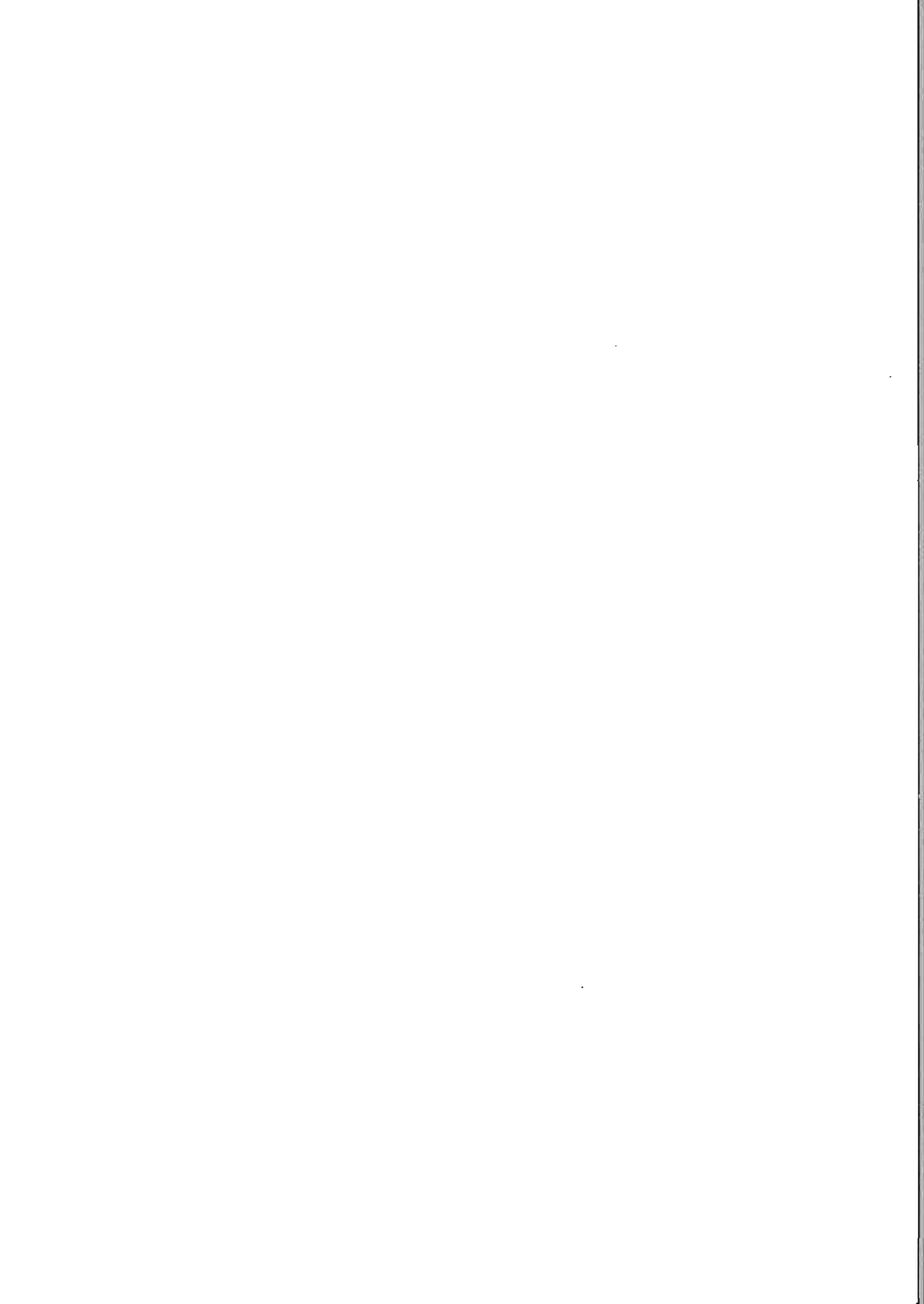


下石川地すべり対策の 記録

[平成11年9月から13年9月まで]



長野県土尻川砂防事務所
長野県土尻川治水砂防協会
下石川地すべり対策安全協議会



下石川 地すべり対策の記録

〔平成11年9月から13年9月まで〕

CONTENTS

地すべりの経過	4
下石川地区の地形、地質および気象状況	9
座談会「下石川地すべりにおける警戒避難体制」	12
警戒避難体制	36
1. 地すべり発見から体制確立まで	
2. 長野市の体制	
3. 移動観測体制の整備	
地すべりメカニズムの解明にむけて	47
調査の流れと結果	
地すべり発生のメカニズム	52
地すべり対策工事	54
願いは安全～地すべり対策に携わって	61
長野市防災課／長野市消防局／長野県警察／篠ノ井西小学校／ 下石川地すべり対策安全協議会	
方田山りんど百年碑	68
下石川地すべり対策委員会	69
あとがき	70
資料集	71
新聞記事／空中写真／移動観測データ一覧と調査結果／調査ボーリング	

長野県土尻川砂防事務所
長野県土尻川治水砂防協会
下石川地すべり対策安全協議会



発刊によせて

土尻川治水砂防協会会長
北田 忠弘

管内は、犀川の下流域と土尻川流域の全般にまたがり、ぜい弱な泥岩・砂岩からなる山地がほとんどで、県下でも有数な地すべり地帯の一つであります。弘化4年の善光寺地震を契機とし、西山、犀峽地域は山崩れ、地すべりが多発するようになり、各地で土砂災害を被ってきており、古くから砂防工事が施工されてきました。

近年では、平成7年7月の梅雨前線豪雨や、昭和56年、58年の台風災害など多くの土砂災害が発生し、土尻川砂防事務所による適切な対応により地域住民の生活基盤の安定化が図られてきたところであります。

さて、近年の異常気象による土砂災害の頻発等により本年4月には土砂災害防止法が施行されたところです。災害対策に当たっては、従来のハード対策を一層促進していただくとともに、地域住民が自分の暮らしている地域の状況を十分把握して災害に備えるソフト対策も重要であり、「行政の知らせる努力」と「住民の知る努力」双方相まって人的被害が防げるものと考えております。

このような時期、平成11年9月28日に発生しました長野市下石川地すべりの対策に当たっては、「情報開示」による行政と住民の意思疎通のもと地すべり対策が実施され、多くの住民の民生安定が図られたことは意義あるものと考えております。

本協会といたしましては、この地すべり対策の一連の経過を冊子として広く公開することといたしました。地すべり災害対策の普及発展に寄与できれば幸いです。

本地すべり対策に御尽力されました関係各位に心より敬意を表しまして発刊の御挨拶といたします。

平成13年9月



発刊にあたって

土尻川砂防事務所長 中澤 伯夫

平成11年9月28日に発生した長野市下石川地すべりは、長さ200m、幅100m、深さ約20mの崩積土地すべりです。地すべり地下方には人家が密集し、また上方には特別養護老人ホームが在ります。

地すべりは、発生当初から活発に活動したため、被害想定範囲下方人家77戸に対し長野市より「避難準備」の指示が出され、また一時、4mm/hを越える移動量を記録したため、直下の3戸が自主避難を余儀なくされるなど住民生活に多大な影響を与えました。

当所では発生直後より関係機関と連携を図りながら、地域の方々と「下石川地すべり現地連絡会議」を当初は毎日開催し、また警戒避難体制をとる長野市への観測データの提供、地域の方々への観測データや工事状況をお知らせする掲示板の設置等地すべり情報の開示と共有を図りながら対策を進めてまいりました。

地域の方々の生活の安全確保のため、排土工・押さえ盛土工など応急対策を実施し翌年3月には地すべり活動が一旦沈静化に向かいましたが、融雪期に入り再び活発化するなど、幾つかの対策上の課題を克服しながら沈静化に向け、所一丸となって持てる技術を発揮して対策にあたりました。

お陰げさまを持ちまして平成12年8月には沈静化し、新世紀を迎える直前の平成12年12月22日には避難準備指示が解除されるに至りました。

現在は、恒久対策のアンカー工等を実施しているところです。地すべり跡地については、ほ場整備により従前の農地が復元されると聞いております。

さて、平成13年4月1日には「土砂災害防止法」が施行になりました。災害対策に当たっての危機管理対策は今後の砂防行政の重要な柱であります。今回の地すべり対策に当たって特筆すべき点は、地すべり状況に関する「情報開示」であったと考えているところであります。この貴重な体験を記録に残し後世の参考資料になればと発刊するに至ったところであります。

本冊子が「突発的地すべり」の発生に対する対応の一例として、今後の危機管理対策の一助となれば幸いです。

最後に、この地すべり対策にあたり、迅速な対応と御指導を賜った国、県当局、また警戒避難体制に御尽力いただいた長野市、長野市消防局、警察等関係機関、地すべり発生当初より連日地域の連絡調整に当たられた関係役員の方々、対策工事に御協力いただいた地権者の方々、地すべり調査・対策に当たって適切なアドバイスをいただいた地すべり専門家の方々、そして優秀な技術力により対策に当たられた関係業者の方々に心より御礼を申し上げまして発刊の御挨拶といたします。

平成13年9月

地すべりの経過

- 凡例
-  集水井工
 -  横ボーリング工
 -  鋼管杭工
 -  水路工 (点線は地下部分)
 -  掘土工
 -  押さえ盛土工 (整地工)
 -  法面保護工
 -  アンカー工
 -  調査ボーリング
 -  地すべり防止区域



※調査ボーリング孔NO.1・NO.2は、地すべり活動によって切断され、現存しません。対策工については一部未完成、未着手のものも含まれています。

地すべりの経過

年月日	地すべり現象	対策工事等	警戒避難体制
H11. 9. 28	地すべり現象確認	伸縮計設置。移動量観測開始	下石川地すべり現地連絡会議開催 監視体制確立(長野市24時間監視、 避難規準、緊急連絡体制)
H11. 9. 29			
H11. 9. 30	前日からの降雨により移動量が増え始める	調査ボーリング着手	
H11. 10. 26		応急対策:水路工に着手	
H11. 10. 28			
H11. 11. 15	移動量が4mm/hに近い動きを示す。	応急対策:横ボーリング工着手	斜面直下3戸自主避難
H11. 11. 17			
H11. 11. 23		応急対策:頭部セミウェル工着手	
H11. 11. 26	災害関連緊急地すべり対策事業採択		
H11. 12. 3	4mm/h以上の移動量を観測	頭部排土工、脚部盛土工に着手	全戸避難準備、再度3戸自主避難
H11. 12. 4			
H11. 12. 5	頭部集水井(1号井)着手		避難訓練実施
H11. 12. 7			
H11. 12. 8			監視所が現地仮設から、消防団詰所へ移動
H11. 12. 23			自動監視システム稼働
H12. 1. 21	日あたり移動量が5mm以下となる。	押さえ盛土、集水井(1号井に加え、2、3号井)等、抑制工施工	下石川地すべり対策委員会設立 下石川地すべり地権者会設立
H12. 1. 25			
H12. 2. 6	23日~26日にかけて38mmの降雨。融雪期とも重なり、動きが活発化	押さえ盛土工追加開始。移動量減少始める。	
H12. 3. 13			
H12. 3. 23			
H12. 4. 25	移動量1日1mmを割る。	4号集水井着手	
H12. 4. 30			
H12. 5. 31	移動量ほぼ停止状態となる。	5号集水井着手	
H12. 6. 6		下石川地すべり防止区域指定告示(建設省告示第1449号)	
H12. 6. 12	移動量1日1mmを割る。	鋼管杭工着手	
H12. 7. 13			
H12. 7. 18	移動量ほぼ停止状態となる。	6号集水井着手	
H12. 8. 上旬			
H12. 9.		西側斜面(Eブロック)アンカー工着手	
H12. 11.		頭部法面工着手	
H12. 12. 22		本体ブロック(Aブロック)アンカー工着手	
H13. 4.			

亀裂発見当初



撮影：平成11年9月

亀裂の幅が1m以上に広がる



撮影：平成11年11月

頭部東側拡大、段差が3m以上になる



撮影：平成12年2月

3回目の整形および排土工事実施状況



撮影：
平成12年11月

地すべり頭部の変化

2 亀裂の段差が明瞭になる



撮影：平成11年10月

4 排土工事完了後の斜面状況



撮影：平成12年1月

6 2回目の整形および植生マット張付け後



撮影：平成12年5月

8 法枠工施工後



撮影：平成13年2月

側方亀裂部(東側)の変化

約1カ月で横に2m以上移動した。



撮影：平成11年11月



撮影：平成11年12月



撮影：平成12年1月

側方亀裂部(西側)の変化

地すべりの発生から3カ月経過した時点で50cm以上の段差ができた。

リンゴ畑内に、直進性のよい断層のような亀裂が生じた。亀裂付近のリンゴの木だけ傾いていることが分かる。



撮影：平成12年4月



撮影：平成12年1月

地すべり末端部の変化



平成11年12月1日の段階で、地すべりブロック末端部に明瞭な土塊の押し出しが生じる。



写真中央…土塊と共に押し出された梅の木が手前に倒れている。



地すべり末端部の対策工事状況（平成12年1月）



押さえ盛土工概成時（平成12年5月）

下石川地区の地形、地質及び気象状況

地形

下石川地区は、長野盆地(善光寺平)の西方に連なる山地の東端に位置している。西方山地は標高600~700mのなだらかな丘陵性の山地である。この山地と長野盆地の境界は、直線的な急斜面で区切られていることが多い。このため、盆地の縁には断層の存在が推定されている。

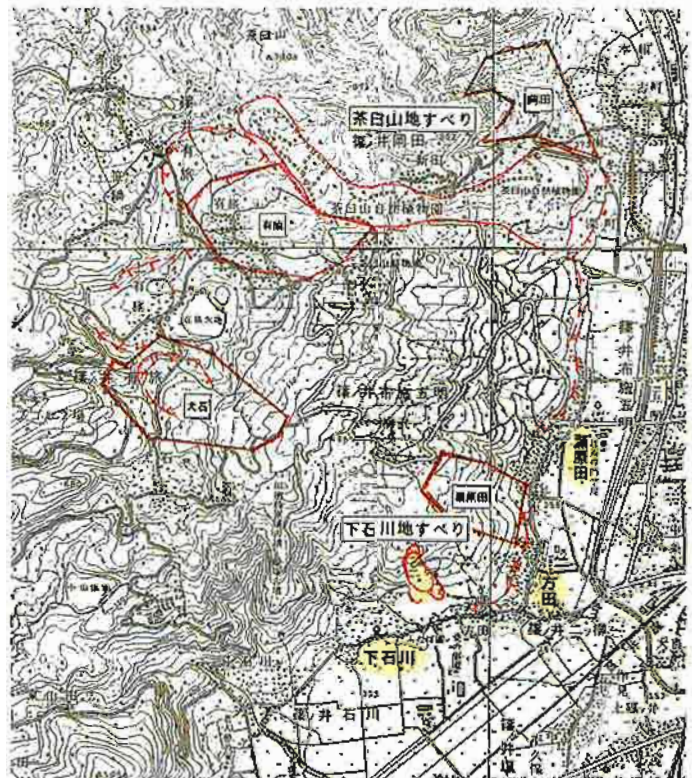
一方、下石川北方約2kmの篠ノ井岡田付近から南方の上石川地区の間は、山地と盆地の間に標高600~300mの付近に緩斜面が広がっている。緩斜面は盆地に向かって押し出すような形状となっており、等高線は扇状に配列している。緩斜面上には、有旅・柳沢・犬石などの集落があり、大部分が水田・果樹園として利用されている。緩斜面の先端部はやや急な傾斜(20°~30°)で、盆地に向かって落ち込んでいる。下石川地すべりは、盆地に面した急斜面で発生している。

この地域の斜面で、押し出し状の凸地形は、岡田地区に向かうもの、瀬原田地区の北側に向かうもの、方田地区に向かうものの三つに区別することができる。また山頂部には有旅地区を取り巻く凹地形・有旅大池を取り巻く凹地形・上有旅南方の凹地形が識別できる。このような地形の間には、標高600m前後の平坦地(有旅集落が立地)、標高550mの平坦地(茶臼山動物園が立地)、標高460mの平坦地(柳沢集落が立地)が発達する。これらの地形のうち、岡田地区に向かう押し出し地形は有旅地区を取り巻く凹地形に、方田地区に向かう押し出し地形は上有旅南方の凹地形に対応する。対応する押し出し地形と凹地形の間では平坦地が不明瞭になっていることが多い。

この緩斜面の北端には有名な茶臼山地すべりがある。茶臼山地すべりは、1847年の善光寺地震に

よって発生したと言われている地すべりであり、昭和初期から40年代にかけて激しく活動し、最大の移動量は年間数10m以上になったこともある。このほかにも、この緩斜面には有旅(国土交通省所管)、瀬原田・犬石(農林水産省所管)などの地すべり防止区域がある。

地すべり地西方にある上石川地区では、江戸時代、背後の山地からの土石流による被害を繰り返したことが知られている。古文書に残された記録は、天保7年(1836)、天保10年(1839)、弘化2年(1845)、弘化3年(1846)とたてつづけに発生している。発生源は上石川背後の山中(字北山地積)である。発生時期は梅雨時(天保7年・弘化2年)や融雪時(天保10年)である。土石流は谷出口の上石川ばかりでなく、下石川や塩崎にも被害をおよぼしている。しかし、下石川集落背後の斜面には土砂災害の記録は無く、斜面の墓地には寛政9年(1797)から万延元年(1860)までの墓石が残っている。



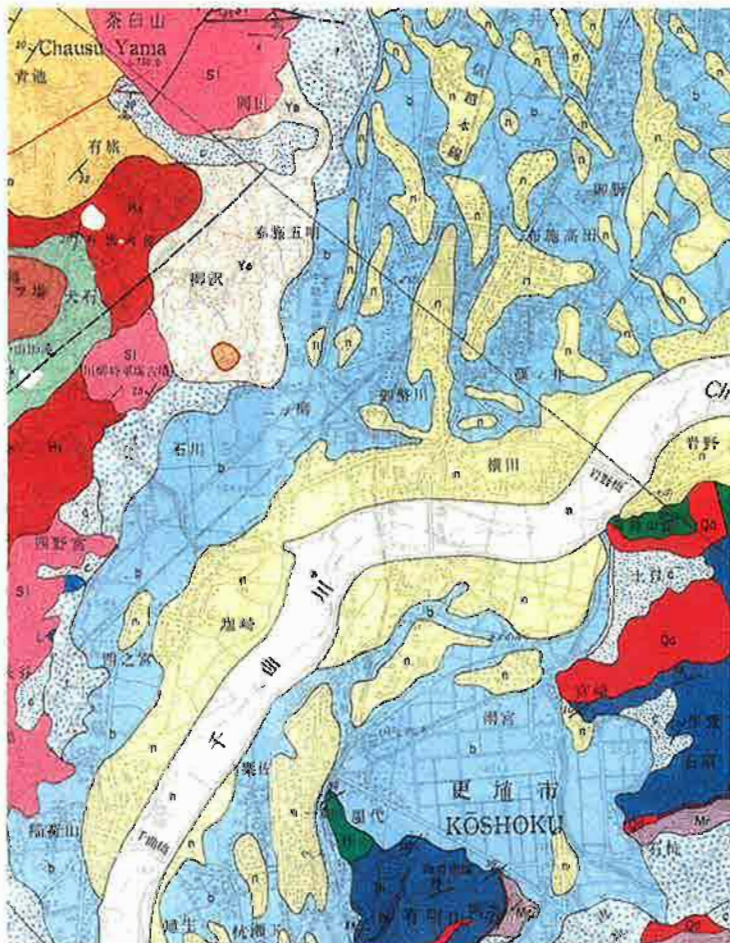
地質

地すべり発生斜面は、柳沢土石流堆積物と呼ばれる粘土質な地層で覆われている。本来この地域の山地には基盤として新第三紀(中新世~鮮新世)の堆積岩が分布しているが、長野盆地の沈降に伴い、周辺の山地から盆地にむけて崩れ落ちた地すべり・土石流性の堆積物がこの地域の緩斜面を形成している。ここでいう堆積物は後背山地に由来する安山岩・凝灰岩などの礫を多く含む粘土質な地層である。岩層は場所により異なっているが、いずれの場所でもかなりの量の硬質な礫を含んでいる。この地層の中には、水中で堆積したことを示すラミナの認められる部分がある。また、炭質物を含むことも多い。炭質物の年代測定結果では、10,000年前及び30,000年以前の年代が得られた。

茶臼山北方・上石川南方の山地には第三紀中新世後期の小川層に相当する裾花凝灰岩層が分布している。この地層は流紋岩質の凝灰岩を中心とする地層で、浸食に弱い特徴的なパッドランド

地形を形成している。有旅集落より西方の山地は、裾花凝灰岩層上位の論地層に属する砂岩泥岩互層や、小川層より新しい柵層の砂岩泥岩層から構成されている。これらの地層はいずれも陸に近い浅い海の中で堆積した地層である。

柳沢集落を中心とした緩斜面の地表では、これらの地層はほとんど確認できず、柳沢土石流堆積物が厚く分布している。



新第三紀 Neogene	大町テフラ層 Ōmachi Tephra Formation	-	火山灰 (地質図には省略されている) Volcanic ash (Not shown on this geological map)
中新世 Middle Pleistocene	古奥流紋土石流堆積物 Older Ōhase Mudflow Deposits	Ob	安山岩角礫・砂及び泥 Andesite breccia, sand and clay
	柳沢土石流堆積物 Yanagisawa Mudflow Deposits	Ya	安山岩角礫・砂及び粘土 Andesite breccia, sand and clay
	大奥土石流堆積物 Ōka Mudflow Deposits	Oka	安山岩角礫・火山灰及び泥 Andesite breccia, volcanic ash and mud
中新世 Middle Pleistocene	昔神山火山岩 Mitsukamiyama Volcanics	Ma	角閃岩含有寄透輝石輝石安山岩質 Hornblende-bearing augite-byssite andesite lava
	四野宮湖成層 Shinomiya Lake Deposits		礫・砂及び泥 Gravel, sand and mud
中新世 Middle Pleistocene	柵層 Tosono Formation	Ts	泥・砂及び礫 Mud, sand and gravel
	西河原層 Nishigawara Formation	Ni	凝灰・砂岩及び凝灰岩 (溶結凝灰岩を含む) Conglomerate, sandstone and tuff (with welded tuff)
早期第三紀 Early Pleistocene	裾花層 Hibara Formation	Hi	凝灰・砂岩・泥岩及び凝灰岩 (溶結凝灰岩を含む) Conglomerate, sandstone, mudstone and tuff (with welded tuff)
	浅水層 Takimizu Formation	Ta	泥岩・砂岩及び凝灰岩 Mudstone, sandstone and conglomerate
新第三紀 Neogene	貫入岩類 Intrusive rocks		安山岩 Andesite
		P	ポルフィライト Porphyrite
中新世 Middle Pleistocene	霞山火山岩 Shinoyama Volcanics	Sa	安山岩質流紋岩及び凝灰岩質 Andesite lava and tuff breccia
	赤井層 Akai Formation	Ai	凝灰・砂岩及び凝灰岩 (凝結凝灰岩・火山碎屑岩を含む) Conglomerate, sandstone and mudstone (with welded tuff and lapilli tuff)
中新世 Middle Pleistocene	横丸上層砂岩凝灰岩層 Suzumaru Upper Sandstone and Conglomerate Member	Sa ₁	凝灰・砂岩及び凝灰岩 Conglomerate, sandstone and tuff
	横丸下層砂岩凝灰岩層 Suzumaru Lower Sandstone and Conglomerate Member	Sa ₂	砂岩及び凝灰岩 (下部に酸性凝灰岩を含む) Sandstone and conglomerate (with acidic tuff at the bottom)
中新世 Middle Pleistocene	赤土層砂岩凝灰岩層 Akatsubo Sandy Mudstone Member	Os	砂質泥岩質の砂岩 Sandy mudstone and sandstone
	大久保層 Ōkubo Formation	Os	安山岩流紋岩 (白濁砕岩・大奥層凝灰岩・裾花流紋岩・火山碎屑凝灰岩及び凝灰岩を含む) Andesite block lava (with auto-brecciated lava, volcanic breccia, tuff breccia, lapilli tuff and tuff)
中新世 Middle Pleistocene	下部層 Lower member	Os ₁	安山岩流紋岩・凝灰岩質砂岩・火山碎屑凝灰岩・凝灰岩質凝灰岩 Andesite block lava, auto-brecciated lava, volcanic breccia, tuff breccia, lapilli tuff and tuff
	上部層 Upper member	Os ₂	安山岩流紋岩 (白濁砕岩・大奥層凝灰岩・裾花流紋岩・火山碎屑凝灰岩及び凝灰岩を含む) Andesite block lava (with auto-brecciated lava, volcanic breccia, tuff breccia, lapilli tuff and tuff)
中新世 Middle Pleistocene	信濃泥岩層 Shinano Mudstone Member	Hi	泥岩 (安山岩質凝灰岩・火山碎屑凝灰岩及び凝灰岩質を含む) Mudstone (with andesite tuff, lapilli tuff and tuff breccia)
	柵層砂岩凝灰岩層 Tosono Sandstone and Conglomerate Member	Ts	砂岩及び凝灰岩 (安山岩質凝灰岩や凝灰岩質を含む) Sandstone and conglomerate (with andesite tuff and tuff breccia)
中新世 Middle Pleistocene	久米湖火砕岩層 Kumetsubo Pyroclastics	Ka	安山岩流紋岩及び凝灰岩質 Andesite volcanic breccia and tuff breccia
	大久保砂岩凝灰岩層 Ōkubo Sandstone and Mudstone Member	Os	泥岩・砂岩及び凝灰岩質層 Mudstone, sandstone and alternation of mudstone and sandstone
中新世 Middle Pleistocene	奇砂山火山岩 Kiryō Volcanics	Ka	角閃岩含有ガラス質安山岩及び凝灰岩質 Hornblende-bearing glassy andesite and tuff breccia
	碓氷山火山岩 Shibashi Volcanics	Ks	石英含有安山岩質凝灰岩及び凝灰岩質 (Quartz-bearing) Andesite lava and tuff breccia
中新世 Middle Pleistocene	安曇山火山岩 Atsumi Volcanics	Ka	安山岩質凝灰岩及び凝灰岩質 Andesite lava and tuff breccia
	東条山火山岩 Tōjō Volcanics	Kt	安山岩流紋岩及び凝灰岩質 Andesite lava and tuff breccia
中新世 Middle Pleistocene	新渡山火山岩 Niyasaki Volcanics	Ki	かんらん石含有安山岩質・凝灰岩質及び火山碎屑岩 Olivine-bearing andesite lava, tuff breccia and volcanic breccia
	碓氷山火山岩 Hōryūzaki Volcanics	Hs	かんらん石凝灰岩 (Flow basalts)
中新世 Middle Pleistocene	碓氷山安山岩 Makushi Andesite	Me	かんらん石含有安山岩質 Olivine-bearing andesite lava

(出典：1/5万 地質図幅 長野)

気象状況

下石川地すべりが発生した平成11年の7月から9月にかけて、長野市の降水量は、平年並みかやや多い傾向にあった(表-1)。平成10年のデータとあわせて見ると、冬季に降水量の少ない時期がある他は全体に平年より多めになっている。長野県北部における大雨警報の発令状況を見ると、10年度が6回、11年度が9回発令しており、時期は7月から9月に集中している。

地すべり発生地近傍の地上雨量計(信里局)データのグラフを示す(表-2、表-3)。地すべり発生までの6月～9月の4ヶ月間で、年間降水量の65%にあたる668mmが降ったことがわかる。

長野県における気象警報の発表基準について

長野地方気象台では、長野県内に下表の基準を超える気象現象が発現すると予想されるとき、気象警報・注意報を発表。

長野県の気象警報基準一覧表

種別	発表基準				
	一次区分	二次区分	1時間降水量	3時間降水量	24時間降水量
大雨	北部	長野	40mm以上 総雨量が80mm以上	60mm以上	110mm以上
		飯山	40mm以上 総雨量が80mm以上	60mm以上	110mm以上
		大町	40mm以上 総雨量が80mm以上	60mm以上	110mm以上
大雨	中部	上田・佐久	40mm以上 総雨量が80mm以上	60mm以上	110mm以上
		松本・諏訪	40mm以上 総雨量が80mm以上	60mm以上	110mm以上
		安曇	50mm以上 総雨量が100mm以上	80mm以上	160mm以上
大雨	南部	伊那	50mm以上 総雨量が100mm以上	80mm以上	160mm以上
		木曾	50mm以上 総雨量が100mm以上	80mm以上	180mm以上 御嶽山300mm以上
		飯田	50mm以上 総雨量が100mm以上	80mm以上	180mm以上

表-1 平成10年～11年の長野地方気象台観測の降水量の平年値との比較

年	月	降水量(mm)	平年値(mm)	平年値比(%)	雨日区分	警報発令状況等
10年	1	91.0	47.9	190.0	かなり多い	
	2	67.5	45.4	149.0	やや多い	
	3	53.5	53.8	99.0	平年並み	
	4	129.5	61.0	212.0	かなり多い	
	5	96.0	78.7	122.0	やや多い	
	6	52.0	136.2	38.0	かなり少ない	
	7	134.5	144.3	93.0	平年並み	10日
	8	181.5	92.5	196.0	かなり多い	12日、13日、28日
	9	139.0	127.6	109.0	平年並み	22日
	10	120.5	68.9	175.0	かなり多い	17日
	11	11.5	41.9	27.0	かなり少ない	
	12	18.0	40.1	45.0	かなり少ない	
11年	1	25.5	47.9	53.0	やや少ない	
	2	39.5	45.4	87.0	平年並み	
	3	45.5	53.8	85.0	平年並み	
	4	×	61.0		一部欠測	
	5	×	78.7		一部欠測	
	6	146.5	136.2	108.0	平年並み	
	7	100.5	144.3	70.0	平年並み	16日、22日
	8	111.0	92.5	120.0	やや多い	14日、15日、19日
	9	238.0	127.6	187.0	かなり多い	4日、15日、21日
	10	112.0	68.9	163.0	やや多い	29日
	11	40.5	41.9	99.0	平年並み	
	12	16.0	40.1	40.0	やや少ない	

■降水量は長野地方気象台(長野市瑞清水)で観測した値。
■平年値との比較の雨日区分は「かなり多い」「やや多い」「平年並み」「やや少ない」「かなり少ない」は、1981～1990年の30年間において、各雨日の正負相違がそれぞれ10%、20%、40%、20%、10%となるように決めている。

表-2 平成11年信里局雨量データ

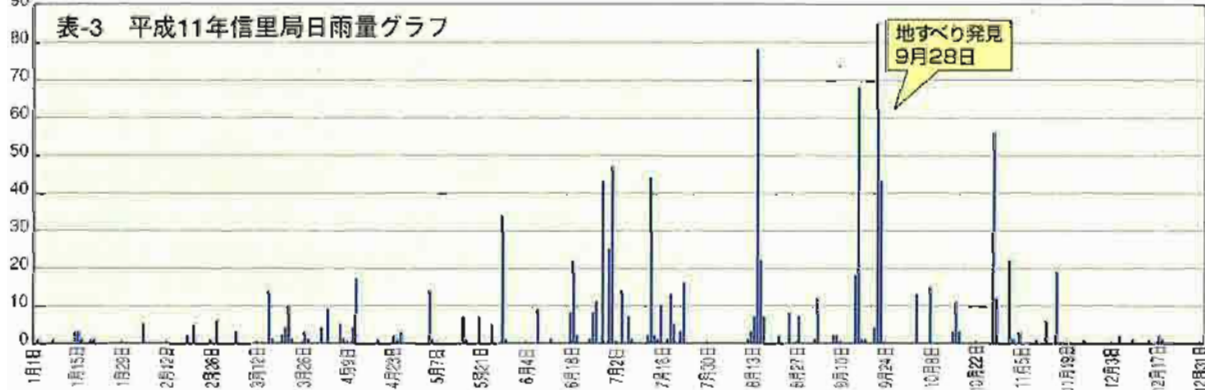
日	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	22	0
2	1	0	0	9	0	0	0	0	12	0	1	0
3	0	0	0	0	0	0	14	0	0	13	0	0
4	0	5	0	0	14	0	0	0	0	0	3	0
5	0	0	3	0	1	0	7	0	0	0	0	2
6	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	0
7	1	0	0	1	0	9	0	0	2	15	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
10	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	17	0	1	2	1	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	44	3	0	0	6	0
13	0	0	0	0	0	0	2	7	0	0	0	0
14	3	0	0	0	0	0	1	78	18	3	0	1
15	3	0	14	0	7	0	10	22	68	11	19	0
16	1	0	1	0	1	0	0	7	1	3	0	0
17	0	0	0	0	0	8	1	0	1	0	0	2
18	0	2	0	1	0	22	13	0	0	0	0	1
19	1	0	2	0	0	2	5	0	0	0	0	0
20	1	5	4	0	7	0	0	0	4	0	0	0
21	0	0	10	0	0	0	3	2	85	0	0	0
22	0	0	1	0	0	0	16	0	43	0	0	0
23	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	1	5	8	0	8	0	0	1	0
25	0	1	0	3	0	11	0	0	0	0	0	0
26	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27	0	6	1	0	34	43	0	7	0	56	0	0
28	0	0	0	0	1	0	0	0	0	12	0	0
29	0	0	0	0	0	25	0	0	0	0	0	0
30	0	0	0	0	0	47	0	0	0	0	0	0
31	0		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0
計	11	19	43	43	70	177	119	135	237	113	53	7

(信里局:長野市信更町青池)

(単位:mm)

日雨量(mm)

表-3 平成11年信里局日雨量グラフ



座談会

出席者

下石川地すべり対策委員会
 会長 酒井 秀一
 副会長 酒井 秀人
 春日 理雄
 村松 瑛一
 長野市防災課長 長谷部光一
 河川課係長 金井 良雄
 長野市消防局中央消防署
 副署長 宇都宮良幸
 下石川地すべり対策工事安全協議会
 土屋 好幸
 土尻川砂防事務所
 所長 中澤 伯夫
 主任 藤本 清

(肩書は座談会当時)



下石川地すべりにおける警戒避難体制

この座談会は、下石川地すべりが沈静化したことをうけて、平成13年3月22日に篠ノ井公民館川柳分館で開催されたものをまとめたものです。

平成11年8月の豪雨から始まった下石川地すべりについて、発生から避難準備に至る経過、苦勞した事項、問題解決に向けて有効であった事項などを振り返り、今後の地すべり警戒避難、調査、対策工事等における教訓を取りまとめ、記録とすることを目的にして話し合われました。

司会中澤 ご苦勞様でございます。

本日は年度末の何かとお忙しい中ご都合いただき誠にありがとうございます。また、皆様方には日頃、県の行政推進にそしてまた、私ども砂防事業の推進にあたりまして大変ご尽力を賜っておりまして本当にありがとうございます。

一昨年秋、発生しました下石川の地すべりにつきましては、本日お集まりいただいております。

す皆様、地域の皆様、関係機関の皆様、そして地権者の皆様方のご理解とご協力を賜り、地質調査、応急対策工事、そして恒久対策工事等、円滑に進めさせて頂きまして本当にありがとうございます。

一時的には伸縮計の移動量も時間当たり4mmを超え、地すべり直下の3戸が自主避難されましたが、対策工事の効果があらわれまして、現在は移動量もほとんど止まりまして、地すべり活動も安定化に向かっているところでございます。地すべりの跡地利用につきましては長野市さんでは場整備を計画されており、整合をとりながら、現在アンカー等の工事を進めているところでございます。



司会 中澤伯夫氏
土尻川砂防事務所所長



藤本 清氏
土尻川砂防事務所主任

ここで、地すべり発生から避難準備に至る経過を振り返り、苦勞した事項、問題解決に向けて有効であった事項などを話し合い、今後の地すべり警戒避難、調査、対策工事等に於ける教訓を取りまとめ、後世への記録とし残してまいりたいと思い、本日、「下石川地すべりにおける警戒避難体制」と題しまして、座

談会を計画をいたしました。どうかよろしくお願ひ申し上げます。

では、はじめに、用意しました資料で地すべりの発生から現在までの経過を振り返らせていただきます。

藤本 地すべり活動経過ということで、9月27日

以前から現在に至るまでの間を時期により区分してまとめてあります。(表-1) 9月27日以前には中央市道の下が崩壊し、あるいは上部の市道の擁壁に亀裂が出る、あるいは配水池送水管の継手が抜ける…、そういったことであります。

1期、2期、3期と区分しているところがありますが、この間が非常に移動量が大きく、なおかつ応急対策であるとか、警戒避難体制整備を実施したということで、非常に重要な時期であります。本日はこのあたりを中心にお話を進めていただければと思います。

例えば、1期におきましては、地すべり冠頭部にクラックが発生してだんだん広がっていく、それが2期になって西へ拡大したり、東側で亀裂が連動化していくようなことが起こっている、1か月の間にそういう変化がおきています。その中で

