

岩手県上夏井地すべり調査報告書

第170号

昭和40年度

建設省土木研究所

目 次

1. ま え が き

1. - 1 地すべりの概要

2. 調査内容

2. - 1 地質調査

2. - 2 自然放射能探査

3. 地下水調査

3. - 1 トレーサーによる地下水追跡

3. - 2 地下水位と降水量との関係

3. - 3 地下水垂直探査

4. 地すべりの運動に関する調査

4. - 1 池中内節歪計解析

5. 考 察

6. あとがき

1 不之がき

本調査地域は岩手県スミダ市の北東部（北方約5km）を東流する奥井川の右岸丘陵に位置し緩慢な動きを示す地すべり地域である。

岩手県土木部研究所と土木研究所によつて昭和39年度にこの地域の一部である西の沢と中の沢に挟まれる地すべり地すべり調査が実施された。

本「地すべり」地域の概要及び昭和39年度の調査成果は岩手県スミダ市土木部奥井川地すべり報告書(1)及び日本工営株式会社が出した「奥井川地すべり」地域調査報告書に述べられてゐる。本「地すべり」調査を主体とした地質調査及び追跡試験を主とした地下水の流下経路についての調査が行なわれた。

本年度は同「地すべり」調査を継続すると共に新たに隣接した地すべりである中の沢と東の沢に挟まれた地すべり調査が計画実施された。

1-1 地すべりの概要

此の地すべり地域の地質は古第三紀の港層群に属する。礫岩及び頁岩を主とし凝灰質砂岩、シルト岩、泥岩、頁岩より構成され、それらの中には10~40mm程度のギャートの薄層を挟在している。そして此等の一般的な地層の走向はN.W.の西落ちであり、若狭湾の深部は図-2-1-1に示す地質断面図から推定すれば約9~19m位であり若狭湾面付近の傾斜は著しい。

夏井川が比較的直線上に東流している点からE-Wの断層も考えられる。

此の地すべり地には陥没地が所々に見られ、その陥没が深さ約4~5m、巾約30mの規模で、ほぼ立列として帯状に連続しており、地すべりの最も活発な地域の外部を形成している。

特に地域内で一番大きな帯状の陥没地は図-1に示す如くII上維新断層上にあり、その陥没は明治42年、大正2年の2回にわたって地すべりが生じ陥没したものである。

そして此等の帯状の陥没は本地すべり地全体をおおっている。次に河岸付近は地すべりの影響で押出され浸食による浸食によって急崖が形成されている。

猶、当地すべり地の地形は三角形状をなす約40mの谷地
形で、地表の平均傾斜は約10°、斜面長650m位で地すべりの
運動は主として夏井川に向う斜面部に発生し夏井川に向って
流動している。

2. 調査内容

地質調査

- (1) ボーリング調査
- (2) イーガーボーリング
- (3) 自然放射線調査

地下水調査

- (1) トレーサーによる追跡試験
- (2) 地下水の垂直探査
- (3) 地下水位と雨量との関係

地すべりの運動に用いる調査

- (1) 地中内部を計解析

次に今年度の調査項目とその結果を解析し、地すべりの発生機構を説明すると共に対策工事の計画の資料を得る為に、分析研究所が担当し調査を完了に報告書である。

2-1 地質調査

当地のボーリング調査内容は下記の表-1に示す通りである。

表-1

調査項目	孔番号	標高(m)	掘進長(m)	備考
Ⅱ ₁ 縦断測線	BV. 8	69.59	20	地すべりの先端部
	9	72.40	20	
	10	71.66	30	
	11	72.06	30	
	12	81.25	30	
Ⅱ ₂ 縦断測線	BV. 13	78.02	30	※印は果実調査孔
	※ 14	77.87	20	
	※ 15	66.65	20	

又、ボーリング調査結果に於いてⅡ₁ 縦断測線沿いでは BV. 8、BV. 9、BV. 10、BV. 11、BV. 12 の 5ヶ所が行われた。図-2-1-1 に示す如く推定岩盤は崖^堤麓^堤と見られる礫状のローム類で、その厚層深部は地すべり先端部の BV. 8、29m 頭部の BV. 12 では 19m である。この崖麓は石英粗面岩の 19m 断面線が比較的多量に混入したロームで全般的に凝灰質やシルト質、又は粘土質で軟弱である。

これより下部は相当風化した礫岩及び砂質凝灰岩の名称から見て、図-2-1-1 の地質断面図に示す如くである。

又、Ⅱ₂ 縦断測線に沿って BV. 13、BV. 14、BV. 15 の 3ヶ所が行われた。これは図-2-2 に示す如くで BV. 14 と BV. 15 では

岩盤は堆造といいたい層に基盤の分布状態は明瞭ではないが、T-2のBV17の結果から見て陸棚と思わゆる礫混りシートの復旧ームの中に石灰粗面岩、斑角礫や安山岩、花崗岩が混入し全般的にややしまった層をなしている。また、T-17部は風に著しい礫岩及び凝灰岩の岩盤からなっており、図-1-2の地質断面図に示す如くである。

以上の結果から当地域の岩盤地層が地すべり斜面に対して受層であるので地すべり面の分布する可能性が、T-17の基盤表面付近には風に著しい部分が見られ、その付近にはすべり面の存在する可能性が考慮される。

前ボーリング調査と同時にオーガ-ボーリングを行ったが、この調査の目的は当地域の地下水追跡に於いて探水旧所がなかったのを探水孔として用いる為に調査したものである。

2-2. 自然放射能探査

此の調査の目的は地中より放出される放射能を測定し、地すべり地域の断層や破砕帯の有無を判定するものである。当、地すべり地における測定箇所は図-1の平面図に示す如く、縦断にⅡ₁、Ⅱ₂測線、横断にⅡ₆測線の合計3測線について行った。

まず、縦断Ⅱ₁測線は道路下26mを起算とし、夏井川に向かって228m、又、山に向かって78mで測定箇所は総延長306m。縦断Ⅱ₂測線は夏井川右岸から27m上の所を起算として井戸迄の総延長265mの測定が行われた。

横断Ⅱ₆測線は夏井川に平行な右岸の河岸付近で縦断Ⅱ₁と並びわる所から夏井川下流に向かって25m下った所を起算として夏井川右岸沿いに上流へ23mの測定が行われた。その測定方法は各測線上に沿って3m間隔の測点を設けてシンチレーションサーベーターによって、各測点毎に5秒おきに5回測定し、その平均値を各測点毎の数値と定めたものである。

Back ground の値としては各測線毎にその平均値を用い、その平均値の1.2倍した数値を基準線としてこれより上を高放射能測定値とした。

各地点の測定値を地質推定断面図にプロットした結果

縦断Ⅱの測線は図2-1-1に示す通りで基準線200086 m/a とした結果、ピークと思われる箇所は起点より11m向うで9mの0.0092 m/a 、27m 0.0093 m/a の測定値が得られた。又、72m~121mの間、約49mで0.0089~0.0103 m/a 、152mの159m付近で0.0089~0.0091 m/a のそれぞれの測定値が得られた。従って、この測線上で放射能が示されている地層は地形上から見て、いづれも亀裂の生じに接近した存在していることが確認された。

尚、この測線で山に向って66mの所で比較的高い放射能が示されているが、地形上、地質状況から見て他の放射能地質の如く明らかな亀裂や陥没は地表から認められなかった。従って基礎内に破砕帯の存在する可能性が認められることが確認されている。

縦断Ⅱの測線は図2-1-2に示す様に00080 m/a を基準線として測定値をプロットした結果、ピークと思われる箇所は起点から8mの間で0.0113~0.0147 m/a と10~21mの間では0.0095~0.0142 m/a 、70~79mの間で0.0082~0.0092 m/a の放射能測定値が得られた。

その中でも起点から8mの間でこの測線に於いて最も測定

値が得られた。

高放射能測定値を示す地質は地形上より見るにその付近にはいづれも亀裂が存在している。

従って、この測線もⅡ、縦断し同様に亀裂付近の高放射能が得られることより判断して、亀裂による影響があるものと推定される。

前 158m 及び 220m 付近に 0.0082 ~ 0.0084 m% の測定値が得られて、この断面・破砕帯の存在が確認される。

横断Ⅱ6 測線は図 2-1-3 に示す通りで 0.0131 m% の異常値としてのもので、その結果がピークと思われる箇所は地質より 103m の所で 0.0160 m% の高放射能測定値が得られた。これは、この付近に亀裂が通っているために高放射能が得られたものと推定される。

その他では高放射能測定値を見出すことは出来ず、以上の測定結果から当該すべり地の自然放射能分布に於ける結論は次の通りである。

- ① 各測線による高放射能帯は一般に変化の乏しく、あまり顕著なピークは認められず、この幅広、均すべりによる破砕帯があるものと考えられる。

- ②. 地すべりの滑動地域内では亀裂付近で高放射能測定値が得られたが、これは亀裂による影響が原因ではないかと推定される。

3. 地下水調査

3-1 トレーサーによる地下水追跡

此の調査の目的は薬品投入による地下水の平面的な流動状況である流路及び流速等の分布を把握する為に行われた。地下水を追跡する場合、あらかじめ、地すべり地域内の沼、沢、湧水及びボーリング孔、オーガーボーリング孔等から採水して溶存成分に関するバックグラウンドを測定し、この結果をもとづいて、硫酸マンガンとフルオレッセンソーダーの二種類をトレーサーとして使用する事に決定した。この二種類の薬品投入孔は図3-1-1に示す如く、

A-11に硫酸マンガン50Kgを200ℓの水に溶かして投入(昭和40年10月7日正午)、又、Bv13にフルオレッセンソーダー10Kgをマンガン同様200ℓの水に溶かして投入(昭和40年10月8日午前10:00時)した。

薬品投入後の採水時間及びトレーサーの検出結果は表-8に示す通りであるが、硫酸マンガンのついては全く検出されなかった。

その原因として、投入孔であるA-11は此は省地上にあり、基岩の分布状態から見て、地形上から見て、薬品は地すべり滑動地域に流れず、省地上に拡散しているものと

次に、フルオレシセソノダーJ. 1時間後に投入臭より
33mmH₂Oの水路りのA-Bに検出され、その速度は 9.2×10^4
mm/secであった。

$R = R_0 - b \cdot R_3$ 時間後 R 檢出之水 速度 1.1 $1.2 \times 10^{-1} \text{ m/s}$

6月21日、1 池-3 は127時間後に検出され、その濃度は $1.9 \times 10^{10} \mu\text{Ci}$ であった。

以上の検査結果より薬剤A到達範囲は木栓材内3-1-1
の如きと推定。

而、此の調査で特記すべき事、築前には全く沼、沢、オ
ーリーンで孔の開き検出され、ポーリンで孔からは全
く検出されない。こゝから当地域の地下水は相模土層と思わ
れる。即ち、ロームA浅層経路を辿つて中の沢等りに夏井川
に向かってかなり高速で流下したものと考えられる。

達って、岩盤以下の礫岩及び砂質凝灰岩の中にある深層地

下水とは全く別の経路であると思われる。

3-2. 地下水位と降水量との関係.

当地すべり調査に於いて、ボーリング孔を利用して各孔の地下水位を1日1回測定し、降水量との関係を図-3-2-1に示したものである。

測定期間は9月18日～12月1日まで、この結果から当地域では、この期間中、比較的降水量が少なく、10mmを越した日は4日間そのうち最大降水量は60mmである。

図-3-2-1より、Bk12以外の孔では、降雨にやがわらず地下水位は変化なくほぼ定水位を保っており、降雨と地下水位とは何等関係を見い出すことができなかった。

その原因として、降雨による地中への滲透水或いは地表流下水も地表に近い水みち、又は浅い層にある亀裂沿いに流失してしまふことが推定される。

しかし、当地にあるBk12の孔においては降雨の多い日が続けば地下水位は徐々に低くなり、降雨があれば地下水位はだいに回復する傾向がみられている。

これは明らかに降雨による影響があることを証明している。此の測定期間が約3ヶ月という短期間の為、この範囲で結論を出すことは困難である。従って年間の記録されたデータがあればもっと明瞭なものと思われる。

3-3. 地下水垂直探査

現在迄地すべり、地す地下水の分布を調査する場合、通常地す入による地下水追跡が行われ、その結果から地下水の平面的な流動状況（方向・流速）が概略的に得られるが、その垂直的な分布については調査方法が無かった。

土木研究所に於いては過去数回にわたる実験から、ボーリング孔を用いて地下水の垂直的な流動状況を求める器械を製作し、これを地下水検層器と名づけた。

前記の測定は当地で最初の試みであるが、調査結果から一応その目的を達する事が出来、少なくとも此の地すべり地に深部の二層の地下水が垂直的にあることがわかった。

以下にボーリング孔の調査結果を記したものである。

地下水垂直探査の測定方法

あらかじめ、この調査を行うにあたり必要な機器は下層に示す通りである。

表-3. 垂直探査に於ける使用器具

器具名	内 容
検層コード	一定間隔に電極が通してあるもの
電導計	孔内水の比抵抗の变化を $\Omega \cdot \text{cm}$ の単位で測定する
ロッドアッパ	プラスチック板にステンレス製の約 1 cm の金属板に 1 cm 離して貼付けた筒形の電極

切替器	測定する個所数と切替により、短時間に行な ここの必要するプッシュボタン付ロータリー・スイ ッチからなっているもの
エア・コンプレッサー 又は軽自動車用の空気	攪乱装置として用いる
その他必要と するもの	天秤、ゴムホース、電リ NaCl 鋳

測定に際し、予め右のローリー・スウィッチ内に検層コートを
入電導液計で地下水の自然状態に於ける電気抵抗値を Back
ground として測定する。

Back ground の値は深沢によってあまり大差のたつことが
普通であるが、測定後かたは再度確認してやる必要がある。

次に Back ground の平均値に対し右の深沢の値に近
く電気抵抗値を下げる為には電解物質 (NaCl ~~溶液~~) を
投入する。

当地すべり地に於いては NaCl を使用し、孔内の水の容積に
対して 0.5 ~ 1.0 % の範囲で NaCl を溶解せしめ、不正の値
内にとどまるよう孔内水の電気抵抗を下げておく。

この場合、電解物質の NaCl を孔内中の地下水と混合し
一様に濃度を保たせる為には攪乱装置として、エア・コンプレ
ッサー又は軽自動車の空気入れ等で孔内中に空気を送り込む
最少、10 ~ 20 分位の攪乱時間を必要とする。攪乱工作の後
電気抵抗値が一定になつているか否かを測定する。

道

一定の抵抗値に保たれた孔内水は地下水流動面から補給され、抵抗値の高い地下水によって稀釈され、流動付近の水の抵抗値だけが著しく高くなる。二水素あらかじめボーリング孔内に一定間隔に挿入した電極を通して電圧計で読み取るものである。

測定は時間間隔は10分後、20分後、30分後～60分後のそれぞれ10個の値を測定し、その結果から各々の水深～抵抗～時間変化曲線を図に示し、その図から流動面を判読するものである。

測定結果

昭和37年11月2日に於いて

比叡川河川-3-3-1に示す如く、本孔の掘進長は10mで水深は0.6m。ボーリング孔底部の土砂蓄積量は270mあり、測定の測定区間は0.6～7.0mであった。

地層は4m付近砂混り粘土の着土層4m以下は砂若しくは砂質土である。

(R. Back groundは約30～40Ωであるが本孔は比較的高い値)

