

5 地すべり対策事業

(1) 概 要

長野県は地質的にも①第三紀層が広く分布していること、②日本の主要な地質構造線である中央構造線及び糸魚川—静岡構造線が通過していること、③多くの火山帯が走っていること等の条件とともに、山地の高度が高く、きわめて急峻であるという地形条件、さらに県北部には著しい地震帯がみられることなどから多くの地すべりの発生をみている。

日本の地すべり地を地質的な観点から分類すると、第三紀層地すべり、破碎帯地すべり、温泉地すべりに分けられることは広く知られているが、本県にはこれらの地すべりのタイプがすべて存在している。県北部のフォッサ・マグナ地帯は中新世以後の新第三紀層によって占められ、新潟県につづく信越地すべり地帯を形成している(犀川、千曲川下流部及び姫川沿川)。県南部の天竜川左支川遠山川、三峯川、小渋川沿いには中央構造線の東側に三波川結晶片岩帯が分布し、これは四国方面と規を一にする破碎帯地すべりの発生地帯となっている。さらに県最南部の天竜川右岸、下伊那郡阿南町方面には、花崗岩を被覆して新第三紀層(富草層)が分布し、ここでも特異な地すべりがみられる。

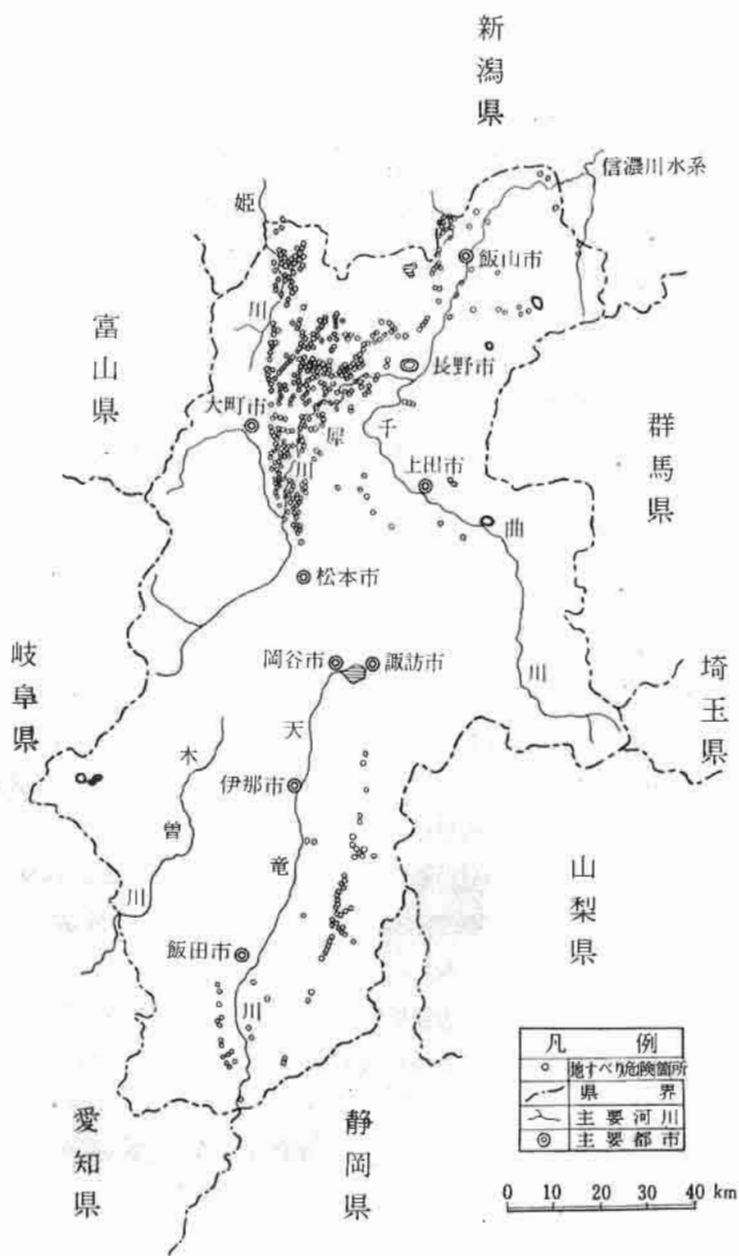
また県東北部では上信火山帯に属する志賀高原等に著しい温泉変質帯がみられ、その山腹に温泉地すべりが発生している。松代群発地震は別項のごとく県東北部の長野市松代町を中心に発生したものであるが、その際東側の温泉変質帯の一部で、塩分濃度の高い被圧性の地下水湧出がみられ、これに伴って特異な地すべりが発生した(牧内、加賀井、西平山)。県北部の善光寺平周辺の丘陵地には、砂、礫、粘土から成る軟弱な第四紀層(豊野層)が分布しているが、この丘陵地においても地すべりの発生がみられ、特産のリンゴ畑が被害を受けている所が多い。

県北部の地すべり地帯の第三紀層は著しい褶曲運動を受けており、また、断層により切断を受けてその構造が極めて複雑になっている。特に糸魚川—静岡構造線沿いの姫川沿川には多くの断層が走るとともにこれらに沿って貫入した流紋岩が分布する。これらの基盤構造を反映して地すべり機構も複雑になっており、特に流紋岩の変質帯にみられる地すべりの機構は特異なものとなっている(清水山地すべり等)。また、第三紀層に貫入した火成岩類が地下水系を複雑化し、水成岩と火成岩の境界附近から激しい地すべりをおこしている地区が多い(倉並、七久保地すべり等)。また、酸性火山岩類の一部は後火山作用の影響を受けてベントナイト化しており、それらと水成岩類との接触部で特異な地すべりをおこしている(茶白山地すべり等)。このように見ると第三紀層地すべりにも種々の性格があり、これらを見究めることが対策上必要となっている。

建設省、農水省をあわせると県下の地すべり危険箇所は1,661箇所に達している(表—1参照)。戦前の地すべり対策事業は治山、治水上の観点から砂防工事の一環として実施されており、戦後

昭和27年度から国の補助事業として補助地すべり対策事業が行われてきた。しかし、科学的な機構調査を基に本格的に取り組んだのは、茶臼山等の特定地すべり地をのぞいては比較的新しい。対策工法としては地表水、地下水の排水工事が主体をなしており、その際地形の急峻性から、開渠、暗渠工と共に横孔ボーリングが多用されてきた傾向がある。最近はライナープレート集水井、RCセグメント集水井と共に排水トンネル工法が採用されている。

地すべり危険箇所分布図



また、経済効果の大きい所では鋼管杭工、アンカー工を採用している。さらに、山脚固定の必要な箇所が多く、地すべり対策を兼ねた砂防ダムの多いのも一つの特徴である。

表一 地すべり危険箇所および防止区域指定箇所

(平成2年3月31日現在)

所管	区分	地すべり危険箇所		地すべり防止区域指定箇所		摘要
		箇所数 (箇所)	面積 (ha)	箇所数 (箇所)	面積 (ha)	
建設省		1,087	27,664.0	253	7,538.74	指定率23.3% 事業実施数65箇所
農林水産省		574	23,554.0	264	11,053.14	指定率46.0%
内 林 野 庁 訳		344	11,796.0	143	5,603.60	指定率41.6%
	構造改善局	230	11,758.0	121	5,449.54	指定率52.6%
合 計		1,661	51,218.0	517	18,591.88	指定率31.1%

現在実施している補助地すべり対策事業のうち、主なものをあげれば次のとおりである。

① 茶臼山地すべり

(1) 概要

越後の上杉か、甲斐の武田か、永禄4年の川中島の決戦は、まず両者の巧妙大胆な陣取りの掛け引きではじまった。

九死に一生の戦いを望む上杉謙信が、自ら死中に活を求めて妻女山にこもれば、武田信玄もまたそのほこ先をかわして海津城に入らず、妻女山をみおろす茶臼山に陣場をすえて上杉軍の補給路を絶った。(天と地から)

これはあまりにも有名な川中島の合戦のくだりであるが、その頃の茶臼山は堂々とした偉容を善光寺平の西方に誇っていたものと思われる。しかしその山頂はいつの間にか崩れ去って、今は昔日の面影を全くなくした異様な姿をひとびとの目にさらしている。

これが全国的にも有名な茶臼山の地すべりであり、いつ果てるともなく押し出す土塊は、半世紀にわたって下流の岡田部落に脅威を与えてきた。この間、科学的な手段をつぎ込んでこの防止に努めた結果、最近ようやくその成果が現れ100年ぶりに移動を停止しようとしている。この地すべりは移動が顕著だった昭和23~27年ごろは1年間に30mにも達し、明治以来の移動量は実に1,200mにも及ぶ大規模なものであったことから各方面から注目されている。



茶臼山地すべりは、1847年（弘化4年）の善光寺地震の影響を受けて山体内の地下水系が乱されたのを契機として発生したものといわれているが、山腹の亀裂がひとびとの目にとまったのは明治17年ごろと言われている。

当時は、現在地すべりの北側にみられる茶臼山北峰（標高730m）と肩を並べて南峰（720m）があったが、その北東側の山腹が半分以上もすべり落ちてしまったものである。現在その延長2km、面積46ha、深さ平均20m、土塊量は約900万m³にも達している。しかしこうした大きさよりも、むしろ他の要素がこの地すべりを有名なものとしている。すなわち、

- 1) 典型的な岩盤地すべりであり、すべり面が深く、滑落前の山腹からみると最深部は80m以上の深さに達していること。
- 2) 滑動速度が大きく、年間20mを越える年も多く、しかも数十年にわたって年間平均10m以上のスピードですべりつづけてきたこと。

- 3) 地すべりの原因が地形的なものではなく、特異な岩質と深部の地下水、およびこれを刺激した地震にあること。などである。

明治末期以来、調査と対策が何回となく繰り返され、ある時期には落ち着いたように見えた時もあったが、昭和40年8月に発生した松代群発地震により再び激しい滑動をみせはじめたため、学識経験者の意見を参考

にし、関係者が一丸となって地すべり機構の調査研究を行った結果、地すべり対策の決め手は地すべり上部の深部地下水の排除にあるという結論に達した。しかし、山地部地下水の一般性とし



茶臼山地すべり地中間部より上部の状況 向かって右の部落は山新田部落



茶臼山地すべり、地すべり発生地帯 下部から下流の状況 写真の上方へ滑落

てその存在形態がきわめて複雑で、しかも脈状に流下しており、その排水を行うと土砂を同時に排出するため、排水の方法にかなりむずかしい問題があることがわかった。

このため、対策工法を二つに分け、まず第一段階として年間移動量を1m以下にすることを目的として工事を行い、ついで第二段階として恒久的施設の築造を計画し、昭和41年度からこの対策工事を実施した。

第一段階の工事として実施されたものは、上部の地下水集中区域を中心に設置した深井戸工である。これはパーカッション式の削井機で、深さ30~40m、孔径1mの縦孔を掘削し、この中に



茶臼山地すべり地上部 上沼周辺の排水工群
昭和45年撮影

外径50cmの有孔鉄管を挿入し、ここに地下水を集めて圧縮空気で排除するものである。この工法は当時他の地すべり地では実施されていない特殊なもので、茶臼山地すべりの特徴を検討して独自に開発したものである。

つづいて第二段階の恒久的施設として、昭和44年、45年度にニューマチックケーソン工法により鉄筋コンクリート井筒(内径3.5m、深さ21m、壁厚60cm)3基を沈埋した。これは内部から集水横ボーリングを行って水を集め、さらに各井筒を横穴トンネルで連絡して自然排水するものである。

また地すべり最上部(すべり面平均深さ15m以下の地区)および地すべり発生地帯左岸側に鋼管パイル(外径318.5mm、肉厚6mm、長さ20m、内部にI型鋼とコンクリートを入れて補強)の杭を1.5m間隔に挿入し、滑動の停止を図り、さらに中間部の南地すべり地外では、滝沢川沿いに流入する地下水を遮断して排除するための薬液注入による遮断壁を施工した。

以上の対策工事の結果、昭和43年から次第に速度低下の傾向を示していた移動土塊は、45年度以後さらに安定化

の傾向を示している。

昭和40年代後半からは、地すべり発生地帯を中心に、引き続き集水井筒で、自然排水するため、排水トンネルを施工した。

昭和50年代後半には、不動島上部の地下水経路とみられる旧滝沢川沿いにおいて、集水井やグラベルパイルを施工し、既存の排水トンネルからトンネルを分枝して、自然排水している。

地すべり発生地帯での恒久的対策工事は、昭和58年度までにはほぼ完了し、59年度以降は、二次的地すべり地帯の恒久的対策工事に入った。

二次的地すべり地帯の末端は、全体が安定化傾向を示している中で、比較的移動量の大きい地域であったため、大暗渠工、集水井を中心に施工し、平成2年現在安定化の傾向にある。昭和61年度からは、この年新たに創設された保全整備事業を導入し、法面工、水路工を中心に施工して、跡地利用の促進も図っている。また、昭和63年度には、この地域を中心に自動観測システムを導入している。

(2) 地すべり地の跡地利用計画

長い年月と約15億円に及ぶ多大の経費を費やして、集水井・排水トンネル・グラベルパイル等の対策工事を実施した結果、茶臼山地すべりも今日ようやく安定化の傾向を示している。特に昭和45年以降年間移動量が激減したため、跡地利用の問題がクローズアップされてきた。

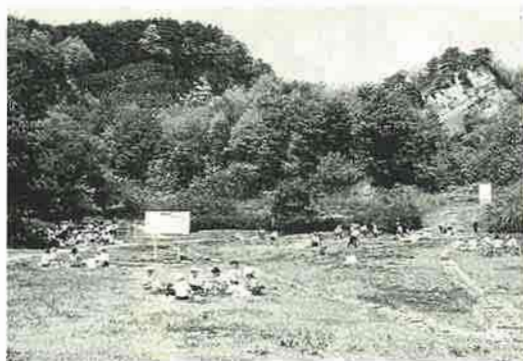
長野市において自然植物園として利用する計画が検討され、特に用地問題をどうするかが焦点となった。地すべり地内の土地はほとんどが私有地であり、地すべり発生前は山林、畑、水田等であったが、大規模で、しかも100年余にも及ぶ地すべりのため、荒廃した土地を所有者に再分割することは事実上不可能であったことから、地権者の協力が得られ、昭和48年に長野市が地すべり地内の用地約36haを借地することとなった。また、この地すべり地は、一部を除いて比較的緩斜面であること、善光寺を一望できる景勝地であること、市街地に近接していること等、公園の立地条件を備えていた。

1) 茶臼山自然動植物園の概要

昭和52年に長野市制80周年記念事業として、長野市茶臼山自然動植物園建設計画が決定し、同年度から茶臼山地すべり地とその隣接地において建設工事がスタートした。

自然植物園は地すべり地内の約33haについて、第1次計画（上部）、第2次計画（下部）により合計5か年計画で建設された。

植栽工事は、地すべり地内に自生した、コナラ・クヌギ、ヤマハンノキ・アカマツ等68科129種にわたる約10万本の草木類をそのま



上部滑落崖と家族広場

ま活用する一方、昭和52～53年に上部の16haについて、54～56年に下部の17haについて実施した。

地すべり地であることを考慮して、低木のツツジ類（13種）を主体にヤマブキ・アジサイ・ウツギ・ニシキギ等18科45種の草木類、センブリ・クコ・マタタビ・イカリソウ・ボケ等22科31種の薬草類、合計15万本の植栽を実施した。

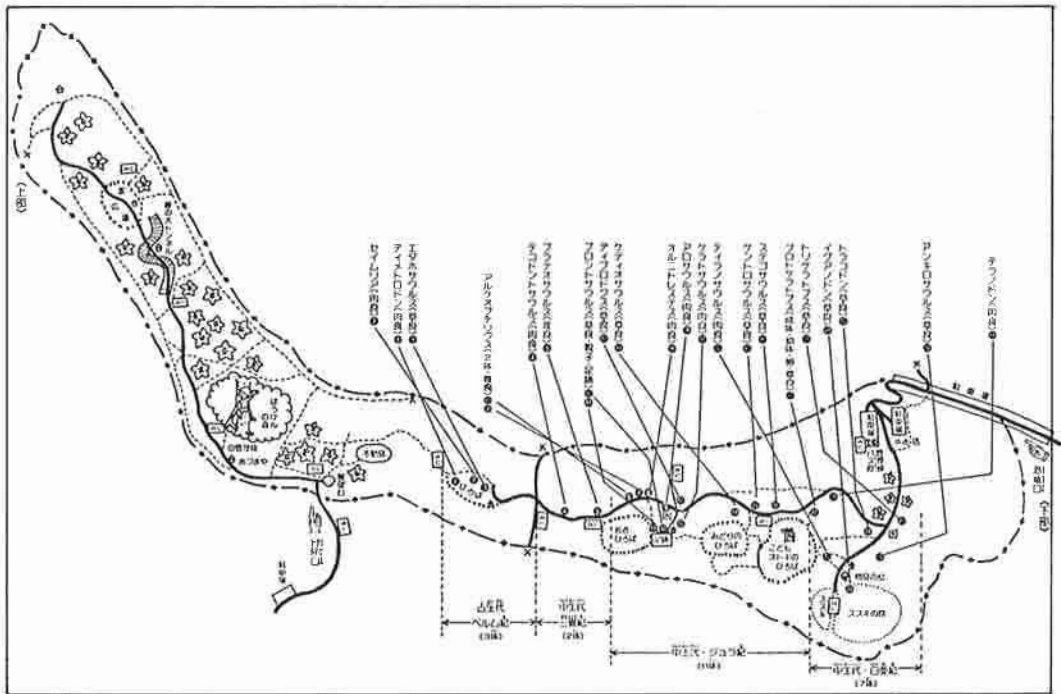
その他、藤棚を連続させた藤の大トンネル、フィールドアスレチックを配置した冒険の森、若者広場、芝生の家族広場、お伽話のキャラクター遊具を配置したおとぎの広場、四阿、ベンチ等を設置した。

一方、動物園は地すべり地内では不安定であることから、地すべり地の南側に計画され、昭和54年から建設に着手し、約24億円の事業費を投じて58年完成した。キリン・ゾウ・レッサーパンダから親しみのある小動物、鳥類合わせて51種270点程の動物が公開されている。

2) 恐竜公園

また、茶臼山地すべりは第三紀層地すべりで、地質年代的に恐竜時代より新しいが、地すべりの剥き出しの土塊と雑草木の繁茂する荒々しい自然をそのまま生かす方法として、古生代ペルム紀から中生代白亜紀までの合計23体の実物大恐竜模型を設置した。これらは子供達の人気を集め、恐竜公園と呼ばれるほどになっている。

これらの建設費用約4億円は、長野市の単独事業で進められたものである。



茶臼山地すべり跡地利用平面図

茶臼山植物園施設計画一覧表

	上部(第1次)	下部(第2次)	総計	
建設年度	52・53	54・55・56	5カ年	
事業費	207,000千円	233,000千円	440,000千円	
開設面積	16.00ha	17.00ha	33.00ha	
手入れ総面積	(85%) 13.60ha	(76%) 13.00ha	(81%) 26.60ha	
樹木	植栽	100,000本	50,000本	150,000本
	自生	50,000本	50,000本	100,000本
	計	150,000本	100,000本	250,000本
園路	幹線路	2,100m	1,500m	3,600m
	自然路	1,900m	3,500m	5,400m
	計	4,000m	5,500m	9,000m
広場	(2)5,692㎡	(4)11,500㎡	(6)17,192㎡	
四阿	(大)4	(大)4 (小)10	(大)8 (小)10	
冒険・遊技施設	(冒)33	(冒)8 (遊)15	(冒)41 (遊)15	
藤のトンネル	300m	—	300m	
恐竜等	—	(セット)23 2	(セット)23 2	
ベンチ	82	120	202	
トイレ	6	8	14	
案内・説明板	115	(鳥瞰図)210 1	(鳥瞰図)325 1	
水飲場	—	2	2	
駐車場(収容台数)	8,000㎡(マイカー400台)	8,900㎡(バス10台 マイカー400台)	16,900㎡(バス10台 マイカー800台)	
管理棟	1	1	2	
取付道路	(冒険口) 706m	(恐竜口) 380m	(2) 1,086m	

3) 野外学習場

さらに、県が、上部滑落崖に露頭している地層や、多種にわたる対策工事等、地質と地すべり対策を紹介した案内板を各所に設置し、学生達の地学の学習の場としても利用されている。



上部滑落崖と藤の大トンネル



恐竜模型とツツジの花

4) 茶臼山自然史館

さらに昭和60年には、動物園東側に接して長野市立博物館として茶臼山自然史館がオープンした。

これらの植物園、恐竜公園、動物園、博物館等が自然の立地条件を有効に生かしながら、訪れる人達の動線を考慮して実にバランスよく配置されている。長野市がまとめた利用客の数は、植物園開園当初の55～57年の3年間は年間30万人を越え、その後、徐々に減少したものの、平成元年までの数年間は、年間15万人以上の人々が自然植物園を訪れている。

一方、動物園も開園当初から年間約15万人の利用者数はほとんど変化がなく、その数は定着しているが、予想をはるかに上回るこの利用客の数は、一連の茶臼山地すべりの跡地利用計画を成功させたことを物語っている。

長い年月にわたる地すべりのため、人が立ち入ることすら困難なほど荒廃した斜面が、自然植物園等の建設により、春はツツジの絨緞、夏は緑の木陰、秋は紅葉と四季おりおりの姿を見せ、訪れる人の憩いの場に生まれ変わった。なお、昭和39年昭和天皇が長野県植樹祭の折茶臼山を視察した。天皇陛下が砂防現場を視察したのは初めてである。



地すべり対策水路と恐竜公園

茶臼山地すべり対策工事一覧表

年度	工 種	規 格	数 量	工事費	備 考
明治 大正 昭和4	堰 堤 工	石 積	16基	千円	滝沢川に築造
昭和5 ~24	堰 堤 工	石積, コンクリート	12基		
7~8 32	開 削 工	鉄 線 蛇 籠			表流水, 浅層地下水排除
7~34	河川付替え工		2,500m		滝沢川, 宇土沢付替え
23	排水トンネル	2.0×2.0木枠玉石詰	167m		
27~40	堤防築造				地すべり舌端部
13~33	調 査				土研, 県
36	集水井筒工	H=13.0	1基		深部地下水排除
37~39	深井戸工	H=30~35, 300	3基	9,192	深部地下水排除
40	排水ボーリング	65~101mm	365m	3,522	深部地下水排除
41	深井戸工 諸 調 査 計	長35.0m, 径1.0m	3 1	4,628 4,941 11,477	4, 5, 6号, 深井戸地質 調査ボーリング他
42	深井戸工 水路工 諸 調 査 計	長25.0m, 径1.0m 開削工	3 259m 1	4,628 1,276 13,187 19,091	7, 8, 9号, 深井戸地質 調査ボーリング, 弾性波探 査, 電気探査
43	深井戸工 水路工 諸 調 査 計	長30.0m, 径1.0m 開削工	4 540m 1	6,160 1,704 1,723 9,587	10, 11, 13, 13号, 深井戸
44	集水井筒工 水路工 鋼管杭挿入工 諸 調 査 計	H=21.5, 3.5 U型板柵水路 H=42.0, 318.5	1 306.7 30本 1	16,870 4,956 22,186 3,899 47,911	1号ケーソン工 調査ボーリング地下水調査
45	集水井筒工 しゃ水工 集水井 集水ボーリング 水路工 諸 調 査 計	H=21.5, 3.5 グラウト H=15.0 コルゲート水路	2基 120m 1基 1式 2,340m 1式	27,026 31,927 6,409 4,638 70,000	2号ケーソン 中継井ケミ カルグラウト

