

秋 田 県

栗沢地区地すべり調査報告書

第171号

昭和44年1月

建設省土木研究所

秋田県由利郡島海村字栗沢地すべり地域に於ける地
下水調査報告書。

〔1.〕 はじめに。

本調査は、秋田県由利郡島海村字栗沢地内の笹子川に合
流する、二階沢及び中々沢の比較的流量豊富な溪流に挟まれ
た丘陵地で、面積は約24haのところに発生した地すべりであ
る。

昭和39年度から引継いで調査したもので、本報告書は、昭和
40年10月30日、11月2日の4日間に行った、地下水の流動面
測定についての結果と解析の報告書である。

〔2.〕 昭和39年度の調査経過と、今年度の調査概要に
ついて。

地すべりに最も関係のある、地下水の流下径路及び分布に
ついて調査したもので、昨年度は、ボーリング孔 及び 湧水
孔、等を利用して、地下水の追跡による平面的調査を行った。

その調査結果については、昭和39年度の報告書でも述べら
れた様に期待した結果は得られなかった。

今年度は、地下水の流動面を把握するため、ボーリング孔
内を利用して地下水の垂直的検査^(*)を行った。

尚、利用する各ホーリング孔とも、施工後相当期間経過していたので、今回の測定時では、表-1. のように、底部が埋没していたので、それより上部について測定したものである。

表-1. ホーリング調査測定孔

孔番号	標高(m)	掘進長(m)	昭和40.10.30現在の地下水位(m) 地表面下	測定範囲(m)
3V-1	103.0	20.0	0.40	0.4 ~ 11.40
2	133.0	35.0	1.05	1.05 ~ 16.70
3	155.0	20.0	2.10	2.10 ~ 11.40
4	172.5	20.0	1.70	1.70 ~ 10.80
5	172.0	20.0	1.15	1.15 ~ 12.60
6	130.4	20.0	0.60	0.60 ~ 16.70
7	135.0	20.0	1.00	1.00 ~ 14.40
8	181.5	20.0	8.70	8.70 ~ 13.20
9	150.0	20.0	0.10	0.10 ~ 12.60
10	200.0	10.0	3.40	3.40 ~ 6.60
11	107.0	20.0	3.80	3.80 ~ 17.70
14	147.0	20.0	1.00	1.00 ~ 9.60
12	140.0	20.0	3.40	泥水にて測定不能
13	131.0	20.0	0.40	泥水にて測定不能
15	170.2	20.0	20.00	水なし
16	173.0	10.0	6.20	泥水にて測定不能

[※1] 渡正亮、建設省土木研究所地すべり研究室室長

「地すべり」1965. Vol. 2. No. 1. 「ホーリング孔を利用した地下水の垂直探査について」

〔3〕 地下水垂直測定方法について。

あらかじめ、施工されているボーリング孔内に電解物質である食塩(NaCl)を溶解させ、孔内水の電気抵抗値を約 $\frac{1}{10}$ ~ $\frac{1}{20}$ 程度に低下させておく。このためには溶解物を孔内中に入れ、その濃度を一定に保たせるため、エアコンプレッサーによって空気を送り、よく攪乱させた後、水の停止状態をみて電気抵抗値が一定になっているか否かを測定する。

一定に保たれた孔内水は、透水面から流入する比抵抗の高い地下水によって稀釈され、流動面附近の水の抵抗値だけが著しく変化する。

これをあらかじめ、ボーリング孔内に一定間隔に設けられた電極を通して、電導度計により測定し、その結果から、水深~比抵抗~時間変化曲線をプロットし、その図からの流動面を判読するものである。

〔4〕 測定結果。

EV No.1; 地質は、図-2に示されるとおり、4.5^m附近まで砂質粘土、及び粘土文り礫で、4.5^m以下は、比較的硬い気灰質砂岩から成っている。

水位は、0.9^mで、前に述べられた様に、ボーリング孔底部が約 86^m埋設されていたので、0.9^m~11.4^mの間しか測定出来

なかつた。

図-2のように、食塩投入後の測定値を基準として解析した結果、 1.0^m 及び 3.0^m 附近に抵抗値の変化がみられた。

前者 1.0^m 附近の変化は、時間の経過とともに増大の傾向が示される。又柱状図にもみられる様に砂質粘土と粘土との地層の境界に当たっている。

後者 $2.7^m \sim 3.0^m$ 附近の変化も徐々に小さい値ながらも増大の傾向があり、両者 $1.0^m \sim 2.7^m \sim 3.0^m$ 附近に小さな流路があるものと推定される。

BV No.6; ホーリング深度は 20^m で、地層は図-6に示される様に地表から 10.5^m 附近まで粘土で覆われ、これより下部では比較的硬い凝灰岩が現われている。

測定結果は、図-6に示すごとくで、上、下部ともに流動面らしい箇所は現われていない。

小さな抵抗の変化が認められるが、顕著なものではなく、流動面が存在しても流量は非常に少ないものと思われる。

BV No.7; ホーリング深度は 20^m で、柱状図に示される様に、主に凝灰質粘土で構成されている。

測定結果は、図-7に示されるごとく、上部には、流動面と思われる明瞭な抵抗の変化はない。

尚下部、13.0^m附近に小さな抵抗の変化が見られるが変化が小さいことから流量が少ないものと思われる。

又、昨年行った地下水追跡結果、塩化カリウム (KCl) が投入より4日後に認められているが、これは大ぶん下部13.0^m附近に推定される小さな流路を流れたものと推定される。

BV No. 9: ホーリング深度は20.0^mで、図-8に示される如く深度0~5.5^m凝灰質粘土、5.5~8.6^m粘土支う礫、8.6~11.8^m以下粘土と凝灰岩の互層から成っている。

測定結果は、図-8に見られる様に流動面らしいはっきりとした箇所は見当たらないが、深度12.0^m附近の戸理面に小さな抵抗の変化が認められ、小さな流量のある流動面が存在しているものと思われる。