表-1

ステージ	地表移動量(cm/日)	地中移動量(cm/日)	気象等(数字は降雨量)	特記事項
0期 (9月27日以前)			9/21…102mm	<ul style="list-style-type: none"> 中央市道下崩壊(11年8月) 上部市道下ブロック擁壁にクラック 篠ノ井配水池送水管継ぎ手で抜ける(9.18)
1期 (9月28日~10月30日)	0.3cm/日		10/24…15mm 10/26…20mm	<ul style="list-style-type: none"> 冠頭部東側開口クラック発生落差50cm程度 東側を中心にクラックが徐々に下部へ広がる
2期 ~11月15日)	移動速度増加 3.1cm/日		11/15…20mm	<ul style="list-style-type: none"> 冠頭部クラック1.5~2.0mの崖に陥没帯発生 頭部クラック西へ拡大。現状の範囲に近づく 東側クラック連続化 末端部押し出し顕著。応急対策工事着手
3期 ~12月7日)	移動速度急増 6.8cm/日	増加 4~7cm/日		<ul style="list-style-type: none"> 移動量最大時期 冠頭部クラック3.0mを超える崖に 西側クラック下部へ広がり始める 下部押し出し明瞭。施設変形 一部住民が自主避難(3戸) 排土工開始
4期 ~12月15日)	一時減少 3.7cm/日	増加 4~5cm/日		<ul style="list-style-type: none"> 排土工継続 押さえ盛土の一部、ブロック外集水井着手
5期 ~12月29日)	一時減少 0.5cm/日	やや減少 2~3cm/日		<ul style="list-style-type: none"> 排土工効果発現 冠頭部に新たな亀裂発生
6期 ~1月15日)	増加 1.5cm/日	増加 3~8cm/日		<ul style="list-style-type: none"> 冠頭部の新亀裂拡大、移動量増加 末端部押し出し再開、押さえ盛土追加開始
7期 ~2月6日)	減少	減少 7~4cm/日		<ul style="list-style-type: none"> 冠頭部滑落崖4mを越える 西側の亀裂発達が顕著
8期 ~3月22日)	減少大	減少 3~1cm/日	融雪・降雨	<ul style="list-style-type: none"> 移動徐々に沈静化。 押さえ盛土効果出る。しかし、推力は衰えず、押し出しが方向を変えて出る現象が見られる。
9期 ~4月24日)	増加 2.6cm/日	増加	3/24…20mm 4/10…21mm	<ul style="list-style-type: none"> 融雪の影響で移動量増大 押さえ盛土追加
10期 ~7月12日)	減少 1.9~0cm/日	減少 0.4~0cm/日	5/17…18mm 6/23…53mm	<ul style="list-style-type: none"> 押さえ盛土の進行 ブロック内集水井着手 地表面の変状ほとんど無くなる 降雨時に頭部を中心に移動増加
11期 ~現在)	減少・安定 0.1cm/日以下	減少・安定 0.1cm/日以下	7/14…28mm 8/2…55mm	<ul style="list-style-type: none"> 移動量1日1mmを割る。 降雨にも移動量の反応は見られなくなる。 平成12年12月22日避難準備解除

応急対策工事を着手しています。3期においては11月中旬から12月の初旬にかけて、移動量が最大の時期に達し、一部住民の自主避難等が行われ、排土工による対策に着手している。

振り返りますと、時期時期において地すべり移動量に変化があり、それぞれ対応がなされたということがわかるかと思えます。

初期対応～地すべりの始まりから体制の確立まで

●地すべり発見までの経緯

司会 私どもの記録によりますと、一昨年の9月27日に地すべりが発見され、28日の県砂防課、土尻川砂防事務所、長野地方事務所、長野市、さらに信州大学川上浩先生による現地調査を経て、地すべりに対しての警戒避難体制が開始された訳でございます。

一方、28日の時点では亀裂に丁張りが張られていたこと、その数日前には斜面の東下部にある県営水道の配水管から漏水があったこと、さらに遡りまして、同年の8月には、地すべり活動が最も顕著に出た東側斜面で、道路の路肩崩壊が起こるなど様々な地すべりの予兆があったとの情報を聞いているわけでございます。

このあたりにつきまして、当初から現場で状況把握につとめてこられました当時の区長さんお二人に9月27日以前に起きたことについて振り返っ

ていただきます。

酒井秀人 まず、8月14日に豪雨がございまして、市道下石川柳沢線に長さ10m、高さ5m、段差が約50cmくらいの地すべりが発生しました。

2番目に、9月23日お彼岸の中日の休日ですが、篠ノ井配水池で貯水タンク、2,200m³と開きましたが、これの漏水事故が発生しました。そして、次の日曜

日の9月26日、方田区の近藤かおるさんから、『畑に亀裂が入っているんで見て欲しい』との事で、私が確認したところ、隣の栗林さんの畑にいたるまで、亀裂が非常に多いということで、さっそく、当時柳沢区長の村松さんのお宅にお邪魔しまして、地主さんの栗林さんと3人で現地確認しまして、これは大変だと、翌27日の月曜日に篠ノ井支

所の土木係にこのむね報告し、(調査の結果)地すべりであるということが確認されまして、土尻川砂防事務所、長野地方事務所、そして、信州大学の川上先生、皆さんで現地視察してもらったのがこの27日以前を振り返った時の事でございます。

司会 ありがとうございます。

次に斜面上部区域にあたります柳沢区の、当時区長さんの村松さんからお聞かせ下さい。

村松 実はあの地籍においては前々から水が出るということは承知しておりました。

したがって、市道を歩くと水が常時出ていた、そのような状況等がありまして…。一番の発端は、9月25日秋祭りで、その夜にみんな寄って、特にその地権者の中に栗林さんもおられまして、『非常にあの地籍、雨が降ると畑流しちゃうので、なんとか市役所に話してU字溝入れてもらえないか…』という話がありました。

水田とかであれば、公の水路は区長が市役所に頼めばできるが、そこは個人の畑であるから、水路を作るのはむずかしいよ。そんな話の中で、見るだけ見て欲しいと、強い要望がありまして、翌26日に見に行く。たまたま偶然見に行く予定にしていまして、酒井さんのお話のとおり、当時、ネギとか大根とか秋野菜がまきつけてありましたが、その畑の真ん中を深さ30センチくらい、幅1mくらい、流れたあとがあるわけです。と、同時に本来ならば水が全部ひけるところが、短いクツで行ったんですが、ズブズブと入っちゃたんで



村松 一氏
下石川地すべり対策委員会
副会長。地すべり発生時
は柳沢区長



酒井 秀人氏
下石川地すべり対策委員会
副会長。地すべり発生時
は下石川区長

すね、畑の中へ。

これはいけないということですが、その足で地権者の栗林さんのところに行って、あそこに水貯まっている、亀裂も見えるぞと、酒井区長も一緒に水道のタンクの破裂とか管の破裂とか話し合っているうちに、酒井区長が明日一番に市役所に連絡する（とおっしゃり）、翌27日に市役所に連絡しまして、私も酒井区長と行って見ましたが、前の日に水がダブダブで長靴でなくては入れないところが翌日行ったところが水が全部引いちゃったんですね。

これはおかしいと、あちこち畑には若干の亀裂がありましたんで、あと、栗林さんの畑を手で草を分け分け見てみると、1cm程度の亀裂があったと…。これはおかしいよと、たまたま石川（建設）さんに連絡しましたがおられなくて、当時大町に行っていたようで、ヘリコプターで駆けつけていただきました。

そして28日ですが、27日については本当のヒビだけだったと、同時にちょっと気がついてみると道路の舗装の継ぎ目のところが10cmほど下へズレてる。これはちょっと地すべりじゃないの？と思いました。

と同時にあの地籍については非常に水がでる地籍でして、第一号の井戸（1号集水井）のあの通りに井戸が4つあるんです。個人の井戸が。したがって昔から水が出るところで、消毒用の水が4軒で掘って、それが10mぐらいに4つあるから、元から水が出る場所だったかなとそんな気がしますし、市道に水が出ないように、若干パイプで落としていた、そんな常時でいた水が、急に27日になったらストンと止まったと、同時に棒を（溝に）入れてみると約2mぐらいがストンとはいちゃったんですね。（しかし、この時点では）地すべりとは思ってませんでした。

司会 ありがとうございます。

以上のようなことで、地すべり現象が明確になる時点以前から、予兆といえる現象が発見されていたわけです。

地すべり対策が一刻を争う状況になる場合、早期の発見が非常に重要になると思います。

ここで、今回の地すべり対策を担っていただいた、調査及び工事の業者で構成される「下石川地すべり対策安全協議会」から、地すべりの調査観測を担当していただきました土屋さんがお見えになっておられますので、現地の聞き取り調査など行われた中から、今回の地すべりの特に予兆について他にお気づきの点はございますでしょうか。

土屋 実は昭和60年、だいぶ前の話ですが、砂防事務所の仕事でこの付近、地すべり危険箇所に入っているということで、全部点検ということで歩かせていただきまして、そういう意味で土地感があった場所だったわけです。その時歩いた印象としましては、崩壊の跡は見られるが大きな地すべりは無いかと、先程お話ありましたように、水が多いということは思った場所です。

今回の地すべりを見ますと、結果的な話ですが、中央部から末端部にかけては、ほぼ、古い亀裂に沿って動いているということがわかりました。（地すべりが）動いて初めてこの畑のズレが昔の亀裂の跡だったのだな、ということがわかるような状況だったのですが、結果的にズレが大きくなってきて、（初めて）はっきりわかったわけです。我々も歩いてみて、すぐにその場所が動いているかどうかということにはなかなかわからないということ（が実態）で、地元の方に、井戸が多いんだという話を聞いて、実感として非常に水が多い場所なのだということ、それからそんなに大きく動いたことは無いのだけど、時々、陥没ができるんだというお話を伺いまして、そういう中からだんだんに亀裂の場所を特定していくというか、このあたりがおかしいのだという、お話をいくつか伺いながら、我々のほうも探したような状況でございます。



土屋好幸氏

下石川地すべり対策工事安全協議会。日本総合建設技術部課長



長谷部光一氏
長野市防災課長

地元の方が（現地を）一番よくご存知なわけですので、雨の降ったあとですとか、雪の多いときですとか、そういったときに畑の中を見ていただくというようなことが、早期に地すべりを発見する一番の前提ではないかと思います。

●警戒避難体制を敷くまで

司会 今、いろいろ現地で直接把握されました生々しいお話をきかせていただきました。地すべりの警戒避難等対策を考えていく中で、一刻も早く前兆を知る必要があるわけです。

土屋さんから60年当時危険箇所の調査されたことも含めましていろいろお聞きしたわけですが、一刻も早く知ることが非常に大切であることを痛感しました。

続いて、地すべり発見日にあたります、9月28日について振り返らせていただきます。

長野市防災課の長谷部課長さんと、同じく、長野市消防局の宇都宮さんには、市への通報がなされた時点から、第1回目の現地連絡会議が開催された28日の夜までの間、それぞれどのような動きをされたか、初期対応の観点から振り返っていただきたいと思います。

長谷部 市の窓口は河川課が担当しています。支所から河川課に連絡が入り、篠ノ井支所の担当者が現場を確認し、その日のお昼頃、建設部長から、総務部へ、篠ノ井で地すべりがあるということで、さっそく、久保田助役さんの部屋に集まってどうするか、という会議を持ちました。それで、建設部長、河川課の職員、総務部長、防災課、久保田助役さんが現地へ来て、現場確認して、夕方、JAの支所の2階で県の皆さん方、地元の消防団の皆さん方、警察等、お集まりいただいて、どんな状況なのか、今後予想されること、市としてはどうしたらいいか、（話し合いました。）

とりあえず、市のほうとしては、防災の面から

は被災想定区域、住宅地図によって、もし、このところが崩れた場合には影響がでるであろうという範囲を定めて、対応に入らせていただきました。宇都宮（消防局は）市の方と整合していかないといけないので、連絡をいただいた時点で、局の幹部、私も含めて最初から会議に出させていただきました。

そんな中で、私どもは人命の安全ということ用最重点に考えていかなくてはいけないということで、被災想定区域内の人たちをどうしようかというところから手配に入りまして、内部の体制を整えあげていきました。

司会 県の方、お願いします。

藤本 振り返りますと、この地すべりが発生した平成11年という年は、雨による災害が非常に多い年でした。

下石川地すべりが発生する以前、土尻川砂防事務所管内では、数回に渡って、規模はそれほど大きくないにしても土砂災害が発生した記録が残っております。特に9月14日に降りました雨の直後には、管内一円で地すべり災害が発生しております。規模は下石川と比べるべくもないのですが、これらの対応に追われていた状況だったことを覚えています。

そういった状況の中で、9月27日の夕方、現地調査の依頼が事務所にまいりまして、28日の朝に、当時の工務第二係長の外谷が現地に行ったということを記憶しております。外谷は、行ってみたら非常に規模が大きいということで、「これは警戒避難体制を組まなければならないだろうということをその場で感じた…」とおっしゃっておりました。

今回のような、突発的に発生するような地すべりに伴う警戒避難体制作りといいますの



宇都宮良幸氏
長野市消防局中央消防署副署長。地すべり発生時は同篠ノ井消防署副署長

は、平成8年、鹿児島島の針原川という川で大地すべりと、それに伴う土石流が発生して、20数名の方がお亡くなりになった災害がございまして、これを契機に土砂災害に伴う連絡網の整備とか、警戒避難体制の整備といった重要な事項を国のほうでも強化することとなり、その辺を積極的に推進する施策が、それ以降推進されてきておりました。ちょうど下石川で地すべりが発生した頃、その辺の認識が県の中に浸透しつつあった時期ということが言えると思います。

いずれにしても、こういう地すべりの場合は、警戒避難体制を即座に組まなければならないという認識が事務所にありまして、本件をすぐ、砂防課へ報告をいたしました。すると、この時期、他の管内でも同様に大規模な地すべりが何箇所かで発生しておりまして、その関連で調査に入っておられた砂防課の地すべり係長さんと、信州大学の川上先生が、ちょうど山ノ内町の奥の地すべりを調査中で、その帰りに寄るということで、夕方現地に入っていたことが、ある意味幸いでした。

そのお二人が現地に入り、うちの事務所とあわ

せて調査した結果、事前に（地元の）石川建設さんで入れていただいた丁張りのデータ等から勘案して、これはどうも1日1cm以上動いた形跡があるということで、（地すべりは）活発に動いているという判断がその場でなされ、市あるいは消防局等関係機関と連携を取れる体制を会議の中で作り、警戒避難体制にすぐその場に入ったと理解しています。

私は当時、他の町村の担当だったのですが、規模が大きいということで応援に急ぎ飛び込んだということ覚えてます。

司会 9月28日の現地調査から、その夜の警戒避難体制の確立までの流れにつきましては非常に重要なことですので、もう少しお伺いしたいと思います。



春日理雄氏
下石川地すべり対策委員会
副会長。地すべり発生時
は方田区長





酒井秀一氏
下石川地すべり対策委員
会会長

●住民の不安と情報伝達

まず、地元の皆さんにお伺いしますが、夜、会議が召集され、体制が組まれていく過程で率直に言ってどのように感じられたか、当時の区長さんお三方にお聞きしたいと思います。

春日 発生当初どうだったか…。9月28日は、夜、農協の会議室に招集がかかったわけですが、何がなんだかわからないで会場に行ってみました。

地すべりだという話はわかったのですが、学者先生の調査が何時間たっても回答がなかったような記憶でして、その間、集まった大勢の皆さんは苛立ちというか、心配というかパニックというか、そんな雰囲気の中で、何がなんだかわからなかったな、というイメージを持っています。地域住民が、今後どうなるかっていうことを一番聞きたかったような気がします。ところが、ああいう問題ですから、今日いつ止まるとか、これ以上ならないとか、が一番心配で、そこが一番住民が知りたかった情報だなと今思っているんです。

区長という立場で、2、3日たって9月30日夜方田の公民館に地域の皆さんを全員招集して、当時の(市)防災課長さんに来ていただいて、今後どうなるんだ、実態はどうだ、ということをごまかに説明していただいたら、どことなくみなさん落ち着いてきたなという感じで、専門家に地域住民に説明をいただいたのはよかったなと今、印象に思います。

今思うんですが、対応というのは機敏にやらなければいけなかったな—という感じを思い出しています。

酒井秀人 農協の2階で、あの時6、70名位お集まりいただいたとおもいますが、その中で、県の砂防課の係長さん、信大の名誉教授の川上先生の

話を総合しますと、あそこは地元でどうだ? という話の時に、一年中、あの地区は水がジメジメしている所だということを川上先生にお話したら、これは間違いなく地すべりの情報だということお話がありました。その後下石川の区長として、わたしども約126戸のうち64世帯が避難対象区域になったと(いうことで)この避難対象区域の方に、一刻も早く伝えなければならぬということで、防災課の長谷部課長に作っていただいた第1回のチラシを3人で手分けして夜の11時くらいまでかかって一戸一戸配った記憶が今でも頭にあります。その後、11月4日には区民の緊急会議を開催いたしまして、区の意見集約、また有線放送の活用を図ったこと、避難場所の設定とか、これからでてくる問題について情報伝達方法を打ち合わせたと…、このように思っております。

村松 25日から27日にかけて、亀裂だということは承知していたのですが、28日当日は、まさかそんなに大きな地すべりになるとは思わなくて、一日家の仕事をしていましたが、夕方、市役所の方が車で、電話が繋がらないから来たんだと、すぐ、来てくれということで農協の2階に来たわけです。そこで、こんなに大変になったのかなと、前日私も見ておりましたんで、それでいろいろ皆さんの話を聞いているとですね、(それまでは)まさかと半信半疑でおったんですが、川上先生の話とかを聞いて、恐らく、上の方に水が出てくるんじゃないかとこんな話もありまして、その時点で、実は上のほうの側溝があって途中で止まってるんです。したがって、その水も雨が降るとほとんど出てきますよ(と申し上げた)。市の建設部長さんもおいでで、それはすぐ、明日の朝案内してくれ…、ということで、朝一番だということでご案内する段取りを取りました。

私としては、会議のあとチラシの内容を見て、あの時点で即刻交通止め(という内容を見て)、これは交通止めはきついんじゃないですか、車両通行止めくらいではどうですかと、市役所の原案を下石川区長と見て、見直していただきました。

同時に、地すべりとなるとまず、頭に浮かんだのは、(斜面の)上に大池という池があって、私も大池の組合長もやったこともありますし、雨とか池の水が心配ということで、帰ってすぐ、区の役員に水量だけは落とそうやと、夜の2時ごろまでかかって落としても当時、稲刈の時期ですから田に入らないようにだけは気をつけろよと、みんなで水路を手分けして池の水を少し減らしたことも記憶しております。

あと、直接には(特別養護老人ホーム)グリーンヒル等もありますが、まだ、その時点では避難というところまでは頭がまわらなかった、まず水だけが(気になった)と、こういう状況です。

司会 後ほども、情報伝達というテーマでお話いただくので、重複するかもしれませんが、最初の夜の会議を境にして警戒避難体制へ移行したことについて、一般の住民の皆さんがどのように受け止められたか、当時は会議に参加されていなかった酒井(秀一)さんをお願いします。

酒井秀一 三区長さんから、当時の災害発生時のお話でしたが、当時の地元下石川区民の不安というのは大変なものでした。

同年11月4日に緊急的に区の臨時総会が開催されまして、その時が一番不安の頂点にあったと思っています。

今考えますと本当にあの騒ぎの晩から、日がたつに連れて亀裂がひどくなってまいりまして、いやーこれではたまらない、生命財産を守るとのことだから、避難を、区長からも要請があったようです。市も、市営住宅の対応、開放を早急に対応していただいた点、そんなことから住民の不安もある程度払拭できたのではないかなーと大変ありがたく思っています。

司会 ありがとうございます。

●緊急避難体制と長野市の対応

それでは、長野市のお二人におたずねします。

地すべりでの警戒避難体制の実施は近年あまり無かったと思われます。長谷部さん、金井さん、

それぞれの立場から今回の組織立ち上げにあたっての市役所内での動きをお聞かせいただきたいと思います。その中で、よかった点、反省点をあげていただけたらと思います。

長谷部 現地視察後、早速市長に状況を報告しました。市長は、昭和60年におきた地附山の二の舞になってはいけないと、人命が大事だと、早速、久保田助役を本部長に、市役所内に下石川地すべり連絡会議という組織を立ち上げました。

これには総務部防災課とか、農林部とか、関係各課の職員、それから消防局にも入っていただいて、どういう体制を取ったらいいかということで、まず一番は、市役所にも地域防災計画というのがありますから、それに沿って体制作り、それと今、どういう状況なのかということで、県のほうで設置した抜き(丁張り)の観測、それと職員を常駐させてその監視にあたる、これは消防局さんにも大変お世話になったわけですが、仮設監視小屋等、県のほうで設置していただいて、そこへ泊り込みでやるような段階にはいっていただけです。

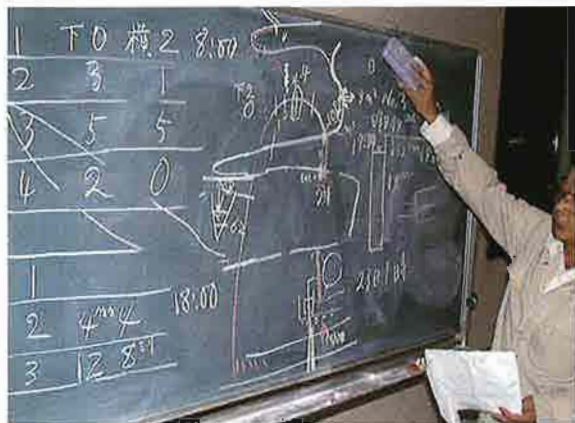
それと、住民へそういったことを知らせないといけないじゃないかということで、9月28日には地すべりについての速報というかたちで、石川と方田と柳沢地区の皆さん全戸へ、こういう地すべりがあってこういう内容の文書を、当日とさらに翌日にも差し上げました。

しばらくこういったことが無かったので、職員の中でも、いちいち細かい、例えば監視にどんな支度で行けばいいのか、車はどうすればいいんだとか、飯はどうすればいいんだとか、あったんですけど、なんにも無くて長い時間が過ぎちゃえば、人間というのは(慣れて、気が)楽になっちゃうのかな？という危機感はありませんでしたけれどね。

金井 長野市の、地す



金井良雄氏
長野市河川課係長



9月28日夜、最初の連絡会議

べりに伴う警戒避難体制につきましては、防災課が総括となりまして、市役所内部の連絡体制や支援体制の骨子作りをいたしました。建設部もその組織の一部として、現場対応方針や監視体制作りをして、まいりました。

地すべり等の災害につきましては、個人の生命とか財産に大きな影響を及ぼすものでありますので、早急、かつ確実な組織作りが必要になってまいります。特に建設部につきましては、現場における対応が主なものになりますので、降雨の状況、地すべりの移動量等の情報収集、それに伴います情報伝達、応急対策といったような流れを確立しておくことが最も重要なことであると思っています。

現在、長野市の建設部におきましては、平成11年度に維持課というところが新設されて以来、道路課、維持課、河川課の土木3課とよんでいるん

ですが、これらが建設災害に対応していますが、今回の大規模な地すべり災害に対して、建設部の中に災害対策本部が設置されました。土木3課の協議によりまして、各課の役割分担が明確化され、今日の対応に至ったものでございます。

今後は、下石川の地すべり体制をひとつのモデルとしまして、災害発生時等の対応強化に努めてまいりたいと思っております。

司会 ありがとうございます。

市の河川課さんには、県との窓口を担っていただいておりますが、現場対応の総括的立場にいらして、今回このような体制について、職員の皆さんには、とまどいのようなものはなかったでしょうか。

金井 一般的な災害が発生した場合の河川課の役割ですが、大雨とか、雷注意報、警報等が発令された時につきましては、情報収集、現地調査、地すべり砂防等の関係機関、土尻川砂防事務所さんとか長野建設事務所さんになるのですが、関係機関との連絡調整や災害報告書の作成等を通常行っています。

今回設置された建設部災害対策本部の中で河川課は、情報連絡機関として、連絡調整業務を行うことにもなったわけでございます。

そんなことで、特にとまどい等はなかったのですが、今後とも、土尻川砂防事務所さんを始めといたします関係機関の方々と、連絡調整を密に図ってまいりたいというふうに考えております。

警戒避難体制の維持と状況変化への対応について

司会 地すべりの初期対応がとられ、県による観測とそのデータを元にした警戒避難体制が始まったわけですが、最初は現地に仮設小屋が設けられ大勢の方が交代で常駐されておりました。

11月中旬に自主避難が行われるまでの間は、地すべりの移動量も極端に大きいものではなく、目に見えて差し迫った状況ではなかったわけです

が、この時期警戒に当たっていた市の職員の皆さんや消防局の皆さんの意識はどのようなだったか、その辺についてお聞きしたいとおもいます。

金井 9月28日の地すべり現象を現地で確認いたしました翌日から、24時間の監視、避難基準、緊急連絡網等の体制が確立されたわけですが、監視体制の初期につきましては、総務部と消防局、それから建設部の3部局が対応したわけでございます。

特に2交代制によります24時間監視体制の中で移動量の観測や計時観測を行うにあたりまして、地域の皆様方が地すべりの災害に対して不安な毎日を送られていることと同様に、担当する職員も精神的に張りつめた状況下に置かれていたということはいまでもないと思います。

このような監視体制が続けられている中で、随時報告されている移動量や地すべりに影響を与える降雨等の気象状況を見ながら、私ども全職員が下石川地区の地すべり活動の推移を見守っていたわけでございます。当然なことですけれども、市長や助役も、常に下石川地区の地すべりの推移や地域の皆様方の様子を気にしていました。

宇都宮 私どもはやはり、人の命を直接お預かりするという立場なものでございまして、情報伝達も含めまして住民の皆さんに正確な情報を落ち着いて、どうしたら理解してもらえるか…、ということから職員の一人ひとりの資質が問われるような試される場面であったというふうに思っております。

そんな中で、職員がどうやって対応していくかと言うこと、この緊張感の持続というのは大変な問題でありまして、仕事柄慣れているようには見えますが、やはり、1か月2か月と緊張感を持続するという事は、非常に苦しくて、その辺の職員のひきしめをどうしたらいいかな、と、そのへんはだいぶ考えました。

また、地元の皆さんには積極的に声をかけて、やはり安心感を持ってもらう中で緊張感を保ってもらうようにこころがけていきなさい、というように職員を動かして、指揮してまいりました。警

戒の中で、私どもが毎日、現場へ姿を見せるということが、住民の皆さんには安心を与えるんだよと、だからおまえたちは正確な情報を正しく伝えなさいと、想像や推定で絶対ものを言っはけない。そんなことを気遣いながらこの時期、過ごしておりました。

あと、消防全体の中でも、最初に動くのは常に私たちでございますので、朝、出勤しますと、今日の状況はこうだよ、と関係の支所、全所へ知らせて、万一の場合に備えて、やはり地附山の二の舞にはさせない。という心積もりでやっておりました。

司会 監視の一方、調査と応急対策が平行して行われてきたわけですが、県においてどのような対処をしてきたか振り返っていただきたいと思います。

●観測機器の設置の状況

藤本 県の地すべりに対する役割というのは、なんといっても地すべり対策ということで、最終的には地すべりを止めるという目標に向かって進まなければならないものです。従いまして、地すべ



観測機器の見方を伝える

りに絡んで住民の皆さん方への情報伝達であるとか、住民の皆さん方の避難に対する誘導であるとか、そういったことは長野市さん、あるいは消防局の皆さん方へお願いをしていかなければなりません。

そういったことの中で、警戒避難という面では、私も、地すべりがどのように動いているかという情報を正確につかんで、それらの情報を長野市や消防局のみなさんへ伝達するという役割を担わなければならない。そういう立場でございます。

発生日の翌日から、現場へ観測機器を数機入れまして、現場で地すべりの動きが観測できるような体制をまず作らなければならないということをもまず、認識し動きました。

現実に地すべりをどうやって計っているかというと、ワイヤーを張って、そのワイヤーの動きで観ていく、いわゆる伸縮計というのが一番簡単で、かつ確実な（警戒避難に関連した）ものとして確立されているわけですが、それを設置しました。

設置したはいいいんですけれども、紙に針で書かれた動きを追っていく物ですから、今危ない状況なのかということ、（設置場所に）見にいかなければわかりません。見にいかなければわからない状態ではだめだということで、大体どれくらい動けば危険を知らせるブザーが鳴るんだよ、という仕掛けをその機械に作っておくと、ではその仕掛けをどこにおくか、誰が見るのかということで、まず、その設置する機械を置くための観測小屋を設けましょうと、その観測小屋はどうするかということで、一部住民の方の好意で土地を提供して

いただいて、プレハブ小屋を建てましょう、プレハブ小屋を建ててそこへ機械を入れましょうという順序で実施しました。

機械は入れたけれど、そこへ人をどう貼り付けるかということですが、長野市さん、消防局の皆さん、今日来て頂いている土屋さんをはじめとしたコンサルタントの皆さんもそこへ入っていただいて常時監視をしていただいたわけでございます。

そういったことで、地すべりの移動量の監視体制をなんとか確立した一方で、応急対策をしなければいけないと、まずは、川上先生等の指摘もあり、水が（地すべりの）原因になっているということがある程度わかっておりましたので、水抜きをしなければならないということでしたが、すぐにどのくらいの対策がとれるかといえば、全く土の中の様子もわかっておりませんでしたので、当面できることは地表面の処理をする。ということでもございました。

地表面の水処理というのは、水路工ということになるわけですが、ここの地区の一番の特徴というのは、明確な水路、あるいは明確な流末が全くなかったということでもあります。

ある意味で無の状態から水路を入れなければならなかったので、水路の設定、あるいは地権者の皆さんの了解、ここは主に果樹園として農地が利用されておりましたので、その辺の了解をとるのに若干の時間を要した事を覚えております。

一部の方から批判を受けたのは、いわゆる水が原因だとわかっていたのに「どうしてそんなに水



篠ノ井公民館川柳分館での連絡会議の状況

を抜く対応が遅れたのだ』というようなことでしたが、それは結果としては言えるかもしれませんがあの当時は本当に手順を踏みながら、全力を傾けたと考えております。もちろん、地すべりというものを見る立場から、先手を打つということが非常に重要だということを今回感じましたけれども、あの状況ではやむを得ない部分もあったと思っております。

ただいづれにしてもこういったような経験を踏まえて技術的にもっと研鑽して、地すべりに対しては先手、先手を打つということが重要だということを理解したなかで、次の機会は、なかなかあってはよくないですけれども、できるだけ先手を打てるように努力していきたいと考えています。

司会 まだ、この時点では安全協議会は設立されていなかったと思いますが、土屋さんには9月末から11月中旬までの間のことをおたずねしたいと思います。

この時期、交代で常駐されていたと思いますが、大変ご苦勞されたと思います。その辺について苦勞話等、お聞きしたいとおもいます。

●情報収集と住民説明の難しさ

土屋 様々な話をしていますと、とても足りそうにありませんが…、一番我々のほうとしまして、注意したことをいくつか、お話ししたいと思います。

コンサルタントというのは、こういう場におきましてあまりはっきりしない立場でございまして、伸縮計の動きの量ですとか、そういう情報は一番早く知ってますし、専門家ですので亀裂についての情報を見たものを判断する能力は持っているのですがそれをお伝えするということが、なかなか難しい。ということでございます。

何が一番難しいかと言いますと、それぞれの立場の方がそれぞれ違った尺度といいますか、基準で受け取りますので、住民の方にとっては先ほども区長さんからおっしゃられたように、これからどうなるのだと、いうことがまず、ポンときます。ですから、今こうで、今までこうだからこれから

の状態はこうですと言ってもそのことは、なかなか聞いてるようで聞いてないんですね、皆さん。じゃあこれからどうなるの？ というのが常に先へきますので、じゃあ今までこうきたからこのまんまどんどん大きくなるんじゃないかとか、これから少し小さくなると止まるんじゃないかとか、そういうふうな反応になりますので、そういうところはできるだけ客観的に今現在の動きを申し上げると、というような注意をいたしました。

現場の安全を確保される市や県の皆さんにとりましては、今現在とにもかくにも住民の安全確保ということを最重点におきますし、それから県の地すべり対策の方としてはどうやったら止められるんだということ、それから今、対策はどう取れるんだということがまず出てまいりますので、そういった時に曖昧な表現で、一番気にしてる亀裂のことについて、あまり注意を払わないようなお答えをすると、やはり違ったかたちでの反応を招くということがございます。ですからできるだけ客観的にわかった事実を曖昧な表現ではなくて、「こちら側の方向に亀裂が行ってます」というような言い方ではなくて、「ここからここまで亀裂があった。それが幾日に確認されたんだ」というような言い方を確実にすると、それから「大きさはどれくらい」、というようなことをできるだけ細かくご説明するというようなことに注意しております。

それからマスコミも入ってまいりますので、現場に常時いるのが我々ですので説明というか何か聞かれたときに説明はすることはかまわないんだけれども、自分の考え方というのは言っただけではない、ということ職員の方には指導しました。

それは、言葉が一人歩きしていくことがありますので、沢山の方がいらっしやると、それぞれの聞き方と、それから最初だけ聞いてる人と真ん中だけ聞いてる人と最後だけ聞いてる人と全部聞いてる人とでは、取り方が全部違いますので、そういった時に私はこれから自分の意見を申し上げますといった、そこのところだけ取られて、後ろだ



け残っちゃうということがありますので、自分の判断だけでものをしゃべってはいけません。ということではございました。

現実にやったことで、ちょっとこれは面白いなと思ったことがいくつかありまして、伸縮計の移動量をグラフに表して書いたのですが、最初のうちは（移動量の）スケールがあまり大きくなかったものですから、全体で1mとかそれでもちょっと大きめに書いていたんです。そうするとどんどん上にあがって行っちゃうものですから、紙が足りなくなりました。では、スケール小さくするかと、いままで30cmしかかけなかったのを1m書けるようにして、縮めようかって言ったのですが、そうすると今までこうやって言ったのが、イメージ的に（移動速度が）ゆっくりになったように見えるじゃないかということでこれはやめました。

それから、伸縮計の方も、記録用紙を（最初は）1週間巻きというので（使用して）、24時間で取り替えられるようにもっと、10cmくらいの幅だったんですけど、この幅で1週間計ったんですが、これを24時間1日で同じところまでくるように変えることができたんですけど、これやりますと、変えることで読み取る方が混乱するということで、それもやめようと、これは県のほうと話しまして、そうだねと…。

ですから途中から変えるというのは、体制としたらやめた方がいい、出来る限り維持したほうがいいかなと、これは教訓ですね。

司会 続きまして、この時期までに市のほうで取られた対策についてお聞きしたいと思います。

長谷部 まず、市は、そういう監視をしていったものをどういうふうにするかと、地区の住民が見ているわけなんですよ。どういうふうに知らせられるかっていうことで、あの当時は毎日のように役員さんに集まってもらって、連絡調整会議をこの部屋（篠ノ井公民館川柳分館）をお借りしてやったような記憶があります。

それから1週間に毎日同じことやっていてもいけないから、1週間に2回、1回と、段々に日にちを延ばしていきながら、この連絡会議でいろいろな状況を役員さんたちにお知らせしていた。

万が一（伸縮計の）ブザーが鳴った場合どうするんだっていうようなことで、市としては、屋外拡声局もあるから、ここらへんに聞こえるかどうかということからはじまって、よく聞こえないという意見がその会議の中で出て、新たに設置しようじゃないかということ、それからまず、被災想定区域の最終的には77戸ですかね、その区域の方に個別受信機というか、家の中にも聞こえるような機械を配布しようじゃないかと、それでもし、万が一のことがあれば市営住宅のほうも一応手配しておいたほうがいいんじゃないかと、市長の考えで、市営住宅、屋外拡声器、個別受信機そういったものを用意させていただいて、各家庭に周知、配布したという経過があります。

その他に子供さんの関係で、通学路、柳沢川の縁を通っていたんですけども、安全な国道へ移したり、柳沢区でも変更してやったというような記憶がございます。

金井 長野市が行いました応急対策といたしましては、地すべり区域への雨水の流入を防止するために、グリーンヒルの西側に道路の側溝があったんですけど、そのバイパスを設けまして、柳沢川の方へ排水しました。

この排水工が約70m、それから市道柳沢下石川線の上部なのですが、側溝の布設工事を約90m設置しました。

グリーンヒルの東側から二ツ柳神社に通じる市道があります。これは篠ノ井中67号線ということなのですが、これの応急処理といたしまして、道路の部分拡幅、それから段差の解消、規制看板の設置等おこないました。また、子供達の安全確保ということで通学路の切替工事を行いました。

さらに、地すべりの初期対応ということで、市道の通行止め看板の設置、地すべりが発生しました亀裂の応急対策ということでシート張り等の処理を施して雨水の流入防止を実施しました。

あと、地すべり箇所下部を東西に流れる柳沢川につきましては、狭さく部、狭い箇所なのですが、その解消ということで約10m区間の改修工事を実施いたしました。越水防止ということで、水路壁のかさあげ工事等を行いました。

司会 それから住民の皆さんの意識はどうだったかということで、春日さんと酒井さんは直接被害が予想される範囲に入っている家がお二人の近くに多かったわけですが、監視が続き、かといって大きな動きの無かった1か月の間ですが、住民の方はどのような意識だったか、その辺についてお聞きしたいと思います。

