.927	測		.632	.308	.560	.300
29	.457	.376	.512	.588	.508	.956	.897			.632	.300	.548	.297
30	.457		.572	.580	.508	.995	.754	1.669		.620	.293	.548	.297
31	.457		.556		.500		.613	.669		.620		.528	.297

《 》は定期観測時における実測値

表-20 調布市大沢湧水泉湧出量観測結果(昭和59年)

月 日	湧 出 量 ( $l/sec$ )	p H	R p H	水 温 ( $^{\circ}C$ )	電気伝導度 ( $S/cm$ )
4. 3	微 量	6.0	7.4	16.4	139.3
1 2	"	6.0	7.4	14.5	149.8
2 1	"	6.0	7.4	15.9	114.6
2 6	"	6.0	7.4	16.3	139.6
5. 6	な し	-	-	-	-
1 1	"	-	-	-	-
1 7	"	-	-	-	-
2 4	"	-	-	-	-
3 1	"	-	-	-	-
6. 7	"	-	-	-	-
1 5	"	-	-	-	-
2 1	"	-	-	-	-
2 8	"	-	-	-	-
7. 5	"	-	-	-	-
1 2	"	-	-	-	-
1 9	微 量	6.6	7.3	17.2	182.9
2 4	な し	-	-	-	-
8. 3	微 量	6.0	7.1	16.8	184.3
8	"	6.8	7.2	17.1	183.2
1 5	"	6.0	7.4	17.3	192.7
2 4	"	6.0	7.2	17.3	162.2
3 1	"	6.0	7.2	16.8	209.9
9. 7	"	6.0	7.4	16.9	189.1
2 1	"	6.0	7.2	17.2	208.3
2 7	"	-	-	-	-
10. 5	"	-	-	-	-
1 3	"	-	-	-	-
1 8	"	-	-	-	-
2 5	"	-	-	-	-
11. 2	"	-	-	-	-
8	"	-	-	-	-
1 6	"	-	-	-	-
2 2	"	-	-	-	-
2 9	"	-	-	-	-

## VII 湧水泉湧出量の水収支予測計算

### 1 基礎式

地下水流動の水平2次元モデルの基礎式は不圧地下水の場合、連続の式とダルシーの式とから導かれる。つまり、

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( K_x b \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( K_y b \frac{\partial h}{\partial y} \right) + Q = S \frac{\partial h}{\partial t} \quad \dots\dots\dots (1)$$

ここで、

- h ; 地下水の水頭 (m)
- K<sub>x</sub>, K<sub>y</sub> ; x, y 方向の透水係数 (m)
- b ; 帯水層の厚さ (m)
- S ; 有効間隙率, 無次元
- x, y ; カートesian座標の水平空間成分 (m)
- t ; 時間 (day)
- Q ; 単位面積当りの生成・消滅速度 (m/day)

### 2 数値計算

解析手法としては、(1)解析解法、(2)数値解法、(3)アナログ解法があるが、ここでは一般に使われる(2)数値解法に含まれる有限差分法を採用する。

#### 1) 有限差分式

x-y 平面を長方形に分割し、代表格子点の座標 (x, y) を  $x = i \Delta x$ ,  $y = j \Delta y$  とする。ここで、 $\Delta x$  と  $\Delta y$  の微小量、i と j は正整数である。座標 (x, y) を  $A(x, t) = A(i \Delta x, j \Delta y) = A_{i, j}$  で表す。そこで、 $t = (l+1/2) \Delta t$  において、

(1)式を有限差分形で表現すると、

$$\begin{aligned} & \frac{1}{\Delta x} \left\{ (K_x b)_{i, j+1/2}^{l+1/2} \left( \frac{\partial h}{\partial x} \right)_{i, j+1/2}^{l+1/2} - (K_x b)_{i-1/2, j}^{l+1/2} \left( \frac{\partial h}{\partial x} \right)_{i-1/2, j}^{l+1/2} \right\} \\ & + \frac{1}{\Delta y} \left\{ (K_y b)_{i, j+1/2}^{l+1/2} \left( \frac{\partial h}{\partial y} \right)_{i, j+1/2}^{l+1/2} - (K_y b)_{i, j-1/2}^{l+1/2} \left( \frac{\partial h}{\partial y} \right)_{i, j-1/2}^{l+1/2} \right\} \\ & + Q_{i, j}^{l+1/2} = S_{i, j}^{l+1/2} \left( \frac{\partial h}{\partial t} \right)_{i, j}^{l+1/2} \quad \dots\dots\dots (2) \end{aligned}$$

ここで,

$$\left. \begin{aligned}
 (K_x b)_{i+1/2, j}^{1+1/2} &= \frac{1}{2} \left\{ (K_x b)_{i+1, j}^{1+1/2} + (K_x b)_{i, j}^{1+1/2} \right\} \\
 (K_x b)_{i-1/2, j}^{1+1/2} &= \frac{1}{2} \left\{ (K_x b)_{i, j}^{1+1/2} + (K_x b)_{i-1, j}^{1+1/2} \right\} \\
 (K_y b)_{i, j+1/2}^{1+1/2} &= \frac{1}{2} \left\{ (K_y b)_{i, j+1}^{1+1/2} + (K_y b)_{i, j}^{1+1/2} \right\} \\
 (K_y b)_{i, j-1/2}^{1+1/2} &= \frac{1}{2} \left\{ (K_y b)_{i, j}^{1+1/2} + (K_y b)_{i, j-1}^{1+1/2} \right\}
 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (3)$$

また,

$$\left. \begin{aligned}
 \left( \frac{\partial h}{\partial x} \right)_{i+1/2, j}^{1+1/2} &= \frac{1}{2\Delta x} \left\{ \left( h_{i+1, j}^{1+1} - h_{i, j}^{1+1} \right) + \left( h_{i+1, j}^1 - h_{i, j}^1 \right) \right\} \\
 \left( \frac{\partial h}{\partial x} \right)_{i-1/2, j}^{1+1/2} &= \frac{1}{2\Delta x} \left\{ \left( h_{i, j}^{1+1} - h_{i-1, j}^{1+1} \right) + \left( h_{i, j}^1 - h_{i-1, j}^1 \right) \right\} \\
 \left( \frac{\partial h}{\partial y} \right)_{i, j+1/2}^{1+1/2} &= \frac{1}{2\Delta y} \left\{ \left( h_{i, j+1}^{1+1} - h_{i, j}^{1+1} \right) + \left( h_{i, j+1}^1 - h_{i, j}^1 \right) \right\} \\
 \left( \frac{\partial h}{\partial y} \right)_{i, j-1/2}^{1+1/2} &= \frac{1}{2\Delta y} \left\{ \left( h_{i, j}^{1+1} - h_{i, j-1}^{1+1} \right) + \left( h_{i, j}^1 - h_{i, j-1}^1 \right) \right\} \\
 \left( \frac{\partial h}{\partial t} \right)_{i, j}^{1+1/2} &= \frac{1}{\Delta t} \left( h_{i, j}^{1+1} - h_{i, j}^1 \right)
 \end{aligned} \right\} \dots \dots \dots (4)$$

2) LSOR法 (線状・逐次過緩和法)

(2)式をy方向にまとめて表わすと,

$$-A_j h_{i, j+1}^{1+1} + B_j h_{i, j}^{1+1} - C_j h_{i, j+1}^1 = D_j \dots \dots \dots (5)$$

ここで,  $A_j, B_j, C_j$ は(2)式の係数項,  $D_j$ は(2)式の定数項からなる。(5)式は三重対角行列で表わされ, Gauss の消去法により解かれる。

つぎに, 線状逐次過緩和法 (LSOR法) を使うと, 非常に収束が速くなる。つまり, (5)式を解いた

後、その解の  $h_{i,j}^{l+1}$  を  $h_{(cal)}^k$  と置き換え、次の緩和を行なう。

$$h^k = \omega h_{(cal)}^k + (1 - \omega) h^{k-1} \dots\dots\dots (6)$$

ここで、 $h^k$  は  $k$  回目の反復解、 $\omega$  は緩和係数である。

上記の反復を繰り返し、 $h^k$  の値が最小許容値まで収束したところで、反復計算を打ち切り、 $t = (1 + 1) \Delta t$  時点での解とし、次の時間ステップに進む。

### 3) 計算行程

透水係数や有効間隙率などの帯水層定数は一部揚水試験によって得られているが、その実数値にはばらつきが大きく、誤差も大きい。そこで、その実数値をある程度の目安値であると見なすことにする。また、水平2次元モデルは平均的な地下水の動きを定式化したものであるため、あまり細かな実測値をそのまま用いるわけにはゆかない。したがって、帯水層定数は実測値を基準にして、ばらつきの範囲内で試行錯誤的に決定する。さらに、降水量のうち、地下水に涵養される水量、すなわち降水浸透量も実測値がなく、試行錯誤的に決定する必要がある。