尚、昨年年度の地下水追跡結果、この孔から塩化カリウム (KCl) が検出されているが、これは大ぶん深度12.0^m附近にみられる小さな流動面を流下したものと考えられる。

BV No. 11: ホーリング深度20.0^mの内底部2.4^m埋没のため測定深度13.8^mである。

地質は、図-9の柱状図に示される如く、上部8.0^m粘土質シルト、1.0~5.2^m砂岩軟石、5.2~8.6^mシルト質粘土、8.6^m以深は

凝灰岩、及び凝灰質砂岩から成っている。

現在地下水は、上記の砂岩転石戸の中にて昇降している。測定値は、丁度シルト質粘土の境界から、徐々に増大の傾向にあり、尚 BV No. 1, と BV No. 11, の位置は図-1 に示されるごとく鉦子川にほとんど近く、又図-10, 11, 12, に見る様に降雨、降雪による川の増水が BV No. 1, BV No. 11 のボーリング孔の地下水に影響をおたえているものと思われる。

又図-3 (BV No. 2), 図-4 (BV No. 3), 図-5 (BV No. 4), BV No. 5, BV No. 10, BV No. 12, BV No. 13, BV No. 14, BV No. 15, BV No. 16 の計 10ヶ所については、結果図にも示される如く、ほとんど抵抗の変化はなく流動面は確認出来なかった。

当地すべり地帯は、柱状図にも示される如く上戸部を覆っている比較的に透水性の砂質粘土、礫入り粘土等の粘土系を主体とするもの、下戸部は、中硬な水を透さない凝灰岩、泥岩等の互層から成っていることから、右ボーリング孔の垂直検戸測定値には大きな変化を示さなかったものと思われる。

〔5〕 測定結果に関する考察。

図-13 にみられる様な、弾性波探査より推定された岩盤等高線図から一応BV No.10よりBV No.9に向う凹地、BV No.13からBV No.2に向う凹地、BV No.2 の上流から埴子川に向う凹地、及び破碎帯を通して流れる名水路を考へられたのであるが、昨年度の地下水追跡調査結果、及び今回の垂直調査結果図にも示されるように、名ポーリング孔とも、他の地すべり地にみられる様な地すべり運動と密接な関連をもつと思われるような大きな地下水の流路、流動面は推定されるような電気抵抗の変化は、当地すべり地では確認出来なかった。

尚、上記凹方向とは異なるが、垂直調査による小さい抵抗の変化がみられたBV No.1, BV No.7, BV No.9, BV No.11の調査結果から図-13のような、BV No.9 (深度120m附近) → BV No.7 (深度130m附近) → 破碎帯 (日本工管KKによる弾性波探査より推定されたもの) を通りBV No.6附近に達し、これよりBV No.1, 及びBV No.11 の三角状に分流する量の少ない流れが推定される。

又、降雨、融雪による埴子川の増、減水が附近のBV No.1とBV No.11の地下水〔図-10, 11, 12〕(測線A, C線の下流で埴子川に近い) に大きな変化を与えていること、及び

垂直調査結果から前記ニヶ如は図にもみられる様に比較的抵抗値の変化が大きい、このことから、BV No. 1, BV No. 11を中心とする厚さ4.5^m, 3.2^mの浅い比較的軟らかい土層からなる、小さなブロック土塊を不安定にしているものでこの土塊が移動することによって上部の土塊にも影響を与えるものと見られる。

以上の地下水調査結果から直ちに防止工事を計画することは非常に危険であろ^うが、他に行った種々の調査資料を参照した上で此の地すべりの発生機構解明の一助となれば幸である。

おとがき。

本調査は秋田県が計画し、日本工営KKが実施した地すべり調査の一部をなすもので、従って地すべりの発生機構に関しては本地域の地質的、地形的、或るいは土質的解析によって明らかにされている。

地下水検戸は結果としては余り成功した方とは云えない。此は、検戸器自身に猶改良の余地がある事と、現地の地下水の流れが明瞭でなかった為によるもので、前者については直時改良しつつあり、又、次の検査には、更に精進、且つ、確実な結果が得られるものと確信している。

最後に、本調査に御協力、御援助を賜った、秋田県土木部砂防利水課二木課長、佐々木係長始め皆々様、今由利土木事務所、由利土木矢島駐在所、島海村役場の皆々様、現地調査に当たった日本工営KKの担当者に深甚なる謝意を表するものである。

