第17回現地検討会
1989.9.7～9.8

七十苅（シチジュウガリ）

――排土、盛土工とほ場整備――



（手前：排土後斜面　中央：盛土＋ほ場整備後農地）

主催■地すべり学会新潟支部
　　土質工学会北陸支部
後援■新潟県
　　新潟県地質調査業協会
　　地すべり対策技術協会新潟支部

序

このたび、第17回地すべり現地検討会を構造改善局所管七十苅地すべり地においてとり行うこととなりました。本会も会員及び関係者のご協力により，春のシンポジウムとともに回を重ね，会員の知識交換の場として，また地すべり理論，調査・対策技術の高揚の場として，意義ある役割を果してまいりました。

今日の現地検討会は，地すべりの抜本的対策工である排土・盛土工と工事施行に伴う土地の権利調整，工事後の土地利用等を主テーマに地区設定をいたしました。

排土・盛土工は抜本的・恒久的地すべり防止工事として極めて有効な手法でありますが，従前の土地の形状・位置・面積等が異なったものとなり，土地の再配分・権利の確定等が，手続面・費用面等から困難であるために，この工法による対策が行われにくい状況にあります。

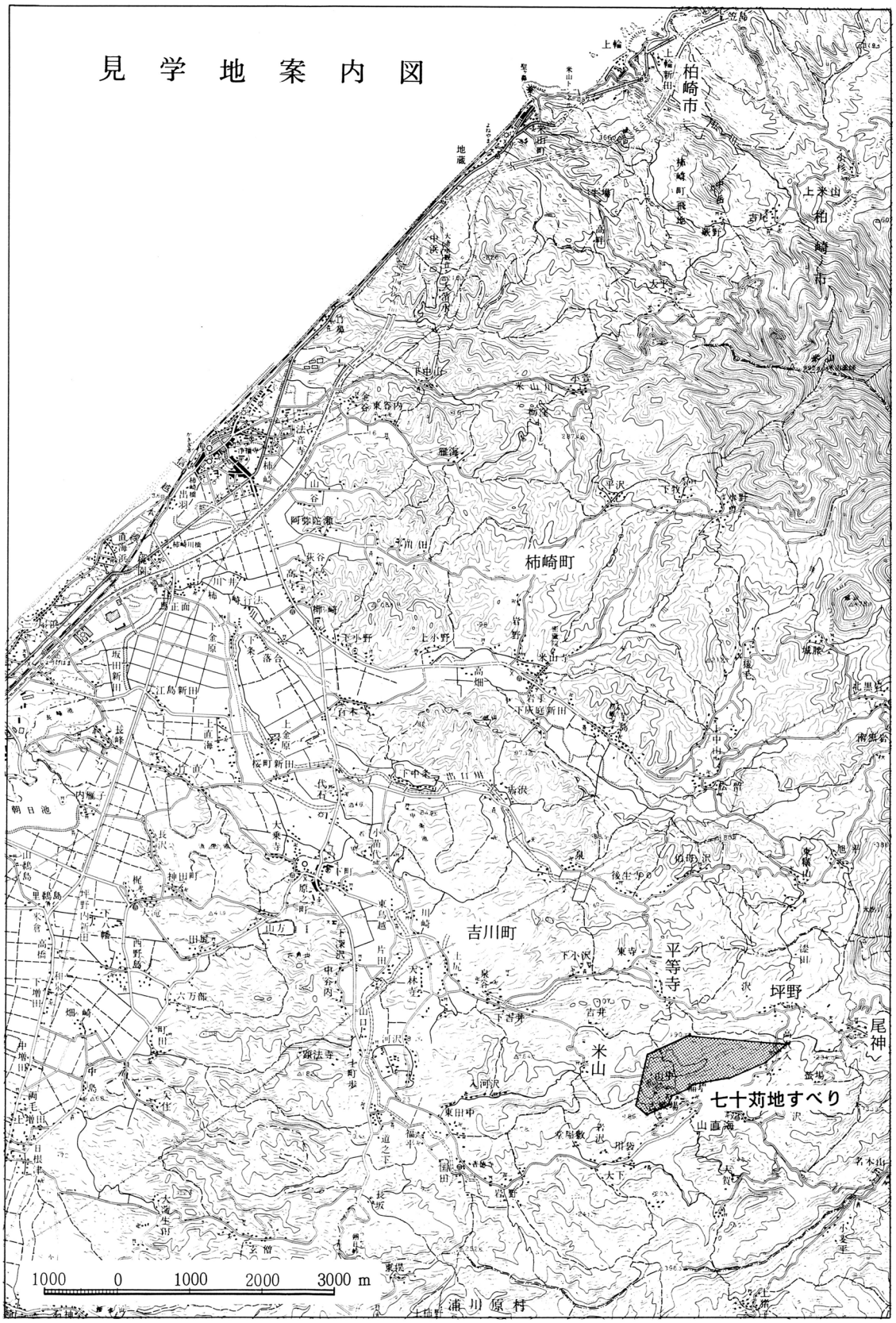
本地区は，防止工事とほ場整備工事（区画整理）を同時施行させることにより，上記の諸調整を行った一例であります。

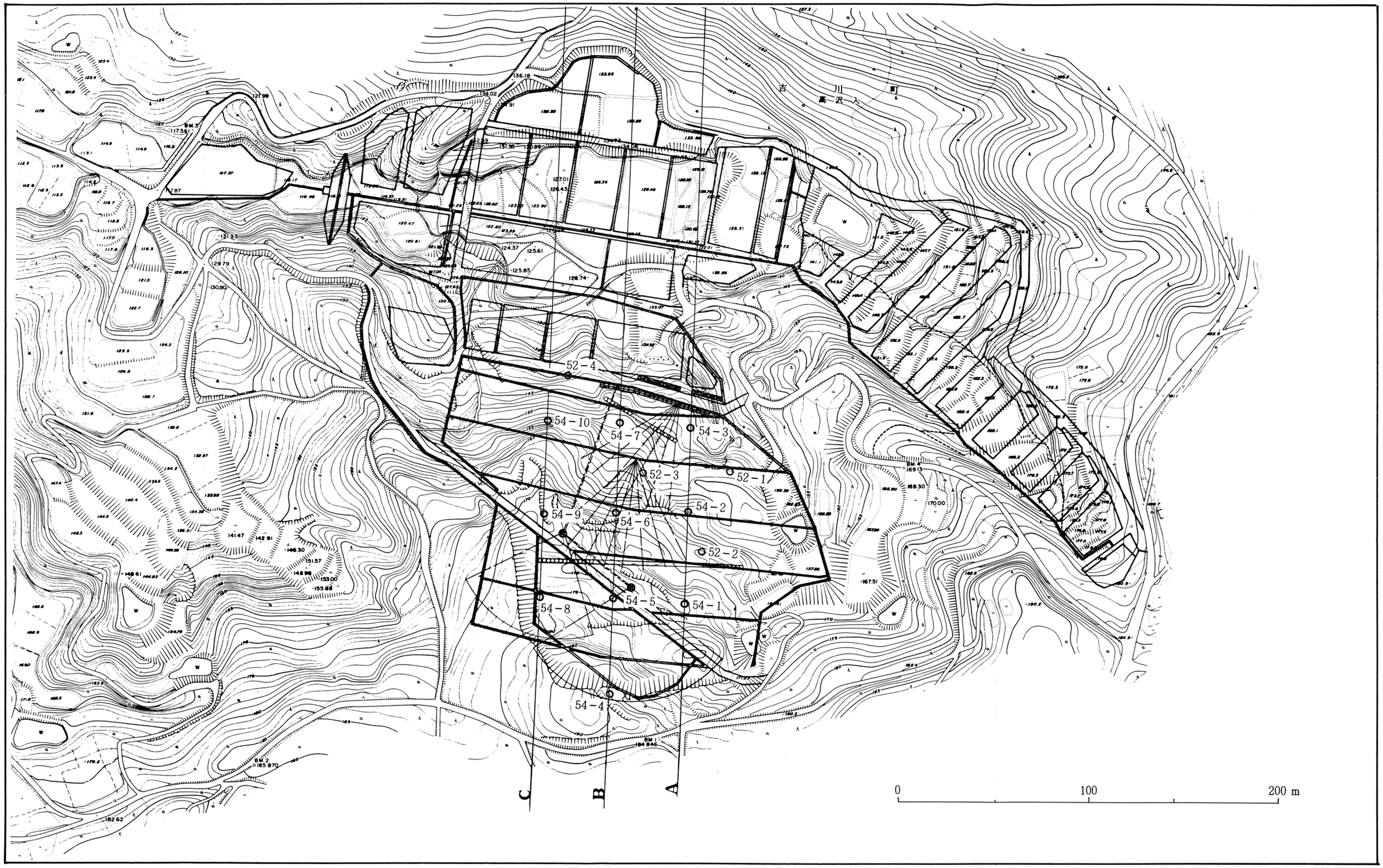
今回の検討の場で，地すべり防止工事施工に伴う諸問題についても，活発なご意見をいただければ幸いです。

おわりに，現地の準備とともに，この貴重な資料の作成にご協力をいただいた新潟県農地建設課，上越農地事務所，（株）日さくの関係各位に心から謝意を表します。

地すべり学会新潟支部

見学地案内図


柏崎市
上来山
柏崎市
柿崎町
吉川町
平等寺
坪野
尾神
米山
七十苅地すべり
浦川原村
1000 0 1000 2000 3000 m



七十苅地すべり（Bブロック）平面図

目　　次

1　七十苅地すべりの環境

1－1　地区の概要 …… 1

1－2　地形的環境 …… 1

1－3　地質的環境 …… 2

2　地すべり地の概要 …… 4

2－1　地すべり状況 …… 4

2－2　Bブロック（掘林工区）の特徴 …… 9

3　排土・盛土とほ場整備の実施

3－1　各事業の経緯と事業調整 …… 17

3－2　各事業の概要 …… 17

(1)　地すべり防止事業七十苅地区 …… 18

(2)　地すべり関連事業七十苅地区 …… 18

3－3　斜面の安定解析と排土量の検討 …… 22

1　七十苅地すべり環境

1－1　地区の概要

吉川町は新潟県上越市の北東部に位置し，町の西部及び中央部は頸城平野に属しておおむね平坦である。東部及び東南部は尾神岳をはじめとする400 m級の山脈からなる地すべり地帯である（図1－1）。

七十苅地区は町の東部にあり，標高約120 m，年平均積雪深2.5 m程度の豪雪地帯でもある。本地区の主な産業は農業であり，1戸当りの平均経営規模は0.62 haで水田の単作を行っている。一部でタバコ栽培を行っているが経営は非常に不安定であり，農閑期には大部分の農家で出稼により生計を維持している。