春日 ただいまの住民の意識ということですが、これは私の主観になりますけれども、方田の場合は住宅を直撃される恐れのある人がわずかだった、だから『家は本当に心配だよ』って言う人が少なく、大半が、農地がやられるっていうことのでございまして、他の人はあんまり心配しなかったって感じがしました。しかし、地すべりが長

引いてきて、お互いに緊張感というか危機感というかマンネリ化してきて、気持ちの上でたるんできちゃって、指示、情報が徹底しなくなったような危険性を感じてきたのですけれども、その中でいま考えて見ますと、警察なり消防団の個別訪問で激励していただいたってことは非常に元気づけられて、お年寄りなんかは非常に好評を得たということでもあります。

それからもうひとつ情報でございすけれども、文書なり掲示板を心配な方は見に来たり、ああこうだな、ということ自分で学ぶってことは非常に良かったな、と。それからもうひとつ一番お礼を申し上げるのは、市の住宅の心配をしていただいて、大勢の皆さんが安心したっていうこと、これ、大きな印象に残っているわけですが、そこらが住民の行政に対する認識というか、そんな気がします。

酒井秀人 私の方は沈静化したといっても、天候に左右されるっていいですか、常に現場確認と、そして、降雨には十分に注意したつもりでございすし、また、雨の降った時はこの掲示板を見に来てどんな程度に移動したのかなーという関心がございました。

それと、先ほど河川課の方からのご説明がありましたとおり、当初の監視小屋の脇にちょっと柳沢川の狭い箇所がありまして、ここが住民の方から心配だということで、私、河川課長に直訴しまして、11月12日にここの立会いをしまして、11月19日に着工して早急な対応がなされて、非常に住民から感謝されたことがいまでも思い出されます。本当にありがとうございました。



平成11年12月5日に行なわれた避難訓練

●警戒避難体制の維持

司会 続きまして、11月中旬から12月初旬に移動量が活発化しまして、3軒の住民の方が自主避難されたわけでございます。

この時のことをお伺いしたいと思います。長谷部さん、自主避難に至る経過等お聞かせいただきたいと思います。

長谷部 当時、ブザーが鳴って駆けつけると、砂防事務所の外谷補佐、あと消防局、そういった人達が来て、どうなるのかと様子を見たわけなんです。

そのなかで、もしかしたら、じき、落ちるんじゃないかと、助役さんや部長さんにも来ていただいて、その判断を仰いで、直下にある3軒の方に、区長さんをお願いして一緒に今の状況を説明しに行くじゃないかということで、第1回目の時は夕方でしたよね、その時、区長さん、私、総務部長と行って今の状況を説明して、できれば、自主避難だけでもやっていただけないかということでお伝えしたところ、快く、私は親戚があります。そちらへ行きます。そう対応していただいたというふうに記憶しています。

司会 それから宇都宮さんにお聞きしたいと思います。

このような状況の中12月5日に避難訓練が行われています。今回の警戒避難体制では、住民の皆さんにどれくらい理解していただいたか、また協力していただいたかが重要なことと思われま

す。避難訓練を通して住民意識の変化など、効果といえるようなものがお感じになったかどうかその辺についてお聞きしたいと思います。

宇都宮 当初、もう少し早い時期に実はやりたかったんです。ところが、少し平穏なときにいたずらに心配事を先にあおってはいけないかな、と言う想いが私どもにチラッとありまして、ちょっと腰がひけたような具合になってしまったのですけれども、それでもなるべく早いうちにやらなければいけないということで企画してやってみました。

事前の区への説明のなかでは、いろんなご意見がありまして、私ども市の防災計画というのがあ

るのですが、それに基づいてということが原則なんです。理解が得られないかな、というような状況もありましたが、とにかく今回は私どもに従って下さい。ということでお願いして実施してみました。

77世帯のうち、66世帯の方が参加して、住民277名の内172名の方が実際に小雨も降る寒い中出ていただきました。その中で、からだの悪い方もいらっしゃったんですが、傘を傾けながら手を引いて参加してくれた。私ども、やはりやって良かったというのが実感でございました。

そして、実際のようにということで計画立てていたんですが、当初は陽気がよかったものですから、発災当時は、避難場所はどこでもいいなという感覚があったのですけれども、12月になりました、やはり寒くなってしまったということで、避難場所を一部変更したりしたようなこともありました。それもいろんな情報を伝える中で理解いただきました。やった後に住民の方から、「やはり当初通り西小学校へ実際行ったほうが良かったんじゃないか」というご意見をいただきまして、私たちは余計な心配を（したな）というような思いもしました。

そして、アンケートを区長さんにもご了解願って取らせていただきました。得た回答の内、70%以上の方が時々やるべきだというご意見をいただきまして、心強くしました。

警報の空振りということもあるのですけれども、その辺のことも非常に私ども心配していて、何回も出すと、うそつきおおかみ少年になってしまうのですけれども、そのへんの心配はどうか。そのへんのこともアンケートの中に入れさせていただいたのですけれども、住民の方からは、予想以上に、空振りになっても、警報が出たらすぐ、避難したほうがいいんだというご意見を70%近くの方から頂きまして、これは今後こういうことがもしあったとしたら、私どもは非常に心強いお返事をいただいたと、下石川の皆さん方にはモデルになっていただいて大変恐縮なんですけれど

も、試させていただいた結果が非常に良かったので、今後自信持って住民の避難誘導、積極的な働きかけというのを私どもやっていきたいというふうに感じたところでございます。

やはり、案ずるより産むが安しという部分がありまして、やっておいたほうがやはりいいだろうということでございます。自主防災組織というものもありますが、その意味合いもなかなか何も無いとき、薄れてしまうんですけれども、私どもが、大変にいい経験をさせていただいたというのが実感でございます。

司会 続きまして、土屋さんにお伺いしたいと思いますが、地すべり活動が継続し、状況が変化していく中で警戒避難体制が維持されてきた今回のケースで、状況変化への対応が適切であったかどうか、そのへんについて、今後の教訓等をお聞かせください。

土屋 体制そのものにつきましては私どもが申し上げられるようなものではございませんので、むしろもう少し技術的な話をさせていただきます。一応、監視基準ということで（伸縮計移動量1時間あたり、以下同じ）1mm以下、それから1mmから4mm、4mm以上と言う基準を設けさせていただいて、その中で監視体制を組むということを当初から決めていたのですが、コンサルタントの立場としますと、数字の境目から体制を変えていくということになります。

正直言いまして、11月の中ごろから3月ごろまで1mmから4mmの間だったわけなんです。そういう意味でいえば体制（基準上）的には変化は無かった（はずな）んです。ですが、実際に体感された地元の方それから担当された職員の意識とすればあの間は何回も体制が変わっているような感覚をお持ちだと思います。4mmとか3mmとか2mmとかいうところにとらわれないで、逆にある程度加速してきた11月の末から12月の段階でこれはあくまでも結果論なんですけど、実際には4mm以上の体制になっていたわけなんです。

それから自動観測用のアンテナとかああいうも

のを建て、自動観測を実施したところ、常時というか、24時間といいますか、年中何人ものコンサルタントがのべつまくなし現場にいたり、役所も（コンサルタンとへ）連絡しているような形になってしまいました…。

実際には、ちょうど避難訓練をした頃というのは、完全に警戒体制という状態になっていたということで、良かったのは良かったんでしょうけど、やはりどこかで線を、きちんとした形で検討委員会のようなものを開いて、この段階から次の段階に移りますというような事をどこか決めておいた方が良かったのかな…、というのはちょっとひとつ感じるところでございます。

ただ、数字だけ追っかけていきますと、4mmを超えたのは、ほんの瞬間でございまして、ほとんどそれ以下というところで落ち着いていましたので、数字的には（警戒体制が）必要ななかったということになっているわけです。

住民生活への影響について

司会 今回の地すべりでは、様々な形で住民生活への影響が出ました。その対応策としまして、昨年1月に「下石川地すべり対策委員会」が設立されました。

会長の酒井さんをお願いしたいのですが、対策委員会設立に当たってどのような課題を想定されていたのでしょうか。また、その設立の経緯についてお聞きしたいと思います。

酒井秀一 実は、私ごときはその器ではありませんので、固くお断りした経過があります。いずれにしても委員会の立ち上げというようなことから対策工事については、私どもずぶのしろうとというようなことで、最初からこの災害に参画をしていただいております3区長方に副会長にご就任いただくというようなことと、災害地権者の中から長をとというようなことで、お受けした経緯があるわけでございます。

まず、組織の立ち上げを対外的に承知していた

だくというようなことで、3役のみなさんにもご苦労頂き、市長さんとか関係行政機関にお伺いして、陳情やら要請をしまして、1日も早い地すべりの沈静化をお願いしたという経緯があるわけでございます。

先ほどから話も出ておりますとおり、行政には迅速な対応をしていただいということが、地元の皆さんから、ほんとうによくやっていただいたと感謝されているところでございます。

司会 対策委員会を設立していただき、また、その前から区長さん等には私どもが即やらなくてはならない用地のお願い等、大変お世話になり、応急対策それから調査等円滑に進めることができました。このへんにつきまして本当に感謝しているところでございます。

また、発生当時区長さんであった対策委員会の皆さんは、対策委員会でも副会長さんをお願いしていただいておりますが、地すべりの住民生活への影響という観点から現場で「これは本当に困った」というようなエピソード等がございましたらお聞かせいただきたいと思えます。

酒井秀人 地すべりが活発化して土石流が柳沢川をせき止めたら、どの地点を切って水を排出したらいいのかという、こういう質問が消防当局からされまして非常に回答に困ったことが思い出されます。

もう一つは、通学路の整備に対しまして、いち早く舗装、補修をして、県道の横断につきまして下石川地区とそして方田地区にガードマンを配置していただいて朝と下校時に非常に安全に配慮してもらったことに関しましてPTAから感謝されたことを思い出しています。

春日 困ったとか、エピソードっていうと下石川の区長さんもおっしゃったけど、私もそれで心配したのですが、私の区はご承知のように直接被害にあうより、大雨降った時、柳沢川が土砂で埋まってしまうと。方田の村は土石流で一番村中が被害になっちゃう。「おい、区長これ、どうしてくれるんだい」と、方田の第一の対策としては柳

沢川と、小蟹沢川の護岸工事を優先にやれと、まあ、食ってかかって、私も区長という立場で一番これ困ったというのが今の思い出であります。

それから通学路の問題、これ子供って不思議なもので、道、変わって朝は先生の指導した道行くんだが帰りはバラバラでね、土手通ったり、小川通ったり、田舎の道で、こりゃ先生も困ったもんだなと思ったり、それからもう一つ、方田山共同防除施設がございまして、灌水とりんごの消毒ができなくなっちゃった、これが大きな困ったことだと、それからもう一つ言えば工事中で一生懸命やっているときによそ者が来て立ち入り禁止の所にわざわざ見に来る、あれはいかがなもんかなと思うんだけど、弱ったなど。

それから、「おい、区長なんで地すべり発生したんだ、水道タンクの問題かい、老人ホームが出来たからかい」、それを責められると私、答えようがないんでね、お役所へ聞いてくれやって言たって困る話で、ま、そんなことでいろいろ困ってきたっていう記憶があるわけですが、そんな程度です。

村松 私ども柳沢区は、どっちかという水を下へ落とすほうですから、こっちの川へやれば石川のほうへ行っちゃうし、石川はおらほじゃ困ると、方田の方へいくと、小蟹沢川へ落ちるとそれはまた水がおらほへ来ては困ると。私ども上において、どっちに落としていいのか市のほうへ要請するかとか、そういうことが困った感じもしました。

あと池が幾つもあるんで、市の農政課から水を抜いてくれないかと。これがまたひとつ困った問題で、厳寒期ですから、一旦池の底まで抜いちゃうと、(あと)池が使えなくなっちゃう。1年くらい作付けならいいんだけど、そんなようなことがあります。じゃあ、言われる前に自主的に水抜いちゃうとこういって、(このことは)新聞に出たんですが、事前に私ども自発的に抜いてなんとか(納めたのだが)、市からの要請とか、下のほうへ行くと大池が地すべりのもとであると、こういう非難があちこちあって、下の

方からだいが言われました。

ある程度水を抜いて、そのへんのところをマスクミ等も通じてお知らせもし、最終的には『(地すべりは)大池とは因果関係はない』と、県の調査結果が出てるし、地すべりの上に池があり、水田もあるんで、まさかと思ってたんですが…、そんなようなこと等々がですね、今思い出されます。

長谷部 市役所のなかに庁内連絡会議をつくって、さらにその上に助役、総務部長、建設部長、農林部長、消防局長あと担当課長が幹事会ということで、いろいろ会議に出たものを報告して上の判断を仰いで、その都度どういうふうに対応していくかというようなことをやってたんですけど、当時伸縮計の動きを私も毎日、朝、助役のところへ、昨日1日の動きはこういう状況でした。雨の状況もこうでした。そういうことで話したり、会議の結果を報告したりして、やったわけですが、報告とかはやはり大切だったのかなと言う感じはします。

困った点というか、ある地すべりに詳しいって言う人が個人的な意見でこれはどうなんだ、こういうところがまずいんじゃないか、あーだねーかっていう、いろいろ知恵をつけてくれる先生がおられて、実際に市のほうで(対策工事は)やってるんじゃないけれども、県のほうへお伝えして、できるだけ要望に沿うようにやりますとか、いろいろ例の溜池の件もあったんでそんなようなことで対応していたってことを思い出します。

司会 また、生活への影響ってということで、道路の通行止めということが非常に大きい要素でございますが、金井さんから、道路管理の経過等お聞かせいただきたいと思います。

金井 市道柳沢下石川線についてなんですが、柳沢地区と石川方田地区を結ぶ道路として、また柳沢地区周辺の果樹の搬入路といたしまして地域の重要な生活道路として位置付けられております。今回の地すべり災害のようなケースでは、まず通行者、それから通行車両の安全確保が最優先でありますので、緊急的処置として道路管理者の立場

から通行止めを実施いたしましたものです。

このため地すべり発生当時の状況下ではやむを得ない措置ということで本当に遠回りではあります。県道を迂回する方法で地域住民の方々のご理解をいただいているものと考えております。

また土尻川砂防事務所の地すべり対策工事が進められている段階で、暫定的に道路の通行が出来る状態になったわけですが、道路管理者の立場で道路面とか道路安全施設、ガードレール等の状況を精査した結果、一般車両の通行は解除できないものと判断いたしまして今日にいたっておるわけです。

生活への影響という点の中で、通学路につきましても、区長さんはじめ、学校やPTAの方々との連携を図りながら子供達の安全確保のため迂回路を設定いたしましたわけでございます。

大規模な地すべり災害が発生したとはいえ、地域の住民の方がたには多大なご不便をおかけいたしましたことにつきまして深くお詫びを申し上げます。次第です。

司会 今回、このような大規模災害時、住民生活への影響が避けがたいものがありました。それがやむを得ないものであろうとも、十分な説明が無い状況では住民の方も理解していただけないケースがあると思います。

このことは次のテーマである「情報の伝達」にあたります。

情報の伝達

今回の災害では、対策会議、情報掲示板、長野市によるチラシの配布等の方法により、住民の皆さんに情報を開示してまいりましたが、この点につきまして住民の立場から、情報の伝達が十分であったか、無かったとすれば、どのようにすればよかったか、そのへんにつきましてお聞かせ下さい。

酒井秀一 まず、対策会議でございますけれども、地すべりの伸縮計の動き、対策工事の状況等OHPを使ってご説明頂戴しまして、私たちにも



大変理解できたと思っておりますし、関心のある皆さんからいろいろなご質問もいただきまして、そういった問題にもある程度、答えられる、ということで大変ありがたく思っております。

情報伝達でございますけれども、コンサルタントの土屋さんのお話にもありましたが、情報は時として不安を増幅すると言うようなことも考えられるわけで、今回、私も、ああいった情報を正しく伝達していただいたということが、住民の皆さんの不安をかなり払拭してくれたと、思っているところでございます。

長野市でチラシの配布をしていただきましたけれども、——確か、現時点では13号まで配布していただいたように思っているわけですがけれども——このチラシの配布によりまして、住民の皆さんも対策工事がどのように進んでいるかというようなことも含めまして、非常にありがたいというお言葉も頂戴しているわけでございます。

情報掲示板ですが、特に、下石川の10組11組の皆さんは地すべり直下ということで一番不安を抱えていた区でございますが、ほとんど、毎日のように掲示板を見に来ていただきました。掲示板を見て伸縮計の動きが順におさまるにつけて本当に良かったということで、一頃大変な騒ぎでございましたけれども皆さんの心もやっと穏やかに伸縮計の動きを見て穏やかになった。こんなふう

に私は捉えております。

酒井秀人 防災課が発行されましたチラシは避難対象地区の区民には非常に感謝されましたし、また、区域外の区民からも良かったよというお礼の言葉ももったりして本当にありがたかったと思います。

この分館の前に立派な掲示板もつくっていただきまして、本当に市の職員の皆さんには毎日、記入してもらった、これもまた、直下の住民の心を癒してもらったといえますか、地すべりがおさまってきたという情報も含めると、本当にいい掲示板を作ってもらったということが住民の安心感につながったんじゃないかと思っております。

春日 情報の伝達というのは幾つかございまして、文書の場合には遅くなったり、見なかったり、電波の場合、有線、無線というところ聞かなかったり、消防車、広報車の屋外放送、それぞれ長短があるわけで、今考えてみますとどうしてもこれからの生活環境の中で複数の情報手段を使っていかないと徹底しないんじゃないかな、特に私、隣組から隣組へ伝達する組織の確立っていうのをうんと強調したいと思うんですよ。『ばあちゃん元気かい！』とか聞いてみて。今、年寄りしかいなかったり、子供しかいなかった家庭について、組織の強化っていうのが今後重要じゃないかな—というように気がしております。

村松 掲示板、チラシ、これは良かったと思います。なお、日常、テレビ、新聞で地すべりの情報を報道していただいて大変良かったと思っております。そこへ補足的に細かい部分について数字的なことをチラシとかでやっていくということも良かったと思います。と同時に、交通道路の問題、道路標識、非常に大きくきちんとはっきりやっていたので、非常に緊迫感をあおったのかなと、あえてそれで無理して交通の遮断とか、それを見てここがどうなっているのかという疑問に思ったり…。そんなことが良かったと思っております。

司会 関係機関の間でも情報伝達が円滑に行うことが大変に重要でございます。

このへんにつきまして長野市さん、それから消防局の立場で工夫した点等ございましたらお願いします。

●情報伝達の円滑化

長谷部 立ち上げの関係は連絡網を確立したわけです。なんかあった場合、ブザーがなった場合は誰がどこの機関、どこへ連絡していくのかっていうのが早いうちから確立されたということ。それから地元の皆さんへの不安を解消するために方田区でも9月30日に一応説明会をやったし、下石川区でも2回ほど説明会をやりました。さらに市長さんお見えになって、この場所でも夜説明会を開催しました。

各戸へチラシを配布して伸縮計の移動量、工事内容、そういったものをお知らせしたのが良かったのかと感じております。チラシを作る段階で、住民の皆さんは何を知りたいのかな、という、住民の側にとってチラシをつくるのが市としては、苦勞した点かなあ…。

金井 情報伝達の円滑化ってということですが、災害発生時の全ての対応について素早く、そして的確にできるかの可否にかかわってくる重要な要素の一つに考えています。

建設部におきましても、日頃から土木3課——道路課、維持課、河川課になるんですが——の情報の流れを密にして、建設災害時の緊急時に対応できるように取り組んでいるところです。

今回の大規模な地すべり災害につきましては、土木3課で緊急の情報伝達網を確立するとともに、建設部内の情報の共有化に努めてまいりました。日々変わります工事の進捗状況ですとかをわかりやすい形で関係の部局に情報提供がもっとできればよかったな—というふうに今思っているところです。

また、情報伝達の新たな試みといたしまして、下石川地区の地すべりの被災状況、経緯、新聞報道、工事写真等を市役所のフロアーに掲載しまして、市民の方々にご覧になっていただいたという

ことがございました。

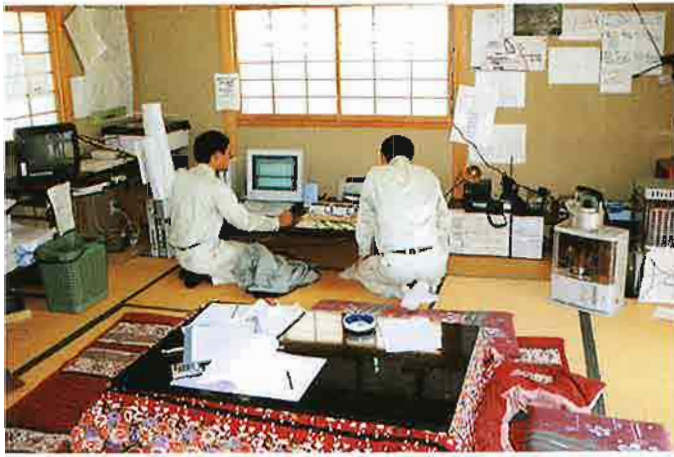
最後になりますけれども、今回の下石川地すべりで伸縮計の移動量の遠隔化システムというものを土尻川砂防事務所さんで導入されたわけですが、それぞれの関係機関が常に移動量の情報取得できるというような体制をつくっていただきまして本当に情報の共有化という点からみますとこれからも県、市を問わずに今後取り入れていくべきだというふうに感じました。

宇都宮 情報公開といいますか、情報を提供するという点では、私ども仕事柄、災害が起きると最初は住民の皆さんと消防というのは力関係ができあがってしまうと思うんですね。

例えば、すぐ避難しなさいとか、すぐ人を動かさなければいけない場面では、力関係が働いてしまって、私どもが一方的に住民の皆さんを動かしてしまうのが通常の災害でございます。

今回はそこに若干、時間が加わりましたので、どうやったら、消防と住民のみなさんとより良い関係をつくりあげるかということに重点をおきまして、当初、避難済みというステッカーを住民の皆さんのところへ、各戸お配りしまして『お家を出られる際にはこれをどこか見えるところに置いておいてくださいよ』と、『そのあと私どもが行って確認しますよ』、ということから手をつけさせていただきまして、(職員には)日常的にはしっかり地区を回りなさいと、住民の皆さんに会ったら先に声をかけなさいというようなことで個々の信頼関係を作り上げることが情報提供に必ずつながると思って対応してまいりました。





有事の際には何が重要かって問われた時にやはり、昔からある隣組の単位というのが非常に重要な存在であるということで、避難訓練の折にはそこを単位にして動いてくれないかっていうことをお願いしました。やってみましたら被災想定区域外の隣組の組長方から俺たちもなんかできる事はないかというようなご意見も頂戴しまして、これはうまく私たちの思っていることが伝わってるなどということで、そのへんのことは少し自信をつけさせていただきました。

結果的に人的な被害がない災害で終わりそうなんですけれども、そんな中で私なりに思いましたことは、災害時には情報というものをいたずらに不安をおおるものや一時的なものを除いては、積極的に出していくべきだ、聞かれるのを待つのではなくて積極的に提供していくべきだということをおもいましたし、また、災害発生時には関係の住民の皆さんとそれから関係の区長さん等の役員さん、行政というものが一本の線でしっかりつながって早くこの信頼関係を作り上げることが一番大切なんではないかというようなことを、この災害を通じて感じました。

情報のあり方というものを本当に勉強させてもらった災害だと思います。

藤本 掲示板の設置というのは9月28日の夜、その晩、思いついたことでありまして、これはこれだけ大規模な被災想定区域であることは必ず混乱が生じるだろうと、そうするとこれは情報をださ

なければいけないということがまず、頭に浮かびまして、すぐ依頼して設置してもらったわけでございます。

当初の行動はそういう事であったわけですが、県、特に小さい事務所だからとういう言い訳になりますが、どうしても機動力に欠ける部分があって、掲示板は作ったものの、更新に関しては市にお願いするばかりで、自分たちがやることの掲示がなかなかうまくいかなかった、スムーズに更新できなかったというのを反省しています。

県という立場で、特に地すべりのデータであるとか、工事の内容とか直接的に住民生活に影響する部分の情報を抱えている以上は、やはり今、宇都宮さんのほうから指摘していただいたとおり、情報をどんどん出していかなければならないわけですが、これから、それだけの情報公開の手段というものは、人的な部分も含めて、ちゃんと確保していかなければならないと、組織的にそのへんをしっかりしていかなければいけないということを感じました。

●自動監視システムのメリット、デメリット

司会 ちょっと観点を変えまして、今回、自動観測システムによる地すべり観測を行ったわけですが、巡回等の負担はある程度軽減できたわけですが、少なからず、トラブルもあったわけでございます。

その辺につきまして苦勞話、教訓等、土屋さんのほうからお聞かせいただきたいと思います。

土屋 このトラブルに関しましては話はじめると止まりませんが、自動観測化により一番効果があったと思われまのは、どこにいてもデータがとれるということになりましたので、現場に行かなくてもすむということが一番大きなことで、さらに言えば、市役所とか遠隔地でも取れるのがメリットかと思いますが、逆にああいふ事になってしまうと、ちょっと地元の方から見たときになんとか怪しげなものがついていて、なんだかよくわかんなくなっちゃったなど、今まではフタ開ければ

あっ動いているなというのがわかるのが、なんだかわかんなくなっちゃたな、というのがちょっとあるかな…、という気はしております。もう少し(現場でも)随時見られるような形のところに持ち込めば良かったかなというのがひとつあります。

メリットとすれば人が書き損じたりすることが無くなり、自分が見て間違いなくコレだということがわかるという点では良かったのかなと思うんですが、ちょっと言いづらいことで、皆さんがダイレクトにデータが取れるようになりましてどなたにも手をわずらわせずにデータがとれるということは、そこで皆さんそれぞれ判断をされるようになったわけで、いつのまにか私どものところにくる指令もなんかよくわかんない所から指令がくるようになりまして、これがちょっと、情報が多くなれば多くなるほど、人というか組織同士の連携プレーが非常に大事になってくる、というのは(普通は)一般的に情報が多くなれば、もしくは迅速になれば、そういうものがだんだんいなくなるような感じがするんですが、それが逆のような気がします。

もっと密にやらないといけないのかなと、我々もそれは当然ありますし、そんなところを感じた次第です。

今後について

司会 本日、このような形で座談会をしていただいたわけですが、今後冊子にまとめるなどして、県としまして今回の地すべりによって得られた貴重な情報をなんらかの形で残していきたいと思っております。

下石川地すべりに関して作成したパネル等の記録を、どのようにして残したらいいか何かご提案がございましたらお聞かせください。

春日 私の夢を申し上げさせていただきます。

今回の地すべりでこの公民館を拠点に活動され、いろいろご活用いただきましてありがとうございます。実は、昨年当地区のみどりのテプ

ルがありまして、公民館を建て直して欲しいと要望したら、明るい見通しになったということが1点。

それから2点目には長野市制100周年記念事業を区長会としてやれやということが今もちあがってきてまして、13年度に企画、14年度に実行、このときに公民館竣工とあわせてイベントをやるという夢。

そこにあわせて、ここに下石川地すべり記念館を併設したらなあ、という夢であります。そこへ、今までのパネルとか、資料をあわせて歴史に残る資料を残してまいりたいなど、以上が私の夢でございます。

●多くの人の力が結集されて止められた地すべり 司会 まとめに入りたいと思います。

警戒避難体制について、この経験を今後に生かすという観点から、全体を通じてご意見を皆さんからいただきたいと思っております。

酒井秀一 今回の災害に対しまして、それぞれ行政の皆さん、大変迅速な対応をしていただいたり、対策を講じていただいたと思っているわけでございます。勝手でございますけれども、今回の対応というものは他に類を見ないじゃないか、そんなにも早くやっていただいたというふうに感謝しているわけでございます。

避難訓練もいたしましたし、住民の生命財産を守るということからも、市営、県営住宅も適切な対応をしていただいたな、と感謝しているところでございます。

また、住民の気持ちもかつて見られないようなほんとにまとまった力というか動きをしていただいたと評価しているわけで、今後こういう災害はあってはならないわけでございますけれども、迅速、的確な対応っていうものが今回効果をあげたというようなことからそのような災害に対しまして是非とも迅速な対応をしていただきたいと思っております。

今回それぞれ役員、ご尽力をいただいた皆さん、災害は初めてというようなことで、他の地域の災

害の状況をどういふふうに対策を講じ、どういふふうに対応し、どう復旧したのかということの勉強会をしようということで、昨年の8月22日に新潟県の東頸城牧村に総勢、19名でお伺いして復旧の状況を見てきたわけですが、この災害と規模は全く違いました、大変大きな災害でございましたけれども、まさに災い転じて福といえますか立派な対策工事がなされておりまして、地権者、会長はじめ大勢の皆さん参画の中で現地を視察しまして、そんなことが引き金になりまして、ここでも圃場整備の気運が生まれてきたと、市の協力があって視察できたわけで、そのへんにつきましても本当にありがたく思っております。

村松 私一番ありがたいのは、亀裂が発生して3日後にああいうような組織を立ち上げていただいた。しかもその後の警戒体制いろんな面において迅速にやっていた。大変ありがたく感謝すると同時に、それらにまつわる諸対策工事を進めるにあたって地権者、これは私ども直接あつたわけですが、対策工事の方向に協力していただいたと、これについても、対策工事の進んだ原因ではないかと地権者にも感謝申し上げますと、こんなことでございます。

酒井秀人 まず、消防当局からのご指導も含めまして、下石川区でこの会議にもずっと貼り付けていましたが、地すべりの避難時の組織表ですね、これを作成しまして役割分担そして、避難場所が当初下石川公民館から防災課長さんをはじめ皆さんのご指摘により流通センターに変更になりました、夜間避難がいつになるかわからないということで、5箇所に電灯を設置していただいて、非常に地区の皆さんに喜ばれたこと、JAの川柳支所のご配慮によりましてこの避難地区の私ども45世帯、このお宅に懐中電灯含む非常時持ち出し用のものを配布してもらった。こういうことが非常に嬉しかったことで頭に残っております。以上です。

春日 専門的なことは行政をお願いをして、私たちができる事を考えてみますと、先ほどから、情報の組合員への伝達の問題、地域の隣組の組織化

の問題、意識高揚とは私ども地域のものがやるべきことで、分担をしながら今後また発生したときには対処していきたいなということを申し上げて終わりにしたいと思います。

長谷部 まず、役所の側からいえば連絡網ですね、市役所内に対策組織というかそういったものを確立すること、さらに、それに対して地元への住民への説明会、地元の対策委員会の会議を持って情報を伝達する、あるいは地区住民にチラシ等を配布するという、そういうものが一番かなと感じています。

宇都宮 まず、感謝申し上げたいんですが、私ここで、本当に勉強させていただきました。

区長さん方はじめ、特にコンサルタントの土屋さん方には、また住民の皆さんにもいろんなことを教えていただきました。

たまたま異動先で地すべりを担当しまして、そちらのほうで評判は悪くなっていますが、お前がきたからと…。そこへ行きましてもこちらで得た経験というのは非常に生きておりまして、住民の皆さんに今こういうこと考えておられるんだということが若干わかりますんで、そちらの方面を安心させてあげられるような言動というのが自分なりに出せるようになった。そんな意味で大変勉強させていただいたんで、いろいろお世話になりありがとうございました。

金井 今回の地すべり災害につきましては、土尻川砂防事務所さんの早期の対応によりまして、伸縮計および観測機器の設置と同時に地すべりの観測が実施されたわけで、長野市としても監視体制を早期に確立するというのがこれによりまして可能になったわけでございます。

建設部といたしましても、監視体制の一翼を担う立場から今回の早期対応がスムーズに各関係機関に連動して対策を講じる事が出来たことに対しまして深く感謝を申し上げます次第でございます。

また、下石川地すべりにおける警戒避難体制を確立するにあたりまして、地元の区長さんそれから役員さんにいろいろご協力いただきあわせて御

礼申し上げる次第です。以上です。

土屋 実を言いますとコンサルタントといたするのは当然のことながら営利企業でございまして、お金をいただきながらやっている立場なんです。今回はたまたまいろんな情勢がございまして、2社が共同でやるというチャンスをいただきました。

全体的な流れにいたしましても、今なかなか1社で担当するということが難しいという事と、それから公共性が非常に強い状況が、立ち上がるときありますのでできるだけ(社)地すべり対策技術協会というのが全国組織の中にございまして、そんな組織として動く。それから要するに営利ということではなくて、もう少し大きな立場で動ける、個人的な意見なんですけれども考えております。

ですから、また市にしましても県にしましても、1社ということではなくて様々な業者の集まりということで公共性の高い部分として声をかけていただければ、かなりの技術的にもノウハウを持っているつもりでおりますので活用していただければと思っています。

藤本 座談会を進めていく中で強く感じたことを申し上げますと、本当に人間というのは一人ではないんだなということです。

ここにいらっしゃる皆さん方だけでも私を含めて10名おるわけですが、皆さんの力が結集してこのような対策ができたのだということを改めて強く感じました。

その中で県が担った立場というものは、技術的に地すべりを停止させる、地すべり情報を皆さんへ提供する、この大きな2つの柱がありました。それが的確にできたかどうかわかりませんが結果として地すべりはなんとか沈静化させることはできたわけです。

それにつけても皆さん方の力があればこそ、私ども、そちらへ力を注ぐ事が出来たということであらためて強く感じております。

一人の技術担当として申し上げたいことは、やはり、具体的な事例に遭遇しないとやっぱり地すべりというものは理解できないんだなということ

です。紙の上で、教科書の上でいくら勉強しても、頭の中に入っていないことが、今回の体験の中で本当によくわかったなということです。こういった貴重な経験は、当然、自分自身の自信を深めると言う点においては役にたったと思います。

そんななかで、地すべりというのは、通常、行政がやっているような工事と違ひまして、医者の方のようなかたちで目を離さず、かかり付けになり、常に状況変化に対応しながら先手先手を打つことが非常に大事な事だということを、一担当者として強く感じたところです。

今回の貴重な経験を糧としまして、今後、似たようなことがあっては嬉しくないんですけどもそういった場合に於いてはせめてその対策のお役に立てるようにまた努力したいと思います。今回出会った皆さん方には本当にありがとうございます。

司会 不慣れな司会で大変ご迷惑をおかけし、申し訳ございませんでした。このへんで、ひとこと御礼のご挨拶を申し上げさせていただきます。

本日は年度末の大変お忙しい中、ご出席賜り、長時間にわたりまして、ご苦勞されたことがら、体験談、問題点の処理にあたっての解決策、今後の地すべり対応等にあたりまして、貴重なご意見等をお聞かせいただきまして、本当にありがとうございました。

これらを取りまとめまして今後の地すべりの警戒避難、調査、対策工事等に於ける教訓とし、また後世の記録として残してまいりたいと思っております。

また、地すべり活動が1日も早く完全に止まり、地域の皆様が安全で安心して暮らせるよう、私どもも一生懸命努めてまいりたいと思っておりますので、どうか皆様方の、一層のご支援とご協力を賜りますようよろしくお願い申し上げます。ありがとうございました。

警戒避難体制

1. 地すべり発見から体制確立まで

9月28日、下石川現地で地すべり現象を確認した夜、長野県の他、長野市及び地元区長をはじめとした住民関係者が一同に会し、地すべり警戒避難体制について検討、実行に移した。

この時定まった体制を基本に、現在に至るまで、警戒避難体制は、方法を少しずつ改めながら継続したが、平成12年12月22日長野市から地元へ出された「避難準備解除」指示により、警戒すべき状況からは脱している。

(1) 現地連絡会議の設立

地すべり発見後、まず実施すべきは、その「規模拡大に備え、的確な避難、応急工事等がスムーズにできるよう現場での早急かつ適切な判断を行う」ことである（長野県地域防災計画風水害対策編第3章第29節）。同計画では、県（土木部）の実施する対策と市町村の実施する対策とを区分し、下記のとおり定めている。

県が実施する対策

早急に監視体制を整え、警戒避難に関する情報を提供すると共に地すべりにとっての有害要素の除去等を目的として応急対策を実施する。

市町村が実施する対策

警戒避難情報を住民に提供し、必要に応じて避難勧告、避難指示等の処置を講じるものとする。

これを達成するため、地すべり発見の初動時点から、関係者を参集し、「現地連絡会議」を開催

した。この会議には、県、市の他、住民代表として地元区長、さらに警察、消防関係者、農協、学校（通学路）等、あらゆる関係者が参集し、当初は毎日、以後頻度を下げながら長野市防災課の主権により開催した。およそ一般人にとっては地すべりという現象そのものが容易に理解できるものではない。一口に避難と言っても、その準備をするだけで生活に与える影響は非常に大きく、適切な情報提供が背景に無ければ理解を得ることは難しい。

本地すべりにおいては、発生当夜に行った連絡会議を継続したことで、住民代表も参加する中で情報提供、及び打ち合わせを行うことが可能となった。

(2) 観測機器整備及び警戒避難基準の設定

地すべり発見の翌日、地すべり変動状況を定量的に把握する目的で、地すべり頭部に伸縮計を3基、東側ブロックに2基設置し、観測を開始した。その後地すべりの進行にともない、側方亀裂が発生した地点に順次増設した。また、調査ボーリング孔を利用した孔内伸縮計を頭部に配置した（図-1）。

現地連絡会議では、伸縮計により得られたデータをもとに、警戒避難情報を住民に提供するフローを定めた（図-2）。伸縮計データの取り扱い基準については、右表（表-1）のとおり定めた。