図-16 はこれらの計算行程の流れ図を示したものである。初期値と境界条件を与え、帯水層定数や降雨浸透率の値を試行錯誤的に変え、実測水位と計算値とを比較し、帯水層定数や降雨浸透率の値を決定する。

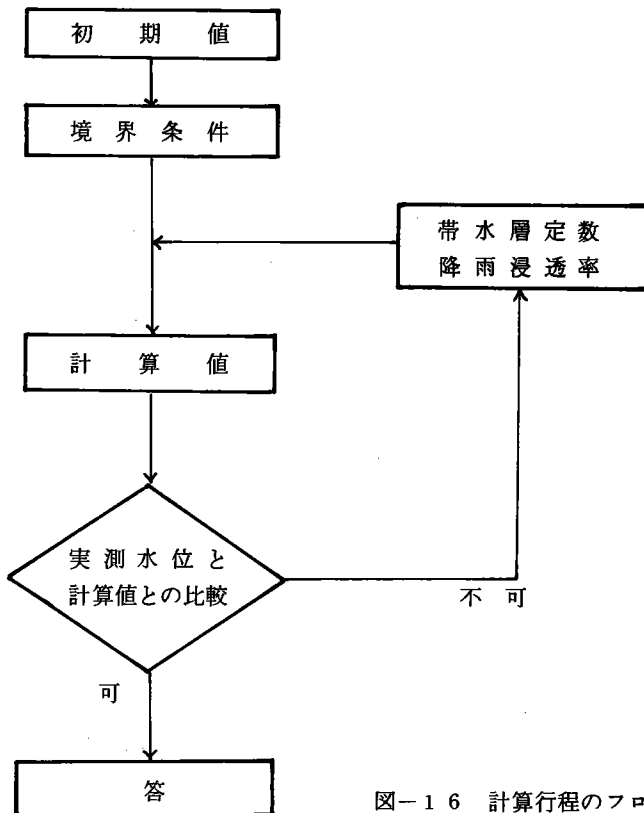


図-16 計算行程のフローチャート

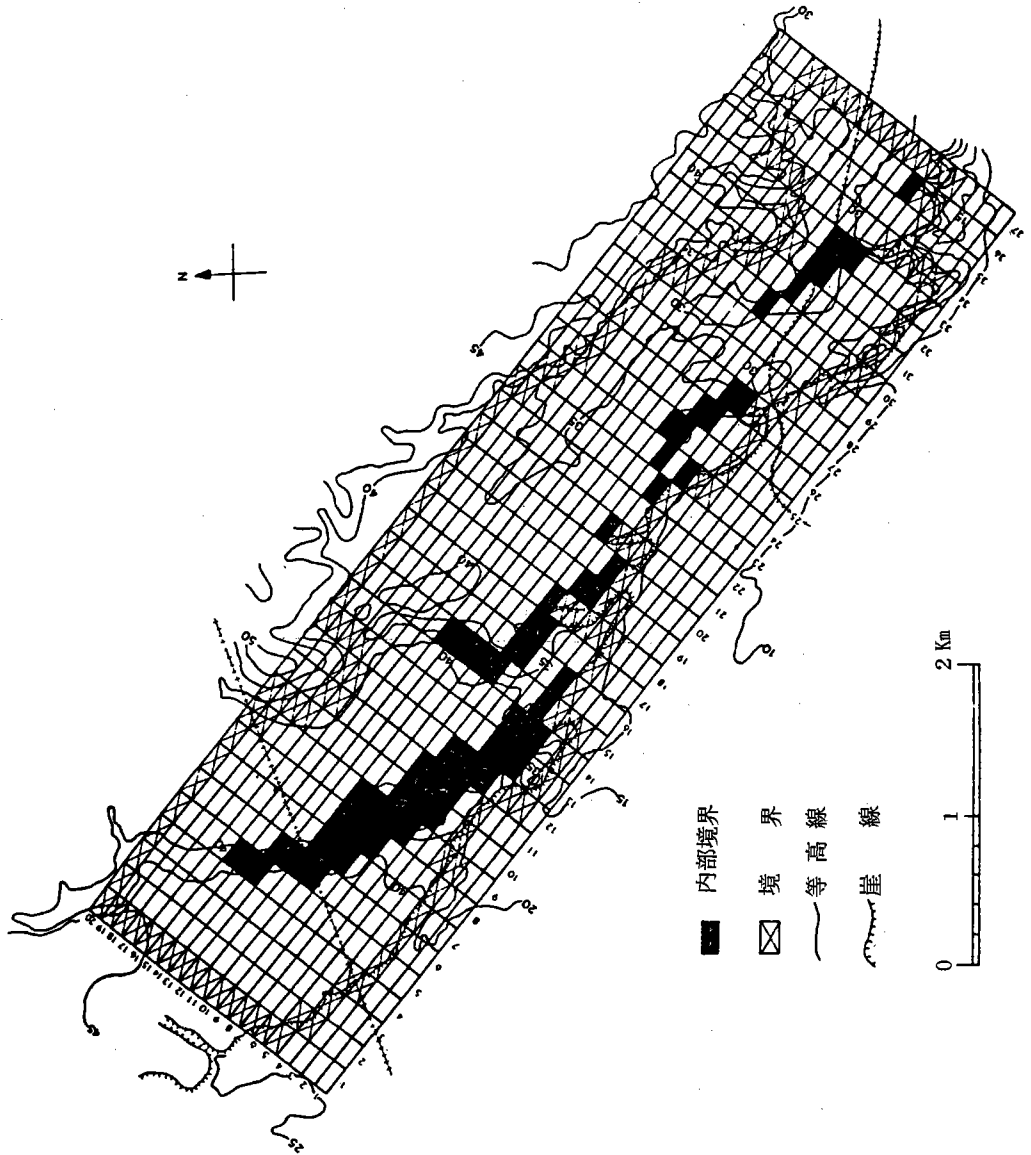


圖-17 計算領域



#### 4) 境界条件

数値解析を行なう場合、その計算対象領域を設定し、対象領域の境界での地下水の動きを境界条件として与えなければならない。今回の調査は国分寺崖線の湧水の在り方や予測を目的とするので国分寺崖線に沿った帯状の地域を対象領域とする。図-17に示したように、対象領域は国分寺崖線に沿う幅2 Km、長さ7.4 Kmの長方形領域である。国分寺崖線の北側には広く武蔵野段丘が分布し、地下水面は武蔵野礫層中に現れる。地形学的には下末吉面に属する荏原台が北西に分布し、ここでは地下水面は関東ローム層中に現れる。したがって、荏原台は計算領域から除き、定水頭を与える。国分寺崖線部分の地下水位は、観測値がないため正確には決められない。しかしながら、浸潤面の位置は武蔵野礫層の下限付近であることが確かめられているので、国分寺崖線部分と仙川や谷沢川などの崖線部分の地下水位は武蔵野礫層の下限とする。

#### 5) 初期条件

初期条件を与えるとは問題としている計算領域での従属変数{(1)式では地下水の水頭}を計算の初めに規定することである。本研究地域における地下水の測定調査は1980年11月と1981年12月の2回行われている。そこで、1980年11月の地下水面図から各格子網内での平均的値を読み取り、初期値として与える。ただ、1980年11月の測水井戸は計81本であり、今回の計算に使用した格子網内に測点が一点も入らない部分も多くある。したがって、1980年11月の地下水面図から読み取った値を初期推定値として与え、時間的に変化しなくなる定常計算値を初期値として使う。

#### 6) 帯水層定数

透水係数は多孔体中における水の通りやすさを示す係数である。地層を構成する土粒子が大きいほど、透水係数の値は大きくなり、粘土質になるに従って小さくなる。

ところで、透水係数を求めるためには現地揚水試験を行う必要がある。今回入手できた世田谷区内における、揚水試験の資料は、山台中学校と玉堤小学校におけるものである。武蔵野段丘上に位置する玉堤小学校における揚水試験において求められた透水係数は、ヤコブ法では $1.7.2\text{ m/day}$ と $1.7.5\text{ m/day}$ 、回復試験法では $2.1.2\text{ m/day}$ と $1.4.8\text{ m/day}$ であるので、単純平均で $17.7\text{ m/day}$ という値が得られる。そこで、概算値として $2.0\text{ m/day}$ という値を使い、試行錯誤的に決定する。

飽和帯における間隙はすべて水によって満たされている。しかし、この間隙中の水は揚水することによって、完全に排除されるわけではない。一部は吸着水、皮膜水などとして地層中に保留される。つまり、地層の全容積に対する排水される水量の比を比湧出率あるいは有効間隙率という。今回は資料が入手できなかったため試行錯誤的に決定する。