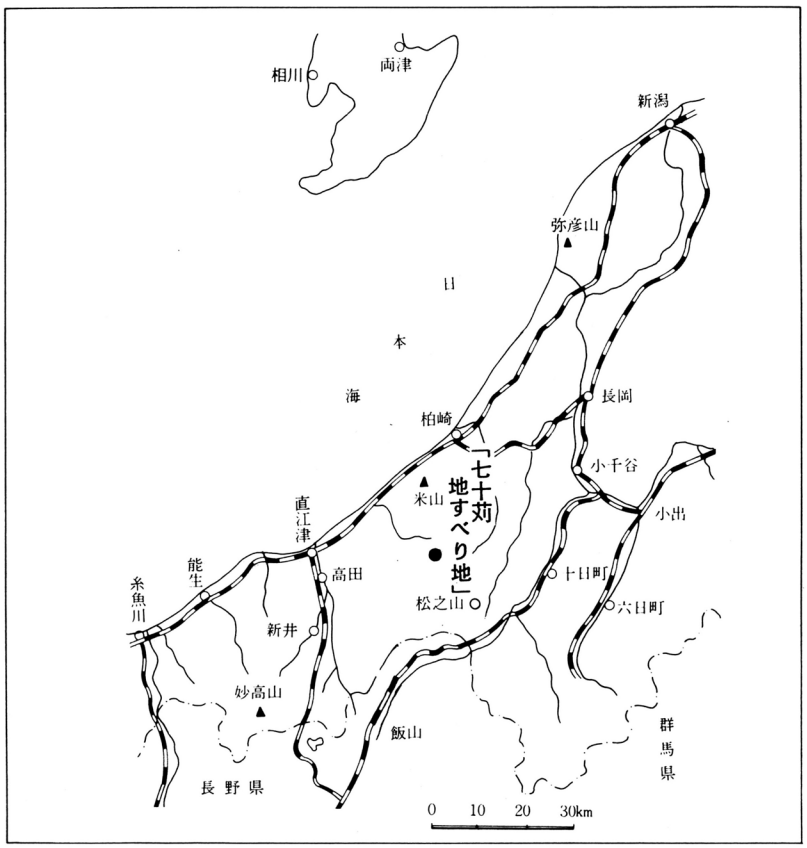


図1－1　七十刈地すべり地位置図

1－2　地形的環境

頸城平野の北東側には，北北西から南南東に連なる米山（993 m）一尾神岳（757 m）などの安山岩からなる山体があって，同平野の北東線を画している。これらの山体の西側には，第三紀の泥岩・砂岩からなる標高100～200 m丘陵性山脈であり，ほぼ東から西方へ流れる多数の平行な河系に

よって開析が進められている。このため，この丘陵性山地では東北にのびる尾根列が形成されている。この地域では沢部から尾根までの比高はおよそ40～130 mであり，その山腹および尾根部には多数の地すべりが発達している。山間谷部の低地は水田となっている。

七十苅地区はその南東両側を150～190 mの尾根にはさまれた，幅約0.6 km，長さ2.0 kmのほぼ東西に細長くのびた狭長な区域である。地区の中央には，東から西方へ向う川幅1～2 mの入河沢川（いりこざわがわ／いりこうぞがわ）が，ゆるやかに屈曲しつつ流下している。地すべりはこの入河沢川に沿って分布し，谷部に面した山地斜面が地すべりを起こしている。

1－3　地質的環境

本地域一帯の地質は図1－2，3のように要約される。

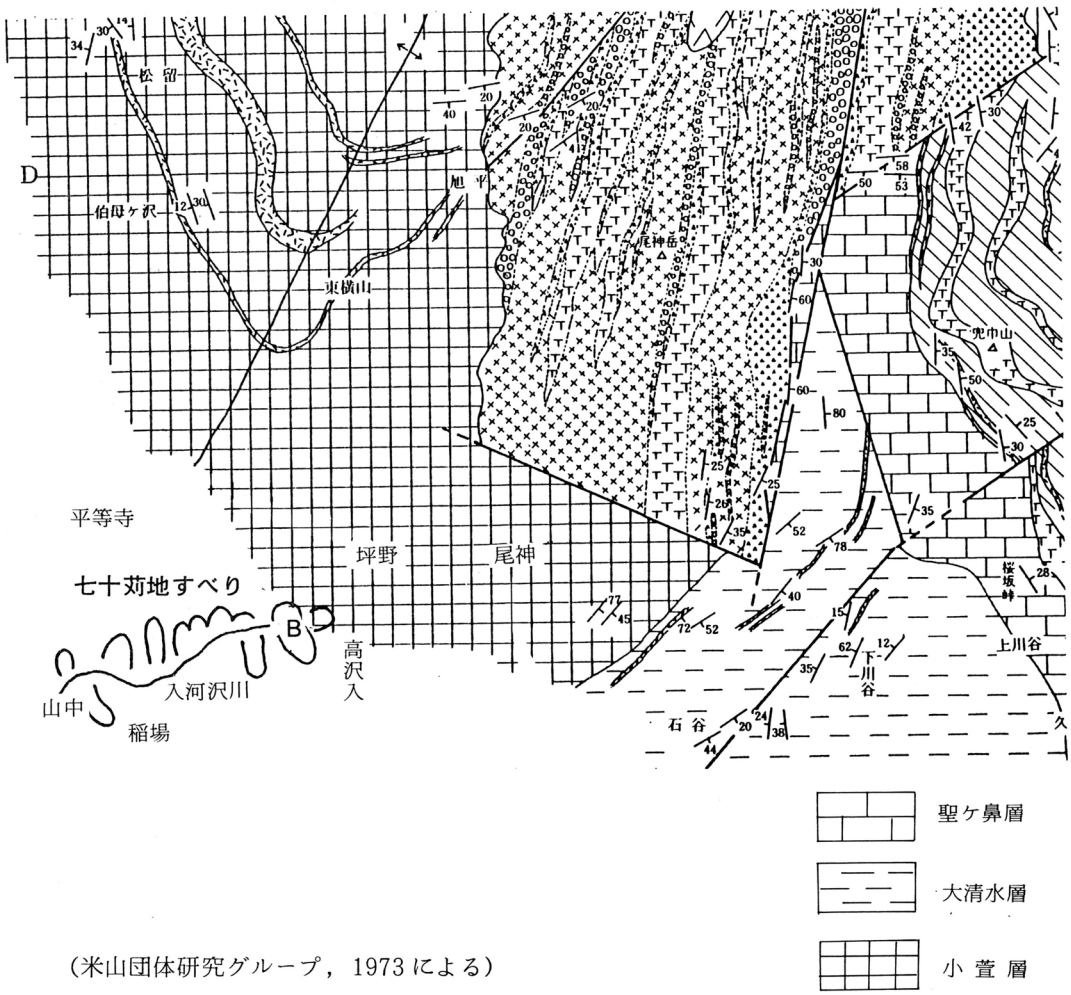
本地域は第三紀中新世の寺泊層に対比される小萱層を基盤とし，その小萱層は本地域の北東方で安山岩類からなる米山層と断層で接している。

時代		地質	柱状図	岩質
第四紀		沖積層		地すべり崩積土その他砕屑堆積物。 調査地内では，礫混り灰色～緑色粘土・泥岩塊および安山岩質崖錐堆積物など。
新第三紀	鮮新世前期	米山層 竹ケ鼻層		竹ケ鼻層と米山層は同時異層，西山層に相当する。 竹ケ鼻層　暗緑灰色塊状泥岩層 米山層　輝石安山岩・角閃石安山岩の溶岩流・火砕岩・火山性砂岩層・泥岩層。円礫を含む乱堆積が多い。
	中新世後期	聖ケ鼻層		暗灰色泥岩・砂岩の互層，ラミナが発達している。吉尾地域で花崗岩閃緑岩，変成岩，粘板岩などの巨礫を含む。椎谷層上部に相当。
		大清水層		中粒砂岩層・人頭大の結核あり。珪質岩の小礫を含む。椎谷層下部に相当する。
		小萱層		黒色頁岩・砂岩・泥岩互層（トラ皮バンド）・流紋岩質凝灰岩を挟む。最上位のものを中山凝灰岩という。最上部に輝石安山岩質凝灰角礫岩層。下部に貝殻石灰岩・ゲンノウ石，寺泊層に相当する。

図1－2　調査地周辺の様式柱状図

小萱層は主として黒色頁岩よりなり，一部では砂岩・泥岩の互層をなしている。また酸性の凝灰岩を多く挟在し最上部では安山岩質火砕岩を挟在している。岩相及び地質構造上の位置からすると，本地域の地層は小萱層の最上部層と考えられる。尾神岳山体の西方に分布する小萱層は，北北東－南南西に走る一大背斜構造によって支配され，この背斜軸は本地すべり地の中央部まで達している。

小萱層と米山層との相違は，その岩質の違いを反映して地形上にもよく現われ，安山岩地帯が急峻な山体をなしているのに対して，泥岩地帯は侵食が進んで低平な丘陵地帯となっている。



（米山団体研究グループ，1973 による）

図１－３　調査地周辺の地質図

2　地すべり地の概要

2－1　地すべり状況

当地区の地すべりは泥岩・砂質シルト質泥岩を整理し，入河沢川に面した山腹斜面がその沢部に向って活動している。地すべりブロックは幅30～50ｍ，延長50～150ｍ程度の規模のものが多く，頭部で地すべり幅が広くなり，ブロック上部にため池が分布するという一般的な特徴がある。活動の方向は一般に地層方向と斜交するため，地すべりと地層との関係は，大部分が走向すべりに近い受け盤ないし流れ盤型となっている。

当地区の地すべりを考える上で重要と思われる事項をあげると次のとおりである。

① 当地すべり地ではため池が多く，とくに地すべり頭部に分布している。このことは地すべり頭に地表水・地下水が集まりやすい地形的・地質的条件のあることを示し，このような水が地すべり地内へ浸透している可能性が高い。

② 当地区で地すべりがとくに集中しているのは，地区東半部の入河沢川左岩の山腹斜面である。この沢の左岸側の尾根部には高沢入の集落があって，生活用水は泥岩中にボーリングを行うことによって得ている。このことからも，尾根部に地下水が比較的豊富にあることが推察される。

③ 当地区の地すべりには，沢沿いの山脚部が活動するものと，それより上方の山腹斜面が活動するものとがある。そして，この後者のタイプに大きな地すべりが多い。

七十苅地すべり地全域にわたる調査は昭和52年度に実施した。この調査では全域をＡ～Ｋまでの11の地区に分け，そのうちの6地区においてボーリングを伴う機構調査を行った。これらの調査成果を要約すると，図2－1の地すべり分布図，表2－1の地すべり状況一覧表に示すとおりである。また，この調査の結果として要約される本地すべりの素因・誘因，その地すべり機構は図3－2に示すとおりである。

この他の調査としては昭和53，54年にＢ地区を中心とした堰堤工・排土工のための調査・設計業務が，昭和61年には高沢入地区で災害を受けた道路復旧のための地質調査が実施され，平成元年度にはＧ地区で杭打工施工のための地質調査が行われている。