伸縮計の値が4 mm/h以上になった11月17日及び12月4日、長野市からの情報提供により、地すべり斜面直下3戸の住民が自主避難を余儀なくされた。

図-1 観測機器配置図



(3) 現地監視体制の整備、維持

警戒避難情報を迅速に住民に提供するには、地すべりの情報を現地において常時取得する必要がある。この目的のため、現地に設けた観測小屋にて24時間体制での監視を行うこととし、9月29日からスタートした。本体制は、やがて仮設小屋から消防団詰所に移動し、これに伴い伸縮計のデータを無線を用いて収集する自動観測システムを稼働させた。さらに現在は近傍の民家を借りて、そこへ移動している。

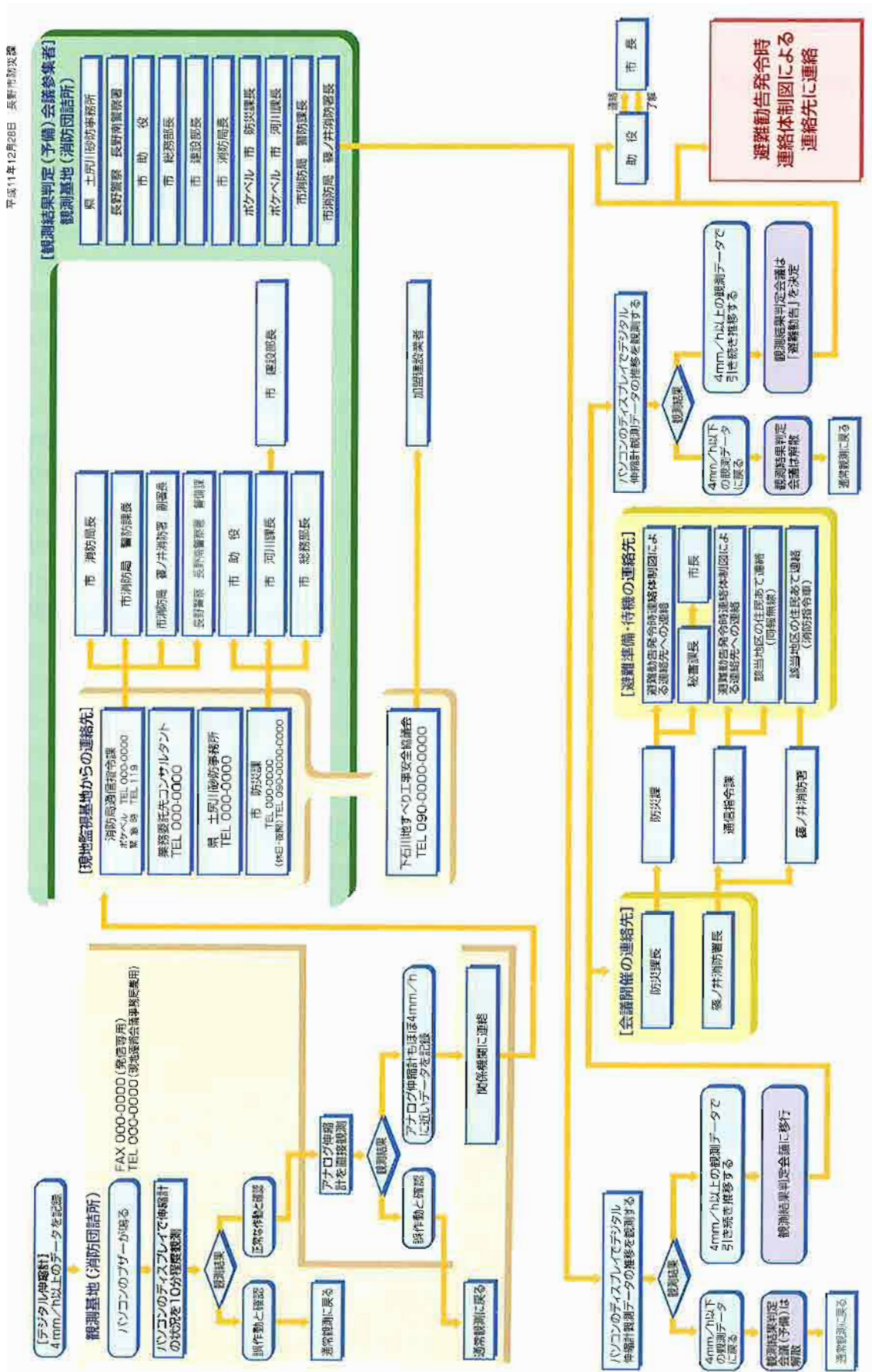
現地監視により得られた伸縮計情報については、地元公民館前庭に設置した情報掲示板により常時公表し、地すべり活動の状況を住民に提供した。情報掲示板では伸縮計データの他、地すべりの一般的機構、対策工事の概要についても公表し、警戒避難体制の中で生活している住民の情報不足による不安を少しでも取り除くよう努めた。

下石川地すべりの管理基準 (表-1)

レベル	基準	観測の方法	観測者及び観測頻度等	備考
平常時	伸縮計 降雨量 1mm/h未満 10mm/h未満	定時パトロール	観測者/長野市、県 パトロール時間/9:00、15:00	
注意時	伸縮計 降雨量 1mm/h以上 10~20mm/時	定時パトロール	観測者/長野市、県 パトロール時間/9:00、15:00、0:00	
警戒時	伸縮計 降雨量 4mm/h以上 またはひずみが増加した時 20mm/h以上 連続80mm/以上	定時パトロール 現地監視	観測者/長野市、県(常駐) パトロール時間/ 警戒時から2時間おき	鈍化した階段もしくは 4mm/時未満で安全を 確認後解除
緊急時	伸縮計 降雨量 10mm/h以上 30mm/h以上 連続130mm	警 報	緊急体制 緊急連絡系統図により避難等指示 緊急体制は、水防計画と同様に増班体制	

土尻川砂防事務所/平成11年10月1日現在

「避難勧告」に至るフローチャート(図-2)



2. 長野市の体制

1. 観測体制の確立

- 暫定的に「抜き」による観測を開始（9月28日）。
- アナログ伸縮計による5か所の観測を開始（9月30日）。後2か所増設（10月9日）。

消防を含む市職員およびコンサルタント（機器メンテナンスのための業者）の4名が24時間体制で監視基地に常駐し、土尻川砂防事務所から示された観測基準により、地すべりの動くスピード(mm/h)に対応した時間間隔で定時観測を行う。

- 調査用ボーリングにより、8か所の地下水位・歪みの観測を開始（10月末）。
- デジタル伸縮計を設置し、アナログ式と併用して3か所の観測を開始（12月7日）。3月中旬に5か所。アナログ伸縮計は、対策工事の進捗

に伴って、漸次、撤去する。

デジタル伸縮計観測システムの導入により、電話回線を使って、外部からデータを観測することが可能となる。併せて、ポケットベルへの非常通報も導入される（3月中旬）。対策工事の進捗に伴う移動量の減少により、2名、10時間の駐在体制での観測に変更する。

2. その他の経緯

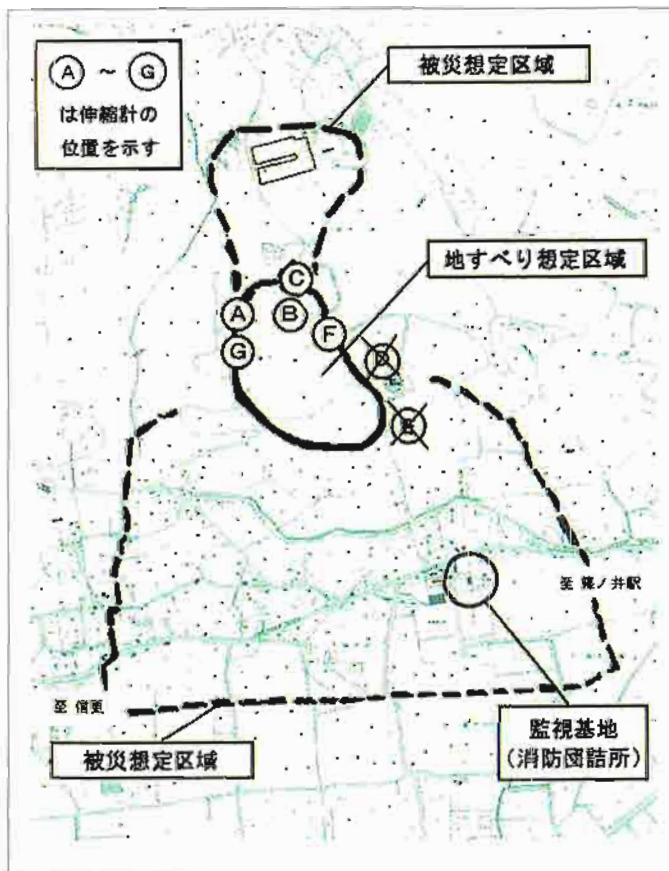
- 伸縮計を設置してから10月下旬までの観測値は、最大で0.14mm/h程度で推移。
- 10月下旬から11月中旬にかけて観測値が最大で2.00mm/hに達したため、1日3回の定時観測に移行。

- 11月17日の午前9:35に、観測値が4mm/h以上の動きを示す警報を発したため、関係機関による現地調査および避難に関する判定会議を開催し、併せて2時間おきの定時観測に移行する。

観測の結果、1日を通して2mm/h後半～3mm/h前半の観測値を記録したため、被災想定区域内の全戸に避難準備をし、避難勧告等の情報に注意するようチラシを配布。

- 地すべり想定区域直下の3戸（10人）は、夜間の危険に危険に備えて親戚宅などへ自主避難。
- 11月18日になって観測値が1mm/h後半～2mm/h前半になったため、定時観測を4時間おきに戻し、自主避難していた3戸も帰宅した。
- 12月2日の夜から3日の朝にかけて、4mm/h以上の観測値による警報が3回発せられたため、関係機関による現地調査および避難に関する判定会議を開催し、併せて2時間おきの定時観測に移行する。

12月3日に1日を通して、3mm/h後半の観測値を記録したため、被災想定区域内の全戸に、広報車および同報無線で避難準備を呼びかける。



12月3日夜から4日にかけて地すべり想定区域直下の5戸は、夜間のみ親戚宅、官舎に自主避難した。(12月7日から10日の間に3戸は帰宅。)

篠ノ井愛の樹園およびふたば学園は、それぞれ他の施設に自主避難した。(2月2日から3日にかけて現施設に復帰。)

12月4日、JAグリーン長野川柳支所は、被災想定区域外にあるJAの施設に自主避難した。

- 信州大学名誉教授である川上先生による工事現場の視察(12/7)

12月9日朝から観測値が最大で1mm/h台になったため、定時観測4時間おきとした。

- 元信州大学教育学部教授である斉藤先生による工事現場の視察(12/14)
- 観測値が減少してきたことに伴い、2月16日から定時観測を8時間おきとした。

3. 地すべり対策の経緯

(1) 避難・情報伝達体制の確立

- 被災想定区域の設定(9月28日)。
- 調査ボウリングの結果により地すべり想定区域が西側寄りに拡大していることが判明したため、被災想定区域を拡大(11月16日)。
- 避難場所を「篠ノ井西小学校」に設定(9月28日)。
- 市役所内に「篠ノ井下石川地すべり対策庁内連絡会議」を設置(9月28日)。
- ニッ柳方田地区、および石川下石川地区の住民に説明会を開催(9/30・10/4)。
- 仮住宅を希望する22世帯に「市営住宅北五明団地」を確保(10/22)。

被災想定区域の拡大に伴い、仮住宅を「市営住宅北五明団地(21戸)」「県営住宅みこと川団地(7戸)」を確保(12月7日)。

- 防災行政(同報)無線屋外拡声子局を設置(11/15運用開始)。
- 同戸別受信機を該当地区全戸に貸与(10月11日)。さらに拡大した地域の全戸に貸与(12月

7日)。

- 関係機関および地元自治会長等からなる現地連絡会設置(9月27日)。
- 該当地区内の各戸、各施設に避難方法、情報等の周知チラシを配布(9月28日から11回)。
- 地すべり区域内の市道を通行止とした。(9/28)
- 地すべり区域内に仮設外灯を設置(11月4日に2か所)。
- 地すべり想定区域直下の通学路の路線変更(11月8日)。
- 地すべり区域内を工事関係者以外立入禁止とした(12月3日)。
- 変更した通学路に外灯設置(12月中旬に5か所)
- 被害想定区域内の住民に説明会を開催(11月29日)。
- 被害想定区域内の住民による避難訓練を実施した。(12月5日)。
- 伸縮計観測装置のデジタル化に伴う、ポケットベルでの警報伝達への変更による情報伝達訓練を実施した。(3月29日)。

(2) 応急対策工事(長野市分)

- 雨水浸透を防止するため、排水用U字溝の布設(10月20日工事終了)

(3) 県および国に対しての陳情等

- 長野県あて、応急・本格的工事の早期着工、推進を陳情(10月5日)
- 建設省および大蔵省あて、対策工事の本格的着工について陳情(11月11日)
- 再度、建設省、大蔵省あて対策工事の本格的着工について陳情(11月25日)

4 地元における対応

- 篠ノ井下石川地すべり対策委員会の設立(1月25日)
- 篠ノ井下石川地すべり対策地権者会の設立(2月6日)

3. 移動観測体制の整備

1. 第1段階 [発生時～平成11年12月始め]

① 配置

災害発生直後からぬき板や道路の亀裂を測る方法で移動を観測し、9月29日からは伸縮計を設置して移動観測を行った。各伸縮計からは電線を監視小屋まで引っ張り、1時間当たり4mm以上の移動があると警報が出るようにした。また、JA川柳支所の屋根にサイレンをセットし、監視小屋から鳴らすことができたようにした。

警報装置等の配置は、以下のようである。

② 監視状況

監視人員は24時間監視小屋に常駐し、朝夕2回、

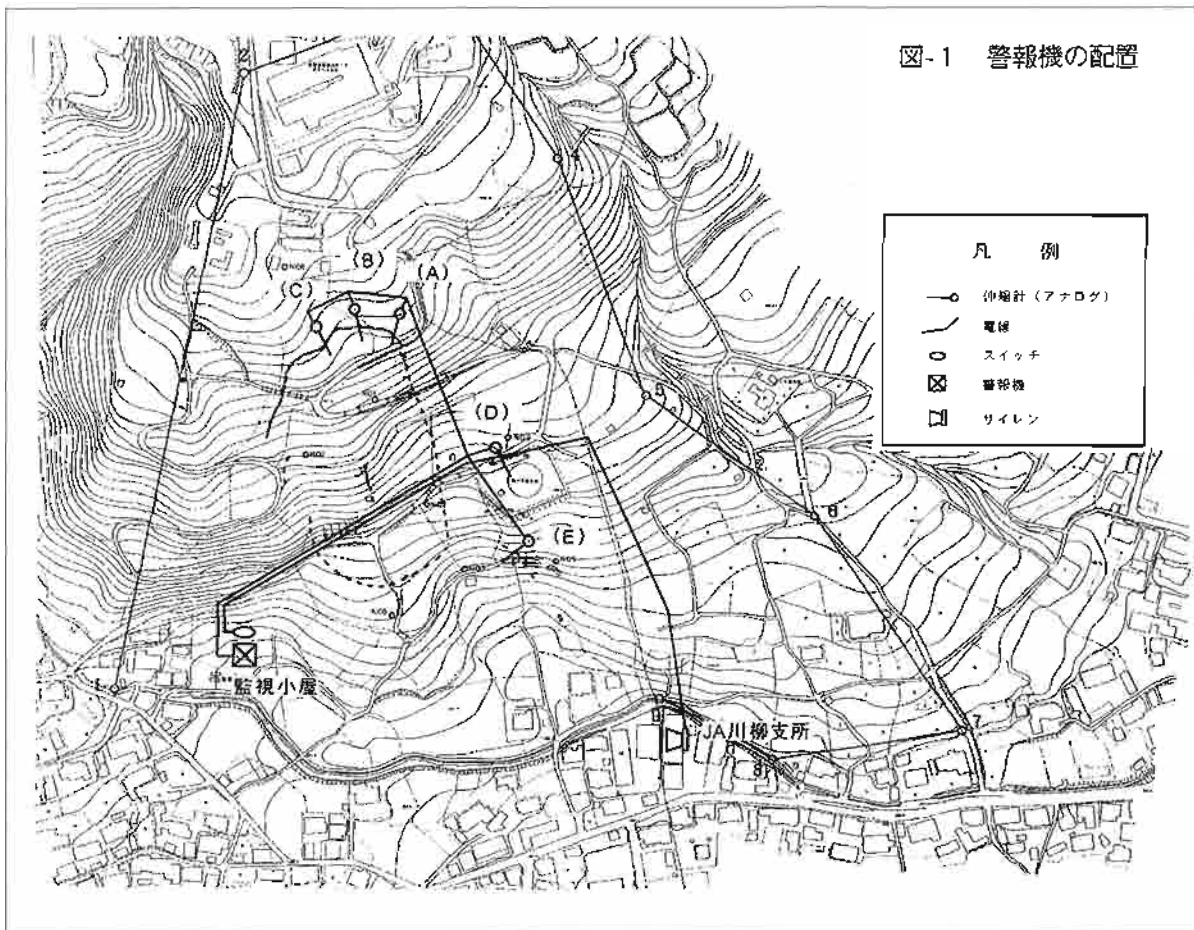
伸縮計の値を読み、住民への公表、県、市、消防当局への報告を行った。同時に地すべり地内の見回りも行っていましたが、地元住民から亀裂や湧水の状況について多くの情報が寄せられた。

③ 評価

良かった点

●移動量の測定値をリアルタイムで公表したため、住民が地すべりのイメージをつかみ易かったと思われる。また関係機関にも同じデータを送付したため情報の共有化ができ、関係者の連携に寄与することができた。

●作業をシステム化することにより、混乱のある程度避けられた。伸縮計の計測方法を統一し、都



合が悪いからと言って途中から変更するようなことは避けたが、多数の関係者が出入りする現場にあっては、移動量のスケールを変えるだけでも多くの問い合わせがあった。

反省点

- できるだけ具体的な作業マニュアルを作成したが、監視人員はほとんどの人が伸縮計を見たことがなく、引き継ぎがスムーズに行かない場合があった。
- 監視体制の基準として、平常時：1mm/時間以下、注意時：1～4mm/時間、警戒時：4mm/時間以上を設定したが、「4mm/時間イコール崩壊」というイメージができてしまった。あくまでも基準値であり、崩壊するかどうかは様々なデータから総合的に判断する、ということをどう周知

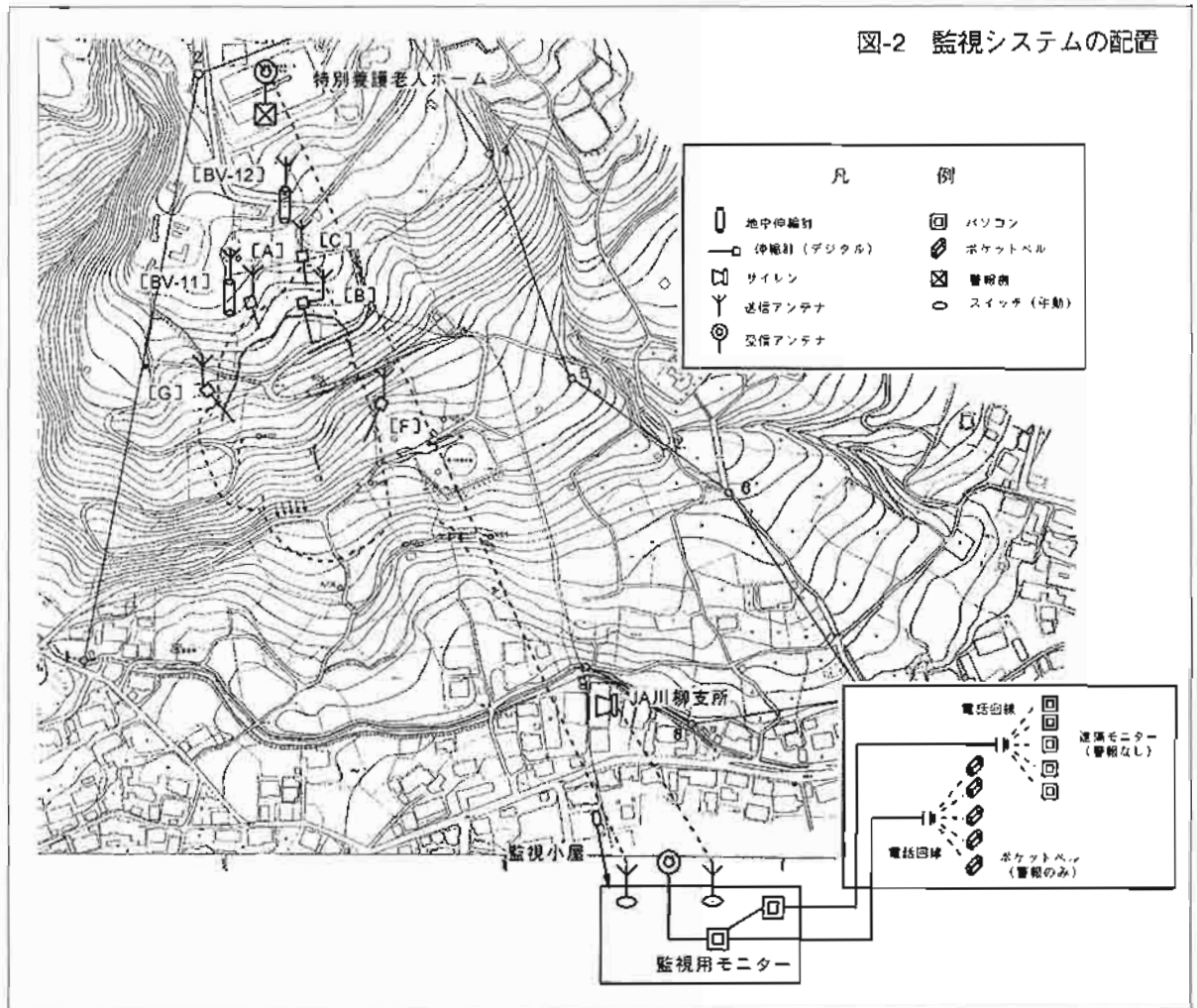
するかが課題と思われる。

2. 第2段階 [平成11年12月以降]

① 配置

移動速度が徐々に大きくなる中で、横孔ボーリング工、排土工、表面排水工などの応急対策が実施されることになり、その作業に警報用の配線が障害となるため、警報装置の無線化を図ることとした。

同時に監視人員の負担軽減と夜間のデータ収集を目的として、移動量についても監視小屋に無線送信できるシステムを作ることにした。システムの配置は、以下のようである。



② 監視状況

監視小屋を消防団詰所に移動（地すべり地全体を見渡せる場所を選定）した。監視人員の監視体制は第1段階と同様であるが、移動量を監視小屋で集中管理できるようになった。また電話回線を通じて長野市防災課、篠ノ井消防署、土尻川砂防事務所、長野県庁砂防課でも移動データを見ることができるようになった。

③ 評価

良かった点

- 初期の目的の通り、現場作業の障害防止、監視人員の負担軽減、移動データ入手の時間短縮を図ることができた。
- 数字が機械的に算出されるため、人の手を介することによる誤作動やミスがなくなった。
- 住民の方からの「今どのくらい動いているんだ」という問い合わせに、リアルタイムで回答できるなど、迅速な対応が可能となった。
- 関係機関が同時にデータの共有をできるようになり、連携した行動がとり易くなった。

反省点

- 無線送信による集中管理は、当時他にあまり例がなく、一つひとつの部品を組み立てて装置を作ることになり、コストが大きくなってしまった。
- 実戦経験のないシステムのため、各部品の特性が十分把握できておらず、原因不明の誤作動が頻発した。

※ 今後の参考のために事例を示す。

- 混信……特定小電力の周波数を使うため、一般の無線機と混信しやすい。
- 許容範囲……伸縮計の測定範囲が10mm程度と小さく、それを越えた時に誤作動を起こす。
- 許容温度……精密機械が野天にさらされた

状態で作動しており、真夏の高温時にオーバーヒートしてしまった。

- 落雷……微弱電流で作動しており、比較的離れた位置への落雷でも故障の原因となる。

- データが機械的に処理されたことから、広報も機械的になってしまった。見やすさ、分かりやすさを考えた広報を工夫する必要がある。

3. 参考資料

無線監視システムはコストが高く、また設置にある程度の時間を要するため、監視体制を立ち上げる初期の段階では、従来のアナログ式伸縮計を使って人が観測する手法が今後も用いられると考えられる。

ここに下石川地区で用いた伸縮計取り扱いマニュアルと記録用紙を例示し、今後の参考に供したい。（次頁）

4. 今後の課題

今回の監視システムは、いわゆるIT（情報技術）の流れに図らずも乗ってしまったわけであるが、省力化と情報の公開性（共有化）に大きな効果のあることが実証された。今後この方法が主流となっていくと予想され、機械の信頼性を高める技術開発を進め、コストの圧縮を図るとともに、より分かりやすい形で情報を開示する方法を作っていく必要がある。

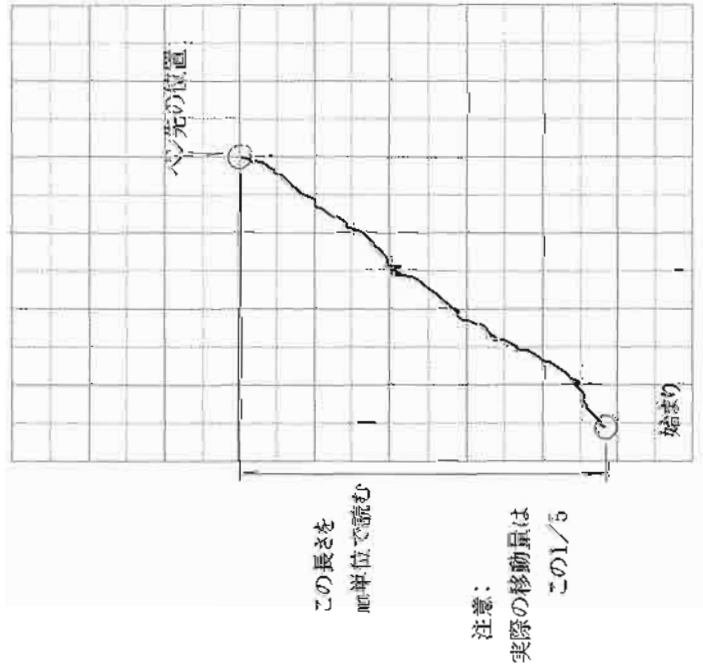


無線施設：現地

石川地すべり伸縮計取り扱いマニュアル

伸縮計の読み方

- 1 収納箱の鍵をはずし、ワイヤーに触れないように、静かに箱を取り除く。
- 2 計器のカバーをワイヤーに触れないように取りはずす。
- 3 紫色の線がはじまりからペンの位置まで、何 mm あるかをグラフ用紙の目盛りで読む。
- 4 読んだ値を5で割った値を所定用紙の「計測値」の欄に記入する。
- 5 所定用紙の各欄の計算を行って下さい。

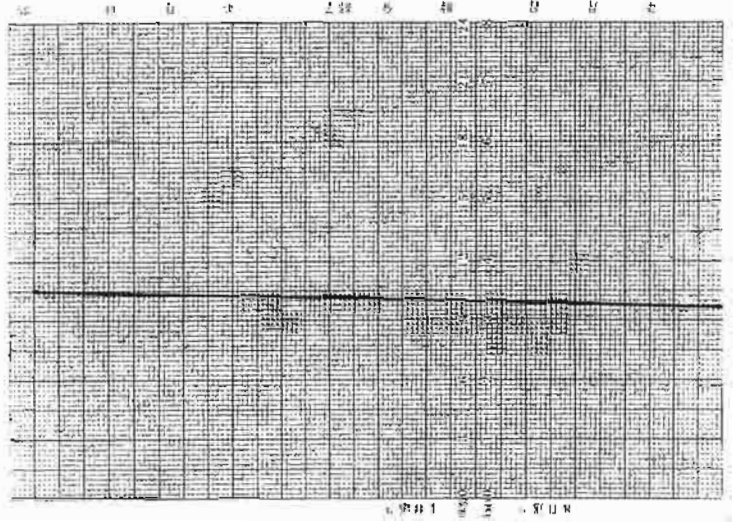


警報ブザーが鳴った場合

監視所の警報ブザーが鳴った場合、5基すべての伸縮計の作動状況を確認し、その時の目盛りを読み、所定用紙に記入の上、土庫川砂防事務所・消防・市役所防災課長にデータをファックスし、状況を連絡し、指示を仰ぐ。

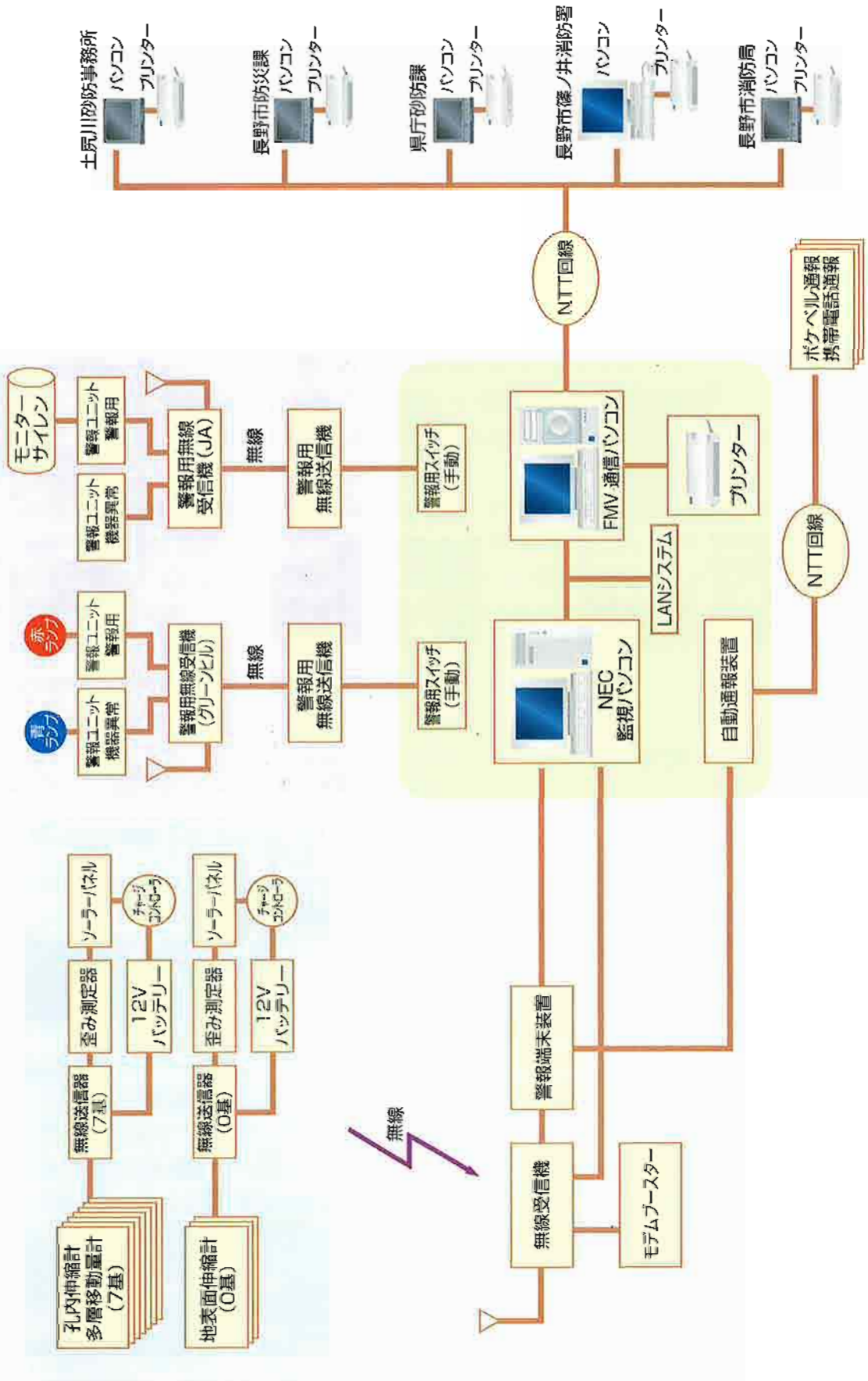
現地での確認事項

- 1 伸縮計のワイヤーは切れていないか。
- 2 送信用のコードは切れていないか。
- 3 伸縮計の本体や先端の杭が著しく傾いていないか。
- 4 伸縮計の移動量が4mm/1時間を越えていないか。
- 5 伸縮計周辺の地盤に異常はないか。

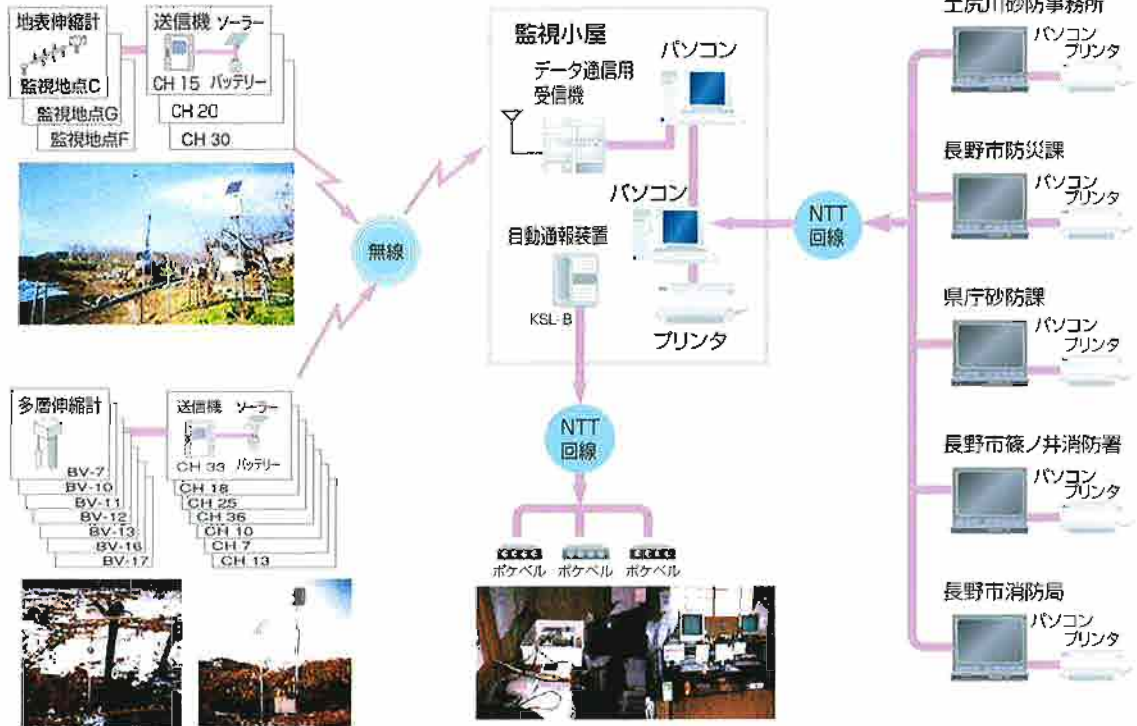


参考: 4mm/1時間移動した時のグラフ

無線地すべり監視システム総合チャート図



無線地すべり監視システム



無線地すべり警報システム



地すべりメカニズムの解明にむけて

～調査の流れと結果

一般的な地すべりの機構調査(精査)は、地すべりブロックの移動方向にそった解析測線を設定し、測線上の数点でボーリングによる地質調査が実施されている。ボーリング孔にはすべり面決定のための計測機器(主としてパイプ歪計)が設置され、その観測により、すべり面が決定される。ボーリング掘削時には地下水調査が実施され、その結果も地すべり解析のための重要な資料となっている。

下石川地すべりでは、平成11年9月28日の発見1か月以降に移動量が急激に増加し、地すべりブロックの中での調査が不可能な状態となった。地すべりはその上方と下方にそれぞれ重要な保全対象を抱えていたため、地すべりの安定を待って機構調査を実施するような余裕はなく、地すべり移動が激しいなかでも調査を継続し、適切な対策工事を計画・立案する必要にせまられていた。ここでは、下石川地すべりでおこなった機構調査について、地すべりの移動状況とあわせて報告する。

(1) 地すべり発生から平成11年10月末(活動初期)までの調査(図-1)

この時期の移動量は最大でも3 mm/dayであり、後の時期に比べきわめて小さい。この程度の移動量であれば、通常のボーリング調査が実施可能である。この時期には、地すべりの移動方向と思われる方向に調査測線を2測線設定し、それぞれの測線上で3孔と2孔の調査ボーリングを実施した。しかし、この時期には地すべりの全体にわたる変状が出てきていなかったため、設定した測線は、後に明らかになる地すべり方向とは斜交し、地すべりブロック内でのボーリングはわずかに3孔のみであった。

各ボーリング孔にはパイプ歪計を設置し、すべり面の判定をおこなった。地すべりの移動方向が明らかでなかったため、ボーリング孔のうち1孔に孔内傾斜計を設置し、移動方向の確定をおこな