#### 7) 降水浸透率

降水浸透率は地表面に降った降水のうちの地下水となりうる水量の割合である。当地域の地質は厚さ4~5 mの武蔵野礫層を関東ローム層が覆う。畑地などの自然状態における降水浸透率は約 $1\text{ mm/day}$ であるといわれている。しかし、建物、舗装道路等の非透水物質による降水浸透の遮断がある。



その上、緑地公園や裸地にしても、踏め固められているため、降水浸透量が顕著に減少しているものと考えられる。したがって、格子網内の裸地においてのみ降水浸透が可能であると見なすことにする。表-21は格子網内における裸地率(%)を示したものである。

#### 8) シミュレーションの事例

幅2 Km, 長さ7.4 Kmの計算領域内に、幅方向(y方向)に20格子(すなわち $\Delta y = 100\text{ m}$ )を、長さ方向(x方向)に37格子(すなわち $\Delta x = 200\text{ m}$ )を設定した。図-17は $37 \times 20$ の格子網を示したものである。図中には外部、内部境界値格子点の位置、崖線、及び等高線を示してある。時間差分は0.2 dayを採用し、計算期間は昭和55年11月から昭和59年12月までである。

シミュレーションの事例としては表-22に示したとおりである。表-22の計算条件一覧表にまとめてあるように、有効間隙率と降雨浸透率および透水係数はもっともらしいと考えられる値から始めた。計算値と比較しうる地下水位の連続記録値は、「成城みつ池」におけるもののみである(図-18)。そこで、みつ池における地下水位の連続記録値と比較しながら計算を進めた。ただし、計算値は格子網内における平均的な値であるが、実測値の方は、みつ池における地下水位の観測井が崖の湧きに位置しているため、台地上の井戸より地下水面が低く、地下水位は小さい値となる。よって、計算値と実測値を比較する場合、絶対値よりも変化のパターンを重視した。

### 3 数値計算結果

シミュレーションの事例としては、表-23と24に示したとおりである。caseC群は表-23の計算条件一覧表にまとめてあるように、帯水層定数などの諸条件はもっともらしいと考えられる値から始めたものである。

caseD群は表-24の計算条件一覧表に示してあるように、日降水量の日観測値をそのまま降雨浸透に関係させるのではなく、月降水量を平滑化した日降水量を降雨浸透に関係させようとしたものである。この方法は、テンションメーターを使った降雨浸透の観測から、無降雨時にも下向きの浸透があり、大雨時にはさらに大きな下向きの浸透があることが判明したことに基づいている。

#### 1) caseC群の結果

表-23に、caseC群の計算を示す。透水係数を $20\text{ m/day}$ 、有効間隙率を0.005に固定し、caseC-1は降雨浸透率が0.2、caseC-2は0.3の場合である。季節変化が表現できるようになった。しかし、大雨時における水位の上昇度が大きく、その後の下降度も急激である。caseC-2の方がcaseC-1より絶対値が大きくなる。

caseC-3はcaseC-2の有効間隙率を0.05に変えた場合である。同様に、caseC-4は、0.01に、caseC-5は0.1に変えた場合である。大雨時における水位の上昇度も、その下降度も小さくなったが、季節変化が表現できない。

みつ池においてテンションメーターの観測をしたところ、深度55 cmから深度97 cmへの下向きのfluxが認められ、大雨時の下向きのfluxは、無降雨時のそれよりも数倍になる。

本来、(1)式のQは地表面における浸透量ではなく、帯水層への浸透量である。よって、地表面における降雨浸透量よりも、振幅が小さくなり、位相が遅れることになる。

上記の理由から、帯水層への降雨浸透量は次のように算定する。月降水量から平均日降水量を求め、滑らかな値になるよう平滑化する。この値に降雨浸透量を乗じて浸透量とする。さらに、大雨時と渇水期には以下の方法により、浸透量を補正する。大雨(50 mm/day以上)時には、上記の滑らかな日降水量に係数を乗じ、浸透量が小さくなるよう補正する。

## 2) caseD群の結果

caseD群の計算結果では、浸透係数を20 m/day、降雨浸透率を0.3に固定する。崖部のグリップにおける降雨浸透率は2割減の0.24とする。caseD-1とcaseD-2は、有効間隙率が0.005、caseD-3は0.05、caseD-4は0.1の場合である。caseD-5はcaseD-4の渇水期の補正係数を1/3に変えた場合である。caseD-6とcaseD-7は有効間隙率をそれぞれ0.15、0.2変えた場合である。caseD-1とcaseD-2の地下水位の年間の振幅は、それぞれ3.6 m、3.3 mと大きいので、以下有効間隙率を大きくする。

図-19から23に、それぞれcaseD-3、caseD-4、caseD-5、caseD-6、caseD-7の場合の計算結果を示す。caseD-3の場合、年間の振幅は1.6 mとなり、年変化も観測値に近づいてきたので、さらに有効間隙率を大きくする。caseD-4の場合、年間の振幅は1 mとなり、年変化も観測値にほぼ一致する。ただ、冬季の水頭低下と期間延長を再現するため、渇水月の浸透の補正係数を1/3に変えた場合がcaseD-5である。caseD-5はcaseD-4と比較して、水頭と湧出量ともに絶対値が若干増加した他はほとんど同じである。caseD-6とcaseD-7の場合、年間の振幅はそれぞれ0.8 m、0.6 mとなり、観測値より小さくなる。

年間の振幅と変化から、caseD-4とcaseD-5の場合が観測値とよく一致すると判断される。

## 3) 湧水泉湧出量

上記の図-19から23には、みつ池を含む格子への湧水泉湧水量の変化を示す。

地下水水頭の項でも述べたように、計算では格子の平均的水位を表しているので、湧水泉湧出量の絶対値を議論するのではなく、変化のパターンを重視して議論を進める。

地下水水頭の上昇と同時に、湧水泉湧出量も増加し、逆に水頭の下降とともに、湧出量も減少する。この変化は観測値でも認められるものである。

## 4) 地下水面

図-24から26には、caseD-5の場合の683日後(1982年9月中旬)、833日後(1983年1月中旬)、1333日後(1984年6月下旬)の地下水面を示した。国分寺崖線に向かう地下水の流れが認められるとともに、段丘を穿く仙川や谷沢川に向かう流れも認められる。豊水期の683日後の地下水面が、渇水期の833日後の地下水面より高くなることは当然である。しかし豊水期の683日後の地下水面が、833日後の地下水面より低くなることは不自然であり、これは1984年頭初からの小雨の影響によるものである。

表-22 計算条件一覧表

計算例	初期条件	境界条件		帯水層定数		降雨浸透率	備考
		外部	内部	有効間隙率	透水係数		
B-1	昭和55年 11月の実 測値を初期 推定値とし 定常計算値	昭和 55年 11月 実測 値	武蔵野 礫層の 下限 値	0.1	20	0.3	$\Delta x = 200m$ $\Delta y = 100m$ $\Delta t = 0.2 \text{ day}$
2				0.005	20	0.3	
3				0.01	2	0.3	
4				0.005	2	0.3	
5				0.05	2	0.2	
6				0.01	2	0.2	
7				0.005	2	0.2	
8				0.03	20	0.2	
9				0.03	50	0.1	
C-1	部分修正*	同上	同上	0.05	20	0.2	同上

\*日降水量を3mmとする。

透水係数： $m/d$

表-23 計算条件一覧表 (case C群)

計算例	初期条件	境界条件		帯水層定数		降雨浸透率	備考
		外部	内部	有効間隙率	透水係数		
C-1	昭和55年11月の実測値を初期推定値とした定常計算値(日降水量は3mm)	昭和55年11月の実測値	武蔵野礫層の下限値	0.005	2.0	0.2	$\Delta x = 200m$ $\Delta y = 100m$ $\Delta t = 0.2day$
2				0.005	2.0	0.3	
3				0.05	2.0	0.3	
4				0.01	2.0	0.3	
5				0.1	2.0	0.3	

表-24 計算条件一覧表 (case D群)

計算例	帯水層定数 有効間隙率	渇水月の 浸透補正係数	備考
D-1	0.005	× 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>初期条件, 境界条件ともに表-VI-2と同様</li> <li>浸透係数 = 0m/day</li> <li>降雨浸透率 = 0.3</li> <li><math>\Delta x = 200m, \Delta y = 100m</math></li> <li><math>\Delta t = 1 day</math></li> <li>崖部のグリットの降雨浸透率 = 0.24</li> <li>渇水月の日平均降水量 <math>\leq 2.5mm/day</math></li> <li>大雨時の浸透に関与する日降水量を50mm/dayの時, 1.5倍とする。</li> </ul>
2	0.005	1/3	
3	0.05	1/3	
4	0.1	1/2	
5	0.1	1/3	
6	0.15	1/2	
7	0.2	1/2	

地下水水頭 (m)