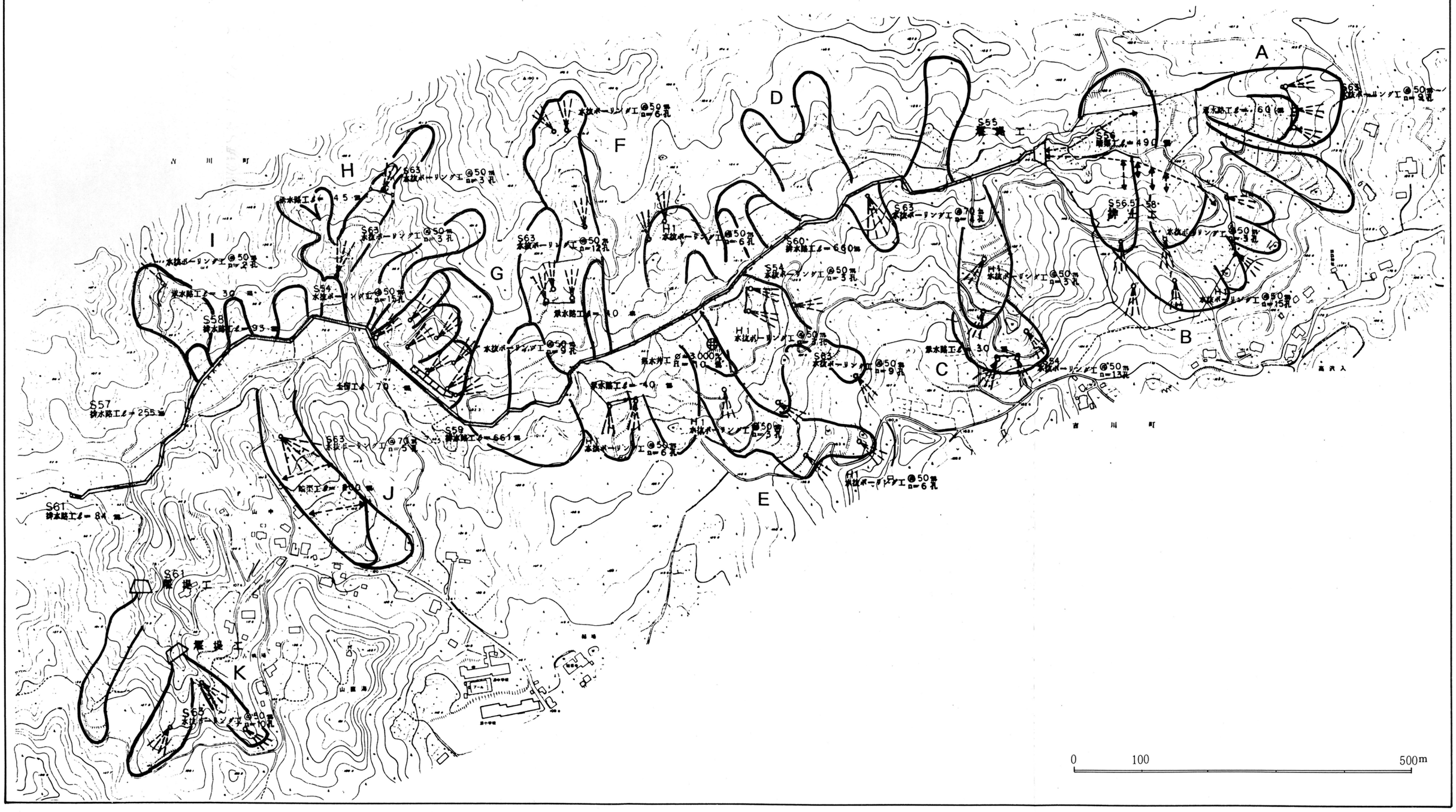
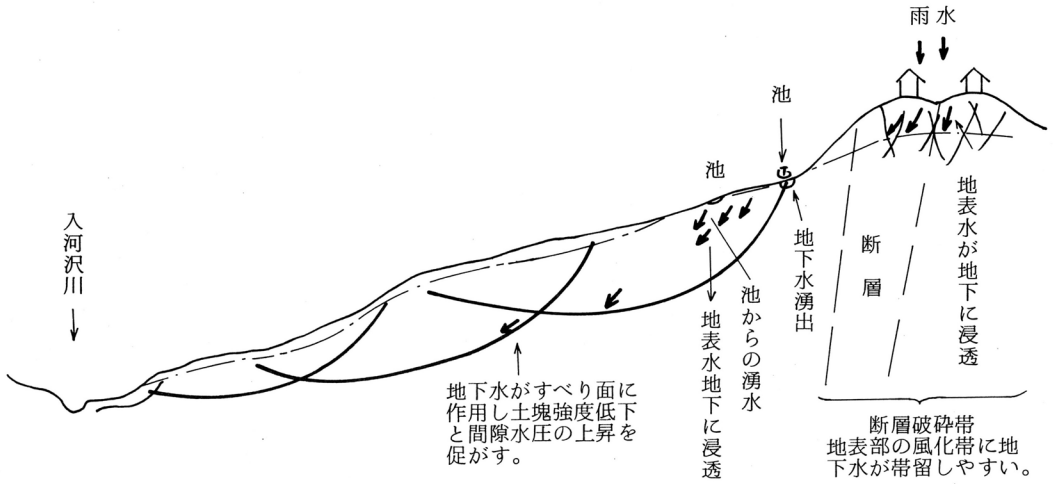

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
S54
水抜ボーリング工@50m
S55
擁壁工
S56
排水路工ℓ=490m
S56.57
排土工
S57
排水路工ℓ=255m
S58
排水路工ℓ=93m
S59
排水路工ℓ=661m
S60
排水路工ℓ=690m
S61
排水路工ℓ=84m
S61
擁壁工
S63
水抜ボーリング工@50m
H1
水抜ボーリング工@50m
集水井工
集水路工
土留工
擁壁工
0
100
500m

図2－1　地　す　べ　り　分　布　図

表２－１　地すべり状況一覧表

ブロック	規模 長さ(m)	規模 幅 (m)	斜面傾斜	地層との関係	運動型態	地形	地質	滑動状況	土地利用	安定度
A	140 m	20～70	10°	受け盤	粘稠型	(北側) 頭部に広く末端部が狭いしゃもじ形 棚田，頭部滑落崖不明瞭 (南側) 細長い沢形のブロック 棚田，頭部滑落崖不明瞭	〔基盤岩〕 新第三紀寺泊層に対比される小萱層の泥岩が主体	極めて緩慢 一部，小規模な流動型抜け落る	大半水田	やや不安定
B	80	150	15～19°	走向に近い受け盤 一部走向	地塊型	やや直線状に伸びる著しい頭部滑落崖 頭部地塊のブロック化，末端部で圧縮亀裂および二次的滑落	一部砂岩，シルト質～砂質泥岩 調査地中央部の背斜軸部でのみ	屋根斜面に急激な滑落（S52年３月18日） 滑落地塊前面の二次的な滑動が続いている。	雑木林	極めて不安定
	120	30	15°			(谷部) やや湿地状の水田		緩慢に滑動	水田，湿地	
	100	80	16～17°		粘稠型	(北西端旧地すべりブロック) 頭部で崩壊型滑落	一部安山岩質凝灰角レキ岩	末端部は停止 頭部で崩壊が起きる可能性あり	雑草荒地，一部杉植林，水田	不安定
C	250	上部140 中部 60 下部 30	中部 14° 上部 6～7°	走向～受け盤	崩壊型（地塊型）および粘稠型	頭部に広く末端部で狭窄 頭部は広く平坦な畑と水田 中部に顕著な旧滑落差（30～40年前？形成）	泥岩は暗灰色塊状無層理 一般に節理を有するが風化すると表面から鱗片状に剥落しハンマーで容易に崩しうる。 砂質は細粒で泥岩中に　層で狭在される。調査地西方のI-Jブロック付近で最大層厚１ｍていど。	末端部は極く緩慢 頭部停止しているが末端土圧の減少と頭部の風化，間隙水圧の上昇等により崩壊する恐れあり。	大半水田 上部は畑 畑と水田の境界付近に溜池多し（５ケ所）	中上部 不安定 下部安定
D	50～150	30～40	10 ～13° 末端部14°	走向に近い流れ盤	粘稠型ないし流動型	屋根脚部の小規模な滑落 頭部滑落崖不明瞭頭部やや馬跡形状		極く緩慢，間欠的に滑動するものか？ 滑落は頭部に後退する可能性をもつ。	末端部水田 頭部雑木林，荒地	比較的安定 末端やや不安定
	90	80								
E	100～130	30～40	下部 8～10° 上部 15°	受け盤	粘稠型	各小ブロックか周囲から集まり，末端付近で広い水田部分を共有する。 末端部の一部で渓流侵食		二ブロックで数年来融雪期に滑動 上部のブロックで間欠的な滑動	大半水田 一部畑，湿地 上部で溜池多し	やや不安定
F	150～200	40～60	15°	走向に近い流れ盤	粘稠型	主ブロックは沢右岸側にあるやや細長いブロック，上下のブロックに分けられる。上部のブロックの頭部は平田な水田冠頭部が広い低木，雑草からなる。斜面末端部は狭窄，上下のブロックを分ける不動地，下部のブロックは棚田，滑落崖地形は不明瞭，東側のブロックと対岸側のブロック末端部は広い。		緩慢に滑動 末端部に小規模な畔の抜け落ち とくに下記のブロックの一部，農道付近に急裂を生じている。	大半水田 頭部に溜池	やや不安定
G	170	120	13～18°	走向	崩壊型ないしは地塊型	生体として幅の広いやや急な斜面 末端ブロックの頭部および側方，滑落崖明瞭（60年以上前滑動） 崩壊土が末端部に押し出しをつくっている。	〔地質構造〕 調査地中央のFブロック付近をNNE－SSWに大背斜軸が通り，SSW方向に沈降。 A～Eブロックは東翼側，走向NNE-SSWないしNE-SW，傾斜20～40°，EG-Kブロックは西翼側，走向NNW-SSW，傾斜10-50°W，背斜構造を切る弱線が多数伏在すると考えられる。	現在は停止 滑落崖の後退および末端の押し出しが予想される。	杉植林	やや不安定
H	140 100	35 25	上部 14° 中部 12° 下部 7°	走向に近い流れ盤	粘稠型	全体として頭部に広く，末端部で狭窄 上部，畔の比高が高い（２～３ｍ），周囲から小ブロックが集まる。 下部４枚田，末端侵食		上部　緩慢に滑動，畔の崩壊 下部　極く緩慢に滑動 末端渓流侵食	大半水田 冠頭部に溜水	上部やや不安定 下部比較的安定
I	240	80	12°	走向に近い受け盤	粘稠型 一部流動型	全体として頭部に広く，末端部で狭窄 上部，水田の平坦面がやや広い上部の中央に沢状の抜けおち 下部千枚田，末端侵食		極めて緩慢 上部の一部で流動型（S20年代初） 末端渓流侵食	大半水田 頭部に溜池３ケ所	中部やや不安定 上，下部比較的安定
J	170	上部 80 下部 30	上　部5° 中下部7°	流れ盤	粘稠型	全体として広い水田部分を構成し極めて緩傾斜 末端部は急崖		極めて緩慢 間欠的に中下部で小規模な流動型抜け落る（約10年前）	大半水田	上部安定 中下部安定ないしやや不安定
K	100～150	25	10°	受け盤	粘稠型	細長い谷底部の棚田		極めて緩慢	水田，休耕田	安定



位置	地すべりブロック末端	地すべりブロック（地下水拡散帯）	地すべりブロック上部（地下水湧出帯）	地すべり冠頭尾根部（地下水涵養帯）
素因	岩盤は浅部にある。	地表下12～17m付近まで風化。上半部の約6mが崩積土層，風化岩中で粘土化が進む。約17m以深の基岩は不透水層である。		断層破砕帯。 表層の風化帯に地下水が滞溜されやすい。
誘因	末端二次すべり崩壊あり。 一部末端侵食が上部に波及する。	地下水が地すべり地内全域に拡散浸透する。地下水は基盤の風化粘土化を促がし剪断強度を低下させ，すべり粘土を形成する。地すべりは上部から下部へと波及する。	地下水が多量に湧出し，溜池が分布する。溜池の漏水等も考えられる。地表水が豊富で地表は湿地状を呈する。地表水が地下に浸透する。	断層の影響で地層が破砕されている。また地表面も凹凸が著しい。このため雨水，地表水が容易に地下に浸透しやすい。また破砕部等に多量に地下水が賦存する。この地下水は地すべり地内に流入する。