うこととした。ボーリングは9月30日から開始され、10月15日頃にほぼ終了し、観測を開始した。ただし、地すべりの基盤を確認することを目的とした深度50mのボーリングは地すべり活動が活発となる11月中旬まで掘削作業が続くことになった。このため、掘削は地すべりの移動による孔曲がりが発生するなかでようやく終了することができた。

パイプ歪計などによるすべり面観測を開始したころから移動量が急増し始め、設置した孔内傾斜計は2回観測しただけで、地すべりにより破断され、観測不能となった。パイプ歪計も次々とオーバースケールとなっていった。地すべり面の深度については、幸いこの時点で確定することができた。

すべり面判定計器が破壊されたため、以後の観測を継続するための計測器として、深度50mのボーリング孔には急遽、多層移動量計を設置することとなった。これは孔内のいくつかの深度にワイ

ヤーを固定し、すべり面以下の深度に固定したワイヤーが地すべりの移動に伴い伸びていくことにより、すべり面の深度とそこでの移動量を計測することができる計器で、大移動量に対応できるメリットを持っている。この計器は地すべりの全期間を通じ貴重な移動量データを提供してくれることになった。

コアボーリングの結果では、斜面を構成する地層は礫を多量に含む粘土層であることが明らかとなった。地すべり面はこの粘土層中に形成されていることも明らかになった。礫混じり粘土層は柳

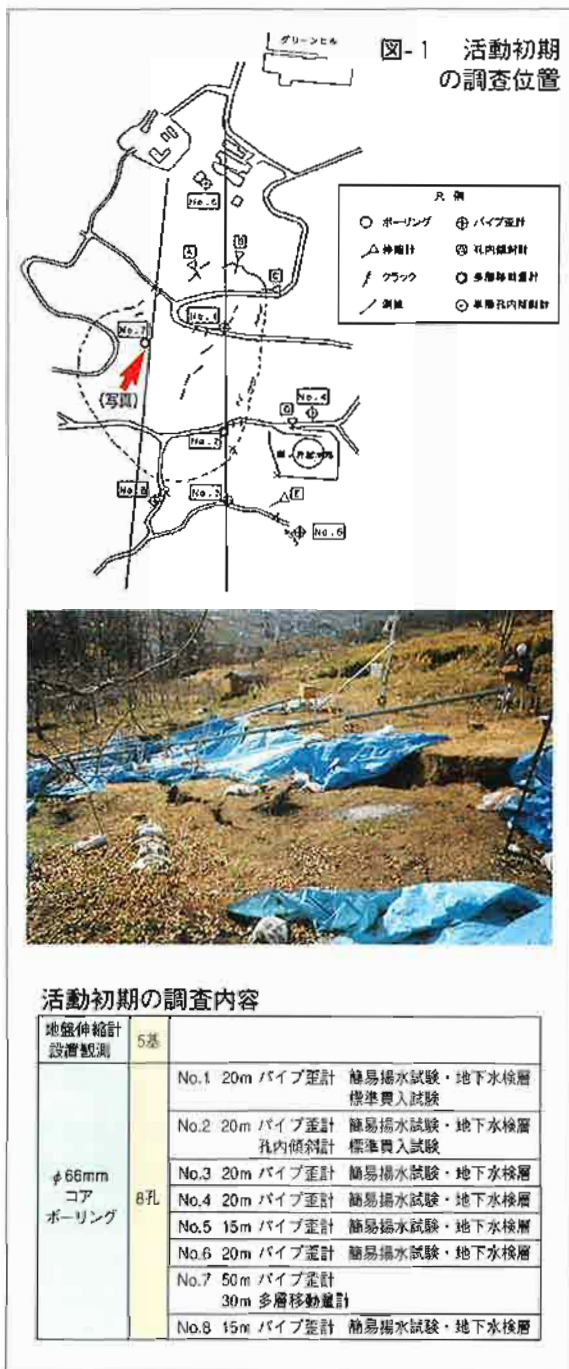
沢土石流堆積物と呼ばれる地層に対比され、長野盆地が形成される時に西側の山地から供給された土砂である。この地層には礫を多くまじえる部分や、砂・シルト層が層状構造を形成している部分などが複雑にまじりあっており、山麓部に形成された扇状地のような所に堆積したものであることもわかった。この地層には炭化物も多く含まれていたため、その年代測定を行ったところ、今から10,000年ほど前の年代と40,000年以前の2種類の年代値が得られた。50mの掘削を行ったNo.7孔では、礫混じり粘土層の下位に黄褐色に変色した砂・シルトの互層が出現した。この地層がどのように分布しているのかについては、この時点ではよくわからなかった。(コア写真巻末資料参照)

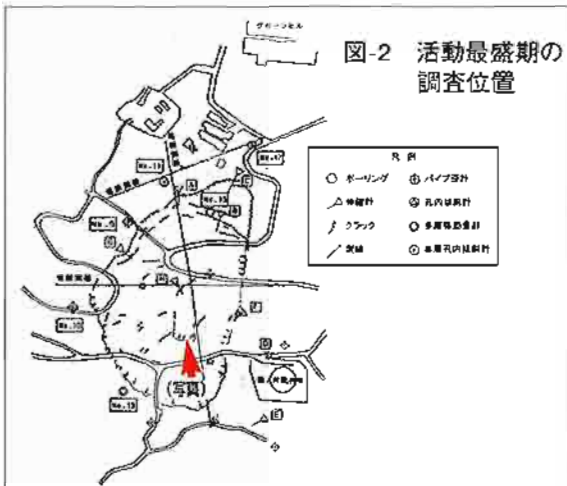
(2) 平成11年11月から12年2月(活動最盛期)までの調査(図-2)

この期間には日移動量が50mm/dayをこえる日が続き、最大移動量は70mm/dayを記録している。このような移動量となると、もはや地すべり内でのボーリング調査は不可能である。幸い、10月中旬に掘削を終了していたボーリングにより、すべり面の深度はある程度判明していた。しかし、地すべり斜面全体にわたる資料は乏しく、充分な解析をおこなえる状況にはなかった。そこで、ボーリングにかわる地質調査として、物理探査を実施した。物理探査では電気探査を採用することとした。

探査は、地すべりの縦断方向に1測線、横断方向に2測線を設定し、実施した。横断方向の測線のうち1測線は、地すべりに流入する地下水の経路を判定することを目的とし、地すべりの上方に設定した。

一方、地すべりの上方には特別養護老人ホームがあり、それが重要な保全対象となっていた。このため、地すべりの上方への拡大防止が大きな課題となっていた。地すべりの拡大範囲を予測するため、この時期には地すべり上方や側方(地すべりの活動域外)での地質調査ボーリングが行われた。これらのボーリングにより、No.7孔の深部



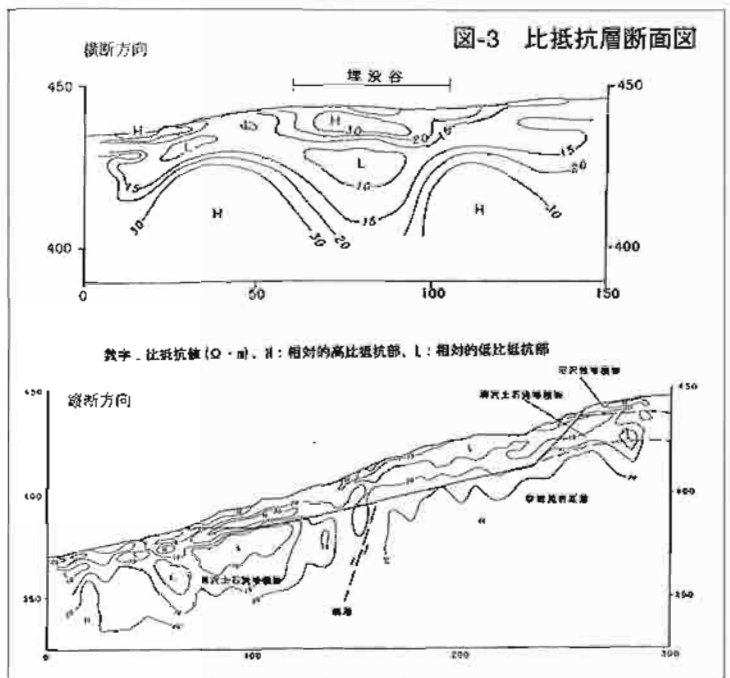


活動最盛期の調査内容

地盤伸縮計観測(自動)	5基	
孔内伸縮計観測(自動)	2基	
φ66mm コア ボーリング	7孔	No.9 30m バイブ量計
		No.10 25m バイブ量計
		No.11 30m 孔内伸縮計
		No.12 30m 孔内伸縮計
		No.13 30m 多層移動量計 簡易揚水試験
探 査		No.14 30m 地下水観測孔 簡易揚水試験・標準貫入試験 地下水検層
		No.15 15m 孔内傾斜計
探 査		電気探査(比抵抗映像法) 3測線

でみられた砂岩泥岩互層(豊野層の可能性が高い)は地すべり上方の地下に広く分布していることが明らかとなった。これらの地層は、砂岩泥岩互層が粘土質で空隙の少ない地層であるのに対し、地すべり土塊は空隙の多い地層であることから、電気的な性質が大きく異なる可能性があり、物理探査に電気探査を利用する一因ともなった。

電気探査の結果では(図-3)、柳沢土石流堆積物に相当する低比抵抗部と、その下位の砂岩泥岩層

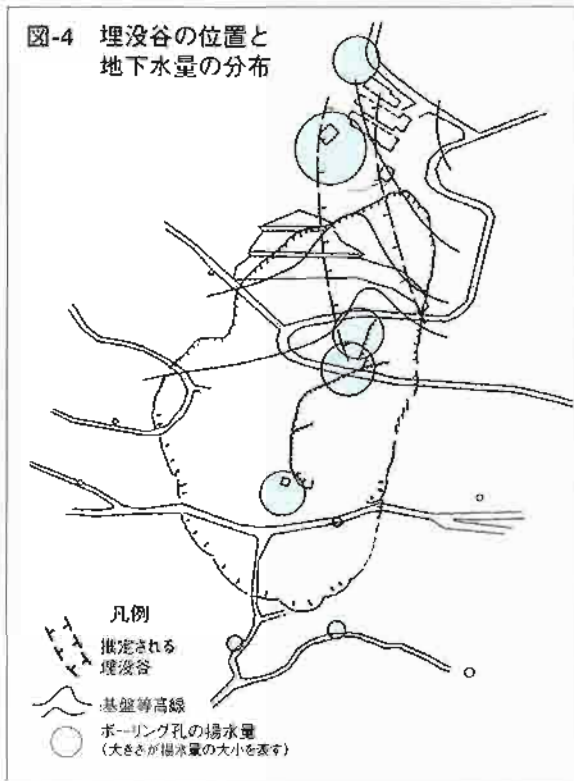


に相当する高比抵抗部が明瞭に区分され、計測で得られた地すべり面は、両者の境界部(20Ω・m付近)にあっていた(図-3下図)。ところが、斜面のほぼ中央で高比抵抗層が低比抵抗層に変わっているという結果が得られた。この不連続は断層と考えられた。一方、地すべり上方の横断方向の測線では、柳沢土石流堆積物に対比される低比抵抗層が大きいたれこみ、埋没谷のような分布となっていることが明らかとなった(図-3上図)。埋没谷は地すべりの東側側方に向かってのびていること、埋没谷にあたる位置で掘削したボーリングでの地下水量が、周辺のボーリング孔におけるそれよりかなり多いことなどから、今回の地すべりに大きな影響を与えている可能性が明らかとなった(図-4)。

このように、ボーリング・電気探査をもとにして決定された地すべり面で、地すべり解析がおこなわれ、対策工事が計画された。

この時期に掘削されたボーリングコアでも年代測定を行った。その結果、10,000年前の地層は地すべり冠頭部(No.6孔)や篠ノ井記水池上方の平坦部(No.4孔)付近にわずかに分布しているのみで、大部分の柳沢土石流堆積物は50,000年前以前(洪積世後期前半)の地層であることが明らか

図-4 埋没谷の位置と地下水量の分布

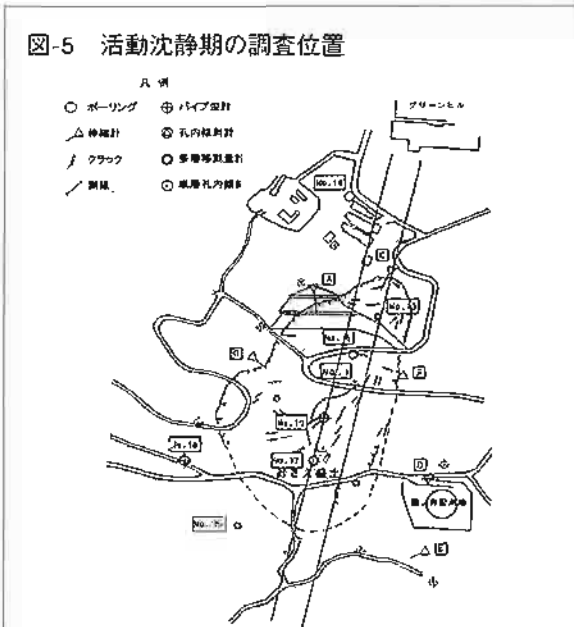


かとなってきた。また、地すべり下方で掘削したNo.3孔では、10,000～30,000年前の地層が深度40m付近まで分布し、それに対しNo.2孔では、深度15m付近が45,000年前以前の地層となっている。このことからみると、この両孔の間にも地すべりブロック中央と同様、断層の存在がうかがえる。

各ボーリング孔には孔内伸縮計を設置し、移動の監視を行った。移動監視施設は自動計測方式とし、データを地すべり斜面下方にある監視小屋で集中管理できるシステムとした。このシステムには、地すべり発生当初に設置し観測をおこなっていた地盤伸縮計も含めたため、それまで監視員が毎日2回おこなっていた伸縮計の現地観測は、1回の計器チェックに変更することができ、監視員の負担を大幅に軽減することができた。

(3) 平成12年3月以降(活動沈静期)の調査(図-5)

図-5 活動沈静期の調査位置



この時期には移動量がかなり小さくなり、時期のはじめにあたる3・4月では10mm/dayであったが、その後しだいに減少していった。この程度の移動量となるとようやくボーリングが可能になる。とはいえ、3月に掘削したボーリングでは、掘削中の孔がすべり面付近でずれ、半月形のコアが採取されている。

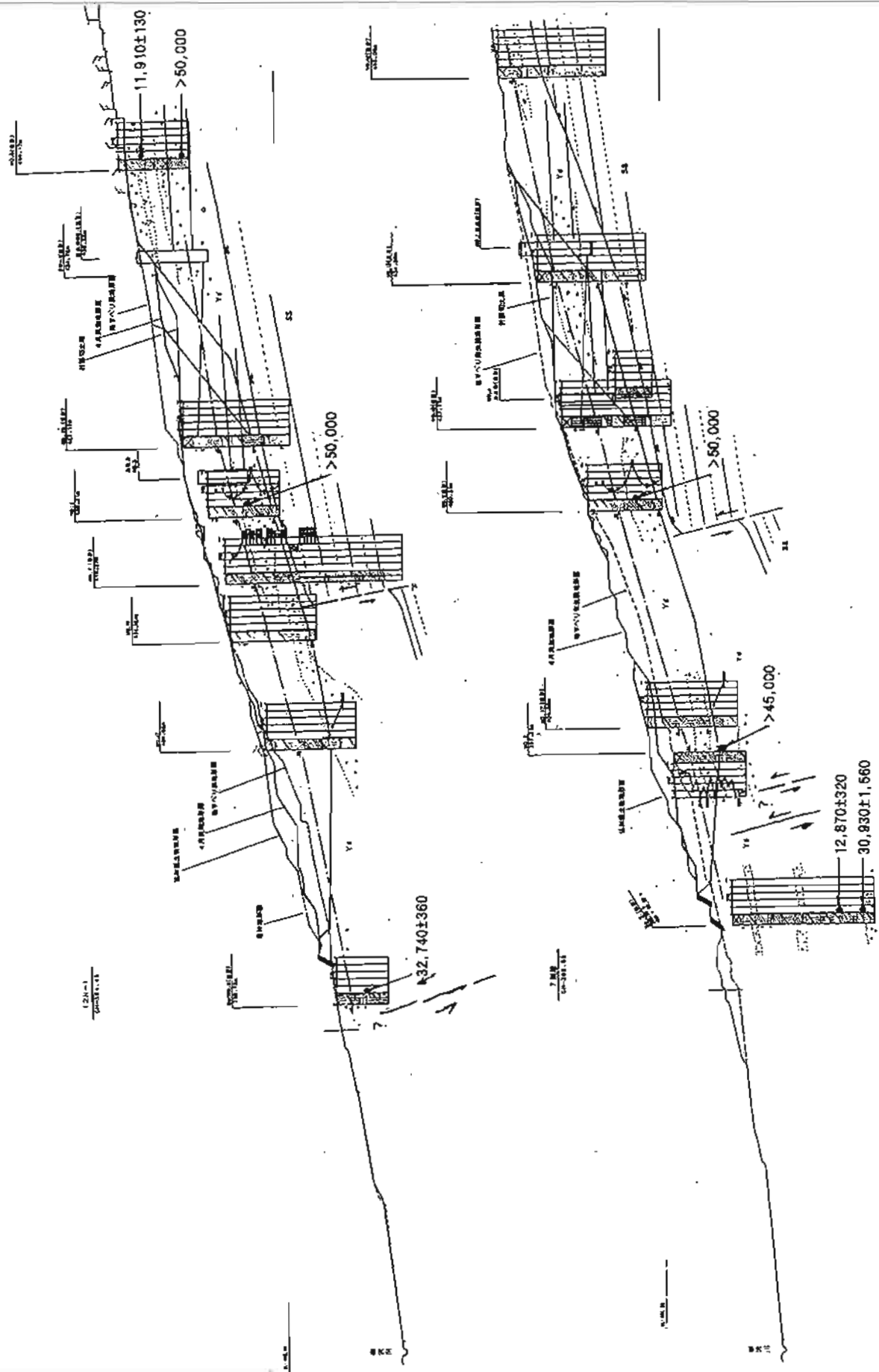
この時期には地すべりブロック内で、3孔のボーリング (No.16、No.17、No.19) を実施している。各ボーリング孔はすべり面での移動観測を行う施設を設置することが主目的であったため、多層移動量計を設置し、移動量観測をおこなった。多層移動量計のパイプには、移動量が小さくなった場合でも対応できるようにすべり面付近に歪ゲージを貼りつけた。しかし貼りつけた歪ゲージは、設置後数日で測定不能となってしまった。多層移動量計で移動が観測されなくなるのは5月末から6月であった。

6月に掘削したボーリング孔 (No.19) にはパイプ歪計を設置した。この歪計は設置直後に歪の累積が発生したものの、現在も計測可能である。

活動沈静期の調査内容

地盤伸縮計 観測(自動)	3基		
孔内伸縮計 観測(自動)	7基		
φ66mm コア ボーリング	4孔	No.16 30m 多層移動量計	簡易揚水試験
		No.17 25m 多層移動量計	簡易揚水試験
		No.18 30m パイプ歪計	
		No.19 24m パイプ歪計	簡易揚水試験

図-6 地すべり断面図



地すべり発生メカニズム

地すべり誘因の解明

下石川地すべりでは基盤岩（砂岩泥岩互層）のうえに20～30mの厚さで分布する柳沢土石流堆積物が滑動している。

その滑動には地下水が大きな誘因となっているものと推定される。地すべり発生前、斜面には多くの井戸が分布していた。地すべりブロックの外側にある井戸は地下水の出が悪いのに対し、ブロック内とその上方の埋没谷の位置にある井戸は地下水の出がよかったようである。このことからみて、地下水は地すべり上部に連続する埋没谷に沿って流下し、地すべり地に供給されていた。また、地すべり発生直後、冠頭部の亀裂はほぼ地表まで

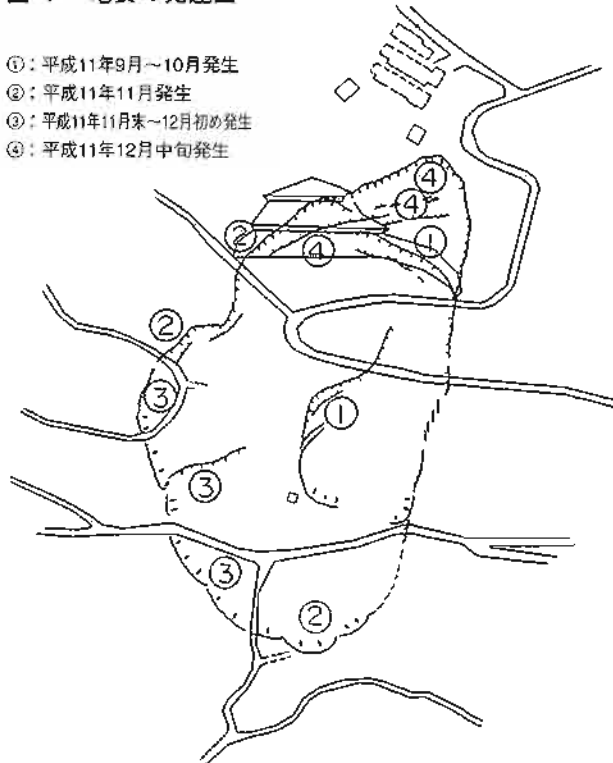
地下水で満たされていた。

埋没谷に沿って地すべりに流れこんだ地下水は、今回の地すべりの東側境界を流下していたものと推定される。地すべり中央を横断する市道の地すべり境界にあたる位置では古くから崩壊がくり返し発生しており、平成11年8月15日の集中豪雨でも崩壊が発生している。また今回の地すべりの境界部をつぶさにみってみると、今回の地すべりより古いと思われる変状がみられる。このことは今回の地すべり発生以前にも、斜面は地すべりの経歴を持っていたことになる。このような古い地すべりの東側境界には上方からの地下水が供給され、この部分が不安定になりやすくなっていた。そのような不安定な斜面のなかでも最も不安定な部分にあたる、地すべり中央を横断する市道下で発生した崩壊が、今回の地すべりの最初の徴候と推定される。

地すべり発生直後、亀裂ははっきりしていたのは冠頭部と東側であった。中央付近に縦方向の亀裂もこのころから発生していた。その後、亀裂は

図-7 亀裂の発達図

- ①：平成11年9月～10月発生
- ②：平成11年11月発生
- ③：平成11年11月末～12月初め発生
- ④：平成11年12月中旬発生



井戸内部（汲み上げ後）

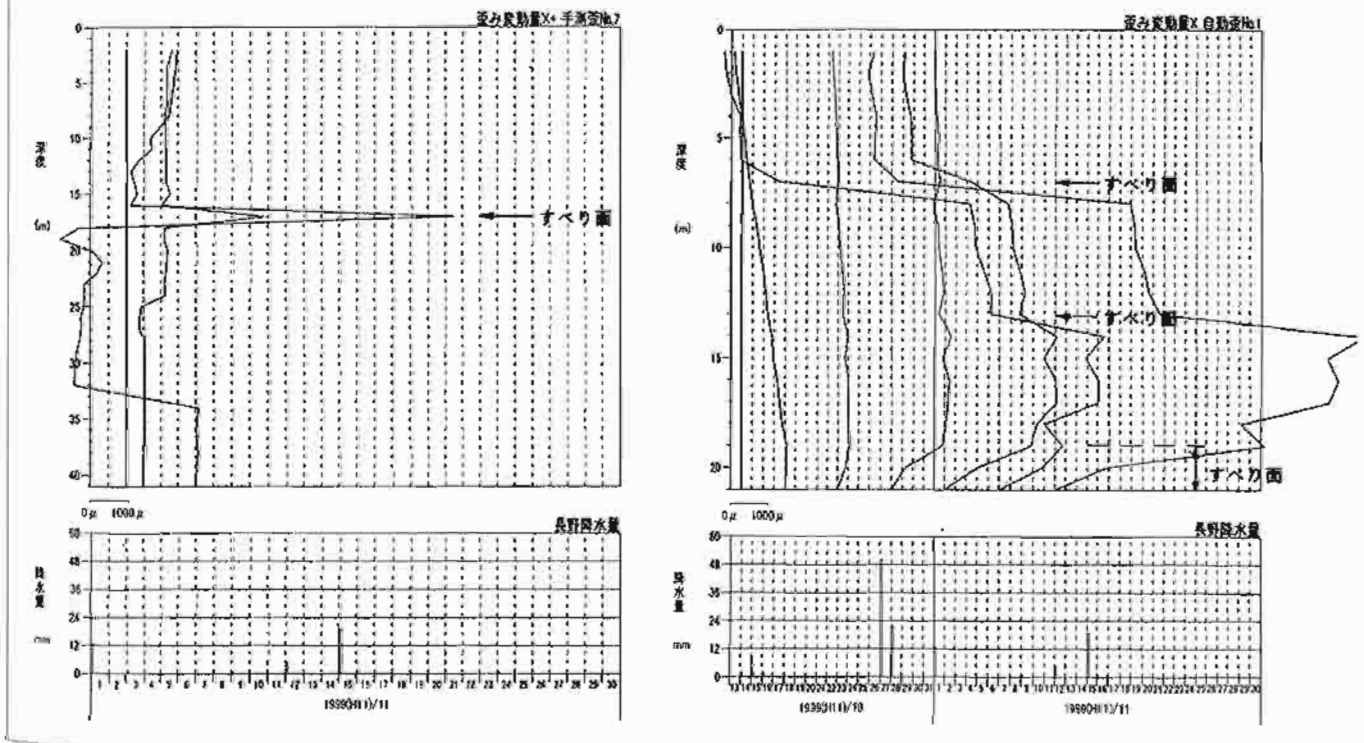
西側へ拡大していった(図-7)。さらに地すべりの東側半分では細かな亀裂が入り、複雑に移動していた。東側に設置したNo.1孔のパイプ歪計はいくつかの深度に地すべり面が形成されたのに対し、西側のNo.7孔のパイプ歪計でのすべり面は1層であった(図-8)。

このような点からみて、今回の地すべりでは京側が最も不安定になり、そこから滑動が始まり、西側へ波及していったものと推定される。西側半分では全体が一体になって滑動していた。その後、平成11年12月末になると、主動域の土塊が滑動したことにより、不安定となった上部の土塊がすべり出したものと思われる。



頭部亀裂位置の湧水状況

図-8 No.1・No.7孔の歪柱状図



地すべり対策工事

対策工事の考え方

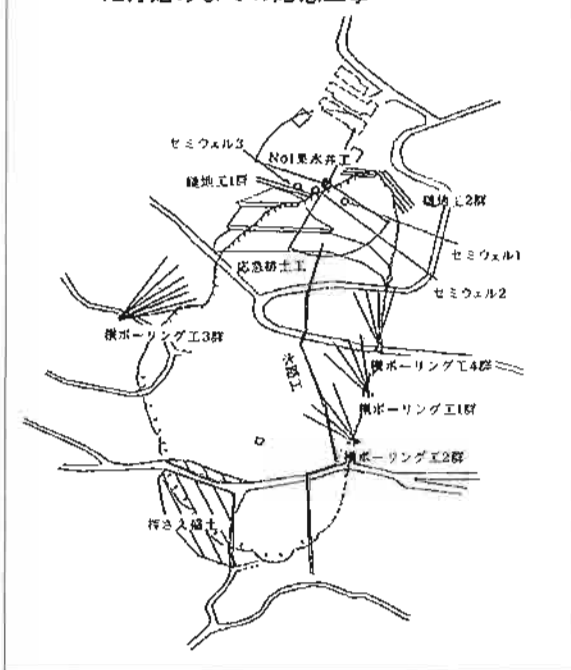
下石川地すべりでは地すべり機構調査を充分におこなう前から移動量が急増するなかで、対策工事を進めていった。そのため地すべりの進行にともない、対策工事の考え方も変化していった。そのような工事の考え方を経時的に整理して述べる。

(1) 地すべり発生直後から 平成11年10月末(活動初期)

地すべり発生直後には通常の地すべりと同様に、冠頭部のクラックからの地表水浸透を防止するためのシート張りが、クラック発見と同時ににおこなわれている。この当時、地すべり各所には湧水や井戸があったため、その地下水を排除するための水路工が計画され、11月始めより着手された。このときの水路工の大部分はその後の地すべりに

より破損して、撤去せざるを得なくなっている。また、井戸の地下水を排除するため、各井戸に排水ポンプを設置し、そこからの排水もおこなった。地すべりブロック外からの横ボーリング工による地下水排除も計画され、実施された。この工事は地すべり移動量が急増しだした11月からの着手となったため、地すべり移動により掘削ができなくなり、1日で掘削できる長さの掘削のみで終了せざるを得ない状態であった。この部分での多くの排水が予想されたが、施工後のボーリングからの排水は、必ずしも十分な量ではなかった。横ボーリング工掘削位置の選定にあたっては、地すべり全体のなかでも変動が目立つ地すべり東側を中心として設定した。(図-9)

図-9 地すべり発生直後から
12月始めまでの応急工事

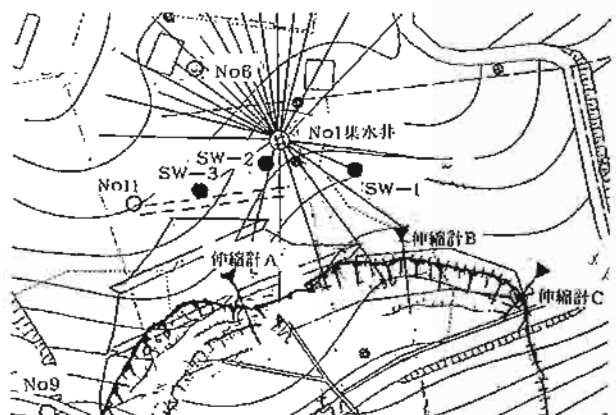


横ボーリング工

(2) 地すべり最盛期

地すべりがしだいに活発となった11月には、地すべりブロック内での工事が不可能となった。こ

図-10 セミウェル構造図・位置図



セミウェル工



のため、地すべりの上部で地すべりに流入する地下水を排除したり、外部から地すべり内の地下水を排除するという対策に頼らざるを得ない状態になった。

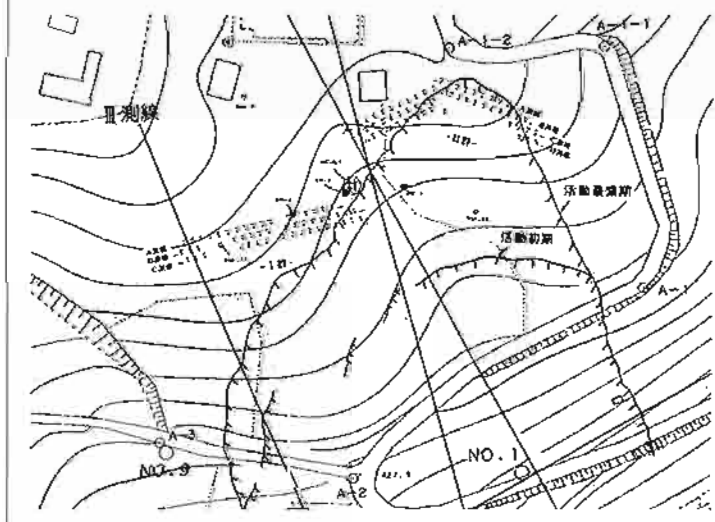
地下水流入を防止する工法としては、すべり面が深いため、集水井によらざるを得なかったが、集水井の施工には最低でも1か月は必要で、その間をつなぐ意味で短時間で施工可能な工法を検討したそこで、エアハンマー工法で径300mmの深井戸を掘削し、そこからポンプで強制排水をおこなう工法（セミウェル工法）を採用した。この工法は、一般にも集水井が掘削終了するまでの補助的工法として採用している。この工法では掘削をしながらケーシング管を追い込んでいく特殊な工法で、掘削終了と同時に井戸が完成することから、工期を短縮できるメリットがある。この工法

による井戸は3本掘削されたが、そこからの排水量は最大でも1日当たり600リットルで、必ずしも十分な効果をあげたとはいえなかった。（図-10）

12月上旬、集水井の掘削が始まり、集水井からの地下水排除が可能となった。施工が終了した1号集水井からは60リットル/min以上の排水があり、集水井上方の地下水位観測孔の水位は11mも低下した。

一方、11月中旬から地すべりの移動量はしだいに増加し、70mm/dayを越えるようになってきた。このため、地すべり頭部の排土工が提案された。一般に、地すべり頭部の排土工は背後斜面の二次地すべりを誘発する可能性が大きい。排土予定部の背後には特別養護老人ホーム「グリーンヒル」があり、背後斜面の二次地すべりを誘発させることは絶対にさげなければならなかった。このこと

図-11 縫地ボルト工の施工位置



縫地ボルト工



排土工1号車（平成11年12月4日）

が、排土工の着手を躊躇させていた面もある。そこで、二次地すべりの誘発を防止するための工法として、杭打工・アンカー工・縫地ボルト工が検討された。その中で、短期間に施工が可能な縫地ボルト工を採用し、冠頭滑落崖背後で施工された。それと同時に排土工が12月4日から着手された。

このときの排土工は、冠頭滑落崖の範囲内で市道の高さまでとした。その量はおよそ7,000m³であった。排土した土砂は地すべり末端部での押さえ盛土として利用された。この時点での押さえ盛土は地すべり末端の西側のみであった。その理由は地すべり末端の東側下方には古い地すべり地形があり、押さえ盛土がその二次地すべりを誘発することが懸念されたからである。

縫地ボルト工は径90mmのプレボーリングをおこなった穴に、径32mmの異形鉄筋を挿入し、そ



1号集水井と集水ボーリングからの出水状況



の剪断力で地すべりに対抗しようとするもので、鉄筋は4mピッチの千鳥配列で2列～4列挿入した。鉄筋の長さは排土基底面より5m下まで挿入するものとした。縫地ボルトは2回にわたり施工された。1回目は排土工の背後部分で、2回目は排土後に拡大した部分の滑落崖背後である。(図-11)

この排土の効果は地すべり移動量にただちに現われ、移動量は10mm/day以下に低下した。ところが、排土が終了すると同時に排土部上部に新たな活動域が出現し、排土工が効果を発揮しなかったような見方をする向きもある。

その後、地すべりの主動域と考えられた東側(埋



発生した新たな活動域

没谷の延長部)の地下水を排除するために地すべりの京側外側に2基の集水井を掘削したが、それらの集水井からの排水量も十分とは言えなかった。

<コンサルタントの声>

このころにはいろいろな排水工事を提案しましたが、いずれも水の出はよくなく、水のあるところを探すのに苦労しました。毎日水のあるところはどこかと考えていたため、ある晩、掘削中のボーリングから水が噴き出す夢を見ました。正夢になればと思ったのですが、残念ながら正夢にはなりませんでした。

このように、排土工が限界になっていること、ブロック内での工事施工が不可能な状態が継続していたため、平成11年1月には押さえ盛土を積極的に施工する方針が再確認され、それまでおこなっていなかった末端部東側の押さえ盛土も開始された。押さえ盛土の材料は下石川の近くで実施されていた基盤整備事業で使用が予定されていた、新幹線のトンネルの掘削ズリを使用させてもらえることになり、平成12年1月中旬から開始された押さえ盛土は3月中旬までに25,000m³の盛土を終了することができた。押さえ盛土の量の決定にあたっては安定計算がおこなわれ、安全率を9%上昇させ、安全率をFs=0.98まで上昇させる量として決定されている。(図-12)

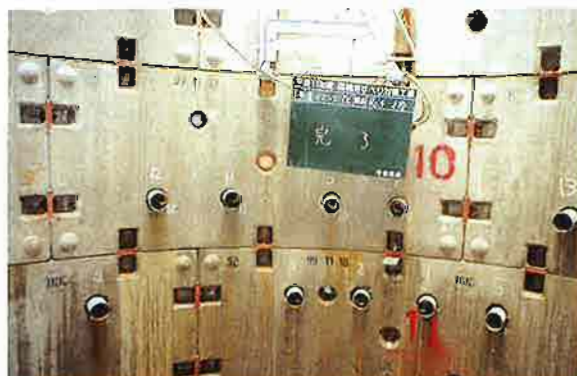
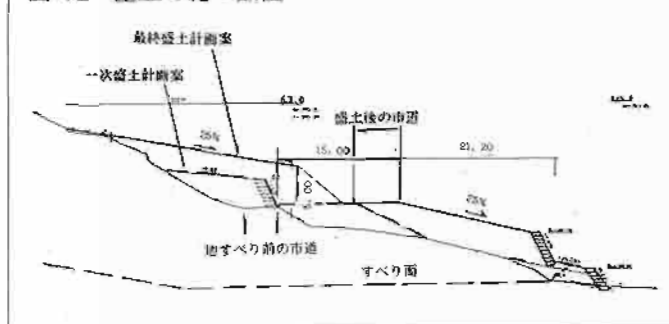
盛土工の施工に伴い移動量はしだいに低下し、3月始めには6~7mm/dayまでになった。ところが3月末の融雪と降雨によりふたたび移動量が増大した。このため、5月中旬から末の間に追加盛土が実施された。追加盛土の量は5,000m³であった。