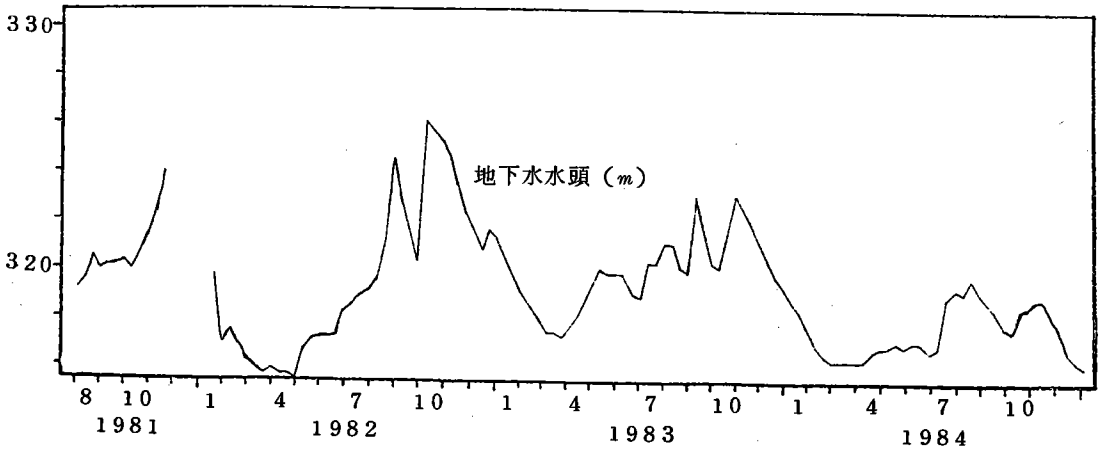


図-18 地下水位の年変化 (みつ池の観測値)

地下水水頭 (m)

湧水泉湧出量 (m<sup>3</sup>/d)

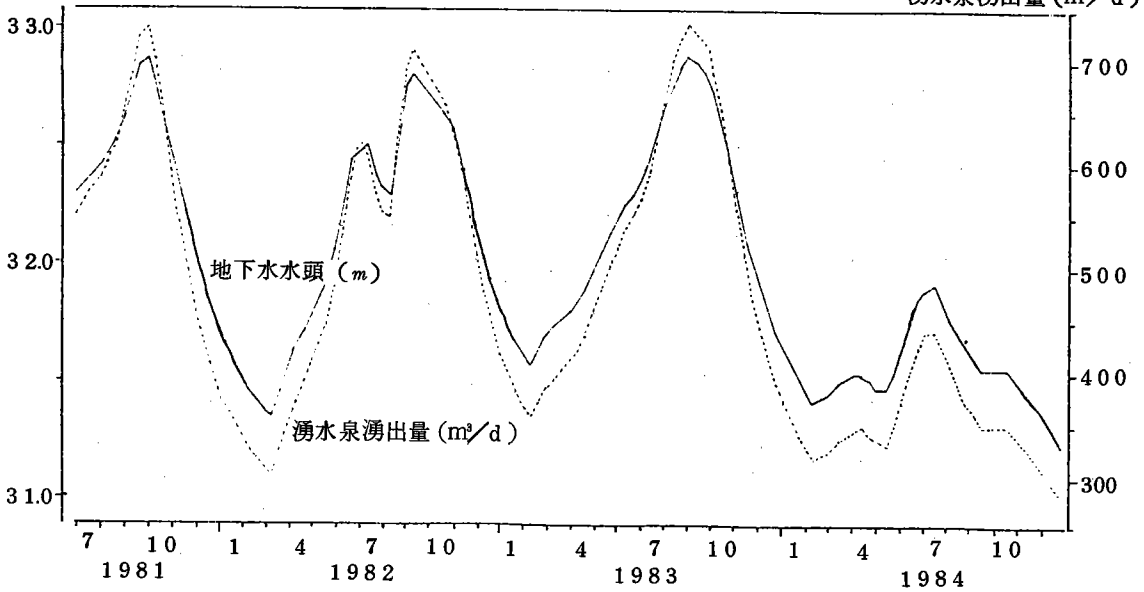


図-19 地下水水頭と湧水泉湧出量の年変化の計算値 (caee D-3)

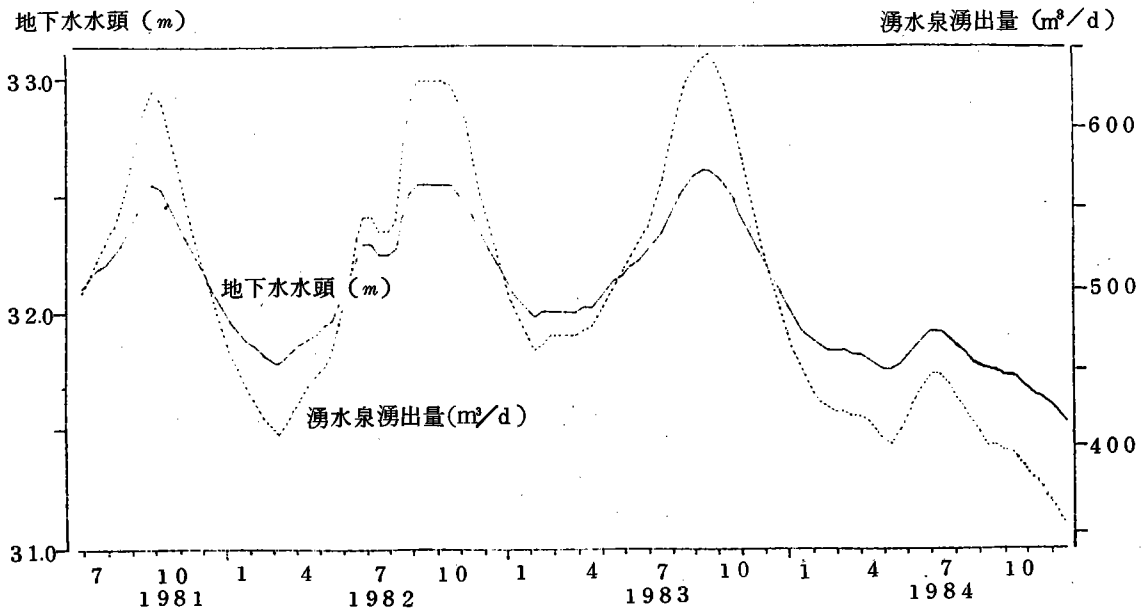


図-20 地下水水頭と湧水泉湧出量の年変化の計算値 (case D-4)

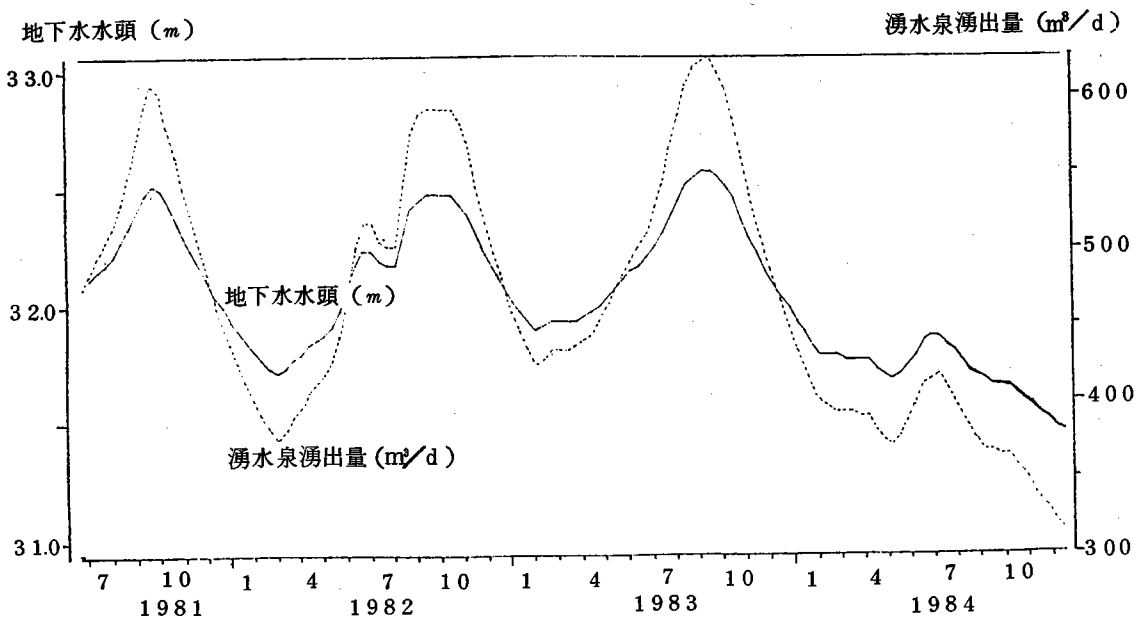


図-21 地下水水頭と湧水泉湧出量の年変化の計算値 (case D-5)