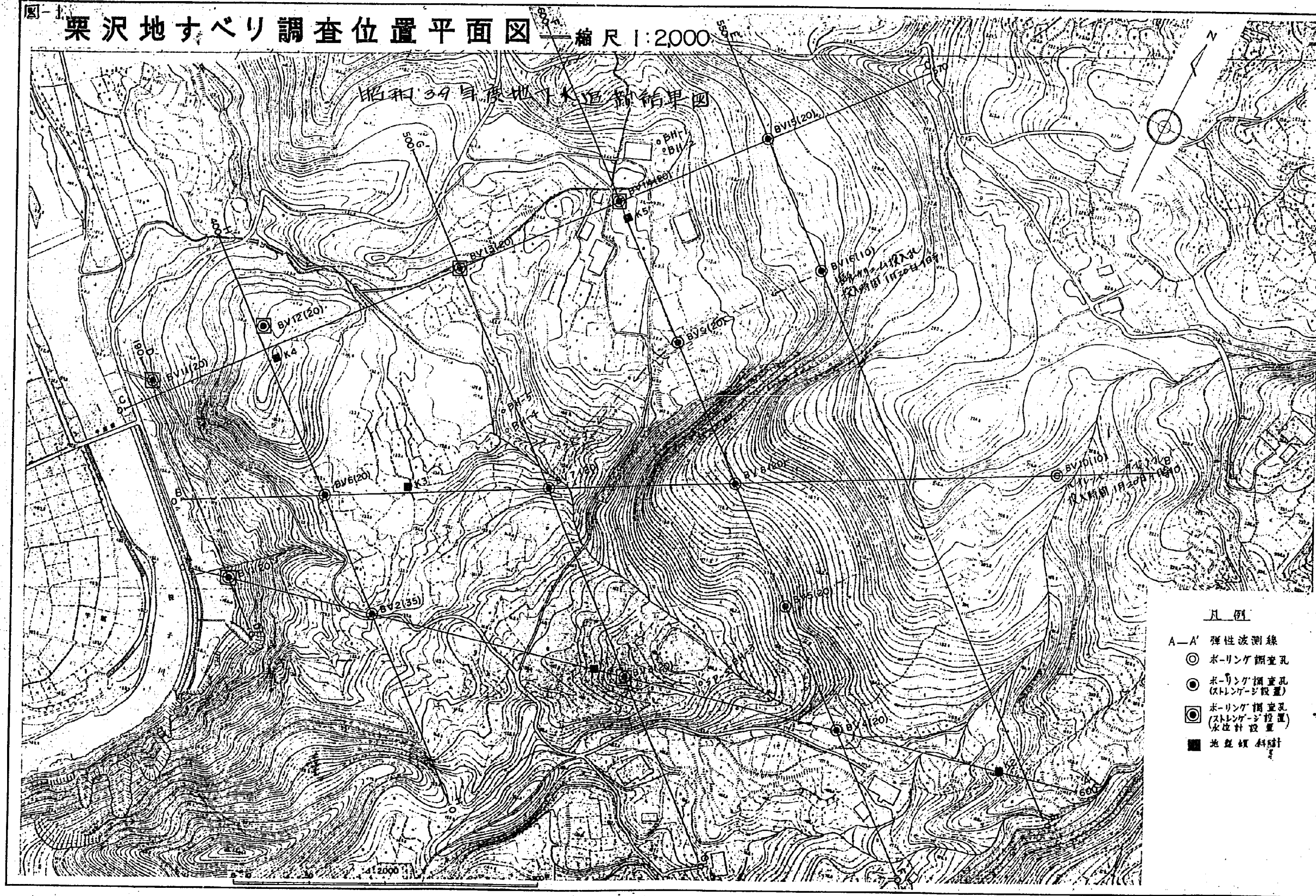
調 査 担 当 者

総 括
測定 & 整理報告
測定

指 導

渡 辺 正 亮
因 中 幡 章 雄
中 島 高 彬
酒 井 淳 行

図-1 栗沢地すべり調査位置平面図 縮尺 1:2000

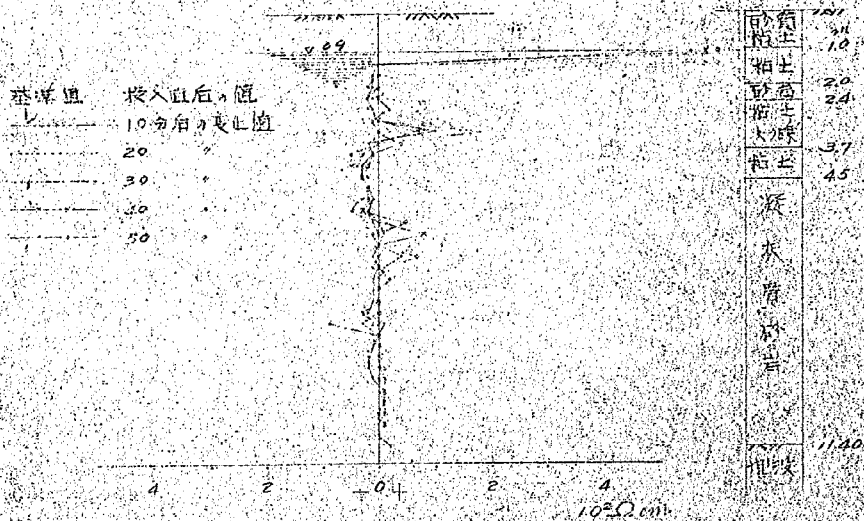


- 凡例
- A-A' 弾性波測線
 - ⊙ ボーリング調査孔
 - ⊙ ボーリング調査孔 (ストレーンゲージ設置)
 - ⊙ ボーリング調査孔 (ストレーンゲージ設置) (水位計設置)
 - 地盤傾斜計

图-2.

BV. no. 1.

Gr 105th



三

BT NO 2

GFH 135.0

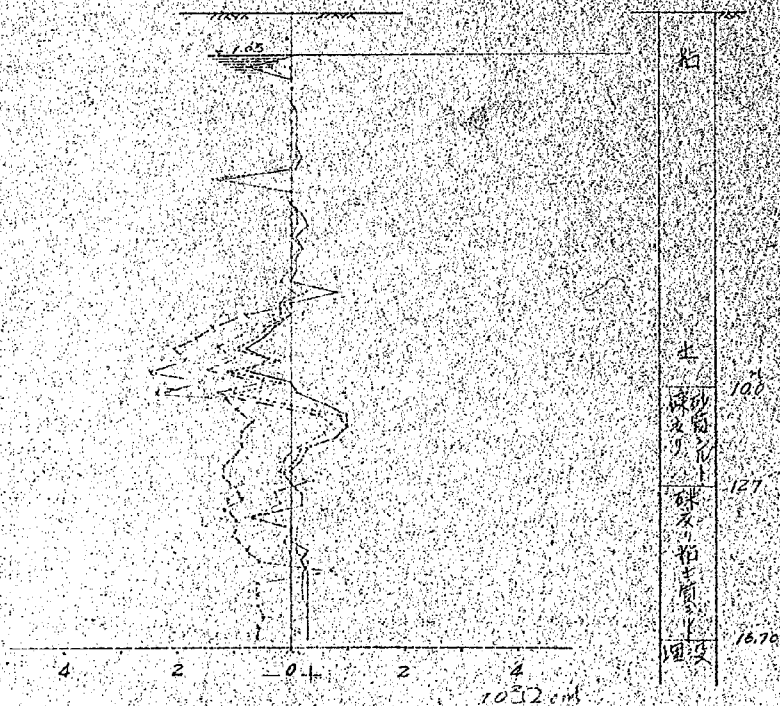
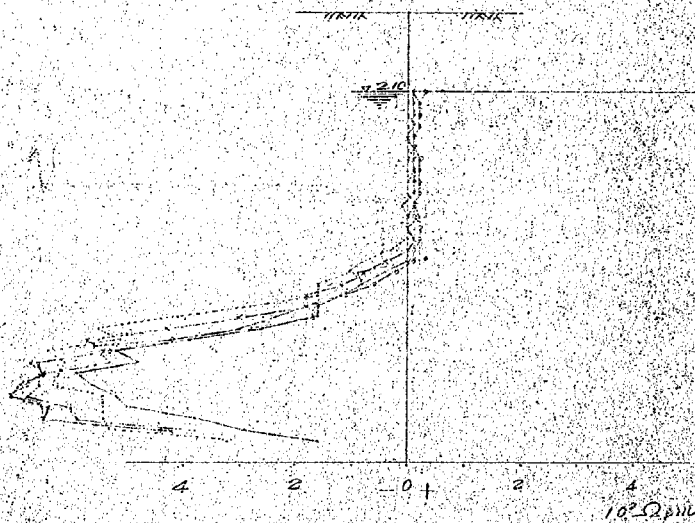