年 度	工 種	規 格	数 量	工 事 費	備 考
46	鋼管杭挿入工 深井戸工 集水ボーリング 水路工 諸調査 計	H=30m H=20.0m コルゲート水路	60本 3本 900m 2,340m 1式	21,933 7,187 4,991 14,897 7,644 56,652	
47	鋼管杭挿入工 集水井筒工 排水トンネル 集水ボーリング 山腹工 水路工 諸調査 計	H=30.0m, 20本 H=25.5, 3.5m 内径2.0m 86mm コンクリート板 U型, 板柵水路	3個所60本 1基 212m 1,200m 1,500m 360m 1	7,242 21,438 48,871 7,300 2,399 6,621 10,093 103,964	3号ケーソン ライナープレート巻き立て 3号ケーソン工内
48	排水トンネル 水路工 諸調査 計	内径2.0 開削工	50m 1,210m 1式	16,150 11,595 14,492 42,237	1号トンネル工
49	集水井筒工 諸調査 計	H=25.5, 15.0	2基 1式	45,202 2,130 47,332	4, 5号ケーソン工
50	開渠工 集水ボーリング工 諸調査 計	ベンチフリューム	238m 1,500m 1式	9,614 19,324 1,928 30,866	ケーソン内集水ボーリング
51	排水トンネル工 諸調査 計	内径2.0m	125.0m 1式	37,805 1,932 39,737	2号トンネル工
52	排水トンネル工 集水ボーリング工 諸調査 計	内径2.0m	154.5m 1,100m 一式	50,023 12,220 4,130 66,373	2号トンネル工 1, 2号ケーソン内
53	排水トンネル工 ボーリング孔洗浄 諸調査 計	内径2.0m	163.0 680m 1式	62,104 1,220 3,110 66,430	2号トンネル工
54	排水トンネル工 ボーリング孔洗浄 諸調査 計	内径2.0m 下部機構調査	130m 700m -	54,910 1,304 15,776 72,000	2号トンネル工

年度	工 種	規 格	数 量	工 事 費	備 考
55	水路工 集水井 集水ボーリング ボーリング孔洗浄 諸調査計	U型溝(二階建) 内径3.5m H=10.5m 下部機構調査等	265m	18,111	集水井内集水ボーリング
			2基	29,915	
			2,500m	29,915	
			600m	1,250	
				18,926	
				68,202	
56	水路工 " 集水ボーリング 諸調査計	U型溝(二階建) 現場打水路	476.50m	37,442	横ボーリング, ポンプ設備
			40.0m	3,950	
			7565m	11,272	
			1式	3,634	
				56,298	
57	排水トンネル工 集水井 集水ボーリング 水路工 諸調査計	内径2.0m 内径3.5m H=15.3m RCセグメント U型溝	88m	60,300	集水井内
			1基	20,600	
			680m		
			418m	19,800	
			1式	2,870	
				103,570	
58	排水トンネル工 グラベルパイプ 水路工 諸調査計	内径2.0m 径35cm L=25.8~31.1m U型溝 測量, 観測	30m	18,690	
			23本	21,390	
			57m	26,860	
			1式	7,40	
				74,400	
59	集水井 集水ボーリング 排水ボーリング 水路工 諸調査計	内径3.5m H=11.0 U型型溝	2基		
			1,800m	36,420	
			111m	16,280	
			334.2m	4,300	
			1式	57,000	
60	集水井 集水ボーリング 排水ボーリング 水路工 " 横ボーリング 諸調査計	内径3.5m H=11.0 (大型暗渠工) U型溝	2基		
			1,800m	44,690	
			129m	3,940	
			57.5m		
			170.5m	5,670	
			200m	3,000	
				57,300	
61	集水井 集水ボーリング 排水ボーリング 水路工 保全整備 諸調査計	内径3.5m H=11.0m	2基	千円	
			2,414.5m		
			141m	48,820	
			90m	5,790	
			7,124㎡	14,840	
			1式	2,850	
				72,300	

年度	工種	規格	数量	工事費	備考
62	集水路 集水ボーリング 排水ボーリング 水路工 保全整備 諸調査 計	内径3.5m H=11.0m	2基 2,400m 163m 463m 11,400㎡ 1式	単位千円 51,770 21,290 11,340 3,400 87,800	
63	集水井 集水ボーリング 排水ボーリング 水路工 保全整備 自動観測装置 諸調査 計	内径3.5m H=11.0m	1基 1,450m 51m 722m 7,710㎡ 1式 1式	76,100	
元	ボーリング孔洗浄 水路工 保全整備 諸調査 計		1,100m 1,440m 9,340㎡ 1式	63,770	
H2	集水井 集水ボーリング 排水ボーリング 水路工 ボーリング孔洗浄 保全整備 諸調査 計	内径3,5m H=7,5m	1基 800m 35m 734m 3,000m 9,570㎡ 1式	61,400	
合 計	集水井 〃 集水井筒 深井戸 グラベルパイル 排水トンネル 集水ボーリング 鋼管杭工 遮水壁 水路工 開削工 河川付替 山腹工 堤防築造 砂防堰堤 諸調査 昭和41～平成2年度	ライナープレート RCセグメント ケーソン径3.5m 径30～50cm 径35cm	13基 1基 5基 16基 23本 1,119.5m 19,666m 1560本 120m 23,967m 449m 2,500m 1,500m 1式 28基 1式 -	1,461,797	この他に中継井1基

② 倉並地すべり

倉並地すべりは、長野市七二会倉並地籍にある。七二会地区は、長野市中心部から西方へ約7km～11kmの位置にあり、南面して犀川とその支流土尻川にのぞみ、標高400～850mの山腹に集落が展開しており、倉並地籍はその東端に近く標高750mに集落がある。

犀川下流部及び土尻川流域は、いわゆる第三紀層地すべりのメッカであり、固結度の低い岩盤を急速に侵蝕する溪流、急な斜面が絶え間なく地すべりを誘発させている。

倉並地すべりは、犀川の左支川矢沢川の谷頭にあたり、南北（縦断方向）に850m、東西（横断方向）に250m、面積21.3haの規模をもつが、現在地すべり地下流部で著しい変動が断続している。

倉並地区は過去に何回も山崩れの崩土に覆われており、有名な1847年（弘化4年）の善光寺地震の際も大きな被害を受けている。その後小康を保っていたが、明治39年部落下部に小規模な地すべりがあり、ついで明治41年2月には部落中間部にかなり急激に約2.0mの滑落崖を生じた。これは現在も見ることができる滑落崖（K₃滑落崖）であり、今も継続的に緩慢な沈下がつづいている。

明治37年ごろから笹山地区で地すべりの兆しがあらわれ、41年、42年には梅雨期、融雪期に活発な滑動を示し、問題となった。そこで急きょ排水工事を実施するとともに、43、44年度に本格的な排水工事及び鋼管杭挿入工を実施して安定化を図った。

このようにこの地区は、何回も地すべりによる被害を受けてきたため、早くから対策工事が実



倉並地すべり

施され、明治時代すでに内務省直轄で下流の矢沢川に、段階状に堰堤20本が築造されている。

昭和31年度以降上部でボーリングによる排水工が計画、施工されたが、小規模なもので十分な効果をあげられなかった。昭和37年度には部落上方で深さ4～5mの遮水用暗渠を施工したが、これも主要透水層がさらに低位置にあったため、十分な効果が得られなかった。調査は昭和37年度から実施したが、41年度以後改めて調査計画を樹立、部落上部を主体に機構調査を行った。この結果部落上部から供給される地下水層は深さ10m以下にあることが判明したため、対策工事はライナープレート集水井による集排水工に切り換え、部落上方において昭和41年度1基、43年度1基、45年度1基を施工した。この3基による地下水集排水量は毎分平均150ℓに及び部落内及び、東方にあった多くの湧水が涸渇した。しかし、前述のK₃滑落崖から下方の湧水はなおつづき地すべりも活発につづいているため、昭和46年度にはK₃滑落崖下に2基のライナープレート集水井を施工した。井戸内からの集水ボーリングでは部落附近で火砕岩層が泥岩層にはさまれて存在し、その中に多量の地下水が貯留されており、これが基盤の深部風化を促進していることがわかった。

また、IIブロックの埋没谷内の水が部落東側に流下する形態とあわせ考えると、東側地すべり地外から地すべり面下の岩盤内に排水トンネルを施工し、ここに集水井などの水を導くことが有効と判断された。また、トンネル内から集水横ボーリング等を施工し、地すべり地内の水をとりことも有効とみられた。

このため昭和49年度から排水トンネルの施工に踏み切った。

当初は地すべり地の底を横断する形でトンネルを掘る予定であったが、地すべり面深度は予想よりも深く、K₄滑落崖東端で、東側地すべり界に近い位置でも29mの深度にこれが認められ地すべり面下に入れることが難しくなった。そこで東側の地すべり地外を通してK₃滑落崖にいたり、さらに部落内にのぼしてここで火砕岩層混じりの地層の下にトンネルを貫通することを考えた。しかし昭和53年度に部落内で泥岩層から火砕岩層に到達した時大量の湧水を見、切羽の保持が困難となり、掘削が危険になった。このためやむを得ずトンネル施工を中断している。なお昭和53年度にトンネル掘削時の換気孔としてB. V. 52-4孔とB. V. 52-6孔の間に大孔径の垂直孔を掘り、径20cmの硬質塩ビ管を入れた時、ここへ大量の水が集まり、周辺の地表湧水がほとんど涸渇してしまった。このことから垂直孔を適切に施工し、トンネルへ連結すれば浅層の地下水も集排水できることがわかった。

昭和57年度に施工したグラベルパイル工法はこのような経緯から考え出されたものである。

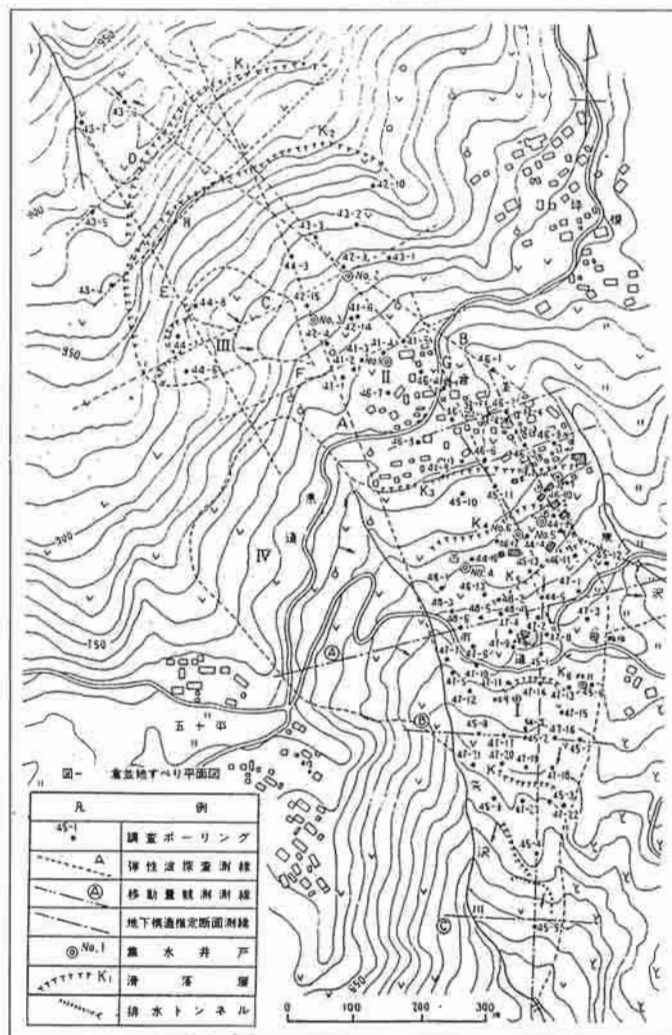
以上のように排水トンネルを施工したが、ここに部落内の地表湧水やその起源をなす浅層地下水を全部導入してしまうと部落の飲用水がなくなるという問題が依然として残り、一時はトンネルで集水した水を部落へポンプアップすることを余儀なくされた。現在は部落へも上水道が通り、飲用水の問題は解決されたが、この種の問題は地すべり対策にあたって、ままた遭遇する困難な問題の一つである。

以上のように集水井および排水トンネルを主体にIブロック上部およびIIブロックの排水を行

い、地すべりの安定化を図って来ており、現在はほぼ安定しているが、今までの工事では部落中央部から西よりに流下しているとみられる深層地下水の排除が十分でなく、今後これを検討する必要がある。

一方、K₆滑落崖から下方の移動の激しい地帯は開、暗渠工、集水井工で地表水、浅層地下水の排除をはかってきたが状況の改善は進んでいない。平成2年度より、鋼管杭による抑止工に着手し、土塊の安定化をはかっている。

倉並地すべり平面図



倉並地すべり年度別対策工事一覧表

対策 工事 施行 年度	地すべり区域名 倉並(くちなみ) 告示 昭36年4月11日 建設省第1003号 内山外18字 長野市七二会倉並 36年3月17日 549 一部追加										測量 解析	測量 委託	用地 補償	事業費 (千円)	備 考
	調査 排水工	暗渠 排水工	谷止工 杭打工	排水 トンネル	集水井 ポンプ タンク	集水 ポンプ	排水 ポンプ	横穴 ポンプ	グラベル パイプ工	テラス ポリング					
昭和31	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	411	-
〃 32	83	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	688	-
〃 33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
〃 34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
〃 35	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
〃 36	584	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,075	-
〃 37	94	-	-	-	-	-	-	-	-	28	-	-	-	1,445	-
〃 38	245	-	-	-	-	-	-	-	-	54	-	-	-	1,973	-
〃 39	433	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,032	-
〃 40	471	-	-	-	-	-	-	-	-	690	-	-	-	2,736	-
〃 41	-	-	-	-	-	1	-	-	-	224	-	-	-	3,925	-
〃 42	170	-	-	-	-	-	-	1,100	131	243	1式	-	-	7,716	-
〃 43	-	-	-	-	-	1	-	882	60	234	〃	1式	-	10,465	IIプロック上部にNo.2集水井施工
〃 44	-	-	-	-	-	杭55本	-	-	-	240	〃	-	-	12,203	IIプロック上部に鋼管杭打工
〃 45	141	651	-	-	-	1	111	114	-	465	〃	-	-	22,054	IIプロック上部にNo.3集水井施工
〃 46	740	164	-	-	-	2	2,000	200	-	597	〃	-	-	27,882	IプロックK4の下にNo.4, No.5集水井施工
〃 47	724	128	-	-	-	1	1,600	70	750	721	〃	-	-	39,291	IプロックK4の下にNo.6集水井施工
〃 48	-	-	-	-	-	5	350	457	-	335	〃	-	-	38,050	Iプロック上部にNo.7, No.8, No.9, No.10, No.11集水井施工 はじめる
〃 49	-	-	-	-	-	谷止1基	-	300	-	370	〃	1式	-	35,097	Iプロックの東側地すべり地外から排水トンネルを 築き出し、急傾斜地を削り、地すべり防止に努めた 結果、急傾斜地を削り、地すべり防止に努めた 結果、急傾斜地を削り、地すべり防止に努めた
〃 51	110	156	-	-	-	-	89	500	-	-	〃	-	-	43,145	排水トンネル掘削
〃 52	113	107	谷止8基	-	-	-	108	420	-	382	〃	-	-	50,371	排水トンネル掘削
〃 53	381	553	-	-	-	-	73	-	-	398	〃	-	-	53,058	排水トンネル掘削
〃 54	73	-	-	-	-	-	-	-	289	314	〃	-	-	28,732	Iプロック上部の地下構造調査、工法を再検討
〃 55	210	120	-	-	-	-	-	-	-	-	〃	1式	-	46,418	IプロックK6の下にNo.12, No.13集水井施工
〃 56	-	-	-	-	-	-	-	1,105	86	-	〃	-	-	34,110	IプロックK5の下にNo.14集水井施工
〃 57	-	-	-	-	-	-	-	135	300	11	〃	-	-	52,260	地下排水トンネル掘削、急傾斜地すべり防止に努めた 結果、急傾斜地を削り、地すべり防止に努めた
〃 58	-	-	-	-	-	-	-	965	182	-	〃	-	-	59,930	Iプロック上部K3下方(西側)にNo.15集水井施工
〃 59	-	-	-	-	-	-	-	600	76	6	〃	-	-	53,200	Iプロック上部にNo.16集水井、IIプロック下部にドラ ムポンプ
〃 60	53	398	谷止1基	-	-	-	-	-	-	65	〃	-	-	42,100	I, IIプロックに暗渠工及び排水ポンプ施工
〃 61	-	528	-	-	-	-	-	-	-	650	〃	-	-	45,700	Iプロックに暗渠及び排水ポンプ施工
〃 62	360	666	-	-	-	-	-	-	-	750	〃	-	-	67,300	Iプロックに暗渠、開渠、横溝、横溝ポンプ施工
〃 63	110	615	-	-	-	-	-	-	-	245	〃	-	-	57,300	〃
平成元	44	14	-	-	-	2	1,550	131	125	165	〃	-	-	60,900	IプロックにNo.14集水井掘削し、Vプロック、山内 Iプロック、IIプロック、IIIプロック、IVプロック、山内 Vプロックに暗渠、横溝、横溝ポンプ
平成2	80	-	-	-	-	杭43本	-	-	-	210	〃	-	-	76,630	Vプロックに暗渠、横溝、横溝ポンプ
計	5,293	4,100	杭98本 谷止10基	-	-	16	11,483	1,961	5,710	17	1式	1式	1,020,081		

③ 清水山地すべり

1) 概要

白馬岳に源を発する姫川は、日本の屋根を深くけずって北流しているが、新潟県境に近い小谷村には特異な形の地すべりが数多く発生している。中でも清水山地すべりはその規模の大きさ、構造の複雑さで他を圧しており、最も問題となっている地すべり地である。中谷川支川の中の沢沿いに延々とのびる主地すべりは標高800mの峠筋に達しており、その延長2000m、幅は全体で500mに及ぶため、面積は約100haに達している。地すべり面の深さは8~36mである。

この地すべりは単純な1ブロックの滑動体ではなく、大きくみて次の5ブロックに分けられる。すなわち

1ブロック……中の沢沿いの主要ブロックで、中谷川から1000m間の下部は底幅の広い沢状をなして、土塊の流下帯となっている。

それより上部は勾配約10%の緩傾斜となっており緩慢なクリープ性の滑動が続いている。

2ブロック……1ブロックの最上部において東方からこれに合流するブロックで延長300m、幅70mの規模を持ち緩慢なクリープ性滑動を行っている。

3ブロック……2ブロックの南方にあり、1ブロックに側面から合流している。

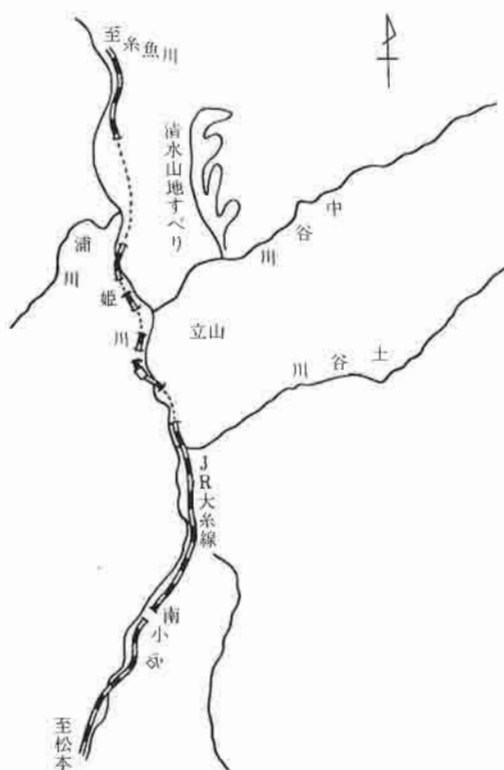
その東方に高さ約20mの著しい滑落崖が発達するが、その北方延長は西側に張り出しており、この張り出し部分で崖の後退が著しい。ここでは基盤岩がブロック状に崩れ落ちていて、その下方に著しい湧水をみている。延長約500m、幅250mのブロックである。

4ブロック……1ブロック下流部の東方に位置しており、中屋敷とよばれる不動地区が1ブロックとの間にはさまれている。

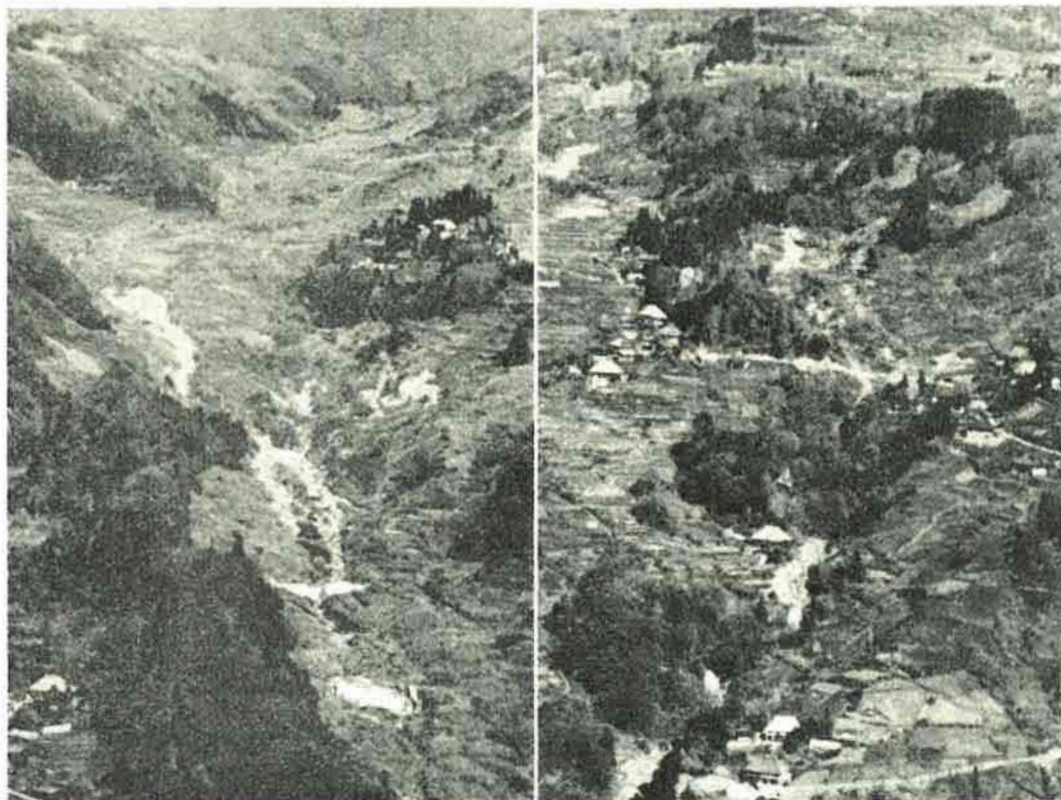
延長約800m、幅80mのブロックで、その東方に清水山部落がある。

昭和35年3月著しい滑動をおこし、人家全壊2戸、半壊移転3戸の被害を出している。

5ブロック……中谷川支川の土橋沢の延長及び谷頭部に発生しているブロックで、昭和36年、45年に著しい崩壊性の地すべりをおこしている。谷頭部の地すべり地の延長は約300m、幅150mである。