Back groundの値より食塩層は1%として行った結果、4m付近迄全体は抵抗の变化が無く7m付近の著しい

変化に逆に時間の経過と比例して抵抗値が減少する傾向を示している。これは攪乱不十分の爲、高濃度の部分の存在しているものと考えられる。

従って BV3 の地質では地下水流動面が検出されなかったが、地下水追跡結果によればマンガンが検出されており、この事実と矛盾するものと考えらるが、埋設部合は上部の地層と異なり砂質泥岩となっており、この部分に深い地下水の流動面が存在していると推定される。

BV4 ; 図-3-3-2 に示す如くボーリング堆進長 15m で水位は 0.4m にあり、埋設量は 2.00m で測定区間は 1.4 ~ 1.9m である。

地層は図-3-3-2 に示す如く 10m 近礫混り砂質粘土の表土層があり、その下部に砂岩及び砂質泥岩の厚層がある。

検層結果から表土層中の 2 ~ 4m 付近にヒーフが見られ地下水の流動面が推定される。

又、表土層と砂岩の境界を深さ 10 ~ 14m の間に、地下水の流動面が推定され、従って BV4 では 2 層の地下水の流動面が推定された。

BV5 ; ボーリング堆進長 20m で水位は 1m 付近にあり、

その地層は図-3-3-2 に示す通りで地表から 7m まで表土層の礫混り粘土に覆われ、その下部は砂岩及び

バ所復元名となつてゐる。

測定結果は図-3-3-2の如く表土層の下には透水層

らしい抵抗の变化は認められなかつた。しかしその下

下部の2.5mの砂層の部分と8.5~9.5m付近には、砂

化が認められるが、もしこの付近に流動層が存在して、水

層は付いたものと推定される。

尚検層コードが15m目でB.V.15の深部を測定するところ

でまた一度に流動層を確認するところであつた。

昭和40年度地質

BV.8; 本孔の掘進長20m. 地下水位102mで地すべりの末端部に位置し、孔底部迄調査するところから図-3-3-3に示す如く、基岩より上の土層では全般的に地下水の流出が見られる。又、15m~20mの間にある基岩の凡化帯と新變は基岩との境界付近でピークが見られ、表土層の透水面と比べれば、かなりの流量があると考えられる。

この付近に明瞭な地下水脈が存在していると推定される。
BV.9; 本孔の掘進長20m. 地下水位307mで地層は図-3-3-4に示す如く、地表から9m迄表土層と思われる礫混りロームで覆われ、これより下部では凡化された砂質凝灰岩と礫岩の互層になっている。

調査結果は図-3-3-4に示す如く、逆に時間の経過と比例して抵抗値が減少する傾向を示している。

これは明らかに攪乱土中の高濃度の水分が沉降してきたものと考えられる。

従って、BV.9の地質では地下水脈を検出するところが出来なかった。

BV.10; ボーリング深度30m. 地下水位103mで本孔の地層は図-3-3-5に示す如く、表土層の970m迄礫混りローム

に覆われ、それより下部は岩盤で凡化された礫岩と砂質凝灰岩の互層になっている。

結果は図-3-3-5に示す通り測定区間103~20.0mの上部では明瞭な地下水脈なし、10桁が見当りなかった。

しかし、21.0m付近は基岩の凡化帯と新陳の基岩の境界で時間経過と共に増大の傾向が示されている真かう考えると、1付近にやはり流量の大きな地下水脈が推定される。

BV.11, ホーリング深度30m. 地下水は120mで地層は図-3-3-6の柱状図に示す様に表土層が980m付近迄礫混りロームで覆われ、ロームは全般的に軟弱なものがある。980mより下部は10~30m程度はコアトを含む凡化著しい礫岩及び砂質凝灰岩になっている。

結果は図-3-3-6に示される様に測定区間120~1940m迄全般的にやはり時間経過と共に抵抗の変化が認められるが、その中で特に表土層のロームと礫混り砂質ロームとの境界付近の480~570mの間に顕著な抵抗の変化が認められ地下水脈が推定される。

又、柱状図に示される様に、表土層と岩盤の境界である980m付近の時間経過と共に顕著な抵抗が認められ、上部の地下水脈に比し流量が非常に大きな地下水脈が

存在していると推定される。

BV12; ボーリング深度30m 地下水位1.25mで図-3-3-7に示すように測定箇所は水位1.25~2.90m迄である。

地層は図-3-3-7の柱状図に示す如く、地表から19.00m迄は表土層と礫混りロームに覆われ、それより下部は礫岩と凝灰岩の挟在する層からなっている。

測定結果は図-3-3-7に示す如く、全般的に時間経過と共に比例抵抗値が減少している傾向から本孔においては攪乱が不十分は数に明瞭な地下水脈を認め出すことが出来なかった。

BV13; ボーリング深度30m 地下水位0.15mで地層は図-3-3-8に示す様に表土層は礫混り粘土、礫混りローム、礫混り砂質ロームの挟在する層からなっている。それより下部は灰色の著しい礫岩及び凝灰岩の互層からなっている。

測定結果は図-3-3-8に示す如く、0~8.5m付近に於いて小さな抵抗の変化が認められるが顕著なものではなく、地下水脈が存在しても流量は少ないものと思われる。11.00~17.00mの礫岩と粘土の境界付近に顕著な抵抗の変化が認められ、本孔では流量は非常に大きな地下水脈が

推定される。

Bu14; ホーリング深度20m 地下水位200m、地層は図-3-3-9に示される様な地表から礫混り砂質ローム、砂質粘土、シルト質ロームに覆われ、層で形成されている。測定結果は図-3-3-9に示す如く、地表面下800mまでは抵抗Aの変化はほとんど見当のすしれ以下1200mまでは逆に時間Aを越え比例して抵抗値が減少する傾向を示している。このことは攪乱が不十分であったことを示し、高濃度の部分が沈降してしまっていると考えられる。しかし、1200~1800mの間と特に1200~1400m付近の時間Aを越え先に小さな抵抗Aの変化であるが増大の傾向が示されている。

2. 柱状図にもみられる様に1270m以下は礫混りシルト質ロームに当たっており、此の層の中に小さな地下水脈が多数分布している事がわかる。

地下水垂直探査に関する考察

当地すべり地域における垂直探査はボーリング孔BV8
～BV14の7箇所について行った。

その結果から、BV8、BV10、BV11、BV13、BV14の各孔か
ら地下水脈として検定される箇所を把握する事ができた。
此の箇所は地形形状から見て、いずれも大きな陥没地の
下にあると共に自然放射能探査でも亀裂付近に高放射能
値が示されている。

此の地域の確認される地下水脈は深淺層が得られ、表
層地下水脈は礫混り砂の崩壊土層の中や或いは岩盤
との境界面付近にあり、その抵抗の変化が著しい。その
為の流量の大きな流動面が検定された。

次に深層地下水はBV8、BV10から得られ、いずれも基岩
の風化帯と新鮮な基岩との境界付近に地下水脈を見出す
ことができたが地下水の流れの方向を把握する迄には
足りなかった。

尚、地下水垂直探査について今後問題となるのは、

- ① ボーリングBV14とBV15孔が岩盤底に到達して、その
中で掘進長約5mを延長されているのは深層地下水
脈がつかぬので行なっている。

④ 検層器自体に改善の余地があるところがある

これについては検層ユニットが今回は15m測定用であるが10mは延長されているものがあるため各ボーリング孔全5箇所を測定するところである。より一層詳しく結果が得られると思う。

この問題については現在研究が行われているのでいずれ測定するに当たって最も精密で且つ確実な地下水垂直検査の結果を上げるところであると思われる。

4. 地すべりの運動に関する調査

4-1. 地中内部歪計解析

すべり面調査として、地すべり地に於いて陥没や亀裂の著しい地域で行った。その計測箇所はBV.8、BV.9、BV.11、BV.14の計4箇所ですべり面の位置と歪の累積傾向を知る目的で、その場所にストレインゲージパイプを設置し観測した。

その結果、中、BV.8、BV.9は図-4-1-1にBV.11、BV.14は図-4-1-2に示されている。

それぞれ測定期間が短かく、又、期間中に測定器の故障が再三あった為に継続されたデータを得ることができずこの結果からでは現在、すべり面の深さを知る事は困難であり、今後の観測を継続する必要がある。

5. 考 察

昭和39. 40年度の調査の結果を総括して、此によつて此の地すべりの発生機構や運動の状況を述べる事は、まだ資料が充分とは言えないが、現在得られた観測データ・調査データから考察すると次の事が結論として言える。

- (1). 本地域の地すべりは、地質、特に地質構造と密接な関係を持ってゐるものと考えられる。

基盤となる米三紀凝灰岩及び礫岩は傾斜の方向のつゞく地すべりに対して~~逆~~^{逆層}となつてあり、此の中ですべりを起こす可能性は少ないが基盤表面付近は凡此の著しく従つて、此の凡此帯の中ですべり面を形成する可能性は大きい。

地質構造的には奥井川本川に沿う断層と比し45°をなつてN40°Wの方向を持って当地近の東境に発生、基岩地帯を断破破砕帯の存在が推定され、此の為に基盤は部分的に破砕され、特に一部では珸岩が侵入してゐる場所も見られる。此の為に比等断層・破砕帯に沿う地層水の流入が考えられ当地近は他地帯と異り異常に豊富の地下水が存在する筈である。

(2). 地形的に見て此の地すべり地域の中で活動地域は奥井川に沿った馬蹄形状の陥没地の中であり、その背後の緩傾斜の台地は、現在は安定しているが土質がどうみても透水性が大きく多量の地下水の涵養源となっており、此が活動地域に影響を与える可能性は大きい。

(3). すべり面は基盤表面の風化帯とその上部を覆う前積土の中に考えられる。

土質工学的にボーリングコアを観察してゆくと地表の表層土の下にある礫混りロームの中には薄い粘土層を介在し、特に軟弱で孔内崩壊を繰返す場所が認められている。又、地下水位も高く、粘土自身の含水比が高く、すべり面となり得る素質を充分備えている。

又、基盤風化帯は前述の通りで、厚さも処によって相当地厚く、(約10m)比の中で特に風化凝灰岩は軟弱であり粘土化している。

(4). 当地域の地下水は二層あり、一つは前積土の中か或いは基盤風化帯との境付近を流れ、流量も相当大きい。

他の一つは基盤内で、特に風化帯と新鮮な基岩の境を流れている。

地下水検層の結果から以上、結果が導かれる。特に、この地下水の明瞭な流路は地すべり地内の陥没地の付近にあり、これは、地下排水を陥没地に集中して行う必要のある事を示している。

地下水追跡では、この水1の地下水の流向を測定したが、これもほぼ陥没帯に沿った流れが見出されている。

流速は $10^{-1} \sim 10^{-2} \text{ m/sec}$ で非常に高速であり、これは崩壊土中の大きな間隙を流下したものと考えられる。

(5) 降雨と地下水との関連は、それ程明瞭ではないが、降雨の際に1 m程度の変動がみられる。

(6) 傾斜計による地表の移動状況は、昭和39年度調査地での測定結果では継続的な降雨との密接な関係は見出せない。概して、4月～7月の移動速度がそれ以後のものに較べて大きい。

従って、梅雨期の長期間の降雨によって影響される事が多いようである。

最大変位速度は $0.4 \times 10^{-4} / \text{day}$ でそれ程大きな値ではない。

以上の結論から見て、現在の段階でまず考えられる事は、当地すべり活動地域に地下水を出来得る限り、なくする事と

畠井川の浸蝕を防止する事である。

前者については以下の考え方を必要とする。

① 地すべり活動地帯の地下水を排除する。

此の帯には現在の処では、陥没地帯の下に礫層リコーム層中に多量の地下水がある事が確認されており、此を集水井又は、横にボーリングによる排除し、地下水位を低下させる必要がある。

② 活動地帯背後の谷地における排水。

此は、活動地帯に地下水を流入させない為の工夫で、地形的にしても集水井によって行う方が有利である。

後者については、畠井川右岸の浸蝕防止の為に護岸工を行って行われているので今後、その充分な維持管理を必要とする。

6. あ と が き.

今回の調査の結果、此の地すべり地における地下水の分布、特に、陥没地との関係については或程度の成果を得た。此は、今後の地すべり対策工事の設計に、非常に有用なものであると考えられる。

地すべり運動機構の解析は、すべり面調査が猶充分な成果を得ていない為、此は今後の観測結果及び地質調査の結果によらなければならない。

最後に、本調査を行うに当り、種々御助力を賜った岩手県砂防課、整課長、田沼課長補佐、石川、佐々木両技師、大慈土木事務所、里沢所長、工務課長、切金技師、中村様、日本工管K.K. 並びに技術的御意見を賜った酒井技管に深甚なる感謝の意を表するものである。

総 括.

篠 玉 良

整理 報告.

伊藤知行.

解析.

中島 彬.

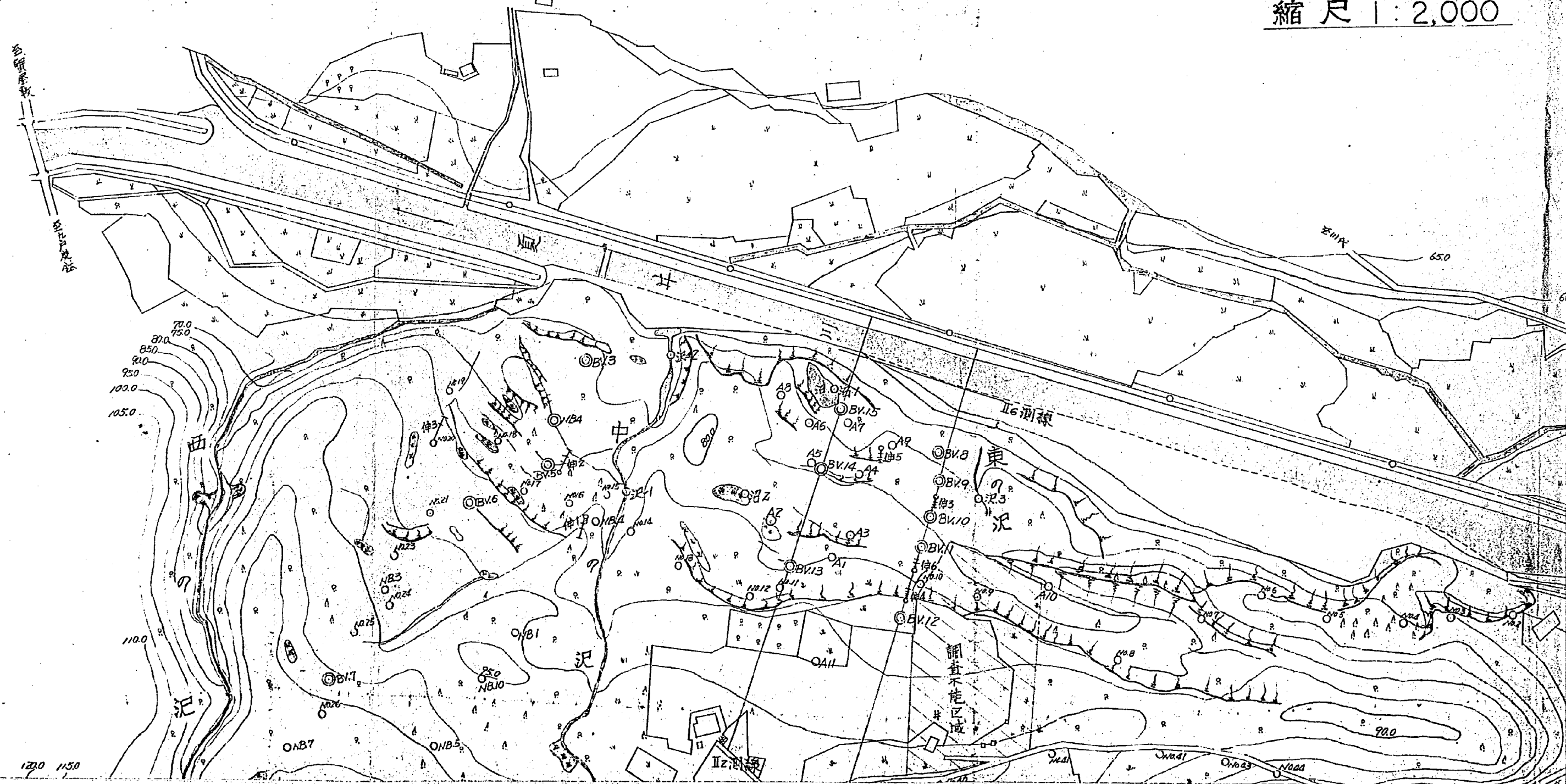
水質観測.

