

松之山地すべり報告書

松之山地すべり
報告書

昭和40年3月

昭和40年3月

建設省土木研究所

建設省土木研究所

松之山地すべり調査報告書

目 次

1. 前 言	1
2. 地表移動観測	2
〔1〕 移動計	2
〔2〕 傾斜計	6
3. 地下水位及間隙水圧	9
4. 地下水追跡	11
5. 陸水水質分析	12
6. ボーリングコアによる透水試験	13
7. 最後に	14

松之山地すべり調査報告書

建設省土木研究所 新潟試験所

1. 前 言

昭和38年度に新潟県砂防課と協力して、東頸城郡松之山地すべりについて調査を実施し、応急、恒久地すべり防止対策工法計画のための基礎資料を得ることに努力した。

更に39年度にも、この日本一の規模といわれる松之山地すべりを詳しく検討し、新潟県内地すべりの多くについてのモデルとして、その成果の応用を期するために松之山地すべりを新潟試験所のいわば第三試験地としてとりあげることとなり、38年度より引き続いて兎口地区の地表異動観測を実施するとともに、地下水の移動についての更に詳しい資料を得るためのボーリングを実施して、そのコアによる透水試験を試み、無機薬剤による追跡試験も範囲を広げ、陸水分析もこれに伴って、大松山を中心とする各方面の湧水などにも及んだ。

これらの結果と1年余りにわたって続けてきた諸観測との関連についての検討は極力努力してみているが、様々な要素の混みいる地すべりは、容易に明確な解答を与えてはくれない。どれと、どれが密接な関連をもつか、もたないか具体的な段階に至って言及することは難しく、その傾向についての皮相的な観察にとどまらざるを得ないのは、報告者の能力の至らぬことを恥ずるのみであるが、今後の解析の進歩によつて、より一層これらの貴重な資料を活用できるよう努力を続けたい。

昭和38年度の報告では、期間内に蒐集し得た資料につき概観したにとどまり、他部門とのまとめは調査委員会に任せられていて、その原因要因などについて詳細に述べるに至っていない。運動が記録に映されたことについて論ぜられた故もあつて、中間報告として発表せられた。

調査委員会が39年度の調査をまつて、総合的な判断を下すことになつていたため、当所の調査報告もこれに準じて地表移動記録の解析と、地下水の移動経路調査に重点がおかれたが、地下水の運動調査を、松之山地すべりをモデルとして行なうことに、2ヶ年計画をもつて実施することに予定されてい

るため、本報告書もその中間報告として行なうものである。

それゆえ、内容としては地質概観、地すべり概況などを前報告書によるものとし、総括的な報告を昭和41年度に行なうことから、昭和39年度に実施した調査内容について記述し、考え得る傾向について指摘して、今後の調査検討に資するものである。

地すべり移動はその後大きな変動はなく、静止状態にむかうものと予想されてはいるが、何年か後の周期発生を防ぐ意味からも、災害復旧ばかりでなく、恒久対策を樹立して再度の大きな被害を受けぬようにしたい。

2 地表移動観測

前年度に設置された計器をほとんどそのまま観測を続けたが、山頂附近に移動計1基を増設した。設置位置は図-1の平面図に示した。

計器はしばしば時計の故障などがあつて欠測の部分もあつたが、移動計が降雪期に欠測とならぬよう保護は充分に行なつた。しかし、樹上からの崩雪とか、農地整理のための大型土木機械による支障、伐木倒伏の際の被害など思ひぬ出来事から器械の損傷がしばしば生じて観測を中断することがあつたのは残念であつた。

〔1〕 移動計

各移動計設置個所の特色としては、前報告書にも述べられているが、No.1は地すべり範囲外とみられる、大松山々頂にあるもので、やゝ古い亀裂を横断して設けられたもので、この地点の動きが明確なものであれば、現在山麓に滑落崖頭部をみせているこの地すべりの範囲は、大松山の全山塊を含むものとしなければならない。No.2はその滑落崖頭部にあつて、現在のところ最上端とみられていて変動量としては大きな値を示す地点であり、地すべりが揺動を開始すれば、最も早く感知し得る地区である。土塊の動きは中央部分よりこの上端部の沈下に拡大して表現せられることが多いことは、予知の点からいつても欠かすことのできない設置点であろうと思う。

一般にこの頭部沈下帯は、下層が移動によつて空隙を生ずることが多く、地表の乱れはかなり激しいのが普通であつて、移動土塊の不安定な動きから地表面の伸縮が生ずる。この地点がNo.3の設置点となつているが、設置方法

の問題などから比較的落ち着いた地域を選んだ。

や、兎口地区中央部を更に下つたところに兎口温泉があつて、地すべりはこの地区を残して温泉の下部をめぐり東方に広がつている。

この地すべりは、大松山より東北に動く地すべり主流によつて誘発させられたもののようにも見えるが、地すべり全域からみると、右端葛畑川に落ち込むものゝ頭頂部とも考えられ、No.4の設置は兎口からこれにつながる滑落崖におき、地すべり主流、あるいは地すべり右方地区の動きとの関連があるや否やについて検討できることを期待した。

No.5、No.6は兎口地区の下部にあたり、浦田口部落との境となる丘陵地帯であつて、激動した松之山町中心地区からみれば、その地すべりの頭部となる。一般に地すべり下部も盛り上りなどの影響を受けて地表の乱れは激しいのが普通であるが、この地区はそのような形態は呈さず、丘陵地帯の地塊によつて一種の緩衝地帯となつている。

しかし、丘陵自体にも亀裂は多く、この亀裂の移動測定によつて上方部の動きの伝播がこれにあるものか、その結果を検討する考へであつた。

記録は測定当初よりのものから再録し、でき得る限り最新のものを整理して附表1としてある。

日毎の変化を他の記録とともに、附図-1にまとめてみたが、大局的に月間移動量としてグラフにしたものが附図-2である。棒グラフの横軸上方は伸びとして記録された移動量の1ヶ月の総計であり、下方は縮のものである。折線は各月別の伸縮差を示すものが下段で、これを累加したものが上方に伸びた折線となる。

このうち最も顕著な動きはNo.2であつて、昭和38年の夏期にこの地区の移動が始まつて以来激動が続いていたものが、39年冬期にも影響を持つてきて、融雪期がこれにすぐ続いたため移動量は減少せず5月6月の小降水の時期に至つて半減し、7月以降は静止状態とみられる程になり、特に7月の集中豪雨に際しても変動なく、8月、9月にもその影響とみられるものはでなかつた。12月の記録がやゝ過大に現われたが、降雪期に入つて保護物の破損などもあつて、無用の誤差がかなり混入した模様であり、1月は移動を減じたことから大規模な滑動の前兆といつたものではないようである。

No.2に似た動きがNo.4で見られることが注目される。前述の如くNo.4もひ

とつての滑落崖にあつて、主流の頭部と密に連絡していれば、これの動きに類似することは当然であつて、7, 8, 9, 10月に休止期となつたのは、ある程度これを裏書きしていよう。又、この時期は浦田口部落西方の激しい動きも治まつてきた頃でもあり、全般的に休止時期に入つたともいえる。

一方No. 3, No. 5では移動量が一定せず、プラス・マイナス側に移つて地すべり頭部、端部と異なつた特徴を示している。みかけの移動量はさして大きなものとはならないのも、地すべりの内部変動の結果を現わしているが、水平移動量が地すべり全体からみて、全く徹々たるものであると同じく、内部変動も比較してみれば地すべりの極く一部を占めるにすぎない。

従つてNo. 3, No. 5が変動がNo. 2と同時期に静止しないのは、力の伝播が遅れてくる部分もあつてこのような移動量となつて現われるとの想定もでき、このためには地すべりが1個体としてあるのではなく、中小地すべりの連続が大地すべりの形態をもつたので、上部の地すべりが下へ及ぼす影響を順次受けついでくるものとも思われたが、これについての検討は、傾斜計の観測によつて解明されるのではないかと後節にその結果を述べる。

地すべりが深奥部からのものであるとすると、すべりによつて生じた揺動は長く続くことになるが、現在までの調査によれば、すべり面位置の推定は深くとも20m内外とのことであるので、とり敢えず地域別の動きの特色をみて行きたい。

No. 1の結果は、地すべりのためのものとする確定的なことがなく、1年間に10m内外の移動は肉眼的に全く不可視のものであり、設置杭の傾むきやインバー線の曲がり、気象的な障害を考えると、容易に地すべりと結びつけることは不安のようである。しかし、増設のNo. 7地点では大松山の裏側、即ち南方向への亀裂の拡大があつて、いわゆる松之山地すべりとは、大松山を境にして逆方向にむかう旧地すべりの頭部にあたる地点であることから、No. 1の動きもこれに関連したものとも考えられる。No. 7設置後数少ないデータであるが、11月末の記録にやゝその傾向がみられるのは興味深いものがあるが、冬期の積雪は移動計の鉄製箱を破壊して計器を損傷するので、撤去するため以後のデータがとれていないが、40年度でも続けてこの2地点の移動を注目したい。

尚、No. 7設置前は、38年11月より39年10月まで約1年間で、亀裂

を挟んで打たれた2本の木杭間隔は、2 mから2 m 80 cmに広がつたと報告を受けた。しかし、この変化の続きとなるフラックは、現在のところ発見されていないが、この変化が進めばすぐ下方にある小池にも影響が起るものと考えられるし、現在変化のみえない森林地帯でも地表に乱れを生ずると思われるが、それまでこの亀裂の因となる地区の大小などについては不明である。

No. 6は林中にあつて冠雪の落下などでの被害を蒙り、度々観測を中断されているので、位置変更を考慮している。

融雪期の動きの資料は、いまだ39年のみであるが、一体にこの様な変動があることは予想されたことであり、40年のこの季節にも同様の動きがあらうと推定される。

新潟県下での地すべりの発生は、この外夏期前後の長雨時にしばしば多発することがあつて、39年も7月に一連の連続豪雨が襲い各所に被害をもたらしした。

松之山でもこの20日間に約560 mmの降雨があつて、かなりの移動が予期され、特に激動地区の再移動の危惧さえもたれたが、移動計に現われた記録はNo. 4で、70 mmの豪雨を受けた翌12日に最高の1.2 mmを得たにとどまり、各地点での累加移動量も年間を通じて最低となつたことは、地すべりの安定性が復元し、静止状態にあると考えられる一方、地すべり誘因の根源となる地下水の供給源が、地表流下として大部分処理せられる一般の降雨・豪雨による、いわゆる浅い水(陸水)によらずして、経験的に知られた長期間の融雪・細雨・多亀裂地帯での集中滲透などは当然考慮されるとしても、更に、地すべり地域外、もつと広く集水区域外よりの没入地下水の有無など深い地下水を念頭においた広範囲の地域の水の収支が考慮されなければならないということを示唆するものであるかもしれない。

しかし、これより先6月16日の新潟地震は、新潟市周辺の被害が大きかつたために、地すべり・山崩れの発生が心配され、京都大学防災研究所では視察班を組織した程であつたが、中頸城郡一帯の地すべり群は、特に顕著な動きもなく、中でも当試験所で調査工事を実施した柿崎町米山峠地内の上輪地すべりは、崩落性のものであるだけに変化を生ずることゝ思われたが異常なく、信越・国道8号沿線での事故はなかつた。

松之山での16日の移動記録をみると、No. 4が0.6 mmを示したが、その他で

の伸縮は 0.2 mm などの微量であり、No 4 にして翌日、翌々日とマイナスが続いて、旧に復したことからみて、一時的な衝撃があつたとしても、地すべりを誘発するに至らなかつたことを示すものであろう。

この地震のために地塊の変動が準備されたことが多分に心配されて、7月豪雨の成り行きが注目されたのであつたが、既述のように全く地震の影響も現われなかつたことからみて、地域的な微動はとも角、大局的に地すべりが落ち着いたことを示すものであろう。

40年の融雪期にどのような変動を示すかによつて、この地すべりの大勢がある程度確定しよう。

〔2〕傾斜計

前項で一部ふれたように、傾斜計によつて地すべり変動の局地的な移り変りを検討し、この大地すべりが局別できて、各個の動きが他へ影響を及ぼすつゝ、全体の動きを集成しているのではないかと観測したものである。

もとより、傾斜計の意義は変化の大小にあるのではなく、一定変動の集積がある傾向を示すことによつて、地すべり的運動であるか否かの判定の基準となり、これが地すべり発生の予知ともなるわけである。従つて現在移動、あるいはそこまでいかなくとも傾動が明らかである地点での傾斜計の資料は、変動の有無でなく、その方位及び時期などかなり定性的な意味をもつた目的について整理されるべきであらう。

地すべり頭部・脚部では傾動は激しく、中央部ではこれより小さく現われることは当然であらうから、逆の見方からすれば一連の計器の設置によつて地すべりの区分も可能であらうし、データの見方によつては、地すべりの激・微の判定もできよう。

配置地点は図-1中に示してあるが、およそ地すべりの主方位に対して、地形的に大別できる地区毎に置き、この関連を求めようとした。

- No 1 地すべり頭部 沈下地帯に入ること考えられる。
- No 2 地すべり上部の比較的乱れない地域
- No 3 地すべり第一区分の下部とみられる撓乱地帯
- No 4 今回は不動地となつた兔口温泉裏
- No 5 兔口温泉の下方、第二区分の頭部 (No 4 移動計) につながらる乱れ

た地区

No. 6 第二区分の安定した中央部とみられる。

但し、修業者方面からのすべりに影響されている模様

No. 7 兎口地区地すべり全体の中段緩衝部

No. 8 第三区分の頭部にあたるか、亀裂は生じているが、比較的安定な山体

No. 9, No. 10 とともに第4区分とみられる丘陵で、移動の激しい浦田口の部分的二次地すべりに影響あるか否か疑問のある地点、一見安定地塊のようにみえるが亀裂が大きくはいつている。

観測は引続いて火曜・金曜の週2回とし、8月以降週1回としたが、観測員の都合などで連日観測ができないのは残念である。

昭和38年12月～3月初旬までの資料について報告があるので、これを参考としながらその後の傾向について検討していく。3月～7月の累加曲線を図-3-1～10に示す。

全期間について明らかなのは、地すべり中段の緩衝地帯とみられた兎口神社No. 6で、変動の回帰性のないところから地すべり的な動きであるとみられるが、日平均で5秒を越えるような時期は、2月と4月にやゝあつた程度で、5月・6月・7月はほとんど変化なく、移動計の結果によく一致している。これと対象的なのがNo. 4で、不動地とされている地点であつたところがいずれも変化が大きく出た。設置位置が地すべり境界と20mはなれただけでは、その地点も完全な不動地とはいえないようであるが、6月・7月の変動がなかつたのは、2・3のものを除いた他の地点と同様であつたことも移動計の結果を裏付けるものといえよう。

各地点の変動を、日平均(+側・-側の絶対値和の平均とした)20秒、5秒で区切つてグラフにしてみたものが、図-4である。激しい動きが4月にあつて、累加量程には激しくないのが12月～3月である。この時期の変動は融雪を受けながら微動を続けるものであることを示すものであろうが、一般的に移動記録と似通つた点が多い。そして4月の変動が全域的なものであるとすると、6月の動きが中段に伝播されたものとみることができよう。

新潟地震の影響としては、No. 5・No. 7にその傾向がないでもないが、上述の移動の伝播との区分はむずかしい。結局上段より下段への影響として資料に

現わされたものはないが、より長期の記録をもつてすれば、その傾向がはつきり得られよう。

参考まで日平均変動量を表-3に載せたが、No.4に次いでNo.9の値が注目される。特に移動計No.5が静止に至っていないこともあつて、この地域が兎口方面よりのすべりを受けて支えている状態にあるとすると、千枚田など

下方の動き方次第では浦田口に再度滑動を促し、この丘陵地帯の亀裂が活潑化する事は充分あり得るからで、小学校の新設校舎附近までの影響皆無としな

ない。傾斜方向は上部ではほぼ主移動方向のNEにむき、中段部では不定方向となつているが、これらの方向は図-1中傾斜計位置よりの矢印によつて示されている。

兎口温泉附近より、このあたりの方向は、SWに変わり、県道に向つて押し出すような形となるが、修業者を頭とする地塊の動きが、これにぶつかるので、No.8、No.9、No.10のような方向を示すのであろう。

39年8月から40年1月までを図-5の累加曲線によつてみると、No.1、No.2、No.3は非常に変化少なく、日平均は極く小さい。この程度の動きは地すべり変動ではないといえる程で、図-2移動計からみて、10月から11月にかけて微かに変動があつたのみであることを裏付けているものといえよう。No.1とNo.3では変化の時期が明らかにズレていて、No.1では10月から11月の動きが、No.3で11月から12月にかけて現われている如くであるのは興味深い。

No.3は第一区分の末端であり、上部の変動が微動のときは、1ヶ月後に末端に出ることがいひ得ようか。

No.4の変動はその後もE-W方向にかなり激しく、地形的にみて兎口温泉裏山は明らかに地すべり地形を有していることから、この傾動は松之山地すべりに引つ張られて、旧地すべりの一部が活潑化せんとしている可能性も充分考えられる。No.5、6、7はそれぞれ同程度の変動で、6、7は特に微動である。

No.5で1月に現われた記録が、No.1、No.3に続くものとするれば興味のあるデータである。No.8はやゝ一定化した変動となり着実に累加しているが、11月半ばと1月末にやゝ動いたとはいえ、6月7月の変動は治まつている。やはり、上部で3月4月の変動が、6月7月に響いて揺動を続けたものと考

えてもよからう。

No. 9, No. 10 は 10 月以降変動が減少して, No. 8 と大体同じことがいえるので, 移動計の記録同様, このあたりでの動きの停止には時間がかかるという推定もできよう。

後述のボーリング結果でも知られるように凝灰岩の風化層厚く, 力を与えられると伝播速度が遅く, 又, 長くてこのような結果をきたすものであろうか。

3. 地下水位及間隙水圧

地すべりと水についての密接な関聯性については先に論ぜられ, 一般には是認せられている事柄である。しかし, これが地下水の働きという点までは進んでも, 地下水位, ひいては降雨—地下水位—地下水—すべり面—地すべりの一連のつながりを解明することは難かしい。このなかで容易に知り得る地下水位が果してどの程度の重要性を占めるかは不明であるが, 地下水の動向を連続的に知り得るという点では欠かせない資料となろう。この資料から地すべり移動の推移までを類推することは困難な点もあるが, 今後の研究から実際に作用因となつている水との関連性がよりよくつかめるようにすれば, 地下水位の測定から地すべりの判定にまで進み得よう。

地下水位の日変化などから, 地すべり移動記録の関連を知るために, 附図—1の中に記入してある。

No. 2, No. 3 付近では地下 2.0 m あたりより湧水があつて地表上に水位が上ることも多い。一般に降雨による影響は少なく, 降雨当日にも水位の上昇が見られるが, その差は 2 ~ 5 cm にとどまる。降雨後に再び降雨がなければ 2 日目位に原水位に戻り, 更に低下していくが, 水位の中は湧水のある, No. 1, No. 2, No. 3 地帯では 5.0 cm 内外であり, 不動地とした No. 7 もこれに準じ, No. 8 の安定地帯が約 1 m やうな乱れた地域の No. 4, No. 5 は 1 m ~ 3 m と大きい。

しかし, 日変化はいずれも突飛なものではなく, 漸増, 漸減する傾向であり, 移動記録の多少によつて変化したような形跡は明瞭ではない。

旬間毎に整理した図が図—6で, 積雪—融雪期を通じて地すべり上辺においた No. 1, No. 2, No. 3 の水位は高く, 常に多量の地下水を供給している地域

の如く考えられる。地すべり中央部のNo. 4, No. 5, No. 6, No. 7になると深部の湧水がないためか、積雪期の水位は低いが、融雪に至つてかなりの水位回復をみせた。しかし、降水量の少ない5月、6月には低下が著しく、融雪による供給がかなり大きな比重を占めていることがわかる。

更に7月豪雨によつて水位は一様に上昇し、はつきりした湧水をもつNo. 2を除いて急激な上昇となつた。従つて降雨の影響は明らかに地下水位に及んでいるが、再度述べたように地すべり移動が7月には生じていないことから、その影響は遅つた形で現われるに相異なる。滲透量が多くても、透水係数の大きい層を速やかに通過して地すべりに直接影響を及ぼさぬこともあろうし、地下水位を測定する層が浅すぎるといふこともいえよう。

図-7の間隙水圧計の変化をみてみると、深さ5 mの位置に埋設した間隙水圧計が記録したその推移は、水位計記録に類似しており、融雪後の4月、豪雨の7月に極端なピークを有しているが、4月のピークは、はるかに7月のピークを上廻り、融雪による滲透の状況が、雨水のそれとは異なる形式を持つのではないかということも考えられる。それゆゑ今後は地表よりの滲透経路、滲透圧を融雪、降雨に區別して資料をとることが必要であり、その透水がどのように地すべりに関連するかは難しい問題であるが、追跡することも考えねばならない。

松之山では、地すべり上部にこのような湧水帯があつて、中央部分になく、湧水の特徴であるNa⁺イオンが多量に含まれるものが、浦田口の集水井にて検出されたことは後節に述べるが、この深い地下水の動向にまで水位の問題を検討する必要があるように思う。

地すべり中央部のNo. 4~No. 7地点では、亀裂も多いため地表に供給せられた水分の吸収も強く、透水の良さも相まつて水位の増減差を大きくしているが、これらの滲透水が地すべり深奥に達する以前に、乱れの浅い部分から再び地表水となつていることも充分考えられる。

No. 8地点は地すべり中部の安定した地塊にあるが、地下水の豊富な場所であるとされている。融雪期には水位が-25 cmあたりで大きな変動がなく、小降雨時期に-60 cmとなつたが、7月豪雨で地表上30 cmに達したといふことは、東方にむかう流水帯がそれ程大きなものでなく、融雪程度の流量に対してはその断面で有効であるが、一挙に水分を供給する豪雨については、

能力以上であつたため、この地帯に貯溜せられたものであろう。この地点の貯溜水の増加は壱坂を通過して下方への供給源となるので、当然この地点での阻止が考えられる。

4. 地下水追跡

昭和38年度では浅い地下水の狭い範囲での移向方向を数ヶ所について調査し、又、地すべりを3段に大別して、地すべり頭部（大松山々麓）、兎口温泉、壱坂下碎石場附近に無機薬剤（ $MnSO_4$ ）を投入して採水し、各地区でのMn検出結果から、地下水の透水係数を推定し、表-6、表-7、表-8を得た。

このなかで壱坂附近より浦田口へ通ずる地下水流は、その存在が疑問視されていたが、これによつて確認され、浦田口部落の激動地区に大きな影響があることが考えられたので、39年4月に再度その結果について裏付けを得るために薬剤投入を実施し、浦田口部落全域での採水検出を行なつた。

図-8に示される約40カ所の湧水、流水井水について検出した結果、表-9の約20地点でMnの検出ができ、前回同様透水係数の推算を行なつた。

最も早い部分で $1 \text{ cm}^2/\text{sec}$ の前後であるが、大体のところは $0.5 \text{ cm}^2/\text{sec}$ となり、表-8に得られた場合よりもやゝ大きな値となつた。しかし、透水実験の結果からでは、このような値をとることはなく、実際に地層中を透過するとなれば、 $10^{-3} \text{ cm}^2/\text{sec}$ ぐらいの値とならう。従つて地下水の流れは流路によるものと推定され、地層中にある亀裂、あるいは破砕層からの透水ということがいえよう。

一連の追跡の結果、透水層の深度はまだ判然としないが、ともかく大松山山麓より浦田口までの地下水流はつながっていることが考えられた。

そこで更にこの地下水が光間部落へ連絡しているかを調査するために、40年2月に $MnSO_4$ による追跡調査が実施された。折しも降雪激しく、採水に困難を極めたため、時間的な到達記録の算定は意味をなさなくなつてしまつた。1時間毎の採水が可能であれば、理想的であつた。