この地すべり地は非常に古くから地すべりが発生した所で、古記録によると養老2年(718年)1ブロック上方にあった諏訪神社の社地が地すべりで崩壊し、社殿は移転のやむなきにいたっている。最近では昭和35年、36年、40年、45年、56年に1ブロックあるいは4、5ブロックに著しい滑動があり、又1ブロック上部及び2、3ブロックは昭和35年以後かなり活発な慢性的滑動をつづけて、今日にいたっている。



清水山地すべり 中の沢沿い
1ブロック

清水山地すべり 土橋沢沿川
5ブロック

清水山地すべり対策事業概要

年度	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
工事概要	暗渠工 10.5m 根止工 1基	暗渠工 10.5m 根止工 1基	暗渠工 70.0m 根止工 1基	暗渠工 320m	暗渠工 910m 暗 " 515m 根止工 17基 集水樹 3基 ボーリング 1,734m	暗渠工 887m 暗 " 1,285m 根止工 1基 集水樹 33基 ボーリング 6,339m	暗渠工 428m 暗 " 100m 集水樹 8基 ボーリング 200m	暗渠工 527m ボーリング 1,950m	暗渠工 1,000m 暗 " 131m ボーリング 2,490m	暗渠工 626m 暗 " 423m 根止工 1基 集水樹 4基	暗渠工 887m 暗 " 1,285m 根止工 3基 集水樹 5基
調査概要							調査ボーリン グ 90m	移動観測 地下水調査 土質 "		移動観測	移動観測
計	237,000円	479,000円	1,844,000円	622,000円	9,613,000円	14,688,000円	3,269,000円	3,029,000円	3,769,000円	2,914,000円	2,238,000円
							360,000円	300,000円		21,000円	20,000円
	237,000円	479,000円	1,844,000円	622,000円	9,613,000円	14,688,000円	3,629,000円	3,329,000円	3,769,000円	2,935,000円	2,258,000円

年度	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
工事概要	暗渠工 321m 暗 " 475m 集水樹 9基 ボーリング 520m	暗渠工 312m 暗 " 2,325m 集水樹 13基 集水樹 1基	暗渠工 205.3m 暗 " 82m 集水樹 2基	暗渠工 205.3m 根止工 ライナイアー 1基 φ 3.5m ボーリング 600m	暗渠工 340m 暗 " 380m 杭打工 41本	暗渠工 365m 杭打工 71本 トンネル 110m	暗渠工 194m 杭打工 81本 トンネル 75m ボーリング 1,020m	暗渠工 620m 杭打工 76本	暗渠工 345m 暗 " 780m ボーリング 345.5m	暗渠工 995.5m 暗 " 565m 根止工 7基 トンネル 30m	暗渠工 80m 暗渠工 344m 暗渠工 292N 根止工 7基 集水樹 6基 ボーリング 270m トンネル 23m
調査概要									移動観測	総合解析 移動観測	移動観測
	3,960,000円	5,438,000円	5,606,000円	4,465,000円	13,952,000円	39,697,000円	43,363,000円	39,660,000円	33,408,000円	44,440,000円	45,661,000円
									移動観測		
	3,960,000円	5,438,000円	5,606,000円	4,465,000円	13,952,000円	39,697,000円	43,363,000円	39,660,000円	33,408,000円	44,440,000円	45,661,000円

清水山地すべり対策事業概要

年度	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
工事概要	透水路 280m 開渠工 10m 集水柵 3基 トンネル 60m	開渠工 390m 暗渠工 680m 根止工 4基 集水柵 62m 排水工 40本 杭打工	壁杭ボーリング 75m 杭打工 40本 開渠工 315m	排水路工 L=185.2m 開渠工 L=150.0m 暗渠工 L=450.0m	開渠工 359.2m 暗渠工 248.0m 床固工 1基	開渠工 304m 暗渠工 28m 根止工	壁ボーリング 542m 山路工 48m 水路工 333.8m C=18,920,000 排水路 233.7m 排水路 226.5m 水路工 1基 排水路 150.0m 開渠工 304m C=49,540,000	開渠工 270m 開渠工 78.5m 排水路 214m 暗渠工 430.5m C=25,630,000 暗渠工 212m C=38,540,000 集水井 φ3.5 H=16.0 開渠工 304m C=31,720,000	開渠工 78.5m 明渠工 430.5m 集水井 (1号井) 240m C=5,630,000 集水井 φ3.5 H=22.5m 1基 排水ボーリング 1,180m 排水工 68m C=39,000,000	横ボーリング 1,250m 集水井 φ3.5 H=20.5 1基 排水ボーリング 960m 排水工 70m C=43,800,000	横ボーリング 290m 集水井 φ3.5 H=20.5 1基 排水ボーリング 1,370m 排水工 70m 開削工事 464m
調査概要	調査ボーリング 至計調査 移動観測	調査ボーリング 215m 至計調査 地下水検層 移動観測	調査ボーリング 112m 至計調査 地下水検層 移動観測	移動観測	用地測量 14,480㎡ C=570,000 移動観測 C=1,860,000 縦横断面測量 C=370,000	用地測量 10,579㎡ C=450,000 調査ボーリング 60m C=6,680,000 移動観測 C=1,930,000 縦横断面測量 1,250m C=1,130,000	用地測量 12,728.5㎡ C=530,000 調査ボーリング 25m-2本 35m-7本 C=90,330,000 移動観測 C=2,698,000 縦横断面測量 500m C=440,000	用地測量 6,387㎡ C=630,000 調査ボーリング 20m-3本 C=5,075,000 移動観測 C=4,150,000 縦横断面測量 800m 1,200m C=520,000	用地測量 11,991㎡ C=570,000 移動観測 C=3,312,000	水位観測 C=570,000 調査ボーリング 35m C=2,170,000 移動観測 C=2,150,000 測量 C=230,000	水位観測 C=990,000 調査ボーリング C=2,200,000 移動観測 C=4,850,000 測量 C=460,000
計	12,200,000円 70,000,000円	10,173,000円 83,272,000円	9,070,000円 73,025,000円	2,455,000円 64,845,000円	2,800,000円 80,280,000円	10,190,000円 84,560,000円	12,701,000円 81,261,000円	10,375,000円 80,685,000円	3,882,000円 68,512,000円	5,120,000円 77,570,000円	8,500,000円 76,570,000円

年度	平成 元	2	合計
工事概要	集水井 1基 φ3.5 H=16m 排水ボーリング φ=1,500m 排水ボーリング φ=69.9m 大管工 φ=154m 排水工 φ=168.9m	2	
調査概要	調査ボーリング 2孔 I=33m 地下水検層 水位観測 移動観測 至計調査 至計調査 移動観測 単体重量計装		1,130,443,000円
計	6,693,000円 62,610,000円		153,607,000円 1,284,050,000円

2) 清水山地すべり防止施設災害復旧事業

昭和59年4月27日公共土木施設災害復旧事業費国庫負担法の一部改正により、地すべり防止施設等が、災害復旧事業の対象となった。昭和59年豪雪の融雪期に、当時概成していた1ブロック下方が地すべりにより被災したため、全国的にも長野県が他県に先がけて災害復旧事業に取り組み、採択された。

- 被災年月日 昭和59年5月1～2日
- 全体事業費 270,436千円

昭和59年度地すべり施設災害経緯表

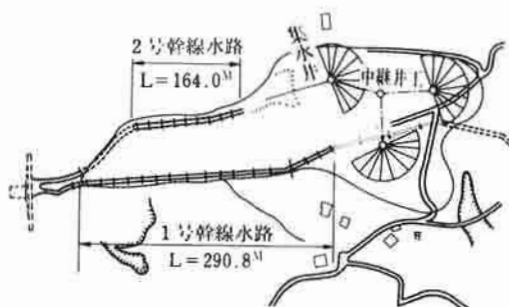
第713号 清水山（北安曇郡小谷村字清水山）					
	申請		査定		保留解除
工事概要	復旧長	L=618.8m	復旧長	L=618.8m	復旧長 L=454.8m
	蛇籠水路工	ℓ=539.3m	蛇籠水路工	ℓ=540.8m	蛇籠水路工 ℓ=404.3m
	帯工	32基	帯工	31基	帯工 16基
	床固工	1基	床固工	1基	床固工 1基
	集水井工	4基	集水井工	3基	集水井工 3基
			中継井工	1基	中継井工 1基
横ボーリング工	800m	横ボーリング工	800m	横ボーリング工 800m	
実C保留方針15の2の(1)(2)					



査定条件
1 集水井3基、中継井1基として位置検討すること。
2 2号幹線No.96～178間の勾配を上げること。
3 2号幹線17号帯工削除



保留解除条件
1 2号幹線水路の新規計上分削除
2 1号、2号幹線水路の帯工新規計上分削除



平面図



清水山地すべり地全景



融雪時期地すべり状況

④ 富士見平地すべり

富士見平地すべり地は長野県小諸市北西の千曲川右岸に位置し、幅700m、長さ300mの大規模な地すべりである。深さは最大で100mと推定されている。昭和57年8月、9月の2回の台風による豪雨をきっかけとして活動が始まり、JR信越線、富士見平団地、高圧鉄塔、株式会社浅間研等に被害が発生した。

移動量は一時1日70mmにも達し、団地住民に退避命令が出されるなどした。これらの動きは約半月後に急減し、以後降水量と密接に相関しながら増減をくり返す変動状態になったが県営住宅77戸、一般住宅7戸が移転を余儀なくされた。

地すべり地内には北方の浅間山山麓から流下する地下水がきわめて多く、これが地盤を不安定化する最大要因とみられたため、昭和58年度から集水井による地下水排除工事を本格的に施工し、平成元年度までに18基が完成した。この結果地下水位は4～20mの低下を見せ、地盤もほとんど安定な状態になった。

この地すべり地は小諸市街地の西方1kmにあり、千曲川の右岸に位置している。図-1に示すように千曲川の攻撃斜面にあたり、南方に開いた大きな馬蹄形状をなしている。

北方には浅間山、烏帽子山火山群の山麓緩傾斜面が広く発達し、平均傾斜10°前後のきわめて緩い斜面が連続する。そして深沢川、

大石沢川、所沢川などの諸河川が形成する複合扇状地が発達している。扇状地末端部と千曲川現河床の間には落差が20～40mの河食崖が連続し、その中に数段の段丘が認められる。

千曲川の左岸には高さ150～200mの急崖が連続し、その上方に御牧ヶ原とよばれる平坦地形(標高700～800m)がみられる。

この地域の基盤岩は第三紀鮮新世末から第四紀初めに形成された地層(小諸層群)から成り、これを扇状地礫層が不整合に被覆している。

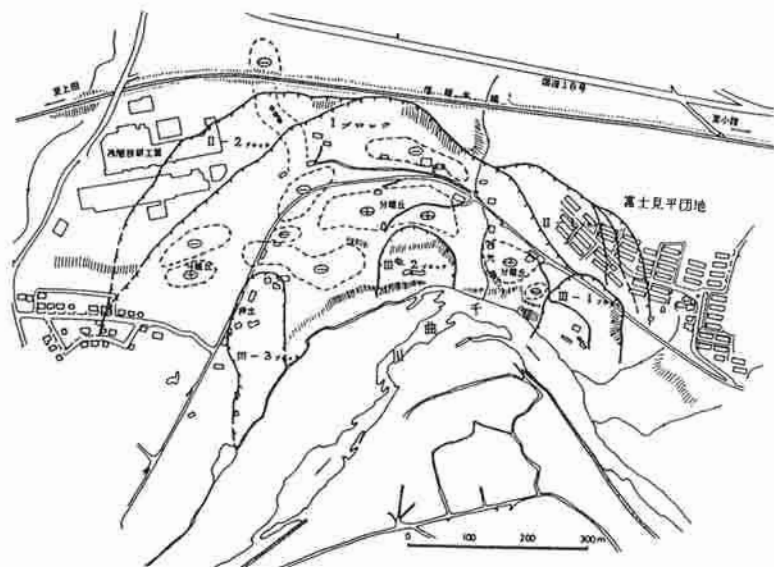


図-1 地すべり地平面図

小諸層群は凝灰角礫岩、礫岩、砂岩、泥岩からなり、水平に近い走向傾斜を示す所が多いが、地すべり地附近では著しく乱れ、60°以上の急傾斜となっている。また熱水変質を受け淡緑色を呈している所がある。

扇状地礫層は径20～300cmの安山岩円礫層を主体としている。礫は円磨度は良いが、淘汰が著しく悪い。また地すべり地内では扇状地礫層の基底に砂層、粘土層からなる湖成～河成堆積物がみられる。地すべり地附近の扇状地礫層の厚さは平均約35mである。

地すべり地はその地形、滑動状況から次の3のブロックに分けられる。

Iブロック（西光寺川地区）……………この地すべりの主体をなすブロックであり、北側を高さ30mの崖（滑落崖）で囲まれている。崖下には著しい凹地（陥没帯）が連続している。またその南側に分離丘状の平坦面が同心円状に分布している。

IIブロック……………Iブロックの東と西につけ加わった形のブロックであり、東をII-1ブロック（富士見平地区）、西をII-2ブロックとしいてゐる。扇状地面の連続部分であり、Iブロックに引きずられる形で変動をおこしている。

IIIブロック……………Iブロックの先端部で局所的に独特の変動をおこしている。3つの小ブロックがあり、東からIII-1ブロック（隠岩地区）、III-2ブロック、III-3ブロック（押出地区）としている。III-3ブロックは粘稠型の滑動をしており、水平移動が著しい地区である。

対策工事の概要

この地すべり地は長野県北部の第三紀層泥質岩地帯に多発している地すべりとは異なり、凝灰角礫岩の多い基盤岩層と安山岩礫を主体にする扇状地礫層の地帯に発生した特異な地すべりであり、また滑動状況も横移動より縦移動（沈下）の目立つものであった。しかし周辺にはJR信越線や住宅団地、工場が接しており、その活動と拡大を早急に防止する必要があるものであった。

このため長野県では地すべり研究の専門家から成る調査委員会（委員長：斎藤豊氏）を組織し、その指導の下に地すべり機構の解明、対策工事の工法検討を行った。

その結果地すべり地内に多量の地下水が賦存し、これが降雨の影響を受けて変動をくり返し、地盤を不安定化していると判断された。このため工事は地下水を排除することに主眼がおかれ、

表-1 地すべり対策工実施経過表

ブロック	昭和57～60年度	昭和61～62年度	昭和63年度	平成元年度	将来計画
富士見平地区 (II-1)	集水井工 3基	集水井工 1基	—	—	—
西光寺川地区 (I)	集水井工 3基 三面張水路工	集水井工 4基	集水井工 1基	—	(押え盛土)
押出地区 (III-3)	集水井工 4基	—	集水井工 3基	集水井工 2基	集水井工 3基
隠岩地区地 (III-1)	—	—	—	—	地上水抜き ボーリング
千曲川河床	護岸工 1式	—	—	—	—

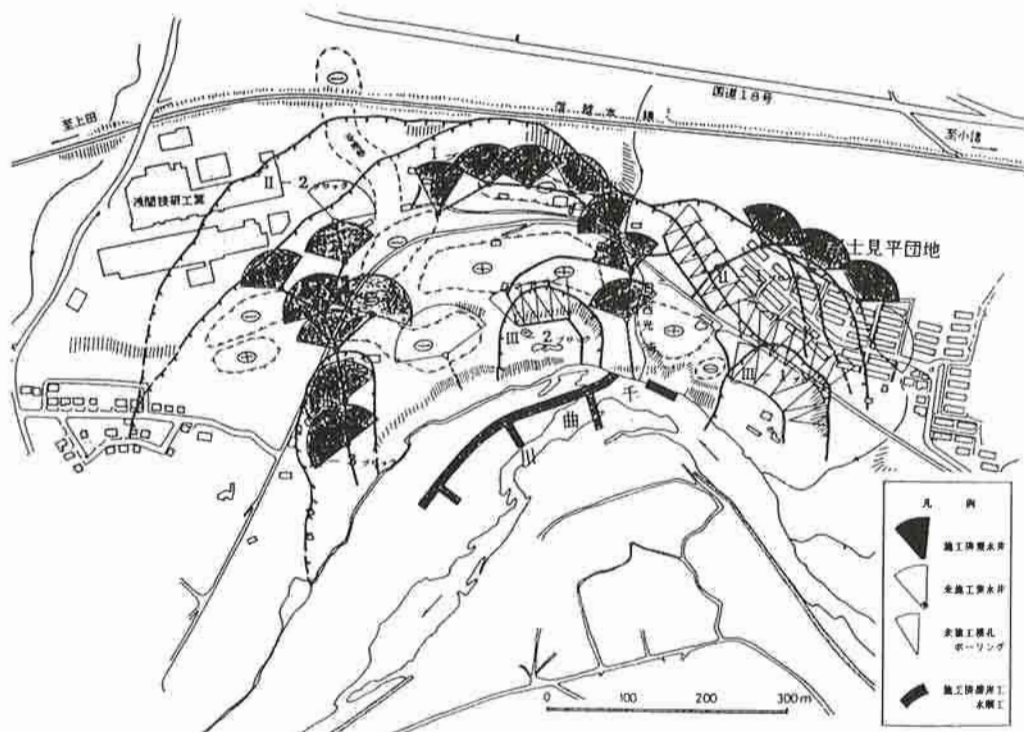


図-2 地すべり対策工事 実施位置図

集水井を連続する工法が計画された。工事の実施経過は表-1に示すとおりであり、実施箇所は図-2に示した。なお千曲川による地すべり地塊脚部の侵食、流失も活動を促進すると見られ、これを防止する堤防、護岸工、水制工も計画、施工された。

工事の進捗と共に地下水位は著しい低下を示した。特にIブロック中央部の滑落崖下の凹地の低下量は大きく、地すべり発生時に比較すると約20mの低下をみた。

また、Iブロックを主体とする大部分の地区では安定計算から必要とされる低下量に到達している。ただ未施工箇所の一部になお水位低下を必要とする箇所が残されており、今後の課題となっている。



富士見平地すべり年度別対策工事一覧表

年度	工 種	規 格	数 量	工 事 費	備 考
57	集水横ボリリン 集地上諸	内径 3.5m	H=25.5m L=1030.0m L=300.0m 1式	千円 40,824	機構調査・解析等
	計			6,590	
58	集水ボリリン 集排水諸	内径 3.5m "	H=13.5m H=27.9m L=1100.0m L=66.5m L=296.0m 1式	88,640	
	計			32,015	
59	集水ボリリン 集排水諸	内径 3.5m " " "	H=14.4m H=16.2m H=20.7m H=30.5m L=402.9m L=173.7m 1式	109,950	
	計			7,500	
60	集水ボリリン 集排水諸	内径 3.5m "	H=27.0m H=28.9m L=450.0m L=872.0m 1式	158,930	
	計			7,231	
61	集水ボリリン 集排水諸	内径 3.5m "	H=19.6m H=32.9m L=390.0m L=346.0m 1式	106,000	
	計			7,440	
62	集水ボリリン 集排水諸	内径 3.5m " "	H=26.5m H=27.6m H=30.7m L=570.0m L=721.1m 1式	千円 168,500	
	計			4,620	
63	集水ボリリン 集排水諸	内径 3.5m "	H=23.6m H=26.0m L=1420.0m L=240.0m 1式	129,250	
	計			4,800	
元	集水ボリリン 集排水諸	内径 3.5m "	H=30.0m H=31.0m L=450.0m L=207.0m 1式	105,400	
	計			4,800	
2	集水ボリリン 集排水諸	内径 3.5m "	H=20.2m H=41.0m L=400.0m L=153.0m 1式	88,300	
	計			6,226	
合計	集地上横ボリリン 集排水諸		20基 300.0m 6212.9m 2797.3 296.0m 1式	995,794	
	計			81,222	
				1,077,016	

⑤ 地附山地すべり

1) 地すべりの概要

昭和60年(1985)7月26日の夕方、長野市北西部に位置する地附山(733m)の南東斜面において、大規模な地すべりが発生した。

地すべりの規模は、長さ=約700m 幅=約500m

面積=25ha 深さ=最大60m

移動土塊量=約360万m³

この地すべりにより特別養護老人ホーム「松寿荘」の老人26名の尊い生命が奪われ、さらに湯谷団地を中心に全半壊家屋64戸、有料道路1.5kmの流失等我国の突発生地すべりでも類をみない大被害を生じさせた。

この地すべりの発生誘因と考えられる昭和60年の梅雨期の降雨は累計449mmと平常の2倍に及び、長野気象台観測史上2位に値する異常豪雨であった。また、昭和61年(1986)9月23日の夜、主滑落崖の西半分で幅180m、奥行き30m、推定土量10万m³の崩落が発生した(二次崩落)。幸いにも周辺人家への被害はなかったが、完成していた集水井の一部に大きな被害を与えた。

その後の地すべりの移動、拡大現象はなく、対策工事の急速な進捗により安定化している。

対策事業については「災害関連緊急地すべり対策事業」が60、61年度の2度にわたり採択され、61~元年度については、それを引き継ぐ形で「地すべり激甚災害対策特別緊急事業」が実施された(表-1)。

2) 地すべり地周辺の地形、地質

地附山周辺の地形的特徴の一つは、山頂部や隣接する大峰山などに起伏の少ない平坦面が認められるところである。さらに、この付近では、山腹や山麓にかけて幾つかの平坦面、緩斜面、急崖が認められる。一方、線状に連なる凹地や凸地が存在する。これらの地形やリニアメントは主に断層に支配された地形と地すべりや崩壊等の地形がかさなり、複雑に交錯して形成されたと推定される。

次に、地附山の周辺の地質は、新第三紀中新世後期の裾花凝灰岩を主体としている。裾花凝灰岩の下位の浅川泥岩層は湯谷団地の北側に、また、上位の豊野層および南郷層(第四紀更新世)は団地周辺部に一部存在する。さらに、その上に過去の斜面運動による旧崩積土が地附山の中段から周辺に広く分布している。

3) 地すべり調査

地すべり災害の防止対策のための機構調査は、発生後より着手され、機構解明のための測線は、地内に5測線、地外に2測線を設定し、調査ボーリングによる地質調査、伸縮計、傾斜計等による変動量調査、孔内水位、湧水による地下水調査を実施した。

調査ボーリングの結果、基岩は裾花凝灰岩で、全体に深層風化を受け、軟弱層を挟在する岩盤

となっている。特に地区上部では、基岩中に泥岩を挟在していた。また、地すべり地内の地層傾斜は、頭部滑落崖付近に想定される断層を境として、山側は受け盤、盆地側は流れ盤となっている。