图-4

BV. №3

GH 155.0

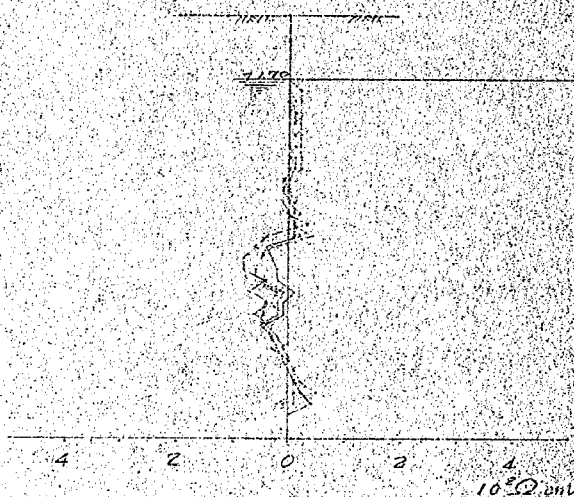


粘	7.50
土	3.4
泥	5.8
岩	
凝	
灰	
質	
粘	
土	11.4

图-5

BV. №4

GH 172.5



口	
人	
質	
粘	
土	5.0
粘	6.0
土	6.0
凝	6.0
灰	
質	
粘	
土	16.00
埋	
設	

图-6

BV № 6

ГН 130.9

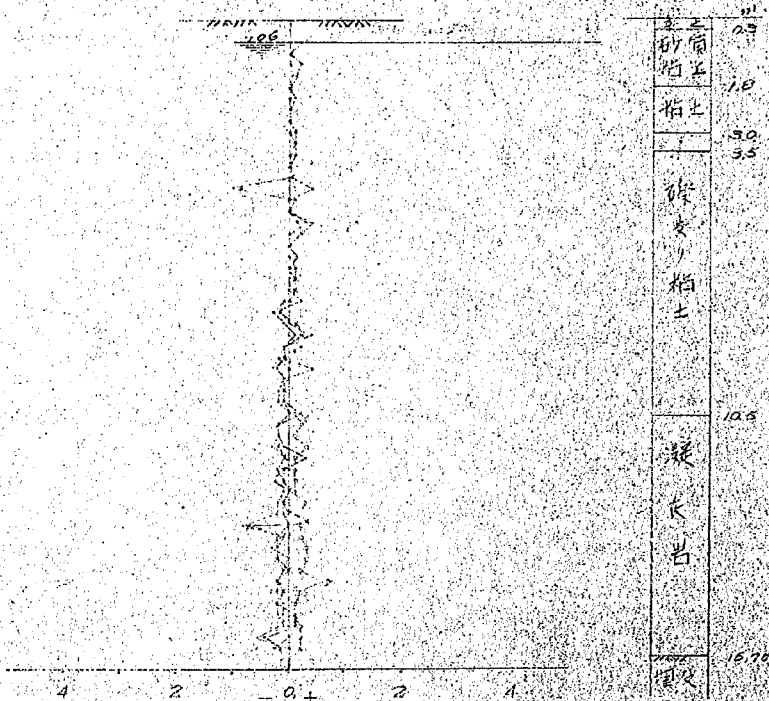


图-7

BV № 7

ГН 133.0

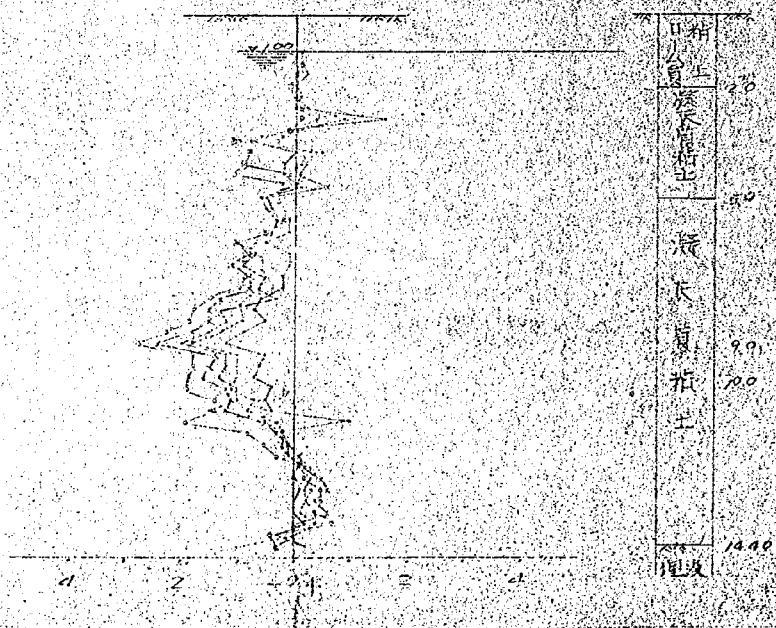


图 8

BV No. 9.