前回の結果から地下水は浦田口全域に拡がって松之山町役場を中心として検出されたので、これが千枚田方面へ流れることは明らかであるとし、今回は、B-35を投入孔として、この地域より光間方面の追跡をすることとし

た。

図-1光間部落附近、表-10に示される30点について調査した結果、投入点近傍のボーリング孔と、光間部落の千枚田寄りに検出された。光間部落の東方は、以前から地下水の存在が認められなかつた松之山小中学校の台地に遮られて廻水しなかつたものとみられる。従つて水の流れは投入点より南方に進み、学校の山塊に当つて南西方面に転進する形となつた。

松之山での地下水流の特色は、溶解薬剤の検出が連続性のないことで、一度検出された場所でも常に検出されるわけではなく、途切れ途切れとなつて採水検出時間のズレで未検出となる場合も生ずる。

地下水路の複雑さがこの結果となるのであろうが、この事実も、地下水透過が地層の平均した透水によるものではないことの裏付けとできよう。

5. 陸水水質分析

38年度に図-10に示される地点の湧水、ボーリング孔水について分析し、表-11の結果を得た。このなかでNa 23は鬼口温泉であつて、食塩が多量に認められるが、 Ca^{++} イオンの存在も目立つている。これと似たものがNa 8のボーリング水及びNa 14の湧水である。しかしNa 14のものはNa 23の薄まつた状態にあるもので、鬼口温泉の排水の流入が考えられる。この附近は地すべり発生前に2~3 l/secの湧水があつて、アルカリ性に富んでいたということで、地すべり後停止したが、これも温泉の影響のものであろうと推定された。

一方、Na 8は Na^+ イオンが非常に多く、 Cl^- イオンの量の割合などからみて、NaCl部分はわずかで、大部分は $Na^+O_2H^-$ として遊離の状態にあり、温泉源とは全く異なつたものである。この傾向のものは他の箇所になく、深度28mの被圧地下水がこれに関係しているので、この透水層のつながりを知ることも必要とならう。しかし、一般の他の陸水は降雨に関連したもので、深く浸透したのではなく、浅い層で流動しているものと考えられた。

39年度にも大松山を中心として西方の地域の陸水、光間部落などの水質分析を実施したが、その結果については、まとまり次第追加して行きたい。

6. ボーリングコアによる透水試験

透水層の決定は困難なことで、被圧水あるいは透水量の豊富な場合には、ボーリング中に知ることが可能であるが、そうでない時の手段についてはまだ確定的なものがなく、このため39年度ではボーリングをオールコアにて実施し、この状態と透水試験の結果から大よその透水層を探查することを試みた。 附図-2にその地点と柱状図を示した。

ボーリング位置は、傾斜計による区分と大体同じで、No.1は地すべり第一段の下方、No.2 兎口温泉下方の地すべり頭側、No.3 緩衝帯、No.4 第3段頭部、No.5 豊水帯、No.6 受圧丘陵地内とした。

ボーリングは、各30mでコア採取率をよくするため、ワイヤーラインコアパレル式コアボーリングを行なった。

(附表-2の結果を参照しながら地層をみていく。)

No.1 浅いところでは5m附近が水を含むと軟弱化するが、このあたりは凝灰岩と頁岩の漸移層であり、層的な透水としては良好な地点であろう。10m 50cmより破碎が激しく、20mあたりまで崩壊の激しい層を含んで全体に亀裂が多い。以探も亀裂はあるが岩質良好となつたが、27.5mで天然ガス噴出があつた。圧力0.5~1.0 kg/cm^2 。 透水層としてはこの破碎の激しい崩壊部分であろうから16m~20mが考えられる。

No.2 6m附近が極めて軟弱であるが、この附近のすべり面が浅いことから、このあたりの層がすべり面を形成する可能性もある。破碎層として特殊なものはなく、亀裂は13~14m、22~25m附近にあるが、多量の透水はない模様である。

No.3. 全般的に軟弱で孔壁が弱い。緩衝地帯であることからこの結果はうなずける。従つて保水量が多いが、透水は層的に行なわれ量的に多くはない。前報告で述べたようにドームによる割目に堆積帯が形成されて、密度が高くないために緩衝能力ができたものであろう。

No.4 No.3に続く山塊であるが、軟かい層が多い。かなりの深度まで風化帯が続いて、透水層とみられるのはわずかに13mの亀裂層のみである。軟弱層であつても透水試験のできない4m 65~4m 90のようなどころもある。

No.5 No.2の緩衝滞水地域と同様な位置で丘陵を隔て、浦田口部落に続

く。No. 2 が東方に流水路を持つが、これも東方に流れて水田地となつている。凝灰岩の風化層が深く、明らかな亀裂を有するのは 30 m 前後からみられる。風化層の透水係数は、 10^{-5} ~ 10^{-8} で粘土質の層と大差なく、深部の硬い層の亀裂を有する部分になつて 10^{-2} (23.00 ~ 23.90) を示し、地下水の追跡結果にやゝ近い値が得られた。この地域での透水層が 30 m 附近とすると、その標高は浦田口部落の中央にあたり、この方面に対して流路をもつとしても不思議はない。

No. 6. 浦田口部落裏山にあたり、兎口方面よりの地すべりを押えたような形の山塊である。No. 5 と同様地質で凝灰岩風化層厚く、この間の透水係数極めて小さい。28 m より硬い頁岩の層となるが、この附近での亀裂なく、透水係数も 10^{-3} にとどまり、これより深部に透水層があるように考えられる。

凝灰岩の風化層は地すべり下方程厚く、透水係数からみて透水層はこの下の硬い頁岩層中の亀裂によるものと考えられるが、その位置からみて、浦田口部落の深度 20 m の集水井などに得られた地下水の検出薬剤は、この層によるものと思われる。地すべり上部での透水層は、浅いものと、深いものとに区別されるようで、すべり面に関与するものは前者だと考えられるが、後者が地すべり下方にてどのような役割りを果しているかに縦つては、両層についての地下水阻止工が必要となるらう。

中部緩衝地区では地盤が軟弱なため、隧道などは難かしいが、集水井によつてその下段への浸水をとめるべきであらう。

7. 最後に

いろいろなデータから考えられることについて、その都度ふれてきたが、細部に亘つての検討が困難で、水位と移動、傾斜などの日単位による比較や、はつきりした相関性がかみ得ないことは残念であるが、今一度検討を試みて次回に臨みたい。

主として移動と水の追跡を行なつてきたわけであるが、水の問題は殊に定量的に把握することが難しく、その手段について悩むところである。

この大地すべりでも地下水の関連が上から下までつけられたのは、区分的な方法によつたものであつて、必ずしも満足の行くことではない。

更に地域外からの地下水流の浸透経路までも考えにいったとき、やはり全体を通した速度や流量の点にまで及ばねばならない。

幸い地すべりの移動は静止にむかい、次の周期までの時間は不明であるが、この際に恒久的な排水工法などを実施して、この災が再度起らぬようにしたい。

中間報告ということで端切的なものになつたが、40年度の成果を加えて完結としたい。

終りにいろいろな点で御協力頂いた新潟県砂防課田中憲一課長、横山課長補佐はじめ課員の皆様方、現地出張所の方々に厚く御礼申し上げるとともに厳冬の観測、地下水検出、資料整理など御苦勞を頂いた新潟試験所諸兄姉の勞を謝したい。

昭和40年2月

建設省土木研究所

指 導	機械施工部長	谷 口 敏 雄
"	新潟試験所長	高 野 秀 夫
"	地すべり研究室長	渡 正 亮
水質分析指導	化学研究室長	牧 隆 正
検討報告	新潟試験所研究員	藤 田 寿 雄
資料整理観測	" 技 官	天 野 宜 武
" "	" "	泉 秀 夫
" "	" "	近 藤 政 司
" "	" "	石 平 貞 夫
" " 透水試験	" "	白 石 一 夫
水質分析 地下水追跡	" "	長 崎 邦 広
" " 透水試験	" "	西 脇 宏 一
" "	" "	内 田 忠 雄
資料整理	" "	大 塚 セツ子

松之山地区地下帯水層調査ボーリング位置図 S= 1/5000

- 凡例
- M-1~7 移動計
 - ⊗ W-1~8 水位計
 - △ I-1~10 傾斜計
 - 雨量計 温度計 積雪標

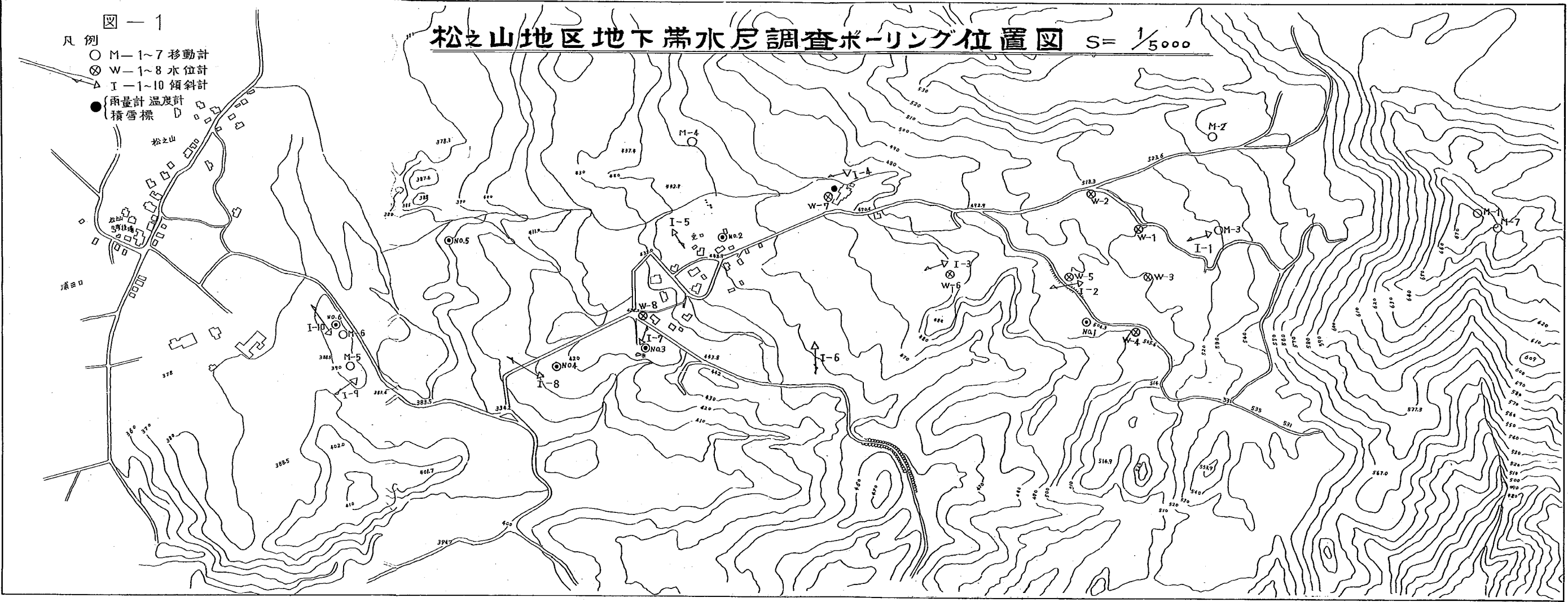


図-2 松之山月間移動量

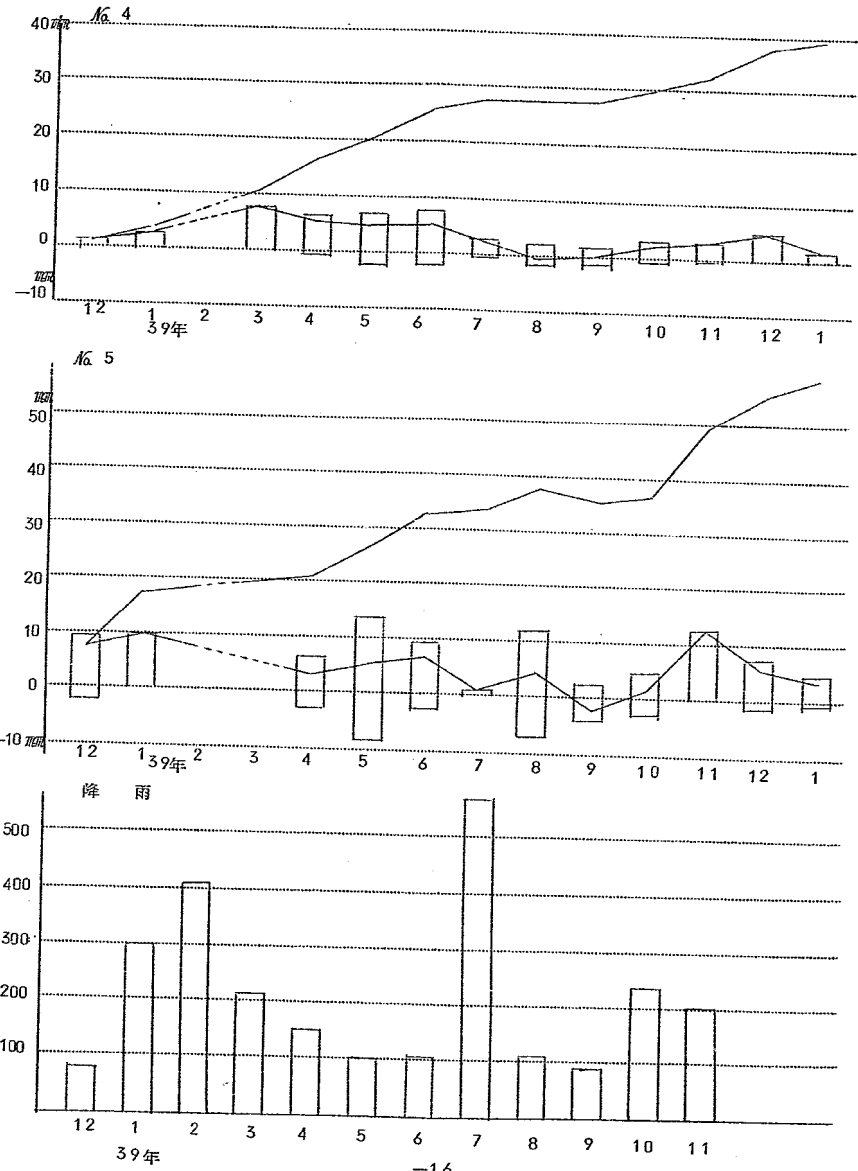
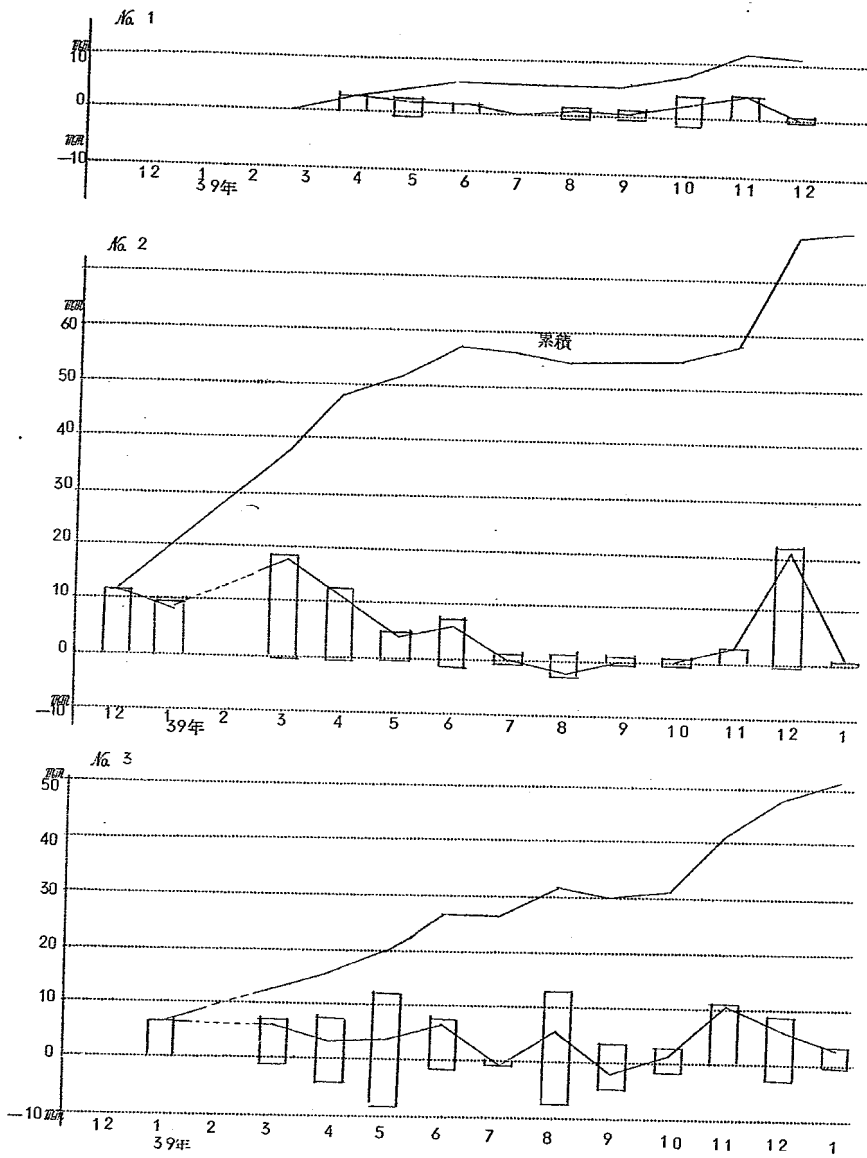