図２－２　地すべり機構模式図

2－2　Bブロック（堀林工区）の特徴

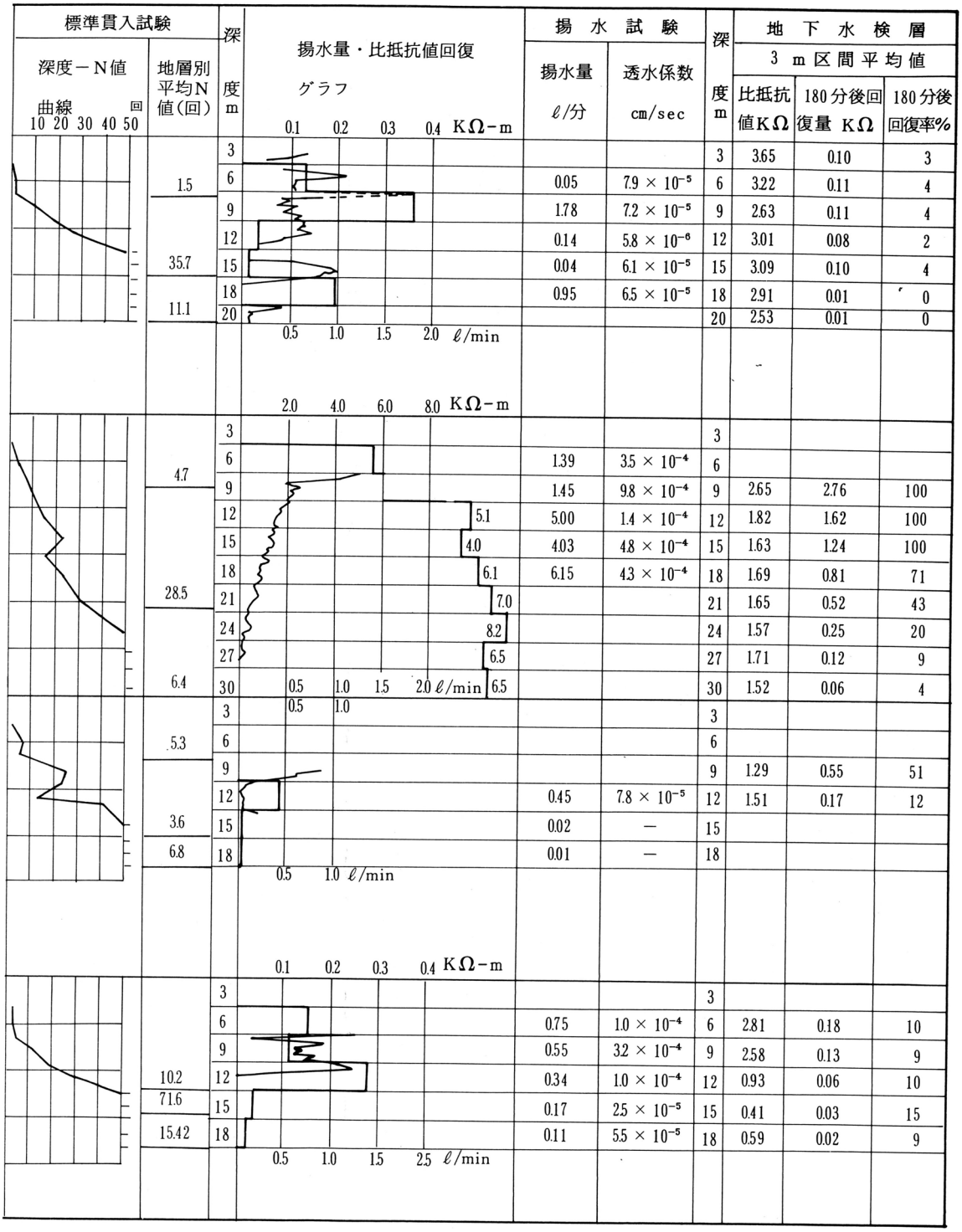
本地すべり地の南東端に位置する本ブロックは昭和52年3月に大規模な岩すべりが発生した地区で，昭和52年10月の調査時点では，①南側地塊型地すべり，②北西側の旧地すべり，③北側の粘稠型地すべりの3ブロックに大別されていた。当時，南側ブロックの滑落崖の西方への延長は次第に落差が小さくなり，南西側旧地すべりブロックの頭部とは亀裂のみが連続していた。図2－3は全体計画調査時に行われたボーリング調査の成果である。

その後の融雪時にこの亀裂部に段差が生じ，南側ブロックと北西側旧地すべりブロックとは連続した一連の大地すべりブロックに発展した。この時の状況は図2－4に示すとおり，冠頭部の東から西に伸びる尾根に沿って直線状に約100 m，南南東から北北西に直線状に約70 mにわたり連続する落差5～10 mの滑落崖が形成された。ブロック内には上部地区と中央部付近に3 m内外の段差ならびに二次滑落崖・沈降地があり，起伏に富んだ地すべり地形を呈した。末端部は比較的急傾斜をなし，農道付近まで達した。ブロック中央部と末端部には湧水，しみ出し等があり湿地状となっている所があった。段差，沈降地等の存在から判断すると，本地すべりは冠頭部の大滑落崖から発生した1次すべり，中央部段差密集地からの2次すべり，末端部の地形変換点付近の3次すべりの3つの地すべりが推定された。本地すべりの規模は，延長約200 mで上部で幅130 m，下部で幅は200 mと広がり，地層との関係は走向に近い受け盤すべりとみなすことができる。

このような地すべり状況に対応して，昭和52年における調査では上部斜面における切土工・下部斜面における盛土工，ブロック末端における垣堤工の必要性が提案された。昭和54年度には本ブロックにおいてA～C 3本の調査測線を設け，10孔（延べ169 m）の調査ボーリングが実施され（表2－2），「排土工測量・調査・設計」業務が行われた。この調査の結果は図2－5の地質断面図にまとめたとおりである。

孔番号 nv	位置・地形	掘進長 m	柱状図	地下構造 地層	土質・岩質	推定すべり面（m）	掘進長と地下水位（m）
1	地形的には谷部を占める休耕田 粘稠型地すべりブロック内部 旧水田跡の狭い平坦面に亀裂を生じており，現在も緩慢に滑動	6.40		崩積土	泥岩の細礫を20～30%を含み，全体に含水し軟弱，青緑～青灰色を呈し表層のみ褐色。所々シルト～細砂がまじる。	6.40	1.85 0.35 2.50 1.40 6.5 12.5 15.3 20.0
		15.00		風化帯	6.40～12.00　無水棒状に採取，やや軟質の泥岩，局部的に含水し脆弱（9.7t，10.2t） 12.00～15.00　弱風化　泥岩・やや亀裂発達 亀裂面に酸化鉄沈着	9.80 10.30	
		20.00		基岩	硬質棒状コアとなる。安定泥岩層 亀裂少なし		
2	旧農道上，S52年3月岩すべりを起こしたブロックの中央部	7.85		崩積土	泥質岩の細～中礫を含む粘性土全般に含水して軟弱。 下部にφ＝1mの岩塊を含む。褐灰～青灰色	7.85	1.50 5.80 5.80 5.80 5.30 9.0 13.5 18.0 21.5 30.0
		24.50		風化帯	泥岩・砂質泥岩 硬部と軟部が交互し，不安定な岩質18m附近まで酸化鉄の沈着がある。 10.55m附近礫混り粘土。 20.5m～24.5m　砂質泥岩・脆弱ケ所あり 24.20～24.50m　粘土化	10.60 20.50	
		30.00		基岩	泥岩　脆弱ケ所あり，部分的に軟化	24.50	
3	S52年3月の地塊型地すべりブロック内部，尾根筋に近い，旧農道の山側の部分， 3号孔より地すべり方向に約5mの地点から二時滑落	6.60		崩積土	本来の被覆土は35cm 地すべりによる泥岩塊と岩塊間の粘性土	6.60	6.00 7.05 5.70 6.60 6.5 12.5 15.4 18.0
		14.75		風化帯	風化泥岩 局部的に亀裂が発達し，また粘土化した部分がある。	10.05 13.00	
		18.00		基岩	泥岩・シルト岩・細粒砂岩 全体に均一棒状コアとなるシルト質泥岩硬質で疎らに亀裂が入る。 14.60～14.75m　粘土化	14.75	
4	地塊型地すべりブロックの北西方，旧地すべりブロックの中央部 地すべり崩積土の堆積による高まりの部分	11.90		崩積土	岩塊混りの粘性土層が厚い 上半部褐色を帯び，下半部　灰色～青灰色	11.90	2.70 5.70 6.30 5.50 6.0 12.0 15.0 18.0
		14.60		風化帯	風化シルト質泥岩・風化泥岩		
		18.00		基岩	粘土化は少ないが，やや亀裂が多く局部的に脆弱 硬質棒状コアとなる 安定泥岩		

図2－3　調査結果


標準貫入試験
深度－N値
曲線
回
10 20 30 40 50
地層別
平均N
値(回)
1.5
35.7
11.1
4.7
28.5
6.4
5.3
3.6
6.8
10.2
71.6
15.42
深
度
m
揚水量・比抵抗値回復
グラフ
0.1 0.2 0.3 0.4 KΩ-m
0.5 1.0 1.5 2.0 ℓ/min
2.0 4.0 6.0 8.0 KΩ-m
0.5 1.0 ℓ/min
0.1 0.2 0.3 0.4 KΩ-m
0.5 1.0 1.5 2.5 ℓ/min
5.1
4.0
6.1
7.0
8.2
6.5
6.5
揚水試験
揚水量
ℓ/分
透水係数
cm/sec
0.05 7.9 × 10⁻⁵
1.78 7.2 × 10⁻⁵
0.14 5.8 × 10⁻⁶
0.04 6.1 × 10⁻⁵
0.95 6.5 × 10⁻⁵
1.39 3.5 × 10⁻⁴
1.45 9.8 × 10⁻⁴
5.00 1.4 × 10⁻⁴
4.03 4.8 × 10⁻⁴
6.15 4.3 × 10⁻⁴
0.45 7.8 × 10⁻⁵
0.02 —
0.01 —
0.75 1.0 × 10⁻⁴
0.55 3.2 × 10⁻⁴
0.34 1.0 × 10⁻⁴
0.17 2.5 × 10⁻⁵
0.11 5.5 × 10⁻⁵
地下水検層
3 m区間平均値
比抵抗値KΩ
180分後回復量 KΩ
180分後回復率%
3 3.65 0.10 3
6 3.22 0.11 4
9 2.63 0.11 4
12 3.01 0.08 2
15 3.09 0.10 4
18 2.91 0.01 0
20 2.53 0.01 0
3
6
9 2.65 2.76 100
12 1.82 1.62 100
15 1.63 1.24 100
18 1.69 0.81 71
21 1.65 0.52 43
24 1.57 0.25 20
27 1.71 0.12 9
30 1.52 0.06 4
3
6
9 1.29 0.55 51
12 1.51 0.17 12
15
18
3
6 2.81 0.18 10
9 2.58 0.13 9
12 0.93 0.06 10
15 0.41 0.03 15
18 0.59 0.02 9