GH 150.0⁷¹

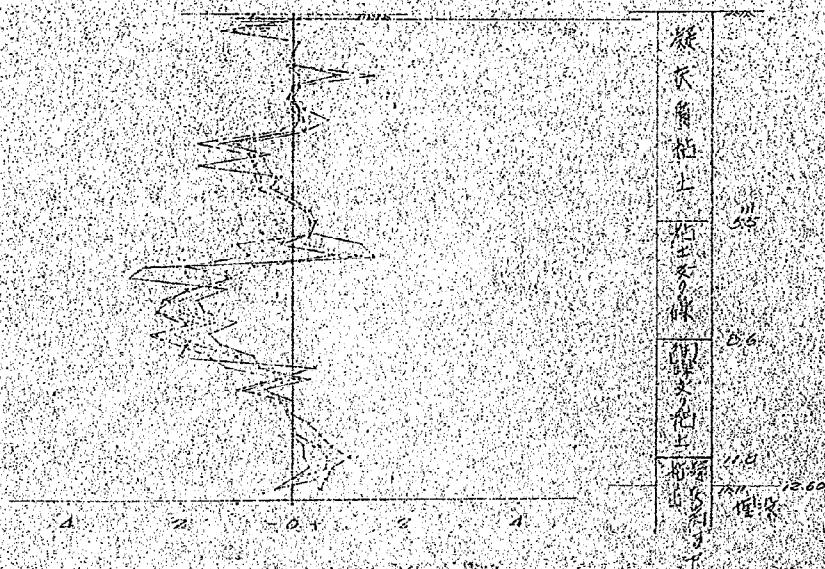


图-9

BV № 11

GM 107.0

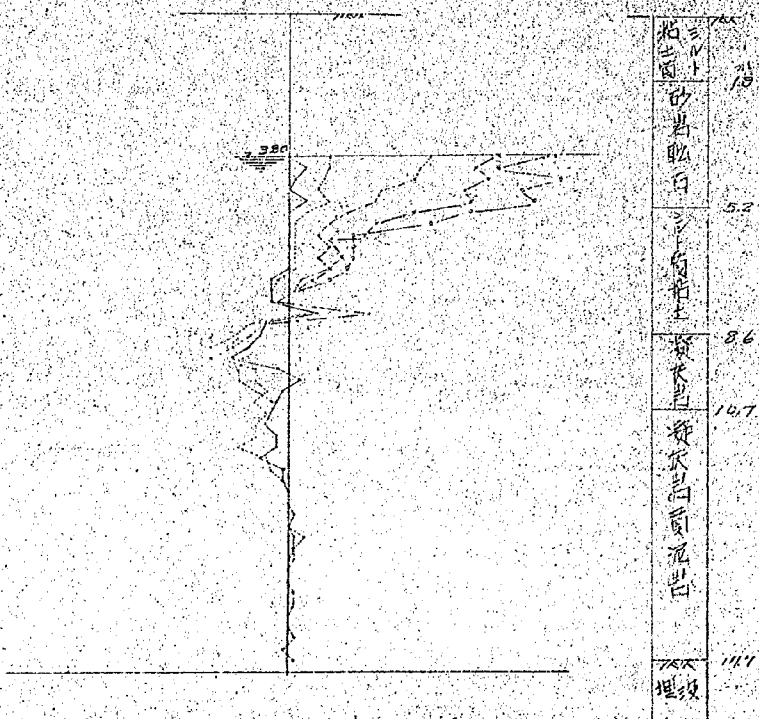
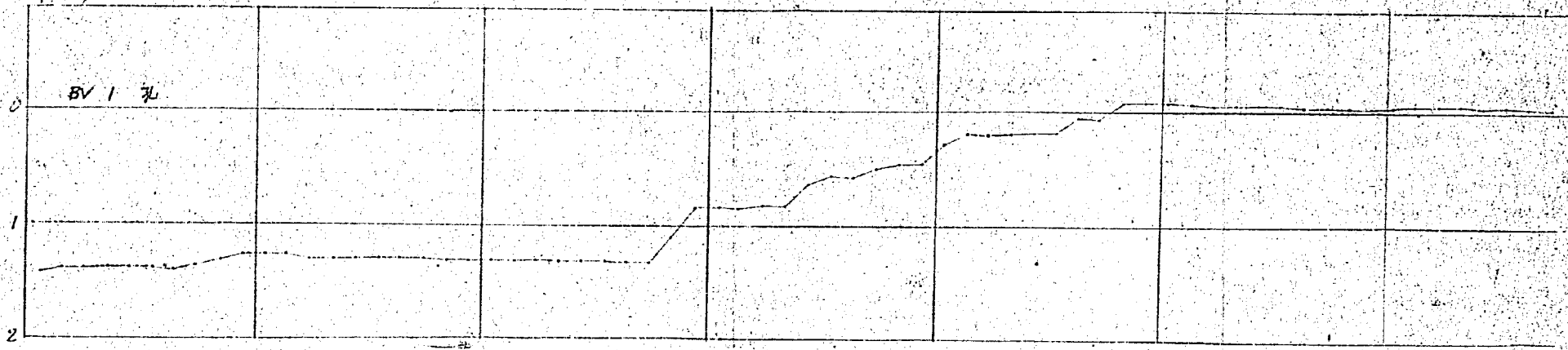


图-10.