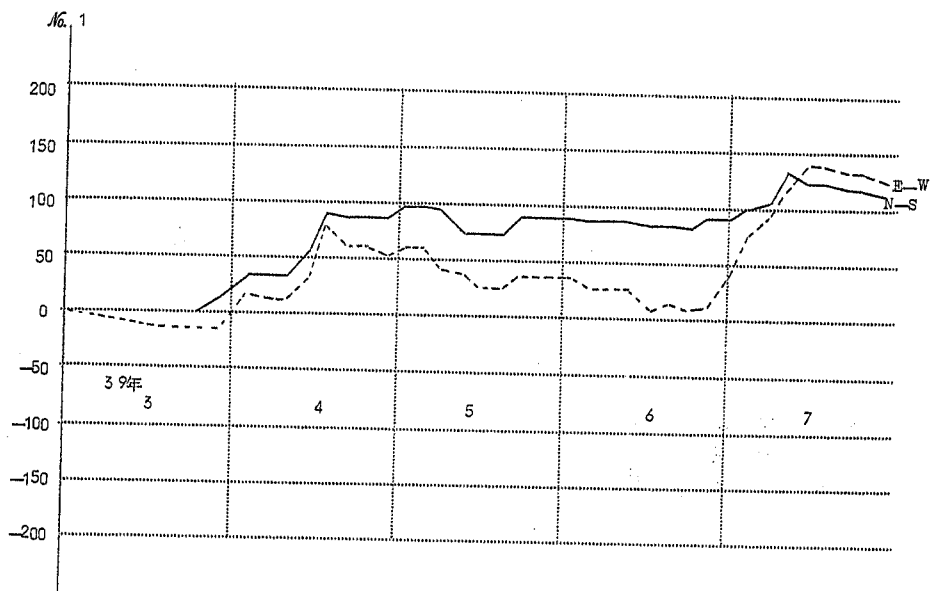
図-3

松之山

傾斜計累加曲線

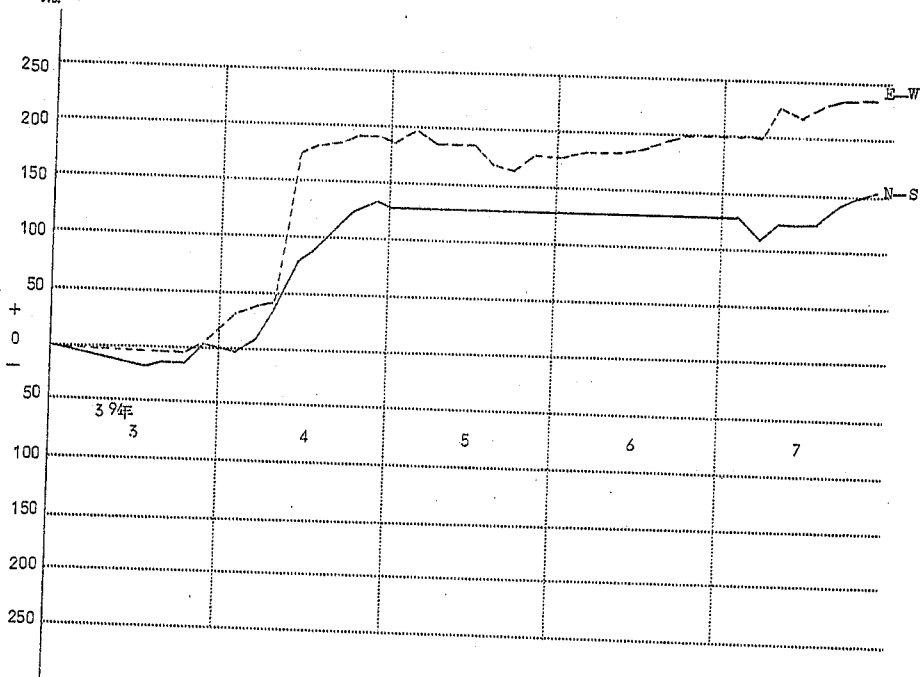
No. 1 ~ No. 10

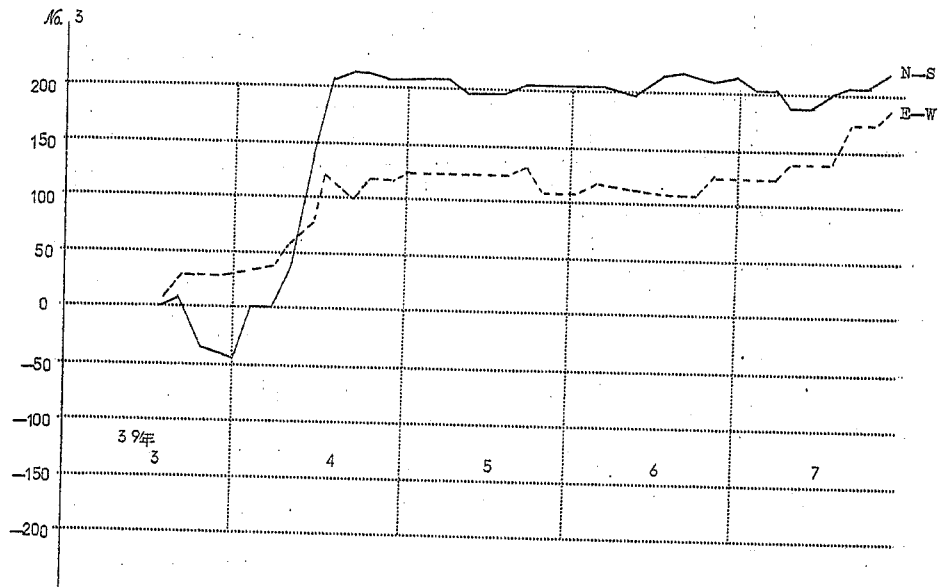
昭和39年3月 ~ 7月

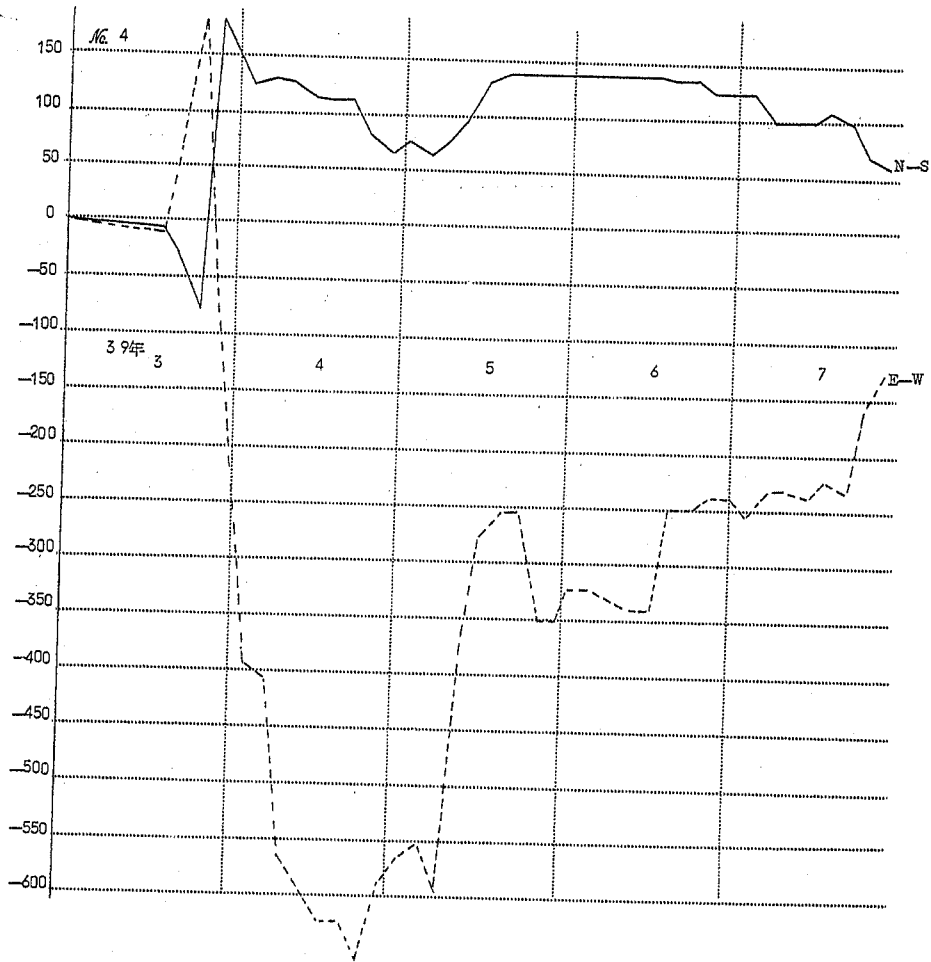


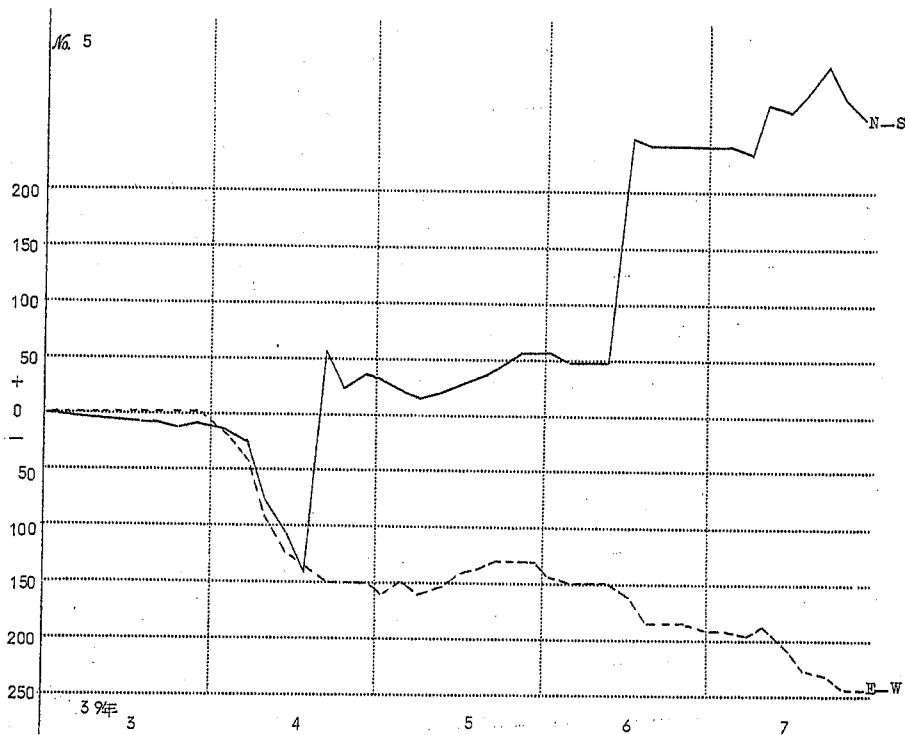
-17-

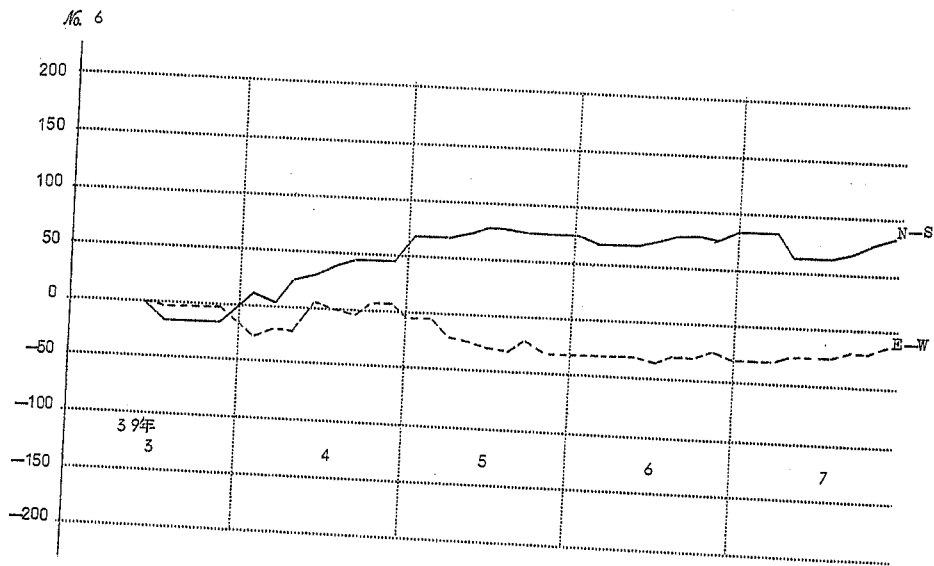
No. 2



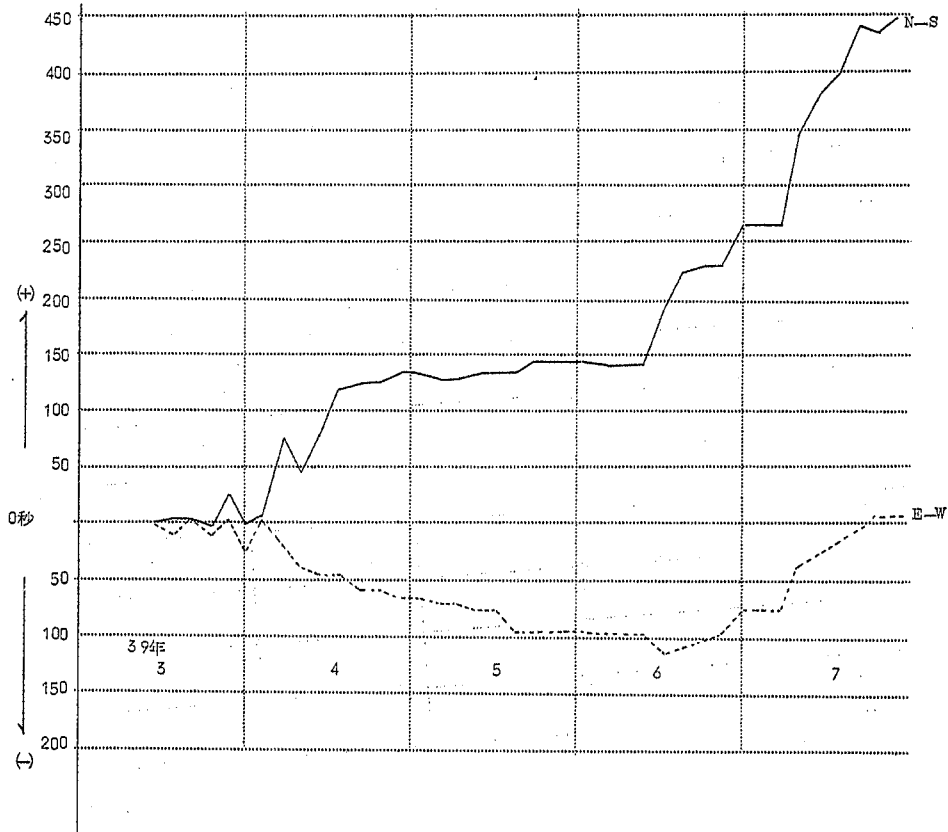




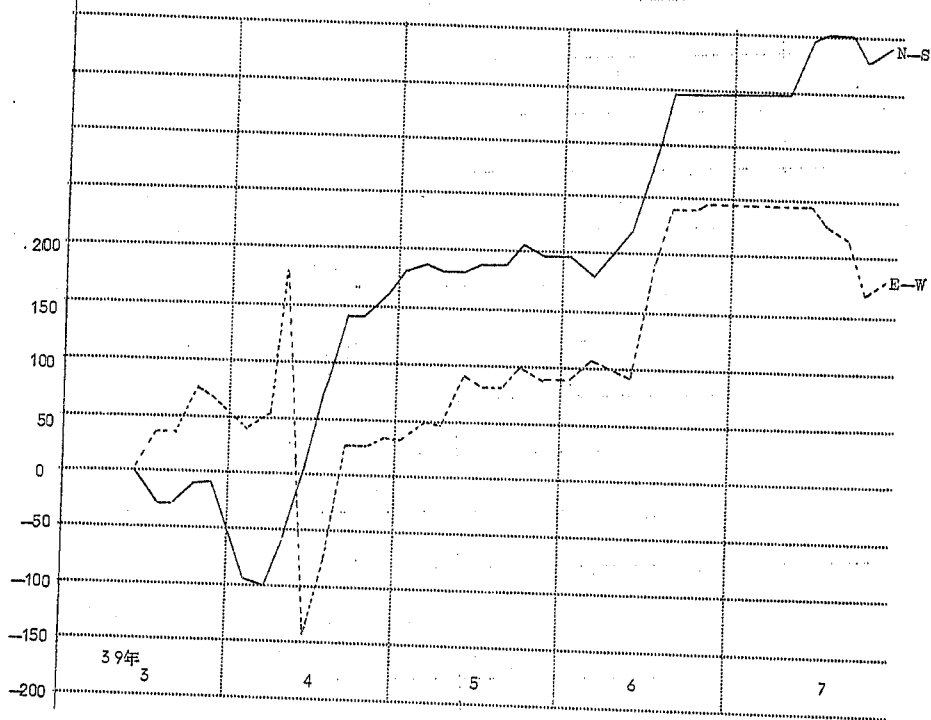




№ 8



No. 9



-25-

№ 10

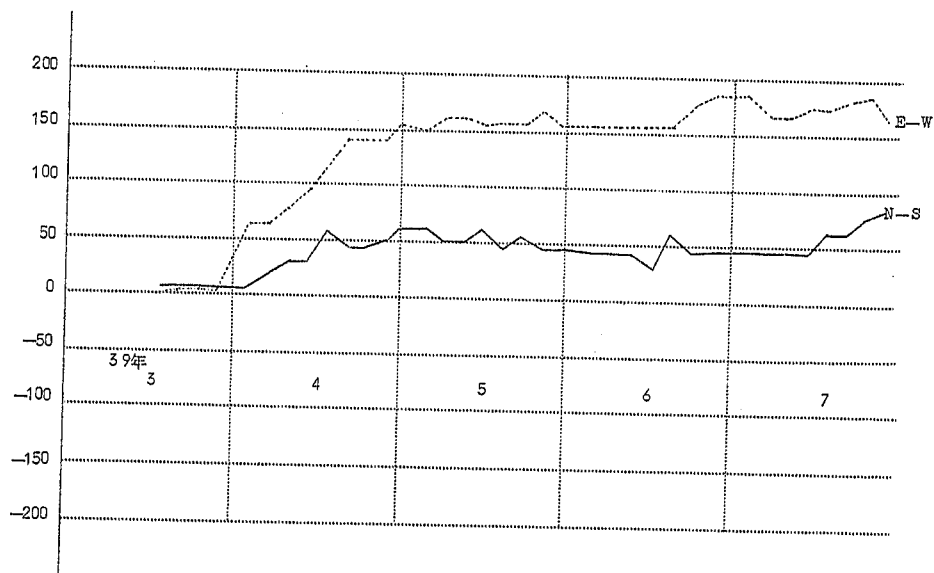


図-4 傾斜計変動

太線 日平均 2 0' 以上
 点線 日平均 5' "