また、この時期はわずかな降水量により移動量が、増大したことから、梅雨時期の本格的降雨期に対応するための集水井が、地すべり頭部の活動土塊内で計画された。

(3) 活動沈静期の工事

平成12年5月になると、日移動量は15mm/dayまで低下した。このため、地すべり内での集水井

図-12 盛土の施工断面



押さえ盛土工施工状況

工事が可能になってきた。そこで、日移動量が10mm/day以下となった5月始めより、地すべりブロック内で2基の集水井(4号、5号)の掘削を開始した。活動中の地すべりブロック内の工事となるため、施工の安全性に配慮し、井筒の材料はコンクリートセグメントとし、簡易シールド方式の掘削をおこなった。これらの集水井からの排水量は比較的多く、地すべりの冠頭部に地下水が集中していたことが明らかになった。また、施工後に設置された地下水位観測孔の地下水位は深度20m程度まで低下しており、降雨があると一次的

に上昇し、その後だちに低下していることから、集水井が十分に機能していることが確認されている。

集水井による地下水低下、排土・押さえ盛土工の効果により、地すべり斜面の安全率は $F_s=1.139$ まで上昇させることができた（一次押さえ盛土工終了時を $F_s=0.98$ とした場合）。しかし、災害関連地すべり対策事業としてスタートした下石川地すべりの場合、目標安全率は $F_s=1.15$ としている。そこで、安全率の不足分を抑止工で補うこととした。

抑止工としては杭工・アンカー工が考えられるが、本地区の場合、杭の根入れ地盤の強度が小さ

く、地すべり水平力が杭に作用した場合、根入れ地盤が破壊する可能性が大きいため、地すべり抑止力を分散できるアンカー工を採用することとした。アンカー工は現在施工中であるが、アンカーの完成により斜面の安全率は $F_s=1.15$ を達成することができる。

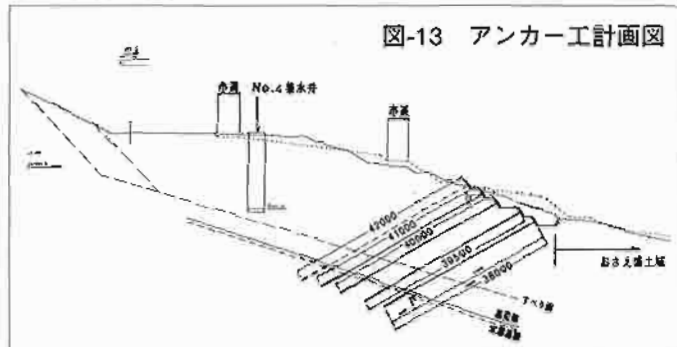
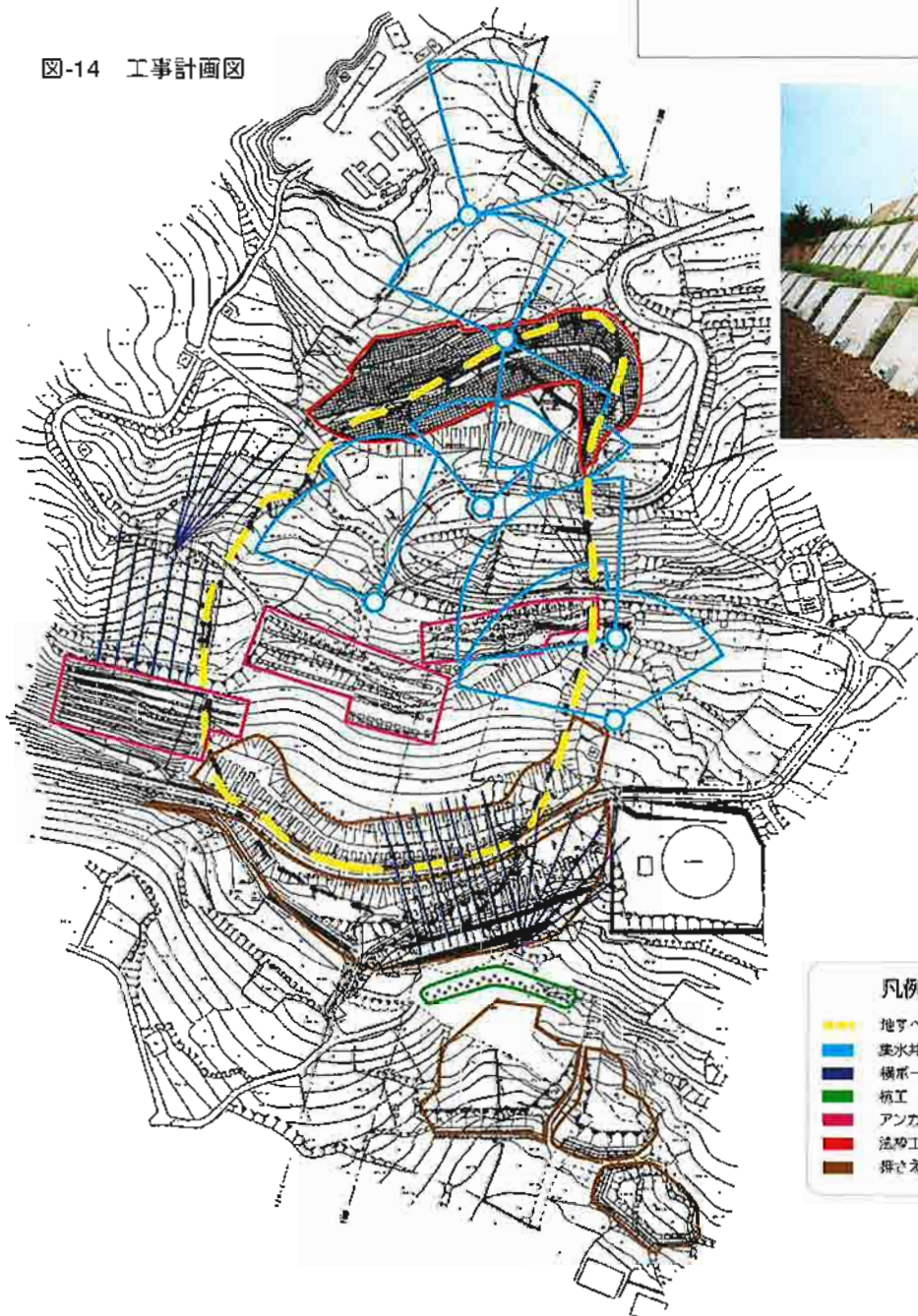


図-13 アンカー工計画図

図-14 工事計画図

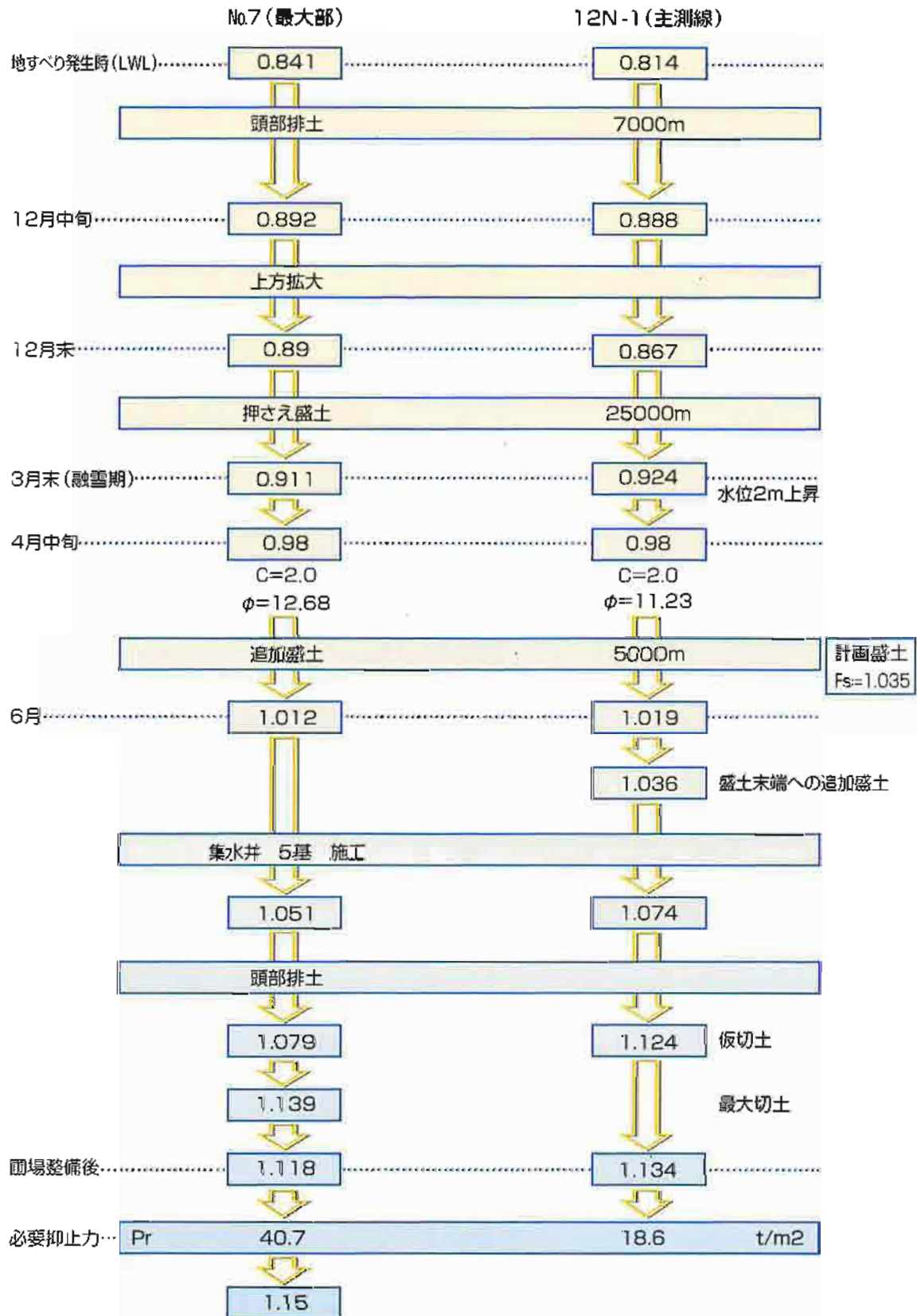


- 凡例
- 地すべりブロック
 - 集水井工
 - 横ボートリング工
 - 杭工
 - アンカー工
 - 法切工
 - 押さえ盛土工

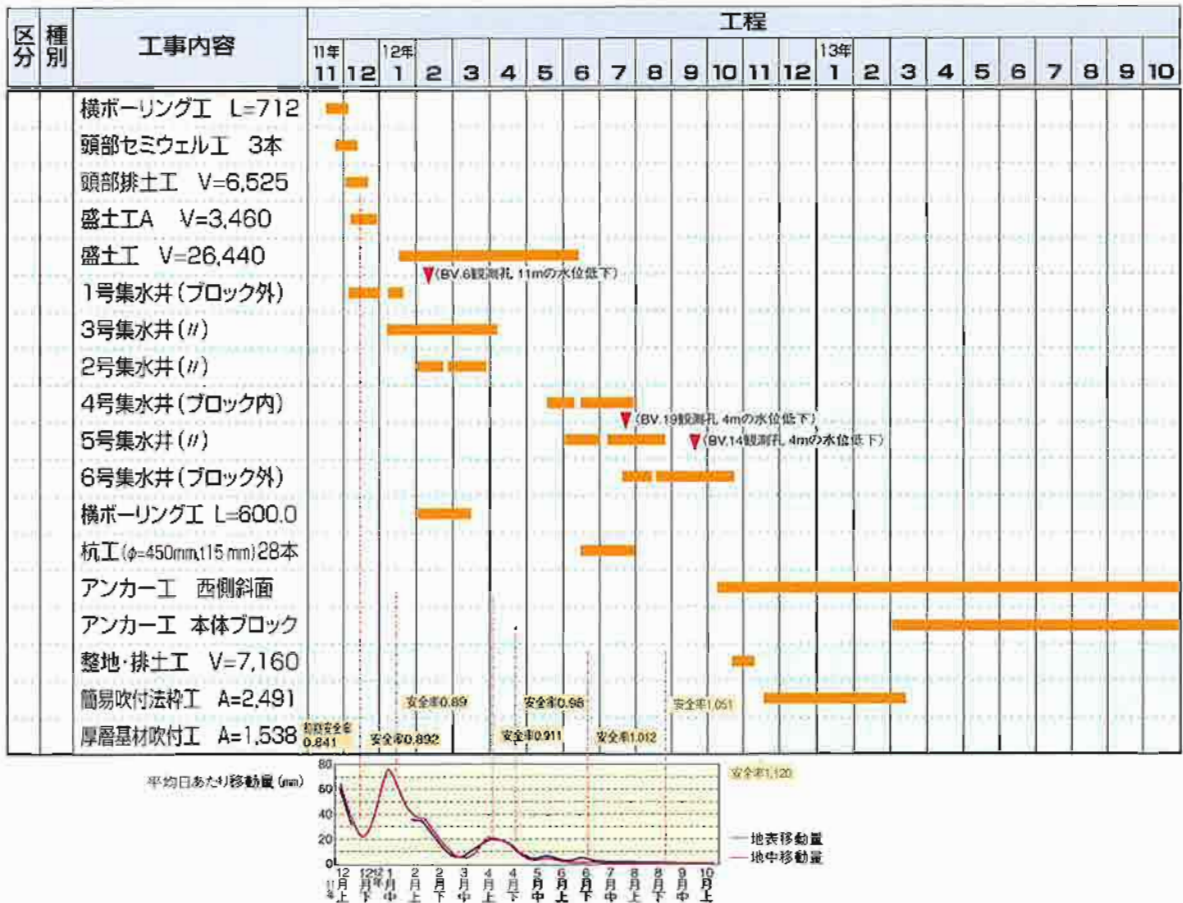


アンカー工

対策工事と安全率の関係図



対策工事实施工程表（周辺ブロック対策は除く）



対策工事計画概要

(平成13年4月現在)

工種	全体計画		災害関連緊急地すべり対策事業		H11補正		H12特定緊急		H12補正		H13特定緊急		H14以降残	
	数量	工事費(千円)	数量	工事費(千円)	数量	工事費(千円)	数量	工事費(千円)	数量	工事費(千円)	数量	工事費(千円)	数量	工事費(千円)
水路工(m)	1,892.0	103,000.0	862.0	30,000	380.0	11,000			200.0	30,000	150.0	17,000	300.0	15,000
横ボーリング(m)	3,072.0	61,000.0	1,312.0	32,000	0.0				0		760.0	17,000	1,000.0	12,000
集水井(基)	7.0	102,000.0	3.0	45,000	1.0	15,000	2.0	30,000	0.0	0	0.0	0	1.0	12,000
集水ボーリング(m)	7,803.0	169,883.0	3,528.0	85,283	1,470.0	25,500	2,055.0	44,100	0.0	0	0.0	0	750.0	15,000
排水ボーリング工(m)	496.0	15,625.0	105.0	2,625	180.0	4,500	161.0	5,900	0.0	0	0.0	0	50.0	3,000
セミウェル工(本)	3.0	12,000.0	3.0	12,000	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
縫い地ボルト(本)	106.0	45,000.0	106.0	45,000	0.0		0.0		0.0		0.0		0.0	
排土工(m ²)	13,685.0	19,000.0	6,525.0	13,000	0.0		7,160.0	6,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0
押さえ盛土工(m ²)	32,000.0	65,000.0	29,900.0	50,000	0.0		0	2,100.0	15,000	0.0	0	0.0	0.0	0
土留工[かご](m)	2,575.0	42,058.5	8.0	59	2,567.0	42,000		0		0	0.0	0	0.0	0
土留工[鋼製枠](m)	96.0	28,000.0	0.0	0.0	96.0	28,000	0.0		0.0		0.0		0.0	
鋼管杭工(本)	28.0	68,000.0	28.0	68,000	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
簡易吹付法枠工(m ²)	2,491.0	14,428.0	0.0	0	0.0		2,491.0	14,428	0.0	0	0.0	0	0.0	0
アンカー工(式)	265.0	296,665.0	0.0	0	0.0		34.0	40,000	210.0	223,065	21.0	33,600	0.0	0
自動観測機器(式)	0.0	11,865.0	0.0	11,865	0.0		0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0
測量試験費(式)	1.0	189,518.6	1.0	78,717.9	1.0	11,200	1.0	50,972	1.0	7,929	1.0	25,700	1.0	15,000
用地補償費(式)	1.0	64,856.9	1.0	24,950.6	0.0		1.0	19,000	1.0	19,506	1.0	2,400	1.0	0
工事費計		1,307,900		498,500.0		137,200		209,000		295,500		95,700		72,000
事務費		26,300		2,500.0				11,000		7,500		4,300		3,000
事業費		(1,336,200)		(501,000)		(137,200)		(220,000)		(303,000)		(100,000)		(75,000)

願いは「安全」

～地すべり対策に携わって

地すべりの経緯と所感

長野市防災課 長谷部 光一

平成11年9月27日、地元の区長さんから「篠ノ井下石川地籍で地すべりの前兆があるので、現地を確認してもらいたい」との連絡が篠ノ井支所に入った。

河川課および農業土木関係課で調査をしたところ、確かに地すべりの前兆であると確認されたため、翌日、防災課でも確認をすることとなった。

現地はリンゴ、ぶどうなどを栽培しているやや急な斜面の中ほどに位置しており、見たところ地面に約2～5cmほどの口を開けたひび割れが所々にある程度で、素人目には「これで地すべりと云えるのか？」と正直思った。しかし、この「所々」のひび割れを結んでいくと見事に馬蹄形となり、明らかに地すべりの前兆であった。

それほど重大なこととは思わず半日仕事のもつりで出発したのだが、あっという間に付近にあるJA支所の会議室を借りて仮の現地本部が設置され、県、市の各防災関係者がドッと集まり対策会議が開始された。現場の監視体制の確立、地区住民への周知、関係機関との連絡体制の確立など、めまぐるしい作業は深夜にまで及ぶこととなった。

市では市長の指示の下、久保田助役を責任者として対策組織が編成され（危険が急迫した状態ではなかったため、災害対策本部の設置には至っていなかった）、被災想定区域の設定を行うと共に、区域内の住民の皆さんに対して、地すべりに関する説明会の開催、チラシの配布などを行った。このチラシは翌年の3月までで13回作成し、その都度、区長さんたちを経て被災想定区域内の全戸に配布されたのだが、地すべりの危険にさらされていた地元の皆さんにとって、現地の状況、市や県の動向など情報

が入ることで、不安解消に役に立ったのではないと思われる。

県により地すべりの移動量を観測するため伸縮計が設置され、市の土木関係課および消防局の職員による定時観測を行っていたが、10月中旬を過ぎたあたりから2mmを超える値が観測されたため、被災想定区域内の住民の皆さんに対して、避難準備（これは避難勧告が発令された際にはすぐに避難できる状態を維持することを云う）を呼びかけると共に、県により設置された監視基地に市職員が24時間常駐し、最大で2時間おきのパトロールを行うこととなった。この体制を維持するためには防災、土木、消防の職員だけでは対応しきれず、全ての部課から職員を選抜した全庁あげての監視体制となった。住民の皆さんの不安も大きかったと思うが、冬の寒い深夜に、いつ大きく動きだすかも知れない現場でパトロールを実施した職員も、不安で一杯のことであつたらう。

その後、12月8日から伸縮計の観測作業は、目視から自動集計システムに置き換えられ、監視基地も仮設コンテナから地元消防団の協力により消防団詰所に移ったことにより、監視作業もずいぶん簡略化された。また対策工事の進捗により、地すべりの動きも収まってきたため、平成12年3月3日をもって半年にわたる24時間の常駐監視を終了し、順次、監視体制のレベルを下げた。

前兆を覚知してから3か月の間に、ひび割れ程度しかなかった部分が、いつの間にか3mもの段差となっており、崖崩れのように劇的ではないが、地すべりの恐ろしさがひしひしと感じられた。そんな折り、11月中旬および12月初には最大で時間

願いは安全

あたり4mmを越える動きがあり、斜面直下の数世帯が自主的に避難する事態もあったが、幸いにも被害の発生には至らず事なきを得た。このことがある前から地元では「避難訓練を行うべきだ」との気運が高まっており、12月5日、小雨の降る中であるにもかかわらず、大多数の住民が参加して真剣で迅速な訓練が実施された。

県による対策工事の進捗により、地すべりの危険度も大幅に低下したため、平成12年12月22日をもって1年以上続いた避難準備の解除を発表することができ、住民の皆さんも、関係者も大きく胸をなで下ろした。

今回のことを振り返ると、地すべりとはいかに影響が大きいものかと痛感した。市では避難場所として市営・県営住宅を用意したり、常に地元防災関連情報を流したりした。また関係する機関が実に多かった。県や警察、消防はもちろんのこと、電気、電話、ガスに加えて、直下の県道を通行する路線バスは一時路線の変更を余儀なくされ、被災想定区域内の事業所、福祉施設は一時的に移転したりもした。そして、やはり住民の皆さんの不安と、間接的な被害は計り知れないものであったろうと思う。

最後に、昼夜を問わず地元の皆さんとのパイプ役をされた、当時の区長の皆さんに御慰労を、そして住民の皆さんにお見舞いを申し上げて所感としたい。

私は当時篠ノ井消防署の副署長をしていました。

1999年、この年はいろいろな事があった。7月30日梅雨前線により岡田川が満水になり水防活動。8月14日のお盆、熱帯低気圧による豪雨で千曲川が大増水し、横田と小森地籍では堤防上まであと50cmまで迫る。8月22日二つ柳中条で住宅1棟全焼。9月4日消防局に落雷し119回線が一時ダウンして大騒動となった。補助回線を作動させたりして大事に至らなかったのは幸いであった。電子機器のありかたを考えさせられた出来事でもあった。

9月28日。それは突然始まった。その日の午後、緊急会議に出席するように連絡が入りJA川柳支所へ出向した。県の関係、市の助役以下関係者、消防局幹部、地元区長さんなどが集まりただならぬ雰囲気であった。そこで初めて地すべりを知らされた。現地を一巡してみて、私の脳裏には昭和60年7月26日に発生した地附山災害が昨日のことのように鮮明に思い出され、同時に絶対に犠牲をだしてはならないと強く思いました。

あの災害の時、私は救助隊に所属しており、悲惨な状況を目の当たりにしたのです。ここで同じ轍を踏んではならない、消防の名誉にかけても住民の生命は守りぬく決意を固めました。会議終了とともに各機関、部局は警戒態勢に移った。私達は出動隊の確認、任務分担指定、避難区域内住民の把握、消防団の出動態勢、役割分担などを決めてから塩崎分署を今夜の警戒本部にしてそこに詰め2時間ごとの観測態勢に入った。緊張の連続が始まったのである。

伸縮計の動きに一喜一憂、雨の子報に心配を重ねながら、日ごとに変わる地表の様子に、自然の力の大きさを見せつけられた

消防局松代消防署長 宇都宮 良幸

ものだ。こうした中にも対策工事が始まった。K老人が削り取られた葡萄畑を11月の弱い日差しを受けながらじっと見ていた。「大変な事になりましたね。」「しょうがねえわ。」淋しそうな眼がつぶやいた。林檎の木が倒されていくのが見ていられずに泣いていた奥さん。皆悲しかった。

12月5日、小雨。発災の合図で避難訓練が始まった。冷たい雨と風の中を真剣な表情で大勢の人たちが避難して来た。お年寄りに傘をさしだす人、病弱な方の手を引く人、赤ちゃんを背負った人、それは感動的な姿でもあった。皆さんに趣旨を理解し協力していただきました。ありがとうございます。

大晦日。コンピューター2000年問題対応で署に詰める。1月1日午前2時30分に帰宅してやれやれと思ったら警報鳴動、ただちに現場へ出動。雪による誤作動だったと気がついたら、いつのまにか夜が明け元旦となり、方田山の頂上で迎えた正月と初日の出でした。

署員や消防団員には苦勞をかけました。住民全員に自分の顔を覚えてもらえるくらいに現場をまわれ、必ず労いの言葉をかける、暗い夜でもどのお宅へも間違いなく行けるようにしておけ、緊張感を保て、それでないとはパーフェクトな活動はできないぞ、と叱咤激励の毎日。そんな中でアンケート調査、その回答に私達は元気百倍おおいに自信をつけさせていただいたものです。対策工事も進み、以前の景色とは様変わりしました。災害が一日も早く終息し、安心した生活が戻ることを願うばかりです。

皆様方いただいたご協力に署員も大変勉強になりました。心から感謝申しあげるとともに地域の発展と皆様のご健勝をご祈念いたします。

消防局の対応について

- 1 被災想定区域内の住民調査と名簿の作成
- 2 避難方法、避難場所についてのチラシを各戸配布
- 3 (避難済)ステッカーを各戸へ配布
- 4 (避難確認済)ステッカーを作成し各隊へ配置
- 5 災害弱者優先救出するために隊を指定
- 6 出動態勢の強化
 - ア 非番職員非常時召集体制
 - イ 10トン水槽車篠ノ井署へ配置替え
 - ウ マイクロバス塩崎分署へ配置替え
 - エ 消防団応援出動態勢
 - オ 救急資機材増強
 - カ 地すべり発生時の第1出動隊増強
 - キ 県水配水池の排水による水圧低下に伴い犀南地区火災発生時は第2出動
- 7 警戒監視活動
 - ア 非番職員による警戒監視
 - イ 当直隊による警戒監視
 - ウ 消防団による警戒監視
 - エ 夜間警戒(3戸自主避難時、自動観測時)
 - オ ポケベル鳴動時の調査警戒(延べ14回)
- 8 被災想定区域避難訓練実施(下石川、方田、柳沢3区同時)
 - 11年12月5日(日)午前9時～11時
 - 参加人員 住民172名/市関係者等12名 合計292名
- 9 机上訓練実施(関係機関)
- 10 現地連絡会議参加(延べ43回)
- 11 その他
 - ポケベル鳴動時調査/14回出動
 - 警戒日数/消防 63日(夜間警戒含む)
 - 市 192日
 - 警戒人員/消防 132人
 - 市 354人

1 初動的警戒警備措置

長野南警察署では、平成11年9月28日、長野市篠ノ井下石川地区において「地すべり現象がみられる」との情報を入手したことから、ただちに現場の状況を確認するとともに、長野市防災課をはじめとする防災関係機関等との連絡体制を確立し、地すべり状況の把握、警戒活動の強化、避難・交通規制準備体制の確立、被災想定区域世帯の把握等の初動的警戒警備措置を講じた。

2 継続的警戒警備活動

(1) 現地連絡会議への出席

地すべり現象が確認された直後から、長野市防災課主催による下石川地すべり現地連絡会議へ出席し、県・市の防災関係機関、並びに地元区長らと情報を共有しながら応急災害対策について協議し、必要な措置を講じた。

(2) 警戒活動の強化

篠ノ井石川、ニツ柳方田、布施五明柳沢の被災想定区域に対する警戒活動、特に、防災と防犯の両面から、パトカーによる夜間・休日のパトロールを強化した。

(3) 避難場所等の把握

長野市篠ノ井消防署、同住宅課等の協力を得て、被災想定区域の世帯及び住民数、並びに市営住宅等の長期避難予定先を把握し、災害警備資料として整備した。

(4) 随時の現場確認

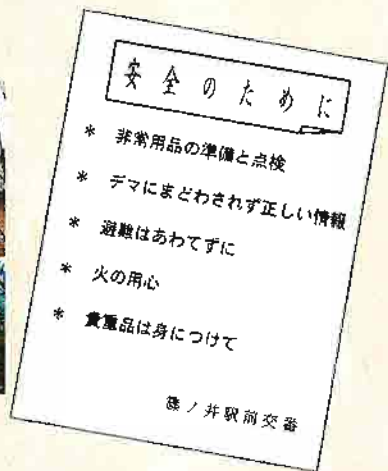
随時、地すべり現場へ足を踏み入れ、地すべりの状況、応急対策工事の状況等を目視によって確認しつつ、警察としての必要な措置を講じた。

(5) 避難訓練への参加

地元区及び長野市が平成11年12月5日に実施した地すべり対応避難訓練に参加し、長野市防災課、同消防局等と連携して避難誘導、交通整理等に当たった。

(6) 連絡カードの配布

地すべり災害の危険が高まったことに伴い、平成11年12月22日、歳末防犯活動の一環として被災想定区域の各戸を訪問し、連絡カード「安全のために」等を配布する等の広報活動を行った。



下石川地区地すべりに学ぶ 児童の安全確保を第一に

篠ノ井西小学校教頭 土屋 良一

9月28日夜半、電話が鳴る。22時過ぎの電話などそうあるものではなく、何か事故があったのだろうかと思いながら、電話に出た。「下石川地区で地すべりが始まり、本校体育館が地域の方々の避難場所になった。今の所大丈夫ですが、今夜は私が体育館を開けていますので、明日の朝来てください」と庁務さんからの電話だった。「はい、お願いします」と電話を切ったものの、児童のこと地すべりの状態が心配で仕方なかった。

早朝4時前に家を出て、学校に午前5時前に到着した。「あれ、誰も避難していない？」私の頭の中は地すべりがあり、児童や地域の方々が学校に避難してきているという情景だけで一杯になっていた。安堵とともに、情報は確かに受け止め、自分の目で確かめること、慌てて行動することはないということを教えられた。

早速情報収集をした。早々に滑り落ちることではないという情報を得たので、臨時職員朝会を開き、地すべりが起き始めていることを全職員に知らせ、児童の登下校等の安全確保を最重点にすることを確認した。学校長とともに地すべり現場に出かけ、現場におられた区長・砂防事務所の方々から、28日に確認された地滑りの状況や広さ、地すべりが発見された状況などをお聞きした。今後の状況は、日々開かれる対策会議や広報車、非常警報等で把握することにした。

学校でとった 第一次地すべり対応策

1 毎日現場や広報版を直接確認して地すべり情報を全職員に逐次知らせる（口頭・文書等）。

- 2 地すべり想定区域児童名簿の作成（児童名、連絡先、保護者名等記入）をする。
- 3 登下校時に地すべり危険地域を通学する児童の保護者に、緊急事態が生じた時の学校の対応及び家庭での対応等についての依頼文書を配布する。
- 4 全校児童へ学級指導し、対象地区児童へは、全員を一箇所に集めて直接指導を実施する。
- 5 対象地区区長さん及びPTA地区会長、校外指導部員へ、児童の登下校時の安全確保についての依頼をする。

11月に入り亀裂が急速に広がり、より一層の注意が必要と対策会議からの指導が出た。警戒が必要な世帯が増え、対象児童も25名となった。10月後半より通学路を変えようと現地を確かめながらより安全な場所を検討してきていたので、対策会議にて通学路変更をお願いした。協議の結果、通学路を市教委の指示された場所（整備をさせていただき）に変更することに決定した。

学校でとった第二次対策

- 1 市より指定された通路を通学路として使用する（市教委指示、区長承認）。
- 2 変更後当分の間、登校時に通学路7箇所に職員を配置し児童の登校の安全を確保する。
- 3 下校時は、地すべり地域を通り過ぎるまで学年毎職員が同行する。
- 4 県道を横断する箇所には、児童横断ありの看板を立てていただくようお願いする。
- 5 通学路地図及び職員配置地図を家庭に配布し、家庭からの協力もお願いする。

6 地すべりに伴う児童の住居変更にかかわる調査の実施。(緊急避難した時の新住所及び通学路、通学方法、連絡方法を記入いただいた)

以上を決め、児童の安全確保を最重要課題として取り組む。登下校時の様子等の情報交換を毎日実施し、12月に入ってから、県道を横断する2箇所だけに職員を配置し指導にあたるようにした。避難警報が発令されたり、自主避難も始まったため、地域の方々がいつ何時避難されて来てもよいようにと第一体育館にあるだけのカーペットを敷き、暖房機をセットし何時からでも使えるように整えた。また、市障害者共同作業訓練施設「ふたば学園」さんが避難し、作業場として図工室を使うようになり、学校内の環境も少しずつ変わってきた。

全校児童も様々な状況から、自然災害の恐ろしさや身の安全を守ることの大切をよ

り強く感じるようになっていった。対策工事のお陰で実際には地すべりがなく、児童に何の問題もなく無事終結でき、お世話いただいた関係各位に感謝している次第です。

この間、学校における危機管理の大切さを多く学ばせていただいたように思う。安全第一を考えること、正しい情報収集をすること、日頃から心の準備の必要性が大切であるということ、また危機管理マニュアルを整備し、全職員が意思統一して取り組むことが必要であるということを学びえた。



対策工事者の声

下石川地すべり対策安全協議会 小出 浩之

平成11年10月から下石川地すべり対策工事に携わり、約2年が経ちました。

表面排水工事、排土・押え盛土工事、集水井工事、土留工事、抑止アンカー工事等、対策工事を進めていった中、いろいろな事がありました。私自身、地すべり対策工事に携わるのは、2回目ですが、今回のように、地すべりが活動中の中での工事は、経験がなく、今思うと、非常に良い経験が出来たと感じています。その中で一番印象に残っているのが、発生当初に着工した表面排水工事です。

工事そのものは、水路工、暗渠工と、一般的な工事で、着手から約1ヶ月間で工事を完成することが出来ましたが、その間、地すべりの活動が活発化し、部分的に、造り上げた水路が少しずつ変形し、最後には水路としての機能が果たせなくなり、まもなく撤去という状況になりました。水路の変化、また、地すべり内の市道の断裂の状況を毎日観察しながら、自然災害の恐ろしさと今まで感じたことのない恐怖感を身を持って体験しました。

また、排土、押え盛土工事につきましては、1日最大150台の大型ダンプが、工事現場内に入りし、近隣住民の皆様には御迷惑をおかけしましたが、約30,000m³の土砂を盛土したことにより、地すべり沈静化の効力を発揮することができました。

安全協議会の設立により、各業者はより一層安全管理に力を入れ、特に地域住民の皆様のお安全確保について重点をおき工事を施工し、無災害で現在に至っております。今後も安全管理には十分な配慮をし、工事

を進めていきたいと思っております。

最後になりますが、対策工事を行うにあたり連絡調整を密にとっていただいた関係役員の皆様、工事に大変ご協力していただいた地権者の皆様、また工事施工について、適切なアドバイスをいただいた土尻川砂防事務所の皆様には深く感謝致します。

方田山りんご百年碑

下石川地すべり現場から東へ50m程行った同じ斜面のりんご畑の片隅に大きな石碑が建っています。石碑は、その石碑そばにある貯水槽と及びポンプ小屋と関係するもので、碑の表には立派な書体で「方田山りんご百年碑」と刻まれています。また、裏にはこの方田山がりんご生産の場所となるまで、どのような努力がなされたか、その一端が伺われる内容の文章が刻まれています。

碑の文面をここに転記し、この土地がどのようにして豊かなりんごの山になっていったのか紹介します。今回の災害及び対策工事によって、多くのりんごの木が伐採されたり、ぶどうの木と柵が撤去されました。農地の復旧に向けて、現在、長野市を事業主体とする農地基盤整備計画が検討されつつありますが、碑に刻まれた先人達の苦勞を偲ぶにつれ、方田山農地の日も早い復旧を願わずにはられません。

明治十八年他に魁て、方田山にりんごが試作されてから茲に百年、地味の薄い段々畑のりんご栽培が今日の盛況をみるに至ったのは、地域の人々の絶えざる苦心と努力の結果である。

ここ方田山は屈指の早魃地帯であつて、年によつては消毒用水にも事欠きりんごの木の枯死することさへあつたが、昭和三十二年六月には第一次更に同三十八年十二月には第二次共同灌水施設を竣工し、以來いかなる年にあつても早魃に苦しむことがなくなつた。

又同三十五年十二月には万難を排して共同防除施設が完成、病虫害防除に画期的な成果をあげることが出来た、今日方田山に於て安心してりんご栽培が出来るのは偏に共同防除灌水施設の賜である。

茲に方田山百年に至る先輩諸氏の勞苦を偲び、その功績をたたえと共に共同防除施設完成二十周年を記念してこの碑を建立する。

昭和五十五年十二月十九

方田山共同防除灌水組合 組合長 中村 清一

(以上碑文転記)



表 方田山りんご百年碑
農業博士 後藤憲志書



裏 碑文

下石川地すべり対策委員会

平成12年1月25日に篠ノ井下石川地すべり対策委員会が設立された。

篠ノ井下石川地すべり対策委員会会則

[名称]
第1条 この会は、篠ノ井下石川地すべり対策委員会（以下単に「委員会」という）と称し、事務局を篠ノ井支所内に置く。

[目的]
第2条 この委員会は、篠ノ井下石川地すべり防止対策並びに、災害処理対策を策定し、実施することを目的とする。

[事業]
第3条 この委員会は、第2条の目的を達成するため、次の事業を行う。

1. 地すべり防止の調査研究並びに、対策樹立。
2. 行政官庁並びに、議会に対する折衝対策。
3. 地元関係者との交渉斡旋。
4. 罹災者に対する措置対策の実施。
5. その他委員会で必要と認める事項。

[構成]
第4条 この委員会は、次に掲げる者で構成する。

1. 地元区長。（下石川区、方田区、柳沢区）
2. 各区より選出される委員は、地権者及び関係団体の代表者。
3. この委員会の議を経て顧問、相談役を置くことができる。
4. この委員会に幹事を置き、長野市建設部河川課長及び、篠ノ井支所長があたる。

[役員]
第5条 この委員会に、委員の互選により、次の役員を置く。

会長 1名
副会長 若干名
会計 1名
監事 2名

2. 委員の任期は2ヶ年とする。ただし、職務による委員はその任期間とする。

[職務]
第6条 会長はこの委員会を代表し、会務を総理する。

2. 副会長は会長を補佐し、会長事故ある時は代理する。
3. 監事は会計監査をする。

[会議]
第7条 会議は、随時会長が招集する。

2. 会議の議長は、会長があたる。

[会計]

第8条 この委員会の経費は、負担金及びその他の収入をもってあてる。

2. この委員会の会計年度は毎年4月1日より翌年3月31日までとする。

[補則]

第9条 この会則の他に、この委員会において必要な事項は、委員会の議を経て決定する。

[付則]

この会則は、平成12年1月25日より施行する。

下石川地すべり対策委員会委員名簿

会長	酒井 秀一
副会長	春日 理雄
	村松 瑛一
	酒井 秀人
会計	北山 昭雄
監事	柳沢 武夫
	丸山 勝
委員	南沢 忠典
	柳沢 秀縣
	春日忠二郎
	西沢 高治
	栗林 久茂



あ と が き

地すべりが発生した直後から、工事に着手しましたが、亀裂幅は広がり、滑落はかなりの速さで進んでおりました。そんな中、表面水処理工事・集水井工事・横ボーリング工・排土工事・押さえ盛土工事等各種の応急対策工事が発注され、沈静化に向け工事が急がれました。一時期移動量が4 mm/hを超え、工事の中断もやむなくされた事もありました。通常の工事と違い、活発に活動している中での工事となり、関係者一同かなり緊張して、作業に当りました。

また、押さえ盛土工事等、応急工事が大分進捗してきたにもかかわらず、なかなか移動量が減少しません。“工事は進めども、地すべりは止まらず”、この時程、沈静化が待ち遠しい事はありませんでした。

平成12年7月に沈静化した時には、皆ほっとして、肩の荷が下りました。

土尻川砂防事務所、工事施工会社、調査会社の全社において、安全連絡協議会を立ち上げ、月1・2回の打合せ、パトロール等を行い、工事の安全施工、各工事の連絡調整を行いました。長い工事期間ですが、事故もなく無事に現在まで推移しております。「下石川地すべり現地連絡会議」にも参加して、地元の皆様のご協力を頂き円滑に工事を進めることができました。

土尻川砂防事務所の皆様、地元役員の方々には、ご指導、ご鞭撻を頂き誠にありがとうございました。

下石川地すべり対策安全協議会
川中島建設株式会社
小山 孝雄

下石川 地すべり対策の記録

[平成11年9月から13年9月まで]

長野県土尻川砂防事務所
長野県土尻川治水砂防協会
下石川地すべり対策安全協議会

平成13年10月30日発行

編集／土尻川砂防事務所 工務課
〒381-3163 長野市七二会973-1
Tel:026-229-2511

資料集

●
新聞記事

●
空中写真

●
移動観測データ一覧と調査結果

●
調査ボーリング



長野市議員と自治会関係者で今年度の対策について話し合う住民

被災想定区域の
対象世帯に説明

長野市は、今年度、市内各地で発生を想定した地震による被害の想定区域を公表し、対象となる世帯に説明会を開いた。説明会には、市議員や自治会関係者が参加し、被害の想定や対策について話し合った。

長野篠ノ井で地滑りの兆候

長野市篠ノ井地区で、地滑りの兆候が確認された。地滑り防止対策として、土留め工事や土留め杭の設置などが進められている。



長野市篠ノ井の山腹で見つかる地滑り跡(28日午後1時45分)

地滑りじわり生活に影



長野市篠ノ井地区で、地滑りによる被害が拡大している。住民は生活に影を落とされ、避難生活を送っている。真綿で首を絞められるようだと、住民は訴えている。

亀裂広がり監視強化
3世帯一時自主避難

長野市篠ノ井地区で、地滑りによる亀裂が広がっている。監視が強化され、3世帯が一時自主避難している。



地滑り対策に備え、長野市や地元の自治会などが実施した避難訓練の様子。避難経路に沿って住民が避難している。

篠ノ井
地滑り
172人
緊急の避難訓練

長野市篠ノ井地区で、地滑り対策に備え、172人が参加した緊急避難訓練が行われた。訓練は、地滑り発生時の避難経路を確認し、避難行動を訓練した。



地滑りの信大教授調査で見解
「崩壊土砂再び動いたか？」
信濃大学地質学部の教授が、長野市篠ノ井地区の地滑り現場を調査し、崩壊した土砂が再び動く可能性があるとの見解を示している。



長野市篠ノ井地区の地滑り現場。崩壊した土砂が再び動く可能性がある。

1999年(平成11年)12月7日(火曜日)



長野市篠ノ井石川の地滑り防止部で水位を低下させたため

篠ノ井の地滑り防止部で水位を低下させたため... 地滑りへの影響を減らすため、水位を低下させたため...