見米公子.

図-1

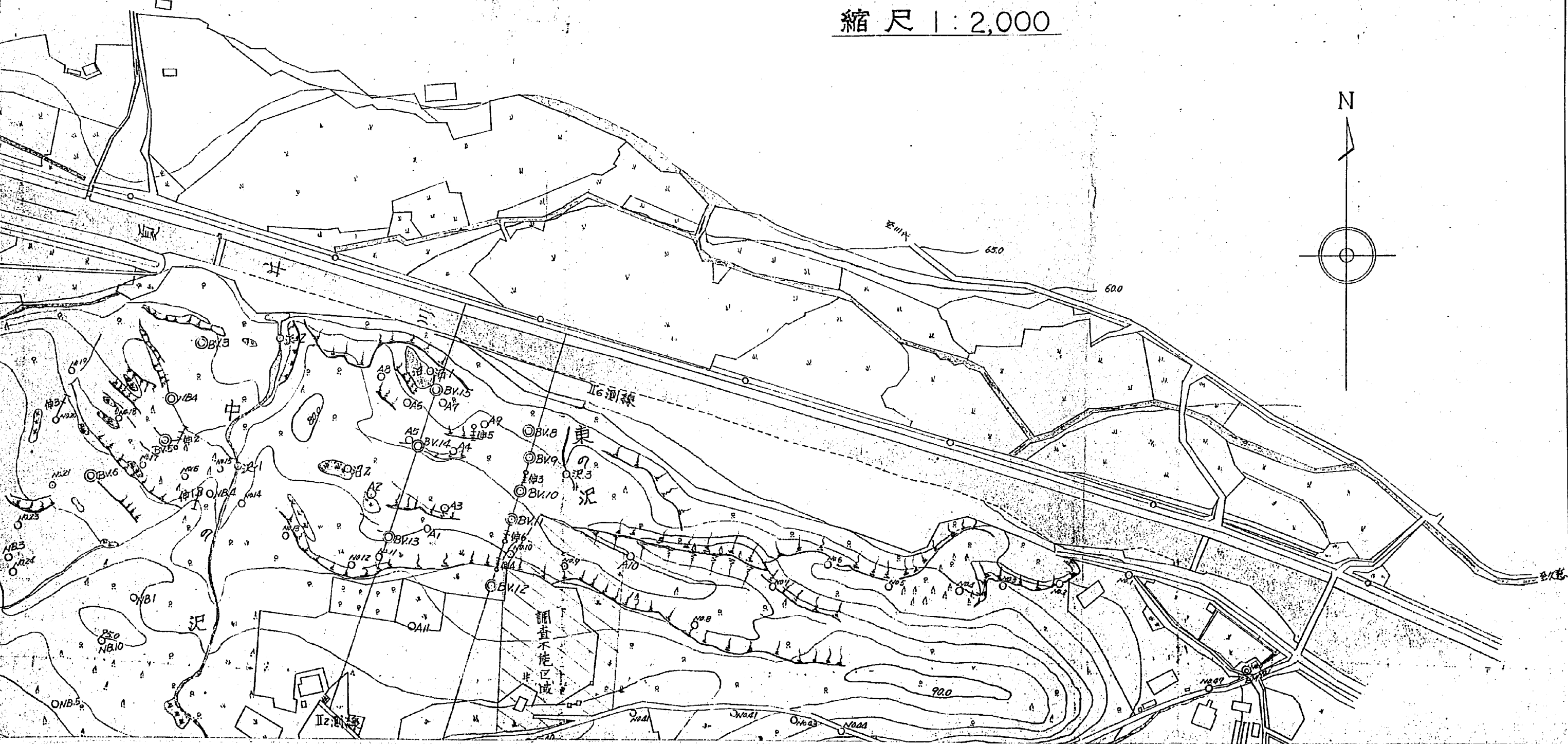
上夏井地区地すべり調査位置平面図

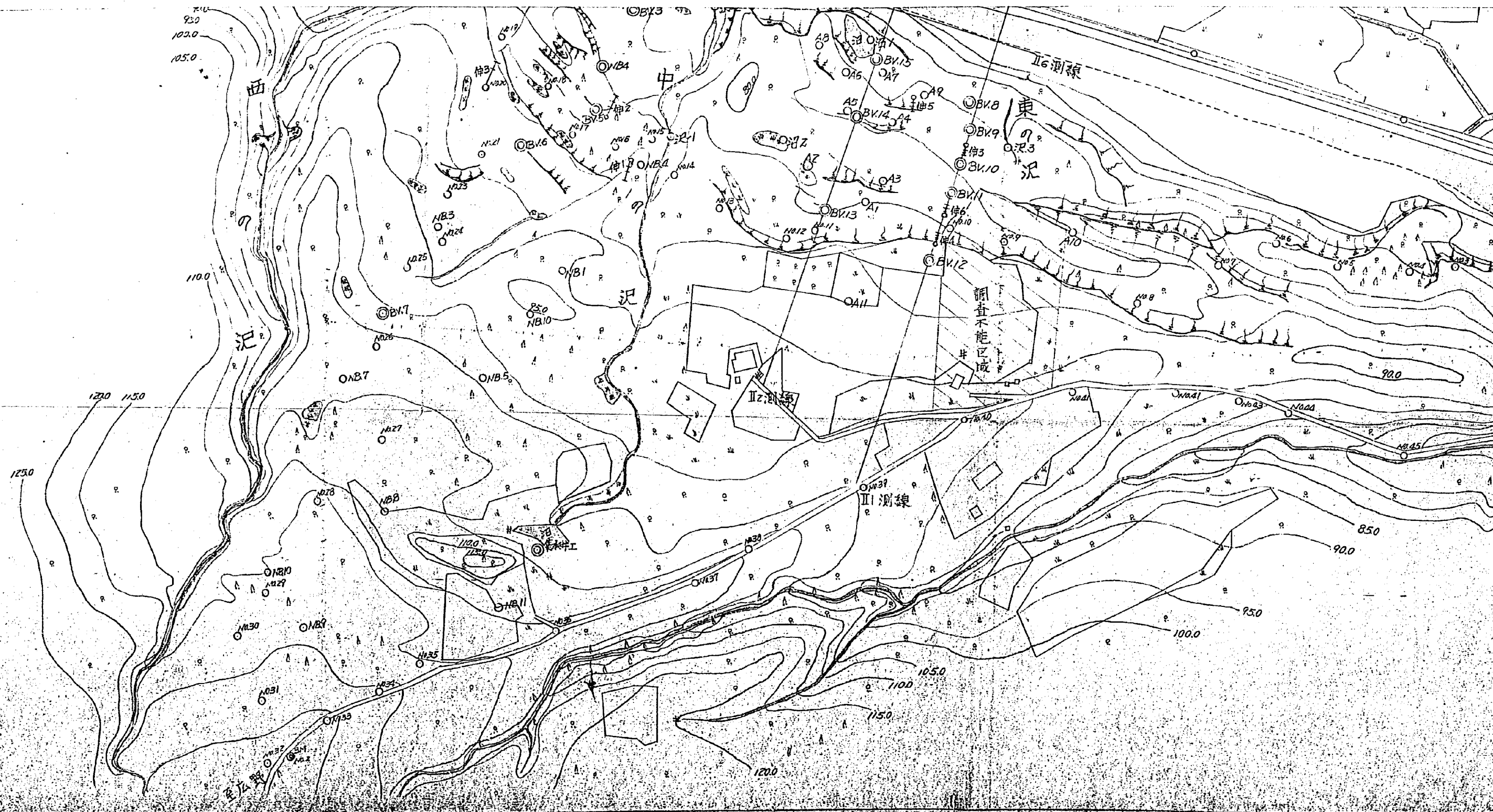
縮尺 1:2,000

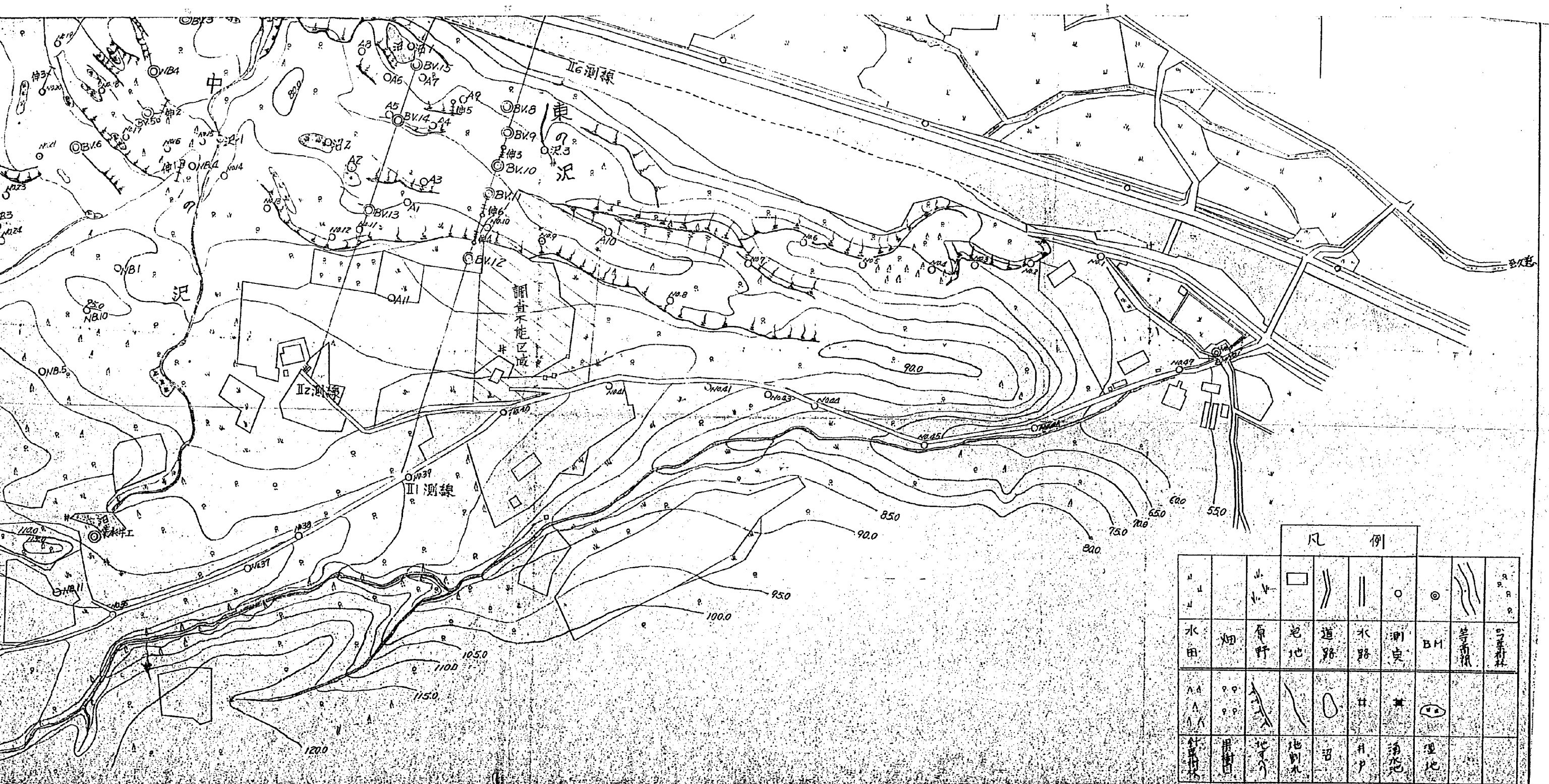


上夏井地区地すべり調査位置平面図

縮尺 1 : 2,000

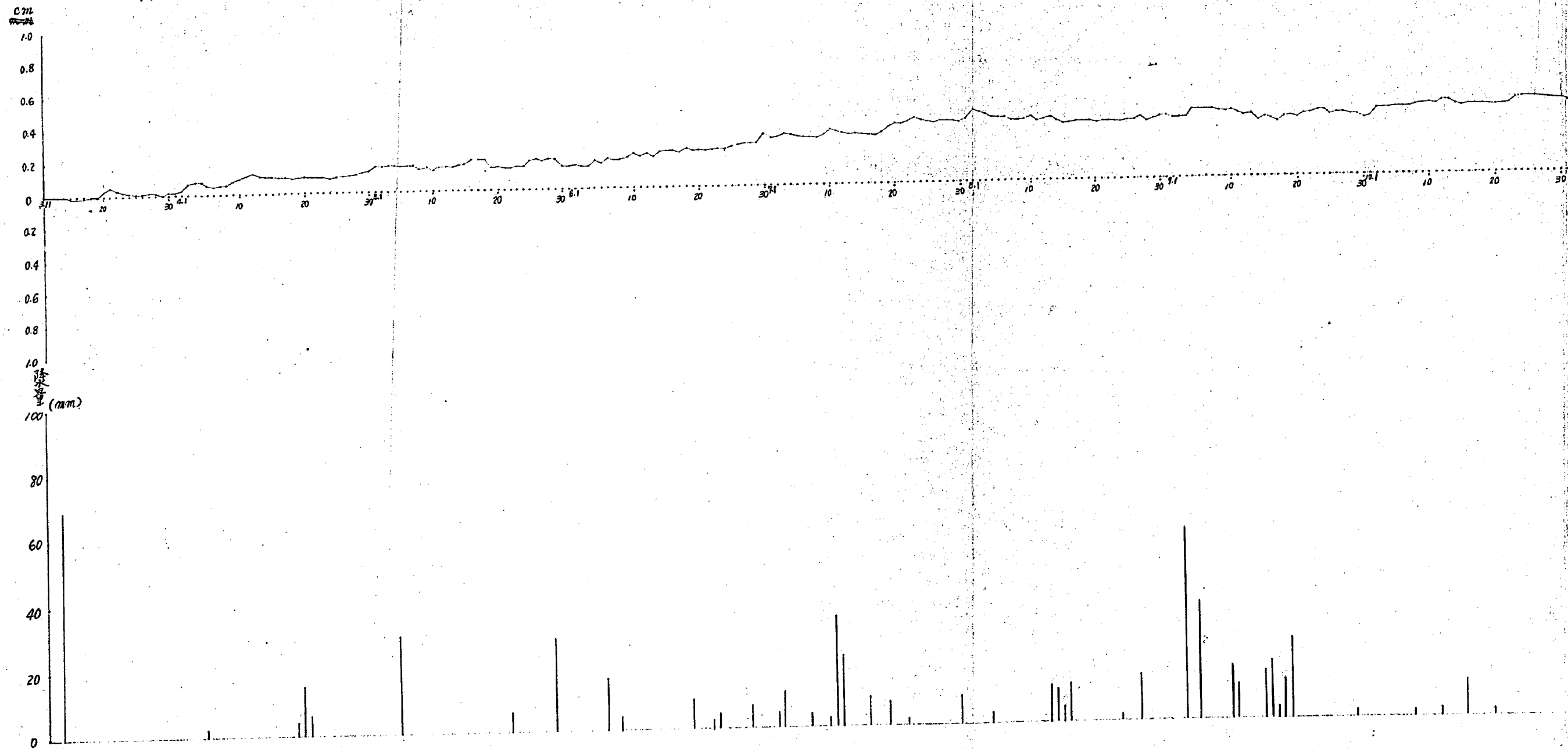




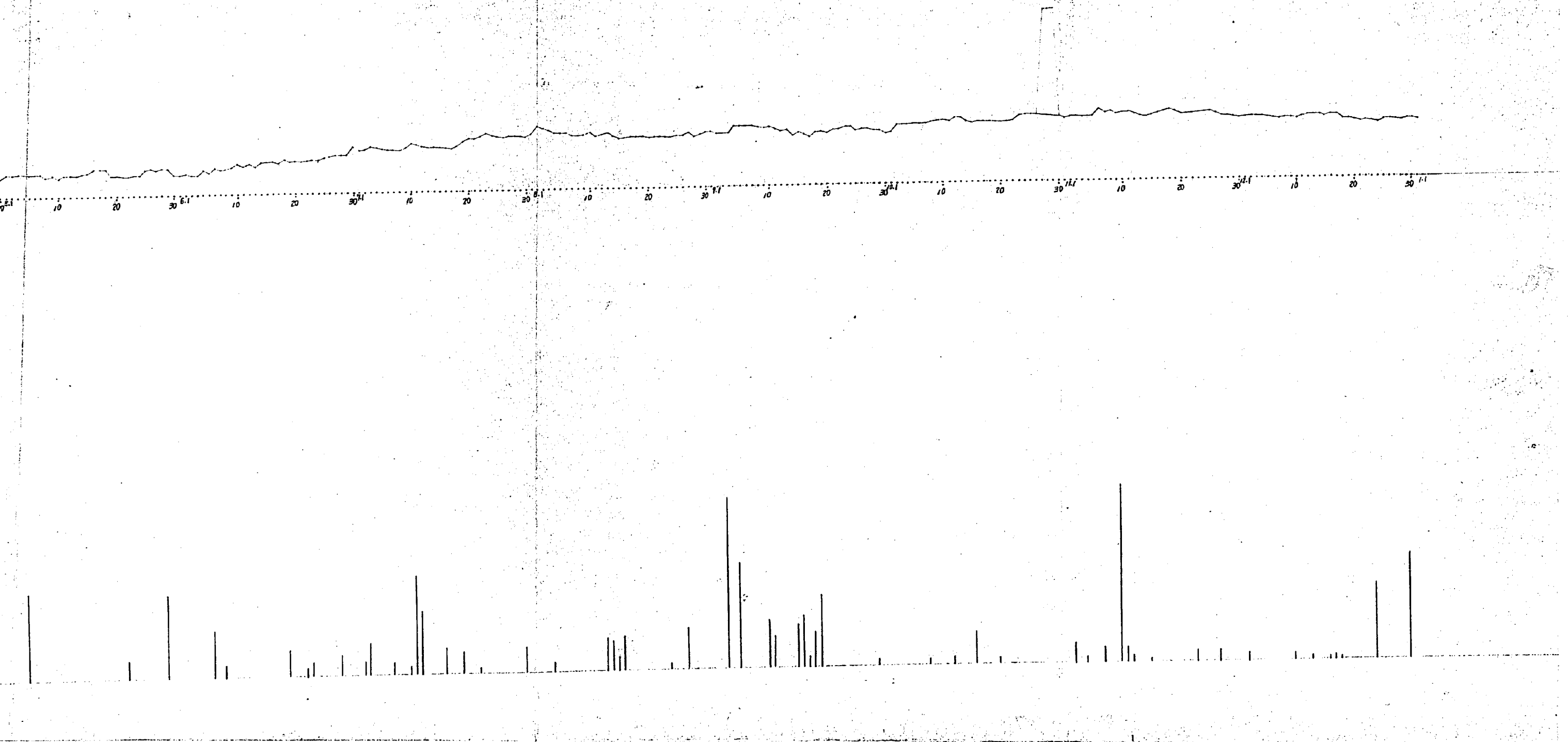


凡 例									
水田	畑	原野	池地	道路	水路	測点	BM	等高線	針葉樹林
針葉樹林	果樹	地すべり	池田水	沼地	埋地				

岩手県上夏井川地すべり伸縮計
NB-4