栗沢地区水位変動図

水位 (m)



BV 3 孔
水位 (m)

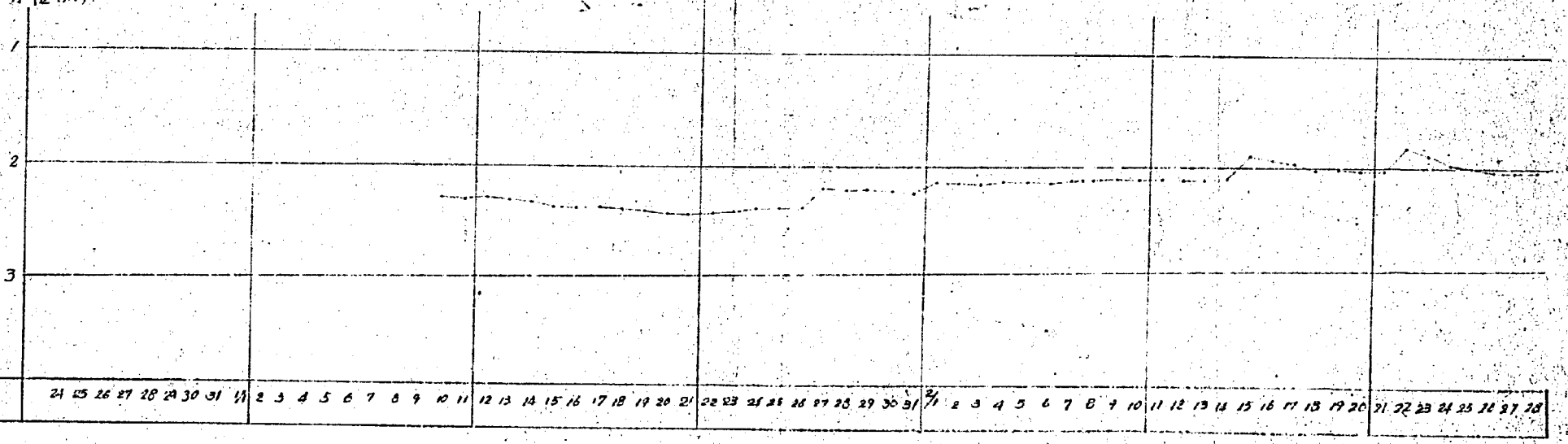


图-11

栗沢地区水位変動図

水位(m)



BV 12 孔

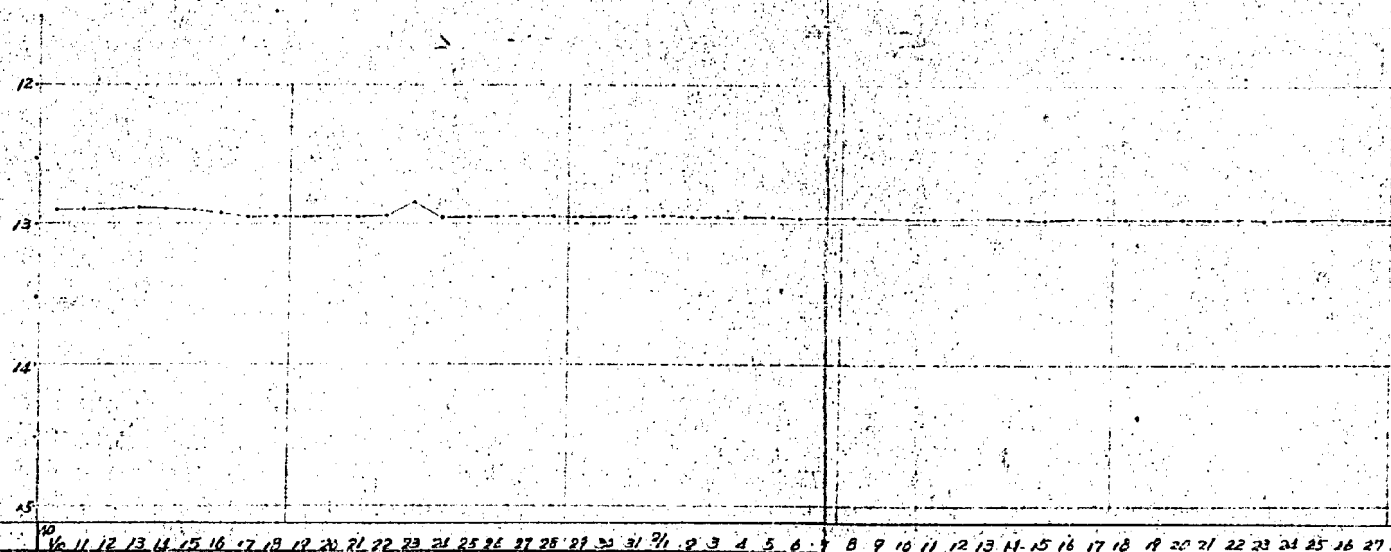
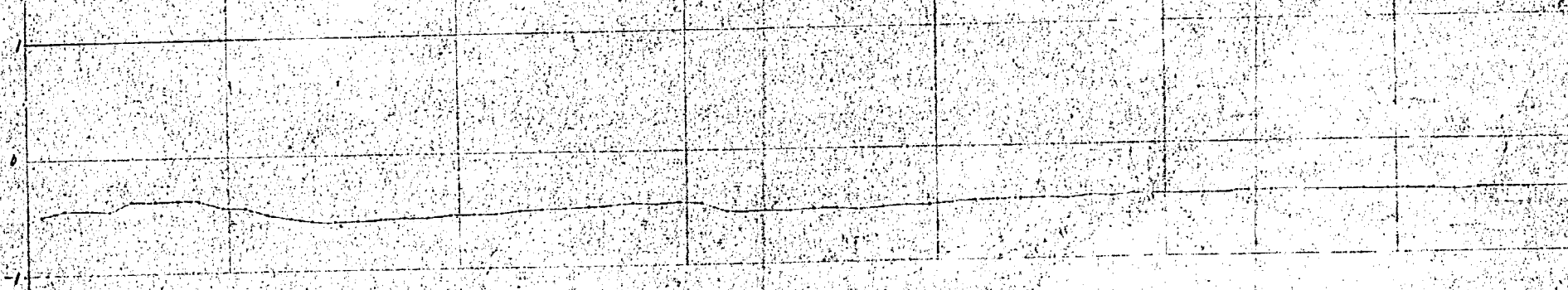


图-12.