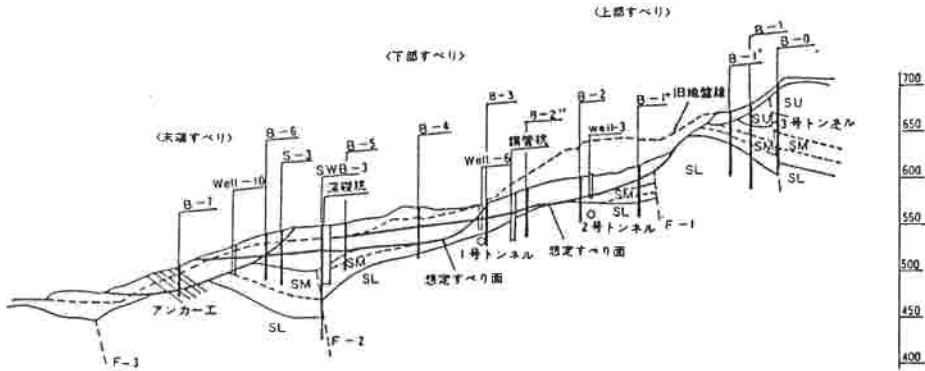


図-1 地すべり機構断面図

4) 地すべり機構解析 (図-1)

機構調査の結果から、地すべりのブロックは当初上部、下部、末端すべりの3ブロックに区分された。また、昭和61年の二次崩落した部分を頭部地すべりブロックとして追加した。

上部ブロックは、以前より道路に変状が発達していた地区で、すべり面は裾花凝灰岩中の弱層部をすべり面とし、今回の地すべりの主ブロックである。崩壊以前の地盤線からみたすべり面深度は、最大60mに及ぶ深い地すべりであった。

下部ブロックは、上部ブロックの滑動により押し出される様に動いたと推定され、すべり面は裾花凝灰岩の中部層ないし旧崩積土層中に存在する。この地域は、上部からの土塊がかなり形を残したまま滑動し停止している。特に今後の再活動に十分な注意が必要とされた。

末端ブロックは、上部、下部ブロックの移動土塊が流出した地域で、急斜面上に載荷するように堆積し、今後基盤部の弱層部を含めた二次活動が懸念されたブロックである。

頭部ブロックは、主滑落崖の西側が後退するように発生した地すべりである。比較的堅固な岩盤の露頭する東側に対して、西側は風化変質が著しく、一部に崩積土が分布していたため安定性に欠け、やや規模の大きな二次崩落を発生させたと推定された。

以上のように分けた4つのブロックの安定度の評価は、地形、形状が大幅に変化したため困難をきわめたが、特に安全率に影響する地下水位は過去の変動状況を十分に考慮して計算した。

5) 地すべり対策工事の考え方

地すべり調査の結果、対策工事の基本方針を次のとおりとした。

i) 対策工事の目標安全率を $F_s \geq 1.2$ とする。

ii) 上部ブロックは、地下水排除工を主体に考え、二次崩落による排土不可能な残留土塊のための安全率低下については杭工により対応する。

- iii) 下部ブロックは、必要抑止力がきわめて大きいため深礎杭工（シャフト工）で対応する。
- iv) 末端ブロックは、急斜面の表層崩落、想定される深いすべりへの対応として、全面コンクリート板を受厚板とするアンカー工で対応する。
- v) 頭部ブロックは、不安定土塊を取り除く排土工と、掘削斜面の風化防止のために、一部にアンカー工を含む法面工で対応する。

vi) その他、周辺の対策と、地すべり地外からの水の流入を防ぐため、排水トンネル工、集水井、水路工を配置する。

6) 主な対策工事

i) 集水井工

集水井工は、上部ブロックに10基（二次崩落による追加分3基を含む）、下部ブロックに10基、地区外に3基の総数23基設置した。集水井は内径3.5m、深さ16~38mで、井内から2段の集水ボーリングを施工している。使用した部材は、不安定な崩積土である地内では曲げ剛性に優れたRCセグメントによる堅型シールド下継ぎ方式で施工した（図-3）。地域外では、ライナープレートで施工した。なお、二次崩落でせん断破壊した集水井5基の

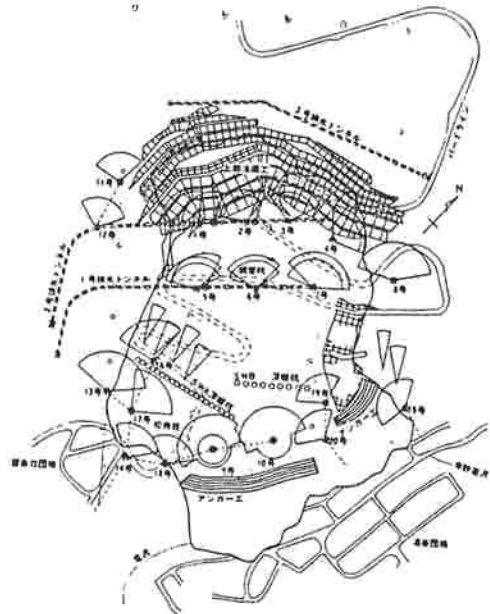


図-2 地附山地すべり対策工平面図

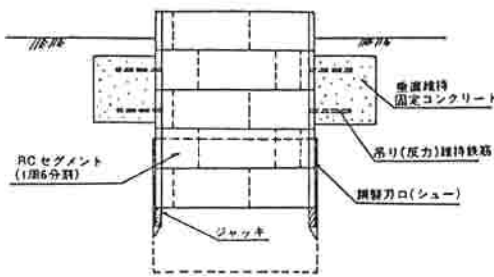


図-3 シールド工法集水井概略図

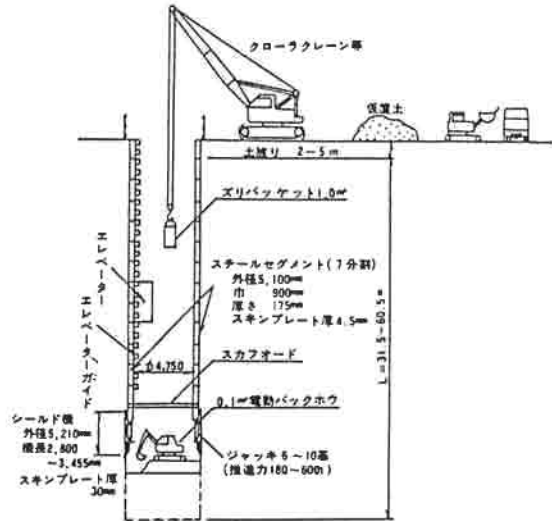


図-4 深礎杭掘削工程図

うち2基は礫詰め補強し、3基は再設置した。この中で集水井の壁全体が集水能力を有するスクリュー材によるセグメントを初めて使用した。

ii) 深礎杭工 (シャフト工)

深礎杭は、不安定土塊が厚く堆積した下部ブロックに施工された。直径5.1m、長さ33~60.5mの鉄筋コンクリート杭をSWA、SWBラインに分け、10m、15mの間隔で29本施工した。深礎の掘削には、鋼製セグメントを用いた堅型シールド工法を採用した。

iii) アンカー工

アンカー工は、末端、側部、頭部ブロックに施工された。いずれもアンカー体の直径は137mmで、PC鋼より線を6~11本用いるもので、合計1,300本余施工した。

このうち住宅団地に接する急斜面に施工したアンカーは6段とし、定着長10mを含む全長は40~52mである (図-6)。

また、崩積土の支持力が十分でないため、全面コンクリート受圧板 (3m×3m) を採用した。定着に際しては、引抜き試験等により確認を行っている。

iv) 排水トンネル工

集水井工で集水した地下水を効率的に地すべり地外へ導くため、また、トンネルからのボーリング (ボーリング室を各々5か所設け

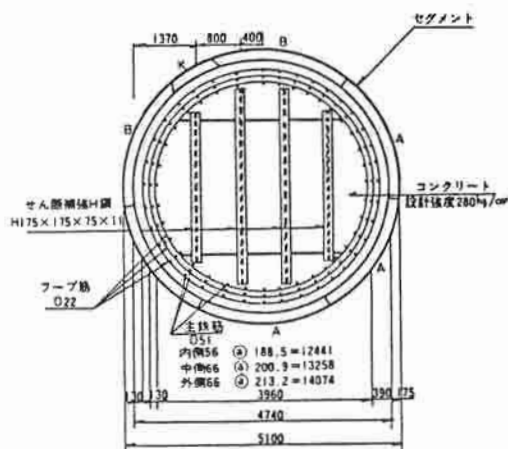


図-5 深礎杭配筋断面図

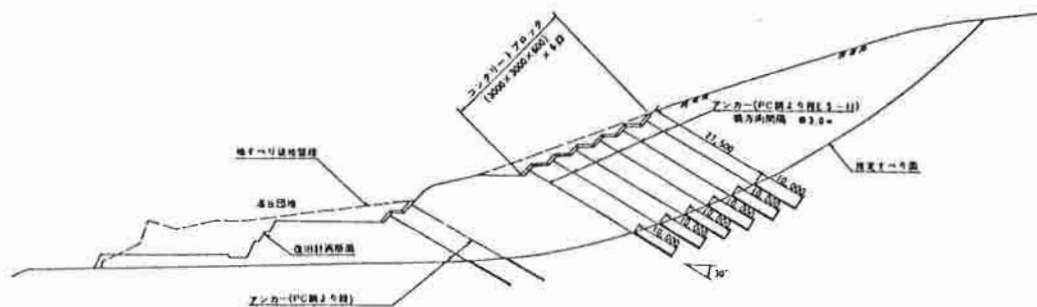


図-6 末端すべりアンカー工断面図

た) により深層地下水を排除するため、1号トンネル (ℓ=523m)、2号トンネル (ℓ=611m) を施工した。

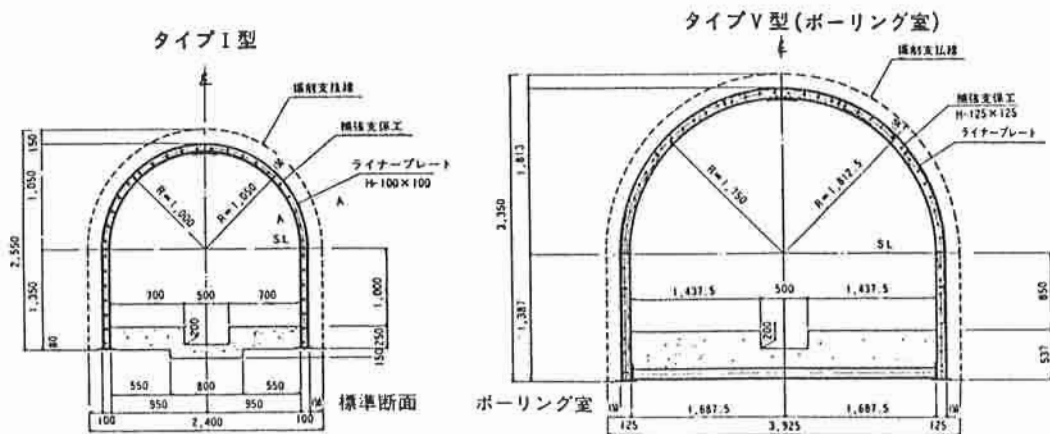


図-7 排水トンネル断面図

また、地すべり地外からの地下水流入を防ぐため、地附山山頂付近に沿って3号トンネル(ℓ=496m)を施工した。

7) 地すべり観測

地すべりの発生後から二次滑動、周辺への拡大に備えて、様々な観測を実施した。

また、対策工事として施工した、深礎杭、鋼管杭およびアンカー工の効果と地すべり挙動を把握するため、計測器を設置し、パソコンを用いた自動観測を実施している。

これらの観測結果からは、伸縮計、傾斜計に表れるような変動はほとんどなかった。アンカーの緊張荷重は、緊張直後にやや低下がみられたが、その後のゆるみはほとんど認められなかったことから平成元年度にアンカーの頭部処理を実施した。

また、昭和63年度より、新しい自動観測システムを導入し、さらに、平成2年度からは「保全整備事業」を実施し、地すべり地の保全を図るとともに自動観測を継続している。

また、広域的景観を配慮した植樹等を県単独費を投入し跡地の保全をはかっている。

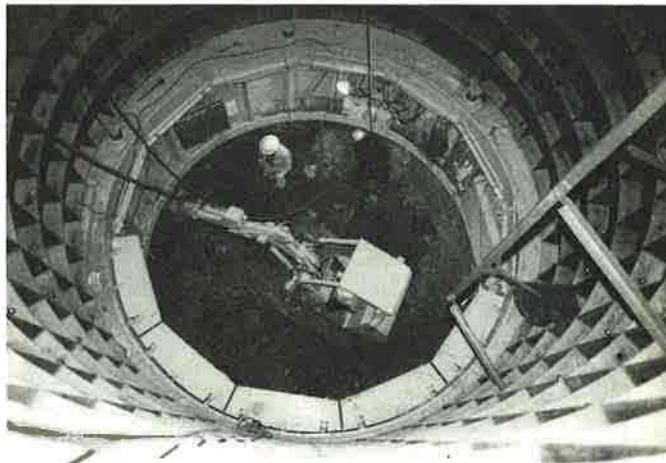


トンネル切羽状況

表-1 地附山地すべり対策事業費総括表

() 内 繰越分 (単位千円)
〔 〕 内 国債分

事業名	年度	事業費	年度別事業費					備考
			60年度	61年度	62年度	63年度	平成元年度	
公	60年度災害関連緊急地すべり対策事業	当初 2,250,000 追加 4,680,000 計 6,930,000	(4,045,660) 6,930,000					
	地すべり激甚災害対策特別緊急事業	1,813,179		(200,000) 570,000	605,879	365,000	272,300	
共	61年度災害関連緊急地すべり対策事業	3,870,000	(2,520,000) 3,870,000					
	小計	12,613,179	6,930,000	4,440,000	605,879	365,000	272,300	
受	道路災害復旧	636,857	147,760	481,168	7,929			湯谷8号線L=1,069.1m 仮設工一式, 測試費一式, 用補費一式
	都市災害復旧	2,859 156,646	2,859 156,646					団地内排土工一式 湯谷団地排水路L=192.5m
	小計	796,362	307,265	481,168	7,929			
県	地すべり対策事業	122,906		86,106		13,800	23,000	県単道路橋梁維持費, 県単地すべり対策費砂防総務(地すべり機構解析委員会関係調査, 解析業務)調査費(光波測量, 移動観測, 周辺地質調査, 湧水調査等)雲上殿関係, 調査ボーリング6本, 横穴ボーリング15カ所, 集水井1基湯谷団地法面工一式, 駆起し工一式, 照明一式, 補修一式, 測試費一式, 用補費一式
		201,000		94,000	81,000	26,000		
		131,868	131,868					
		91,000		46,000	45,000			
		1,188,834	456,868	731,966				
小計	1,735,608	558,736	958,072	126,000	39,800	23,000		
台	計	15,145,149	7,826,001	(200,000) 5,879,240	739,806	404,800	295,300	
進	捗	率	100%	51.7%	90.5%	95.4%	96.1%	100%



深礎杭, 機械掘削状況

○ 地附山地すべり対策工事計画検討委員会

地すべりの安定解析と防止工法の検討を(財)砂防・地すべり技術センターに委託した。その中において、複雑な地すべり機構に対処するため、「地附山地すべり対策工事計画検討委員会」が設けられた。

この委員会は、昭和60年10月に発足し、昭和62年12月まで12回にわたる審議を行った。

委員長 渡 正亮 地すべり学会副会長

委員 中村 三郎 防衛大学校教授

〃 大久保 駿 建設省河川局砂防部建設専門官

〃 江口 正紀 〃

〃 瀬尾 克美 〃

〃 中村 浩之 建設省土木研究所地すべり研究室長

〃 吉松 弘行 建設省土木研究所新潟試験所長

〃 吉岡 良朗 元建設省土木研究所砂防部長

〃 田内 猛彦 長野県土木部土木技監

〃 春原遙一朗 〃

〃 福井 則八 長野県土木部砂防課長

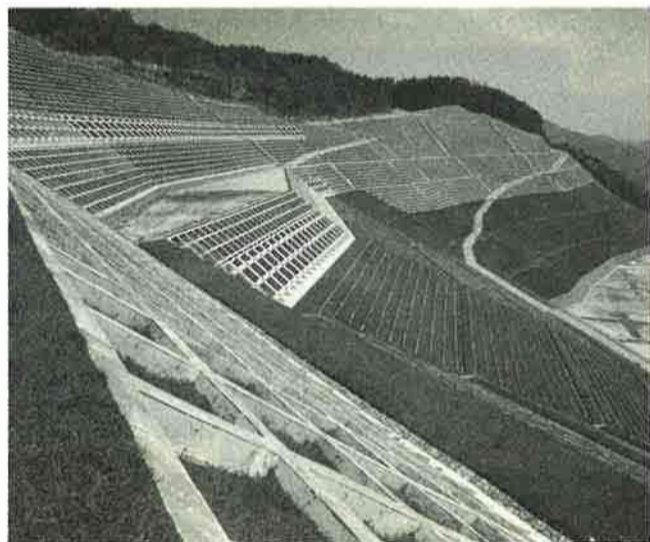
〃 望月 巧一 長野県土木部監理課主任専門指導員

〃 上條 巖水 長野県長野建設事務所長

〃 古畑 和男 〃

事務局 (財)団法人砂防・地すべり技術センター

(役職名は、委員就任当時)



上部法面工



排水トンネル工



下部アンカー工

長野市地附山地すべり災害対策委員会の設置

県では、地附山地すべり災害の解析を行うとともに、その対策について連絡調整を図るため、昭和60年7月29日に、この委員会を設置した。

昭和60年7月から平成2年11月まで8回開催され、地すべり対策、地すべり観測結果、警戒体制及び避難解除について検討された。

委員長 副知事

委員 土木部長 林務部長 生活環境部長
住宅部長 企業局長 警察本部長
長野市助役 長野市総務部長 長野市建設部長

○ 長野市地附山地すべり災害対策委員会専門部会

地すべり災害の解析を行うとともに、その対策について連絡調査を図るため、上記災害対策委員会のなかに昭和60年7月29日にこの専門部会が設置された。

この部会は、昭和60年7月から平成2年11月まで10回にわたり開催され、警戒体制及び避難解除等について検討された。平成2年11月15日、安全宣言が確認されたことにより、解放された。

部会長 *土木部長

部会員 建設省土木研究所砂防部長 藤田寿雄
" *信州大学 工学部教授 川上 浩
" *信州大学 工学部教授 島 担
" *信州大学 工学部助教授 吉沢孝和
" 信州大学 理学部助教授 熊井久雄
" *信州大学 教育学部助教授 斎藤 豊
" 土木部土木技監
" 林務部治山課長
" 土木部参事兼道路維持課長
" 土木部河川課長
" 土木部砂防課長
" 土木部主任専門指導員
" 住宅部主任専門指導員
" 長野市建設部長
" 長野市建設部道路課長
" 長野建設事務所長



被災状況

(注) 役職・氏名は、昭和62年当時 *は、予知判定委員

○ 地附山地すべり機構解析検討委員会

昭和60年7月26日に長野市地附山で発生した地すべりは、市街地に接していたため大きな被害をもたらした。(地すべりは、記録的降雨のみられた梅雨期の終期に発生したが、有料道路(パードライン)をすっぽり包み込む形で発生したため、地すべり対策をも含めて、道路築造の影響をめぐって論議がかわされることとなった。このため長野県は、この地すべりの機構を解明することが重要であると考え、この種の災害の今後の対策に資することも含めて、本委員会を設置した。

委員会は、当初表1-1の7委員をもって構成されたが、昭和63年8月24日谷口敏雄委員が逝去されたため、その後は谷口委員を除く6委員によって構成された。

表1-1 委員会の構成

委 員 名	所属 (発足時、順不同)
福 岡 正 巳	東京理科大学教授
谷 口 敏 雄 *1	日本工営株式会社特別顧問
芥 川 真 知	埼玉大学教授
山 口 真 一	成蹊大学教授
斎 藤 豊	信州大学助教授
川 上 浩	信州大学教授
藤 田 寿 雄	建設省土木研究所砂防部長

*1 昭和63年8月24日逝去

委員会活動の経緯

委員会は昭和60年12月7日第1回会議を開催してから表1-2のように開催されてきた。また、各項目別に資料の検討を行う必要があるため、表1-3のようなグループ検討会(項目別検討会)を組織し、グループ毎の検討を行ってきた。その検討会議は表1-4のごとく延べ30回におよんでいる。



報告書を吉村知事に手渡す、福岡委員長

表1-2 委員会開催経過および検討内容

年 度	回 数	開催月日	開催地	検 討 内 容
昭和60	1	S60. 12. 7	長 野 市	委員会の運営について
	2	61. 1. 23	東 京 都	調査方針と解析項目
	3	61. 3. 24	長 野 市	同 上
昭和61	4	61. 5. 8	東 京 都	調査方針および調査方法
	5	61. 6. 5	"	同 上 および担当委員
	6	61. 7. 6	"	地すべり前の調査および対策, 周辺山地の地すべり発生状況
	7	61. 9. 6	長 野 市	地質特性, 地質構造および地下水状況
	8	61. 10. 30	東 京 都	二次崩落の状況, 地形特性, 地形と地質構造の照合, バードラインの諸工事实施状況, 降水の浸透・蒸発散
	9	61. 1. 21	"	地下水調査方法, 地下水位および水質の詳細, 土塊強度の調査方法, 土質試験結果
	10	62. 3. 24	"	地形特性および成因, 地質構造との照合, 対策工事施工中の地質, 地下水関係資料, 地すべり面
昭和62	11	62. 6. 17	"	山腹変状の発生状況と大地すべりの滑動状況, 滑動ブロック, 地すべり面と地すべり断面, 水理地質構造
	12	62. 8. 20	"	滑動状況の詳細, 地下水関係資料の詳細, 気象関係資料, 降水の浸透特性
	13	62. 11. 11	"	土塊の強度特性, 斜面の安定解析方法, 降雨の浸透・蒸発散, 地下水シミュレーション
	14	63. 1. 27	"	滑動状況と滑動ブロック, 主滑動塊の安定解析, 水理地質構造と地下水シミュレーション
	15	63. 3. 28	"	地形特性とその発達史, 地下水シミュレーション, 斜面の安定解析
昭和63	16	63. 5. 25	"	地下水シミュレーション, 斜面の安定解析, 運動解析
	17	63. 7. 28	"	地形特性とその発達史, 地下水賦存状況, 地下水涵養機構・地下水シミュレーション, 斜面の安定解析
	18	63. 10. 26	"	地形・地質資料の総括, 地下水シミュレーション, 斜面の安定解析, 地すべりの発生機構と原因
	19	H 1. 1. 25	"	地下水, 斜面安定解析の総括, 地すべり発生機構と原因, 報告書案審議
	20	1. 3. 29	"	報告書の審議
平成1	21	1. 5. 24	長 野 市	報告書の最終審議, 承認, 報告書の提出, 発表

表1-3 グループ検討会の構成

グループ名	委 員
地 形	○芥川, 山口, 斎藤
地 質	○斎藤, 山口, 芥川
土 質	○川上, 芥川, 藤田
地すべり運動	○藤田, 福岡
地 下 水	○山口, 藤田, 芥川, (谷口)
気 象	○福岡, 山口, (谷口)
バードライン	○山口, 斎藤, 川上, 藤田

○印は各グループのキャップ

表1-4 グループ検討会の開催経過

グループ名	実施回数	備 考
地 形	8	内3回は地質グループと合同
地 質	5	内3回は地形グループと合同
土 質	8	内6回は地下水グループと合同
地すべり運動	2	
地下水・気象	10	内6回は土質グループと合同
バードライン	6	
計	39	実質開催回数30回