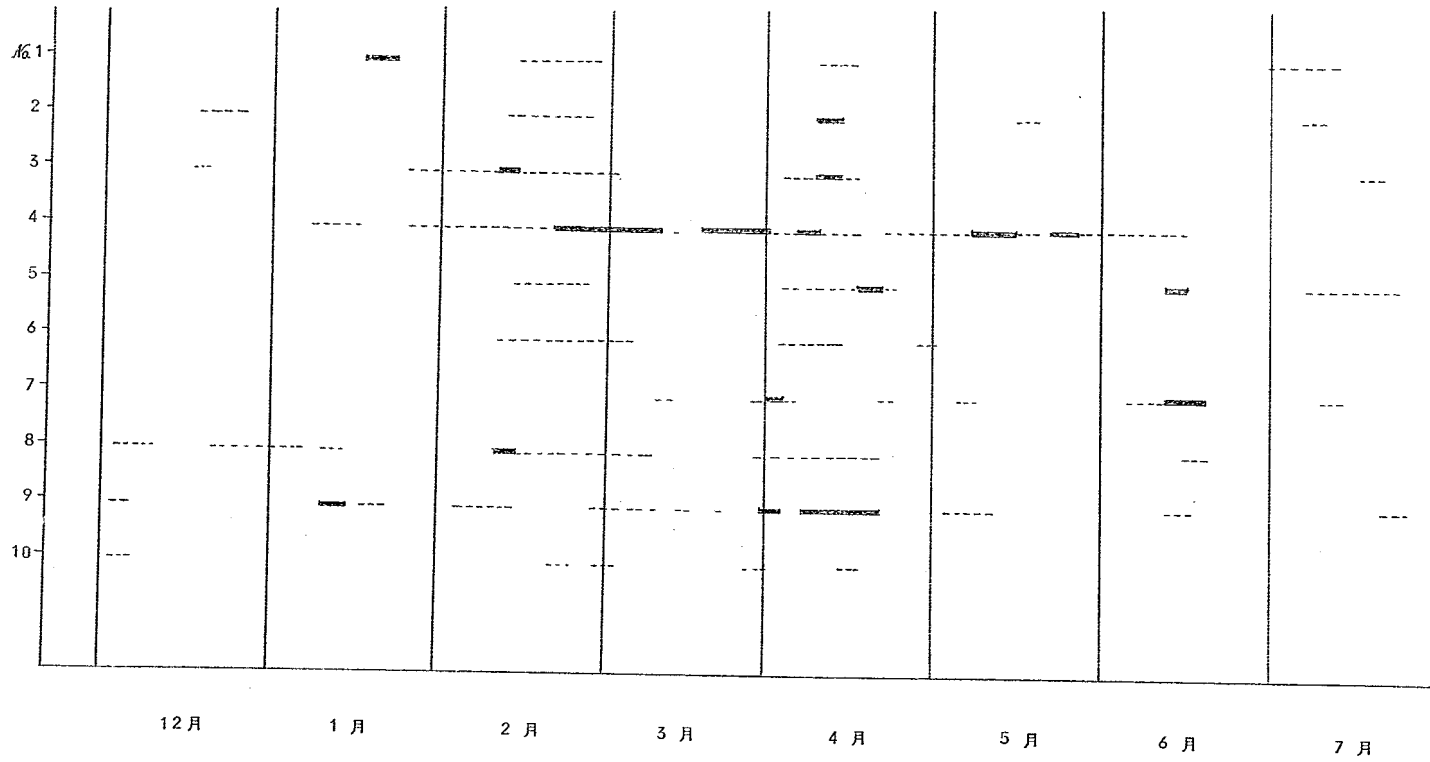


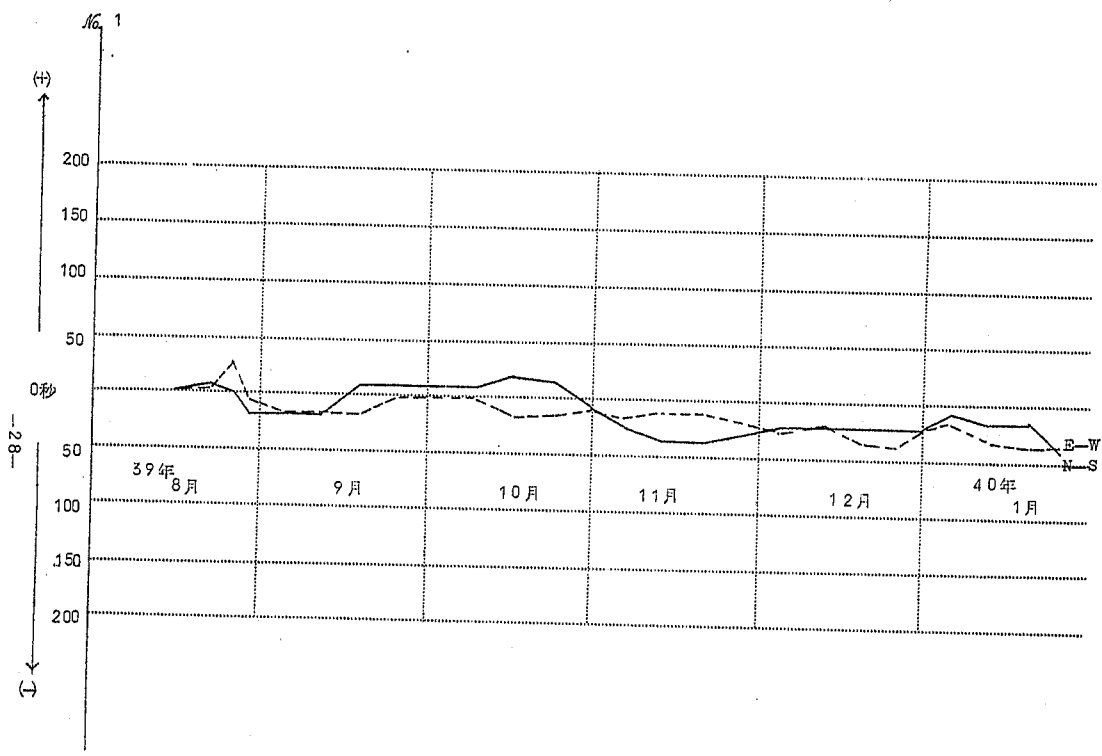
圖-5

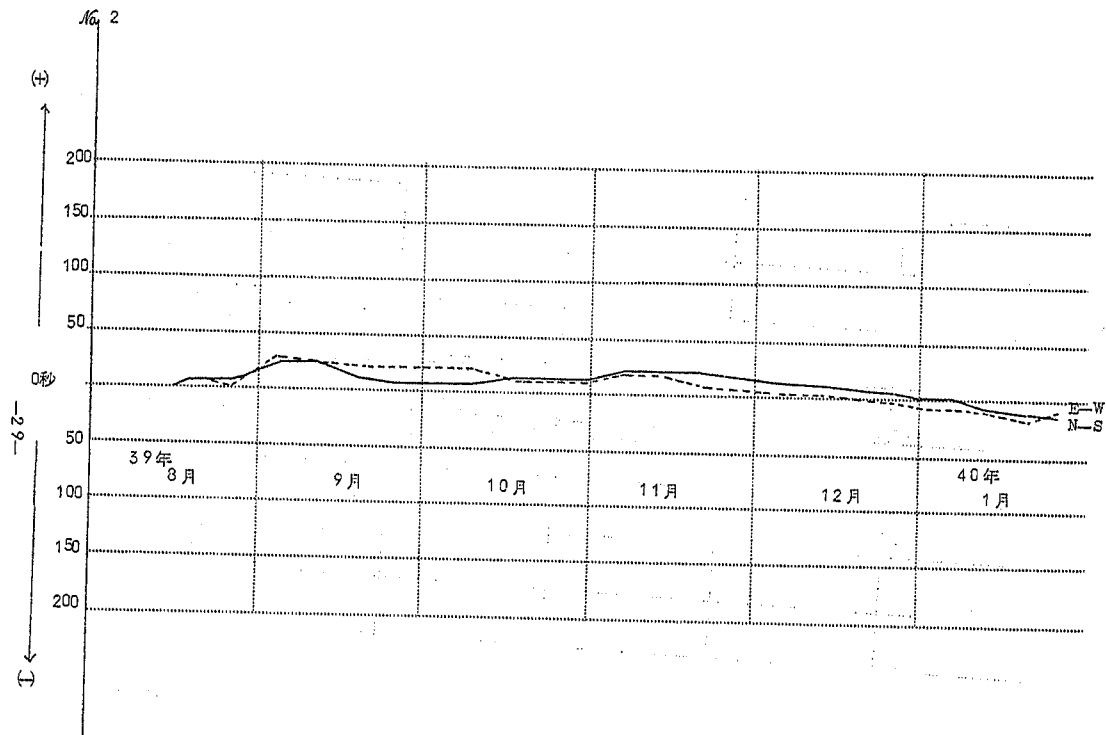
松之山

傾斜計累加曲線

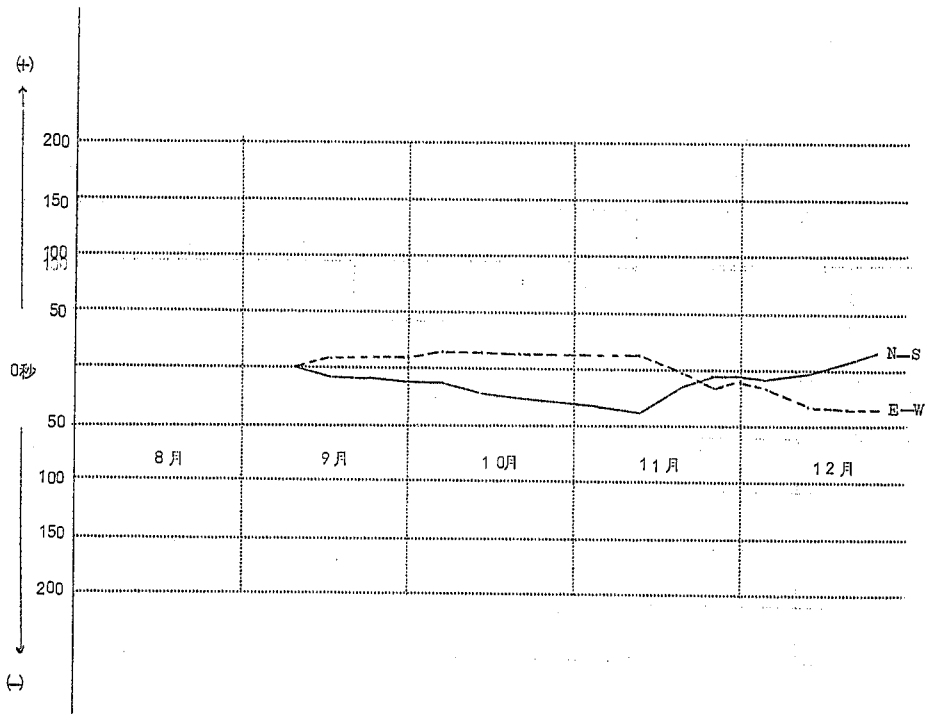
板1 ~ 板10

昭和39年8月 ~ 昭和40年1月



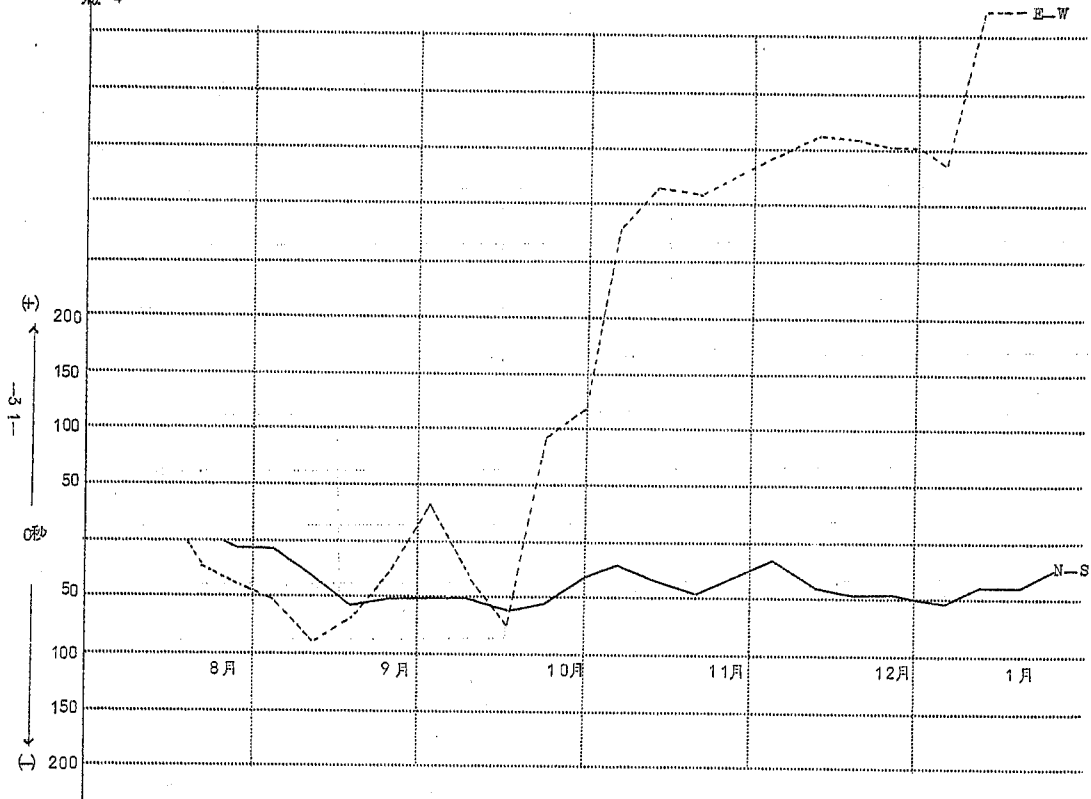


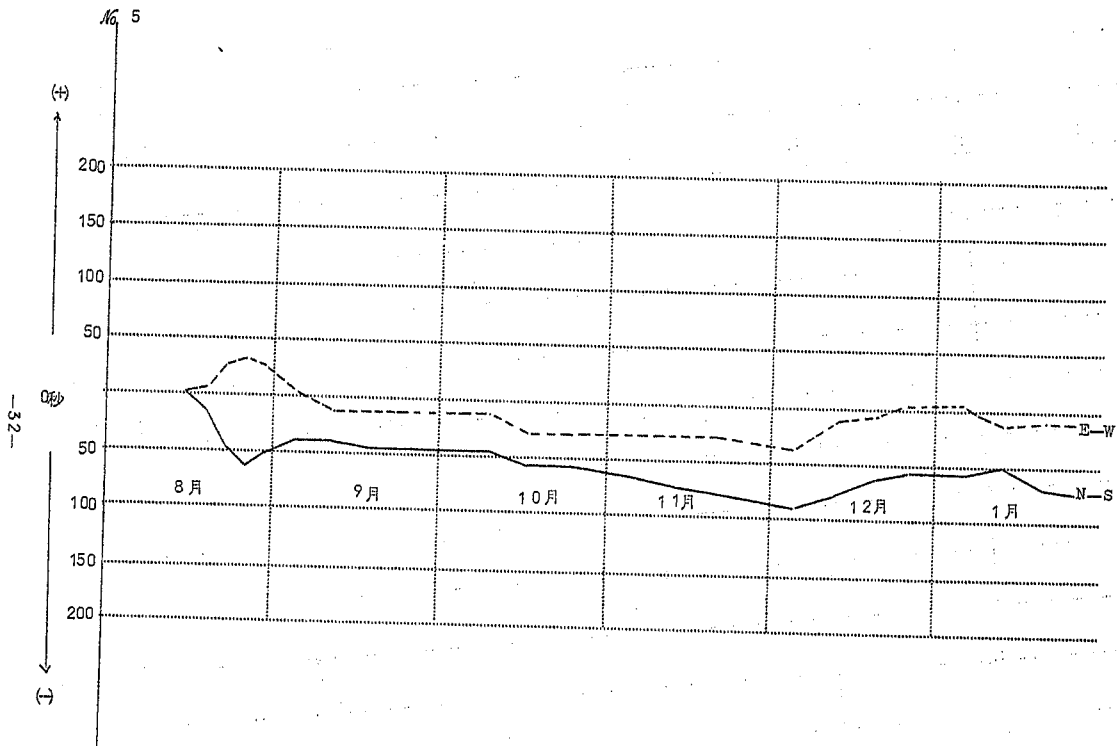
No. 3



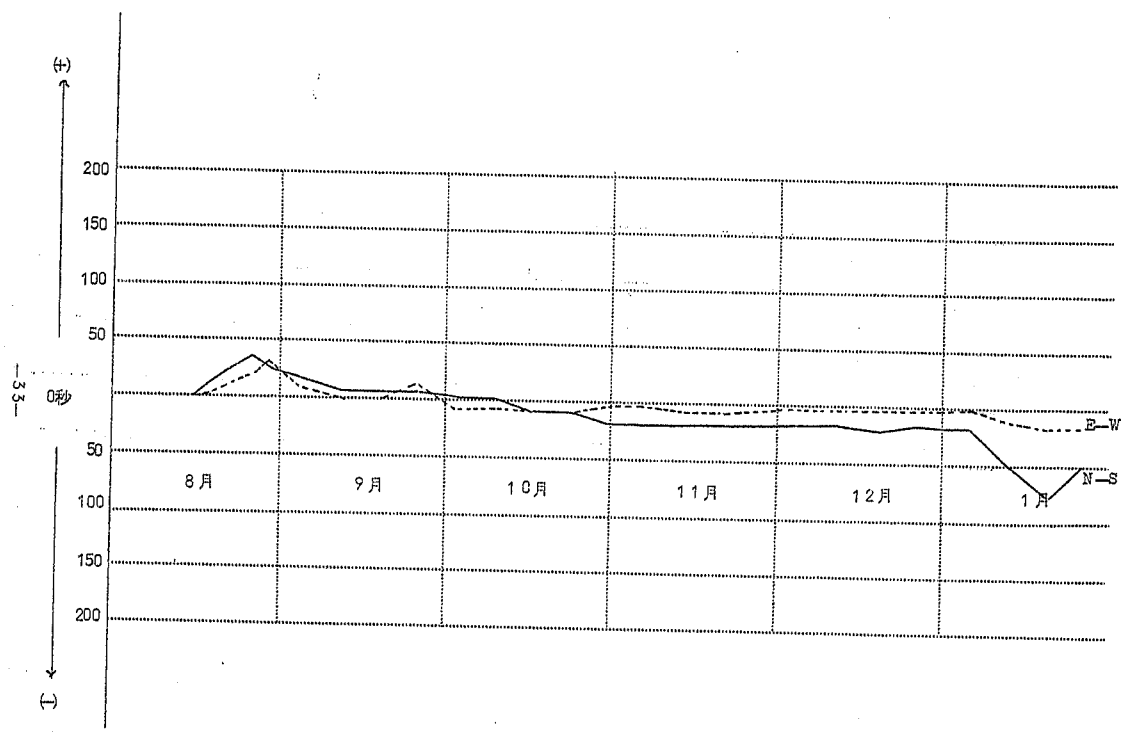
-30-

No. 4



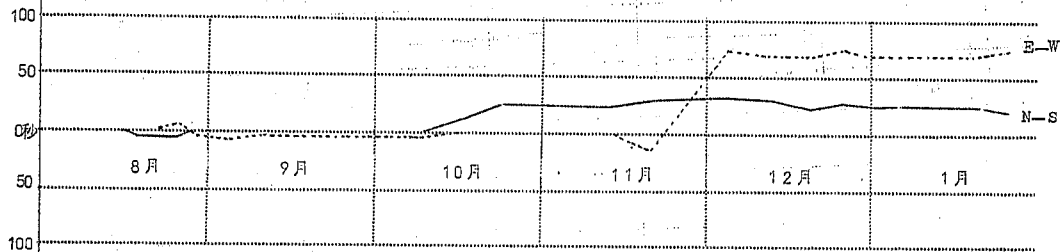


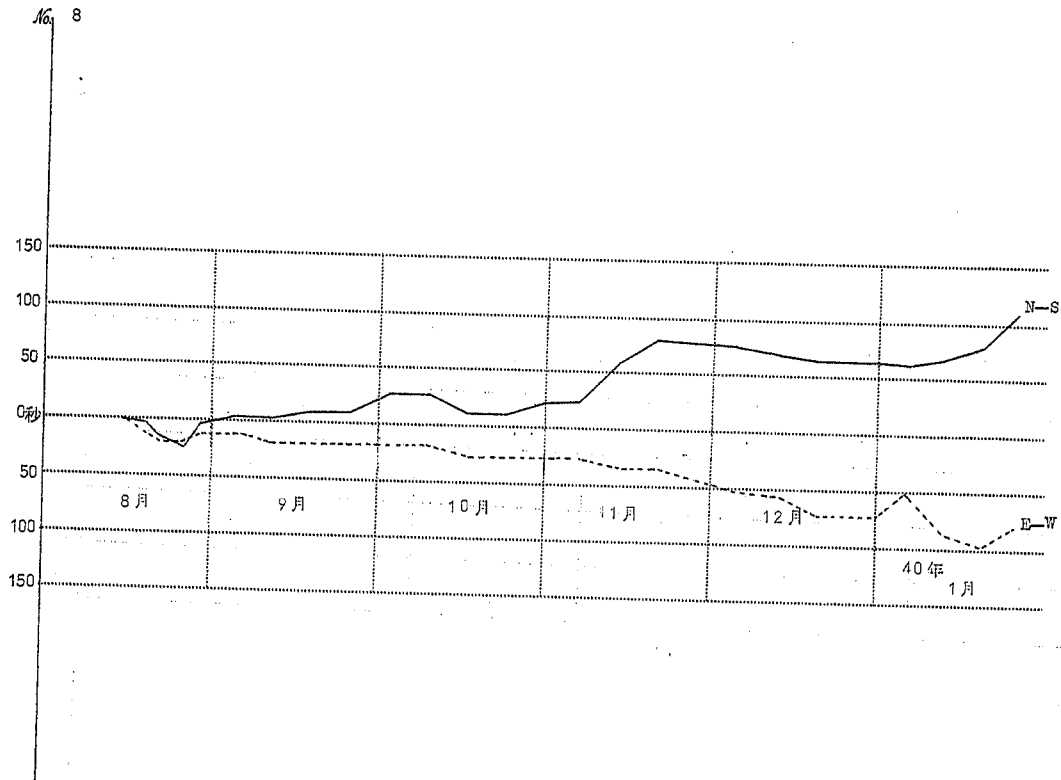
№. 6



16.7

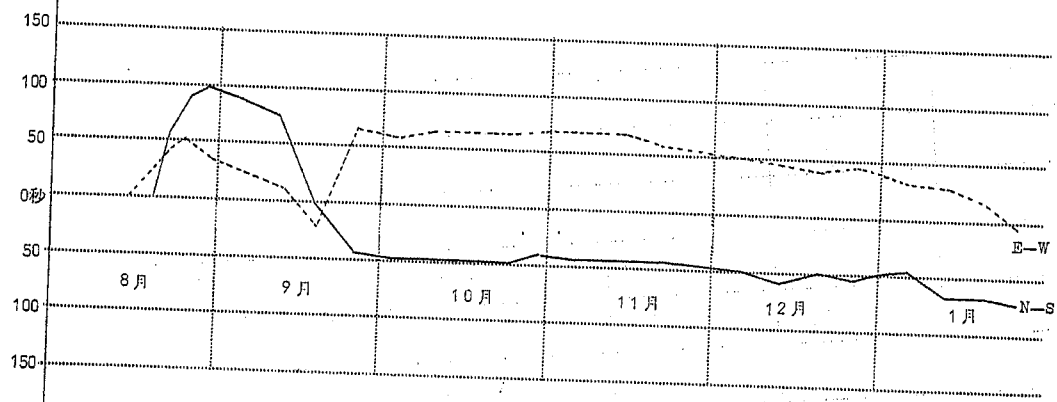
-34-



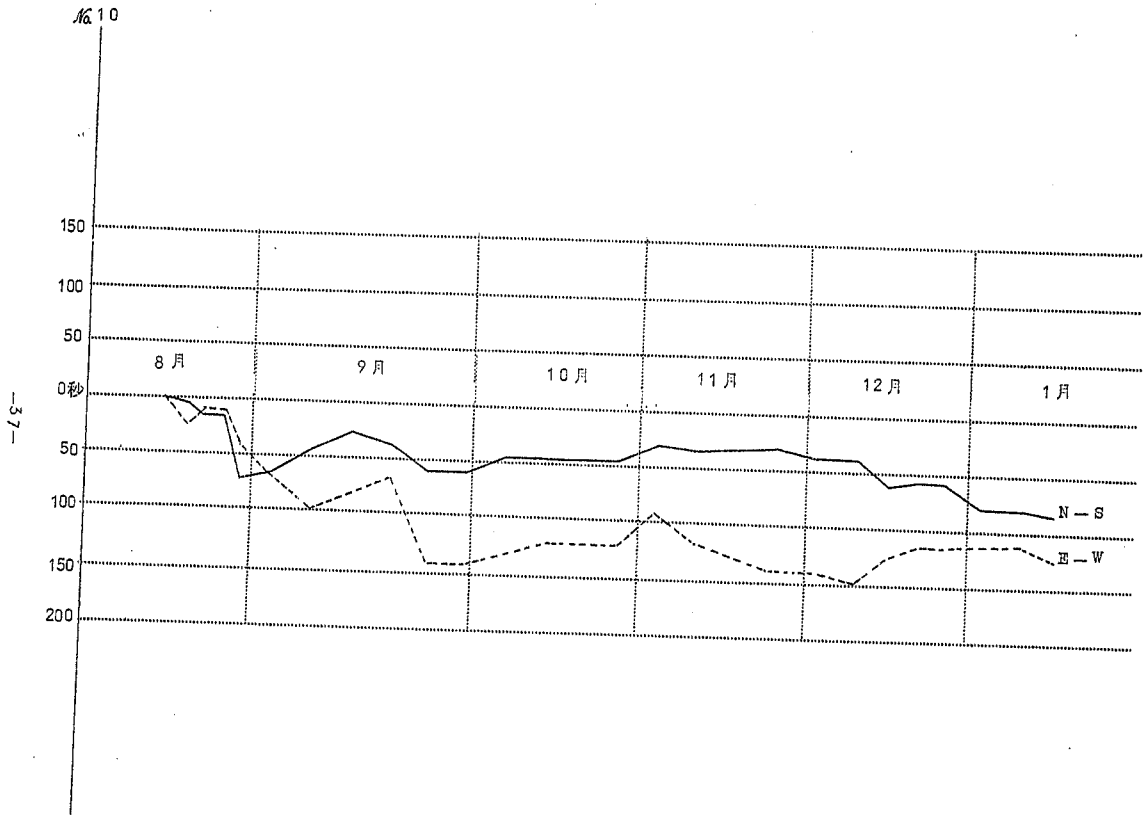


169

— 36 —



1610



-37-

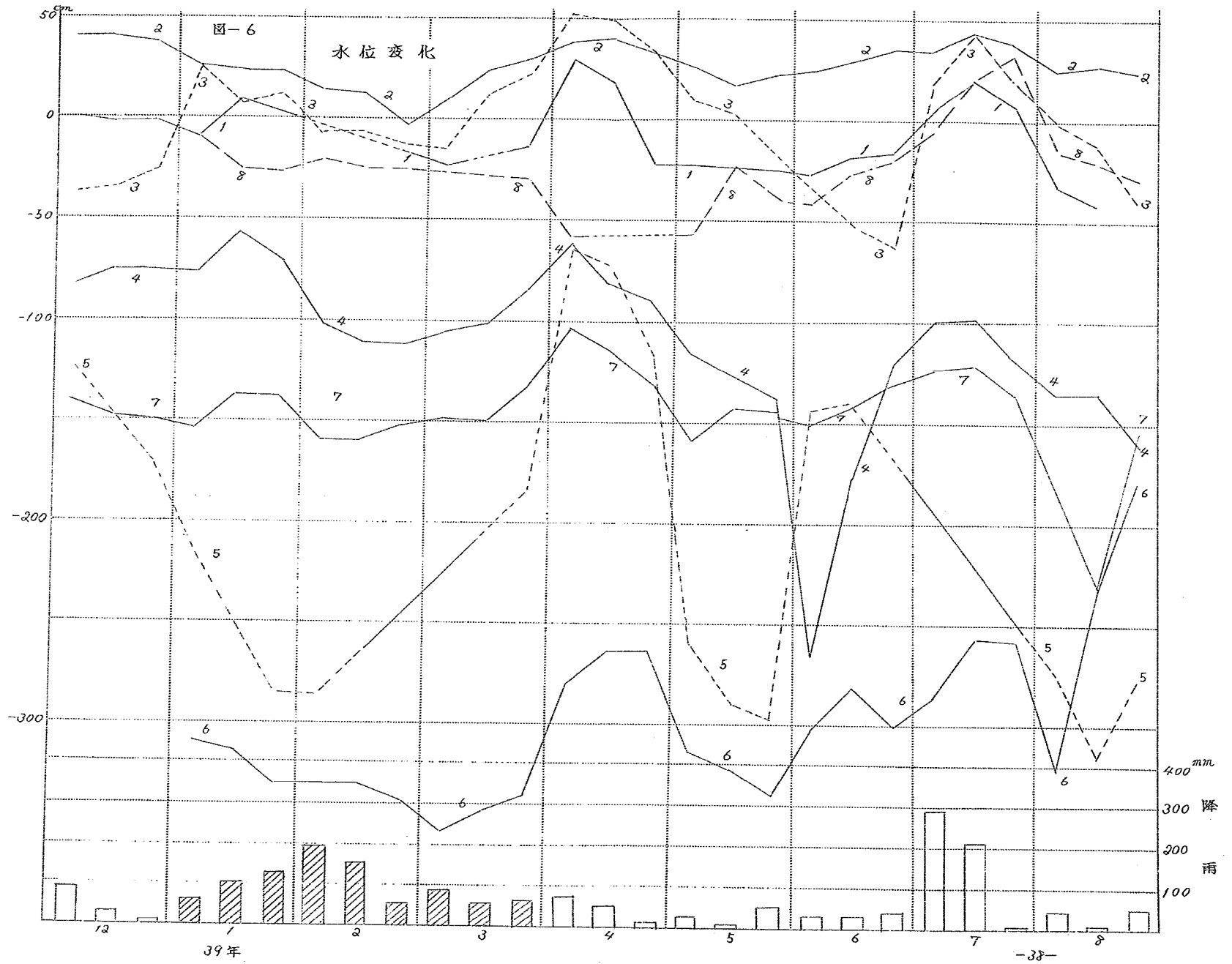


図-7

間隙水圧計変化

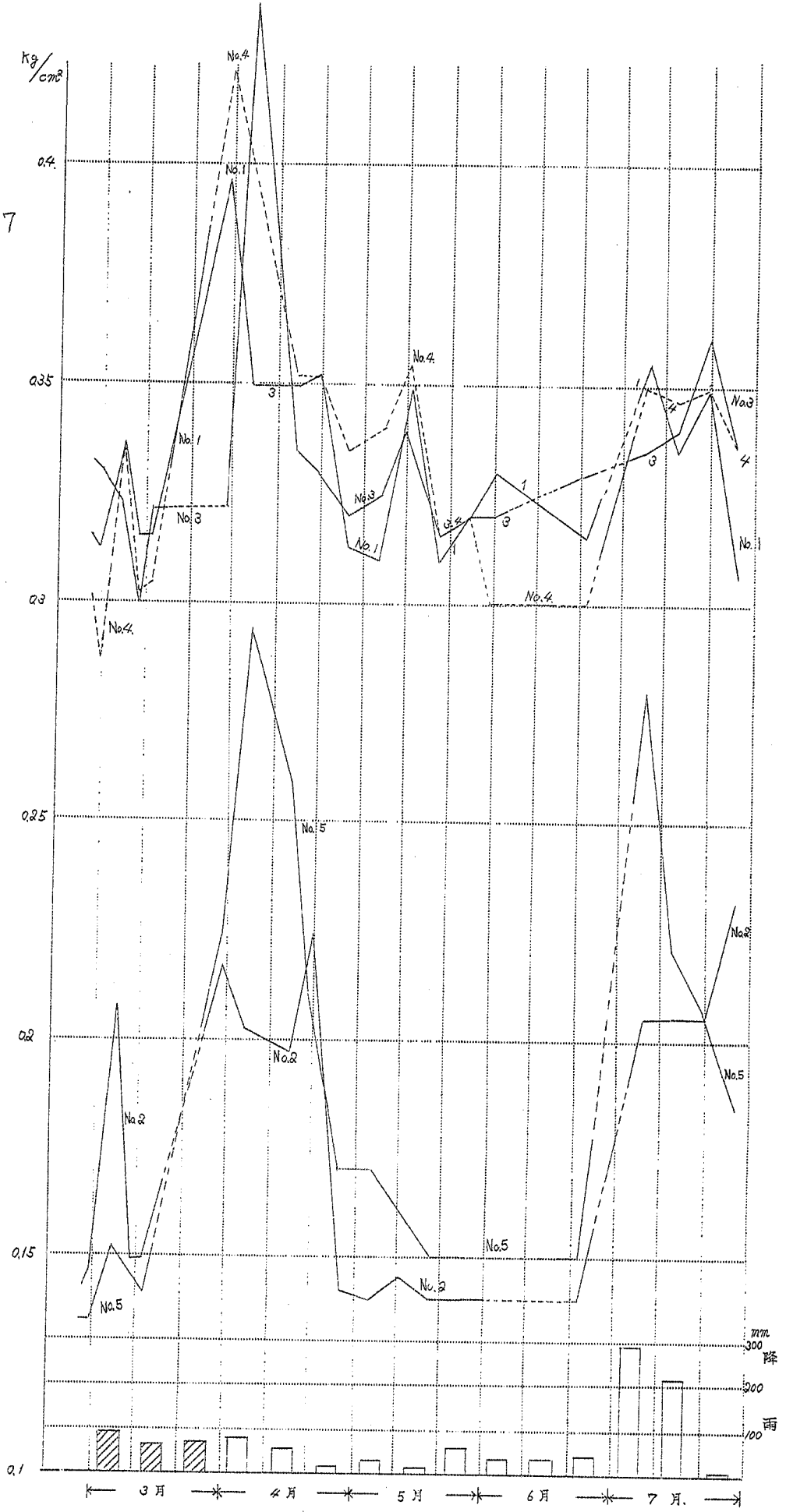


図-10 松之山平面略図

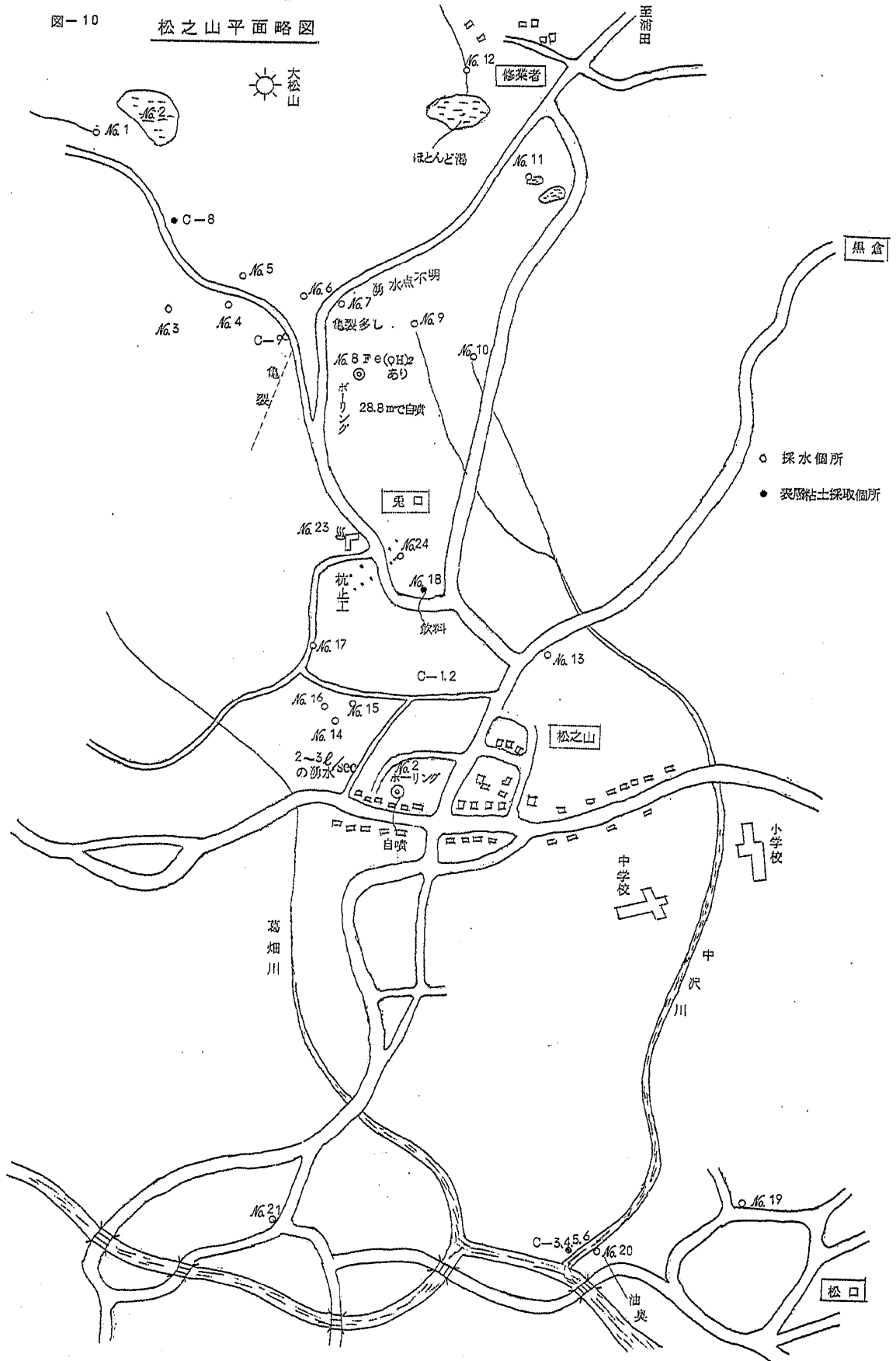


表-1

昭和39年7月雨量

新潟地方気象台 高田側候所

日付	雨量
1	0.0
2	0.3
3	38.3
4	37.9
5	0.0
6	0.0
7	193.9
8	50.3
9	26.1
10	6.9
11	93.7
12	1.4
13	29.8
14	14.9
15	62.5
16	19.1
17	65.5
18	13.8
19	0.0
20	0.0
総雨量	654.3