すべり伸縮計



7-2

岩手県上夏井川地すべり伸縮計

NB-6

mm

1.0

0.8

0.6

0.4

0.2

0

0.2

0.4

0.6

0.8

1.0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

0

mm

100

80

60

40

20

井川地すべり伸縮計

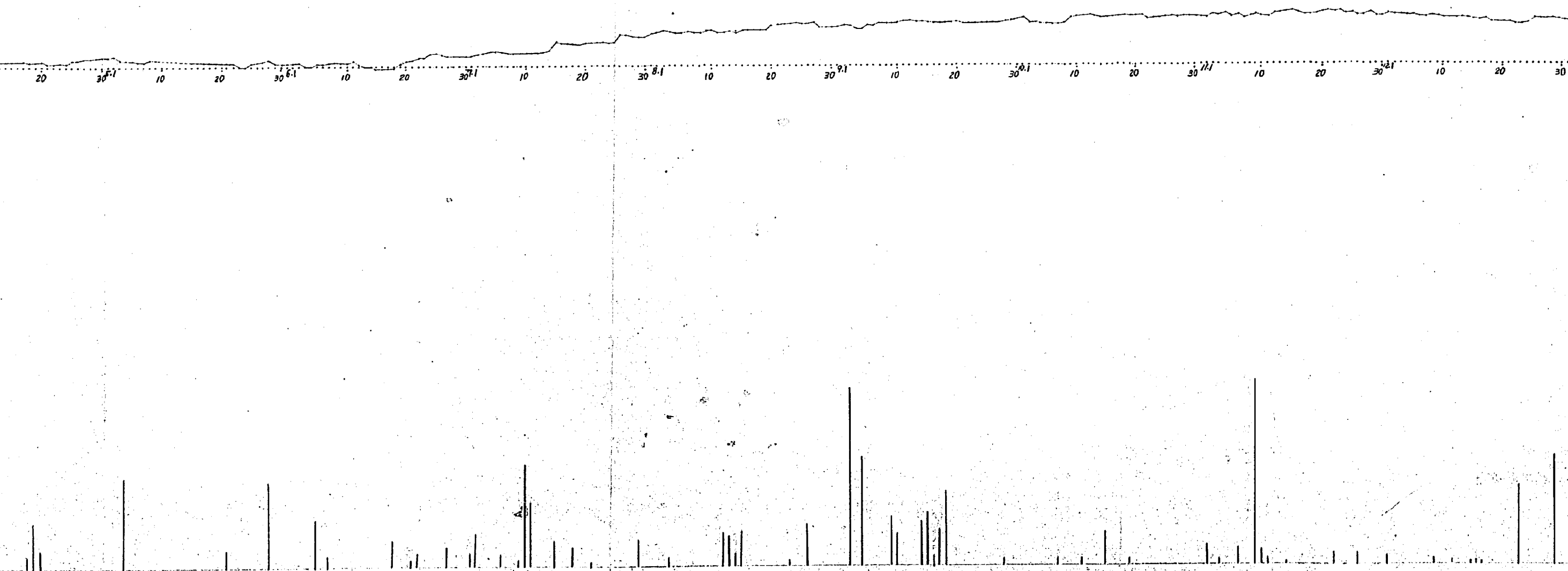
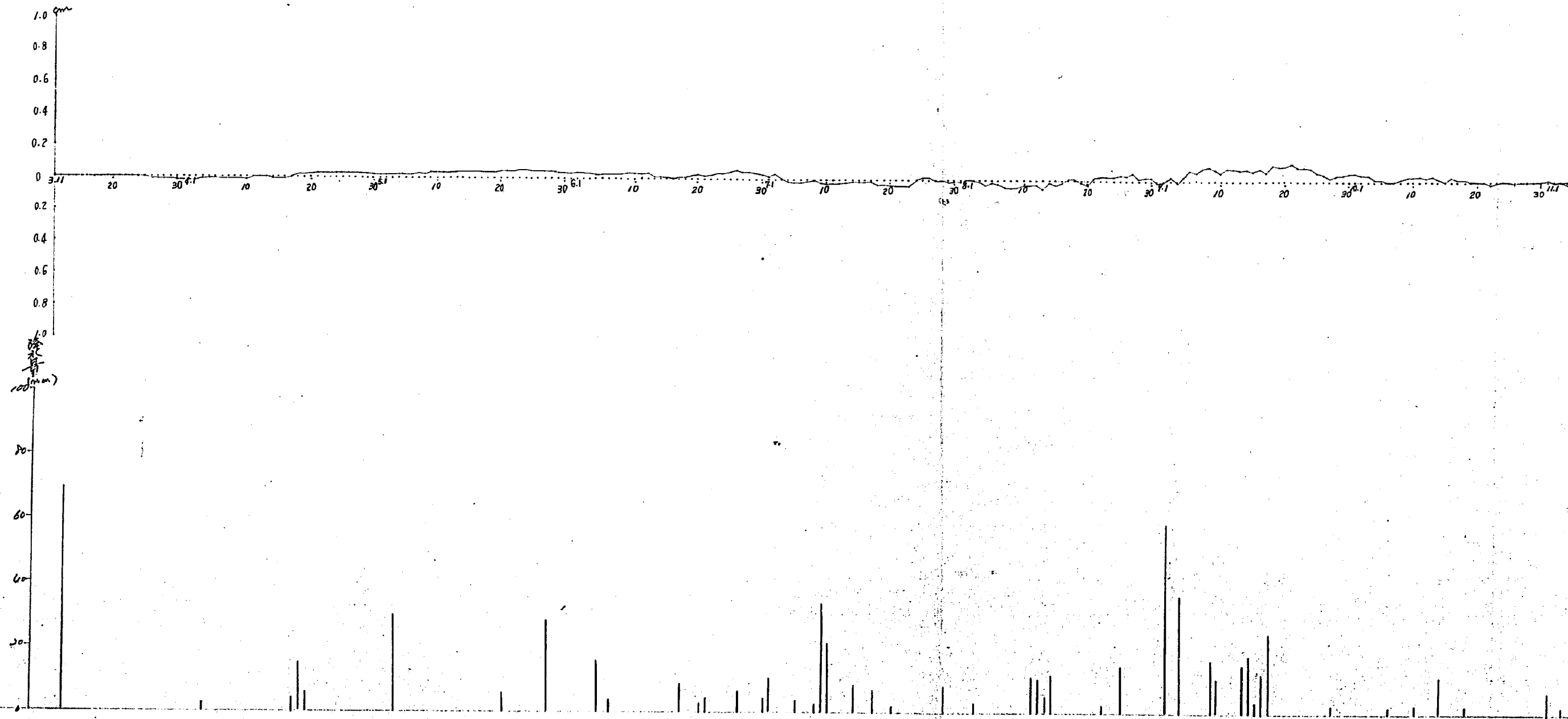


図7-3 岩手県上夏井川地すべり伸縮計
BY-6



川地すべり伸縮計

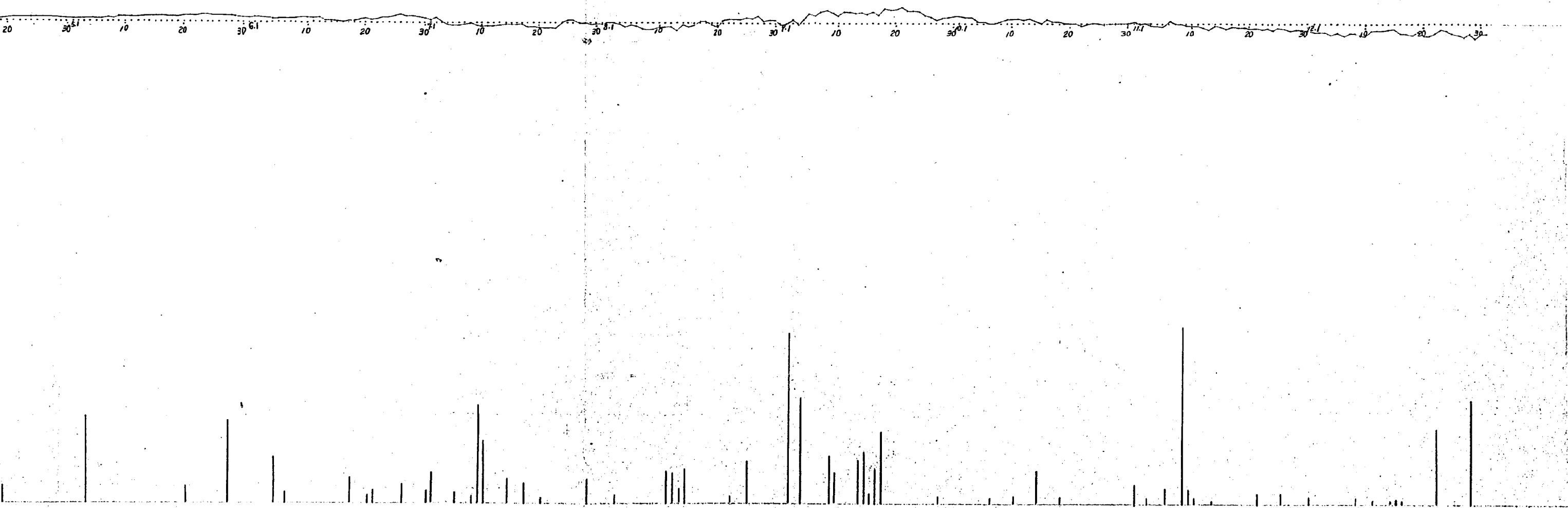
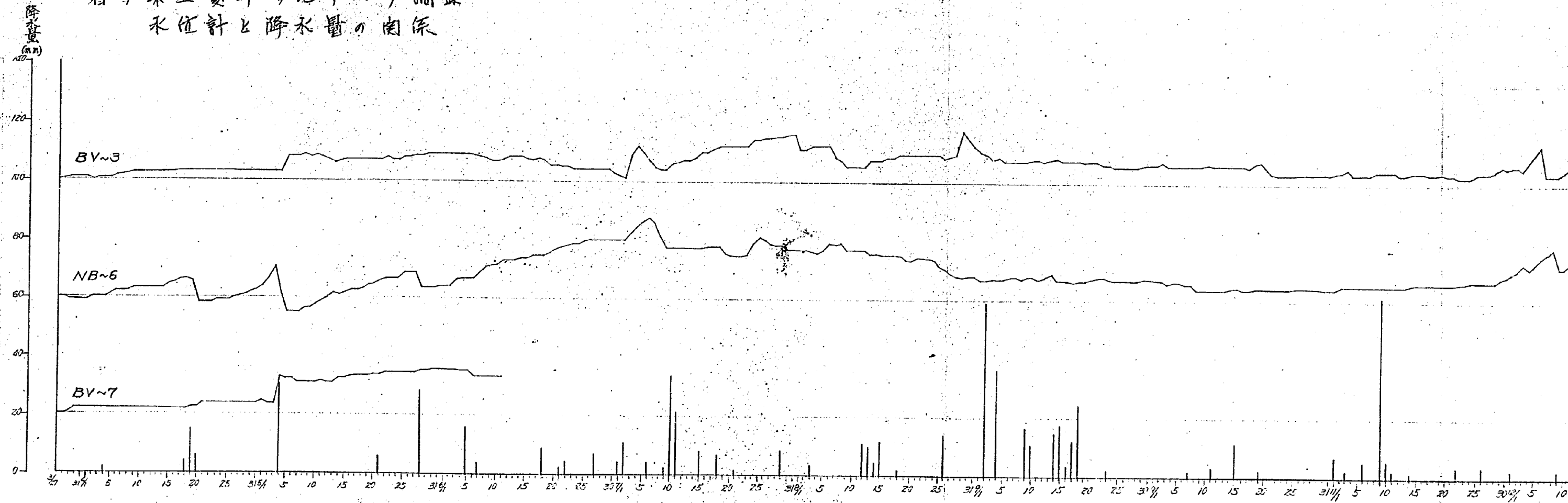