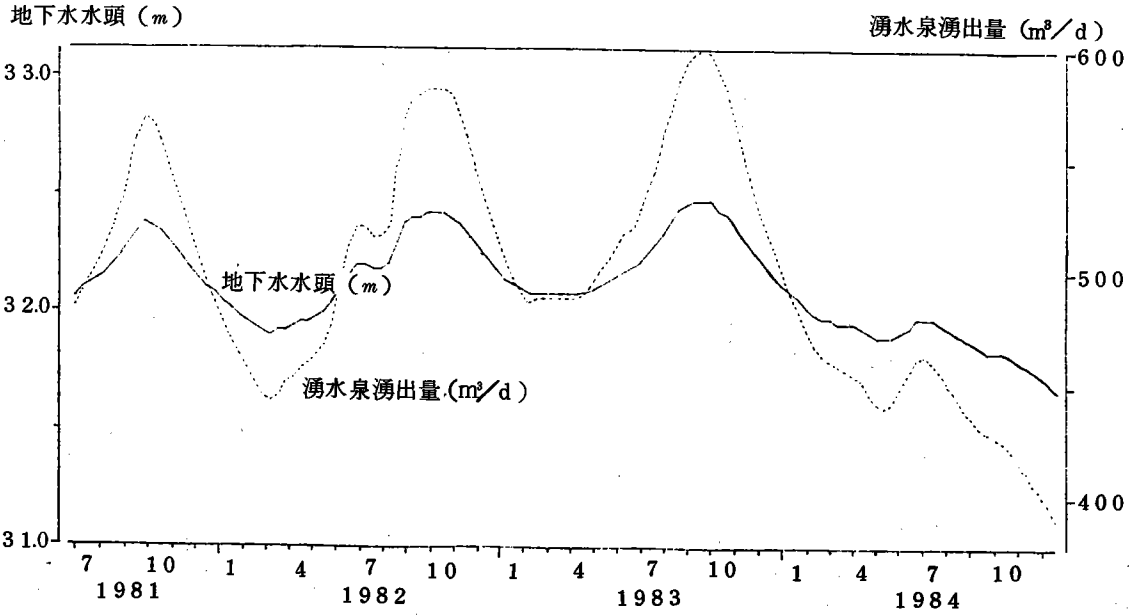


図-22 地下水水頭と湧水泉湧出量の年変化の計算値 (case D-6)

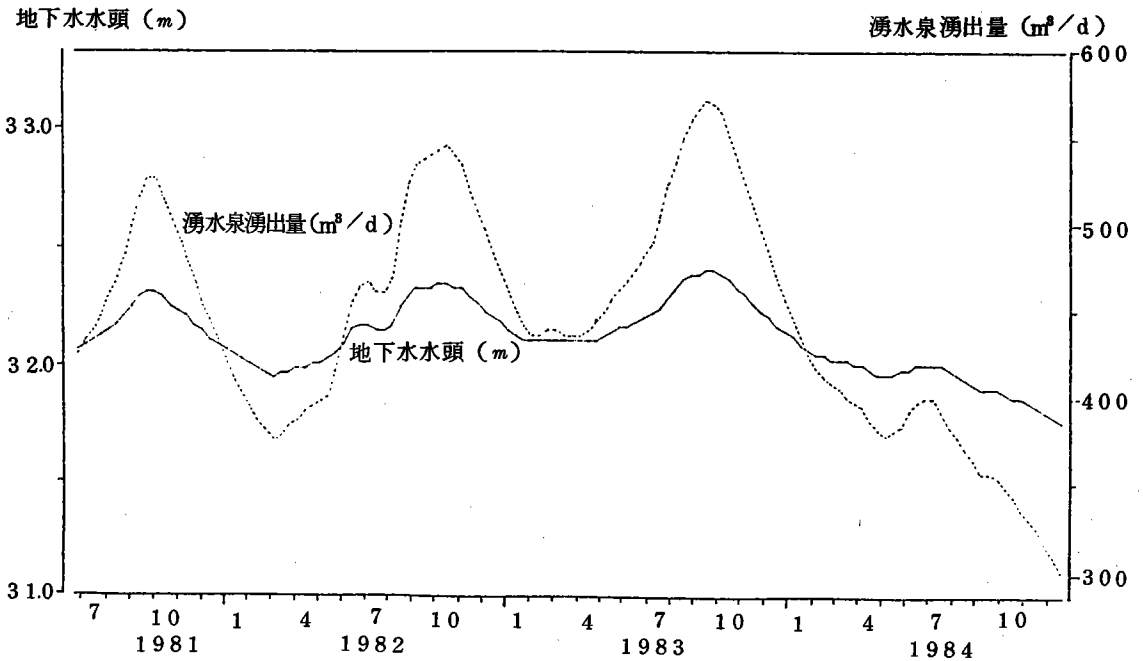


図-23 地下水水頭と湧水泉湧出量の年変化の計算値 (case D-7)

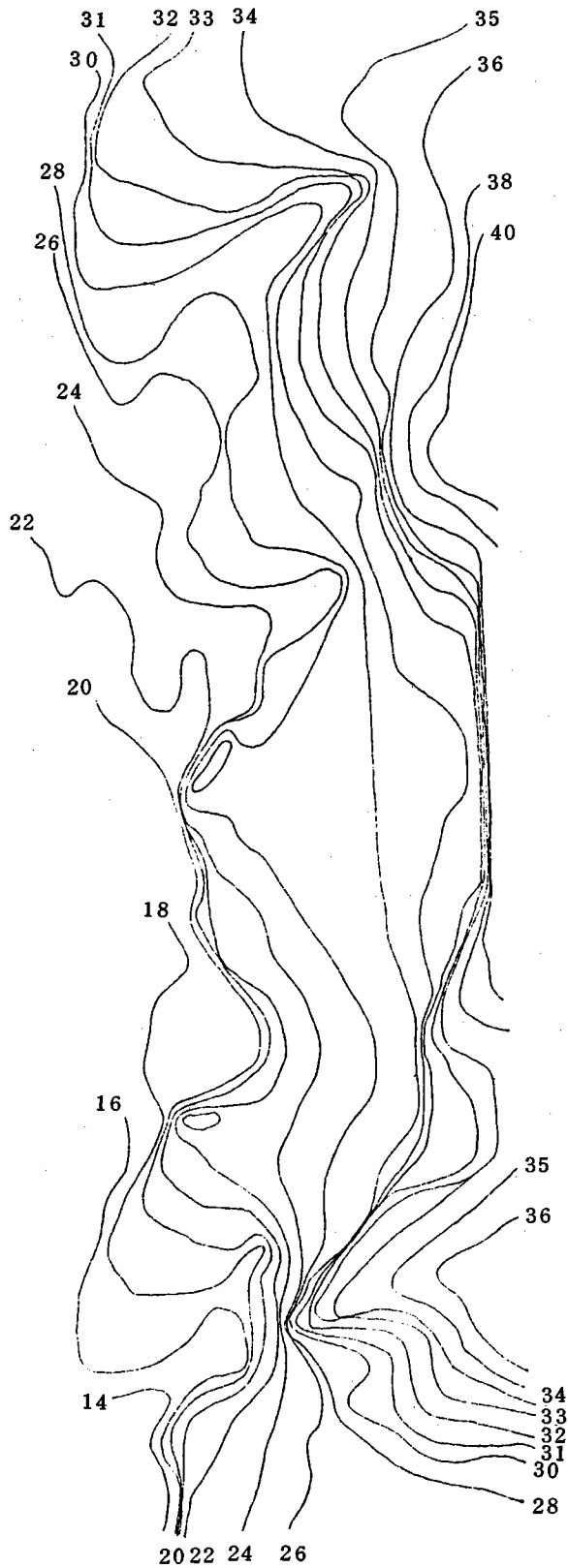


図-24 1982年9月中旬の地下水面の計算値(caseD-5)