表-2

昭和39年7月 集中豪雨による地すべり

日付	場所	面積土層等	被害戸数等	備考
7. 3	栃尾市半蔵金	0.02ha	危険 16戸	長岡雨量572mm 春頃10haの地すべり地点
4	中頸城郡吉川町尾神		道路沈下により 3戸影響	道路80mに亀裂
7	直江津市居多	100m ²	国道8号線不通	3時間後開通 通称ビヨウ ブ谷
9	新井市上番場	30m ²	県道上小沢~新井線 50m	不通3時間
	“ 大濁		危険 2戸	
	“ 上小沢神見沢		“ 3戸	
	“ 長沢		“ 2戸	
12	“ 堀之内坂井平		田畑 0.05ha	山腹保安林
	中頸城郡清里村大倉山		用水路埋没	
	糸魚川市宮本	1.6ha	危険 5戸	
13	新井市上平丸		危険 5戸	亀裂10~20m 3~4m断層 9日より影響 通称白禿山 同市危険地す べり6ヶ所
	栃尾市田之口	50m ²	危険 4戸 避難 2戸	
14	“ 森上巻田	3m×8m	危険 1戸	
16	富山県氷見市胡桃		倒壊 72戸	
18	柿崎町笠島	3000m ²	信越線不通	開通 20日
	栃尾市田之口	200m ²	破壊 1戸 危険 3戸	
	中頸城郡吉川町下中条			
	直江津市虫生岩戸	200m ²	国道8号線不通	1日不通 北陸線郷津駅裏 開通24日 郷津駅
19	“ “	3000m ²	“	一部破壊
	能生町新戸	10ha	倒壊 6戸 危険 7戸	泥流被害 145.000m ² 20日3戸倒壊 22日迄
20	“ 鷺尾	7.5ha	倒壊 3戸	全壊12戸 非住宅16棟 半壊4戸 75万m ²
	新井市上小沢東向		危険 3戸	
23	糸魚川市大所 木嶋屋	600m ²		

表 - 3

松之山傾斜計

日平均変動量

最大傾斜方位

昭和39年3月13日 ~ 7月28日

		日平均変動量	最大傾斜方位
№	1	3.64 ± 0.54 (秒)	NE 47° 35'
	2	3.74 ± 0.97	NE 46° 55'
	3	4.37 ± 1.09	NE 30° 59'
	4	15.88 ± 3.59	NE 65° 54'
	5	7.10 ± 1.85	NW 28° 51'
	6	2.28 ± 0.32	NW 17° 02'
	7	4.02 ± 1.42	SE 22° 10'
	8	5.36 ± 0.96	NE 85° 24'
	9	10.48 ± 2.57	NE 34° 58'
	10	3.43 ± 0.50	SE 78° 09'

松之山傾斜計 日平均変動量
最大傾斜方位

昭和39年7月28日 ~ 40年1月25日まで

	日平均変動量 (秒)	最大傾斜方位
№ 1	1.6077'' ± 0.22''	SW 73° 36'
2	0.8126 ± 0.12	SW 48° 28'
3	0.8753 ± 0.13	SW 58° 42'
4	8.0683 ± 1.22	SE 82° 37'
5	1.6071 ± 0.21	SW 46° 08'
6	1.4992 ± 0.23	SW 13° 28'
7	1.4230 ± 0.44	SW 70° 17'
8	1.9723 ± 0.26	NW 42° 37'
9	2.7757 ± 0.63	SE 30° 23'
10	2.6939 ± 0.69	SW 63° 16'

註 日平均変動量

$$\frac{\sum \theta_n}{n} \pm \sqrt{\frac{\sum (\theta_n - \bar{\theta})^2}{n(n-1)}} \quad ; n = 181 \text{日}$$

表 - 5

松之山に於ける雪の密度

月 日	層	密 度	積 雪
3. 8	上	0.53 $\frac{g}{cm^3}$	173.0cm
	中	0.48	
	下	0.55	
9	上	0.55	
	中	0.55	
	下	0.56	
10	上	0.21	193.0cm
	中	0.48	
	下	0.41	
11	上	0.25	200.0cm
	中	0.55	
	下	0.55	
13	上	0.38	200.0cm
	中	0.41	
	下	0.51	

新 雪 0.2 ~ 0.25

積 雪 0.5 ~ 0.55

表-6

オーガーボーリング孔による浅狭区域内
における地下水流追跡テスト

孔深 約 5 m 重クロム酸カリウム

兔 口 (兔口温泉下方)

投入日	採水孔	1	2	3	4
	検出時間	7時間	未検出	未検出	7時間
	距離 m	25	21	20	25
	cm/sec	0.99×10^{-1}	—	—	0.92×10^{-1}

兔 口 (中央水田)

投入日	採水孔	1	2	3	4	5
	検出時間	未検出	未検出	未検出	未検出	未検出
	距離 m	20	17	16	16	25
	cm/sec	—	—	—	—	—

兔 口 (兔口神社附近)

浅い地下水存在せず

投入日	採水孔	1	2	3	4
	検出時間	6.5時間	未検出	未検出	6時間
	距離 m	12	18	20	10
	cm/sec	5.1×10^{-2}	—	—	4.6×10^{-2}

兔 口 (下方水田)

投入日	探水孔	1	2	3	4
	検出時間	2.4時間	2.4時間	未検出	未検出
	距離 m	3.0	3.5	2.5	3.0
	cm / sec	3.5×10^{-2}	4.0×10^{-2}	—	—

表-7

薬剤投入による地下水流追跡テスト

地すべり頭部 (大松山々麓)

投入日	採水孔	1	2	3	4	5
昭和 38年 12月 26日	検出日	未検出	1月7日	未検出	1月7日	未検出
	距離 m	550	400	475	600	650
	m/day	—	33.2	—	50.0	—
	cm/sec	—	3.9×10^{-2}	—	5.8×10^{-2}	—

MnSO₄

兎口 (兎口温泉附近)

投入日	採水孔	1	2	3	4	5
昭和 38年 12月 26日	検出日	未検出	1月7日	未検出	未検出	1月7日
	距離 m	725	575	600	350	500
	m/day	—	47.9	—	—	41.6
	cm/sec	—	5.5×10^{-2}	—	—	4.8×10^{-2}

MnSO₄

薬剤による地下水流追跡テスト

浦田口附近

投入日	検出孔		1	2	3	4	5	6	7
	検出日	投入孔	1月30日	1月30日	1月27日	1月30日	1月30日	1月30日	1月30日
昭和 39 年 1 月 19 日	I	距離 m	790	795	770	780	680	740	560
		$\frac{m}{day}$	71.8	72.3	96.3	70.9	61.8	67.3	50.9
		$\frac{cm}{sec}$	6.3×10^{-2}	8.4×10^{-2}	1.1×10^{-1}	8.2×10^{-2}	7.2×10^{-2}	7.8×10^{-2}	5.9×10^{-2}
	II	距離 m	700	705	680	690	595	670	490
		$\frac{m}{day}$	63.6	64.1	85.0	62.7	54.2	60.9	44.6
		$\frac{cm}{sec}$	6.2×10^{-2}	7.4×10^{-2}	9.8×10^{-2}	7.3×10^{-2}	6.3×10^{-2}	7.0×10^{-2}	5.2×10^{-2}
	III	距離 m	525	535	515	530	430	545	390
		$\frac{m}{day}$	48.2	48.6	64.4	48.2	39.1	49.6	35.5
		$\frac{cm}{sec}$	5.5×10^{-2}	5.6×10^{-2}	7.5×10^{-2}	5.6×10^{-2}	4.5×10^{-2}	5.7×10^{-2}	4.1×10^{-2}

MnSO₄

表-9 昭和39年4月 松之山地下水路追跡結果

	4月10日 PM 3.00	4月6日 AM 2.00	4月6日 AM 2.00	投入孔	透水係数
	Mn	NH ₄ NO ₃	K ₂ Cr ₂ O ₇	からの距離	
B-4	4月10日 PM 7.00	/	/	55.872m	$3.88 \times 10^{-1} \frac{cm}{sec}$
B-5	4月10日 PM 7.00	/	/	63.936m	4.44×10^{-1}
B-6	4月11日 PM 7.00	/	/	115.92m	1.15×10^{-2}
B-7	4月10日 PM 7.00	/	/	159.84m	1.11×10^0
R-6	4月11日 PM 7.00	/	/	/	/
B-3	4月10日 PM 7.00	/	/	175.68m	1.22×10^0
R-7	4月10日 PM 7.00	/	/	/	/
R-3	4月10日 PM 7.00	/	/	/	/
R-4	4月10日 PM 5.00	/	/	/	/
B-1	4月12日 AM 11.00	4月22日 AM 11.00	/	NH ₄ NO ₃ 778.176 Mn 712.80m	NH ₄ NO ₃ 5.6×10^{-2} Mn 4.5×10^{-1}
B-2	/	4月23日 AM 11.00	/	752.76m	5.1×10^{-2}
B-33	4月15日 AM 10.00	/	/	621.00m	1.5×10^{-1}
W-1	4月12日 AM 11.00	/	/	760.32m	4.8×10^{-1}
W-2	4月12日 AM 11.00	/	/	760.32m	4.8×10^{-1}
W-4	4月23日 AM 10.00	/	/	839.952	7.6×10^{-2}
W-5	4月12日 AM 10.00	/	/	820.80m	5.7×10^{-1}
W-6	4月15日 AM 10.00	/	/	910.80m	2.2×10^{-1}
D-2	4月12日 AM 10.00	/	/	866.88m	5.6×10^{-1}

松之山地下水追跡結果

MnSO₄

投入日	昭和40年1月29日 10:00 ~ 11:20											検出されたもののみを、その採水時刻で示してある。採水は1月31日を除いて、少なくとも2回行なっている。	
採水点	1月30日	31日	2月1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	7日	9日		
1													
2													
3				16:37	10:25 15:05		9:25 14:05			9:40			
4	6:00	採	17:20		10:30		9:35						
5		水					9:40						
6		せ											
7		す											
8	6:00		17:30	10:50 16:20			9:05 14:15					9:50 14:05	
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19	12:00 6:00 18:00		19:00	12:05	14:00	9:20 13:20	9:15 13:20	9:15 13:30	9:20 13:20	9:20 13:15	9:30 13:20		
20	18:00									14:00			
21	6:00 18:00 12:00			13:45	10:00 15:00		10:00	10:30	9:50	10:15	9:45		
22	12:00 18:00						14:30	14:00		14:00			
23				15:15	10:30 15:50	10:20 15:20	10:30 14:40	11:00 14:50	11:00 15:10	10:40	10:20		
24													
S-2						24:00							
久保田										12:00			
東屋													
柏屋													
田中													
精進場													
正治場													

23は、光間のW e 11でボーリング孔上下段10本のうち、流水のあるもの上段10、下段3本

薬品検出できたものは

上段 1、2、3、4、5、7、9、

下段

38年 松之山陸水分析結果

分析 番号	水温 °C	pH (25°C)	Cl			SO ₄			SiO ₂			Ca			Mg			Na			K			備考
			mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	
1	7.5	0.36	0.27	9.6	0.28	1.36	0.29	17.4	0.47	9.4	0.26	3.2	0.24	5.6	0.03	1.0	4.12							
2	19.3	0.60	0.20	7.1	0.27	12.7	0.16	9.6	0.27	5.4	0.19	2.3	0.10	2.2	0.02	0.7	4.59							
3	9.0	0.30	0.25	8.9	0.18	8.6	0.32	19.2	0.17	3.4	0.07	0.9	0.07	1.6	0.02	0.7	10.20							
4	9.2	0.84	0.18	6.4	0.30	14.6	0.30	18.2	0.56	11.2	0.29	3.5	0.23	5.6	0.01	0.5	3.50							
5	9.0	0.90	0.23	8.2	0.46	22.1	0.08	5.1	0.75	15.0	0.37	4.5	0.91	4.4	0.01	0.5	3.11							
6	10.3	0.52	0.22	7.8	0.24	11.3	0.32	19.4	0.35	7.0	0.19	2.3	0.23	5.3	0.03	1.2	5.20							
7	15.5	0.76	0.20	7.1	0.43	20.7	0.32	19.0	0.28	5.6	0.25	3.0	0.77	17.5	0.02	0.9	2.67							
8	14.7	12.42	1.20	42.6	0.40	19.4	0.16	9.9	0.06	1.2	0.04	0.5	10.87	250.0	0.13	5.0	0.38							
9	10.5	1.08	0.39	13.8	0.25	11.9	0.39	23.4	0.73	14.6	0.43	5.2	0.33	7.5	0.02	0.9	3.74							
10	8.7	1.04	0.26	9.2	0.37	17.8	0.43	25.9	0.70	14.0	0.43	5.4	0.31	7.2	0.02	0.9	2.93							
11	8.8	0.60	0.23	8.2	0.19	9.1	0.42	25.2	0.42	8.4	0.19	2.3	0.31	7.2	0.02	0.8	4.76							
12	11.5	0.88	0.25	8.9	0.22	10.8	0.42	25.2	0.61	12.2	0.37	4.5	0.19	4.4	0.02	0.9	8.83							
13	11.5	0.33	0.25	8.9	0.15	7.1	0.24	14.3	0.15	3.0	0.10	1.2	0.27	6.8	0.01	0.5	0.55							
14	10.5	0.68	7.56	268.1	0.14	6.8	0.20	1.21	2.21	44.0	0.69	8.4	54.78	126.0	0.22	8.4	7.02							
15	11.5	0.34	0.49	17.4	0.56	26.7	0.30	19.3	0.45	9.0	0.29	3.5	0.57	13.2	0.20	7.9	8.60							
16	8.6	0.32	0.20	7.1	0.17	8.1	0.19	11.7	0.15	3.0	0.16	1.9	0.23	5.6	0.01	0.5	1.67							
17	15.2	0.26	1.70	60.3	0.10	5.0	0.15	9.2	0.19	3.8	0.20	2.4	1.43	32.8	0.03	1.0	2.14							
18	11.1	0.56	0.86	30.5	0.16	7.5	0.35	21.1	0.57	11.4	0.28	3.4	0.67	15.4	0.09	3.4	0.89							
19	12.2	0.40	0.24	8.5	0.50	24.2	0.59	35.3	0.49	9.8	0.22	2.7	0.41	9.5	0.05	2.0	3.20							
20																								
21		0.98	0.38	13.5	0.49	23.6	0.53	31.9	0.65	13.0	0.62	7.5	0.43	10.4	0.02	0.9								
22		1.44	0.68	22.3	0.64	30.5	0.44	26.4	1.13	22.6	0.61	7.4	0.88	20.2	0.03	1.0								
23	34.7	12.36	256.70	905.5	0.72	3.48	0.36	21.8	8.74	175.1	4.84	58.9	260.87	1000.0	2.21	86.0	0.05							
24		1.59	2.20	79.1	1.74	8.18	0.16	9.4	1.13	22.6	0.42	5.1	45.22	104.0	0.27	10.4								
25																								

試錐地質柱状図 縮尺 S = 1/100

試錐地点位置	新潟県東頸城郡松之山町	掘進深度	30.00 M
試錐孔番号	No. 1.	試錐口径	ケーシング 73 $\frac{mm}{in}$ 65 $\frac{mm}{in}$
標高及び地盤高	E.L.	試錐傾斜角度	垂直
試錐工事期間	自昭和39年10月19日 至昭和39年10月26日	使用試錐機	鉦研式 P-1 型
		工事担当者	氏名 高木典文

月日	標高	米	掘進状況		使用錐冠		地質		地質		岩質	岩色	排水色	岩塊採取率	試料番号	地下水位	記事
			掘進線	掘進長(M)	錐冠	給圧	深度(M)	層厚(M)	地質図表	地質名称							
	1																
	2																
	3																
	4																
	5																
	6																
	7																
	8																
10.20	9	215	215		M.C. 2-3	3.90											
	10																
	11																
	12																
	13																
10.21	14	1400	425		M.C. 3-4	9.15											
	15																
	16																
	17																
10.22	18	1200	400		2-3	17.20											
	19																
10.23	20	2200	200		2-3	20.00	1610										
	21																
	22																
10.24	23	2325	225		2-3	23.25	220										
10.25	24	2400	275		2	24.00	215										
	25																
	26																
	27																
	28																
10.26	29	3000	600		D.C. 2-2	30.00	220										

◎穴掘進時間

28.50時間

◎平均掘進速度

1.05M

◎平均掘進深度

42.8M

◎コア一採取長さ

25.35M

◎コア一採取率

85%

試錐地質柱状図 縮尺 S = 1/100

試錐地点位置	新潟県東頸城郡松之山町	掘進深度	30.00 M
試錐孔番号	No. 2	試錐口径	ケーシング 85% 65%
標高及び地盤高	E.L. M	試錐傾斜角度	垂直
試錐工事期間	自昭和39年10月10日 至昭和39年10月18日	使用試錐機	松研式 OP-1 型
		工事担当者	氏名 高木典文

月日	標高	米	掘進状況		使用錐冠		地質		岩質		排水色		試錐採取		地下水位	記事
			深度(M)	掘進長(M)	錐冠	給圧	深度(M)	層厚(M)	地質	地質名称	岩質	岩色	試錐採取長	試錐採取率		
		1			M.C. /	0.25	0.25	土	凝灰岩	軟	褐色					0.00~0.25 M 表土
		2					1.50					1.50	100			
		3					3.00					1.50	100			
		4					4.50					1.50	100			
		5					4.90		凝灰岩	軟	褐色	0.60	100			
		6					5.10		及頁岩							
		6					6.00		風化帯	軟	褐色	0.70	78			0.25~6.80 M 頁岩及び凝灰岩風化
10.16		7	700	7100	M.C. ∩	6.80	6.55			軟	褐色	0.70	78			4.90~6.00 M 暗灰色
		8					7.50					0.50	100			6.00 M より再び褐色となる。
		9					8.00					0.85	70			6.80~6.90 M 向極めて軟弱の爲、コア採取出来ず。
		10			D.C. 2~3	9.35	0.78		頁岩	硬	暗灰	1.35	100			6.80 M にて頁岩に漸着。
		10			D.C. 2~3	9.50	0.68		砂岩	硬	褐色					7.50~7.65 M 向軟弱の爲
		10			D.C. 2~3	9.80	0.60		頁岩	硬	褐色					コア採取出来ず。
		11			D.C. 2~3	10.20	0.40		凝灰岩	硬	褐色	1.50	100			8.00 M 比較的軟弱と認め、亀裂も少ない。
		11			D.C. 2~3	10.70	0.50		凝灰岩	硬	褐色					10.80~10.90 M 軟弱、
		11			D.C. 2~3	10.85	0.65		頁岩	硬	褐色					10.80~1.00 M 亀裂あり。
		11			D.C. 2~3	11.35	0.65		凝灰岩	硬	褐色					13.30~13.80 M
		12					12.35	1.02		頁岩	硬	暗灰	1.50	100		14.00~15.00 M 亀裂多し。
		13					12.90	0.75		凝灰岩	硬	暗灰				14.20~14.23 M 軟弱箇所あり。
		14					13.20	0.70		頁岩	硬	暗灰	1.45	100		
		14					14.00	0.85		凝灰岩	硬	暗灰				
		15					14.70	0.70		頁岩	硬	暗灰				
		16					15.30					1.50	100			
		17					17.00					1.50	100			
		18					17.65	0.75		凝灰岩	硬	暗灰				15.00~20.00 M 極めて軟弱
		19					18.50					1.50	100			
		20					17.97	1.60		頁岩	硬	暗灰				
10.17		20	30.00	13.00			20.00	0.72		凝灰岩	硬	暗灰	1.50	100		
		21					20.53	0.53		頁岩	硬	暗灰				
		22					21.50	0.92		凝灰岩	硬	暗灰	1.50	100		21.80~22.10 M 縦の亀裂
		23					22.50	0.83		頁岩	硬	暗灰				22.80~23.05 M 亀裂多し
		24					23.00					1.50	100			23.15~23.90 M
		25					23.40	1.67		凝灰岩	硬	暗灰				
		26					23.50	0.20		凝灰岩	硬	暗灰				
		27					23.90	0.30		凝灰岩	硬	暗灰				
		28					24.50	0.60				1.50	100			24.50~25.20 M 亀裂多し
		29					25.17	0.67		頁岩	硬	暗灰				
		30					25.30	0.43		凝灰岩	硬	暗灰				
		31					26.00					1.50	100			26.40~27.00 M 縦の亀裂
		32					27.30	0.20		頁岩	硬	暗灰	1.50	100		
		33					27.50									
		34					28.00	0.70		凝灰岩	硬	暗灰				
		35					28.00					1.50	100			
		36					29.60	1.60		頁岩	硬	暗灰				
10.18		30	30.00	10.00	O.C. 3~4	30.00	0.40		凝灰岩	硬	暗灰	1.00	100			頁岩及び凝灰岩の互層からなり、層後は比較的軟弱である。