図7-4

岩手県上奥牛川地すべり調査
水位計と降水量の関係



井上貞牛川地すべり調査
水位計と降水量の関係

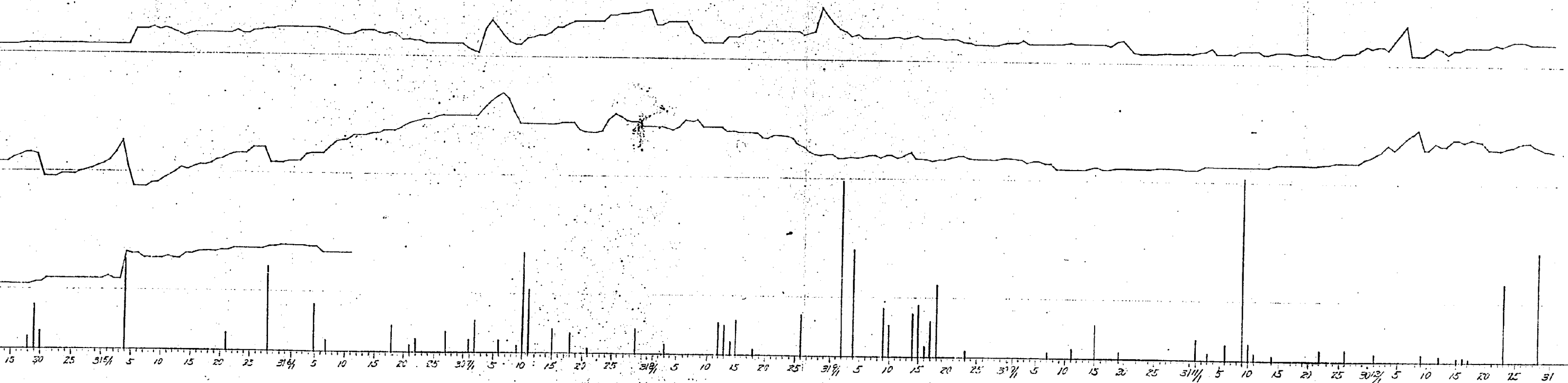
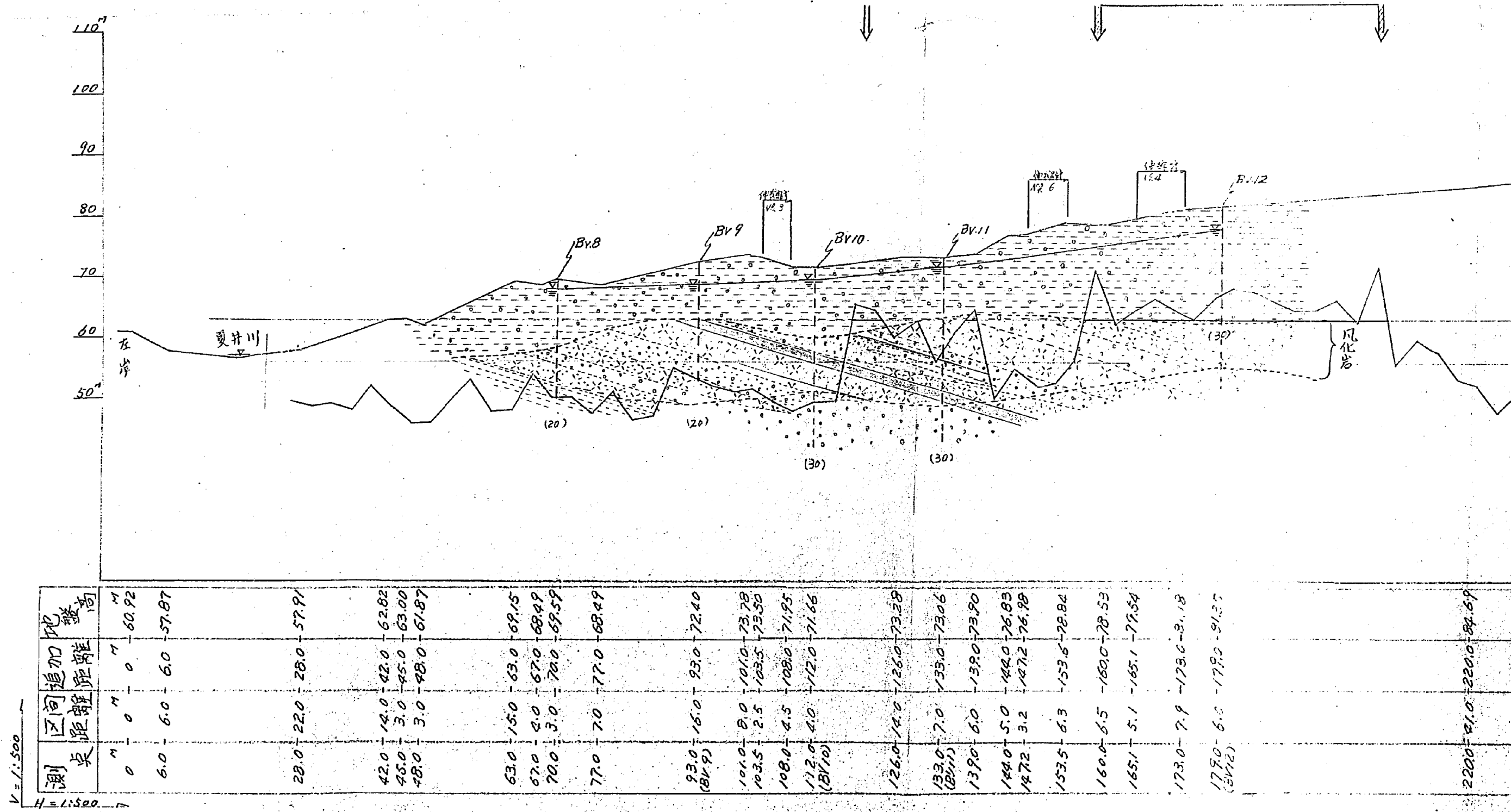
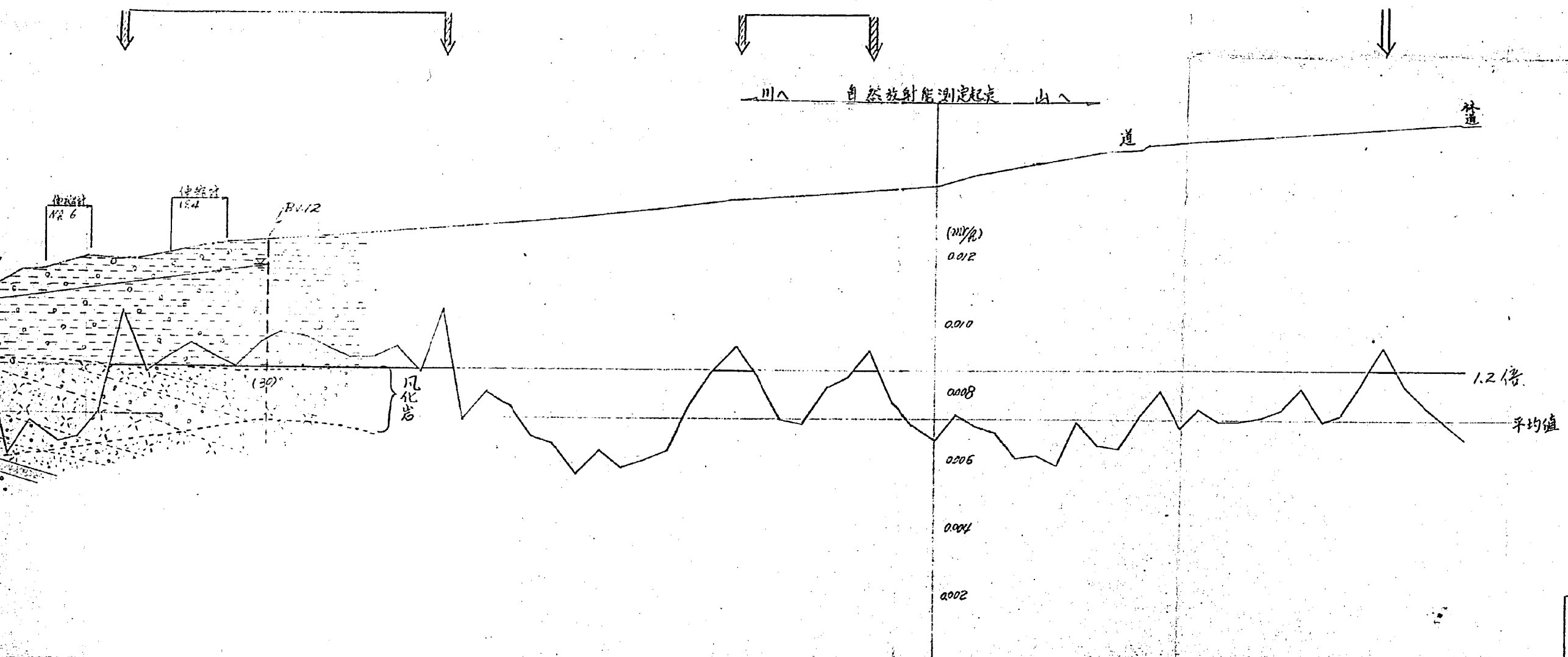


図2-1-1

上野井地すべり断面図 (縦断Ⅱ測線)



2)



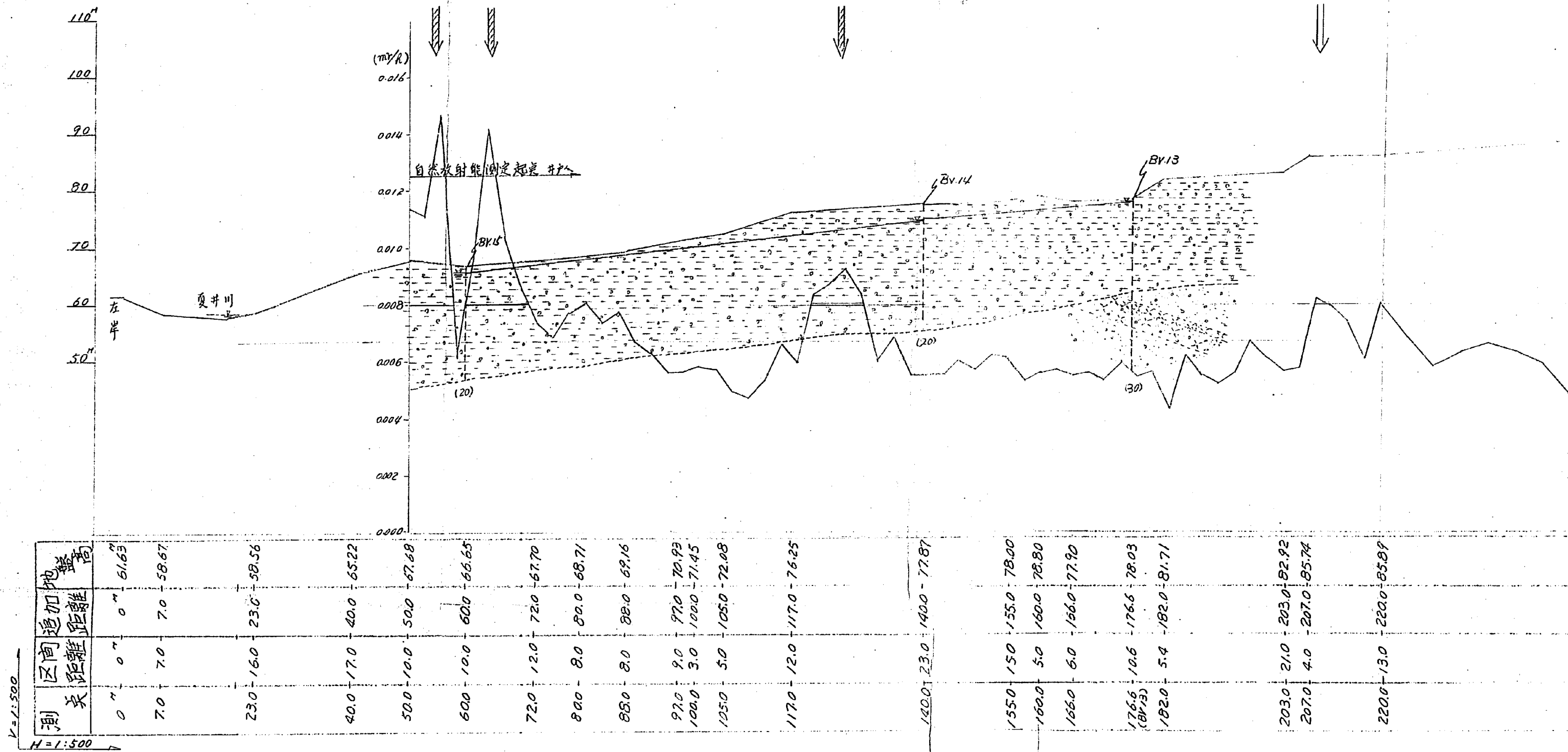
144.0	5.0	142.0	76.85
147.2	3.2	147.2	76.98
153.5	6.3	153.6	78.84
160.0	6.5	160.0	78.53
165.1	5.1	165.1	79.54
173.0	7.9	173.0	81.18
179.0	6.0	179.0	81.35
(5412)			
220.0	8.0	220.0	84.69
250.0	30.0	250.0	88.08
277.0	27.0	277.0	90.04
283.0	6.0	283.0	91.63
303.0	20.0	303.0	95.05
307.0	4.0	307.0	95.13
308.0	1.0	308.0	95.83
328.0	20.0	328.0	97.69
352.0	26.0	352.0	98.30
354.5	0.5	354.5	98.15
357.0	2.5	357.0	99.30