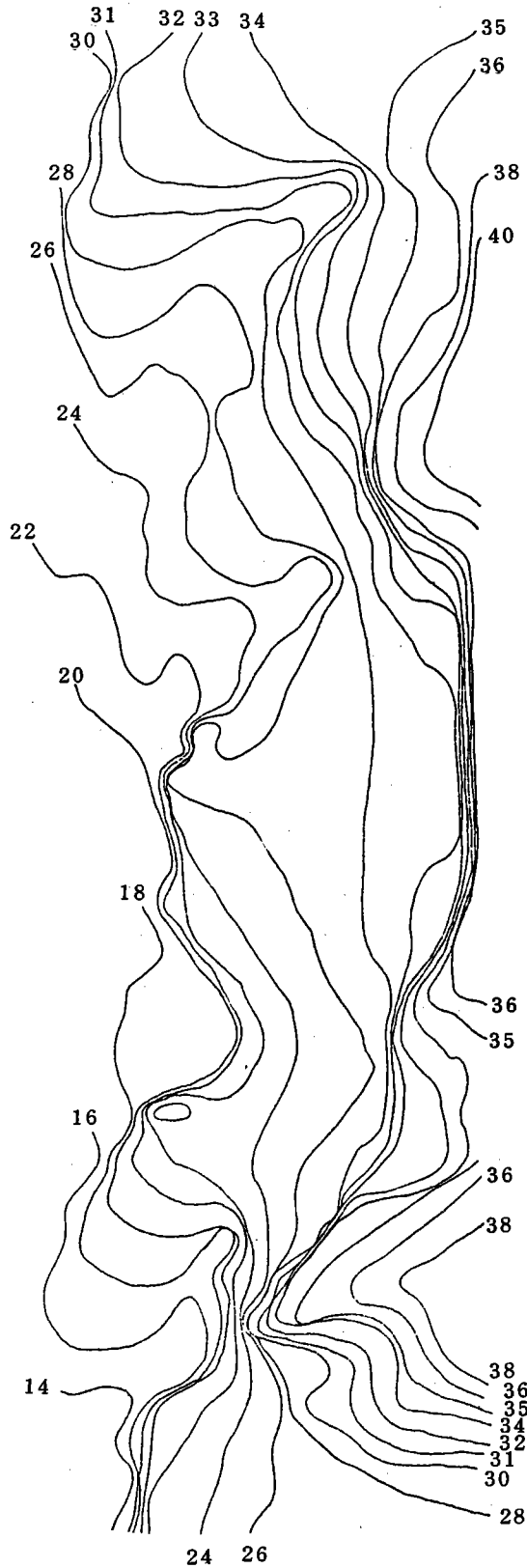


図-26 1983年1月中旬の地下水面の計算値 (case D-5)

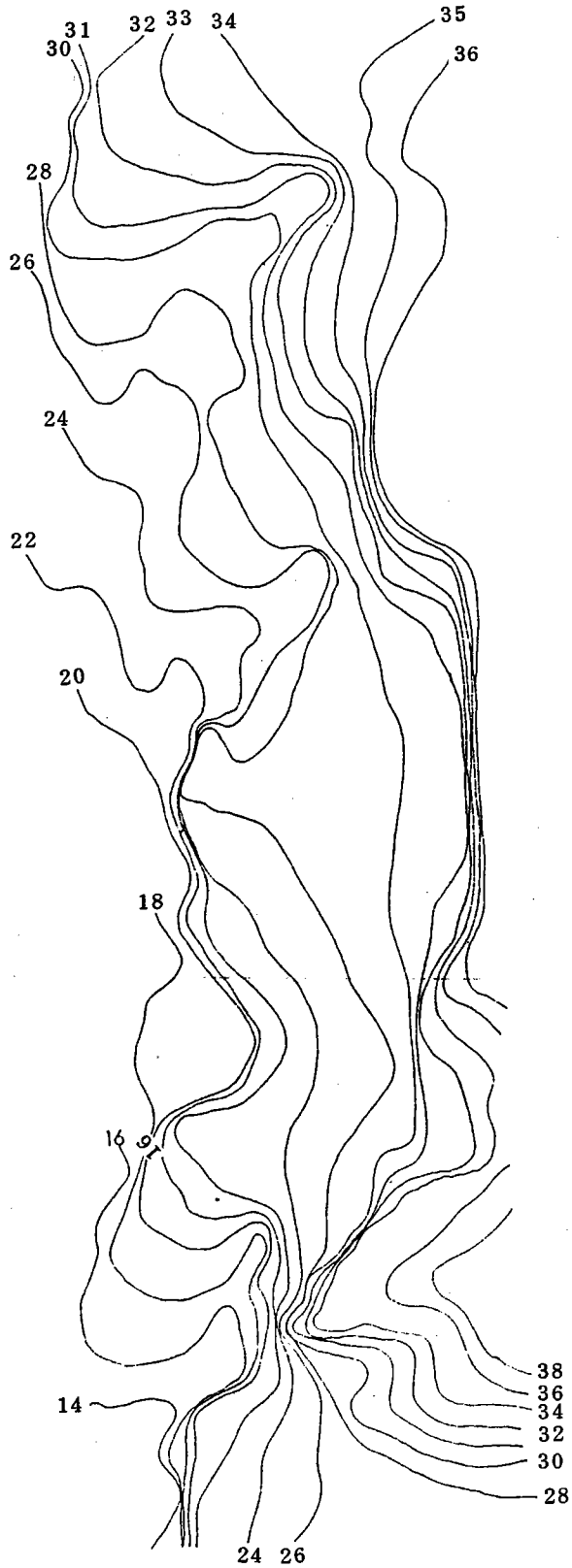


図-26 1984年6月中旬の地下水面の計算値 (case D-5)

## VIII 湧水の涸渇の危険度および河川涵養効果

1982年から1984年の3年間について、計算領域での水収支を計算した結果を図-27と28に示す。年降水量は1982年の1,595mm, 1983年の1,414mm, 1984年の929mmである。1941年から1970年までの年平均降水量は1,518mmであるので、1984年は4割減の渇水年であった。よって、湧水の涸渇の危険度を考察するには最良の年であったといえる。

1982年の水収支は、降水量の14%, 36%, 50%がそれぞれ地下水浸透量, 蒸発量, 表面流出量となる。1984年については、降水量の12%, 67%, 21%がそれぞれ地下水浸透量, 蒸発量, 表面流出量である。崖線への湧出量は1984年のそれは1982年のそれより1割減ということになり、地下水浸透量が減少した分だけ減少する。

図-29と30は裸地率を現状より5割減として与えた場合の水収支である。1982年の水収支は降水量の6%, 36%, 58%がそれぞれ地下水浸透量, 蒸発量, 表面流出量である。1984年の水収支は、降水量の5%, 67%, 28%がそれぞれ地下水浸透量, 蒸発量, 表面流出量となる。崖線への湧出量はcaseD-4と同様、1984年のそれは1982年のそれより1割減となり、caseD-4BのそれはcaseC-4に比較して約1割減となる。

図-31と32は崖線への湧出量と地下水浸透量をcaseD-4とcaseD-4Bとについて示したものである。現状の裸地率の場合、平均的な降水量であった1982年とはほぼ冬の渇水期に減少しても、夏には回復するが、渇水年の1984年は回復が見られそうもない。この点については、今後1985年のデータをもとにさらに考察すべきである。裸地率を現状より5割減としたcaseD-4Bの場合、単調減少を示し、1984年にはさらに減少する。

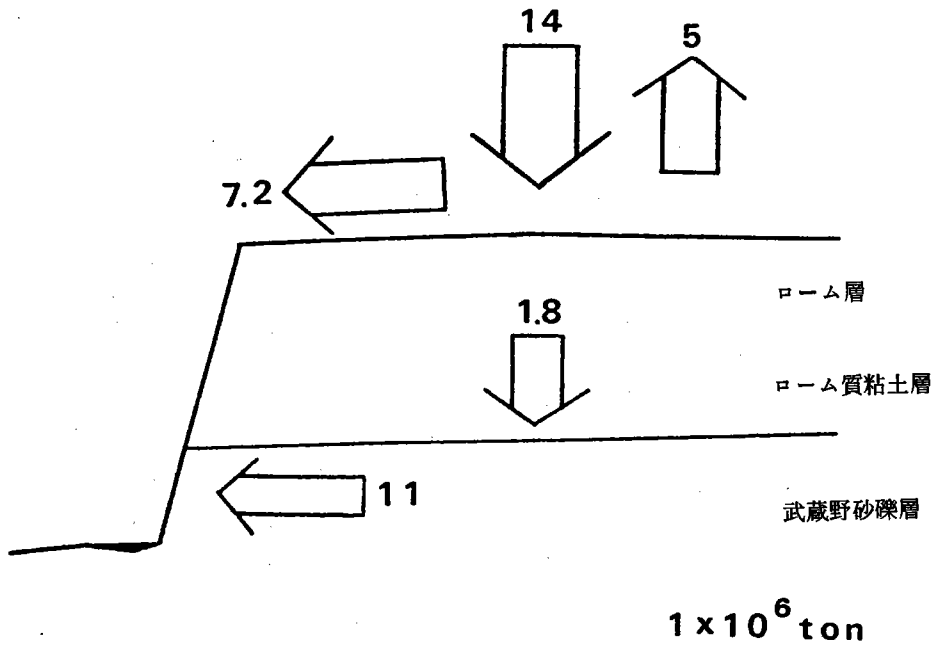


図-27 1982年の水収支 (caseD-4)