◎実掘進時間 20.40時間
 ◎平均掘進長 1.47M
 ◎平均日進長 100.00M
 ◎コア一採取長 29.35M
 ◎コア一採取率 97.8%

試錐地質柱状図 縮尺 S = 1/100

試錐地点位置	新潟県東頸城郡松之山町	掘進深度	30.00 M
試錐孔番号	No. 3	試錐口径	ケーシング 78 φ _m 65 φ _m
標高及び地盤高	E.L. M	試錐傾斜角度	垂直
試錐工事期間	自昭和39年10月27日 至昭和39年10月30日	使用試錐機	鉋研式 OP-1 型
		工事担当者	氏名 高木興文

月日	標高	米	掘進状況		冠		地質状況										記 事							
			深 度 (M)	掘進長 (M)	使用冠	冠給	深 度 (M)	層 厚 (M)	地質 図表	地質 名称	岩 質	岩 色	排水 色	岩芯採取 長	岩芯採取 率	試料 番号		地下水 位						
10.27	1	3.15	3.15				0.15	0.15	灰土	軟	褐							0.00~0.15 ^M 表土						
							0.50	0.75	×××													0.15 ^M 凝灰岩風化と認めらる。		
							1.50	1.75	×××							褐灰		1.50	100				0.15~0.50 ^M 褐色	
							2.50	2.75	×××									0.70	100				0.50~1.50 ^M 褐灰色	
							3.50	3.75	×××									0.70	100				1.50~1.75 ^M 茶褐色	
							4.00	4.25	×××														1.75~4.00 ^M 褐灰色	
							4.50	4.75	×××							褐灰			1.05	100				4.00~5.40 ^M 茶褐色
							5.00	5.25	×××										0.60	100				5.40~6.30 ^M 褐色
							6.00	6.25	×××							茶褐			0.60	100				6.30~6.70 ^M 暗茶色
							7.00	7.25	×××							褐								6.70~7.70 ^M 褐灰色
							8.00	8.25	×××							暗茶			1.40	100				7.70~8.30 ^M 茶灰色
							9.00	9.25	×××							褐灰			1.00	100				8.30~10.20 ^M 褐灰色
							10.00	10.25	×××							茶灰			0.60	100				凝灰岩風化 極めて発達している水変化はない。
							11.00	11.25	×××										0.70	100				8.5% ケーシング 9.00 ^M 近挿入
							12.00	12.25	×××							褐灰			0.40	100				10.20~11.00 ^M 茶褐色
13.00	13.25	×××							茶褐			0.65	100											
14.00	14.25	×××										0.75	100											
15.00	15.25	×××										1.00	100											
16.00	16.25	×××										0.95	100				11.00~13.70 ^M 褐色							
17.00	17.25	×××							褐			0.70	100				13.70~14.20 ^M 細灰色							
18.00	18.25	×××							凝灰岩			0.80	100											
19.00	19.25	×××							風化			0.50	100											
20.00	20.25	×××							軟			0.45	100				14.20~15.80 ^M 暗灰色							
21.00	21.25	×××										0.65	100				15.80 ^M 近風化帯軟弱の為無水掘進を行う。							
22.00	22.25	×××										0.55	44				15.80 ^M 凝灰岩に若岩。							
23.00	23.25	×××										0.80	51				17.00~17.70 ^M 極めて軟弱							
24.00	24.25	×××										0	0				18.50~19.50 ^M							
25.00	25.25	×××										0.45	47				20.00~20.50 ^M 極めて軟弱							
26.00	26.25	×××										0.70	46				21.30~22.00 ^M							
27.00	27.25	×××										0.80	53				22.50~23.50 ^M 極めて軟弱							
28.00	28.25	×××										0.50	33											
29.00	29.25	×××										0	0				24.00~27.50 ^M 極めて軟弱の為コア採取出来ず Xライム採取行う。							
30.00	30.00	×××							凝灰岩	軟	暗灰	0.30	60											

◎掘進時間 13.35時間
 ◎平均時進長 2.24M
 ◎平均日進長 10.00M
 ◎コア採取長 22.05M
 ◎コア採取率 73.3%

試錐地質柱状図 縮尺 S = 1/100

試錐地点位置		掘進深度	30.00 M
試錐孔番号	No. 4	試錐口径	ケーシング 73 φ _外 65 φ _内
標高及び地盤高	E.L. M	試錐傾斜角度	垂直
試錐工事期間	自 昭和 37 年 10 月 31 日 至 昭和 37 年 11 月 4 日	使用試錐機	鉋研式 OP-1 型
		工事担当者	氏名 高木典文

月日	標高	米	掘進状況		地質		地質		地質		地質		記 事		
			掘進線	使用錐冠	深度	層厚	地質	地質	地質	地質	地質	地質			
			深度(M)	錐冠給圧	(M)	(M)	図表	名称	岩質	岩色	排水色	岩芯採取長	岩芯採取率	試錐番号	地下水位
						0.15	0.15	凝灰岩	軟	灰					
		1				1.50		凝灰岩	軟	灰		1.50	100		0.00~0.15 ^M 灰土 0.15 ^M より褐色を帯びた 凝灰岩風化となる。
		2						凝灰岩	軟	灰					
		3				3.00		凝灰岩	軟	灰		1.50	100		
		4				4.00		凝灰岩	軟	灰		0.85	85		3.20~3.35 ^M 向軟弱
10.31		5	5.00	5.00		5.00		凝灰岩	軟	灰		1.00	100		
		6				6.00		凝灰岩	軟	灰		0.60	60		5.00~5.40 ^M 軟弱。 6.00~6.60 ^M
		7				7.00		凝灰岩	軟	灰		1.00	82		7.20~7.60 ^M 軟弱。 8.00~8.20 ^M 軟弱 8.80~9.00 ^M 軟弱
		8				8.00		凝灰岩	軟	灰		0.40	60		8.30 ^M より 暗茶色となる。
		9				8.80		凝灰岩	軟	灰		0.65	81		9.30~9.90 ^M 軟弱。
		10				9.30		凝灰岩	軟	灰		0.30	60		9.00 ^M より 青灰色となる。
		11				10.00		凝灰岩	軟	灰		0.20	30		10.70 ^M より 暗灰色の頁岩 になるが極めて軟弱の 為風化をする。
		12				10.80		凝灰岩	軟	灰		0.20	27		
		13				12.00		頁岩	軟	灰		1.00	83		12.00 ^M 地点2~3 ^M のワック あり、完全漏水す。
		14	14.00	9.00	M.C 2~4	13.30	10.65	凝灰岩	軟	灰		0.40	100		13.80 ^M にて凝灰岩にて 着床
11.1		15				14.20		凝灰岩	軟	灰		0.40	72.2		14.00 ^M 迄 風化帯軟弱の 為無水掘進を行う。
		16				15.00		凝灰岩	軟	灰		0.30	30		
		17				15.50		凝灰岩	軟	灰		0.15	30		
		18				16.50		凝灰岩	軟	灰		0.50	50		
		19				17.30		凝灰岩	軟	灰		0.40	50		18.00 ^M 地点より再び褐色 を帯びた軟弱なる凝灰岩 風化帯となる。
		20				18.00	2.20	凝灰岩	軟	灰		0.40	37		18.00~18.60 ^M 軟弱の為 無水掘進を行う。
		21				18.65		凝灰岩	軟	灰		0.60	100		21.50 ^M 地点2~3 ^M ワックあり
11.2		22	21.00	7.50	O.C 1	21.00		凝灰岩	軟	灰		0.40	28		21.50 ^M より 軟弱の為無水 掘進を行う。
		23				21.50		凝灰岩	軟	灰		0	0		
		24				22.40		凝灰岩	軟	灰		0.50	100		
		25				23.20		凝灰岩	軟	灰		0.80	100		24.00~24.50 ^M 青灰色の 軟弱な風化
11.3		26	24.00	2.50	M.C 1~3	24.00	6.00	凝灰岩	軟	灰		0.60	75		24.50 ^M より 褐灰色の半風 化となる。
		27				25.40		凝灰岩	軟	灰		0.60	43		23 ^M ケーシング 24.00 ^M 迄 挿入
		28				26.10		凝灰岩	軟	灰		0.50	71		25.10~25.45 ^M 軟弱。 25.90~26.10 ^M
		29				26.70		凝灰岩	軟	灰		0.50	83		26.80~27.10 ^M 青灰色 27.20~27.90 ^M
		30				27.25		凝灰岩	軟	灰		0.45	85		26.60~26.70 ^M 軟弱。 27.15~27.75 ^M
		31				28.50		凝灰岩	軟	灰		1.25	100		
		32				27.15		凝灰岩	軟	灰		0.65	100		
11.4		33	30.00	6.00	O.C 1	30.00	6.00	凝灰岩	軟	灰		0.85	100		

◎実掘進時間

18.45時間

◎平均掘進長

1.60M

◎平均日延長

6.00M

◎コア採取長

20.95M

◎コア採取率

70%

試錐地質柱状図

縮尺 S = 1/100

試錐地点位置		掘進深度	30.00	M
試錐孔番号	No 5	試錐口径	ケーシング 73	φ 65 φ
標高及び地盤高	E.L. M	試錐傾斜角度	垂直	
試錐工事期間	自昭和39年11月5日 至昭和39年11月9日	使用試錐機	旋研式 OP-1 型	
		工事担当者	氏名 高木典文	

月日	標高	米	深度(M)	掘進線	掘進状況	使用錐冠	給圧	深度(M)	層厚(M)	地質	地質名称	岩質	岩色	排水色	土心採取率	岩心採取率	試料番号	地下水位	記事
						M.C	0	0.50	0.50	表土	軟	暗茶		0.50	100				0.00~0.50M 表土
							0	1.50		XXX				1.00	100				0.50Mより褐色の凝灰岩、 風化となる。
								2.30		XXX				0.80	100				
							2~3	2.90		XXX				0.60	100				
								3.60		XXX				0.70	100				
								4.80		XXX									
							0	5.00		XXX		褐		1.40	100				4.30~4.30M 向暗茶色
							0	5.20		XXX				0.30	100				4.80Mより薄灰色となる。
								5.90		XXX				0.70	100				5.00~5.10M 頁岩半風化状
								6.30		XX				0.40	100				
								7.00		XXX		軟	青灰						
								7.35		XXX				1.05	100				7.00~8.40M 灰色
							2	8.20		XXX				0.85	100				7.00~8.10M 粘性が少々、 礫含む。
								8.40		XX		灰							8.40~8.70M 灰灰色
								8.70		XX		灰		0.90	100				8.20~8.30) 頁岩状、 9.10~9.20)
								9.18		XXX									8.70~10.40M 灰色。
								10.00		XX		灰		0.70	100				
								10.40		XX		灰							
								10.72		XXX		灰		0.70	100				
								10.90		XX		灰							
								11.20		XX		黄灰		0.70	100				10.40~10.70M 茶色
								12.20		XXX				0.80	100				10.70~10.90M 緑灰色。
								13.15		XX									10.90~11.35M 黄灰色。
								13.70		XXX				0.95	100				11.35~11.50M 茶色
								14.20		XX				0.55	100				11.50~12.20M 黄灰色
								15.00		XXX				0.50	100				
								15.85		XX									
								16.80		XXX				0.85	100				
								17.48		XX				0.78	100				
								18.35		XXX				0.65	100				
							3~4	18.35		XX		褐							12.20~12.35M 褐色
							2			XXX				0.90	100				随所茶色及び暗茶色を 帯びている外は変化ない。
						M.C	3	18.50		XX				0.65	100				12.35~17.50M 暗灰色となる。
							1	20.00		XXX		凝灰岩 風化	軟	黄緑	黄緑	0.30	10		73φケーシング19.50M 挿入
								20.70	20.50	XXX									18.50~20.70M 黄緑色
								22.00		XX				0	0				19.50Mよりワイヤライエ法 に切替
								23.00		XXX									20.70Mにて凝灰岩となる。
							1			XX		砂 灰		0.40	60				23.80~24.00M 頁岩状
							2~3	24.50		XX									24.40~24.50M)
								25.00	4.50	XXX	凝灰岩	硬	青灰	青灰	0.70	26			25.00Mより頁岩
							4	25.30		---				1.00	100				25.30~25.35M 凝灰岩状、 25.80~26.20M)
								26.20	1.20	---	頁岩		暗灰	暗灰					26.20Mより凝灰岩となる。
							5	26.20		XXX				1.40	100				27.40Mより頁岩
								27.40	1.00	XXX	凝灰岩		青灰	灰					27.40Mより頁岩
							4~5	27.80	0.40	---	頁岩		暗灰	灰					27.80Mより凝灰岩
								28.00		XX				1.10	100				28.50Mより頁岩
							4~5	28.50	0.20	XXX	凝灰岩		青灰	灰					28.60Mより凝灰岩
								27.00		---				1.00	100				25.00Mより頁岩及び凝灰岩 の互層からなり頁岩となるが 亀裂は極めて多い。
						D.C	3	30.00	0.40	XXX	凝灰岩	硬	青灰	青灰	1.00	100			

◎実掘進時間 11.50時間
 ◎平均掘進延長 2.50M.
 ◎平均日掘進長 7.50M.
 ◎コア一採取長 26.75M.
 ◎コア一採取率 89%

試錐地質柱状図 縮尺 1/100

試錐地点位置		掘進深度	30.00 M
試錐孔番号	No. 6	試錐口径	ケーシング 75% 65%
標高及び地盤高	E. L. M	試錐傾斜角度	垂直
試錐工事期間	自昭和39年11月10日 至昭和39年11月14日	使用試錐機	鉦研式 0P-1 型
		工事担当者	氏名 高木典文

月日	標高	深度 (M)	掘進長 (M)	掘進状況		使用錐冠 錐冠給圧	地質状況							試料番号	地下水位	記事	
				掘進線	錐冠給圧		深度 (M)	層厚 (M)	地質 図表	地質 名称	岩質 色	排水色	芯線採取率				試料採取率
11.10	1						0.20	0.20	茶土	軟	茶						0.00~0.20 ^M 表土
	2					1	1.50		茶土	軟	茶	1.35	90				1.05~2.00 ^M 尚極めて軟弱の腐りコア採取出来ず。
	3					1~2	3.00		茶土	軟	茶	1.00	66				
	4						3.60		茶土	軟	茶	0.60	100				
	5	5.00	5.00			2~3	4.45		茶土	軟	茶	0.85	100				
	6						5.00		茶土	軟	茶	0.55	100				
	7						5.60		茶土	軟	茶	0.60	100				
	8					2~4	7.00		茶土	軟	茶	1.20	100				
	9						7.10		茶土	軟	茶	0.60	100				7.10~7.80 ^M 風化帯軟弱であるが、変化はない。
	10						8.05		茶土	軟	茶	0.80	100				
	11						9.35		茶土	軟	茶	0.85	100				
	12					2~4	10.00		茶土	軟	茶	0.65	100				
	13					2~4	11.80		茶土	軟	茶	0.50	100				
	14						11.10		茶土	軟	茶	0.60	100				
	15						11.85		茶土	軟	茶	0.75	100				
	16						12.20		茶土	軟	茶	0.35	100				
	17						12.60		茶土	軟	茶	0.40	100				
	18						13.15		茶土	軟	茶	0.55	100				13.15 ^M 近褐色の凝灰岩にて風化。 13.15 ^M より茶色になり 随所に凝灰岩半風化を含む
19						14.25		茶土	軟	茶	1.00	100					
20						15.00		茶土	軟	茶	0.65	100					
21						15.35		茶土	軟	茶	0.35	100					
22						16.20		茶土	軟	茶	0.65	100					
23						17.10		茶土	軟	茶	1.10	100				16.60~16.60 ^M 尚軟弱	
24						17.70		茶土	軟	茶	0.60	100					
25						17.70		茶土	軟	茶	0.70	100					
26						18.40		茶土	軟	茶	0.70	100					
27						19.00		茶土	軟	茶	0.60	100					
28						19.70		茶土	軟	茶	0.70	100					
29					M.C 3~4	20.00		凝灰岩	軟	茶	0.70	100				19.00~19.00 ^M 尚軟弱	
30						20.80		凝灰岩	軟	茶	0.30	100					
31						21.00		凝灰岩	軟	茶	0.70	100					
32						21.45		凝灰岩	軟	茶	0.45	100					
33					M.C 3~4	22.00		凝灰岩	軟	茶	0.55	100				20.30 ^M より青灰色となる。 73 ^M ケーシング 21.00 ^M 迄挿入	
34					D.C	22.60	22.60	風化 凝灰岩	軟	青灰	0.45	56				22.00 ^M 迄風化帯軟弱の急無水掘進を行う。 22.80 ^M にて凝灰岩となる。	
35						24.00		凝灰岩	軟	青灰	0.50	42					
36						24.50		凝灰岩	軟	青灰	0.20	40					
37						25.00		凝灰岩	軟	青灰	0.15	30					
38						26.00		凝灰岩	軟	青灰	0.60	60					
39						27.00		凝灰岩	軟	青灰	0.50	33					
40						27.30		凝灰岩	軟	青灰	0.50	33					
41						27.50		凝灰岩	軟	青灰	0.50	33					
42						28.00		凝灰岩	軟	青灰	0.50	33					
43						28.00		凝灰岩	軟	青灰	0.50	33					
44						29.00		凝灰岩	軟	青灰	0.30	80					
45						30.00		頁岩	軟	青灰	0.50	50				27.00 ^M より頁岩となる。 27.30 ^M より凝灰岩となる。 28.00 ^M 係り頁岩となる。	

◎実掘進時間 11.40時間
 ◎平均時進長 2.60M
 ◎平均日進長 7.50M
 ◎コア採取長 24.55M
 ◎コア採取率 81.8%

附表 - 1

諸 観 測 記 録 表

昭和38年12月～昭和40年1月

諸観測記録表

38年		12月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
移動計	板1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	欠測	"	"	"	"	"	"	"	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0
(mm)	板2	0.3	0.0	0.0	0.0	米	米	米	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	米	米	5.0	3.2	米
	板3	欠測	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"	"
	板4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	0.4	欠測	"	"	"	"	"	0.0	0.0	0.0	0.0
	板5				米	米	2.2	0.8	1.2	0.0	0.2	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	米	米	0.2	1.4	1.4	-0.6	-1.0
	板6																						
水位計	板1	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	5.0	1.0	6.0	3.0	1.0	1.0	3.0	-2.0	-4.0	-5.0	-5.0	-5.0	欠測	"	"	"	"
(cm)	板2	37.0	42.0	42.0	42.0	40.0	42.0	39.0	41.0	42.0	40.0	40.0	42.0	42.0	40.0	41.0	41.0	41.0	40.0	38.0	38.0	39.0	39.0
	板3		34.0	38.0	39.0	37.0	42.0	36.0	37.0	37.0	36.0	36.0	37.0	36.0	32.0	31.0	29.0	31.0	28.0	25.0	24.0	25.0	25.0
	板4		-84.0	-84.0	-84.0	-84.0	-80.0	-80.0	-78.0	-77.0	-77.0	-77.0	-74.0	-74.0	-74.0	-74.0	-74.0	-74.0	-74.0	-74.0	-74.0	-74.0	-74.0
	板5				-124.0	-135.0	-113.0	-121.0	-111.0	-116.0	-131.0	-140.0	-149.0	-155.0	-166.0	-177.0	-178.0	欠測	"	"	"	"	"
	板6																						
	板7	-147.0	-132.0	-135.0	-138.0	-144.0	-141.0	-142.0	-142.0	-142.0	-149.0	-152.0	-152.0	-150.0	-153.0								
	板8																			-153.0	-155.0	-155.0	-122.0
雨量		2.2	4.4	8.0	0.0	9.25	12.2	10.2	11.8	3.6	3.2	1.2	0.3	0.0	0.0	2.6	1.0	2.6	3.0	1.1	0.4	0.0	0.0
(mm)																							
積雪量	板1																						
(cm)	板2																						
気温	最高						5.0	7.0	8.0	8.0	9.0	10.0	7.0	10.0	10.0	7.0	2.0	4.0	6.0	6.0	6.0	6.0	8.0
(°C)	平均						3.5	5.5	4.5	5.5	7.0	7.5	5.5	8.0	8.5	4.2	1.5	2.5	3.7	4.5	4.0	5.0	5.0
	最低						2.0	4.0	3.0	3.0	5.0	5.0	4.0	6.0	7.0	1.5	1.0	1.0	1.5	3.0	2.0	2.0	2.0

17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		2月 ₁	2	3	4	5
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	*	*	*	*	*		移動計 板1	欠測	"	"	"	"
0.0	0.0	0.0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		(観) 板2	米	米	米	米	米
0.0	0.0	0.6	0.2	*	*	1.6	2.4	0.2	*	*	*	*	0.0	*	板3	米	米	米	米	米
0.0	0.0	0.0	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		板4	米	米	米	米	米
0.8	0.4	0.4	0.2	0.0	0.4	0.4	0.0	0.2	0.0	0.0	0.2	0.2	0.4		板5	米	米	米	米	米
															板6					
															平均					
10.0	9.0	8.0	9.0	8.0	0.0	0.0	欠測	"	"	"	"	"	"	"	5.4	水位計 板1	欠測	"	"	"
25.0	25.0	25.0	25.0	26.0	26.0	欠測	"	"	"	"	"	"	23.0	23.0	27.1	(cm) 板2	21.0	20.0	20.0	20.0
10.0	13.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	14.0	15.0	15.0	15.0	15.0	5.0	5.0	17.2	板3	5.0	5.0	5.0	5.0
-48.0	-46.0	-46.0	-48.0	-52.0	-58.0	-60.0	-61.0	-63.0	-65.0	-67.0	-66.0	-95.0	-95.0	-93.0	-71.2	板4	-94.0	-95.0	-97.0	-98.0
-262.0	-269.0	-277.0	-278.0	-278.0	-278.0	-279.0	-284.0	-287.0	-289.0	-290.0	-290.0	欠測	"	"		板5	欠測	"	"	"
-311.0	-311.0	-324.0	-330.0	-330.0	-330.0	-330.0	欠測	"	"	"	"	-330.0	-330.0	-330.0	-252	板6	-330.0	-330.0	-330.0	-330.0
-130.0	-130.0	-131.0	欠測	"	-131.0	-131.0	-132.0	-132.0	-132.0	-132.0	135.0	-137.0	-160.0	-160.0	-129	板7	-160.0	-160.0	-160.0	-160.0
-30.0	-30.0	-30.0	-30.0	-30.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0	-20.0	-20.0	-21.7	板8	-20.0	-20.0	-20.0	-21.0
																雨 量	欠測	"	"	"
																(観)				
30.0	30.0	40.0	70.0	80.0	80.0											積雪量 板1				136.0
35.0	35.0	45.0	60.0	80.0	80.0											(cm) 板2				146.0
2.5	5.0	7.0	-3.0	0.0	7.5	3.0	5.2	2.5	0.0	1.5	1.5	1.2	7.0	4.0						
1.0	1.66	0.9	-3.8	-1.9	0.7	1.1	0.2	-0.3	-0.6	-0.9	-1.3	3.5	2.7	-0.9		気温 最高	2.0	0	-0.5	-3.0
-1.0	0.0	-2.0	-4.5	-4.0	-4.0	0.0	-2.5	-2.0	-1.9	-2.1	-4.0	-1.5	-0.5	-4.0		(℃) 平均	0.25	-1.0	-1.9	-3.5
																最低	-1.0	-2.0	-3.5	-4.0
																				雪中
																間隙水圧計	3656B			
																(kg/cm ²)	3657B			
																	3658B			
																	3659B			
																	3660B			