⑥ 井戸地すべり

1) 気象状況

平成元年8月27日9時頃高知県室戸市付近に上陸した台風17号は、さらに15時頃大阪市付近に再上陸、その後北陸付近を通過し、同夜富山湾に抜け更に北北東に進み28日21時に温帯低気圧となった。この台風の影響で長野県内では27日から28日朝にかけて雨が降り続き特に県南部では所により150mmを越す大雨となった。また、翌9月1日から4日にかけて秋雨前線が本州の日本海側に停滞し、前線上を低気圧が次々に通過した。この影響で県内では、1日夜半に降り出した雨は4日朝まで続き、各地で大雨となった。このため、県南部を中心に各地で大雨による被害が発生している。

阿南観測所では時間雨量20mm前後の強い雨を伴いこの間の総雨量は490mmを記録した。県内各地の雨量を表-1に示す。

(表-1) 県内各地の雨量

観測所名	連続雨量(8月27日～9月4日)(mm)
長野	48
松本	59
飯田	297
諏訪	105
軽井沢	102
阿南	499

2) 被害状況

台風17号とそれに続く秋雨前線の大雨のため被害は全県に及んだが、特に県南部で著しく、長野県下伊那郡阿南町井戸地区では9月3日午前8時55分頃阿南町少年自然の家へ通ずる町道の下方斜面で地すべりが発生した。

3) 避難勧告と避難状況

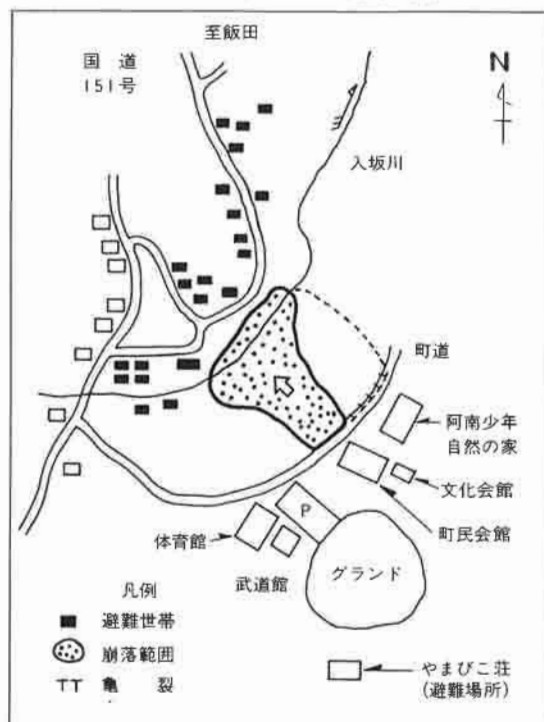
平成元年9月3日8時55分「阿南少年自然の家」に通ずる町道の下方斜面で地すべりが発生した。地すべりの規模は、幅約70m、長さ約180m、推定移動土塊量約7万 m^3 で、崩落した土砂は斜面下方の入坂川を埋塞し、対岸の人家近くに達した。

地すべりの最初の兆候として、町道にクラックが発見されたのが、7月23日である。

7月25日、県・町の担当者が現地を調査した。

8月1日、県・町等で地すべりの計測方法を協議した。この頃道路の沈下量観測4か所、移動量測定2測

(図-1) 長野県下伊那郡阿南町井戸地区



線、伸縮観測4点の観測を開始している。

8月5日、町が地元説明会を開催し、避難方法と、緊急時の第1次避難範囲6戸を決定した。

8月25日、再び地元説明会を開催し、第2次避難範囲12戸を決定した。この頃までに県・町による現地調査や打ち合わせは10回にもおよぶ。

8月末には、亀裂の幅は20~40mm、長さは道路路肩に沿って130mに発達した。また8月26日から連日降雨が続き、9月3日9時までには360mmに達している。

8月25日、台風17号の接近にともない町・消防団で徹夜の警戒にあたった。

8月28日、町で警報機付きの伸縮計を新たに設置した。

9月1日~2日、町は雨が降りだしたので巡視等の強化を図った。(10:00滑落崖の段差1mとなる。)

9月3日 3:00 段差は2mとなる。

7:20 段差は西側で2.5m、東側で1m

8:20 地すべり地西側で崩壊発生

8:25 区長より第1次避難6戸に警戒の連絡

8:35 役場より第1次避難6戸に避難準備の連絡(直ちに避難完了)

8:50 町長が第1次6戸28人に避難勧告

8:55 地すべり崩落発生

14:00 第2次15戸54人に避難勧告(避難先やまびこ荘)

9月4日 7:00 避難解除21戸82人

9月5日 15:00 避難勧告21戸82人

9月9日 9:00 自宅警戒6戸14人

9月17日 7:00 避難解除15戸68人

9月19日 15:30 避難勧告15戸68人

9月20日 6:30 自宅警戒15戸68人

この様に、崩落の30分前に避難準備、5分前に避難勧告がだされたが、事前にコミュニティ緊急連絡網などの準備が進められていたこともあって、避難はスムーズに行われ、避難準備の連絡とほぼ同時に実際の避難は完了している。

その後、未崩壊部分(不安定土量約12万 m^3)の崩落が危惧され、避難範囲の拡大が行われた。

天候が回復した4日に一旦解除されたが、5日からの雨で再び避難勧告が出された。崩落危険箇所から遠い6戸14人については9日に自宅警戒となったが、残り15戸68人については17日の防護柵設置工事等の応急対策完了まで避難生活が続いた。19日の台風22号接近にともない再び15戸に避難勧告がだされたが、20日には自宅警戒となった。

避難先のやまびこ荘には7部屋しかないため町長は避難家族を親戚等に分散避難させるのに苦労したとのことであるが、それまでも避難生活は3・4日が限度であると述べている。

警戒体制は、長野県の実施した災害関連緊急地すべり対策事業（総事業費578,400千円、集水井、杭工、排土工等）が進むにつれ縮小したものの、排土工に着手した10月まで続けられた。

対策工事は、表-2のとおり実施され、平成2年8月概成した。現在、この広い地すべり跡地を、住民の憩いの場とするべく、阿南町で公園計画が進められている。

表-2

工事概要	
法面工	
	自在吹付法棒工……………A = 3,952.6㎡
	プラスチック法棒工……………A = 2,865.8㎡
	種子等吹付工……………A = 12,759.0㎡
水路工	L = 1,225.2m
土留工	
	片法棒工……………L = 75.0m
	井桁棒工……………L = 70.0m
	フトン籠工……………L = 51.0m
横ボーリング工	L = 600m
集水井	4基 (H = 18.5~22.5m)
	集水ボーリング 各2段
	L = 1,539m
排土工	V = 7,960㎡
杭打工	φ318.5mm t = 23mm 35本
	φ267.4mm t = 11mm 31本



被災直後 平成元年9月

⑦ 地すべり防止施設災害関連事業

平成元年度より、地すべり防止施設災害関連事業が創設され、全国的にも長野県が他県に先がけて舟の倉地区（飯山市）で、この事業に取り組み全国第1号で採択された。

○元災 県

長野県飯山市大字富倉字舟の倉

全体事業費 246,238千円（災害費 193,031千円，改良費 53,207千円）

本地区は、昭和34年4月17日に地すべり区域11.3haと隣接する地域1.0haの合計12.3haが地すべり防止区域に指定され、地すべり防止工事は、昭和55年に概成していた。

1) 被災の状況

平成元年3月12日折からの融雪により、当地区のⅡ及びⅢの2つのブロックでほぼ同時に地すべりが発生した。

Ⅱブロックの地すべりは、長さ350m、幅60mで頭部には落差5mの滑落崖が形成され、斜面内の地すべり防止施設のほとんどが被災を受けた。

Ⅲブロックの地すべりは、長さ150m、幅100mで頭部には落差3mの滑落崖が形成され、排水施設の多くが被災するとともに、端部に設置されていた抑止杭が折れ曲がり移動土塊の一部が1級河川長沢川へ流出し、河道を狭めるに至った。

2) 復旧工法

本地区の地すべりは、異常な融雪により間隙水圧が上昇し、摩擦力が低下したため生じたものと推測される。

このため、地下水位を低下させることを目的に、表面排水工及び横ボーリング工等の抑制工法を主体とし、Ⅲブロック端部には、河道幅確保のため抑止杭を採用した。

3) 災害関連事業





Ⅲブロックの上部及びⅡブロックにおける既設排水工および横ボーリング工等脆弱な残存施設の改築または補強の必要があるため、災害復旧工事に追加して改良工事を実施することとした。

災害復旧事業の概要

工種		ブロック	II	III	計
横ボーリング工			3,890m	980m	4,870m
排水工	暗渠工		808m	202m	1,010m
	明暗渠工	300型	188m	485m	673m
		400型	341m	—	341m
	開渠工	300型	365m	44m	409m
		400型	34m	—	34m
サイドブロック			—	—	—
土留工(フトン籠工)			42m	—	42m
谷止工			2基	—	2基
抑止杭(φ318.5, t10.3)			—	47本	47本
護岸ブロック積			—	75m	75m

事業費 193.031千円



-  集水ボーリング
 -  排水工
 -  谷止工
 -  内が被災
- 復旧工平面図

災害関連事業の概要

工種		ブロック	II	III	計
横ボーリング工			4,485m	1,180m	6,665m
排水工	暗渠工		932m	202m	1,134m
	明暗渠工	300型	303m	485m	788m
		400型	341m	—	341m
	開渠工	300型	365m	74m	439m
		400型	34m	—	34m
サイドブロック			121m	1,043m	1,164m
土留工(フトン籠工)			42m	—	42m
谷止工			2基	—	2基
抑止杭(φ318.5, t10.3)			—	47本	47本
護岸ブロック積			—	118m	118m

事業費 246.238千円
(災害費含み)



既設水路工の被災状況

⑧ 直轄地すべり対策事業

県内における建設省直轄地すべり対策事業は天竜川上流域において2箇所実施されている。

〈概要〉

天竜川上流域における地すべり地の多くは、中央構造線などの断層上に分布しており、この構造線の存在が地すべり活動に深く関係している。伊那谷における地すべりの特徴としては、一つ一つの地すべりの規模が大きく、破碎作用・変成作用が深層部にまで達し、地すべりの移動機構が複雑であることがあげられる。このため、対策工事は投資規模が大きく、高度な技術を要するものとなる。また、豪雨などにより地すべりが活動した場合、地すべり地内の被害にとどまらず、下流への大量の土砂流出が予想され、砂防事業とあわせて対策を進めることが必要となる。このため昭和63年度から、入谷・此田両地区において直轄地すべり対策事業に着手している。

平成元年度からの新規施策である、特定地下水関連地すべり対策事業として排水の有効利用も検討している。また地すべり監視装置を充実させ警戒体制の強化に結びつけるべく準備中である。

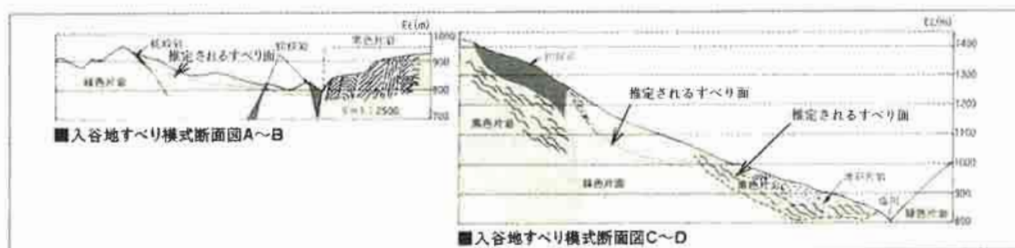


●入谷地区

小波川支流の鹿塩川左支流、塩川左岸に位置する。地すべり地形を呈している区域は、東西方向最大幅約1,200m、水平距離約1,000m、標高差約500m、面積138ha。下流には大鹿村の中心を控えている。

地質的には中央構造線東側の三波川帯に属し、中央構造線とは1kmと離れていない。この三波川帯は主に結晶片岩などから構成され、特に地すべり地が多く分布している。

地質構造は、地すべり移動層として主に緑色岩類が厚さ30mにわたって堆積し、不動層は黒色・緑色片岩の互層が続き、その中間に蛇紋岩・滑石片岩がすべり面を形成しており、典型的な破砕帯地すべりとなっている。



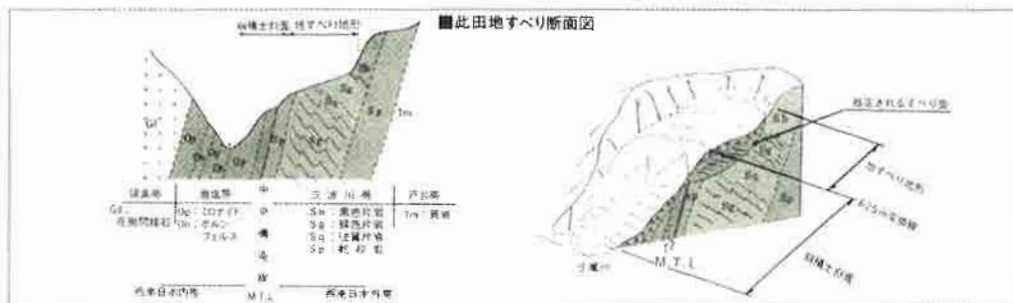
入谷地すべり

●此田地区

遠山川支流の小嵐川右岸に位置する。地すべり地形を呈している区域は、南北方向最大幅約1,200m、水平距離約800m、標高差約300m、面積88ha。地すべり地の末端には当地区の交通動脈となっている国道152号が走るほか、下流部には南信濃村の中心である和田地区の集落がひらけている。



中央構造線は幅約40m程度の鹿塩ミロナイトの帯を西側に伴って此田地すべり地の真下を通過している。地質的には三波川帯に属しているものの、中央構造線より西側は西南日本内帯、東側は西南日本外帯と両方にまたがるように分布しており、特殊な地質条件のもとにあり、湧水が極めて多いことが特徴的である。



此田地すべり

6 急傾斜地崩壊対策事業

(1) 概 要

急傾斜地崩壊対策事業は、昭和42年事業開始以来20年余を経過したが、この間の事業費の急速な進展は誠に目を見張るものがある。

急傾斜地崩壊対策事業が目差すものは、がけ崩れによる災害を防止し、人命損失のない社会を実現することであるが、全国各地で悲惨ながけ崩れ災害はあとを絶たない。これは山地が大半を占めているわが国土の宿命とも言えるが、山地開発、特に都市周辺の開発が進み、局地的集中豪雨の影響を受け易くなった最近の状況がその被害の規模を大きくしているといえる。

本県も平地が少なく、土地総面積の76%が山林で占められる土地条件から、全県的に急傾斜地が多く、図-1に示すように昭和62年度調査によると急傾斜地崩壊危険箇所は全体で1,960箇所にはのぼっている。

これらの箇所は千曲川、犀川、天竜川、木曾川等河川沿いの河岸段丘の下に多い傾向があり、河川沿いの地形を見ると階段状の段丘の発達著しいが、これは山地部を中心とした地盤隆起が激しく、山地内においてはV字状の若い侵食谷が作られ、山麓や山間地、平地では段丘が発達したためである。山間地の平地がきわめて少ないため、集落は段丘がけ下に集まっている所が多い。

木曾川沿いの諸集落はその典型的な例で、細長く段丘下にのびるものがきわめて多い。善光寺平、松本盆地、伊那谷等には平地が展開するが、ここから山地部へ入ると木曾谷と同様の条件の所が多い。千曲川支流の夜間瀬川の沿川、千曲川の上流部、天竜川の沿川、及び天竜川の下流部、さらにその支川の遠山川沿川等はその典型的な例である。

夜間瀬川沿川等には温泉街が発達するが、土地が狭いため、段丘がけ下の土地利用が活発で、がけ崩れ防止の必要性が痛感される。

次に、県下の急傾斜地崩壊危険箇所のもう一つの特徴として火山の山麓面の末端が河川侵食を受けて急崖をなしていることがあげられる。県下には上信火山帯をはじめとして火山が多く、その裾野が緩やかに展開し、末端部が急崖になっている。天竜川上流の諏訪地区はその典型的な例であり、温泉街ががけ下に発達しているため斜面の安定化が望まれている。千曲川上流部の急傾斜地は浅間山及び八ヶ岳の噴出物から成る山麓斜面の末端に位置するものが多い。

また、山地そのものがきわめて急傾斜で、その間のわずかな平地や緩傾斜に集落があるため、危険箇所となっているところも多い。犀川と高瀬川にはさまれた山地、犀川支川の裾花川沿川地区、天竜川支三峰川地区などはその例である。

以上のように県下では急傾斜地が全県的に分布し、斜面は段丘礫層、火山砕屑層のルーズな第四紀堆積物、花崗岩、片麻岩、結晶片岩等の風化物、古生層、中生層の粘板岩及び第三紀の風化

物等、多様な地質構成をなしている。

昭和43年度から国庫補助による対策事業を実施し、45年度からは県単独の対策事業を開始した。

対策工法は、擁壁工(重力式、もたれ式)、鉄筋コンクリート法枠工、自在法枠工、アンカー工等である。

(2) 地域別急傾斜地崩壊対策事業

① 夜間瀬川沿岸の急傾斜地崩壊対策事業

この地区は前述のように、夜間瀬川の河岸段丘が危険箇所となっているもので、地質は大小種々な安山岩礫をルーズな砂礫が固結しているものである。このため落石崩壊の危険性が大きく、松代群発地震の際は度々その被害を受けている。

地区一带は山の内温泉郷で、急傾斜地の上部には湯田中温泉、三社温泉があり、下部には渋温泉、安代温泉、星川温泉の街並がつづいている。危険区域指定地は山ノ内町星川、湯田中、渋、安代、金倉、横湯、和合、平穏、平穏東と集中的に分布しており、いずれも旅館、一般住宅など50～70戸の保全対象戸数を有している。

写真-1は金倉地区の事業実施状況である。昭和51年～55年にかけて全体事業費425,399千円の

写真-1



巨費を投じ、施工延長454m、法長15.8～26.2m、施工面積9,900m²の現場打法枠工を施工した。当時としては、事業費・工法において、画期的な事業であった。

夜間瀬川沿川一帯の上記危険箇所も昭和43～58にかけて同様の工事が施工されており、当該地域は県の代表的な急傾斜地崩壊対策事業実施地帯である。なお、長野県の急傾斜崩壊対策事業の第1号は星川地区である。

② 諏訪湖周辺地区の急傾斜地崩壊対策事業

諏訪湖の東岸は蓼科、霧ヶ峯火山の山麓にあたり、その末端が急がけをなしている。

地質は火山砕屑層で安山岩礫を含む火山灰、火山砂、節理の多い熔岩などを主とし、またそれらの崖錐層から成っている。

がけ下は諏訪市の中心街で、温泉地でもあり、危険区域にきわめて多くの人家が連なっている。危険区域は普門寺上、手長丘、湯の脇、岡村、清水町、花岡、東町等が指定されており、いずれも50～160戸の保全対象家屋を擁している。がけの高さは20～30mで、45°～60°の急傾斜となっている。

写真-2

写真-2は岡谷市花岡3号地区の事業実施状況である。当該地区は諏訪湖の南西に位置し、附近には釜口水門がある。事業は昭和47～50年、昭和52年、昭和63～平成元年の3期間で実施し、総事業費113,504千円、総延長329mである。工法は現場打法砕工、擁壁工を採用した。



③ 飯田市周辺天竜川沿岸の急傾斜地崩壊対策事業

松川町、高森町、豊丘村、喬木村、上郷町、飯田市の天竜川沿川は、天竜川及び、天竜川にそぐ多くの急流河川の侵食により、全国的にも有数の典型的な河岸段丘地形をなしている。

そのため、段丘崖の急峻地形が各地に見られる。また、東側に中央構造線が通り、領家帯といわれる変成岩地帯があり、脆弱な地質状態になっている。

以上のような地形・地質条件に加え、気候的にも県内で有数の多雨地帯で、人家がある段丘斜面は豪雨時には斜面崩壊が発生し易い状況になっている。このため、急傾斜地崩壊危険箇所も多く、上記市町村内の危険箇所数は162箇所て県内の8%を占めている。

写真-3は飯田市長姫地区である。当地区では昭和60年～平成元年にかけて事業費271,500千円で現場打法砕工を施工した。写真で斜面上部の建物は、県の飯田合同庁舎である。

写真-3



④ 木曾谷の急傾斜地崩壊対策事業

木曾地方は東縁部には木曾駒ヶ岳(2,956m)を主峰とする木曾山脈、西縁部には御岳山など、2,000~3,000m級の山地に囲まれた山岳地帯である。北北東-南南西方向に木曾川が流下し、木曾川に沿って中央本線、国道19号が通過する。集落や市街地はこの河川沿いの段丘や沖積平野にほとんど限定されている。

本地域に分布する主要な地質は、木曾山脈を中心とした花崗岩類、西南部に分布する濃飛流紋岩類、北半部に広く分布する中・古生層、および御岳山火山噴出物に大別できる。

山岳地帯のため、背後地の急傾斜を控えて集落が発生することが避けられない場合が多く、急傾斜事業の必要性の高い地域が多い。木曾地域で特徴ある急傾斜地形として、主に木曾川沿いに発達している段丘がけがある。この段丘がけは豪雨や、常時の浸透水によって、表層崩壊を発生させる危険をはらんでいる。段丘崖下の集落が発達している地域においては、表層崩壊にともなう落石、土砂崩落の危険が多く、急傾斜地崩壊対策の必要性が多くなっている。

木曾福島町では、特にこのような地形のもとに集落が発達しており、急傾斜地崩壊対策事業の施工事例も多い。対策工法としては、斜面表面の侵食、移動を防止し、崩落を押さえるための自在法枠工法が多く実施されている。

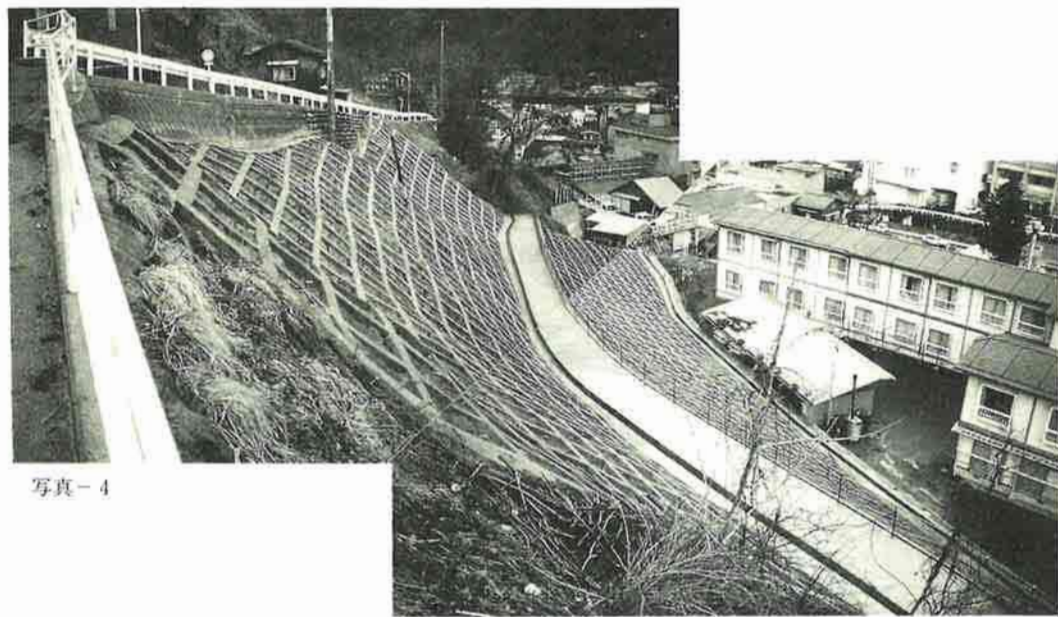


写真-4

写真-4は木曾福島町の西校下2号の施工状況である。崩壊の対象として表層崩壊を想定し、対策工法として、斜面の侵食、移動を防止する自在法枠工を採用した。事業仕様は以下のとおりである。