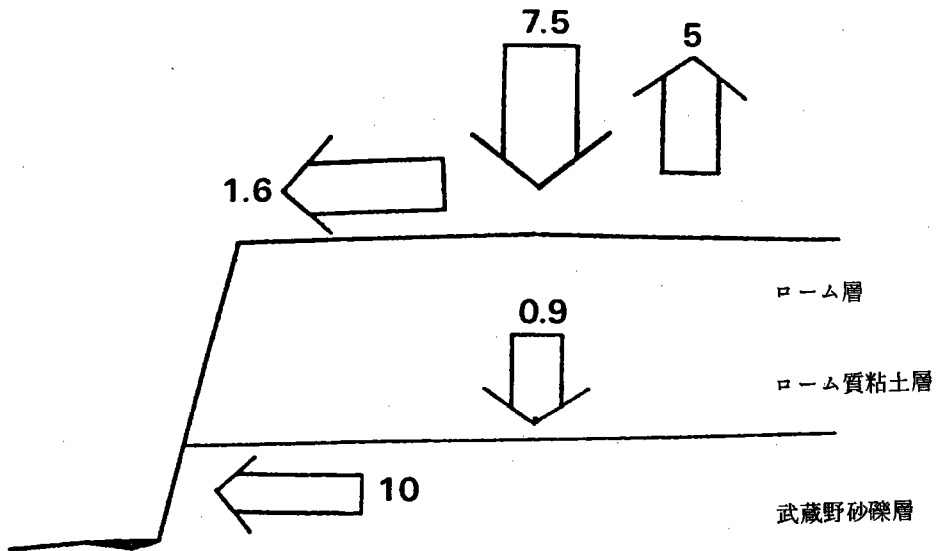


図-28 1984年の水収支 (caseD-4)

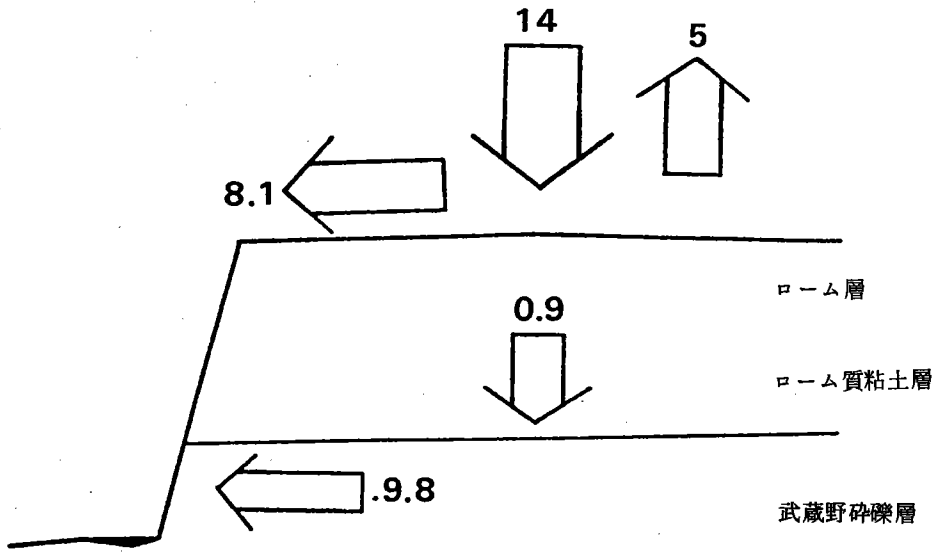


図-29 1982年の水収支 (caseD-4 B)

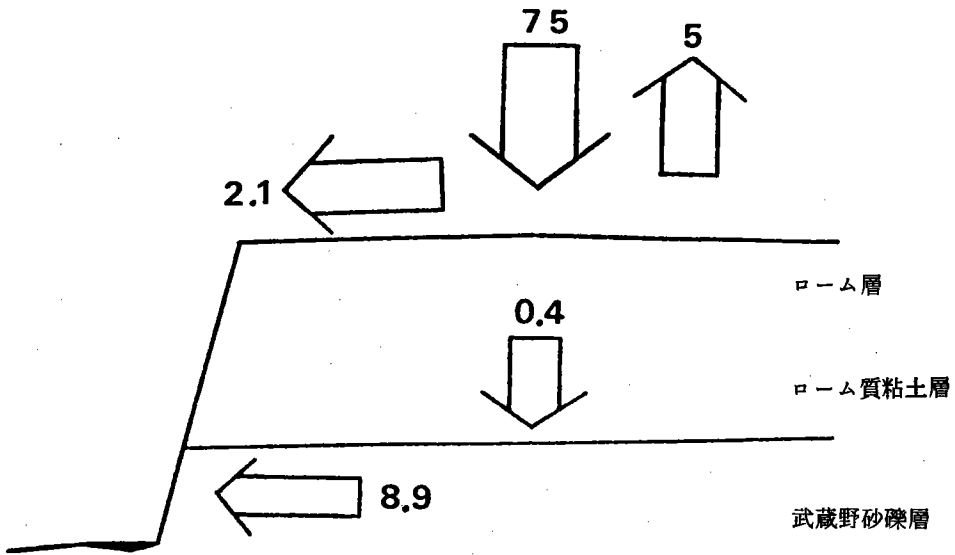


図-30 1984年の水収支 (caseD-4 B)

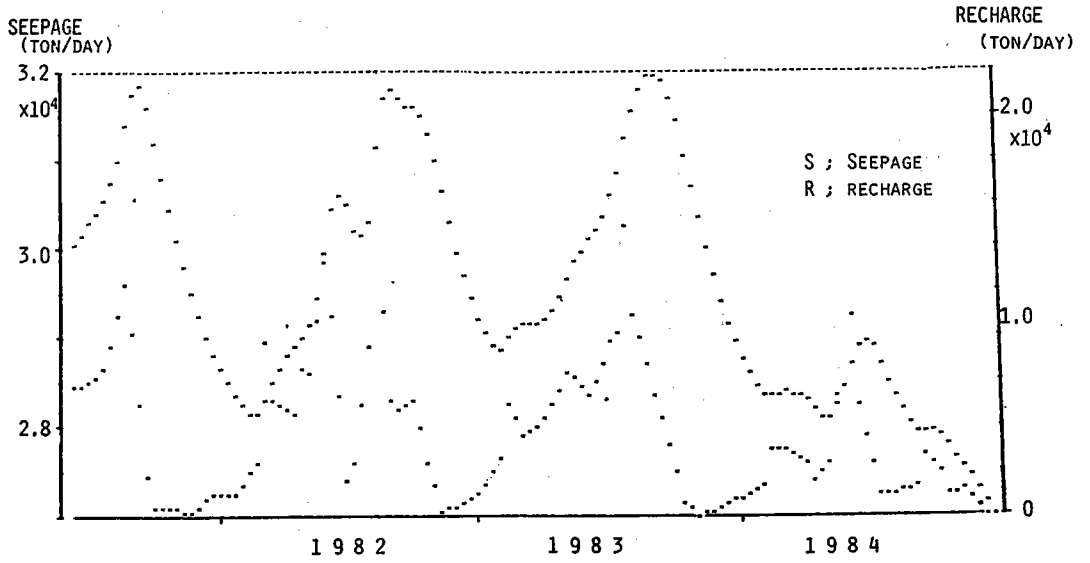


図-31 湧出量と地下浸透量の変化 (caseD-4)

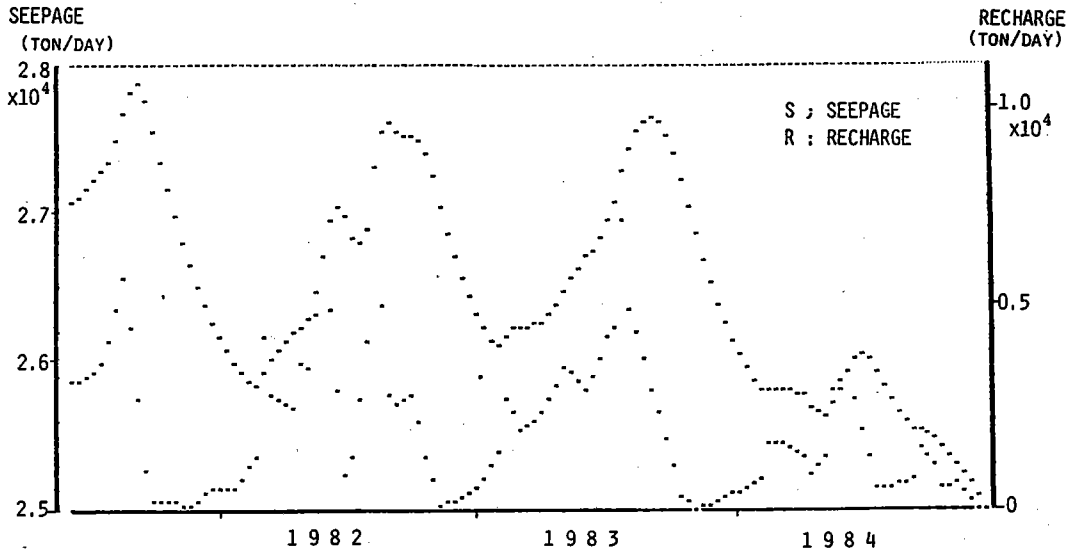


図-32 湧出量と地下浸透量の変化 (caseD-4B)