10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30		
0							0	0.2	0.1	0	0	0.1	0	0	1.2	0.2	0					
0	0.8	0	0.8	0	0	0.4	0	1.6	0	0	0	0	1.0	0	-0.4	-0.2	0.2	-0.4	0.2	0.3		
0	0.6	0	0	0	0	0.4	0.6	0.8	0	0.2	-0.8	0	0	0	-3.0	0	0	0	0.8	-0.2		
0	0.2	0.2	0	0		1.2	0.2	0	0	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	
0.8	0.2	0	0	0	0	0	-0.6	2.0	1.2	0.6	0	-2.0	1.4	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.00	2.00	1.90	1.90	2.00	2.00	2.00	2.00	1.80	2.00	2.00												
4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.00	4.30	4.30	4.20	4.20	4.20	3.80	3.50	3.40	3.40	3.40	3.40	3.40	3.30	3.30	3.30		
5.20	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.30	5.20	4.70	4.60	4.30	3.70	3.70	3.70	3.60	3.50	3.40	3.30	3.30	3.30		
-7.40	-7.60	-7.70	-7.80	-8.00	-8.00	-8.40	-8.40	-8.40	-8.10	-7.90	-8.00	-8.40	-8.50	-8.50	-8.90	-9.10	-9.40	-9.40	-9.50	-9.70		
-6.90	-6.80						-6.90	-7.90				-8.20	-9.90	-9.90	-11.40	-11.50	-13.60	-14.60				
-2.700	-27.00	-27.90	-268.0	-26.40	-26.30	-26.00	-26.00	-26.00	-26.20	-26.30	-26.30	-26.30	-26.30	-26.30	-26.30	-26.30	-26.40	-26.40	-26.50	-26.60		
-10.50	-10.50	-10.50	-10.70	-10.50	-11.40	-11.50	-11.50	-12.10	-12.30	-12.30	-12.40	-13.40	-13.90	-13.90	-13.90	-14.10	-10.90	-10.30	-12.80	-13.60		
	235.0	-26.90	-30.90	-3.140	-3.150	-3.150	-3.150	-3.150	-3.150	-3.150	-3.150	-3.150	-3.150	-3.150	-3.210	-3.270	-33.00	-33.40	-34.00	-34.40		
0.0	3.8	0.2	0.2	0.1	0.0	7.7	0.4	1.36	18.2	11.2	2.2	0.0	8.8	0.0	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0		
1.50	1.20	1.50	2.15	2.75	2.60	2.00	2.60	1.60	1.40	1.50	2.05	2.65	1.60	1.05	1.90	2.25	10.5	15.5	2.10	2.20		
3.50	8.37	8.75	11.37	16.95	18.25	14.50	19.42	14.20	12.00	11.37	12.87	18.87	11.25	8.54	12.12	13.12	8.04	7.08	9.20	14.25		
4.0	6.0	4.5	5.5	8.0	12.0	12.5	15.0	12.0	10.5	8.0	7.0	1.25	8.5	5.0	4.5	7.5	6.0	3.0	3.5	6.0		
				0.350																		
				0.197								0.352							0.313			
				0.335								0.225							0.142			
				0.352								0.330							0.320			
				0.257								0.352							0.335			
												0.210							0.170			

	5月1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
移動計 板1	0	0.2	0.5	0.3																	
(mm) 板2	0.2	0.8	0.1	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	-0.4	0	0	-0.2	0	0	0	0
板3	0.7	2.7	0.4	-1.2	-1.2	-1.2	-1.2	0	0	0	0.8	0	-0.1	0	0	0.2	0	0	0	0	-0.2
板4	0.6	0.7	0.2	-0.4	-0.2	-0.4	0	0.4	0.2	0.6	1.0	0	0	-0.3	0.6	-0.4	-0.4	0.4	0.4	0.6	0.6
板5	0.6	3.8	1.2	-0.2	-0.6	-1.8	-1.8	0	0.2	0.2	4.0	0	-1.6	-1.4	0.4	-0.4	-0.6	1.4	0	1.0	0.2
板6																					
水位計 板1	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-20.0	-21.0	-22.0	-24.0	-24.0	-24.0	-17.0	-15.0	-15.0	-18.0	-26.0	-26.0	-26.0	-27.0	-27.0	-28.0	-29.0
(cm) 板2	28.0	28.0	27.0	28.0	28.0	28.0	27.0	24.0	26.0	27.0	21.0	20.0	19.0	20.0	26.0	24.0	22.0	18.0	14.0	8.0	1.0
板3	15.0	16.0	15.0	15.0	14.0	10.0	9.0	9.0	7.0	4.0	5.0	9.0	9.0	9.0	8.0	5.0	1.0	-3.0	-5.0	-7.0	-8.0
板4	-110.0	-112.0	-114.0	-115.0	-116.0	-117.0	-118.0	-117.0	-118.0	-119.0	-118.0	-117.0	-117.0	-119.0	-125.0	-127.0	-128.0	-129.0	-132.0	-135.0	-135.0
板5	-235.0	-239.0	-247.0					-277.0	-278.0	-281.0	-283.0	-283.0	-282.0	-281.0	-289.0	-289.0	-291.0	-293.0	-294.0	-290.0	-298.0
板6	-313.0	-313.0	-313.0	-313.0	-313.0	-313.0	-313.0	-313.0	-313.0	-313.0	-313.0	-313.0	-313.0	-315.0	-329.0	-329.0	-329.0	-329.0	-329.0	-329.0	-329.0
板7	-150.0	-151.0	-154.0	-155.0	-157.0	-159.0	-161.0	-164.0	-164.0	-165.0	-157.0	-145.0	-145.0	-150.0	-127.0	-130.0	-137.0	-143.0	-148.0	-150.0	-152.0
板8	-67.0	-68.0	-70.0	-73.0	-75.0	-77.0	-77.0	-15.0	-15.0	-15.0	-15.0	-20.0	-25.0	-25.0							
雨量	0.0	0.8	5.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.6	18.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
(mm)																					
温度 最高	16.5	16.5	11.0	20.5	22.0	24.5	28.0														
(℃) 平均	15.0	13.75	10.0	14.25	17.0	18.25	20.0								20.0	28.0	30.5	27.0	28.0	28.0	29.0
最低	13.5	11.0	9.0	8.0	12.0	12.0	12.0								15.50	19.25	21.50	21.0	20.5	20.25	21.75
															11.0	10.5	12.5	15.0	13.0	12.5	14.5
間隙水圧計					0.310							0.350									
(kg/cm ²)					0.140							0.145								0.310	
					0.325							0.340								0.140	
					0.340							0.355								0.315	
					0.170							0.160								0.315	
																				0.150	

29	30		10月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
0	0	移動計 板1	0	0	0.4	-0.2	0.2	1.2	0													
0	0.2	(mm) 板2	0							0	0	0	0	0	0	0	0.2	0	0.6	0.2	0	-0.6
-1.0	-0.4	板3	0	0	-1.2	1.0	-1.4	-0.6	0									0	0	0	0	0
		板4		0	-0.2	0	0.4	0.6	0	0	0.2	-0.4	0.2	0.2	0	0	0	0	0	0.4		
0	0.2	板5	0	0.2	0	0.6	2.8	-1.0	-0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	0.4	-0.2	0
0	0	板1'	0	0	0	0	0.5	0.2	0	0	0.4	0.4	0	0.4	0	0.2	-0.2	0.4	0	0	0	0.2
		水位計 板1										12.0	13.0	12.0	9.0							
34.0	33.0	(cm) 板2		+43.0	+43.0	+42.0	+43.0	+42.0	+40.0	+40.0	+41.0	+41.0	+40.0	+43.0	+43.0	+43.0	+49.6	+7.0	+8.0	+7.0	+6.0	
		板3		+54.0	+56.0	+58.0					+46.0	+46.0	+46.0	+48.0	+53.0			+52.0	+52.0	+50.0	+48.0	
-81.0	-94.0	板4		-95.0	-95.0	-94.0	-97.0	-95.0	-100.0	-98.0	-98.0	-98.0	-99.0	-101.0	-103.0	-103.0	-103.0	-103.0	-103.0	-103.0	-98.0	-103.0
-301.0	-301.0	板5		-301.0	-302.0	-315.0	-320.0	-320.0	-307.0	-306.0	-306.0	-306.0	-306.0	-306.0	-307.0	-310.0	-310.0	-307.0	-309.0	-307.0	-307.0	-298.0
-262.0	-258.0	板6		-273.0	-273.0	-274.0	-274.0	-279.0	-279.0	-279.0	-279.0	-278.0										
23.0	23.0	板7		22.0	22.0			52.0	52.0	41.0	45.0	45.0	45.0	46.0	49.0	50.0	50.0					
-7.0	-7.0	板8		-1.0	-2.0	-1.0	-3.0	-1.0	+2.0	-1.0	-2.0	-3.0	+5.0	+18.0	+21.0	+3.0	-13.0	-4.0	-4.0	-6.0	-7.0	
37.6	0	雨量		0	0	0	0	40.7	6.0	4.7	22.4	9.0	0	0	0.6	21.0	0	0	17.4	10.6	0	
		(mm)																				
		温度 最高																				
		(°C) 平均																				
		最低																				
		間接水圧計																				
		(kg/cm ²)																				

計器故障につき欠測

		12月	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
移動計	板1			0	0	0	0.2	-0.6	0	0				0	0	0	0	0	0	0		
(mm)	板2	0	0	0	0	0.6	-0.6	0.1	0	0.2				0	0	0	0	0	0	0		
	板3	0.5	3.4	0.7	0.4	0.2	0.2	-1.0	0.2	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	-0.3	-0.3	0.1	1.0	0.3	-0.4	0.2	0.4
	板4	0.4	0.2	0.7	0	0.1	0.2	0.1	0.4			0	0	0.5	0.3	0.1	0	0.3	0.5	0.2	0	0.2
	板5	0.6	0.5	0.1	0.1	1.0	0.2	0.1	0.8	0		-0.3	-0.3	-0.1	0	-0.3	-0.4	-0.4		0.6	0.2	0.9
	板6																					
水位計	板1	-68.9	-69.8	-77.8	-78.7	-78.2	-78.2	-78.5	-78.8	-78.8	-78.8	-79.05	-78.9	-79.1	-80.3	-79.4	-78.3	-74.1	-73.0	-76.2	-73.8	-75.9
(cm)	板2	-79.5	-79.5	-79.4	-80.3	-80.3	-80.8	-82.7	-82.8	-81.2	-80.5	-80.01	-80.0	-80.0	-80.4	-82.8	-83.0	-85.0	-79.0	-78.0	-78.5	-78.0
	板3	31.7	31.0	31.3	29.8	30.6	34.8	43.8	45.2	43.5	42.0	42.0	42.0	42.4	43.9	44.8	44.7	44.7	44.7	44.7	44.5	43.7
	板4	-183.1	-183.0																			
	板5	-135.0	-134.0	-132.5	-132.5	-133.8	-136.8	-137.4	-137.5	-135.0		-184.0	-184.0	-184.0	-184.0	-184.0	-184.0	-184.0	-184.0	-184.0	-188.3	-192.3
	板6																					
	板7	-202.0	-198.0	-191.9	-226.0	-225.0	-223.5	-220.0	-219.0	-212.0	-209.3	-213.2	-214.9	-215.2	-216.0	-219.6	-221.4	-223.7	-214.3	-214.0	-214.9	-215.2
	板8																					
雨量				3.4	15.5	1.8	5.6	8.6	3.09													
(mm)																						
温度		0.4	-2.7	3.3	-2.2	4.1	3.0	0.3	2.1	-0.9	-2.5	1.0	-2.3	1.7	2.0	2.9	1.1	-1.0	2.0	4.0	7.5	9.6
(°C)		-1.6	-3.1	-1.8	-2.7	-2.6	-0.18	-2.3	-1.6	-1.7	-2.9	-2.7	-3.2	-3.0	-0.13	-0.56	-2.9	-2.3	-1.96	-1.6	-0.28	-0.76
		-2.8	-3.9	-3.2	-3.0	-6.1	-3.75	-3.5	-3.3	-2.8	-3.2	-4.8	-4.3	-6.5	-2.3	-2.0	-6.0	-5.7	-3.6	-3.2	-2.5	-2.7
間隙水圧計														0.380							0.390	
(kg/cm ²)														0.180							0.320	
														0.320							0.330	
														0.335							0.210	

40年

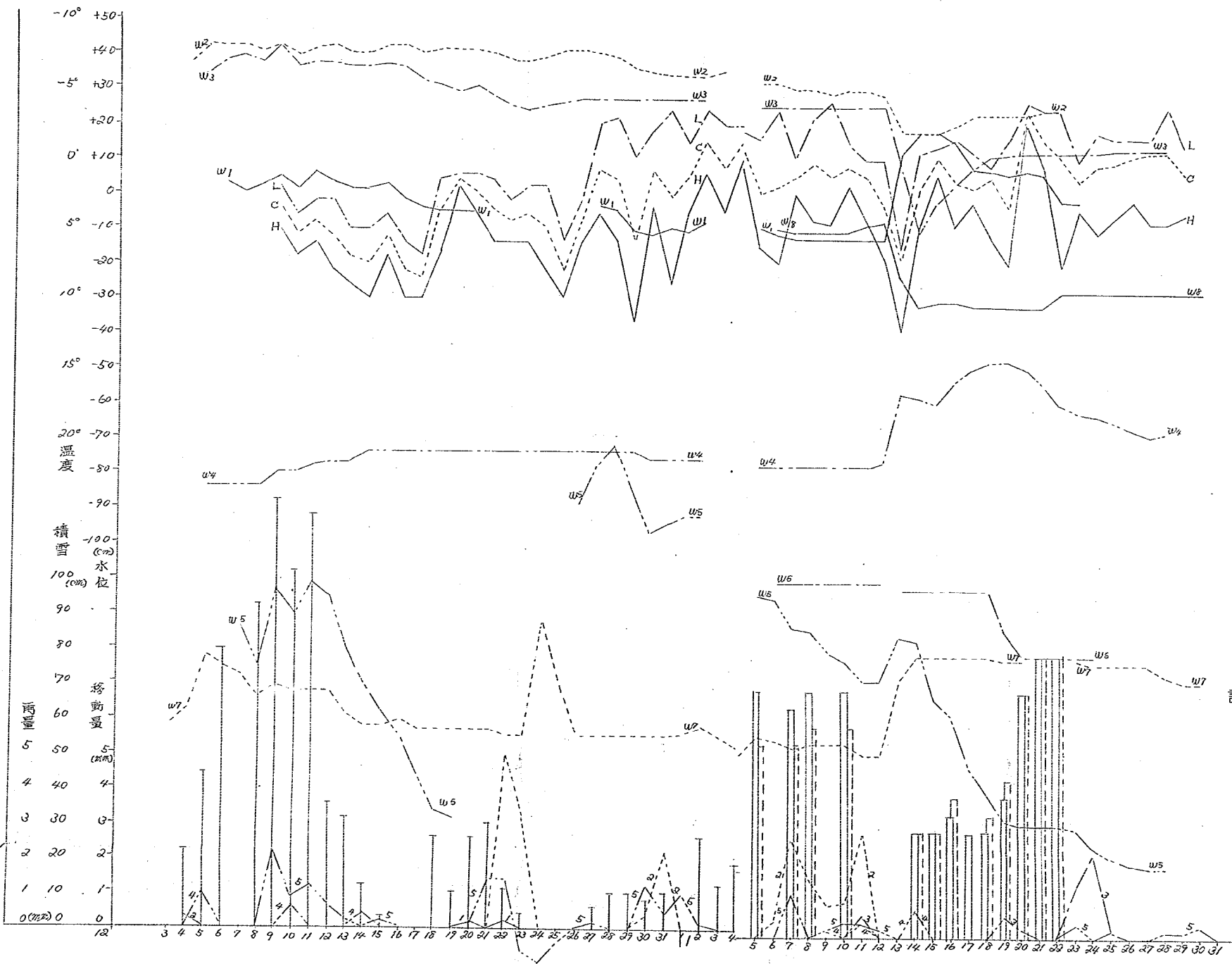
22	23	24	24	26	27	28	29	30	31		1月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
										移動計	板1											
		1.0	0.7	0.1	1.0	0.2	0			(観)	板2	0.1	0	0.5								
0.1	-0.2	0	0	0.1	-0.2	0.1	0.1				板3	0.4	0.2	0.2	0	0	0	0.2	1.0	0.6	0.2	0
0.2	0										板4	0	0.4	0	0.3	0	0	-0.1	0.2			
0.6	0.1	0.1	0.5	0.2	0.2	0.4	0.1				板5	0.2	0.4	-0.1	0.1	-0.1	0					0
											板V											
											板6	-0.4				0	-0.2	0	0.4			0
-77.6	-78.3	-74.4	-69.3	-74.4	-69.3	-68.8	-68.9	-68.9	-70.0	水位計	板1	-18.0	-18.0	-18.0	-18.0	-18.0	-20.0	-23.0	-25.0	-28.0	-28.0	-28.0
-79.1	-79.9	-79.5	-73.1	-73.3	-79.3	-75.8	-74.5	-74.5		(cm)	板2	-27.0	-27.0	-27.0	-27.0	-27.0	-27.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0
42.5	42.7	42.7	33.3	31.5	33.7	35.4	34.1	33.2			板3	-26.0	-26.0	-27.0		-31.0	-32.0	-36.0	-40.0	-42.0	-41.0	1.0
-192.6	-192.0	-192.0	-189.9	-189.6	-193.0	-187.0	-186.6	-186.5			板4	-122.0	-122.0	-125.0	-128.0	-129.0	-130.0	-131.0	-133.0	-133.0	-133.0	-133.0
											板5	-213.0	-208.0	-214.0	-227.0	-238.0	-240.0	-240.0	-240.0	-241.0	-241.0	-241.0
											板6	-351.0	-351.0	-351.0	-351.0	-351.0	-351.0	-351.0	-349.0	-347.0	-346.0	-346.0
-216.0	-219.6	-221.4	-223.7	-214.3	-214.0	-214.7	-216.0	-216.0			板7	-144.0	-142.0	-145.0	-149.0	-150.0	-150.0	-150.0	-150.0	-150.0	-150.0	-150.0
											板8											
											雨量											
											(mm)											
											積雪					125						
											(m)					113						
											板3											
4.6	3.2	4.2									温度最高											
-1.79	-0.48	-0.42									(°C) 平均											
-1.3	-1.0	-2.8									最低											
						0.347					間隙水圧計				0.345							
						0.160					(kg/cm ²)				0.180							
						0.325									0.365							
						0.337									0.335							
						0.225									0.185							

	2月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
移動計	概1																					
(mm)	概2		0.4	1.4	0.2	0	-0.2														0.4	0
	概3		0	0.2	0.2	0.4	0.5	0	0	0.1	-0.2	0.1	0.2	0	0.1	0.6	0.6	0.8	0.6	0.6	-0.5	-0.6
	概4																					
	概5	0						0	0.2	0.4	1.4	1.0	1.0	0.5	0	0	0.8	0.8	0.4	0.2	0.4	0.4
	概6	0	-0.2	-0.5	-0.2	-0.6	0	-0.6	-0.6	0	0.3	-0.2	0	-0.2	0	0	-0.1	-0.2	-0.2	-0.5	-0.4	0
水位計	概1	-27.0	-27.0	-27.0	-27.0	-27.0	-27.0	-28.0	-28.0	-24.0	-21.0	-21.0	-22.0	-22.0	-22.0	-23.0	-23.0	-23.0	-25.0	-23.0	-23.0	-14.0
(cm)	概2	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	-23.0	-23.0	-20.0	-19.0	-18.0	-18.0	-20.0	-22.0	-22.0	-22.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0	-21.0
	概3	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0	-10.0	-9.0	-9.0	-8.0	-7.0	-5.0	-5.0	-6.0	-8.0	-7.0	-7.0	-8.0	-8.0	-9.0	-9.0	-5.0
	概4	-140.0	-140.0	-140.0	-140.0	-140.0	-140.0	-147.0	-148.0	-148.0	-136.0			-144.0	-144.0	-143.0	-143.0	-145.0	-146.0		-146.0	-136.0
	概5	-258.0	-248.0	-251.0	-258.0	-263.0	-266.0	-272.0	-271.0	-271.0	-244.0	-214.0	-222.0	-236.0	-239.0	-240.0	-255.0	-250.0	-262.0	-261.0	-270.0	-218.0
	概6	-285.0	-285.0	-285.0	-285.0	-285.0	-285.0	-284.0	-285.0	-285.0	-285.0	-285.0	-286.0	-286.0	-286.0	-286.0	-286.0	-285.0	-285.0	-285.0	-289.0	-289.0
	概7	-150.0	-150.0	-150.0	-150.0	-150.0	-150.0	-152.0	-152.0	-152.0	-143.0	-145.0	-146.0	-148.0	-146.0	-146.0	-146.0	-146.0	-146.0	-146.0	-146.0	-135.0
	概8	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-19.0	-22.0	-23.0	-24.0	-24.0	-25.0	-25.0	-25.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0	-26.0
雨量																						
(mm)																						
積雪	概1		2.11																			
(m)	概2		2.02						2.61						2.28							
	概3		1.66						2.49						2.28							
温度	最高	-2.5	-3.0	-7.5	-4.0	-2.5	-0.5	9.0	12.0	10.5	-1.0	-2.5	0		4.0	-3.0	-1.5	-2.0	-2.0	-0.5	4.0	3.0
(°C)	平均																					
	最低	-35	-8.5	-9.5	-9.0	-5.5	-5.5	-34	4.0	-3.0	-5.0	-4.0	-3.5		-3.0	-5.0	-6.0	-6.0	-7.5	-4.5	-5.0	-3.0
間隙水圧計			0.330																			
(kg/cm ²)			0.180							0.340						0.325						
			0.312							0.220						0.215						
			0.330							0.307						0.315						
			0.335							0.295						0.320						
										0.135						0.135						