栗沢地区水位変動図

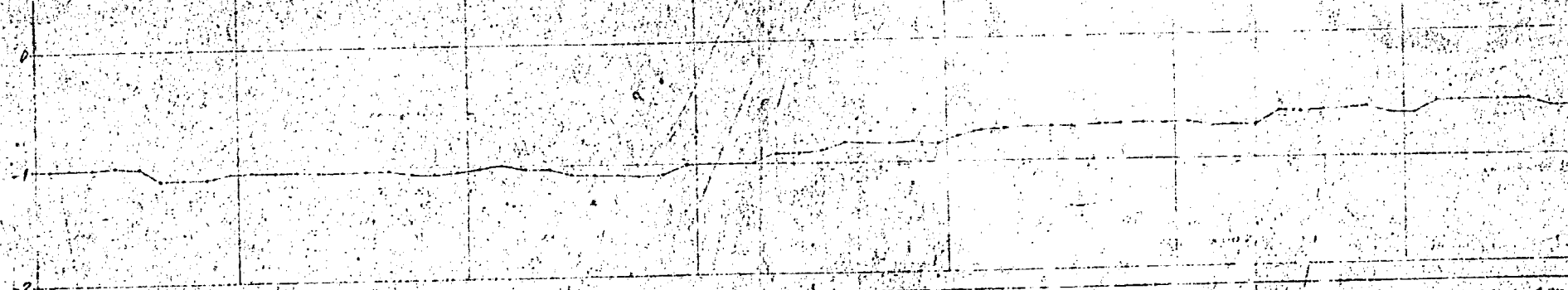
BY 13 孔

水位(m)



BY 14 孔

水位(m)



21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 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 31 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

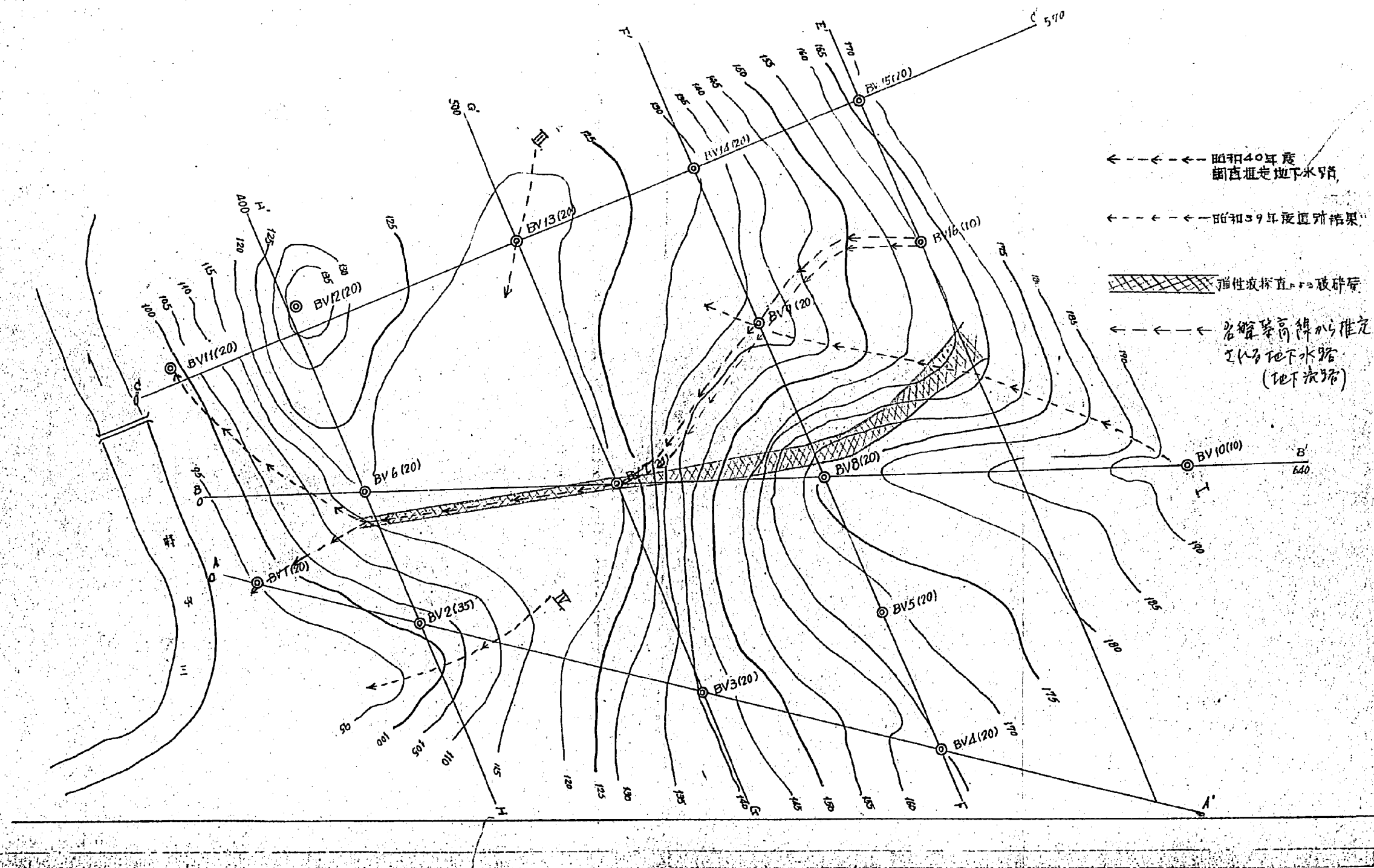
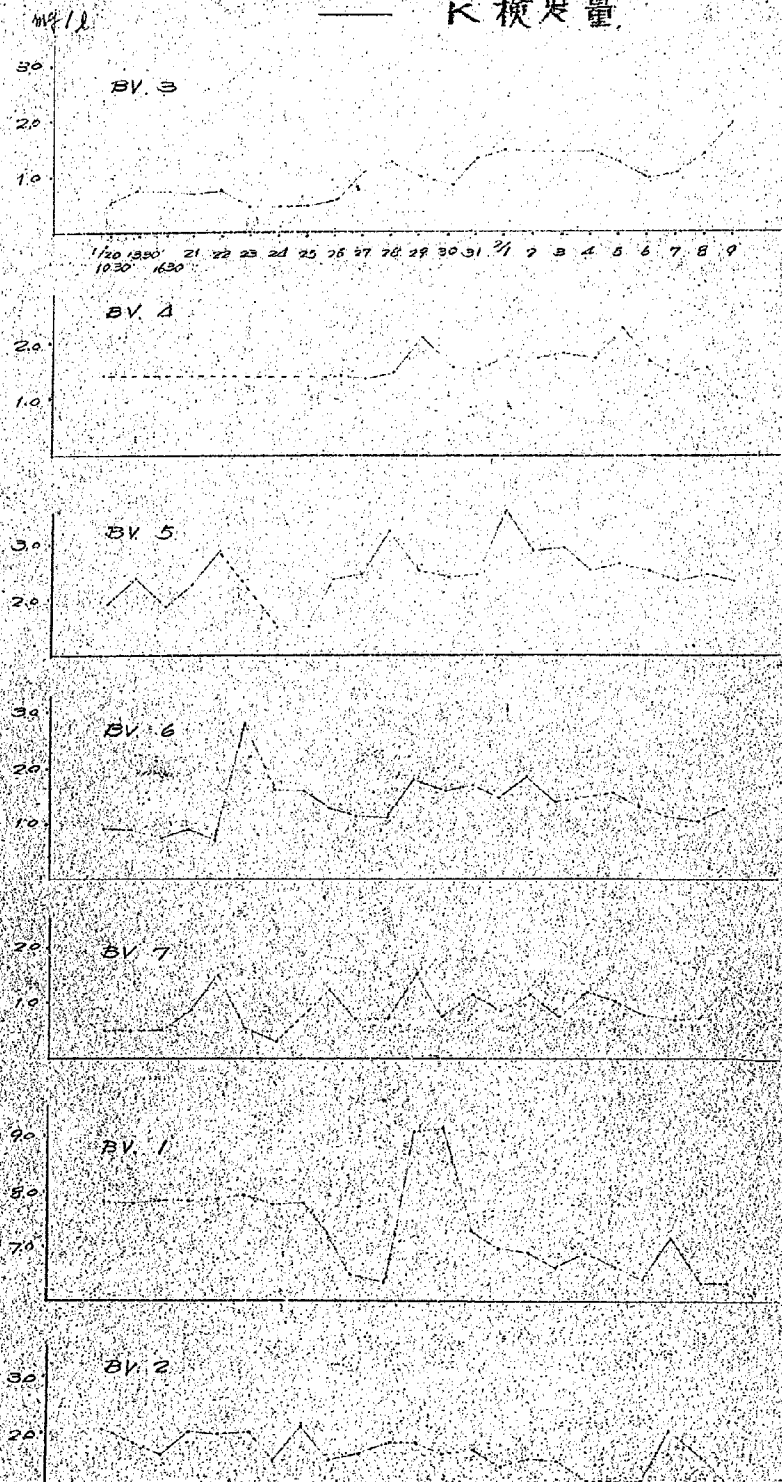