## IX おわりに

多摩川の湧水機構解明のために、多摩川の一支流である野川を例にとり、野川本流の流量に湧水泉湧出量がどのように貢献しているか、観測成果を主として述べながら明らかにしてきた。また、野川の下流部にあたる世田谷区成城とその周辺に実験流域を設け、湧水の河川への涵養効果を述べてきた。

以上の結果、下記に述べる事項が知られた。

- ① 多摩川の支流である野川には、数多くの湧水泉が存在し、近年涸渇の傾向にあるが、その湧水泉から未だ多量の地下水湧出があり、野川流量への貢献をしており、一方、野川の河川汚濁の解消にも役立っている。
- ② これら野川流域の湧水泉は、いずれも野川の左岸に分布し、武蔵野段丘面と立川段丘面との間に延びる国分寺崖線の麓から湧出し、段丘面に降った降水が関東ローム層とその下位の武蔵野礫層中に浸透し、武蔵野礫層の下位にある東京層ないしは上総層群を不透水層として、武蔵野礫層中から湧出している。
- ③ 野川流域に点在する主要な湧水泉としては、上流部から、日立製作所中央研究所構内の湧水泉、元町用水左岸の真姿の池や万葉植物園の湧水泉、小金井市の滄浪泉園や東京経済大学構内の湧水泉、三鷹市の野川公園や国際キリスト教大学および大沢周辺の湧水泉、世田谷区の成城や大蔵および岡本周辺の湧水泉などがあげられる。
- ④ 4回に渡って実施した野川流域の湧水泉湧出量の観測結果の総量は、昭和58年6月が $6,555.0 \text{ m}^3/\text{日}$ （53ヶ所、微量・涸渇を含む）、59年2月が $3,353.6 \text{ m}^3/\text{日}$ （33ヶ所、同）、59年7月が $4,019.6 \text{ m}^3/\text{日}$ （52ヶ所、同）、60年3月が $2,522.7 \text{ m}^3/\text{日}$ （58ヶ所、同）であった。59年2月の調査は降雪により途中で中止となったため確定値でないが、これら4回の調査を通じて、当地域の湧水泉湧出量は年々減少していると考えられ、今後、湧水泉の保全策を構じる必要がある。
- ⑤ 成城「みつ池」での実験流域における降水量・浸透量（表土およびローム）・地下水位・湧水泉からの湧出量・「大蔵住宅」での湧水泉からの湧出量の観測成果を揚げた。これら諸観測値間の関係については、未だ詳細な吟味をしていないが、降雨があると浸透が増大し、地下水位が上昇する。その結果として、湧水泉からの地下水湧出量が増加する。
- ⑥ 成城「みつ池」における諸観測値の結果を基にして、シミュレーションを行った。この結果、地下水浸透量の減少分が湧出量の減少となっている。また、現状の裸地率の場合、平均的な降水年であった昭和57年と58年の場合は渇水期に減少しても豊水期には回復するが、昭和59年の場合は回復が見られそうにない。
- ⑦ 以上のように、野川流域には湧水泉が数多く分布しており、これら湧水泉からの湧出量が野川の浄化に大きく貢献している。しかし、近年、湧水泉の涸渇が進展しているため、湧水の涸渇の防止のために地下水涵養量を増加させる必要がある。そのため、現在、民家の屋根を借用して、屋根に降った雨水を集めて地中に浸透させ、この浸透水によって地下水を補給する、湧水の涵養効果に関する研究が進行中である。この実験を野川流域内の民家に普及させることによって、野川流域の地下水涵養効果が増進され、野川の環境浄化や野川の親水機能の増加にも役立てられ、湧水の保全にも大きく貢献するであろう。

## 謝 辞

本研究は、研究を進めるにあたり山口雅功（立正大学短期大学部専任講師）および樋口政男（立正大学文学部助手）の2名に協力をいただいた。また、調査や資料整理等に数多くの立正大学の大学院生および学生の協力を得た。ここに深く感謝の意を表す。

なかでも、植田芳明（立正大学大学院博士課程）、内山雅之（アスコエンジニアリング）、岡田浩美（立正大学大学院博士課程）、梶原茂喜（立正大学大学院博士課程）、河野 忠（立正大学大学院修士課程）、佐久間隆（緑ヶ丘高校）、嶋崎みゆき（立教女子大付属高校）、高津芳郎（国際航業）、丹下美津恵（日本食品）、豊田光雄（駅家農協）、増島ゆかり（横浜市農協）の方々には多大な協力を得た。ここに記して、厚く感謝の意を表します。

## 参 考 文 献

- 1) 安藤義久・大隅多加志・高橋 裕・松尾禎士(1983):都市河川の環境維持流量としての地下水流出の形態と涵養源に関する研究—野川における事例的研究—。第11回環境問題シンポジウム講演論文集。論文集。
- 2) 池未啓一(1981):秋留台地の湧泉とその利用, 地域研究, 22-2。
- 3) 宇野尚雄(1971):観測結果からみた地下水位変動のパターン。岐阜大工学部研究報告書。
- 4) 大森昌衛(1977):『日曜の地学, 4, 東京の地質をめぐって』筑地書館。
- 5) 貝塚爽平(1979):『東京の自然史』紀伊国屋書店。
- 6) 貝塚爽平(1980):『東京都地学のガイド』コロナ社。
- 7) 貝塚爽平(1980):武蔵野台地の地形変位とその関東構造盆地運動における異義。第四紀研究, 1-1。
- 8) 三多摩問題調査研究会(1976):『野川流域の自然—市民が足で集めた調査資料集—』。
- 9) 寿円晋吾(1965):多摩川流域における武蔵野台地の段丘地形の研究—段丘傾動量算定の一例—(その一)。地理学評論, 38-9。
- 10) 新藤静夫(1980):武蔵野台地における深層地下水の動態。地学雑誌, 89-6。
- 11) 世田谷区(1981):『神明の森, みつ池特別保護環境調査報告書』。
- 12) 世田谷区生活環境部みどりの課(1984):『国分寺崖線(世田谷区内)湧水調査報告』。
- 13) 世田谷区都市環境部(1981):『国分寺崖線湧水調査報告書』。
- 14) 世田谷区都市環境部みどりの課自然を守係(1982):『国分寺崖線(世田谷区内)湧水調査報告』。
- 15) 高村弘毅(1982):国分寺崖線の湧水について(基礎資料編)—世田谷区の場合—。立正大学人文科学研究所年報, 第19号。
- 16) 高村弘毅ほか(1981):水文環境の地図化に関する研究。昭和55年度文部省科学研究費補助金・総合研究(A)。
- 17) 高村弘毅・山口雅功・寺田 稔・千沢祐之(1979):北埼玉地域の自然環境について(第1報)。立正大学北埼玉地域研究センター年報, 第2号。
- 18) 角田清美(1980):武蔵野台地西端部の地形と自由地下水。駒沢地理, 16。
- 19) とうきゅう環境浄化財団(1983):『多摩川'83—資料編—』第9号。
- 20) 東京都(1976):『東京都地盤地質図(三多摩地区)』。
- 21) 東京都世田谷区(1982):『世田谷区自然環境(地下水等)基礎調査報告書』。
- 22) 東京都土木技術研究所(1969):『東京都地盤地質図(23区内)』。
- 23) 東京都土木技術研究所(1977):『東京都総合地盤図I』技報堂出版。
- 24) 長沼信夫(1972):多摩川下流域における自由地下水—特に電気伝導度の値について—, 水温の研究, 15-5。
- 25) 林 庄吉ほか(1967):世田谷区内野川・仙川流域の浅層地下水について。土木技術研究所報告書。

- 26) 平田重夫(1971) : 本郷台・白山における不圧地下水の涵養機構。地理学評論, 44-1。
- 27) 細野義純(1968) : 武蔵野台地における地表水および地下水の測水資料。消防研究所技術資料, 第1号。
- 28) 細野義純(1978) : 武蔵野台地の不圧地下水, 市川正巳・榎根 勇編『日本の水収支』古今書院。
- 29) 宮沢哲男(1978) : 台地における地下水の涵養機構, 市川正巳・榎根 勇編『日本の水収支』古今書院。
- 30) 山本荘毅(1964) : 地形面と地下水(要旨)。地理学評論, 37-6。
- 31) 山本荘毅編著(1968) : 『陸水』共立出版。