全体事業費C=75,600千円、施工年度S58~S59、S60

施工延長L=138m、SL=15~31m、A=2,878m²

(3) 景観対策

住民ニーズの多様化とともに、住民生活の質の向上が図られてきており、急傾斜地崩壊防止工事においても、斜面の安全の確保と同時に良好な環境を創出することも重要な課題になっている。

このような背景を踏まえ、次の箇所等で積極的に景観に配慮した急傾斜地崩壊対策事業を行っている。

● 山口村馬籠宿（口絵写真-14頁参照）

町並保存や景観保全などの環境保全地域において対策工事を施工する際は、その工法の中に地域の特性を考慮する必要がある。旧中仙道にある宿場馬籠において昭和59年度に景観に配慮した工事を実施した。

馬籠の町並の保存について、昭和47年に馬籠保存委員会が発足し、次のようなことを遵守することが取り決められた。

- 1) 俗化を防ぐために、外部の者（外部資本）には建物とか土地を売らない、あるいは貸さないこと。
- 2) 建物の新改築に際しては、その色彩は黒か褐色に統一すること。
- 3) 建物、工作物の外部には、コンクリートブロックとか新建材といったものの露出は避けること。

昭和58年9月28日に台風10号の豪雨により2箇所斜面崩壊発生。幸い、人命、人家には被害がなかったが、上部人家及び下部人家に危険度が増大したため、対策工事の必要性が生じた。また、この地域は山麓丘陵地の尾根部の末端斜面となっており、基盤の花崗岩は風化が著しくマサ土になっている。

工法の細部について、「保存委員会」及び地元の人達といろいろと協議を重ねた。結果、次の2点について配慮することになった。

- 1) 法面の原形をあまり変えないようにするため、法面保護工は自在法枠工としてフリーフレームを使用した。なお、フレームの吹付コンクリートにはチョコレート色の顔料を入れた。また、間詰については、一般に行われている種子入土のうを用いた緑化工法とするが、サツキやツツジを間詰の中に植えて美化に協力することにした。
- 2) 特に気を使った点はコンクリート面の露出を避けるために、表面に自然石を配置したことである。馬籠は坂の多い所で、石を積んで家を建てていることが多く、このような場所とマッチした構造物にする必要があった。

● 伊那市沢（写真-5）

市内の各所から見える場所に位置することと着工前の植生を復元することを目的として、自在法枠工の中詰工に厚層基材（17種の草花の種子をブレンド）を吹付けするとともに、擁壁工

写真-5



の施工には化粧型枠を使用している。当該地区の全体事業費は800,000千円で、昭和63年度に着工し、平成9年度完成を目的に施工中である。

● 梶川村奈良井宿（写真-6）

奈良井宿は梶川村伝統的建造物群保存地区保存条例が制定されており、斜面崩壊防止施設も周辺の景観と調和を図る必要がある。

昭和54年～昭和57年に擁壁工・現場打法枠工を施工したが、景観上好ましくなかったため、平成2年度から県単急傾斜地崩壊対策事業クリーンセーフティモデル事業で、既設基礎擁壁工の表面には周囲の町並と調和を図るため縦型格子枠を張り、また、既設法枠工のところどころにツタ、ツツジ等の植栽工を計画している。事業費20,000千円。

写真-6

急傾斜地崩壊対策事業
クリーン・セーフティ事業

7 雪崩対策事業

(1) 概 要

我が国は国土の面積の半分以上が豪雪地帯として指定されており、積雪山間地の住民にとって雪崩は大きな脅威であり、毎年のように雪崩災害による犠牲者が出ているとともに生活面でも多大な支障を与えている。

本県も北部と西部山岳地方は日本海型気候の色彩が濃く、県土の約34%、31市町村が豪雪地帯に指定され、このうち30市町村が西北部に集中していて、最深積雪量が4mを越える地域もある。

山岳急傾斜地が多い土地条件から、表-1のように、西北部を中心にして雪崩災害が頻発しており、昭和36年2月16日に下水内郡栄村で発生した雪崩により、人家全壊4戸、半壊1戸、死者11人、負傷者4人の災害が発生している。

昭和62年度に建設省が実施した雪崩危険箇所調査によると全国の危険箇所は14,848箇所に達し、長野県の危険箇所数は822箇所、約5.5%の比率を占めている。

表-2は長野県の雪崩危険箇所の分布である。建設省では雪崩による災害から人命を守るため、集落の保全を対象にした制度として雪崩対策事業を創設し、昭和60年度から雪崩防止施設の整備を中心にした事業を推進している。

(表-1) 長野県の雪崩災害(昭和30年以降)

発生年月日	発 生 位 置			被 害 状 況					備 考
	郡 市	町 村	字	死 者	負 傷 者	全 壊	半 壊	破 損	
S 30. 2.	下高井郡	木島平村	平 沢	—	—	—	—	2	奥社 スキー場 集落の直上 集落の横 スキー場
S 36. 2. 16	下水内郡	栄 村	青 倉	11	4	4	1	—	
S 37. 2. 1	上水内郡	戸 隠 村	戸 隠 社	—	—	—	—	—	
S 43. 12	下高井郡	木島平村	糠 塚	—	—	—	—	1	
S 45. 3. 7	飯 山 市		外 様 顔 戸	1	3	—	—	—	
S 53. 2. 10	上水内郡	戸 隠 村	奥 社	—	—	—	1	—	
S 53. 4. 27	下水内郡	栄 村	和 山	—	—	2	—	—	
S 55. 3. 28	北安曇郡	小 谷 村	中 土	1	—	—	—	—	
S 55. 12. 28	北安曇郡	白 馬 村	源 太 郎	—	—	2	—	—	
S 56. 1. 26	上水内郡	鬼無里村	町	—	—	—	1	1	
			峰	—	—	—	—	1	
			平	—	—	—	—	1	
			上 平	—	—	—	—	—	
S 56. 2. 4	下水内郡	栄 村	長 保	—	1	—	—	—	
S 56. 2. 19	北安曇郡	小 谷 村	李 平	—	—	—	—	—	
S 56. 3. 17	"	"	外 沢	—	—	—	—	—	
S 59. 2. 29	下水内郡	栄 村	屋 敷	—	—	1	—	1	
S 60. 1. 5	飯 山 市		外 様 顔 戸	1	6	—	—	—	

長野県は昭和62年度から事業を実施し、平成2年度までに6億6,600万円を投入し、飯山市、白馬村、小谷村で対策事業に着手している。(表-3)

(表-2) 長野県の雪崩危険箇所

市町村	面積 km ²	危険箇所数	市町村	面積	危険箇所数
長野市	404.08	104	木島平村	98.54	○ 3
上田市	176.48	36	野沢温泉村	58.41	○ 13
須坂市	151.43	32	信州新町	70.58	26
中野市	77.89	11	豊野町	19.60	19
大町市	464.16	28	信濃町	148.21	○ 18
飯山市	201.57	○ 26	牟礼村	99.55	2
真田町	181.76	9	三水村	35.66	21
南信濃村	206.76	24	戸隠村	131.70	○ 45
穂高町	146.21	2	鬼無里村	135.64	○ 47
掘金村	65.04	0	小川村	56.59	36
安曇村	402.78	9	中条村	33.08	33
松川村	46.64	1	豊田村	34.55	8
美麻村	66.95	22	栄村	270.51	○ 13
白馬村	183.21	○ 64			
小谷村	268.21	○ 112			
大岡村	46.29	5	31市町村		822
高山村	98.72	○ 26	計	4,586.81	33.76%
山ノ内町	266.01	○ 27	県全	13,584.62	

○ 特別豪雪地帯市町村

豪雪地帯市町村 31市町村 (6市6町19村)

特別豪雪地帯市町村 11市町村 (1市2町8村)

(表-3) 雪崩対策事業の経緯

全 国			長 野 (公共)			実 施 箇 所
年 度	箇所数	予算(百万円)	年 度	箇所数	予算(百万円)	
60	3	160	60			
61	7	448	61			
62	18	1,020	62	2	79.328	倉本 (飯山市), 沢渡 (白馬村)
63	39	1,820	63	3	152	倉本, 沢渡, 月岡 (小谷村)
元	51	2,761	元	3	188	倉本, 沢渡, 月岡
2	68	3,405	2	4	246	倉本, 沢渡, 月岡, 光明 (小谷村)

(2) 地域別雪崩対策事業

① 飯山地方の雪崩対策事業

飯山地方は長野県の最北部に位置し、飯山市、木島平村、野沢温泉村、栄村がある。当地方の気象は日本海型気候に属し、冬期、住民は豪雪と厳寒の中での生活を送っている。

このため、上記市町村はいつでも特別豪雪地帯に指定されており雪崩危険箇所は55箇所となっている。

表-1（前出）のように、過去、何度も雪崩災害が発生しており、前述したように昭和36年2月16日に栄村で発生した雪崩は大災害をもたらした。

飯山市倉本地区も多くの雪崩履歴があり、集落まで到達した雪崩は大小、8回発生している。当該斜面直下には22戸の人家があり、常時、雪崩の危険にさらされていた。

そこで、倉本地区では雪崩による集落災害を防止するため、白馬村沢渡地区とともに、昭和62年、長野県でははじめての雪崩対策事業に着手した。

写真1及び2は倉本地区の施工状況である。全体事業費、397,000千円で、平成4年度までに、雪崩子防柵を105基設置する計画である。



倉本地区の全景



雪崩子防柵

② 北アルプス山麓地方の雪崩対策事業

北アルプス山麓の白馬村、小谷村は特別豪雪地帯に指定されており、雪崩危険箇所は両村で176箇所を数える。

表-1（前出）のように、過去数回の雪崩災害が発生しており、また、これら以外にも民家まで到達しない小規模な雪崩が多数発生している。

背後地は急峻な第三紀の砂岩泥岩層で地質も脆く、山腹上部は崩壊と常習する雪崩のため立木の生育しない地帯があり、冬期間は雪崩の危険にさらされている。

写真-3、及び4は小谷村月岡地区の施工状況である。

月岡地区は小谷村の中心に位置し、一級河川姫川沿に国道148号、JR大糸線が走り、その沿線には人家が密集、さらに県の姫川砂防事務所、小谷村役場、小谷小学校、農協、JR南小谷駅があり、極めて重要度の高い地域となっている。

このため、当地区では昭和63年度に雪崩対策事業に着手、全体事業費570,000千円で予防柵157基を設置する予定である。平成2年度までに34基が完成している。

当地区では、平成2年度の新規施策である「総合雪崩対策モデル事業」に採択されており、次節でその概要を述べる。



月岡地区の全景



雪崩予防柵

(3) 総合雪崩対策モデル事業

① 概要

雪崩による災害から人命を保護する体制を強化するためには、雪崩防止施設の整備のみならず、警戒・避難体制の整備等、ソフト面での対策の実施体制を整備する必要がある。

そこで、雪崩が頻発する地域において雪崩監視装置を設置する「総合雪崩対策モデル事業」が平成2年に創設された。

全国で、秋田県、新潟県、福井県と長野県の小谷村月岡地区の4箇所が新規採択された。事業内容は以下のとおりである。

1) 雪崩監視装置及び観測装置の設置と、警戒避難のための情報提供

観測項目

積雪深、降雪量、風速・風向、気温、(監視装置はモニタリングカメラ等により直接、雪崩の発生状況を監視する。)

2) 通常事業で生じた残土を利用した、避難場所の整備

3) 雪崩頻発地域における雪崩防止施設の整備

モデル地区は図-1に示すように、月岡地区を含めて9箇所の雪崩危険箇所を包含する範囲で、半径約2kmである。前述した様に、この地域は小谷村の基幹施設がほとんど含まれている。

② 検討委員会の設置

「総合雪崩対策モデル事業」は平成2年度の新規事業で、上記4県がモデル地域となった。各モデル地域は地形、気象条件等に相違があるものの、基本的検討項目は共通する点が多く、調査内容を総合的に検討するため、総合雪崩対策モデル事業検討委員会が設置された。検討委員会は、国の行政及び調査・研究機関、学識経験者、モデル事業該当県で構成されており、次節で述べる項目を総合的に検討している。

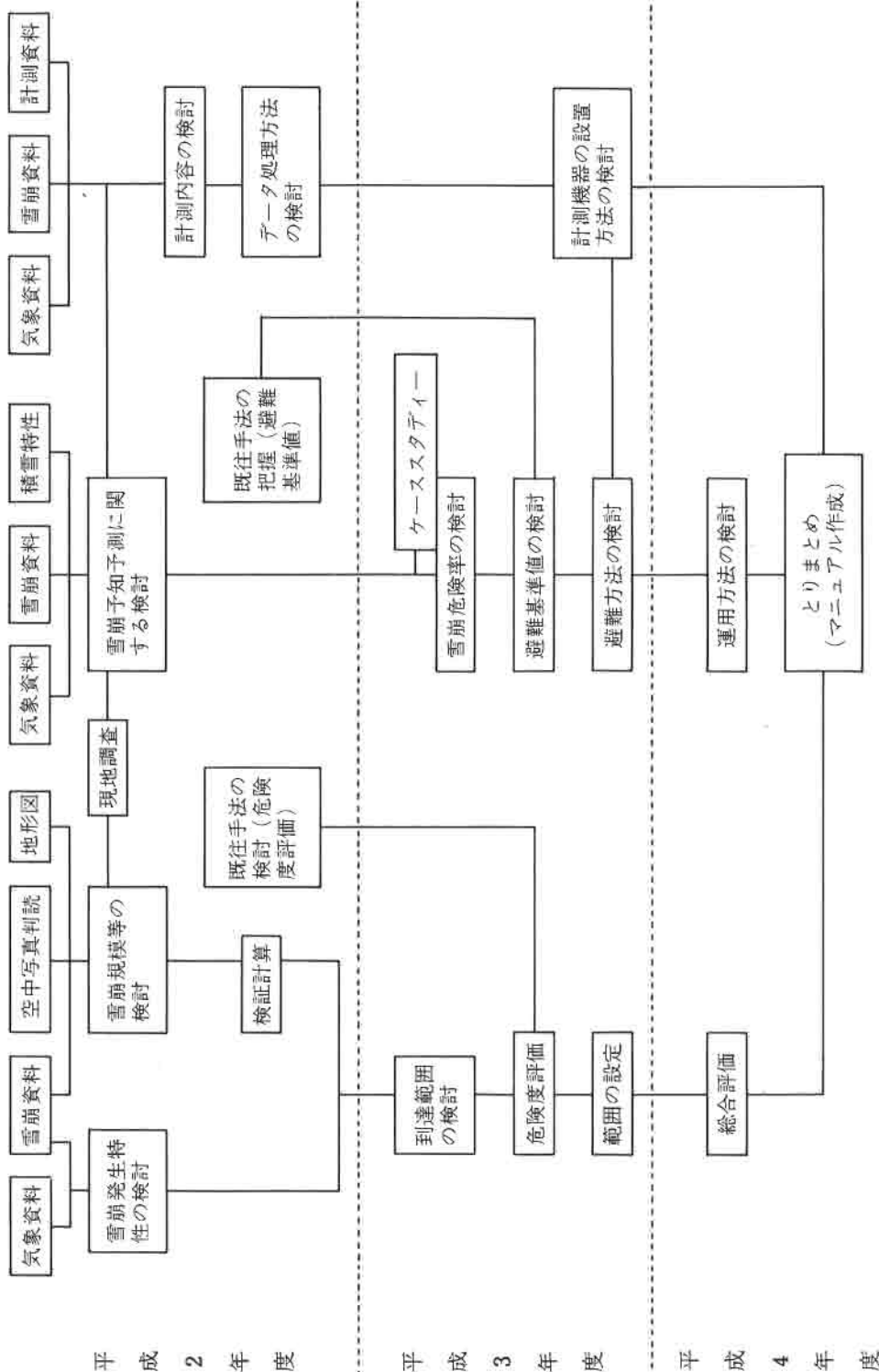
③ 調査内容

平成2年度を初年度として、i) ゾーニング手法に関する調査、ii) 警戒避難基準に関する調査、iii) 計測システムに関する調査について調査・検討している。また、調査手順は表-4のとおりである。

計測システムに関する調査

避難基準等に関する調査

ゾーニング手法に関する調査



表一4 総合雪崩に関する調査フローチャート

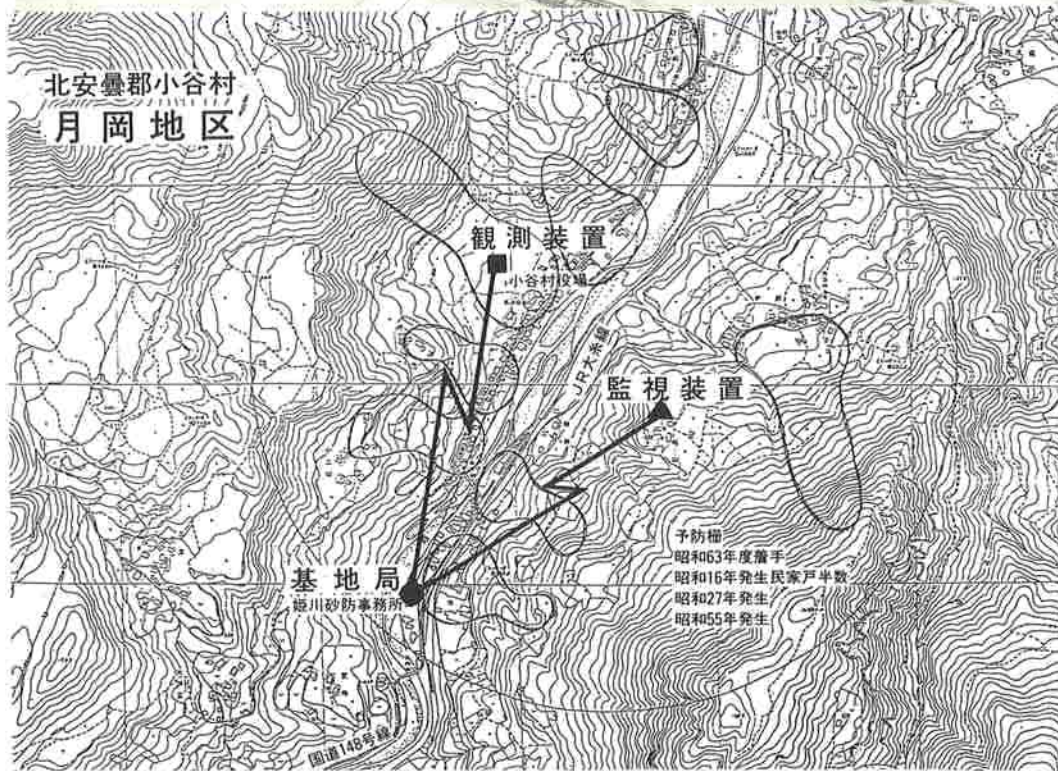
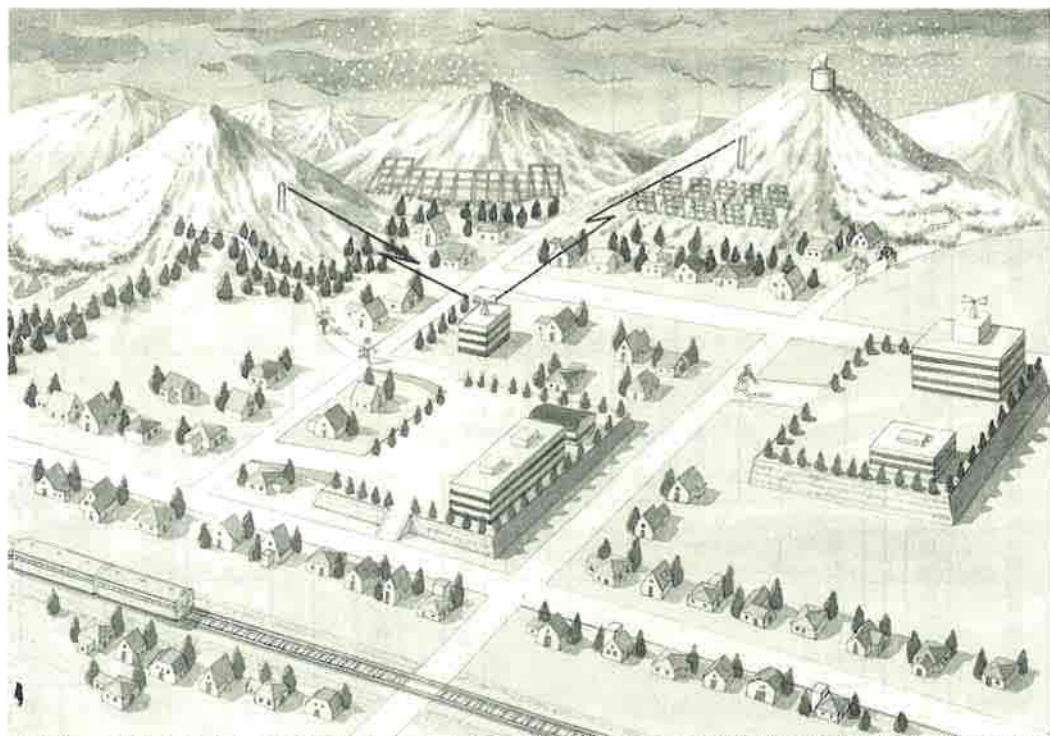


図-1 モデル事業の概要(月岡地区)