一 覧 表 （Bブロック）

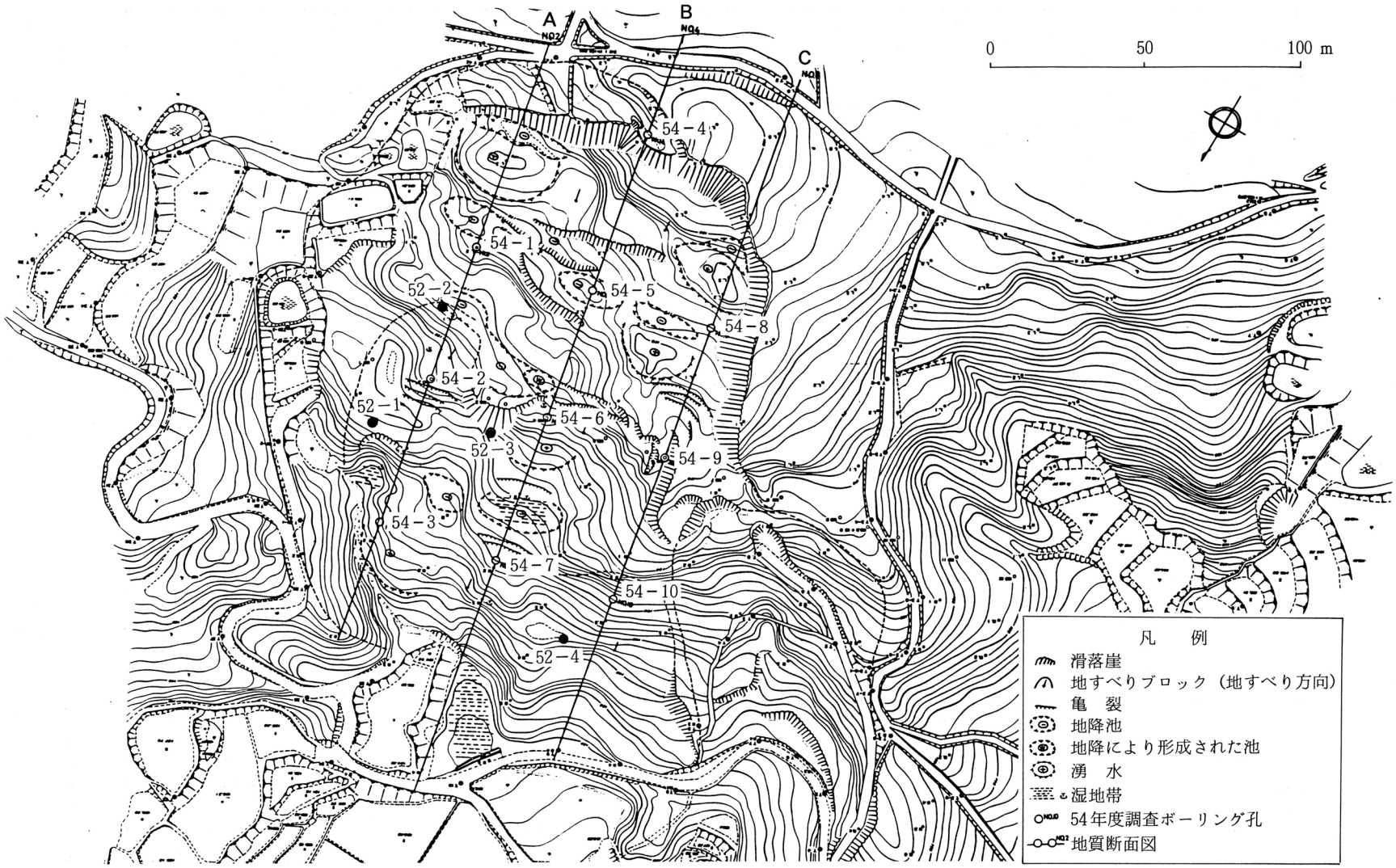


図２－４　昭和54年当時の地すべり状況

表２－２　ボーリング結果一覧表

測線	孔番号	掘進長（m）	地層区分				推定すべり面深度(m)
			崩積土	風化岩Ⅰ	風化岩Ⅱ	基岩	
A	54－1	18.00	0.00～5.90 礫混り粘土	5.90～10.00 風化泥岩	10.00～17.20 風化泥岩	17.20～18.00 泥岩	10.00
	54－2	20.00	0.00～1.60 礫混り粘土	1.60～12.20 強風化泥岩 風化泥岩	12.20～19.00 風化泥岩	19.00～20.00 泥岩	12.20
	54－3	13.00	0.00～4.30 礫混り粘土	—	4.30～12.10 風化泥岩	12.10～13.00 泥岩	4.30
B	54－4	16.00	0.00～4.60 礫混り粘土 礫混り粘土	4.60～ 9.00 強風化砂質泥岩 風化砂質泥岩	9.00～11.00 風化砂質泥岩	11.00～16.00 砂質泥岩	9.00
	54－5	30.00	0.00～4.20 礫混りシルト質粘土	4.20～14.20 強風化砂質泥岩 風化砂質泥岩	14.20～27.20 亜風化砂質泥岩	27.20～30.00 砂質泥岩	14.20
	54－6	16.00	0.00～2.90 礫混り粘土	2.90～12.20 風化砂質泥岩	12.20～14.25 風化砂質泥岩	14.25～16.00 砂質泥岩	12.20
	54－7	17.00	0.00～7.50 礫混りシルト質粘土	7.50～13.00 強風化砂質泥岩	13.00～15.00 風化砂質泥岩	15.00～17.00 砂質泥岩	7.50
C	54－8	15.00	0.00～3.80 礫混り粘土	3.80～ 9.80 強風化泥岩・風化泥岩・風化砂質泥岩	9.80～13.00 風化砂質泥岩	13.00～15.00 泥岩	9.80
	54－9	12.00	0.00～2.70 礫混り粘土	2.70～ 9.50 風化砂質泥岩	9.50～10.60 風化砂質泥岩	10.60～12.00 砂質泥岩	9.50
	54－10	12.00	0.00～4.00 礫混り粘土	4.00～ 6.50 風化泥岩	6.50～ 7.00 風化泥岩	7.00～12.00 砂質泥岩	6.50

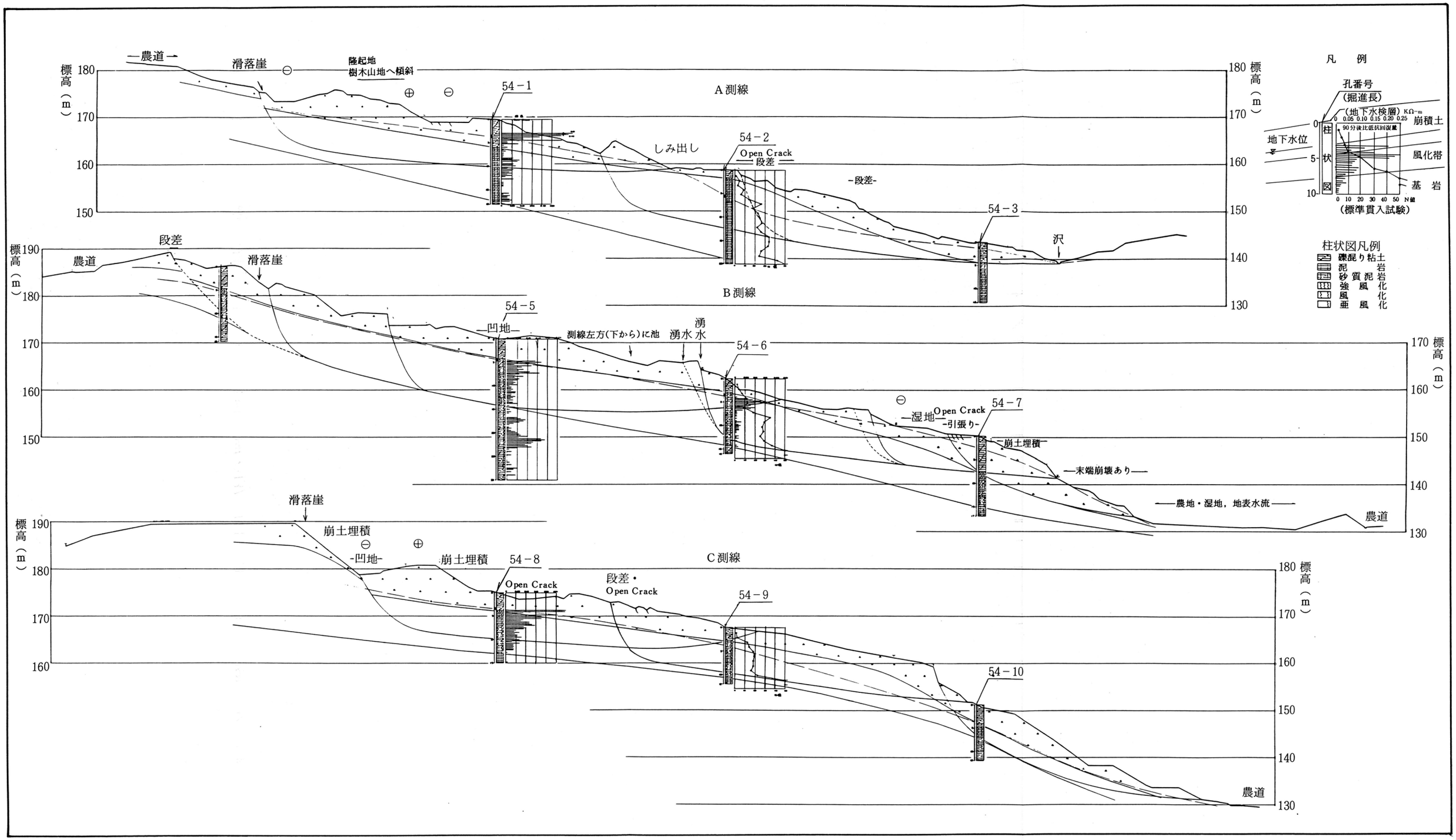

A測線
農道
滑落崖
隆起地
樹木山地へ傾斜
54－1
しみ出し
54－2
Open Crack
段差
－段差－
54－3
沢
標高（m）
180
170
160
150
B測線
段差
農道
滑落崖
190
140
130
54－5
凹地
測線左方(下から)に池
湧水
湧水
54－6
湿地
Open Crack
－引張り－
54－7
崩土埋積
－末端崩壊あり－
－農地・湿地，地表水流－
農道
滑落崖
崩土埋積
－凹地－
崩土埋積
54－8
C測線
Open Crack
段差・
Open Crack
54－9
54－10
凡例
孔番号
（掘進長）
（地下水検層）KΩ－m
0 0.05 0.10 0.15 0.20 0.25
90分後比抵抗回復量
柱状図
崩積土
地下水位
風化帯
基岩
0 10 20 30 40 50 N値
（標準貫入試験）
柱状図凡例
礫混り粘土
泥岩
砂質泥岩
強風化
風化
亜風化

図2－5　地　質　断　面　図

3　排土・盛土とほ場整備の実施

3－1　各事業の経偉と調整

昭和52年3月に堀林工区（Bブロック）に隣接する地すべりブロックに大規模な地すべりが発生し，頭部滑落崖はほぼ垂直に切り立ち，きわめて不安定な土塊として残った。一方，ブロックの舌端部には崩積土層が堆積して，再移動が懸念された。防止事業は昭和52年度に採択され，53年度より工事着手された。昭和54年度にこのブロックのボーリング調査を行い，検討の結果排土工法が採用され，55年度に堰堤工事，56～57年度に排土（140,000 ㎥）し，沢に盛土を実施した。一方地すべり関連事業としては，昭和55年度から事前調査に着手し，57年度に採択された後，ただちに工事に着手した。換地処分は平成元年度に完成する予定である。両事業の調整は，工事着手前におおむね次のように工事区分をさだめ，詳細は実施時に再度調整することとした。