1999年(平成11年)12月8日(水曜日)

地滑り自動観測装置一部に導入... 長野市篠ノ井石川の地滑り防止部で水位を低下させたため...



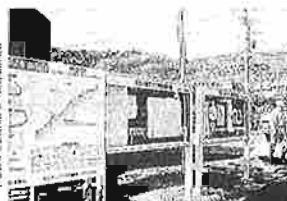
地滑り自動観測装置一部に導入... 長野市篠ノ井石川の地滑り防止部で水位を低下させたため...

1999年(平成11年)12月23日(水曜日)

篠ノ井の地滑り「避難準備解除」... 長野市篠ノ井石川の地滑り防止部で水位を低下させたため...

2000年(平成12年)1月21日(水曜日)

長野・篠ノ井の地滑り 掲示板でデータ開示



また情報不十分の指摘も... 長野市篠ノ井石川の地滑り防止部で水位を低下させたため...

独自に自主防災組織

独自に自主防災組織... 長野市篠ノ井石川の地滑り防止部で水位を低下させたため...

Table with 2 columns: Date and Location. It lists dates from 1999 to 2000 and locations like 長野市篠ノ井石川.

2000年(平成12年)1月21日(水曜日)

篠ノ井の地滑り 地元3地区が 対策委設置へ



長野市篠ノ井石川の地滑り防止部で水位を低下させたため

地元3地区が 対策委設置へ... 長野市篠ノ井石川の地滑り防止部で水位を低下させたため...

2000年(平成12年)1月19日(水曜日)

地滑りの移動量 減少する見通し



長野市篠ノ井石川の地滑り防止部で水位を低下させたため

地滑りの移動量 減少する見通し... 長野市篠ノ井石川の地滑り防止部で水位を低下させたため...

2000年(平成12年)3月1日(水曜日)

篠ノ井の地滑り 動きが落ち着く... 長野市篠ノ井石川の地滑り防止部で水位を低下させたため...

2000年(平成12年)3月4日(土曜日)

篠ノ井の地滑り 監視態勢を縮小... 長野市篠ノ井石川の地滑り防止部で水位を低下させたため...

空中写真



平成11年10月



平成11年12月頃



平成12年3月



平成12年5月

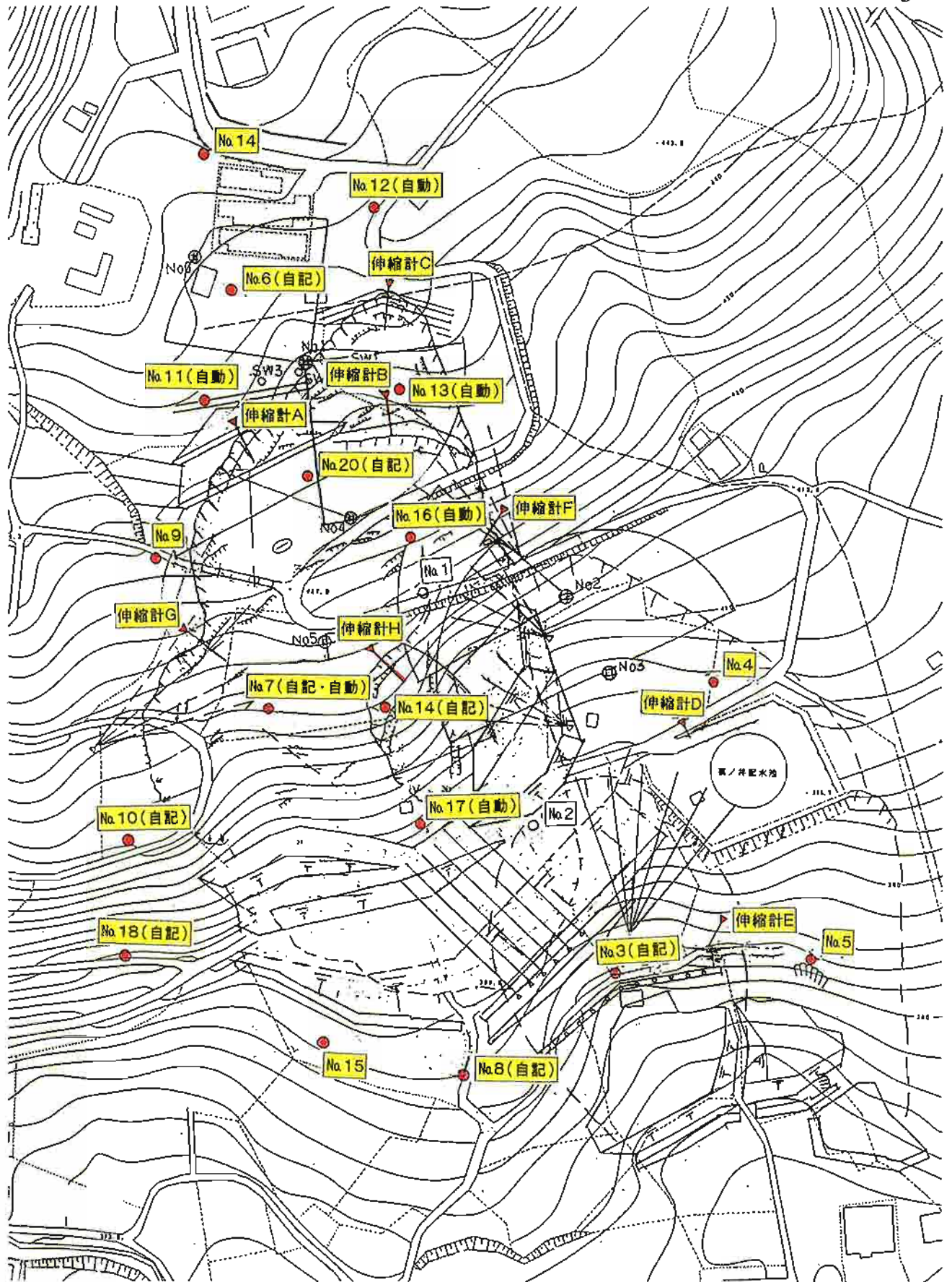


平成12年9月



平成13年4月

観測機器配置図



下石川地すべり 地質調査等実施内容 一覧表

1 調査ボーリング及び現位置試験

孔番	掘削長 (m)	標準吸入試験 (回)	孔内試験			コア取得区分	歪み、水位観測				備考 (特記なき孔は、主ブロック観測用)
			湧出漏水試験 (回)	地下水検層 (孔)	孔内水平載荷 (回)		観測開始日	水位観測方法	歪観測方法	観測停止日	
NO.1	20.0	10	5	1		オールコア	H11.10.13	自記	パイプ歪計	H11.12.9	破断
NO.2-1	20.0		5	1		オールコア	H11.10.19	自記	パイプ歪計	H11.12.13	破断
NO.2-2	20.0	20				コア	H11.10.20	無し	孔内傾斜計	H12.1.11	破断(11/2 破断確認)
NO.3	20.0		6	1		オールコア	H11.10.14	自記	パイプ歪計		鋼管杭上部
NO.4	20.0		6	1		オールコア	H11.10.22	自記	パイプ歪計		配水池上
NO.5	15.0		4	1		オールコア	H11.10.22	自記	パイプ歪計		配水池下
NO.6	20.0		4	1		オールコア	H11.10.19	自記	パイプ歪計		頭部ブロック外
NO.7-1	25.0	25				コア	H11.11.3	自記	パイプ歪計	H12.3.2	水位観測継続中(11/13 破断確認)
NO.7-2	50.0		2			オールコア	H11.11.14	無し	多層移動量計		
NO.8	15.0		4	1		オールコア	H11.10.29	自記	パイプ歪計		脚部ブロック外
NO.9	30.0					オールコア	H11.12.9	鉛針式	パイプ歪計		西側ブロック外
NO.10	25.0					オールコア	H11.12.13	鉛針式	パイプ歪計		西側斜面上
NO.10-2	20.0					コア	H12.6.24	無し	地中伸縮計		西側斜面監視用
NO.11	30.0					オールコア	H11.12.24	無し	地中伸縮計		頭部拡大監視用
NO.12	30.0					オールコア	H11.12.24	無し	地中伸縮計		頭部拡大監視用
NO.13	30.0		7			オールコア	H12.1.1	無し	多層移動量計		
NO.14	30.0	30	4	1	2	オールコア	H12.1.27	鉛針式	無し		頭部ブロック外水位監視用
NO.15	15.0					オールコア	H12.1.25	無し	孔内傾斜計		脚部ブロック外
NO.16	30.0		2			オールコア	H12.2.13	無し	多層移動量計		
NO.17	25.0	2	5		2	オールコア	H12.3.1	無し	多層移動量計		
NO.18	30.0					オールコア	H12.2.21	自記	パイプ歪計		西側斜面脚部
NO.19	24.0					オールコア	H12.6.30	自記	パイプ歪計		
NO.20	20.0					オールコア	H13.1.11	自記	無し		

この他、鋼管杭工、アンカー工施工位置において、チェックボーリングをそれぞれ1孔、2孔行っている。

2 電気探査

比抵抗二次元探査 3測線 651m

1 測線 地すべり上方横断方向 150m
2 測線 地すべり中部横断方向 200m
3 測線 地すべり縦断方向 250m

3 その他

放射性炭素年代測定 5試料
NO.2孔 深度13.4m >45,000BP
NO.4孔 深度9.4m 10,510±/-180BP
NO.6孔 深度6.7m 11,910±/-130BP
NO.7孔 深度13.8m >40,000BP
NO.8孔 深度9.0m 32,740±/-360BP

1. パイプ歪計観測結果

パイプ歪計は地すべりを取りまくように配置され、地すべり活動の予知に利用されている。

◎No.6 <主ブロック冠頭部上方>

本孔では地すべり面と確定できる歪の累積は認められない。

平成12年度2月中旬～末の間に14m以浅のゲージで変化が見られる。これは、この時期に観測孔付近で集水ボーリングが打設され、周辺の地下水が著しく低下した。それが原因の変動と推定される。平成12年4月以降、深度3mに

負の歪、2mに正の歪が累積している。しかし、その量は平成13年3月までの約1年間で200～250 μ 程度で小さい。観測孔の付近は斜面の傾斜は緩く、歪の発生深度をすべり面と考えられる地形ではなく、歪の累計は他の原因と考えられる。

◎No.3 <主ブロック下方 Bブロック中部>

No.3孔では、深度20m付近に微弱な歪の累積が発生していた。これは地すべりによるものではなく、パイプの座

屈によることが原因と推定された。しかし、この孔付近では鋼管杭の施工が計画されており、すべり面深度を明確にする必要があった。そこでNo. 3孔の脇に深度30mの歪計を設置し、観測を行った。歪の観測は20m以浅までをNo. 3で、15~30mを新設掘削したCH-1孔でおこなっている。

No. 3孔の歪は5・6月中、かなり乱れた値を示している。これは、直近で施工された鋼管杭打ち工の作業の影響と推定される。7月以降は深度1m・2m・15mのゲージに回帰性の変状がみられるのみで、累積性の歪は認められない。

CH-1孔でも累積性の歪は認められない。

◎No.4 <主ブロック東側 Cブロック>

本孔では9月までまったく変動が認められなかった。ところが9月以降いくつかの深度で負の歪が累積している。各深度の歪量は、12mが400 μ 、15m・16mが250 μ 、17mが300 μ 程度で大きくはない。累積が始まる時期は12~17mが10月中旬、15mが11月中旬、16mが12月上旬でほぼ一致している。いずれの累積も1か月程度続くと発生しなくなり、2月中旬以降はいずれの深度も累積が止まっている。

3月12日に径35mm、長さ500mmの測かんを挿入してみたが、孔底まで挿入できパイプは曲がっていないことを確認している。

おそらく地すべりによる、変形ではないと推定される。

◎No.5 <主ブロック東側下方 Dブロック>

本孔では歪の変動はまったく観測されていない。

◎No.8 <主ブロック下方>

本孔では深度3m以浅に歪の変動がみられる以外、歪の変動はまったく認められない。3m以浅のゲージのうち、1mのゲージでは約300 μ の歪が、4月末から9月はじめの間に累積した。その後、累積は止まっている。1mの累積が止まる9月はじめ頃から3mのゲージに累積が始まる。この累積も今年の1月には止まった。その間の累積量は約700 μ に達している。この時期には、周辺で盛土の工事がおこなわれており、その影響があらわれた可能性もある。

◎No.9 <主ブロック上部 西外側>

本孔は月1回の主動観測であるため、時々歪が変化する。

しかし累積性の変化はまったく認められない。

◎No.10 <Eブロック上部>

本孔では平成12年1月頃より深度11・12mに微弱な歪が発生した。その後2月頃から8mに正、9mに負の歪が累積した。その後、5月になると歪累積量は急増する。この傾向は8月上旬に一時的に歪増大量が小さくなる時期はあるものの、9月10日頃まで続く。8月30日に径30mm、長さ1500mmの測かんを挿入したところ、深度8.35mで挿入できなくなり、歪測定結果と一致する結果が得られた。9月10日以降は歪の累積がない時期と急激に増大する時期が繰り返し、歪累積図は階段状になる。歪が急増する5月は主ブロックの活動がほぼ停止する時期にあっている。しかし、この時期の前まで主ブロック西端の隆起は成長していた。主ブロックからの応力がこの歪急増の原因と推定される。9月に突然累積が停止した原因については不明である。9月以降の歪発生期については、降雨との関係も認められず、その原因については不明である。

しかし、12月中旬を最後に歪の増加はみられなくなっている。この孔の下方では11月から平成13年1月にかけてアンカー工が施工されている。工事が終了した後には歪の累積がないことからアンカーの効果がある程度あらわれているものと推定される。

◎No.18 <Eブロック下部>

本孔では、深度1mのゲージに約300 μ の歪累積がみられた。その時期は平成12年3月末~4月始と6月~7月である。また、3月末には4m以浅のゲージに歪の累積がみられている。これらの歪発生時期と上方にあるNo.10孔の活動との相関は認められない。

その他の深度については歪の累積は認められない。

◎No.19 <主ブロック下部>

本孔は主ブロック下部の地すべり監視のために6月末に設置したパイプ歪計である。設置後直ちに歪の累積が始まり、7月10日頃までに1500 μ に達している。7月10日をすぎると、歪累積は急激に減少する。7月20日以降の歪累積は3月までの7か月で1000 μ 程度(140 μ /月)である。8月に入ると継続的な累積はほとんどなくなり、一時的に歪が累積する時期と、歪が一定している時期とが繰り返す。

歪が累積する時期は、9月11日～18日、11月2日～9日、2月8日～23日の間で、前2期間は降雨の後であり、最後

の期間は融雪時期にあたっている。各期の累積歪量は時期が後になるにしたがい、次第に小さくなっている。

2. 地下水位観測結果

地下水位観測結果は観測開始当初からの既存データも含め、主ブロック内・上方と主ブロック東側・下方および主ブロック西側のエリアごとに区分し、地下水依変動グラフとして図2-1～2-3に示した。以下に観測結果を述べる。

主ブロック内に地すべり発生直後に掘削し、観測を開始したボーリング孔 (No.1・No.2・No.7) では、観測の開始とともに地下水位が低下する傾向がみられた。その傾向は地すべり斜面上部のNo.1孔で著しく、平成11年10月中旬から12月中旬までの水位低下量は6mにも達している。また、No.7孔でも水位は12月中旬まで水位が低下している。このような傾向は地すべり上方のNo.6孔でも認められるが、低下量は1m程度でかなり小さく、急激な地下水低下は地すべりブロック内で発生した特異な現象と推定される。この原因としては、地すべりの進行とともに土塊中のクラックが連続し、亀裂をとおり土塊中に滞留していた地下水が流下したことが考えられる。No.1の水圧計はすべり面以下に設置してあったため、この時期の後半にはすべり面以下の水圧を測定していたことになる。この点から見ると、間隙水圧が低下していたにもかかわらず、地すべりが活発化していたことになる。

平成11年12月中旬以降、地下水位は一定になる。平成12年3月20日を過ぎると、No.7・14孔で水位上昇が認められる。これは融雪に伴うもので、この時期に地すべり活動が再び活発化している。平成12年6月以降は、降雨の後に水位上昇が認められるようになる。降雨後の水位上昇が発生する時期は、後述するNo.8孔で観測された時期とほぼ一致するが、最高水位が発生する時間はわずかに遅れているようである。

その中で異常な水位を示すのはNo.3・No.6・No.14孔である。

No.3孔では、平成12年6月末から7月中旬にかけて異常な水位低下が発生している。これは、この時期観測孔の

脇で杭打ち工事が施工され、その影響があらわれたものである。工事は掘削水を使用しないエアハンマー工で実施されたため、掘削に使用した圧縮空気が観測孔から噴出し、それにともない孔内水も吹き出し、水位低下が発生した。

No.6孔では平成12年2月始めのきわめて短い間に11m以上の水位低下が発生している。これは、No.1集水井の集水ボーリング施工時期と一致しており、集水井の効果と推定される。排水量の多い集水ボーリングの掘削時期と一致している。2月以降、降雨があってもNo.6の水位は上昇しておらず、集水井の効果が発揮されているものと推定される。

No.14孔では9月中旬の水位上昇を境に8m付近にあった水位が11m付近まで低下している。9月以降には降雨があると発生していた1～1.5m程度の水位上昇は、9月以降まったく認められなくなっている。これはこの時期に施工されたNo.6集水井の効果と判断される。

また、工事が終了した平成13年1月に掘削したNo.20孔では、19m付近の低水位の時期と、降雨が上昇する時期との対象が明瞭にあらわれている。この孔では当初18mに水位計を設置していたが、最低水位がそれ以下であったため、2月末に水位計の設置深度をより深い位置に変更している。2月20日頃の水位低下はそれが原因である。水位上昇期の水位変動は小刻みでありNo.2の変動とは異なっている。低水位の時期はNo.2集水井の効果が発揮されている時期で、降雨後などに水位が上昇している時でも、集水井による排水が継続しているため、細かな水位変動が発生するものと推定される。

主ブロック東側・下方に掘削したNo.4・No.5・No.8 No.水位はよく似た変動を示している。水位の深度はNo.4が1m以浅、No.5・No.8が4m付近と異なるが、20mm以上の降雨があると必ず水位上昇があらわれる。上昇した水位は10日程度で、降雨前の水位まで低下している。ただ

し、平成13年1月以降はしだいに水位が上昇する傾向にある。

主ブロック西側の観測孔はいずれも、地すべりの基盤となっているが砂岩泥岩中の水位を示しているため、地下水位は深い。なかでもNo.10・No.18は水位変動もほとんどな

く、観測期間中を通じ、ほぼ一定の水位を保っている。ところが、西側斜面の上部にあるNo.9孔は2~6mの水位上昇が認められる。水位が上昇する時期はNo.8で発生している降雨後の水位上昇時期とほぼ一致する。

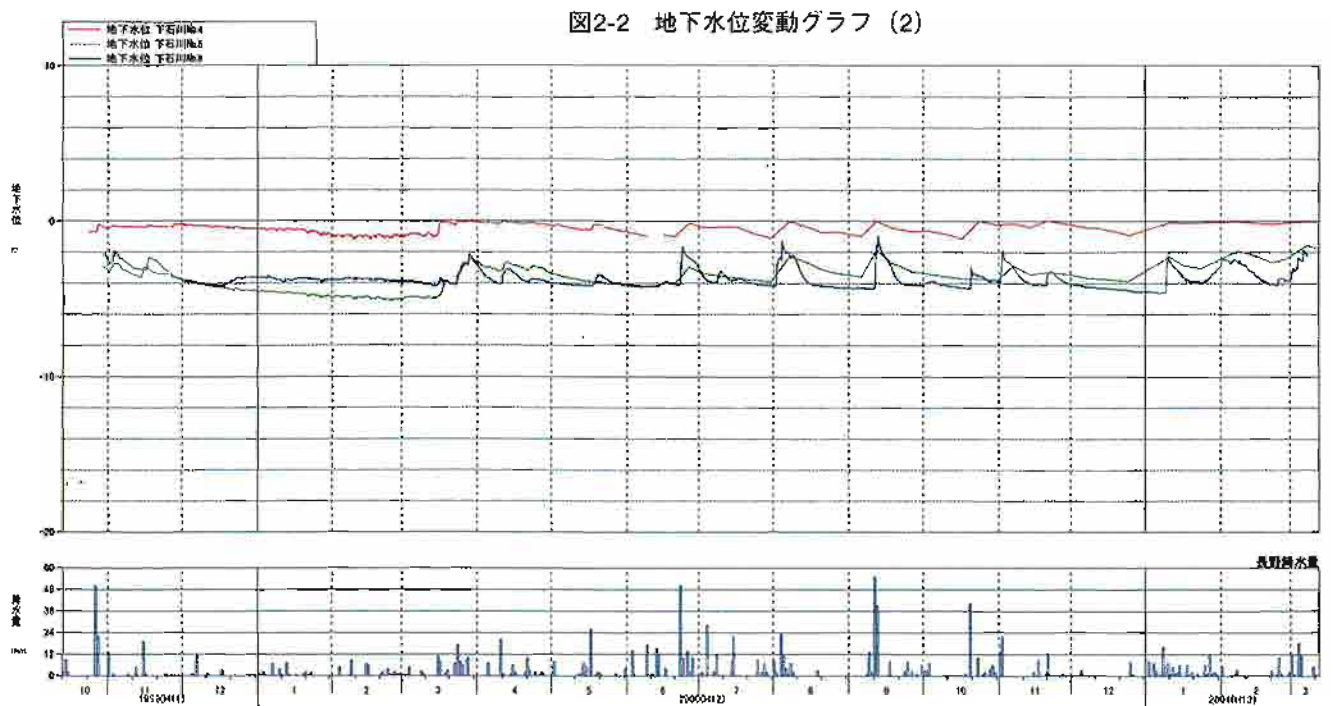
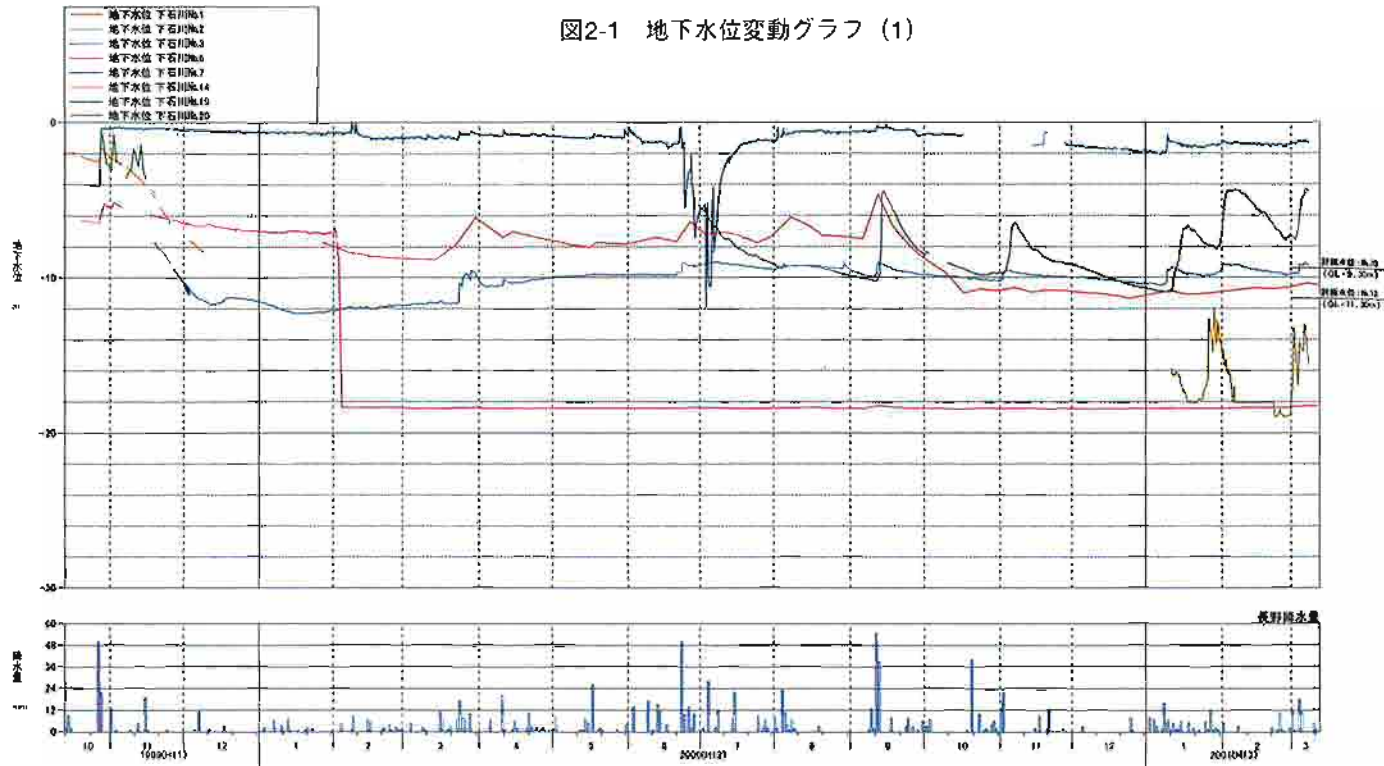
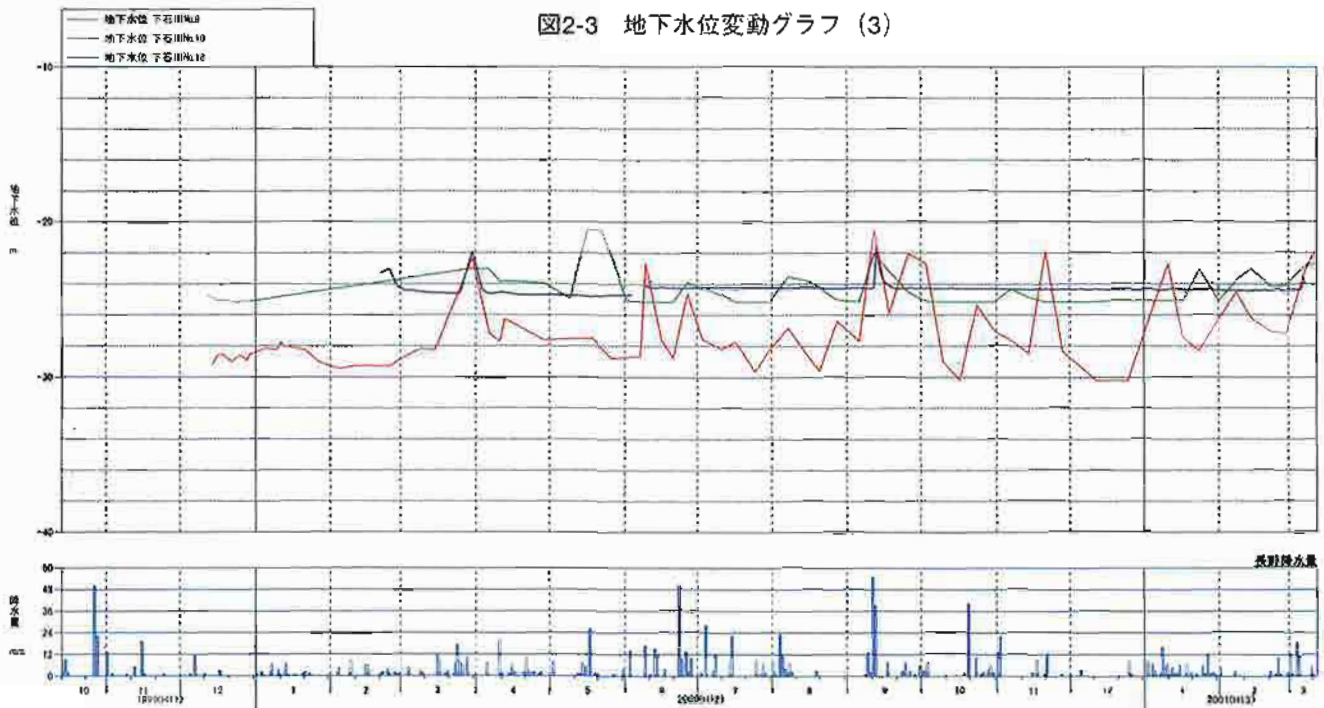


図2-3 地下水位変動グラフ (3)



3. 多層移動量計観測結果

多層移動量計は地すべり発生当初から観測を継続しているNo.7と平成12年1月以降に地すべりブロック内に設置した3基 (No.13・No.16・No.17) がある。

最も観測期間の長いNo.7の観測結果から、活動期は9期に区分できる (III～X期)。No.7での各期の移動特徴を整理すると以下ようになる。

・III期 (平成11年11月16日～12月7日)

この期は地すべり活動が活発化した時期で、日移動量は30～80mm程度を記録している。現地では日々地表面変状が変化し、最も緊迫していた時期でもある。この期の末にあたる12月4日から頭部の緊急排土がおこなわれた。

・IV期 (平成11年12月7日～12月24日)

緊急排土の効果が現れ、移動量は20mm/日前後に減少した。しかし、12月28日になると排土部背後に新たな亀裂が発生し、再び移動量が増大する。ところが、移動加速度を調べてみると12月25日より増大に転じていることから、

24日をこの期の末とした。

・V期 (平成11年12月25日～平成12年1月27日)

頭部の拡大により地すべり推力が増大し、再び移動量が増加した。日移動量は70～80mm/日になった。

・VI期 (平成12年1月27日～3月28日)

期の始め頃より次第に移動量が減少しだし、3月10日以降は4～5mm/日の一定量になった。この期は移動量の多いVIa期 (1月27日～2月23日:移動量12mm/日以上)と10mm/日以下となるVIb期 (2月23日～3月28日)に区分される。VIa期とVIb期の境界となる3月18日には末端の押さえ盛土は25,000m³になっていた。

・VII期 (平成12年3月28日～4月29日)

3月15日の降雨と24日に降った雪の影響により再び移動量が増加した。しかし、すでに施工されていた押さえ盛土の効果もあり、移動量は最大でも24mm/日程度で収まっている。

・VIII期 (平成12年4月29日～5月30日)

4 mm/日程度のわずかな移動が継続している。冠頭部の亀裂がはずかずつながら拡大している。この期の最後は運動加速度が最後に増大した5月30日とした。

・IX期（平成12年5月30日～7月4日）

この間には日移動量が0の日がしばしば出現する。また時折数mm/日の移動量が観測される日もあり、地すべりはほぼ停止したものの完全に停止した状態にはなっていない。

・X期（平成12年7月4日以降）

地すべりは完全に停止し、移動量は観測されなくなった。

このような活動期区分は多層移動量計の観測結果でも認められる。それを整理したものを表3.1に示す。これを見ると、各多層移動量計での時期区分は、微妙に異なっている。そのような時期の相違については明瞭な系統性は認められない。この中で注目すべき点は、斜面の最も下にあるNo.17はVII期からただちにIX期にはいつている点である。これは押さえ盛り土の効果により、地すべり活動が急速に沈静化していったことを示している。

また、地すべりが停止した時期は、

- No.13 6月24日ほぼ停止 7月13日 完全停止
- No.16 6月29日ほぼ停止 7月11日 完全停止
- No.7 6月30日ほぼ停止 7月4日 完全停止
- No.17 6月20日ほぼ停止 6月11日 完全停止

というように斜面下部ほど早く、しだいに上部へと波及していった。これは、本地すべりの移動を停止させたのは、押さえ盛り土であったことを示している。

表3-1 各観測機器による活動期区分

		1999年5月29日 地すべり発生											
観測機器	時期区分	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8
		1999年 (H11)					2000年 (H12)						
地表移動計	A		I	?	IV	V	VI	VII					
	B		II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX			
	C		I	II	?	V	?	VI	VII	VIII			
	F		I	II	IV	V	VI	?	VII	VIII	IX	X	
	G		I	II	IV	V	VI		VII	VIII	IX	X	
多層移動量計	No.13 (17m)						Via	Vib	VII	VIII	IX	X	
	No.16 (20m)							Vib	VII	VIII	IX	X	
	No.7 (15m)			II	IV	V	Via	Vib	VII	VIII	IX	X	
	No.17 (17m)						VI		VII	VIII	IX	X	
活動期区分		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X		
月	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	
年	1999年 (H11)					2000年 (H12)							