附圖 - 1

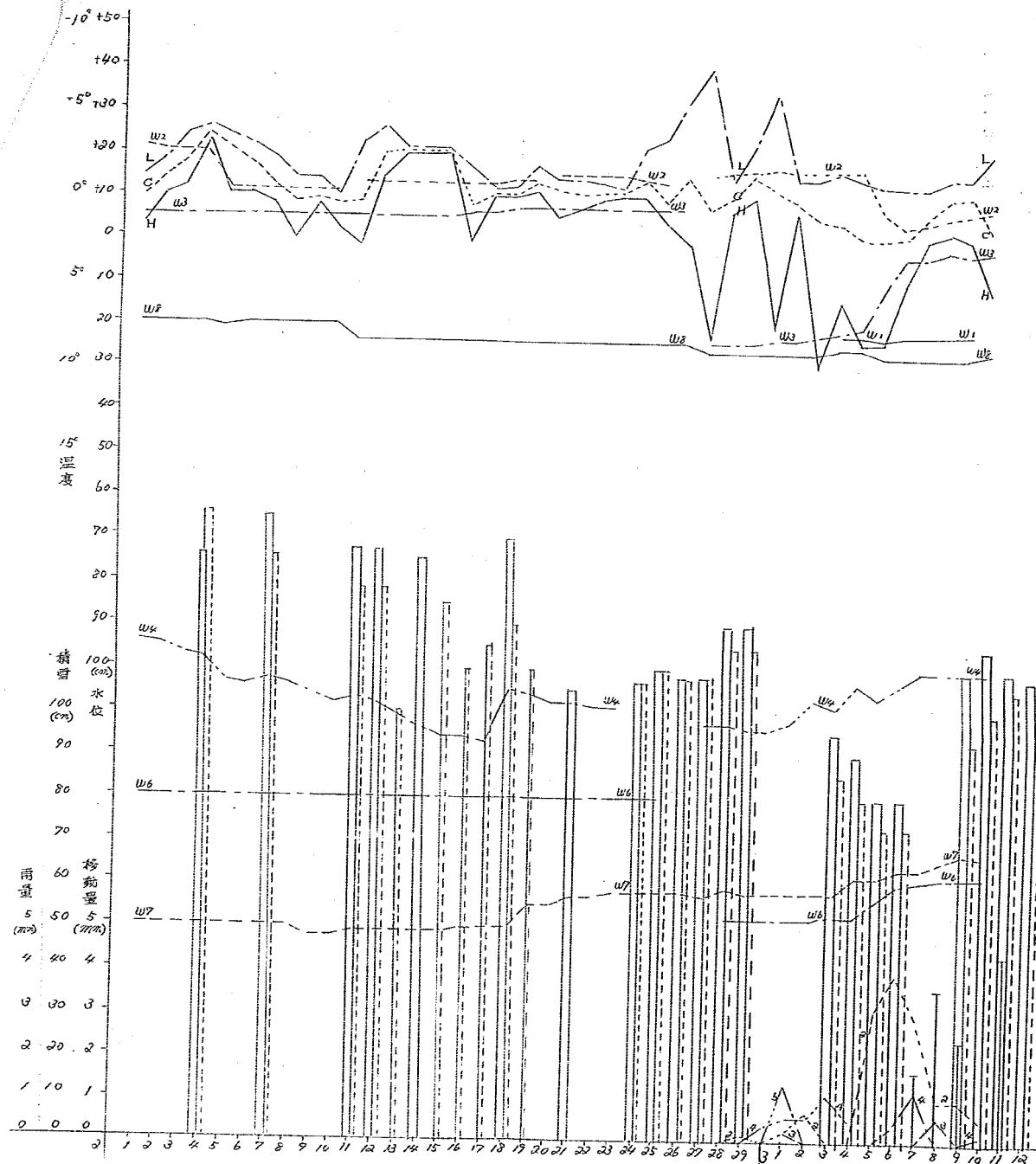
諸 観 測 グ ラ フ

昭和38年12月 ~ 昭和39年11月



註

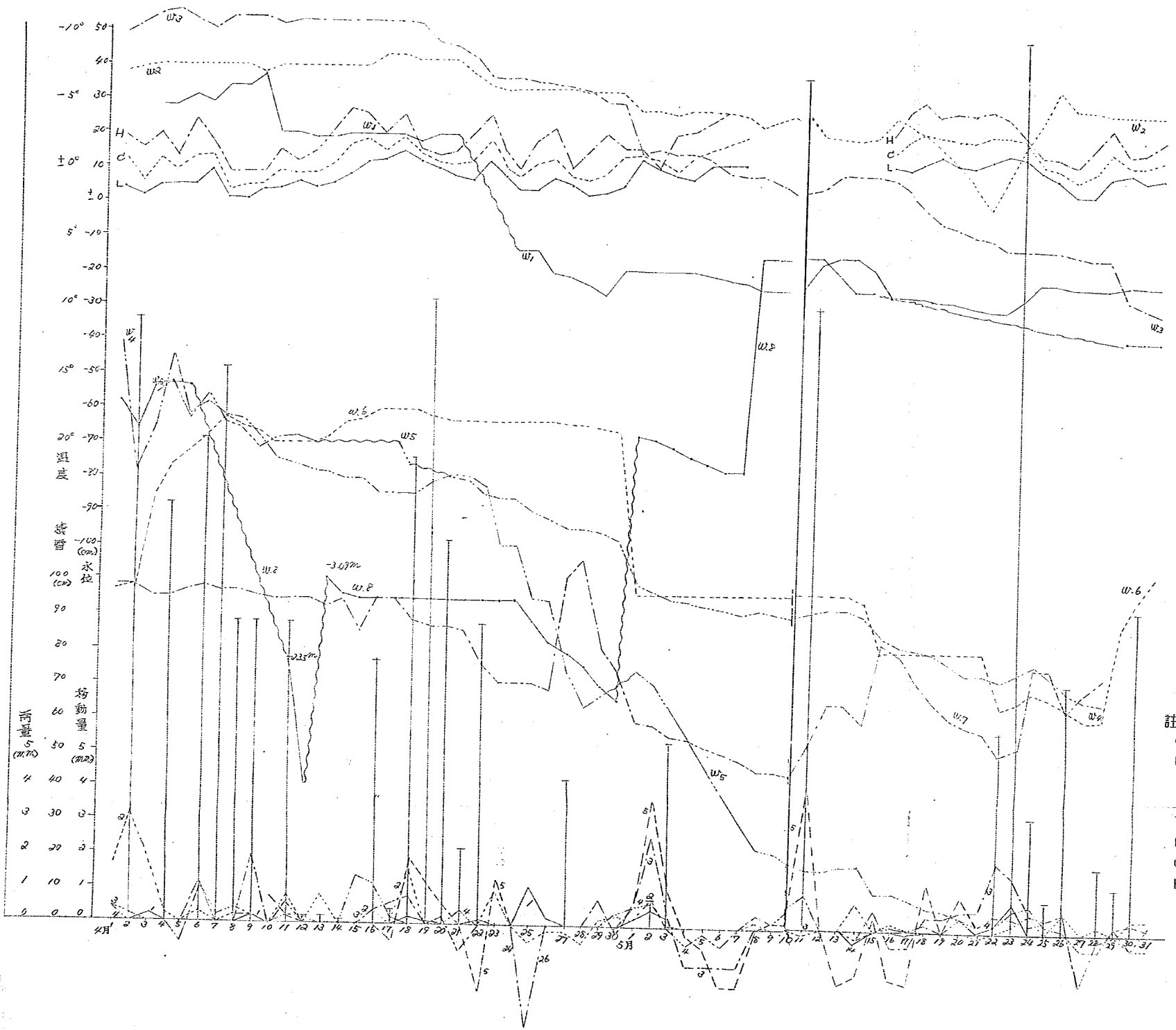
- W: 水位計番号
- I, T: 移動計番号
- II: 積雪標 No.1
- I: 積雪標 No.2
- T: 雨量
- L: 温度 (低)
- C: 平均
- H: 高
- 水位計W6は-2mを⊕すること
- W5は12月27日から-1mを⊕すること



註

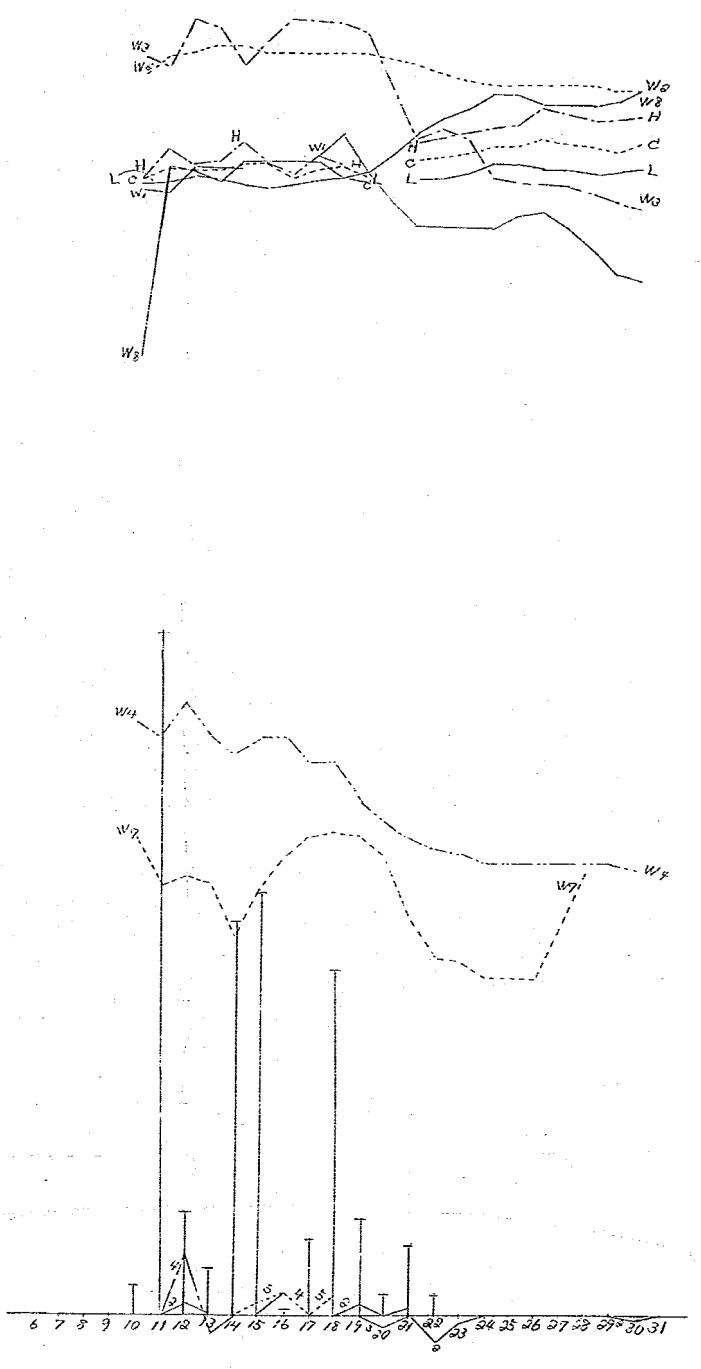
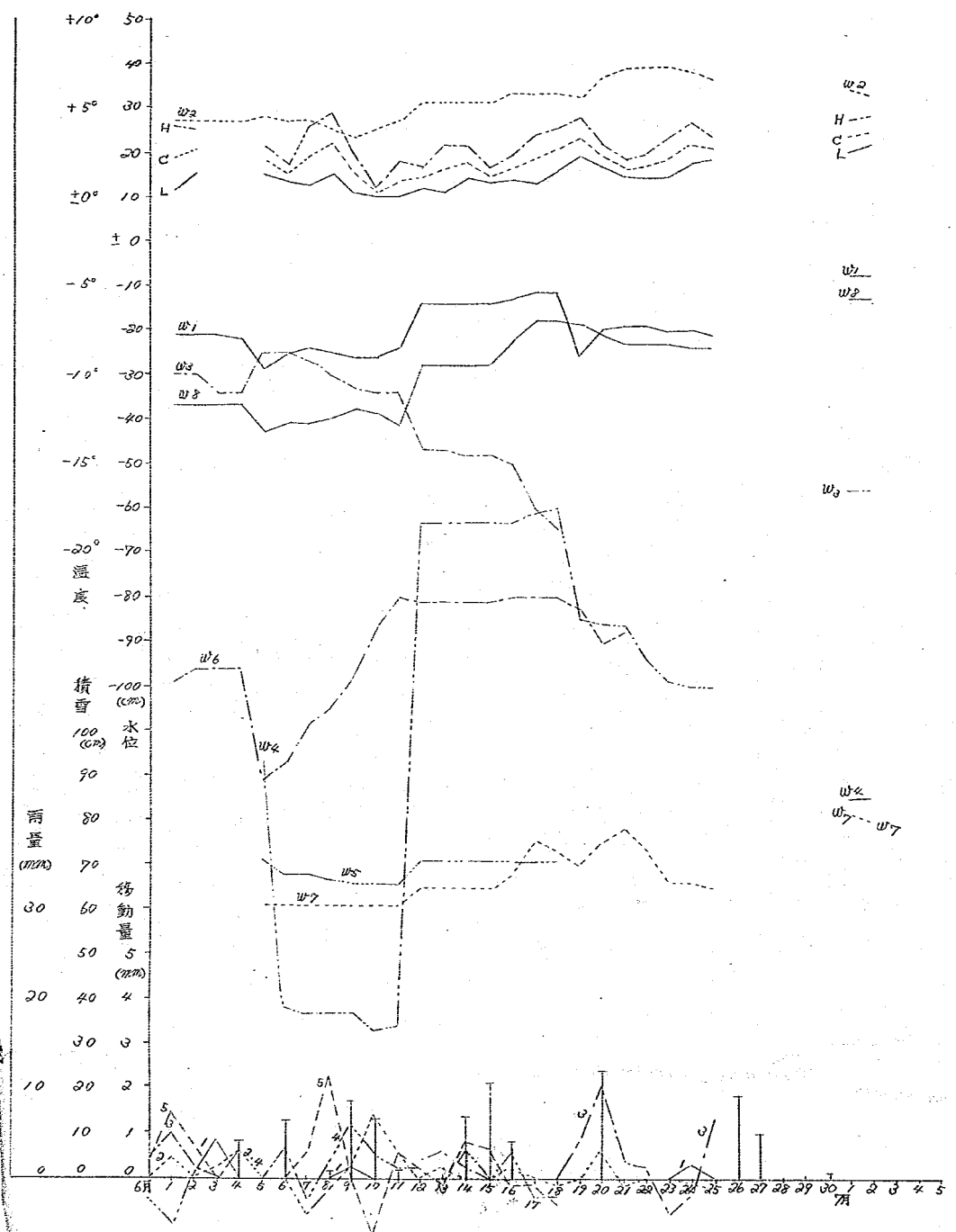
- W? : 水位計番号
- : 積雪標 No.1
- ∩ : 〃 No.2
- L : 温度 (低)
- C : 〃 (平)
- H : 〃 (高)

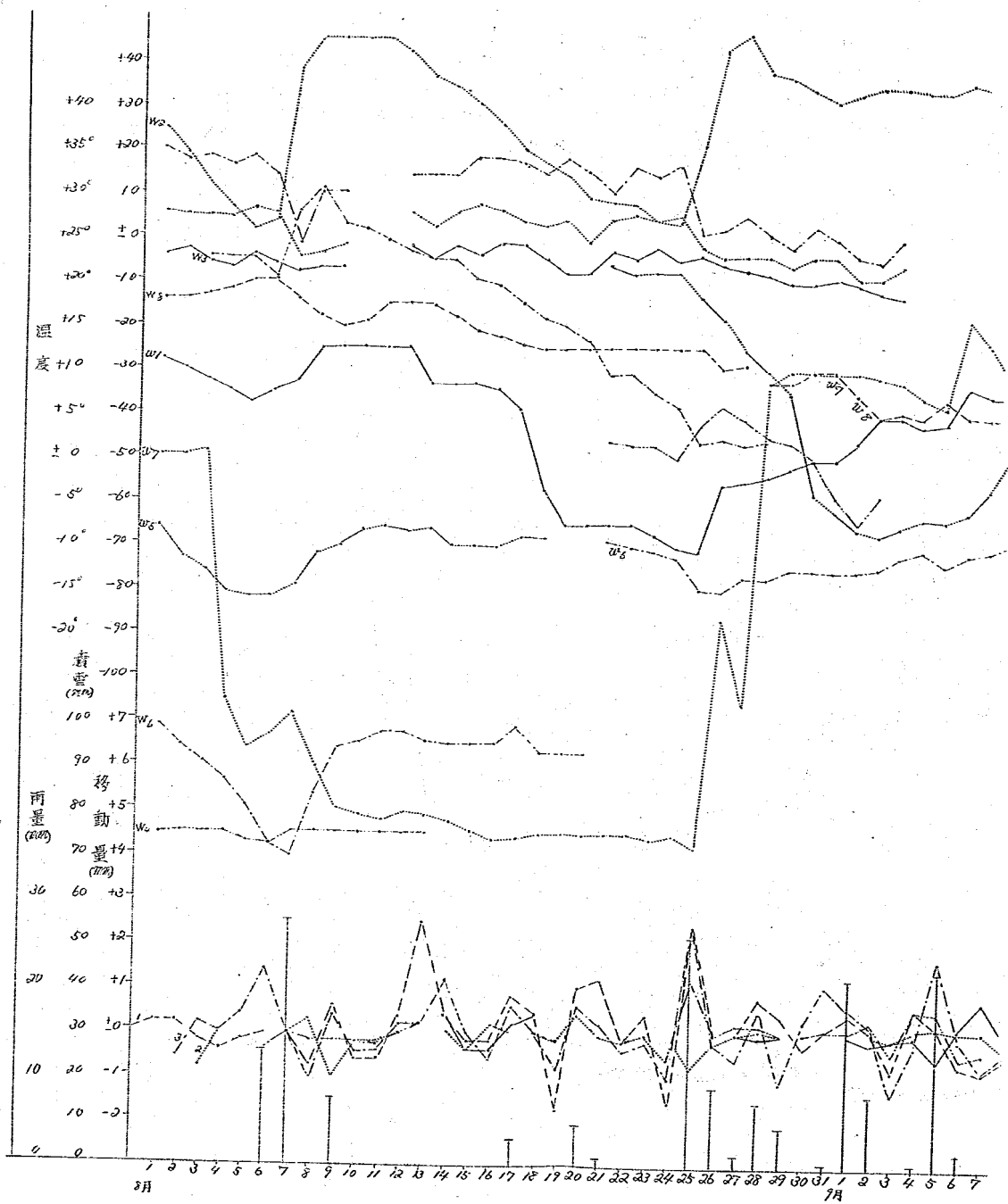
水位計 W5, W6 は -2m を ⊕ すること
 積雪は 2月13日 0m を -1m を - して表
 わした。

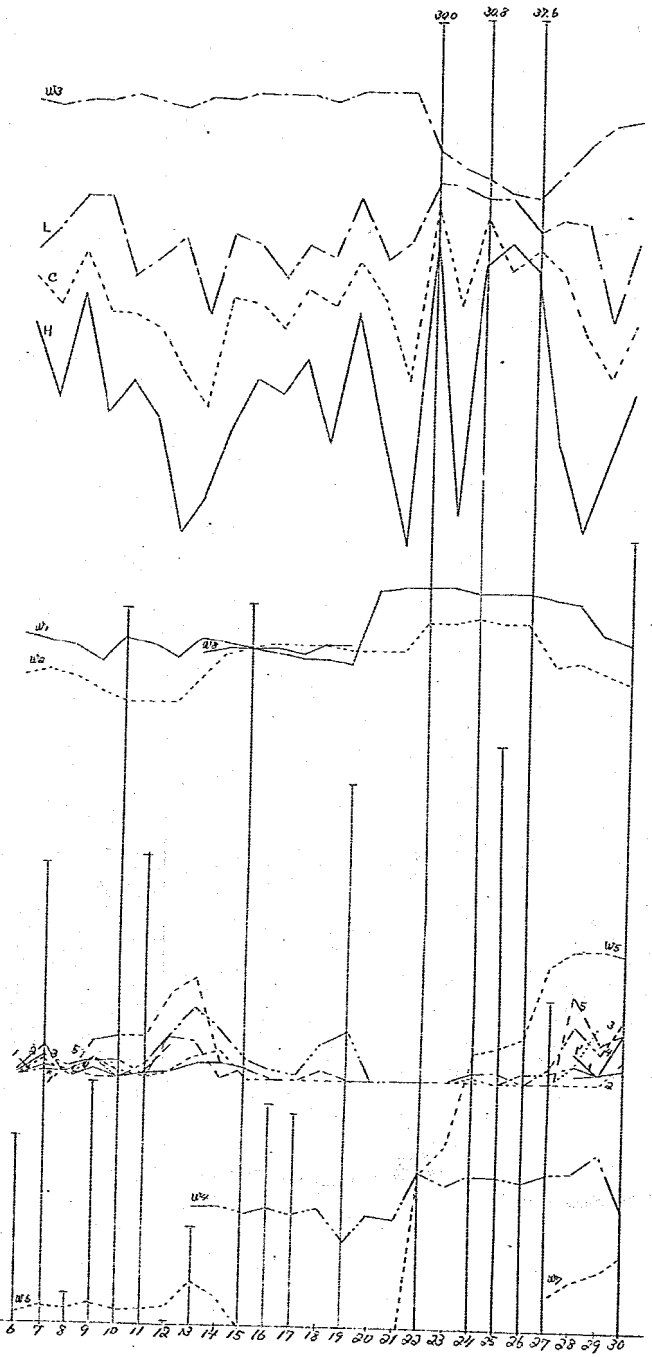
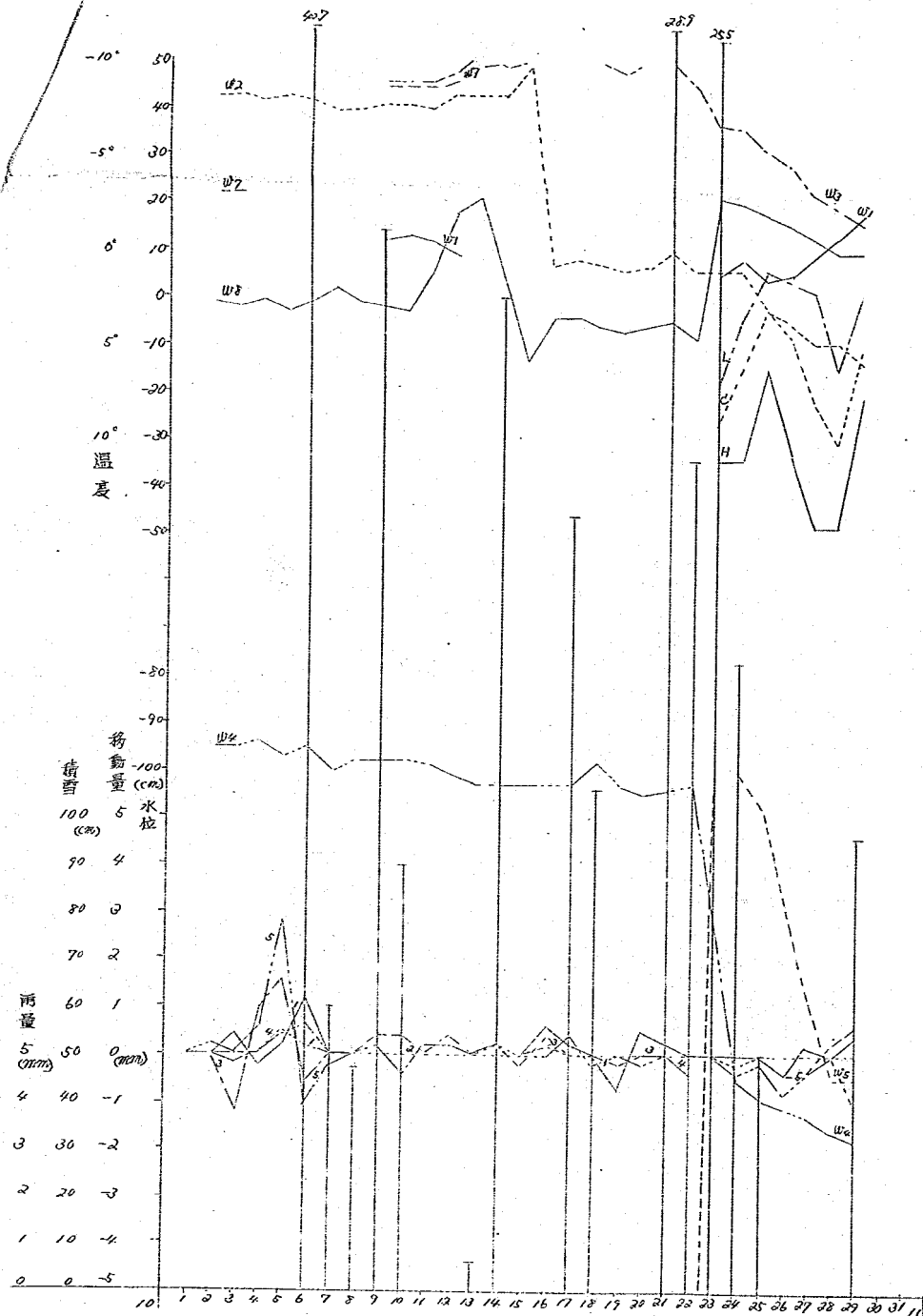


註

- W₁ : 水位計番号
- I2 : 移動計番号
- : 積雪表 №.1
- : " " №.2
- T : 雨量
- L : 温度 (低)
- C : " (平均)
- H : " (高)







S = 1/2000

Ⅳ-2 地下水追跡
39年4月 本坂—南田口

凡例

- B- ボーリング孔
- x W- 縦井戸及び集水井
- △ S- 湧水及び横井
- ∩ R- 河川
- ▤ D- 小川
- 硫酸マンガ検出孔
- 重碳酸ソーダ検出孔
- 硝酸アモニア検出孔
- Well内部水抜き横ボリング
上段(深度5.0m)
- - - 下段(深度10.0m)