なお，各事業実施前後の地形は，図3－1，2に示すとおりである。

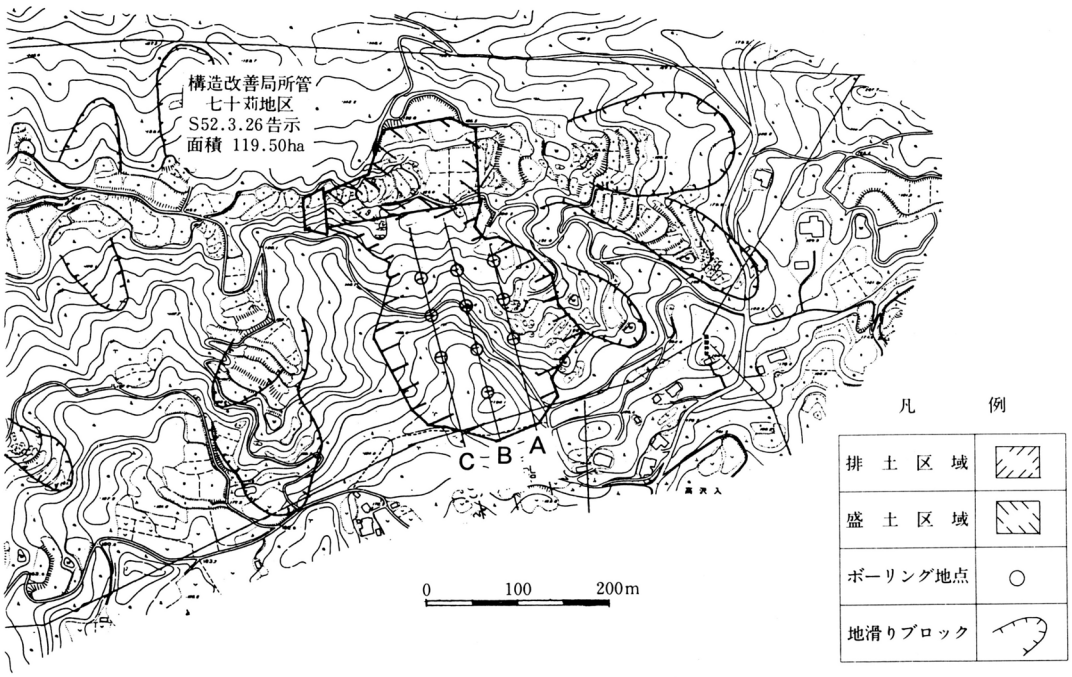


図3－1　事業実施前の地形図

堀林工区事業区分

防止事業で行うもの		関連事業で行うもの	
排土，盛土（基盤切盛）	140,000 ㎥	仕上げ整地	1.8 ha
堰堤築立	1基	揚水路（パイプライン）	462 m
運搬道路（耕作道路）	555 m	畦畔築立	523 m
入河沢川舗装（排水路舗装）	580 m	溝畔築立	617 m
暗渠排水（湧水処理）	280 m	換地処分	1式

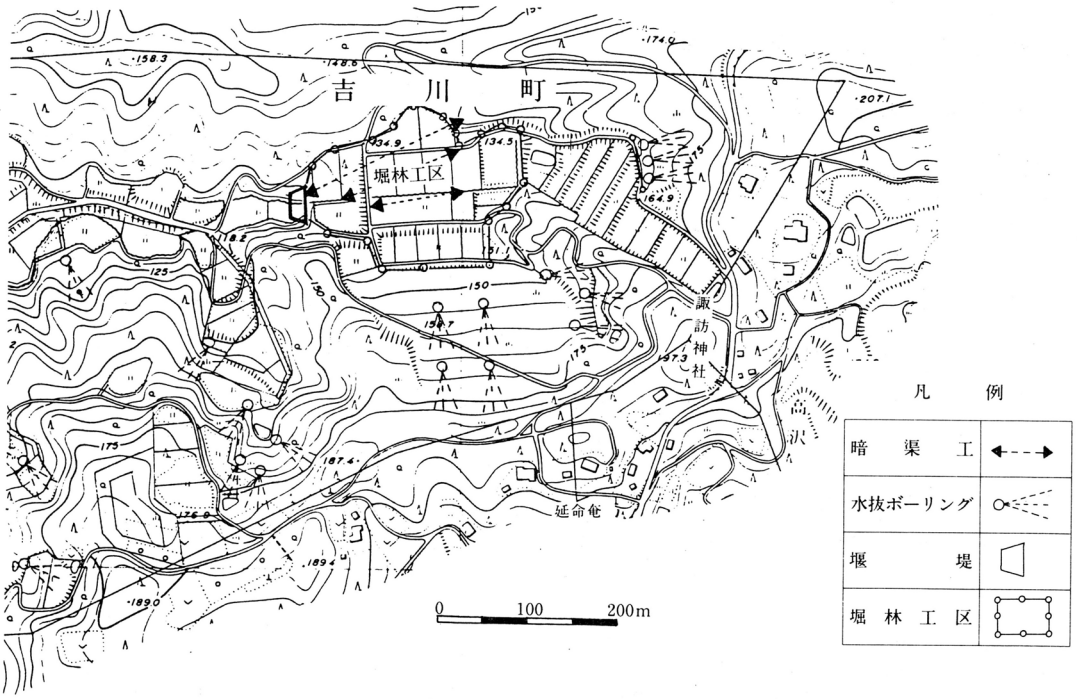


図３－２　事業実施後の地形図

３－２　各事業の概要

(1)　地すべり防止事業七十苅地区（表３－１参照）

本地区の地すべりは，入河沢川に面した山腹斜面，山脚部で発生して沢に向かって活動が起きている。対策工法としては，入河沢川に土留工・堰堤工を施工して地すべりブロックの末端の安定を図り，また排土工・排水路工・承水路工を施工して斜面の安定を図るとともに，地下水に対しては暗渠排水工・水抜きボーリング工・集水井工を施行するものである。なお，補助率は国，県とも50％ずつとなっている。

純工事費		488,623千円
水処理工		219,032
承水路工	280 m	3,383
排水路工	1,754 m	122,163
暗渠工	690 m	13,446
水抜き工	7,650 m	65,682
集水井工	1基	14,358
抑止工		174,283
土留工	25 m	18,437
排土工	1式	155,846
侵食防止工		95,308
堰堤工	2基	95,308
用買補償測試		38,533
全体実施設計		8,344
計		557,400

表３－１　地すべり対策防止事業地区概要表

様式－７

県名	新潟
地区名	七十苅

地区名	七十苅	採択年度	52年度	国費率	50 %	県費率	50 %	市町村(その他)	(　)% _ %	指定年月日	52年3月26日
所在地	新潟都道府県 中頸城郡市 吉川町村 高沢入	水系名	柿崎川支川 吉川川支流 入河沢川					指定面積	119.50 ha	備考	－

地域・地積	区分	耕地				山林	採草放牧地	宅地	その他	合計
		田	普通畑	樹園地	計					
	地すべり地域	44.00 ha	6.40 ha	－ ha	50.40 ha	31.70 ha	－ ha	1.20 ha	36.20 ha	119.50 ha
	地区外被害想定地域	－	－	－	－	－	－	－	－	－

地区の概況：水稲を主として平均0.62ha/戸の経営規模で一部タバコ栽培によってはいるが，経営は非常に不安定である。よって農閑期には大部分の家庭では出稼によって生計を維持している。

現況										
地区標高	70 m ～ 190 m	平均勾配	10°	平均年降雨量	3,021.4 m	積雪量	2.00～3.00 m	溜池敷	15ヶ所	20,000 m²
地質系統	寺泊層系統黒色岩	地下水位	G.L.－ 0.50 m	地すべり歴	記録は存在していないが，地形からみると相当古くから移動しているものと見られる。					

地すべり機構			
地すべりの種類	粘調型	地すべり機構の概要	寺泊層黒色岩が基盤をなし，風化が著しい。融雪期の浸透水を含んだ風化岩は粘性化し，局地的な移動を繰り返している。
移動状況	慢性的		

営農						
農家戸数	32 戸	平均収入	農業	農業外	代表者氏名(役職)	矢沢正敏　(吉川町々長)
水稲平均反収	480 kg/10a		1,080 千円	1,560 千円	〃　住所	〒 新潟都道府県 中頸城郡市 吉川町村 大字原之町字1,364番地

対策計画の概要：本地区の地すべりは，入河沢川に面した山腹斜面又は山脚部であり，沢部に向って滑動が起きている。対策工法としては入河沢川に土留工，堰堤工を施工し地すべりブロックの末端の安定を図り，又，排土工，排水路工，承水路工を施工し斜面の安定を図ると共に，地下水に対しては暗渠工，水抜ボーリング，集水井を施工し速やかに排除し地すべりの安定を計る。

(2) 地すべり関連事業七十苅地区（表３－２参照）

防止事業と連携して区画整理を行い，用排水路を舗装し，地表及び湧水の地下浸透を防止する。また基盤切盛により田面の締め固めを十分に行い，小規模地すべりを減少させ，常習的なかんばつを解消するために溜め池の整備を行う。一方道路の整備には，一般の区画整理事業の目的に防止施設の維持管理費削減と地すべり監視道路との機能を付加して，総合的に農業経営の安定を図ろうとするものである。なお，補助率は国が40～50％，県が25～30％，地元が25～30％となっている。

区画整理	21.0 ha	240,559千円
整地工	21.0 ha	117,064
用水路工	8,062 m	37,008
排水路工	6,166 m	40,936
道路工	6,634 m	45,551
暗渠排水	3.3 ha	4,269
暗渠排水	3.3 ha	4,269
かんがい排水		112,608
揚水機場	2基	26,393
ため池工	15ケ	86,215
用買測試		18,054
工事雑費		14,910
合計		390,400

表３－２　地すべり対策関連事業地区概要表

様式－７

県名	新潟県
地区名	七十苅地区

地すべり地域指定年月日	昭和52年３月28日（防止工事の地区名　七十苅）	地すべり指定所管区分	構造改善局	防止工事工期	53年～　年	指定面積	119.50 ha
所在地	中頸城郡　市　吉川町　大字　高沢入	水系名	柿崎川支川吉川支渓入河沢川	事業主体	源農業協同組合	採択年度	57　年度
地質	新第三紀寺泊層　系統　泥岩	地すべり種類	第三紀層				
地すべり機構	地形は平均1/10～1/20の曲形的な階段状耕地であり，渓流に流下している地質は第三紀層黒色泥岩であり，基岩は浅く岩質は泥岩である。地すべりは各所で慢性型と思われ，地すべり主方向は地層に直交している。						
防止工事の概要	集水井工1.0基，堰堤工N＝1.0，水抜ボーリング工L＝6,150 M，排水路工L＝3,829 M，承水路工L＝2,209 M，土留工L＝25 M，排水工1.0式						
関係農家戸数	28　戸	1戸当平均農作面積	1.1　ha	主要農作物	水稲		
一戸当平均収入	農業	1,080　千円	地域指定の有無	過疎農振特豪急傾斜			
	農業外	1,560　千円	該当採択基準	実施要綱第７条(1)			

地すべり関連事業計画概要

事業名	受益面積	事業費	補助率	主要工事内容	反当工事費
区画整理	21.0 ha	269,700 千円	40 %	整地工　21.0ha	千円
				用水路工　8,062 m	1,284
				排水路工　6,166 〃	
				道路工　6,634 〃	
暗渠排水	3.3	4,630	40	暗渠　3.3ha	140
かんがい用水	21.0	25,400	50	揚水機　2基	121
溜池	21.0	83,770	50	15カ所	399
計	21.0	383,500			1,826
全体面積	30ha				

負担区分	国	県	市町村	その他	計	備考
	40 %	30 %	－ %	30 %	100 %	
	50	25	－	25	100	

法手続関係

同意率	28/28　100％
公告年月日	57. 5. 18～22
許可申請年月日	57. 5. 31
適否決定年月日	57. 7. 12
公告年月日	57. 7. 23
総覧年月日	57. 7. 24～8. 12
認可年月日	57. 8. 30