8 最近の新しい砂防関係事業の紹介

砂防関係事業は、県民の生命・財産を守り豊かで安全な県土づくりに貢献する県政の根幹的な施策であります。

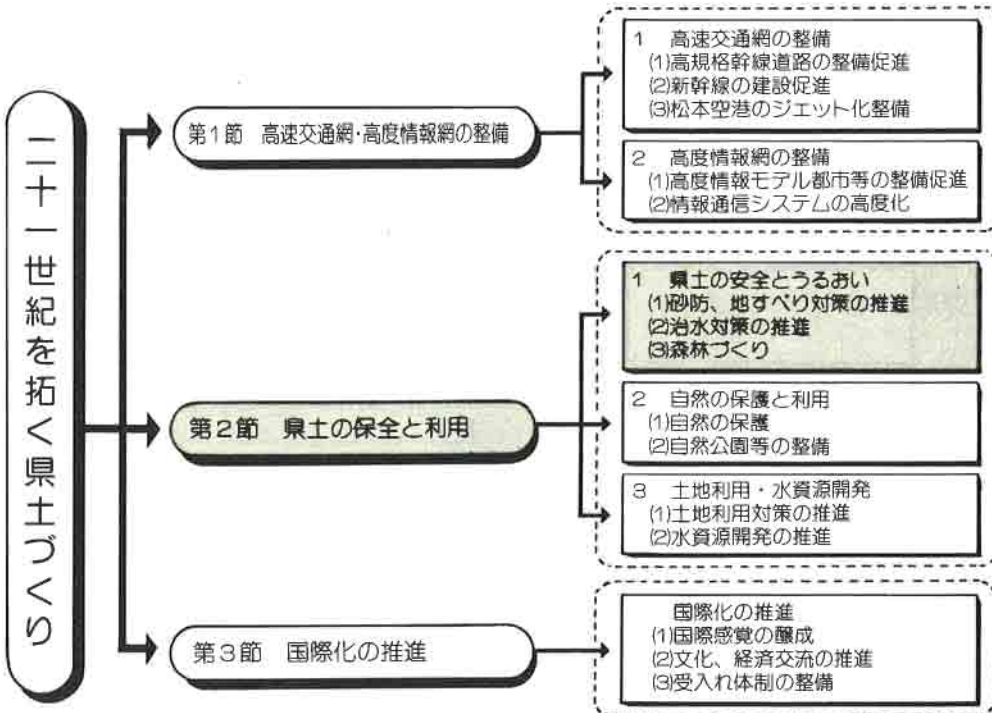
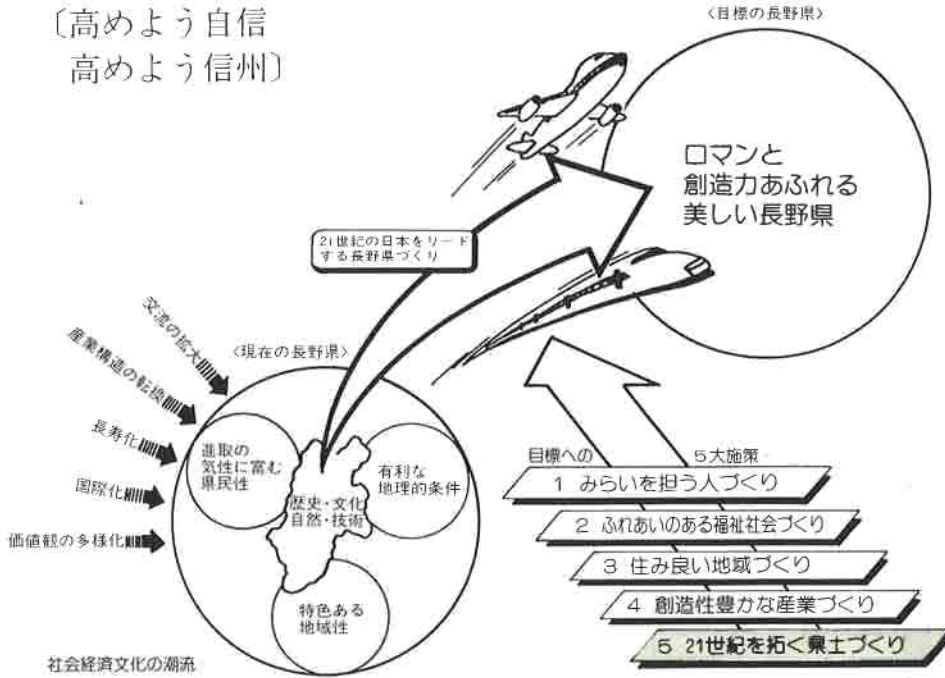
土石流・地すべり・がけ崩れ・雪崩災害の防止工事を基幹施策とし、一方、うるおいのある溪流空間・斜面空間の創造等、県土の多面的利用に資するために、各種の施策が展開されています。

平成3年度砂防課施策体系

通常砂防事業 荒廃砂防事業 都市対策砂防事業 予防砂防事業 火山砂防事業	⑧砂防コミュニティ事業（セイフティコミュニティモデル事業・緑の砂防ゾーン創出事業・雪対策砂防モデル事業） 水と緑の砂防モデル事業 流域保全砂防事業 砂防ダム機能増進事業 ふるさと砂防モデル事業
砂防設備修繕事業	⑨地方都市基盤整備砂防事業 土石流危険渓流総合整備事業 総合土砂災害対策モデル事業
砂防環境整備事業 砂防激甚災害対策特別緊急事業	砂防学習ゾーンモデル事業 県単・水棲生物セイフティゾーン砂防事業
地すべり対策事業 地すべり防止施設修繕事業	地すべり対策保全整備事業 地すべり監視モデル事業 ⑩スロープ活用事業 地附山緑化対策事業
地すべり激甚災害対策特別緊急事業	⑪県単地すべり維持修繕事業
急傾斜地崩壊対策事業	避難関連急傾斜地崩壊対策事業 急傾斜地崩壊防止施設緊急改築事業 ⑫うるおいの斜面整備事業 県単・クリーンセイフティモデル事業 ⑬県単急傾斜維持修繕事業
雪崩対策事業	総合雪崩対策モデル事業
災害関連緊急事業 砂防事業・地すべり対策事業・急傾斜地崩壊対策事業・雪崩対策事業	

第2次長野県総合5ヵ年計画の目標

〔高めよう自信
高めよう信州〕

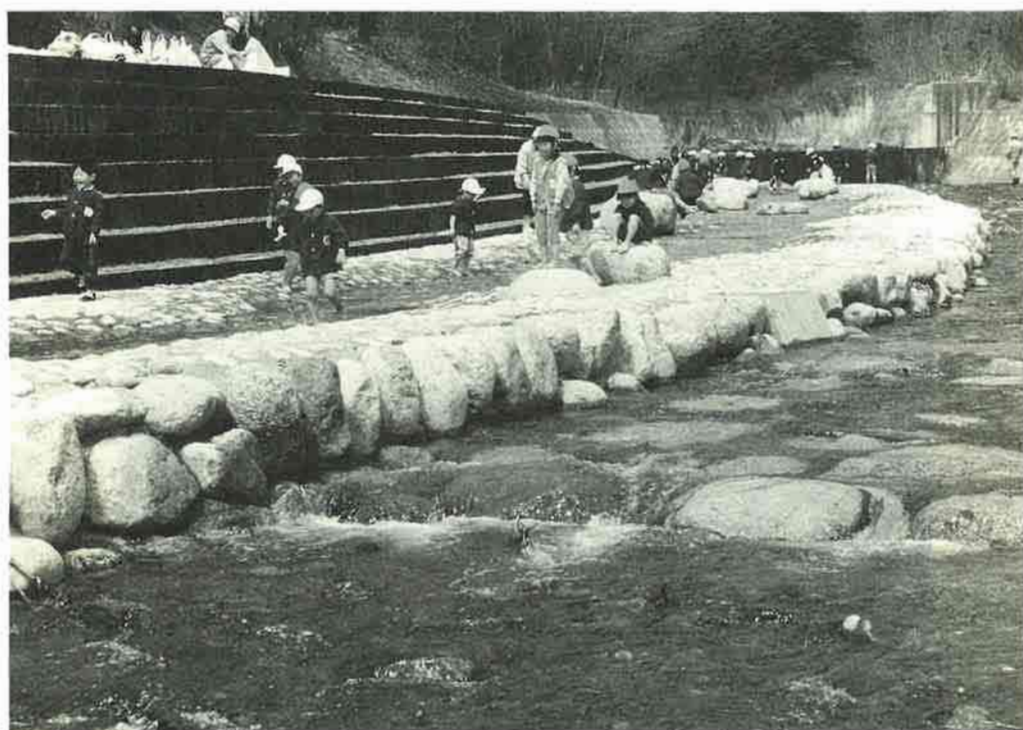


〔水と緑の砂防モデル事業〕

目的 砂防事業の実施区域には自然公園区域が広く分布し、景観の優れた地域が多い。これらの地域において砂防事業を実施する場合、人々が安全に水と親しむことが出来るよう、自然石を活用した流路工等の整備を行い、県土の保全を図りつつ、周辺の公園等に水に親しめる環境を提供し、面的な地域の活性化に寄与しようとするものです。

事業内容 水と緑の砂防プラン、水辺環境を考慮した砂防設備、自然環境を保全する砂防設備等
(親水性護岸・自然石を利用した護岸、流路工及びダム等・魚道)

施工箇所 二重沢(美麻村) 道官沢(木曾福島町) 立場川(富士見町) 稗畑沢(清内路村)
王竜寺川(飯田市) 芦間川(松川村) 八代沢(池田町) 田沢川(駒ヶ根市)
大泉川(南箕輪村) 所沢川(東部町)



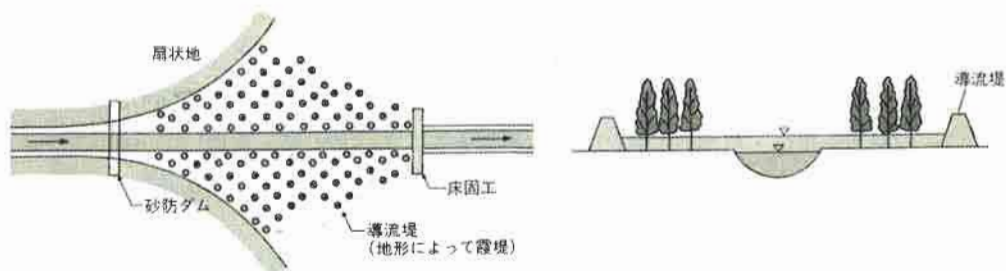
〔緑の砂防ゾーン創出事業〕

目的 溪流の山麓地が扇状地や谷底平野である場合、砂防ダム等の構造物では流出する土砂を抑制する能力に限界が生ずる。このため谷出口の樹林帯を砂防林として整備し、土砂の流出抑制、堆積効果を発揮させる。その結果、砂防林が下流の安全を確保しながら、緑豊かな環境を創出する二重の効果を持ちつつ地域の自然環境の保全に寄与する。

事業内容 砂防林の保護・育成, 導流堤, 床固工, 流路工等

施工箇所 犬川(白馬村) 曲り沢(白馬村)

牛伏川(松本市) 無在沢(日義村)

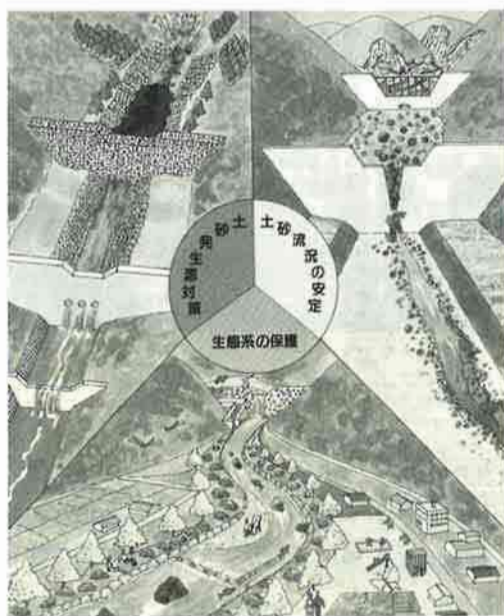


〔流域保全砂防事業〕

目的 近年、濁水の流下や中小洪水による局所的な河床の著しい低下が見られ、流域全体の安全性が低下しているとともに、水棲生物等生態系にも悪影響を与えている。このため無害な細粒土砂を安定的に流下させうるオープン型砂防ダムを築造し、河床の安定と生態系の保護に寄与する。

事業内容 土砂発生源対策・土砂流況の安定対策・生態系の保護(山腹工・スクリーンダム・オープンダム等)

施工箇所 大崩川(茅野市) 曲り沢(白馬村) 兎野沢(木曾福島町)

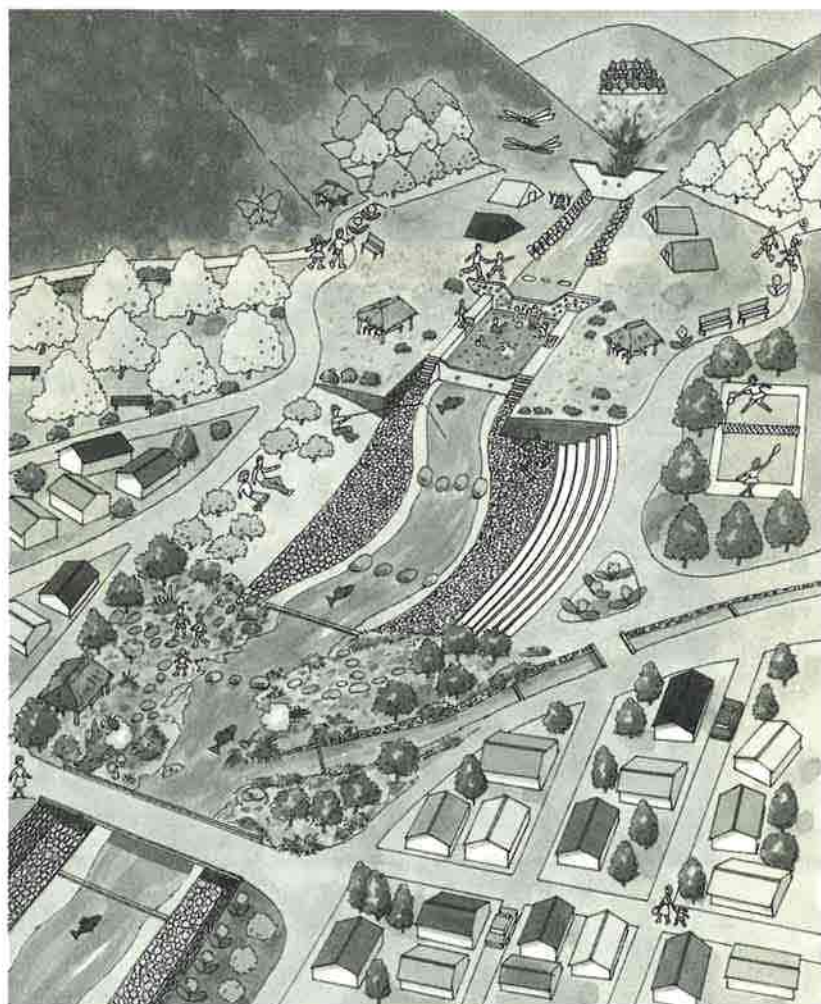


〔ふるさと砂防モデル事業〕

目 的 近年、地域活性化や村おこし等地域社会の生活基盤整備やリゾート開発が活発に行われるようになってきており、個々の自然・社会特性を生かした地域の発展計画と整備を図ったきめ細かい砂防事業を県の委任に基づき市町村が実施するものであり、自然石流路工等を整備するものである。

事業内容 地域開発等と整合のとれた砂防設備、周辺の自然景観とマッチした砂防設備、水辺環境を考慮した砂防設備、地域の歴史・文化を考慮した砂防設備（親水性護岸・自然石を利用した護岸、流路工及びダム等・魚道）

施工箇所 富士尾沢川（穂高町）



〔砂防環境整備事業〕

目 的 直接的に土石流を受ける恐れのない区間において、親水面を考慮し地域の特性に応じた砂防設備周辺を整備する。

事業内容 低水路、高水敷、ダム堆砂敷等の周辺整備



〔砂防学習ゾーンモデル事業〕

目 的 明治、大正時代に築造された砂防施設で歴史的価値の有するものを積極的に保存し、その周辺でなお安全性が不足する場合には自然石等により補強した親水護岸の整備を行う。また、関連環境整備として遊歩道等の整備を行い、砂防にたいする学習の場を提供する。

事業内容 親水性護岸等、周辺環境整備、展望台、既存砂防設備の補強、工事用道路を兼ねた案内路等

施工箇所 牛伏川（松本市）



〔水棲生物セイフティゾーン砂防事業〕（県単）

目 的 地域特有の水棲生物の保全保護をも兼ねた砂防施設に配慮することが必要になってきている現状より、自然石護岸・流路工、魚道の設置等水棲生物の生息環境に配慮した砂防設備づくりを推進する。

事業内容 親水性護岸等、蜆護岸、魚巢の確保、魚道等

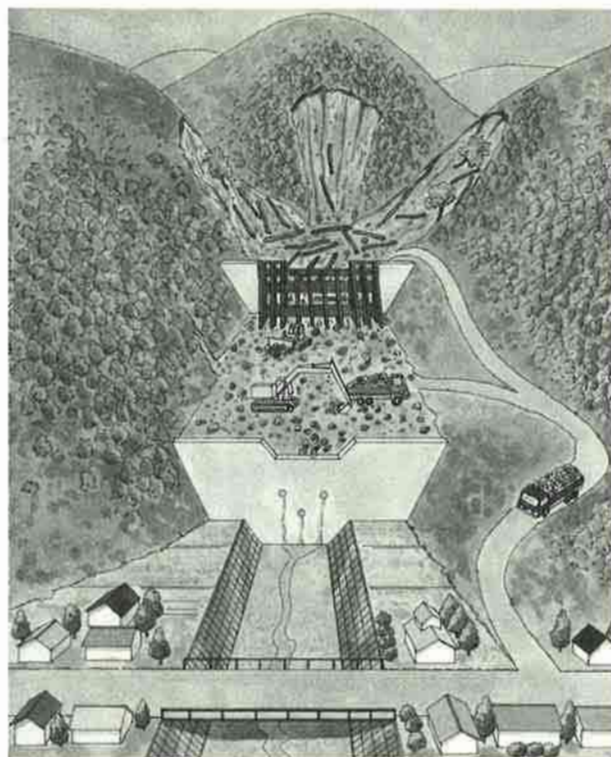
施工箇所 虻川（豊丘村）

〔砂防ダム機能増進事業〕

目 的 地形条件等から通常の砂防工事では有効な対策が困難な溪流のうち、経年的な土砂流出により流域の安全度が低下している溪流において、満砂になっている砂防ダムの除石を実施することにより、土砂災害に対する安全度の向上を図る。一方最近の災害では土砂災害とともに大量の流木が流出して、砂防ダム等の正常な機能が阻害され、下流における災害を甚大なものにしてしているため、流木対策を実施する。

事業内容 既設砂防ダムの除石（進入路の整備含）、砂防ダムへ流木止めの設置

施工箇所 濁沢（小谷村）



〔セイフティ・コミュニティモデル事業〕

目 的 土石流災害から人命・財産を守り、安全な街づくりに資するため、市町村の街づくりに合わせ、砂防事業を集中的に実施し、市町村・地元の協力を得て、その工事残土を利用し、安全地域を創出する。

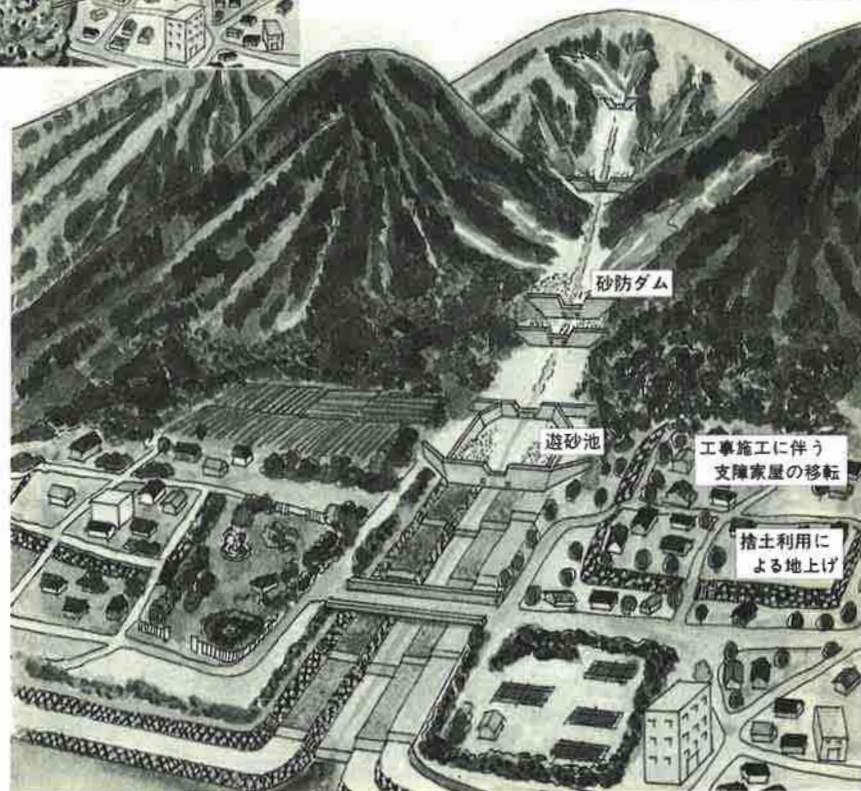
事業内容 ダム工、土石流堆積流路工、土石流分散堆積地

施工箇所 角間川（諏訪市） 金棒沢（丸子町） 岡田川（長野市）

土石流災害



セイフティ・コミュニティモデル事業の概念図



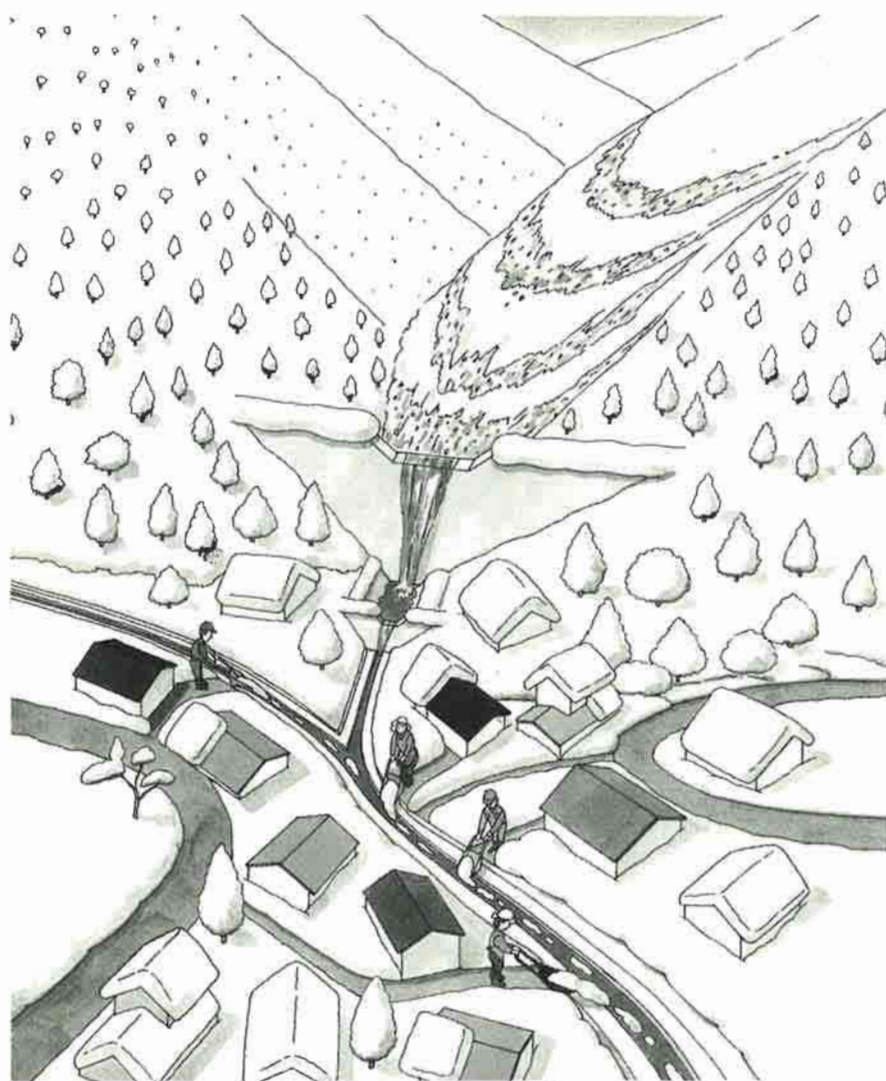
〔雪対策砂防モデル事業〕

目 的 豪雪地帯における安全で快適な日常生活を営むため、除排雪機能及び融雪時の出水、
なだれに伴う土砂対策を実施する。

(豪雪地帯：豪雪地帯対策特別措置法による)