図3-1 多層移動量計変動図 (No.7)

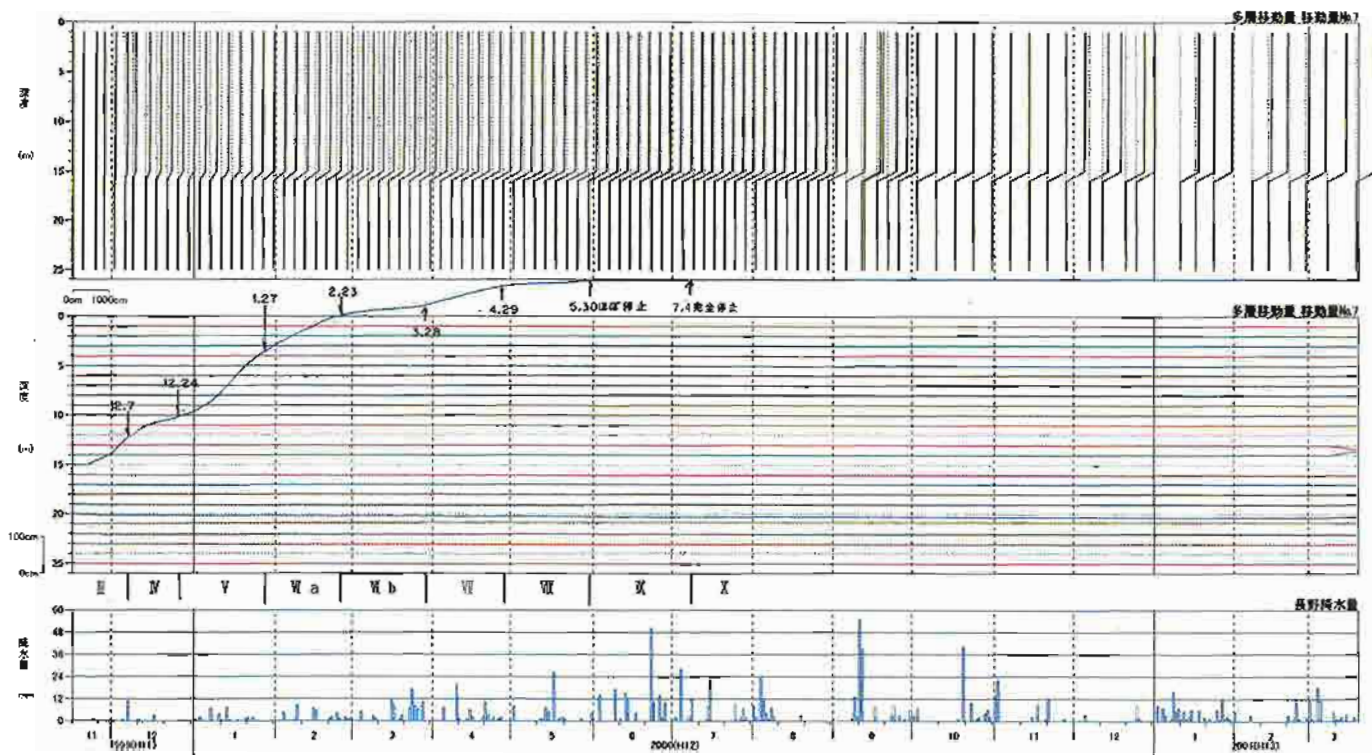


図3-2 多層移動量計変動図 (No.13)

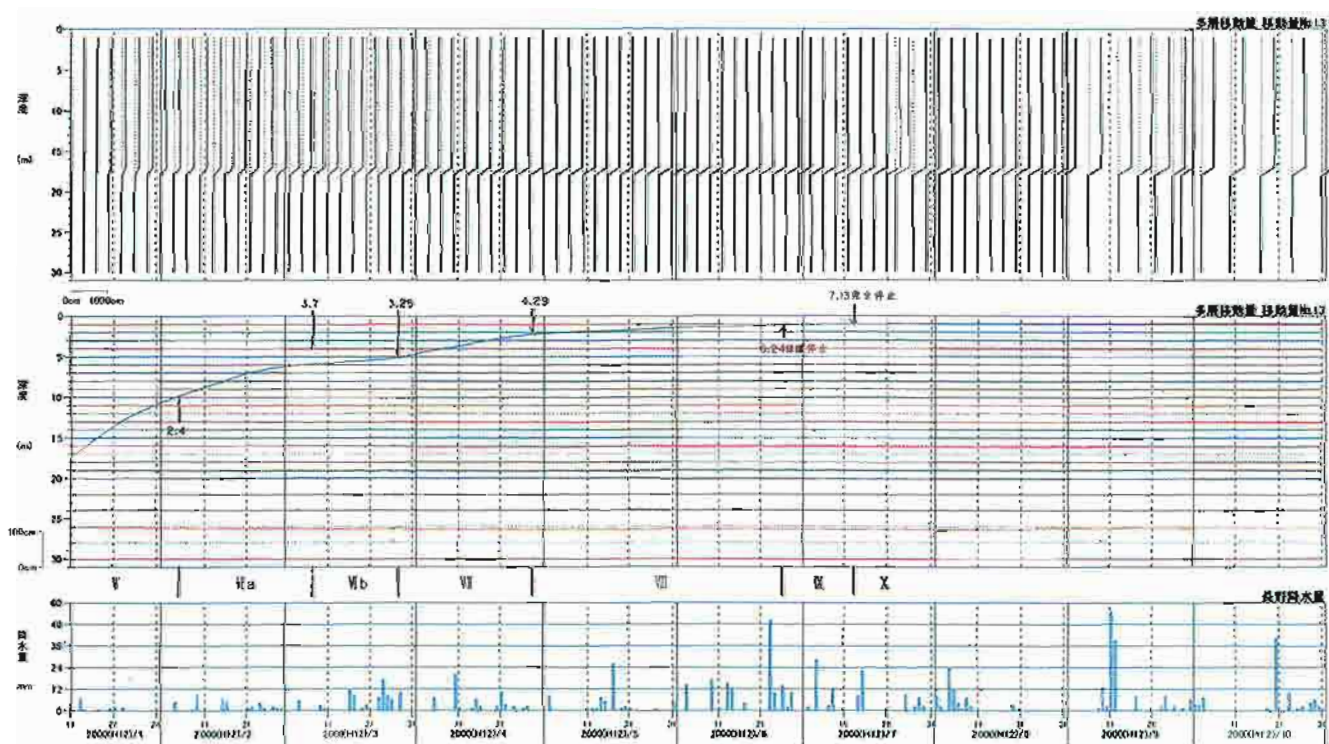


図3-3 多層移動量計変動図 (No.16)

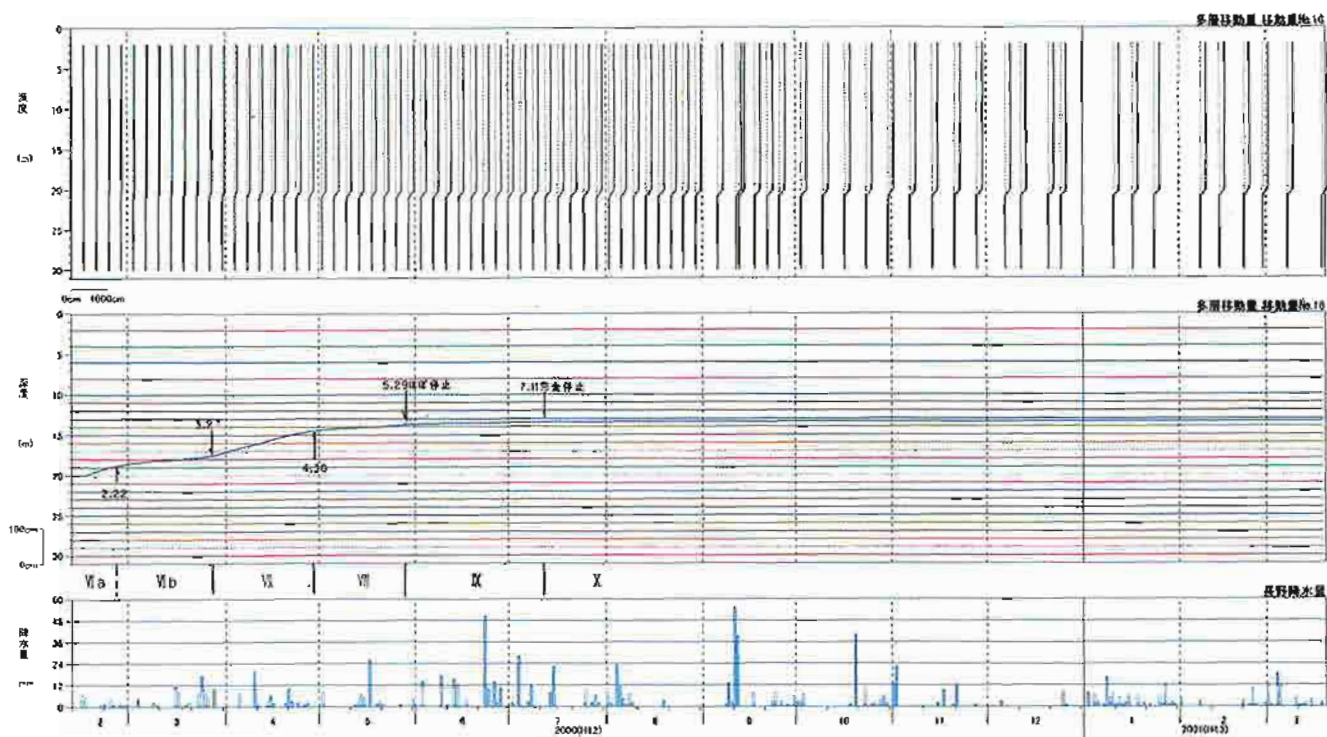
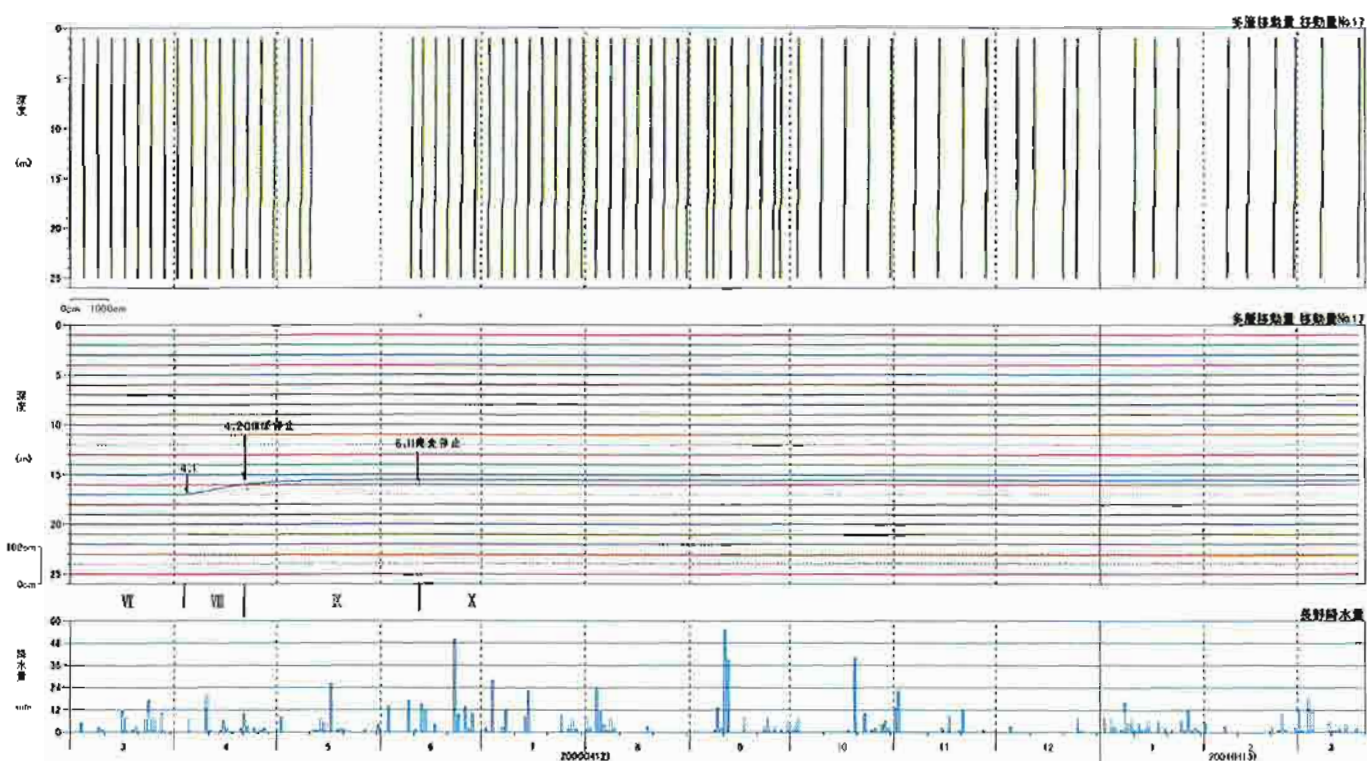


図3-4 多層移動量計変動図 (No.17)



4. 地表伸縮計観測結果

地表観測計は地すべり発生当初には5基（A・B・C・D・E）設置していた。このうちD・Eはその後、本地すべりとは関係のない変状であることが明らかになっている。その後地すべりの進行にともない側方部に2基（F・G）の伸縮計を設置した。さらに地すべり中央に発生している亀裂を監視するために1基（H）を設置した。そのなかで、A・B・C（冠頭部）・F・Gの観測は自動観測に変更し、計測結果は監視ステーションで自記記録をおこなった。

自動観測の結果は図4-1に示す。また、同時におこなっていた目視による測定結果を図4-2～図4-5に示す。

図4-1 下石川地すべり地表伸縮計自動観測結果（平成11年12月1日～平成13年3月7日）

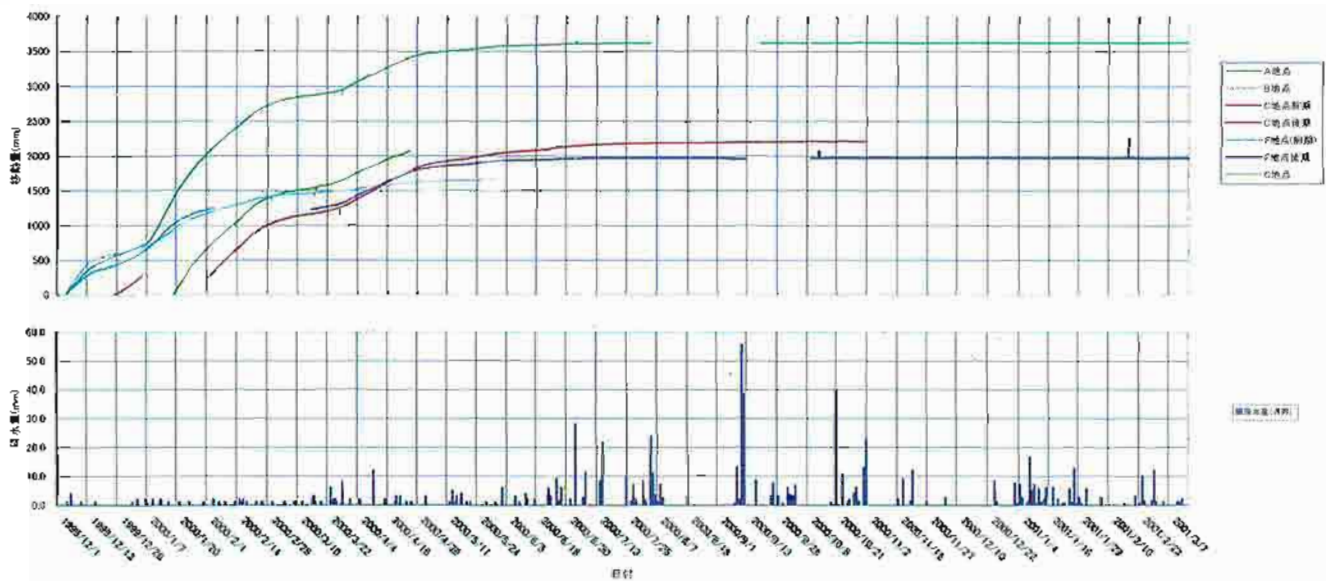


図4-2 下石川地すべり地表伸縮計D変位グラフ（平成12年4月1日～平成12年5月31日）

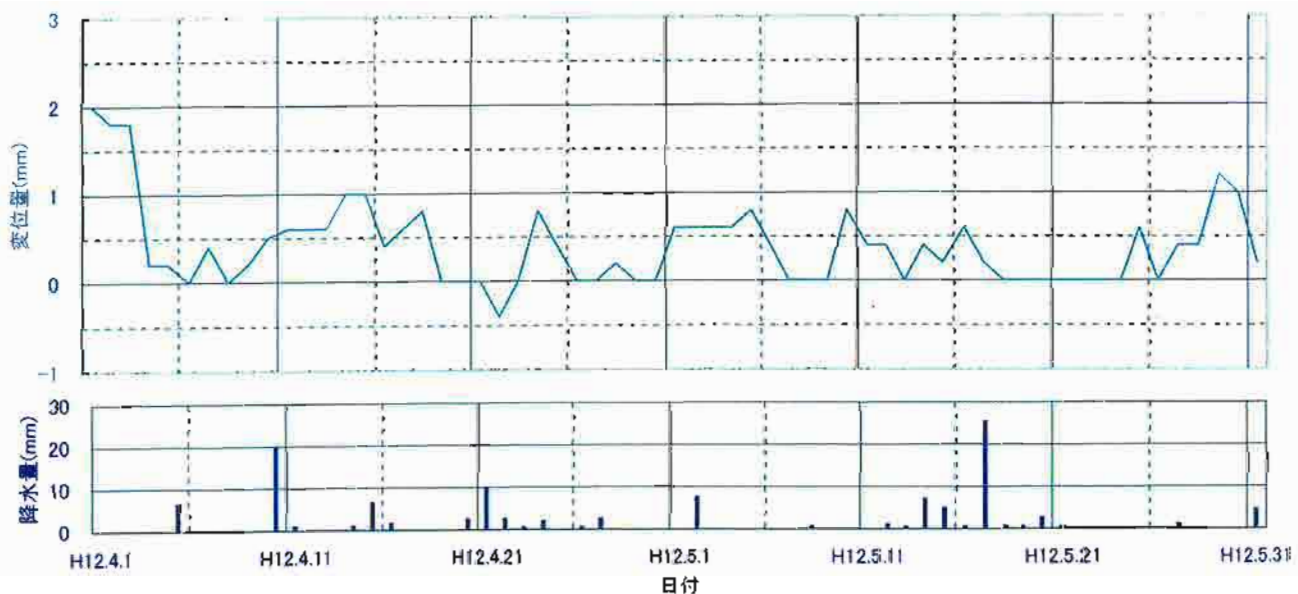


図4-3 下石川地すべり地表伸縮計E変位グラフ (平成12年4月1日～平成12年5月31日)



図4-4 下石川地すべり地表伸縮計H変位グラフ (平成12年4月1日～平成12年5月31日)

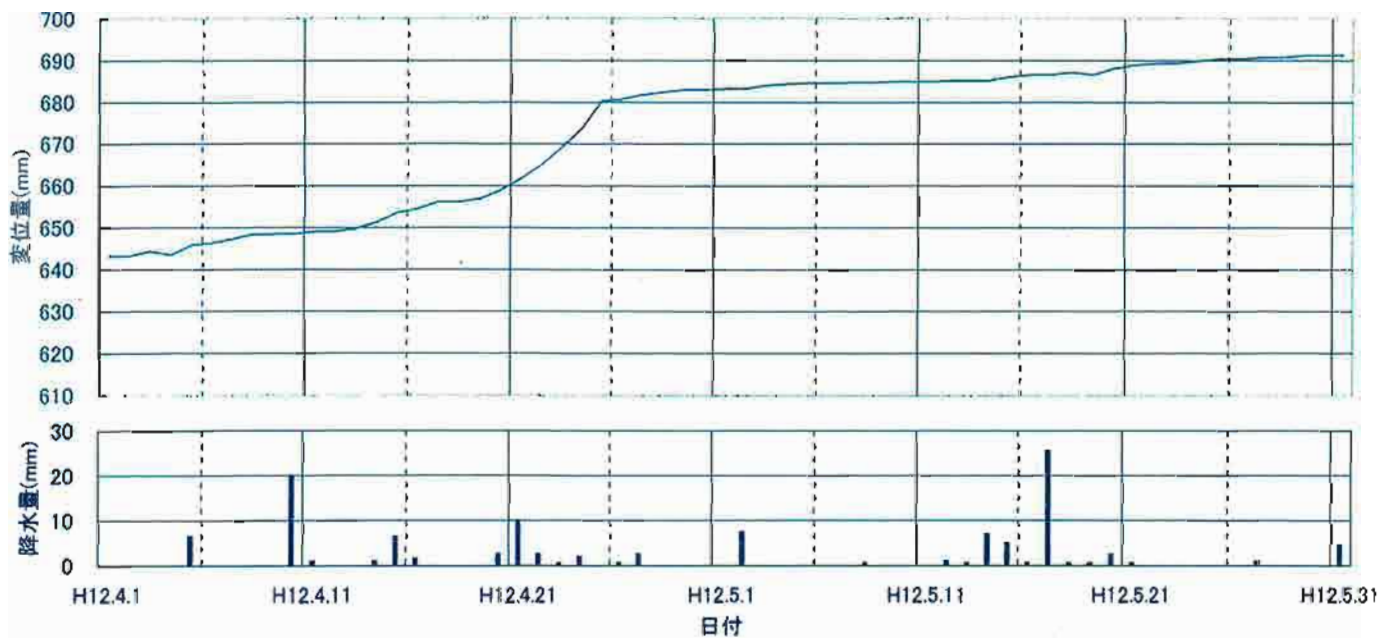
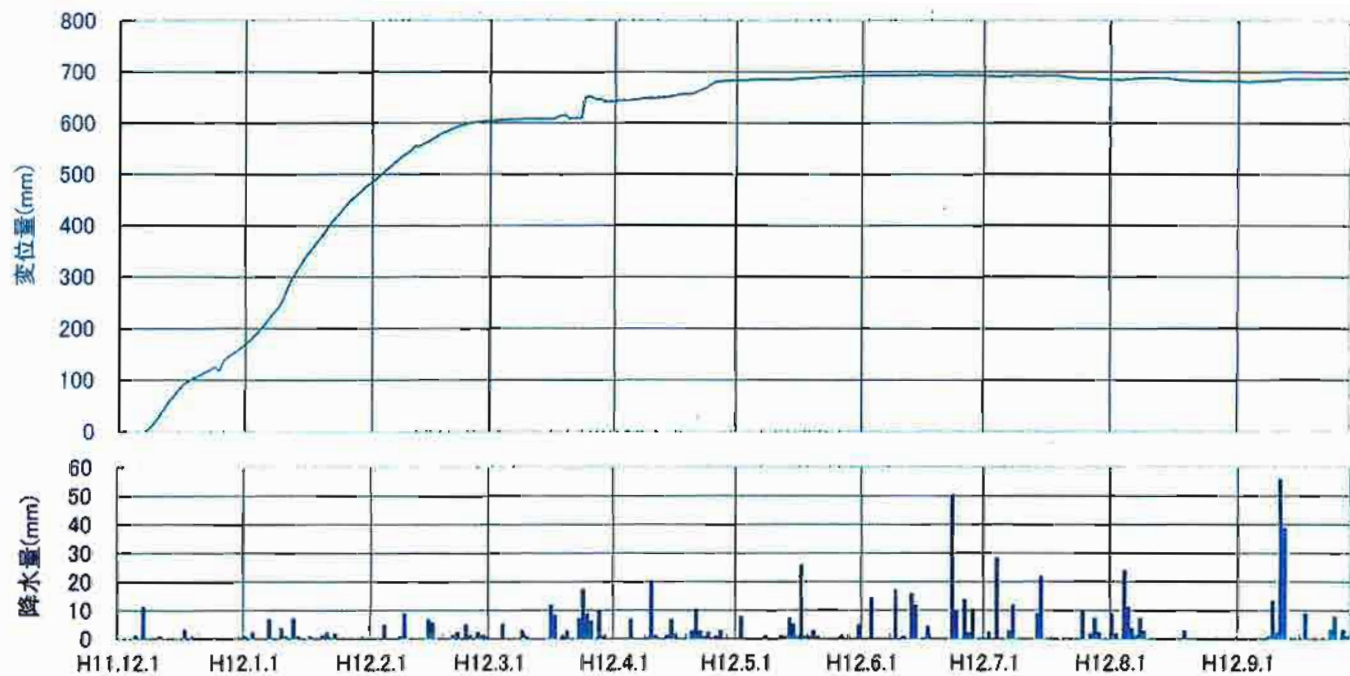


図4-5 下石川地すべり地表伸縮計H変位グラフ(平成11年12月7日～平成12年9月27日)





ボーリング柱状図

調査名 下石川地すべり調査
実施・工事名 基礎工完成後地盤調査実施すべり

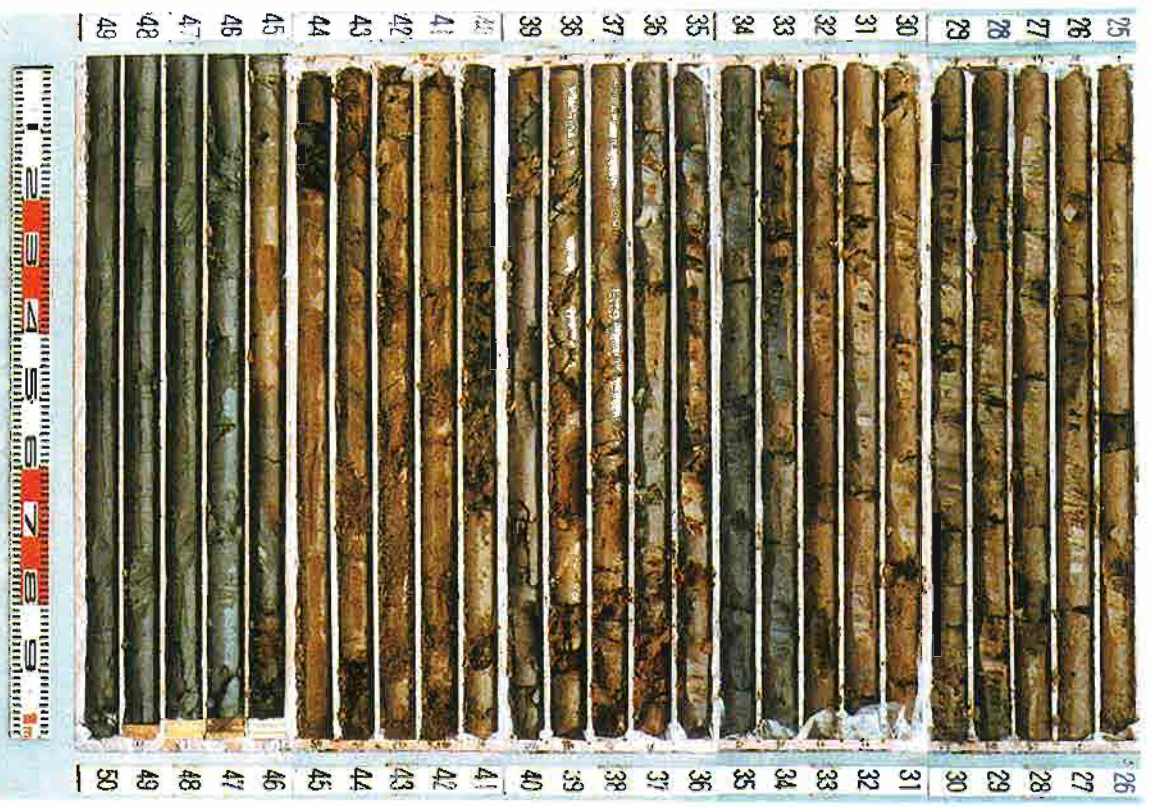
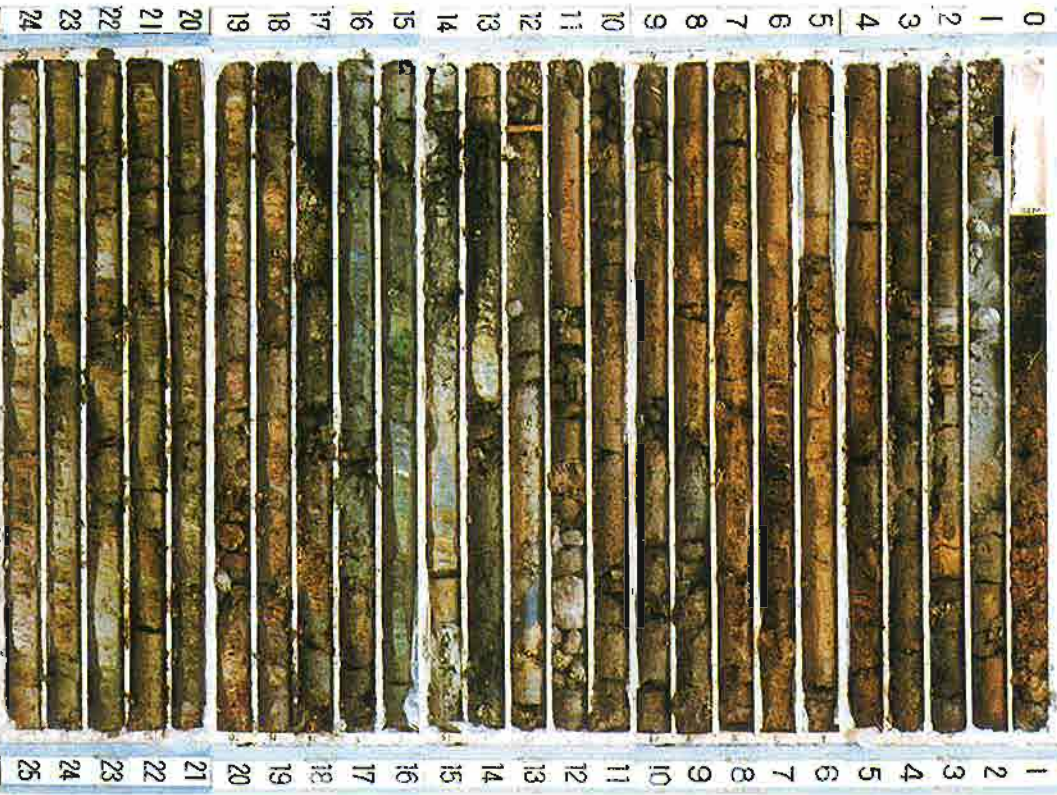
ボーリング No. 1

ボーリング名	No.17	
実施機関	株式会社 下石川地すべり調査	
調査場所	下石川地区地すべり調査	
調査深度	0-25/4	
調査日時	12月17日	12月18日
調査者	白石 第一	白石 第一
調査場所	下石川	
調査深度	0-25	

深度 (m)	土質	地質	含水率 (%)	液性指数 (L.I.)	塑性指数 (P.I.)	その他の記載
0.0	表土	表土	25.0	0.7	0.5	
0.5	腐植土	腐植土	28.0	0.8	0.6	
1.0	腐植土	腐植土	27.0	0.8	0.6	
1.5	腐植土	腐植土	26.0	0.8	0.6	
2.0	腐植土	腐植土	25.0	0.8	0.6	
2.5	腐植土	腐植土	24.0	0.8	0.6	
3.0	腐植土	腐植土	23.0	0.8	0.6	
3.5	腐植土	腐植土	22.0	0.8	0.6	
4.0	腐植土	腐植土	21.0	0.8	0.6	
4.5	腐植土	腐植土	20.0	0.8	0.6	
5.0	腐植土	腐植土	19.0	0.8	0.6	
5.5	腐植土	腐植土	18.0	0.8	0.6	
6.0	腐植土	腐植土	17.0	0.8	0.6	
6.5	腐植土	腐植土	16.0	0.8	0.6	
7.0	腐植土	腐植土	15.0	0.8	0.6	
7.5	腐植土	腐植土	14.0	0.8	0.6	
8.0	腐植土	腐植土	13.0	0.8	0.6	
8.5	腐植土	腐植土	12.0	0.8	0.6	
9.0	腐植土	腐植土	11.0	0.8	0.6	
9.5	腐植土	腐植土	10.0	0.8	0.6	
10.0	腐植土	腐植土	9.0	0.8	0.6	
10.5	腐植土	腐植土	8.0	0.8	0.6	
11.0	腐植土	腐植土	7.0	0.8	0.6	
11.5	腐植土	腐植土	6.0	0.8	0.6	
12.0	腐植土	腐植土	5.0	0.8	0.6	
12.5	腐植土	腐植土	4.0	0.8	0.6	
13.0	腐植土	腐植土	3.0	0.8	0.6	
13.5	腐植土	腐植土	2.0	0.8	0.6	
14.0	腐植土	腐植土	1.0	0.8	0.6	
14.5	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
15.0	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
15.5	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
16.0	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
16.5	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
17.0	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
17.5	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
18.0	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
18.5	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
19.0	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
19.5	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
20.0	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
20.5	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
21.0	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
21.5	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
22.0	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
22.5	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
23.0	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
23.5	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
24.0	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
24.5	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	
25.0	腐植土	腐植土	0.5	0.8	0.6	

下石川地区地すべり調査

No. 7 $L=50.0$ M



下石川地すべり対策の記録

ボーリング柱状図

調査名 下石川地すべり調査

ボーリングNo	
---------	--

事業・工事名 平成11年度災害関連緊急地すべり

シートNo

ボーリング名	No. 7	調査位置	長野市篠ノ井下石川		北緯	36° 34' 6"			
発注機関	長野県上沢川砂防事務所		調査期間	11年10月2日 ~ 11年11月11日		東経	138° 7' 13"		
調査業者名	日本総合建設(株) 電話(026-226-0381)	主任技師	土屋 好幸	現代理人	コ 定 者	白石 秀一	ボーリング責任者	中島 勲	
孔口標高	417.15m	角	180° 上 90° 下	方	北 0° 270° 西 東 180° 傾	地盤勾配	鉛直 90° 水平 0°	使用機種	YSM-1
総掘進長	50.00m	度		向				エンジン	ポンプ

深 度 m	柱 状 図	岩 種 区 分	色 調	硬 軟	割 断 形 状	風 化 質	備 考	コア採取率 (%)	最大コア長 cm	R Q D (%)	(ルジオン標準貫入) 試験					原位置試験	掘進状況								
											(P-QN値-深値) 換	1	2	3	4		5	掘進速度 (cm/時)	給 送 量 (kg)	送 水 量 (kg)	送 水 圧 (kg)				
0							植物根張り露出																		
3		硬質シルト		硬			径200mm大の安山岩層が混入。 黄褐色シルト。深度2.30~3.00m間、 腐植土と思われる部分もある。 人工腐土の可能性あり。																		
4		シルト・砂質シルト		硬			径100mm大の硬質岩片を多く含む褐色シルト。 殊に径50mm大の安山岩片を含む。 コアはよく締まり円筒状。 基質は砂質シルト~シルト。シルト分の多い部分は粘性が強い。 深度7.00~8.60m間、やや固結がゆるむ。																		
9		玉石混じりシルト		硬			径10~20cm大の安山岩層を含む砂質シルト。 安山岩層は硬質で、径の大きいものは球状となる。 腐植の多い部分は円筒状コアとなる。 深の多い部分はコアが見れる。 深度11.00~11.40m間、赤褐色化。 深度9.60~9.80m間、10.70~11.30m間、安山岩層多い。																		
14		硬質シルト		硬			径100mm以下の岩片の間をシルト分が充填している。 深度12.10~13.30m間、13.70~13.95m間は腐質。 深度13.30~13.50m間、シルト分が多い。 深度14.00~14.40m間、コア抜き。																		
19		砂質シルト		軟			砂質シルトに腐植シルト層。よく締まっている。色調は変化に富む。 深度14.60~15.10m間、粘土化し含水量が多い。地すべり面か？ 深度16.00~16.60m間、やや含水量が多い。粘性も強く、コアもやや乱れる。地すべり面の可能性大。 深度16.10~16.60m間、異質な粘土質シルト(腐植質)の交代層。色調は赤・黄・黒と変化に富む。 深度18.30~18.50m間、19.50mには、レンガ色に風化した部分あり。 深度19.80mには安山岩層を含む。 コアブツが切れる程度に風化・軟質化。腐植の構造あり。 深さ10~20cmの強風化泥岩を挟む。																		
25		強風化砂岩		軟																					
30		強風化泥岩		軟																					
34		強風化砂岩		軟																					
37		強風化砂岩		軟																					
39		強風化砂岩		軟																					
40		強風化砂岩		軟																					
41		強風化砂岩		軟																					
42		強風化砂岩		軟																					
43		強風化砂岩		軟																					
44		強風化砂岩		軟																					
45		強風化砂岩		軟																					
46		強風化砂岩		軟																					
47		強風化砂岩		軟																					
48		強風化砂岩		軟																					
49		強風化砂岩		軟																					
50		強風化砂岩		軟																					





**下石川
地すべり対策の
記録**