事業効果

営農労力節減	34,653 千円
作物生産効果	66
維持管理費	332
地すべり防止効果	111,287
計	146,338

地すべり防止工事と関連事業計画との関係	本地区は年平均積雪深2.5 M程度の豪雪地帯であり，毎年融雪期になると水田畦畔がいたる所で陥没し，急傾斜面に沿っている用水路は各所で亀裂が生じている。地区上部では52年に大規模な地すべりが発生し，53年より防止工事が進められ，堰堤工により多量の排土が計画実施されており，区画整理事業と併行し事業効果の増大を期す。地区を縦断する入河沢川の浸蝕と湧水が地すべりを助長し，その附近の農地は小規模であるが緩慢な移動が見られるため，区画整理により用排水路を舗装し湧水の地下浸透を防止し，整地工による田面床締め効果による小規模地すべりを減少する。又，常習的かんばつを解消するため，溜池並びに揚水機により用水の高度有効利用を図る． 農業整備による防止工事施設の維持管理を図り，基盤整備による機械化と労力節減により合理的農業経営の安定を図る。

3－3　斜面の安定解析と排土層の検討

排土後における斜面の安全率を1.10以上になるように法勾配を検討する。

斜面の安全率を求める方法にはいろいろなものがあるが，地すべりのように非円形すべり面の場合には分割法が用いられている。

$$Fs = \frac{\tan\phi \Sigma (N-U) + C\Sigma L}{\Sigma T} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots 1$$

T：スライスのすべり面に対する接線応力　　t／m

N：スライスのすべり面に対する法線応力　　t／m

U：スライスのすべり面に働く間隙水圧隙　　t／m

C：すべり面上の土塊の粘着力　　t／㎡

L：すべり面の長さ　　m

ϕ：すべり面上の土塊の内部摩擦角

(1)　断面の選定

断面の選定は図3－1のA，B，C，測線を対象とし，すべり面の位置はボーリングコア・地下水調査・地すべり状況・地表踏査により図3－3のように推定した。

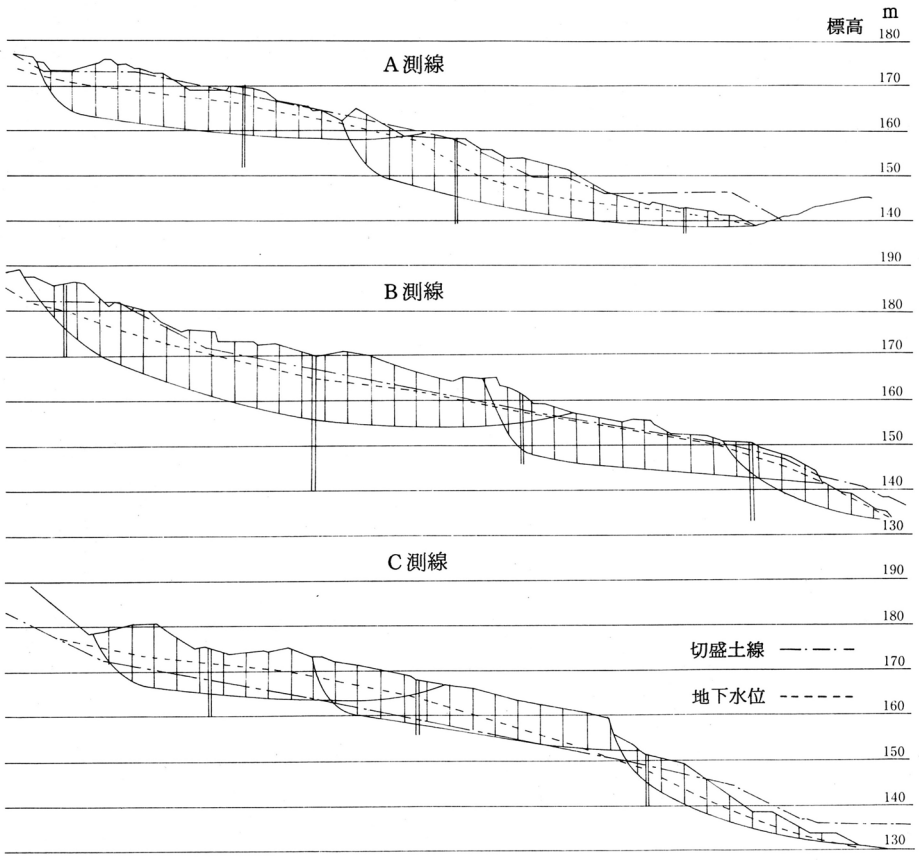


図3－3　安定解析断面図

表３－３　断面の諸元一覧表

断面		土塊重量 W（t/m）	水平応力 T（t/m）	垂直応力 N（t/m）	間隙水圧 U（t/m）	すべり面長 L（m）
A測線	A－1	1247.2	171.1	1213.7	435.4	88.5
	A－2	1387.6	298.0	1326.9	435.7	99.1
B測線	B－1	2555.4	522.8	2436.5	824.7	130.7
	B－2	1159.6	246.9	1091.6	426.0	84.7
	B－3	364.1	141.3	327.3	144.1	42.9
C測線	C－1	1267.8	161.9	1223.8	338.4	85.5
	C－2	1128.9	214.7	1085.2	225.2	79.2
	C－3	476.8	190.7	424.1	101.4	61.8

(2)　土の単位体積重量

土質試験の結果，粘性土単位体積重量は $r = 1.63$ t/m³であり，基盤のシルト質泥岩は $r = 2.14$ t/m³であった。本地すべりの移動土塊は粘性土と風化岩等からなっており，上記の土の平均値を採取して $r = 1.88$ t/m³とした。

(3)　間隙水圧

地すべりスライスに作用する間隙水圧は，ボーリング孔の地下水位から推定した。地すべり面にかかる静水圧を間隙水圧として，地すべり面からの地下水位の高さを間隙水圧とした。

(4)　C，φの検討

C，φの値は本来土質試験から求められる値であるが，地すべり地粘土の試験値は採取方法，試験方法の点に信頼性にかけるために，一般には現状の安全率を推定して，これより逆算する方法がとられている。地すべり地の安全率は地すべり発生前および停止後は $Fs \geqq 1.0$，移動中は $Fs < 1.00$ であり，いずれの場合も 1.00 前後である。本地すべりブロックは現在顕著な活動はみとめられないので，安全率を $Fs = 1.00$ と仮定して，１式よりC～φ相関図（図３－４）作成し地すべり安定計算で仮定する土の粘着力（ノリ面工と斜面安定工指針）をもとに，CをB－１～１断面では 1.5 t/m²，他の断面では 1.0 t/m²と仮定してφを決定した（表３－４）。

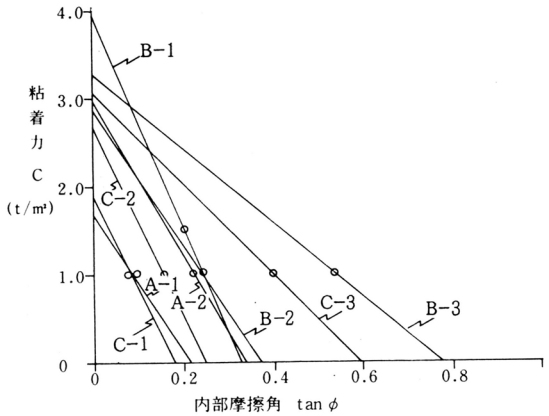


図３－４　C～φ相関図

表３－４　設計C・φ値

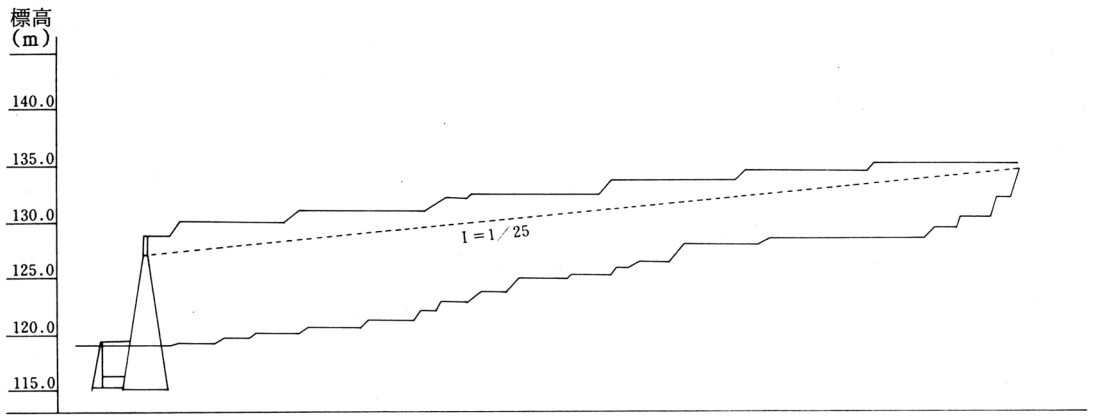
断面	粘着力 C（t/m²）	内部摩擦角（φ） (°)	内部摩擦角（φ） tan φ
A－1	1.00	6.06	0.106
A－2	1.00	12.58	0.223
B－1	1.50	11.46	0.202
B－2	1.00	13.69	0.243
B－3	1.00	28.23	0.537
C－1	1.00	4.93	0.086
C－2	1.00	8.95	0.157
C－3	1.00	21.77	0.399

(5) 排土勾配の決定

表３－５より，仮定した断面のとおりブロックの上部を２割，中央部から下部にかけては５割の勾配に計画し，約 140,000 ㎥の排土をし，図３－５のように沢を埋め立て区画整理事業を行った。

表３－５　排土後の断面諸元一覧表

断面		土塊重量 W（t/m）	平水応力 T（t/m）	垂直応力 N（t/m）	間隙水圧 U（t/m）	すべり面長 L（m）
A測線	A－1	1185.9	148.4	1158.3	436.3	92.1
	A－2	1506.8	285.2	1445.8	433.8	105.8
B測線	B－1	1857.4	413.9	1772.4	827.3	120.6
	B－2	976.5	175.6	939.4	478.0	85.5
	B－3	481.7	136.7	448.0	143.2	59.9
C測線	C－1	199.3	35.7	192.7	106.0	48.2
	C－2	51.8	9.9	50.6	27.6	37.8
	C－3	584.5	156.4	546.6	102.4	68.9



測点	NO.0	NO.1	NO.2	NO.3	NO.4	NO.5	
単距離	0.0	10.0	50.0	50.0	50.0	35.0	
追加距離	0.0	10.0	60.0	110.0	160.0	195.0	
現況地盤高	118.69	119.09	121.30	126.40	128.40	134.80	
計画渠底	127.00	127.40	129.40	131.40	133.40	134.80	
計画地盤高	126.80	130.00	131.00	133.50	134.50	135.10	