凡例

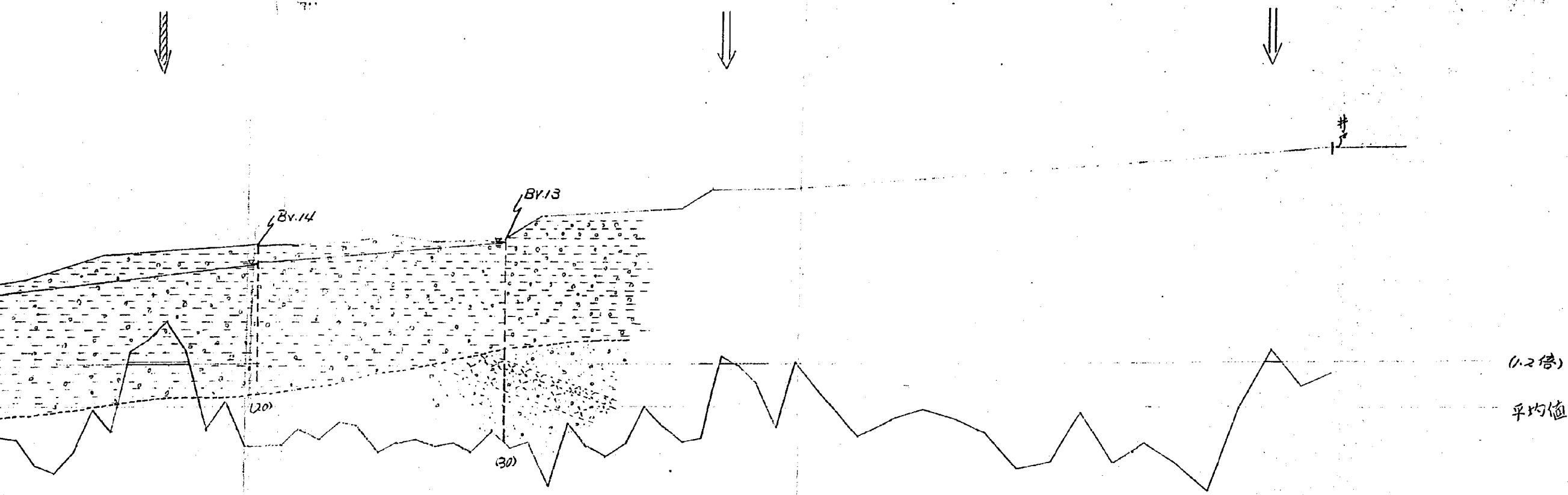
- 表土
- 礫混りローム類
- 凡化礫岩
- 凡化砂質凝灰岩
- 亜炭層
- 凝灰質砂岩
- 自然放射能探査
- 自然放射能の1/2
- 自然放射能の不確定
- 本小1.3の最終水位

☑ 2-1-2

上 夏 井 地 す べ り 断 面 図 (縦断 II 乙測線)



断面図 (縦断Ⅱ測線)



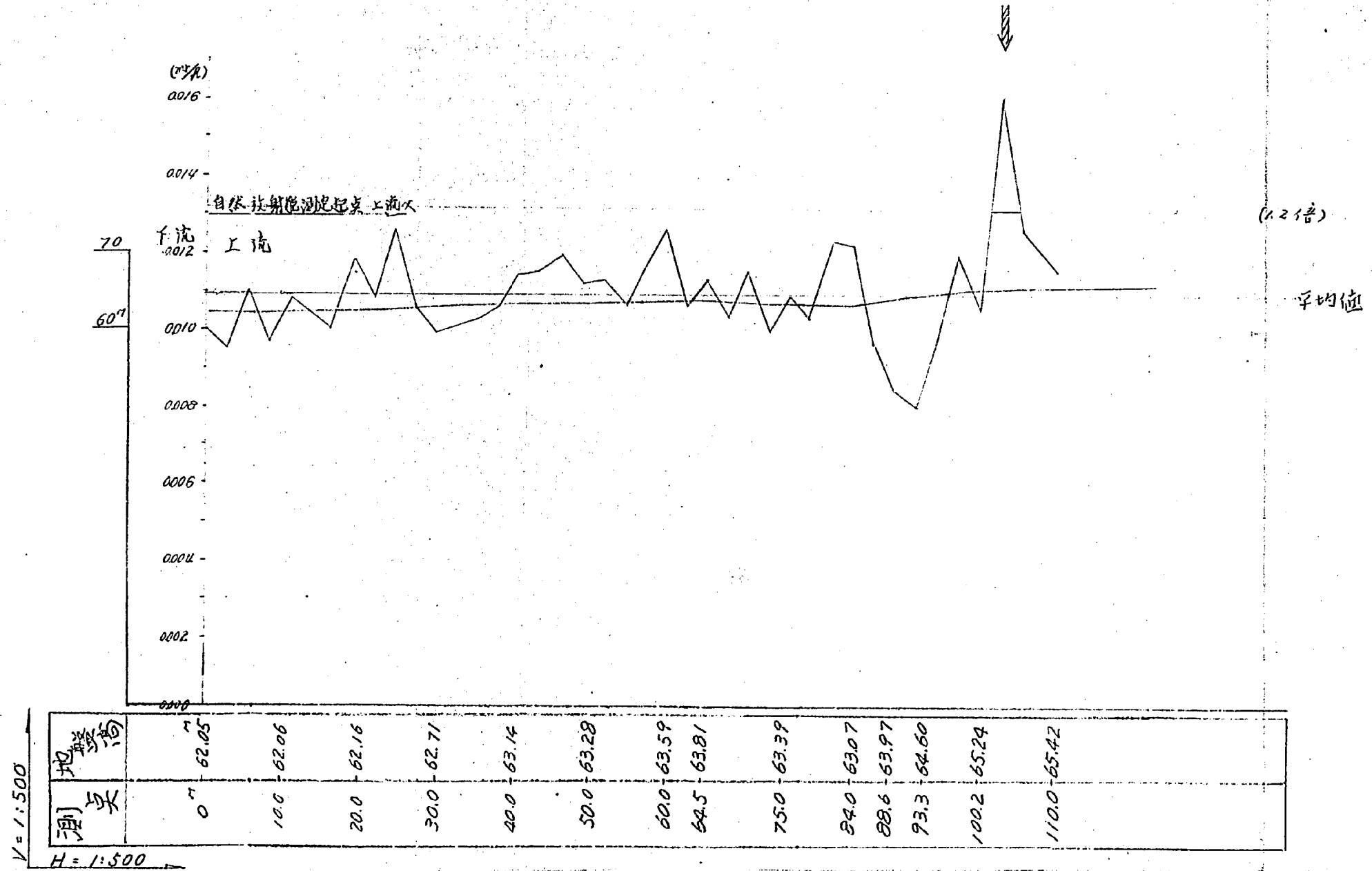
195.0	5.0	105.0	72.08	
117.0	12.0	117.0	76.25	
140.0	23.0	140.0	77.87	
155.0	15.0	155.0	78.00	
160.0	5.0	160.0	78.80	
166.0	6.0	166.0	77.90	
176.6	10.6	176.6	78.03	
182.0	5.4	182.0	81.71	
203.0	21.0	203.0	82.92	
207.0	4.0	207.0	85.74	
220.0	13.0	220.0	85.89	
272.0	52.0	272.0	89.94	
299.5	27.5	299.5	92.10	

凡例

- 表土
- 礫混りローム類
- 風化礫岩
- 風化砂質凝灰岩
- 亜炭層
- 凝灰質砂岩
- 自然放射能検査
- 自然放射能のピーク
- 自然放射能の不確定
- ボルツァの最終水位

図2-1-3

上 頁 井 地 寸 へ リ 断 面 図 (横断Ⅱ6測線)



。岩手県久慈市上里本川地と地すべり調査

(1) 日定 自昭和21年10月2日(日)

至 " 7日(金) ~ 5泊6日

(2) 作業目的

- 。地下水垂直探査 S.40. S.41 計12ヶ所
- 。地下水道跡 { 硫酸マンガン
フオレセン

(3) 作業予定表

10月2日(日) 夜行北星号 PM 10.00 上野

3日(月) 岩手着 AM 8.00

久慈土木着 AM 12.00

PM 現地調査(検査之水予定)

4日(火) 4 ~ 6本 予定

5日(水) 4 本 予定

8日(木) 地下水道跡 { 硫酸マンガン

フオレセン

夜行岩手号

7日(金) 東京着

(4) 地球探水箇所

中沢 2 泊 2

東沢 1 川 1

小田沢 5 井戸 1

計12ヶ所

水門 (S.40.11, S.41.12) 計23

総合計 47ヶ所

(5) 使用器具及その他

- 。検査器一式
- 。採水器

表-2

フィルオレックスセンサーの結果

採水地点 No.	投入孔からの 距離 (m)	孔に出た 時間 (h)	時速 m/h	流速 cm/sec	時間と距離との関係					
					1h	5h	10h	24h	48h	144h
A-2	33	1	33	9.2×10^{-1}	33	1.65×10^2	3.3×10^2	7.92×10^2	1.58×10^3	4.75×10^3
A-5	69	7	9.86	2.8×10^{-1}	9.86	4.93×10^1	9.86×10^1	2.37×10^2	4.73×10^2	1.42×10^3
	79	7	11.29	3.1×10^{-1}	11.29	5.65×10^1	1.13×10^2	2.71×10^2	5.42×10^2	1.63×10^3
沼-1	106	23	4.48	1.2×10^{-1}	4.48	2.24×10^1	4.48×10^1	1.08×10^2	2.15×10^2	6.45×10^2
沼-2	50	23	2.17	6.0×10^{-2}	2.17	1.09×10^1	2.17×10^1	5.21×10^1	1.04×10^2	3.12×10^2
沢-1	117	23	5.09	1.4×10^{-1}	5.09	2.55×10^1	2.55×10^1	1.22×10^2	2.44×10^2	7.33×10^2
沢-2	152	23	6.61	1.8×10^{-1}	6.61	3.31×10^1	6.61×10^1	1.59×10^2	3.17×10^2	9.52×10^2
沢-3	132	127	1.04	2.9×10^{-2}	1.04	5.2	1.04×10^1	2.50×10^1	5.0×10^1	1.50×10^2