图-14

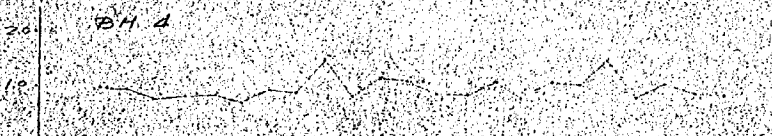
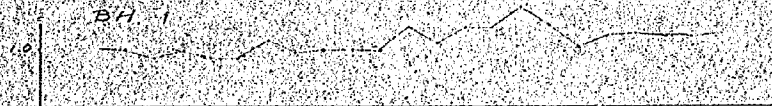
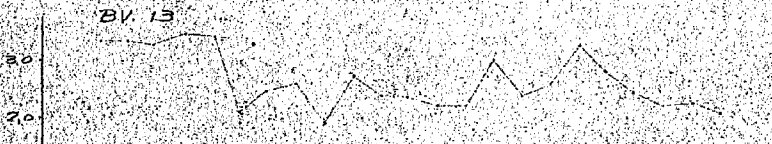
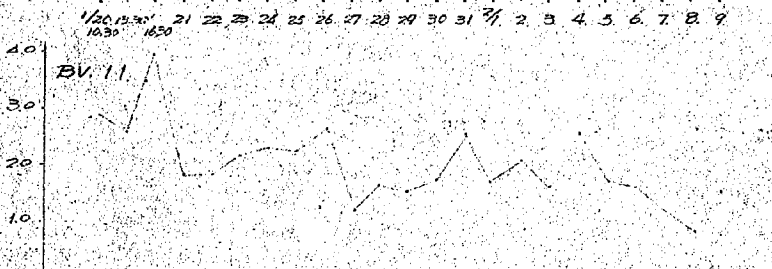
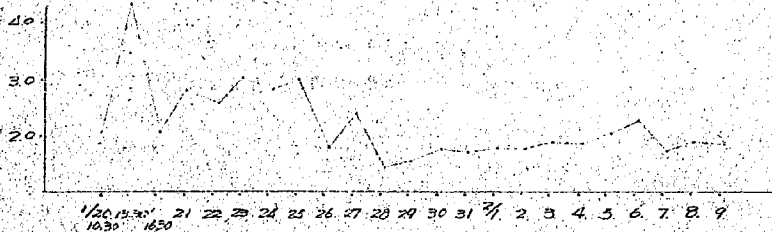
地下水追跡試験

— K検出量



☒ - 15

mg/l BV. 9



☑-16