図３－５　盛土計画縦断面図

参　考　文　献

上越農地事務所・㈱日さく（1977）：昭和52年度地すべり対策事業七十苅地区地質調査

上越農地事務所・㈱日さく（1978）：昭和53年度地すべり対策事業七十苅地区堰堤工チエックボーリング委託

上越農地事務所・㈱日さく（1979）：昭和54年度地すべり対策事業七十苅地区排土工測量・調査・設計

上越農地事務所・㈱村尾技建（1986）：県営耕地災害復旧事業高沢入地区5440－1002　道路復旧調査委託

坂口　光男（1988）：地すべり関連事業と地すべり防止事業の調整，水と土，第75号，122—128

社団法人新潟県地質調査業協会会員名簿

会員名	代表者	住所	電話番号
旭調査設計㈱	奥田　優	新潟市八千代1－4－31	025－245－8345
大手開発㈱新潟営業所	柿崎　竹男	〃　上所中2－15－10	025－283－2081
応用地質㈱新潟支店	都築　昌秀	〃　紫竹7－27－35	025－274－5656
開発技建㈱	斎藤　申吾	〃　文京町22－21	025－265－2261
梶谷エンジニア㈱新潟営業所	大塚　光治	〃　新島町通1－1977－2 ロイヤル礎205号	025－228－3520
川崎地質㈱新潟事務所	高橋　廣	〃　米山5－1－25小林ビル	025－241－6294
北日本技術コンサルタント㈱	中山　輝也	〃　平島1－13－6	025－231－2201
基礎地盤コンサルタンツ㈱新潟事務所	瀬戸山 秀俊	〃　沼垂東1－9－18	025－243－2711
㈱興和	福田　正	〃　学校町通2－5295	025－222－1911
国際航業㈱新潟支店	奥村　義郎	〃　東大通2－3－26 第百生命ビル7F	025－247－0318
国土防災技術㈱新潟支店	荒井　五郎	〃　坂井1035－1	025－260－2245
三紀調査建設㈱	泉　策一	上越市安江2－28－4	0255－43－2297
三祐㈱新潟営業所	広瀬　義人	長岡市台町1－9－15末武ビル	0258－36－3222
サンコーコンサルタント㈱新潟支店	渡辺　浩	新潟市寺尾上4－2－18 そうご電器ビル	025－260－3141
㈱新協地質	篠崎　寿輔	〃　紫竹4－13－1	025－244－7866
㈱新研基礎コンサルタント	児玉　芳彦	〃　山二ツ309－1	025－286－7188
㈱大東設計コンサルタント新潟支店	中村淳二郎	〃　花園2－1－16 三和ビル306号室	025－246－1320
大日本コンサルタント㈱新潟営業所	佐藤　淳	〃　米山5－1－25小林ビル	025－241－0114
新ダイヤコンサルタント新潟営業所	星野　由道	〃　水島町3－22 八千代マンション1F	025－245－7888
中央開発㈱北陸支店	吉岡　良三	〃　堀之内324 ユタカビル2F	025－283－0211
利根コンサルタント㈱新潟営業所	須藤　貞美	〃　寄居町704－5 平久ビル	025－229－4098
東邦地水㈱長岡営業所	山田　一也	長岡市表町2－2－15	0258－33－2846
㈱日さく新潟支店	岩井　省吾	新潟市中木戸5－1	025－273－6301
日特建設㈱新潟支店	木村　隆夫	〃　南出来島1－10－1 ヴィラサザン2F	025－285－2231
日本基礎技術㈱新潟支店	鈴木　常博	〃　紫竹山3－9－1 インター紫竹山ビル2F	025－246－2467
日本物理探鉱㈱新潟事務所	池田　幸夫	〃　神道寺3－10－37	025－241－2960
北陸鑿泉㈱	田井 儀四郎	〃　弁天1－1－15	025－244－5222
㈱村尾技建	村尾　建治	〃　女池433－11	025－284－6100
明治コンサルタント㈱新潟支店	川口　康雄	〃　小針4－2－11	025－265－1122
ライト工業㈱新潟支店	茂泉　貞夫	〃　弁天3－3－19	025－247－8251

地すべり対策技術協会新潟支部会員名簿

会員19社

会社名	代表者	郵便番号	住所	電話番号
新潟支部	熊谷　忍	951	新潟市学校町通 2－5295（興和ビル内）	025-222-1911
大手開発㈱新潟営業所	柿崎　竹男	950	〃　上所中 2－15－10	025-283-2081
北日本技術コンサルタント㈱	中山　輝也	950-21	〃　平島 1-13-6	025-231-2201
北日本ブロック工業㈱	諸橋　運次	950	〃　東大通り 1－11－32	025-244-4131
株式会社興和	福田　正	951	〃　学校町 2－5295	025-222-1911
国土防災技術㈱新潟支店	荒井　五郎	950-21	〃　坂井 1035-1	025-260-2245
三紀調査建設㈱	泉　策一	942	上越市安江 2-28-4	0255-43-2297
サンコーコンサルタント㈱新潟支店	渡辺　浩	950-21	新潟市寺尾上 4－2－18（そうご電気ビル）	025-260-3141
新越開発株式会社	穴澤　繁男	946-01	新潟県北魚沼郡広神村大字下田 351-32	02579-9-3232
㈱新協地質	篠崎　寿輔	950	新潟市紫竹 4－13－1	025-244-7866
㈱ダイヤコンサルタント新潟営業所	星野　由道	950	〃　水島町 3－23（八千代マンション）	025-245-7888
中央開発㈱北陸支店	茅場　茂	950	〃　堀之内 324	025-283-0211
東邦地下工機㈱新潟営業所	飯田　健三	950	〃　女池 1443	025-284-5164
利根コンサルタント㈱新潟営業所	須藤　貞美	951	〃　寄居町 704－5（平久ビル）	025-229-4098
㈱日さく新潟支店	若井　省吾	950	〃　中木戸 5-1	025-273-6301
日特建設㈱新潟支店	木村　隆夫	950	〃　南出来島 1－10－1（ヴィラサザン２Ｆ）	025-285-2231
日本物理探鉱㈱新潟事務所	池田　幸夫	950	〃　神導寺 3－10－37	025-241-2960
㈱村尾技建	村尾　建治	950	〃　女池 1433-11	025-284-6100
明治コンサルタント㈱新潟支店	川口　康雄	950-21	〃　小針 4－2－11	025-265-1121
ライト工業㈱新潟支店	茂泉　貞夫	950	〃　弁天 3－3－19	025-247-8251

祝　第17回現地検討会

社団法人 **新潟県建設業協会　村上支部**

〒958　村上市田端町6－55　TEL 0254(53)3395
FAX 0254(53)1519

支部長　加藤　清

祝　第17回現地検討会

社団法人 **新潟県建設業協会　新津支部**

〒956　新津市大字新津字山谷南4530-1　TEL 0250(23)0111(代)
FAX 0250(23)0114

支部長　大野　吉四郎

祝　第17回現地検討会

社団法人 **新潟県建設業協会　津川支部**

〒959-44　東蒲原郡津川町大字津川3273-1　TEL 02549(2)2513
FAX 02549(2)3764

支部長　伊藤勝雄

祝　第17回現地検討会

社団法人 **新潟県建設業協会　長岡支部**

〒940　長岡市四郎丸沖田230－1　TEL 0258(32)0616
FAX 0258(36)8687

支部長　安　藤　清一郎

祝　第17回現地検討会

社団法人 **新潟県建設業協会　与板支部**

〒940-24　三島郡与板町大字本与板　TEL 0258(72)2640
FAX 0258(72)4455

支部長　高　橋　吉　次

祝　第17回現地検討会

社団法人 **新潟県建設業協会　小千谷支部**

〒947　小千谷市城内2－9－4　TEL 0258(83)3432
FAX 0258(83)4566

支部長　小　杉　孝　一

祝　第17回現地検討会

社団法人　**新潟県建設業協会　十日町支部**

〒948　十日町市妻有町5－15　TEL　0257(57)4388
十日町建設会館内　FAX　0257(52)3176

支部長　南雲勝次

祝　第17回現地検討会

社団法人　**新潟県建設業協会　六日町支部**

〒949-66　南魚沼郡六日町大字六日町980-1　TEL　0257(72)3268
FAX　0257(72)7089

支部長　種村義輔

祝　第17回現地検討会

社団法人　**新潟県建設業協会　柏崎支部**

〒945　柏崎市錦町7－12　TEL　0257(23)5260
柏崎建設会館内　FAX　0257(22)5895

支部長　植木　馨

祝　第17回現地検討会

社団法人 新潟県建設業協会　安塚支部

〒942-04　東頸城郡安塚町大字安塚　TEL　02559(2)3081
FAX　02559(2)3414

支部長　武　江　喜久雄

祝　第17回現地検討会

社団法人 新潟県建設業協会　上越支部

〒943　上越市東城町３－８－42　TEL　0255(24)3122
上越建設会館内　FAX　0255(22)3827

支部長　岡　田　定　次

祝　第17回現地検討会

社団法人 新潟県建設業協会　糸魚川支部

〒941　糸魚川市南押上３－３－36　TEL　0255(52)1210
FAX　0255(52)8131

支部長　笠　原　忠　次

祝　第17回現地検討会

社団法人　新潟県建設業協会　相川支部

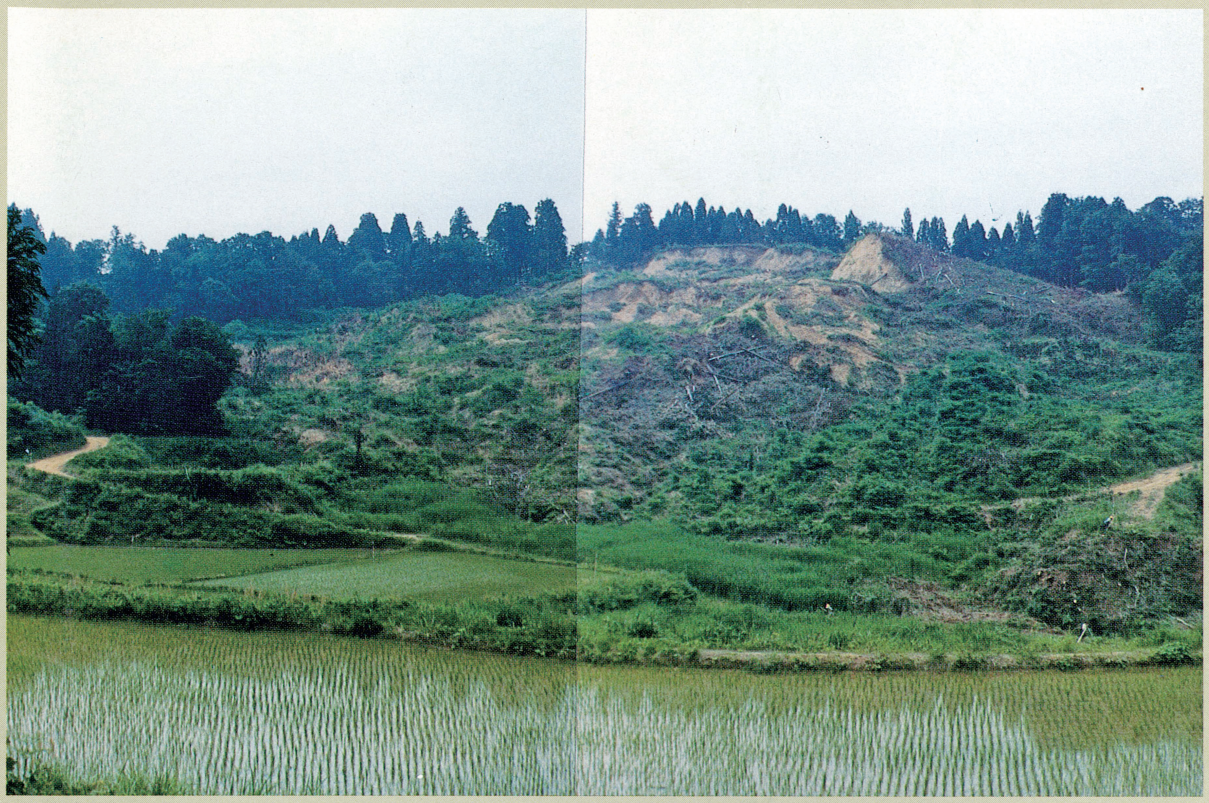
〒952-15　佐渡郡相川町１丁目浜町　TEL　0259(74)3295
FAX　0259(74)4365

支部長　中　野　吉　治

七十苅地すべり

— 1989・9 —

編　集　　新潟県農地部農地建設課
発　行　　地すべり学会新潟支部
印　刷　　株式会社　文　久　堂



昭和50年４月20日に地すべりが発生した。



昭和56年から57年にかけて排土、盛土工事が行われた。