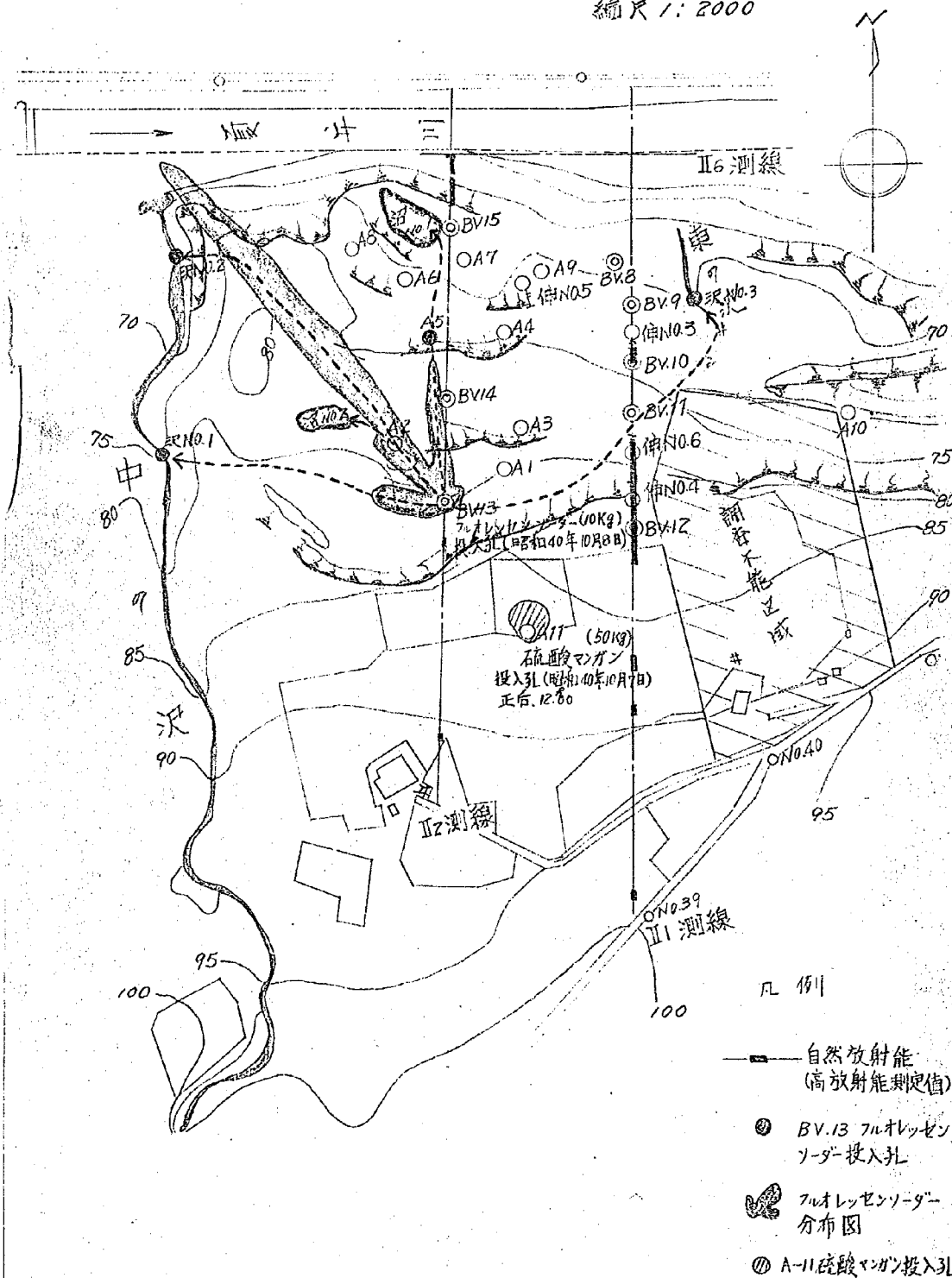


图3-2-1

地下水位与降水量关系

降水深度
mm
60
50
40
30
20
10
0

6
5
4
3
2
1
0

50

40

30

20

10

0

凡例

— BV.8

▲---▲ BV.9

×---× BV.10

○---○ BV.11

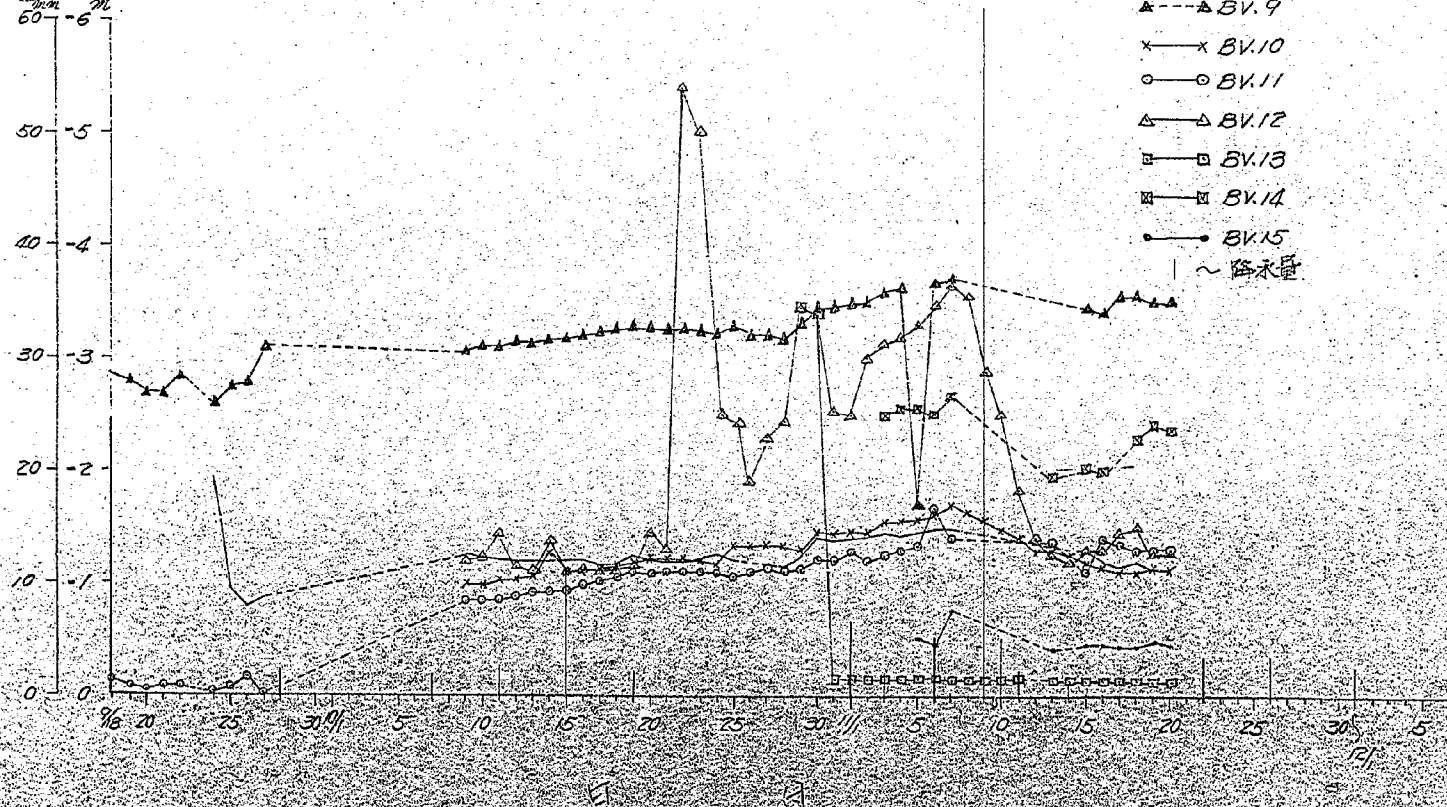
△---△ BV.12

□---□ BV.13

■---■ BV.14

●---● BV.15

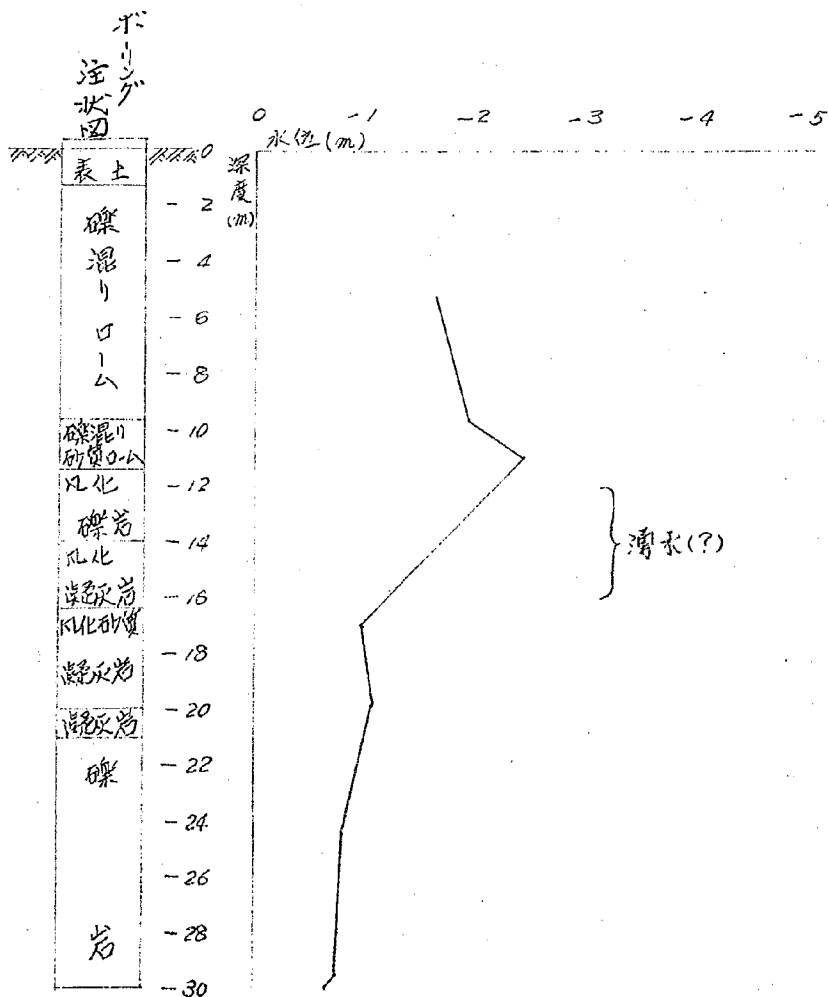
— 降水量



3-2-2

3-2-2

B.V.10. 深度と水位の関係



水位

図3-3-1

岩手県上野川地すべり

ボーリング No. BV.3
食塩濃度 1.0%

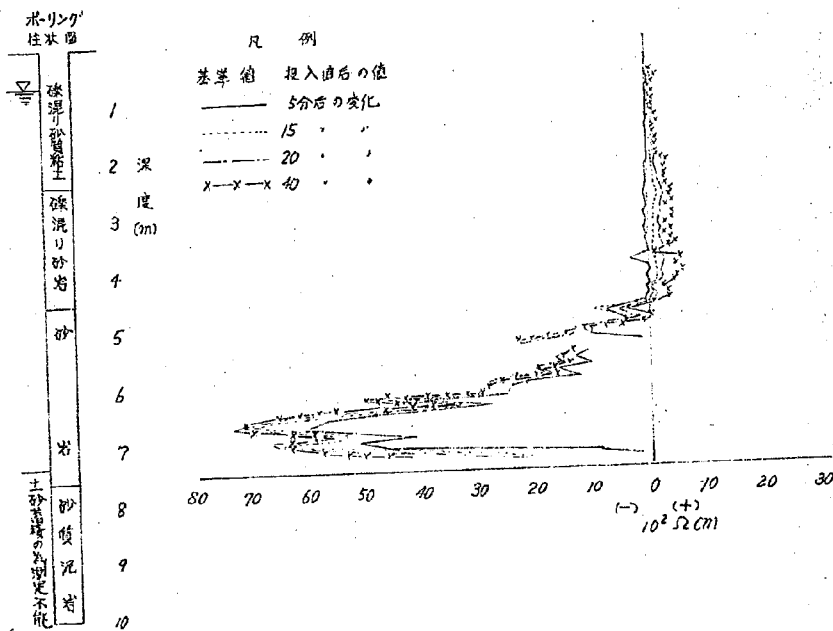
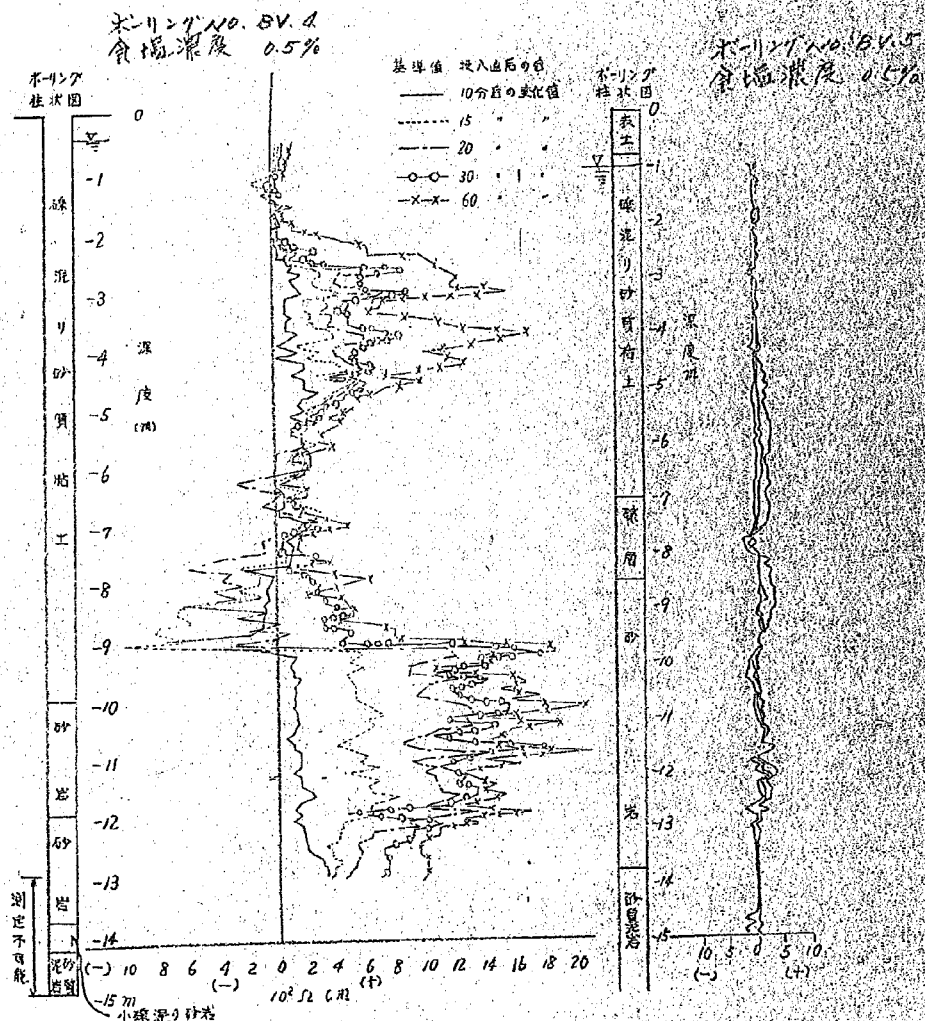


図3-3-2

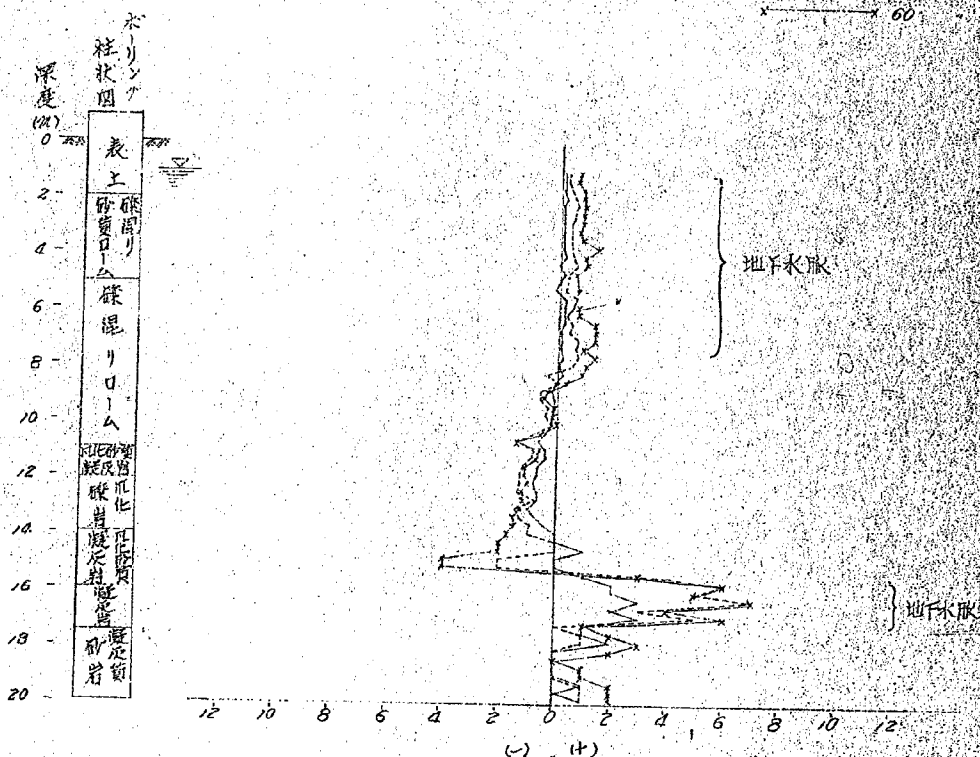
岩手県上田川地すべり



岩手県上奥牛川地十べり

KL 1911

_____ 70 今年变化值
 - - - - - 40
 x-----x 60



(一) (十)

 $\times 10^7 \Omega \text{ cm}$

図3-3-4

岩手県上夏井川地すべり

ボーリング No. BV. 9

食塩濃度 0.5%

凡 例

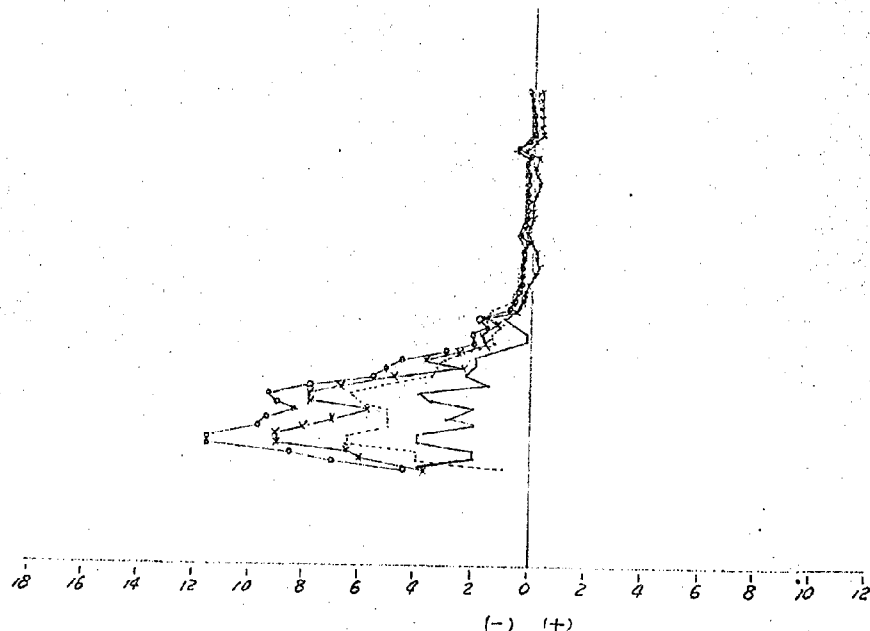
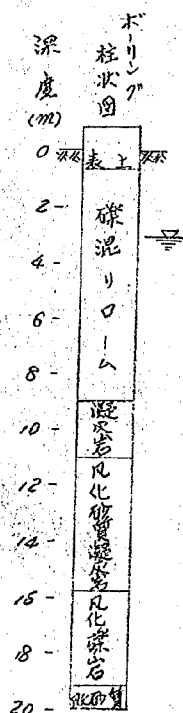
20分後を基準値

----- 30分後の変化値

----- 40分

x----- 50分

o----- 60分



$\times 10^2 \Omega m$

岩手県上奥市川地十六

凡 例

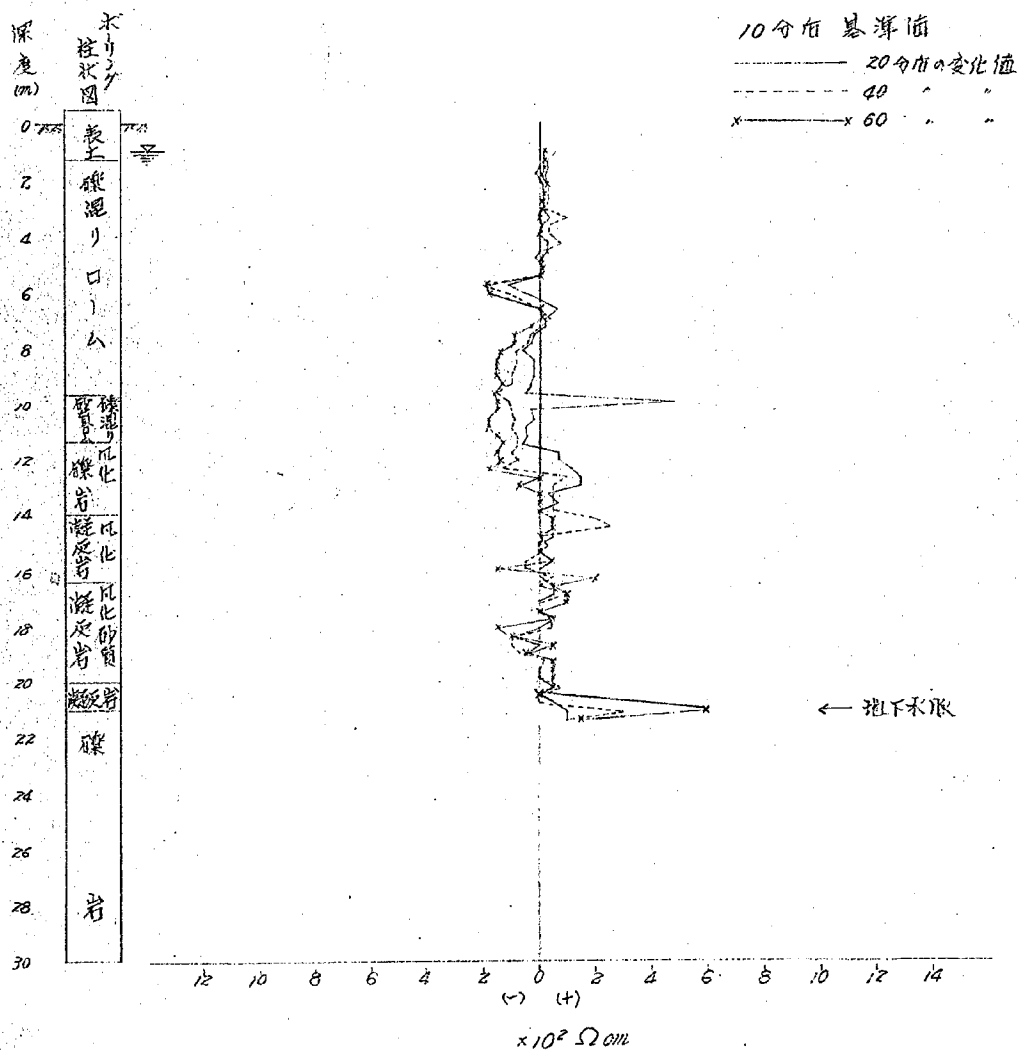


图 3-3-6

リベラ地川北負上並年岩

ボーリング No. BV. 11
食塩濃度 0.5%

凡 一 例

10 分后 基準値

20分後の変化値

40

60

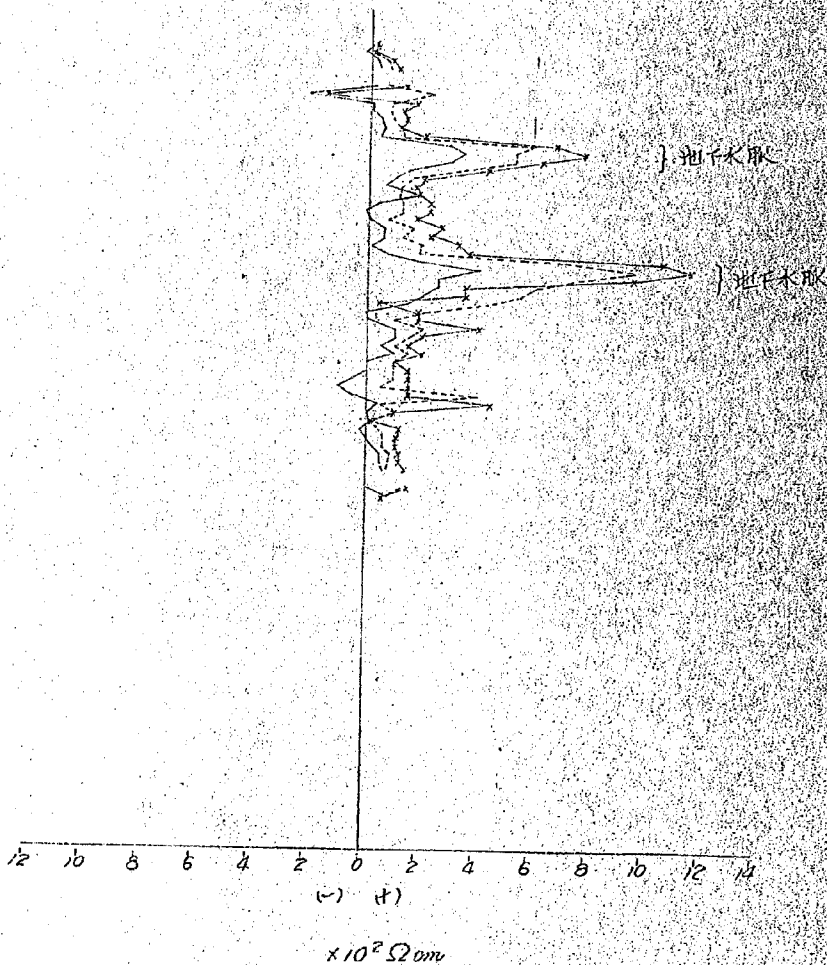
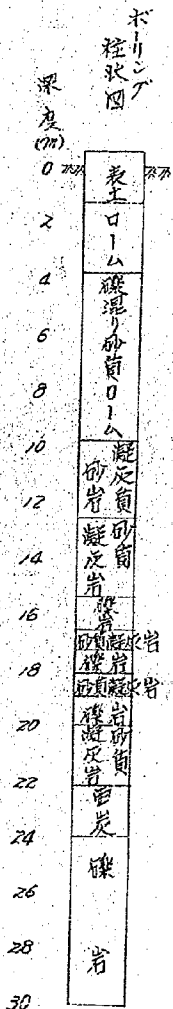
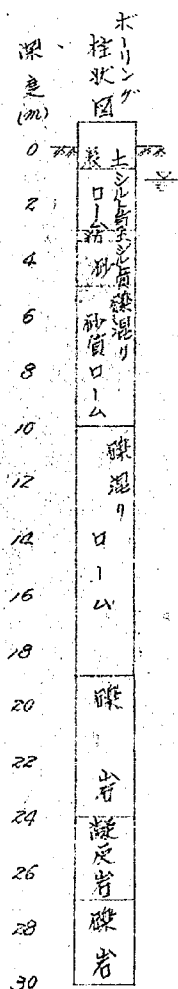


図3-3-7

岩手県上奥牛川地すべり

ボーリング NO. BV.12

食塩濃度 0.5%



凡例

10分毎基準値

—— 20分毎の変化値
- - - 40 " "
× × × 60 " "

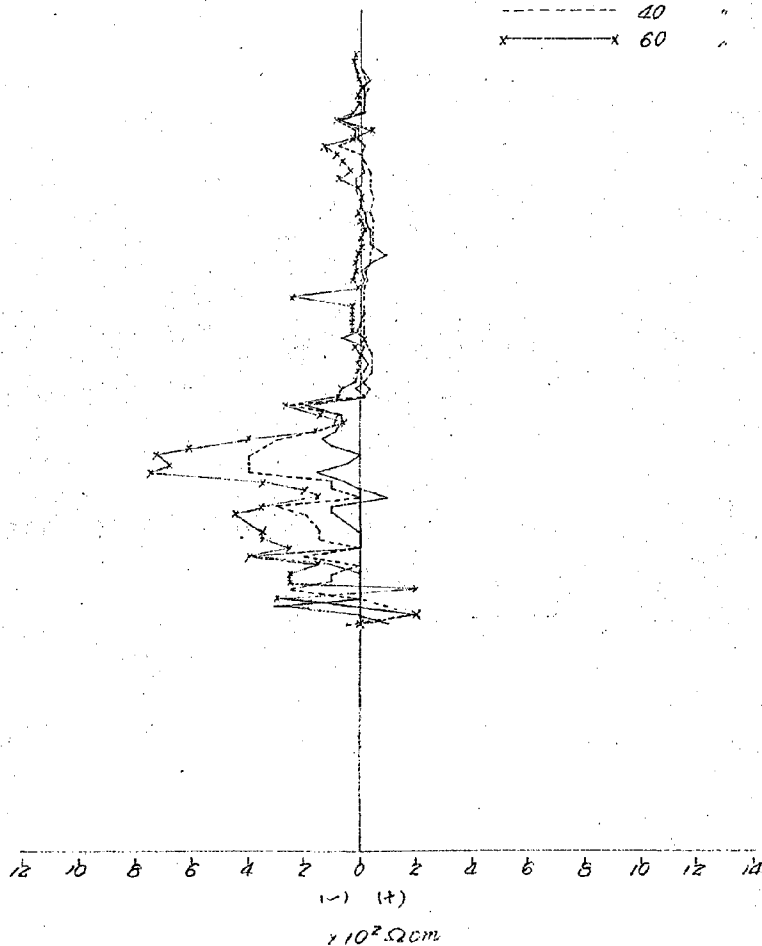
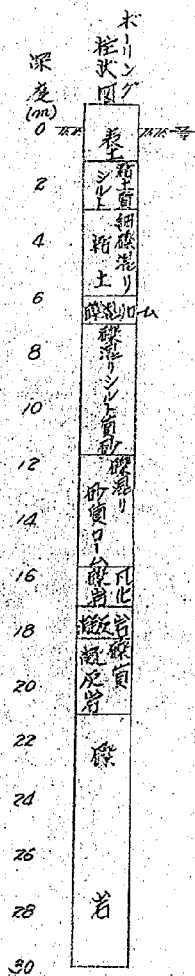


図3-3-8

岩手県と、奥井川地すべり

ボーリング NO. BV. 13

食塩濃度 0.5%



凡例

10分 基準値

20分 変化値

40

60

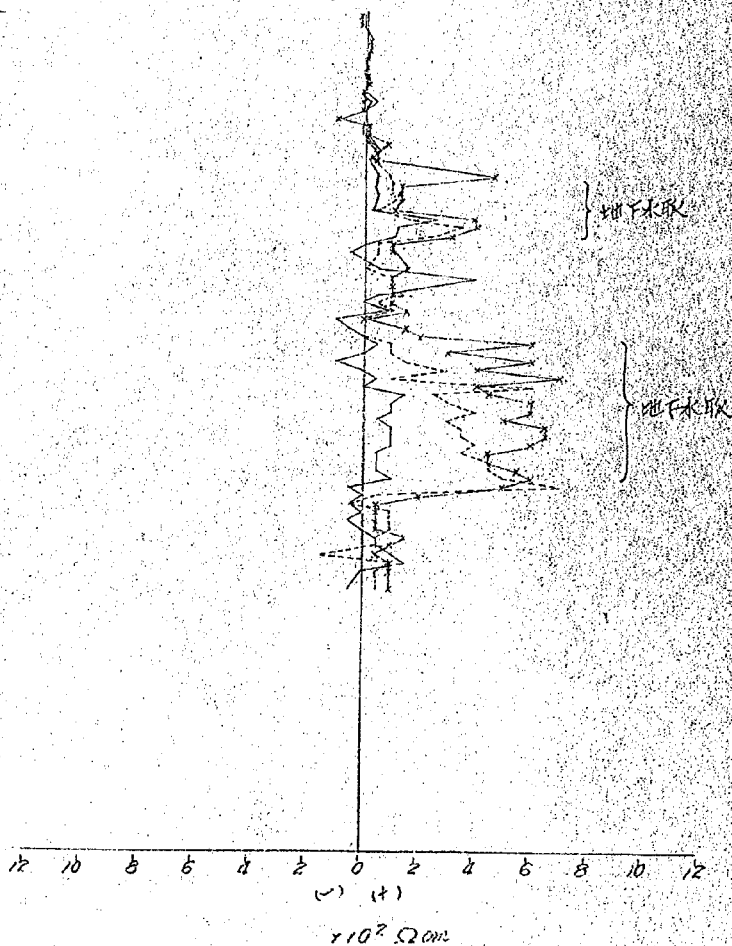


図3-3-9

岩ヶ原と賣牛川地すべり

ボーリング NO. BV. 14

食塩濃度 0.5%

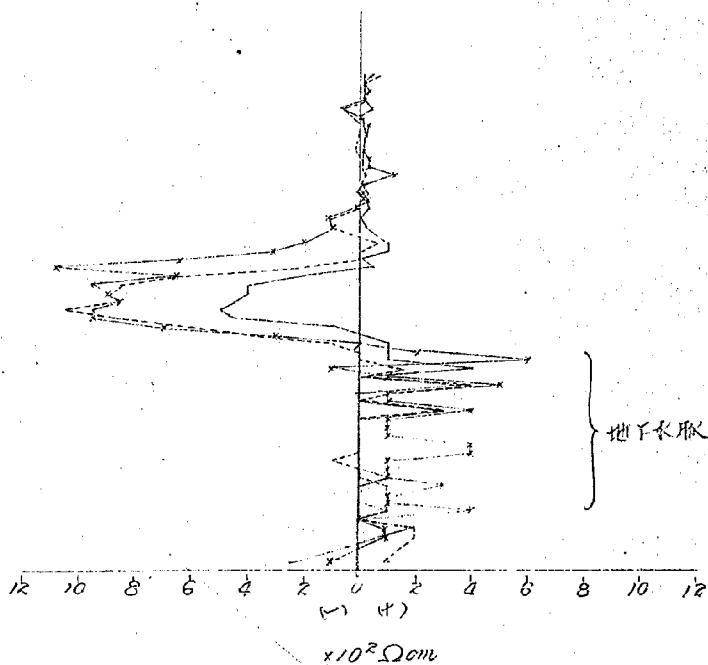
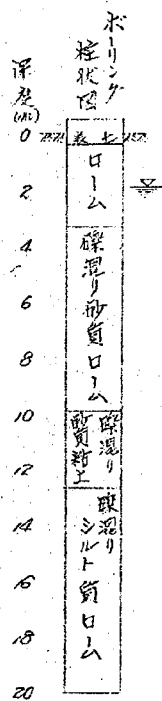
凡 例

10 分 毎 基 準 値

———— 20 分 毎 の 変 化 値

----- 40 分 " "

x-----x 60 " "



2-4-1-1

BY 8

3
5
7
9
11
13
15
17

BY 9

3
5
7
9
11
13
15
17
19
21

16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 1 2 3 4