事業内容 除排雪流路工，ゲート付流雪用水留砂防ダム，土石流及び雪崩の発生危険箇所を流域
にもつ砂防ダムの設置

施工箇所 橋場川（栄村） 糠塚大川（木島平村） 通沢（白馬村）
鳴沢川（白馬村） 袖沢（美麻村）



【砂防コミュニティ事業】

目的 地域における砂防設備を核とした安全で快適な街づくりを積極的に展開するため、従来モデル的に実施してきた事業を総合的に実施し、県土保全と調和した地域開発を誘導し、地域の活性化に寄与する。

事業内容 セイフティ・コミュニティモデル事業、緑の砂防ゾーン創出事業、雪対策砂防モデル事業に同じ



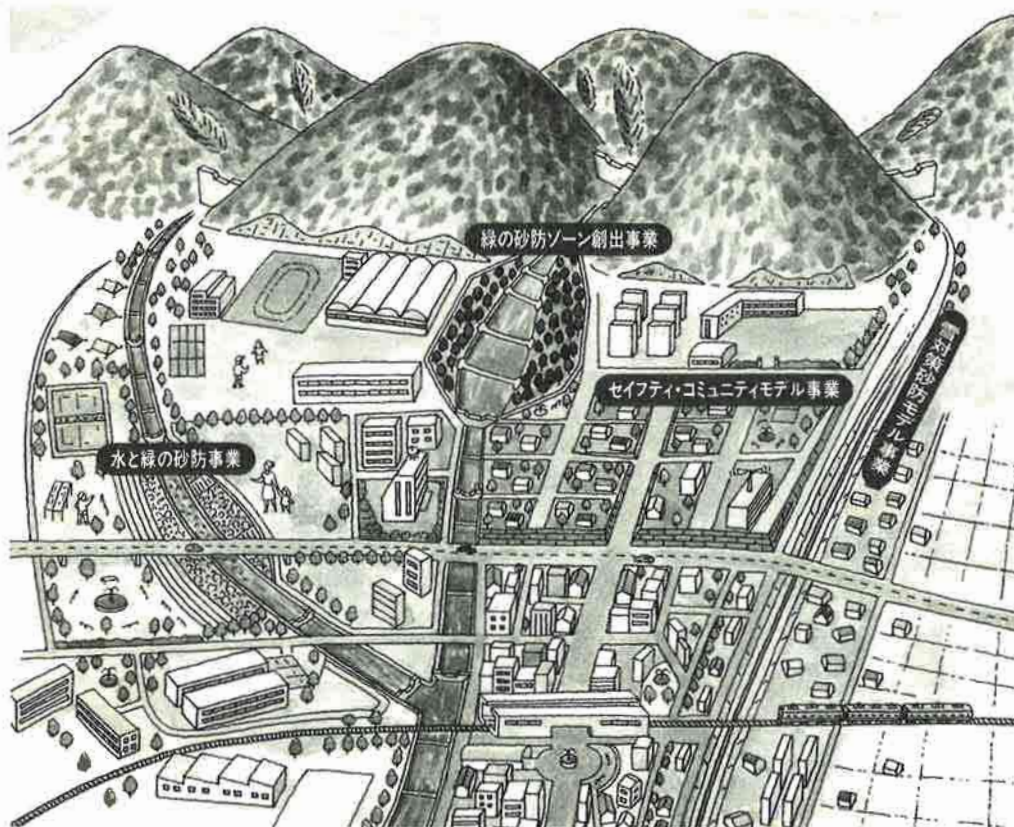
【実施前】

- 渓流の土砂災害に対する安全性が低い
- 町並みが雑然としており、新規プロジェクト開発の受け入れ体制が整っていない
- 地域の活性化や「水と緑」の空間に対するニーズが高まっている



【実施後】

- 砂防設備の整備により安全性が向上する
- 整然とした計画的なまちづくりが可能
- 「水と緑」のある豊かなまちづくりが可能



〔砂漠化対策砂防事業〕

目 的 とくしゃ地・裸地・砂丘等において、山腹工を主として、土砂移動防止を図るとともに、砂防林の保存・育成を積極的に推進することにより砂漠化及び高所寒冷地での裸地化への防止を図る。

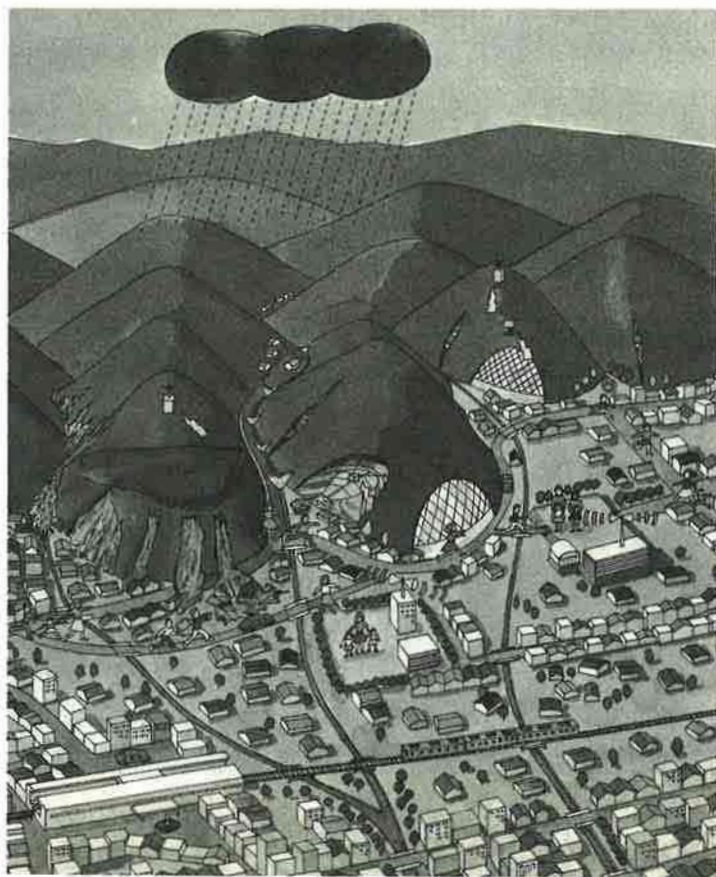
事業内容 山腹工等による土砂移動防止，砂防林による土砂移動防止，砂防林の積極的保存・育成。

〔総合土砂災害対策モデル事業〕

目 的 土石流・地すべり・がけ崩れ危険箇所が混在している市町村において、土石流・地すべり・がけ崩れを包含した警戒避難体制の整備を行う。

事業内容 基準雨量の設定調査，土石流・地すべり・がけ崩れに対応できる「土砂災害発生監視装置」の設置，警戒避難体制の整備

施工箇所 長野市



〔土石流危険渓流総合整備事業〕

目 的 未整備・整備中の渓流及び整備が期待できない渓流等、安全度が確保されていないすべての渓流において、地質等自然条件の災害事例及び既設設備状況等総合的に保全への影響を考慮し、各渓流の危険度を判定する。砂防設備のハード対策、土石流対策基本計画を策定し、警戒避難対策等のソフト対策の両面から、土石流災害から生命・財産を守る対策を実施する。

事業内容 土石流対策基本計画の策定、砂防設備による総合整備、土石流災害の予知・警戒避難対策

施工箇所 15建設事務所・3砂防事務所

〔地すべり対策事業（保全整備に係わるもの）〕

目 的 地すべり防止工事が概成し、若しくは、概成に近づいた地区または、これらに準ずる状態となっている地区で、治水上または、民生安定上特に重要な地すべりについて、地すべり地を保全する。

事業内容 法面整形（整形に伴う水路も含む）、法面保護、法面整形保護等に必要道路の整備、地すべりの発生・再発の早期発見のために必要な観測施設の整備、障害物の撤去及び地すべり地保全に必要な安全施設の設置を行う。

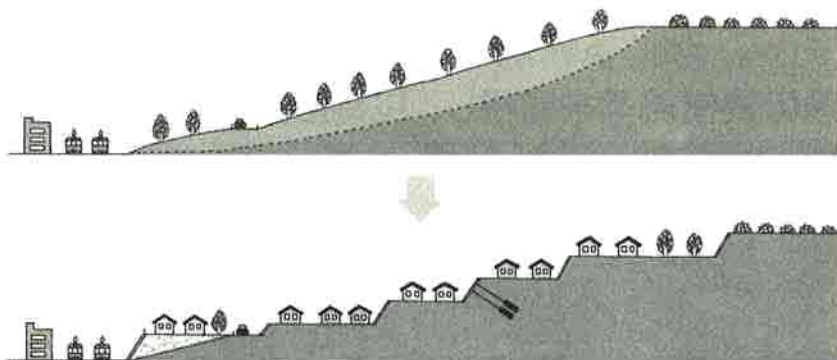
施工箇所 茶臼山（長野市） 地附山（長野市）
来馬（小谷村） 天崎（池田町）



〔特定利用斜面保全事業〕

目 的 斜面及びその周辺地域における土砂災害の未然防止を第一義として、地すべり対策事業・急傾斜地崩壊対策事業とその他の公共公益事業との調整によって、より望ましい斜面空間利用の誘導を図る。

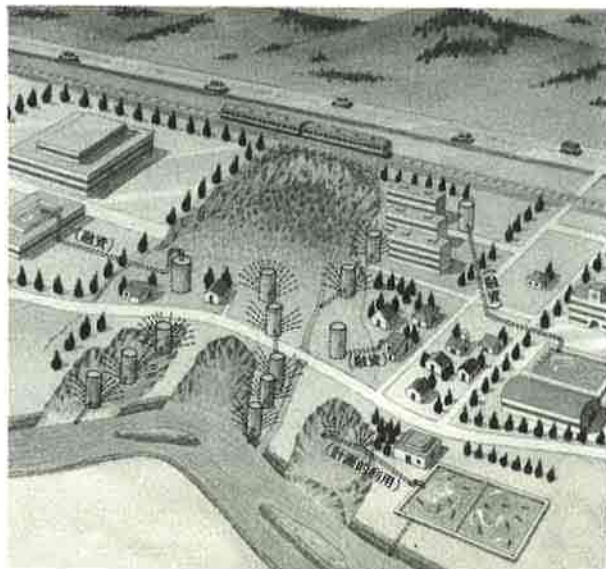
事業内容 排土工，押え盛土工及びその他の必要な対策工事



〔特定地下水関連地すべり対策事業〕

目 的 地すべり災害の未然防止を目的として、排出水の有効利用を考慮した地すべり防止施設を重点的に整備し、地すべり地帯における地下水の有効利用を図り、もって地域社会の活性化を促進する。

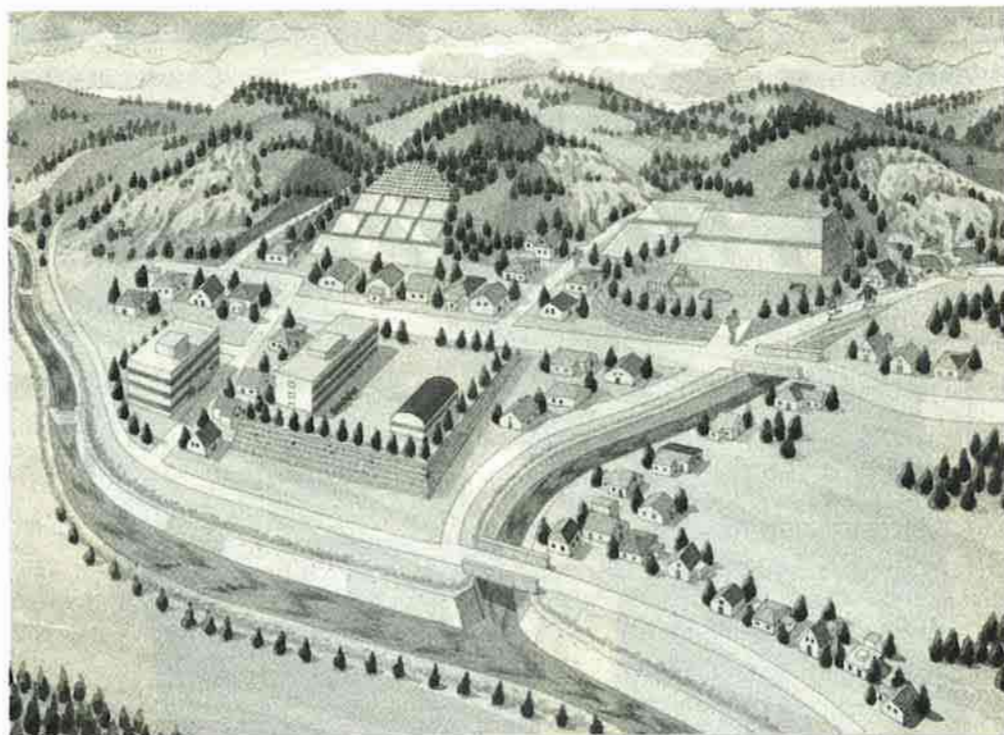
事業内容 集水井工，横ボーリング工，水路工及びその他の必要な対策工事



〔セイフティ・コミュニティモデル事業〕

目 的 地すべり対策事業における工事残土による避難場所の整備を推進する。

事業内容 排土工，押え盛土工



〔避難関連急傾斜地崩壊対策事業〕

悲惨な災害から国民の生命を守るための対策の一つとして災害からの避難体制を確立することが緊要な課題であることから、急傾斜地の崩壊による被害が想定される区域に避難路や避難場所がある箇所について、崩壊防止工事を重点的かつ優先的に実施し、地域防災の強化を図る事業である。

事業の採択要件

市町村地域防災計画に位置づけられている避難路または避難場所を有する急傾斜地で、都道府県が施行する急傾斜地崩壊防止工事のうち、

- ①急傾斜地の高さが10m以上であること。
- ②人家おおむね5戸（公共的建物を含む）以上に倒壊等著しい被害を及ぼすおそれのあるもの。
- ③事業費が3,000万円以上であるもの。

補助率：補助基本額の1/2

受益者負担率：10%

施工箇所	松川町	松川(2)地区	(平成元年度着手、法枠工)
	松川町	中の村(2)地区	(平成2年度着手、法枠工)
	飯田市	天伯神社下地区	(平成2年度着手、法枠工)
	飯田市	法全寺地区	(平成3年度着手、擁壁工)
	浪合村	上町地区	(平成3年度着手、擁壁工)
	大町市	稲尾地区	(平成3年度着手、擁壁工)
	信州新町	橋木地区	(平成3年度着手、擁壁工)



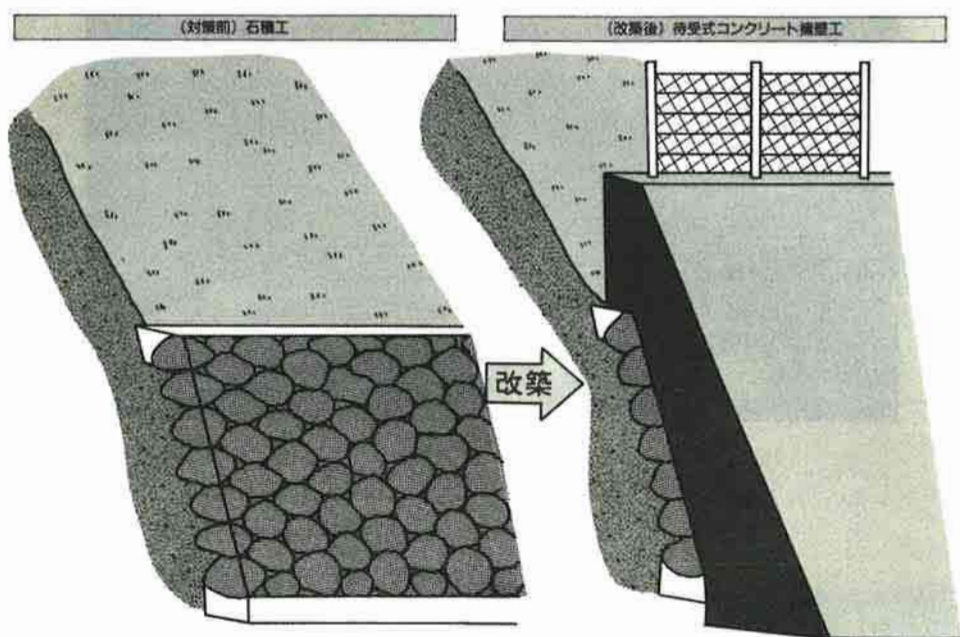
〔急傾斜地崩壊防止施設緊急改築事業〕

がけ崩れ災害から国民の生命を守るため、既設の急傾斜地崩壊防止施設のなかで、災害防止機能が不足しているものを改築し、急傾斜地崩壊対策の充実を図る事業である。

事業の概要

- ・ 既設の急傾斜地崩壊防止施設の災害防止機能の向上のための工事。
- ・ 事業主体：都道府県

施工箇所 飯田市 水の手地区（平成2年度着手、既設積ブロック工をアンカー付格子枠工で覆い、既設構造物の強化を図る）



【うるおいの斜面整備事業】

人家に迫った急傾斜地のうち、安全度が低く植生等の環境面が劣悪なものに対して整形緑化を行い、安全度の確保と同時に植生による緑化によって、環境、景観が良好となり、地域住民の生活に活気とうるおいをもたらす事業である。

施工箇所 下諏訪町 東町2号地区



施工前



完成イメージ図

9 砂防関係事業の管理

(1) 土砂災害危険箇所等

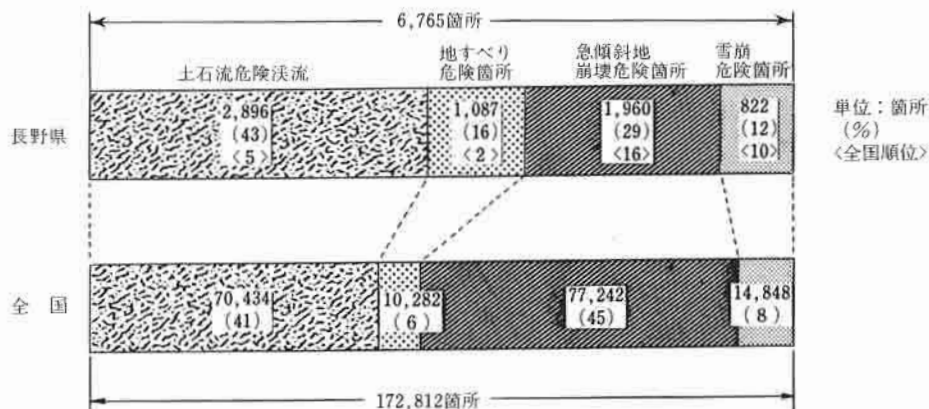
危険箇所は、土砂災害危険箇所と雪崩危険箇所とに区分され、土砂災害危険箇所には、土石流危険渓流、地すべり危険箇所、急傾斜地崩壊危険箇所があり、その概要は下記のとおりである。

危険箇所	定義
土石流危険渓流	土石流発生の危険があり、人家5戸以上（5戸未満でも官公署、学校、病院、駅等のある場合を含む）に被害が及ぶ恐れのある渓流
地すべり危険箇所	現に地すべり徴候が見受けられる所、過去に地すべりが発生した所、地すべり地形を呈している所など地すべりが発生することにより、下流河川、主要道路、公共的建物、人家等に被害が及ぶ恐れのある箇所（地すべり法の指定基準を満足する箇所）
急傾斜地崩壊危険箇所	傾斜度30°以上、斜面の高さ5.0m以上の急傾斜で（人工斜面含む）、その崩壊によって想定される被害区域内に人家5戸、又は人家5戸未満でも官公署、学校、病院等の公共建物が存する箇所
雪崩危険箇所	豪雪地帯対策特別措置法第2条第1項に基づく豪雪地帯に指定されている市町村の中で、雪崩危険区域の平均勾配が18°以上、その標高差が10m以上の場合で、人家5戸（公共的建物を含む）以上、又は、公共的建物のうち重要なものに倒壊等著しい被害を及ぼすおそれのある箇所



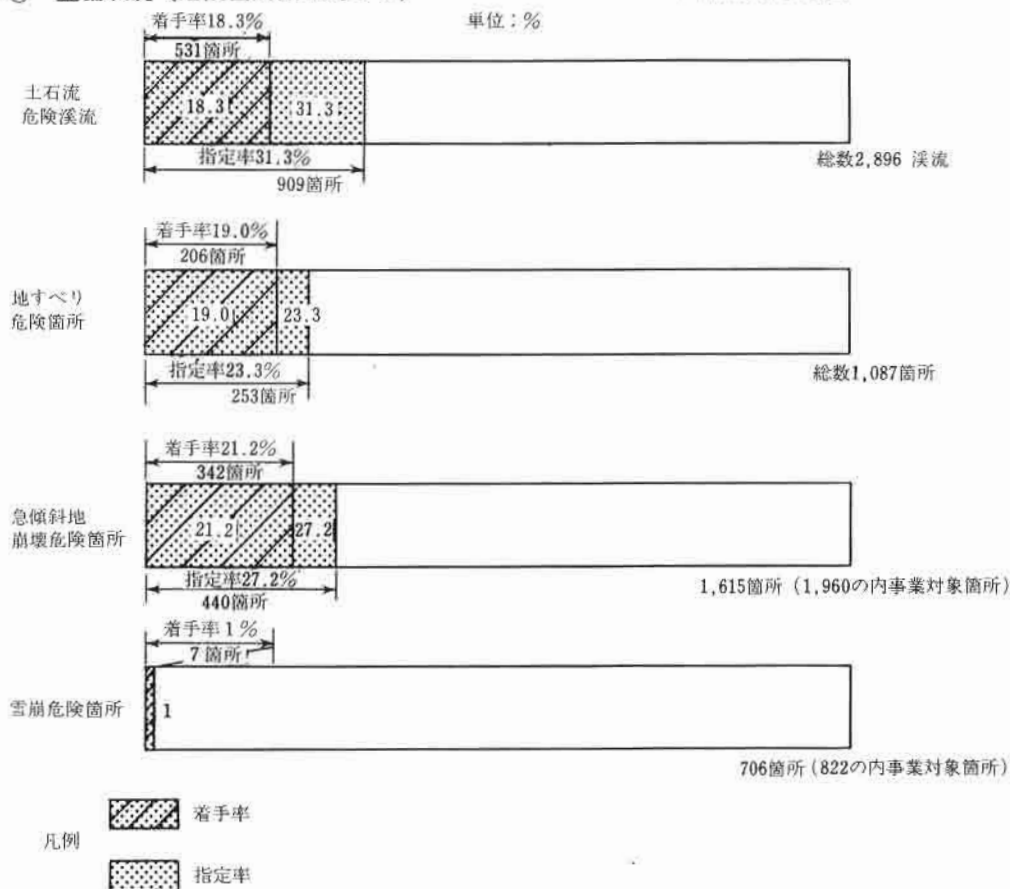
① 危険箇所

現在の危険箇所数は、土石流2,896、地すべり1,087、急傾斜地1,960、雪崩822計6,765箇所となっており、下図に示す通り全国に比べ土石流、地すべり、雪崩が多く急傾斜地が少ないのが特徴である。

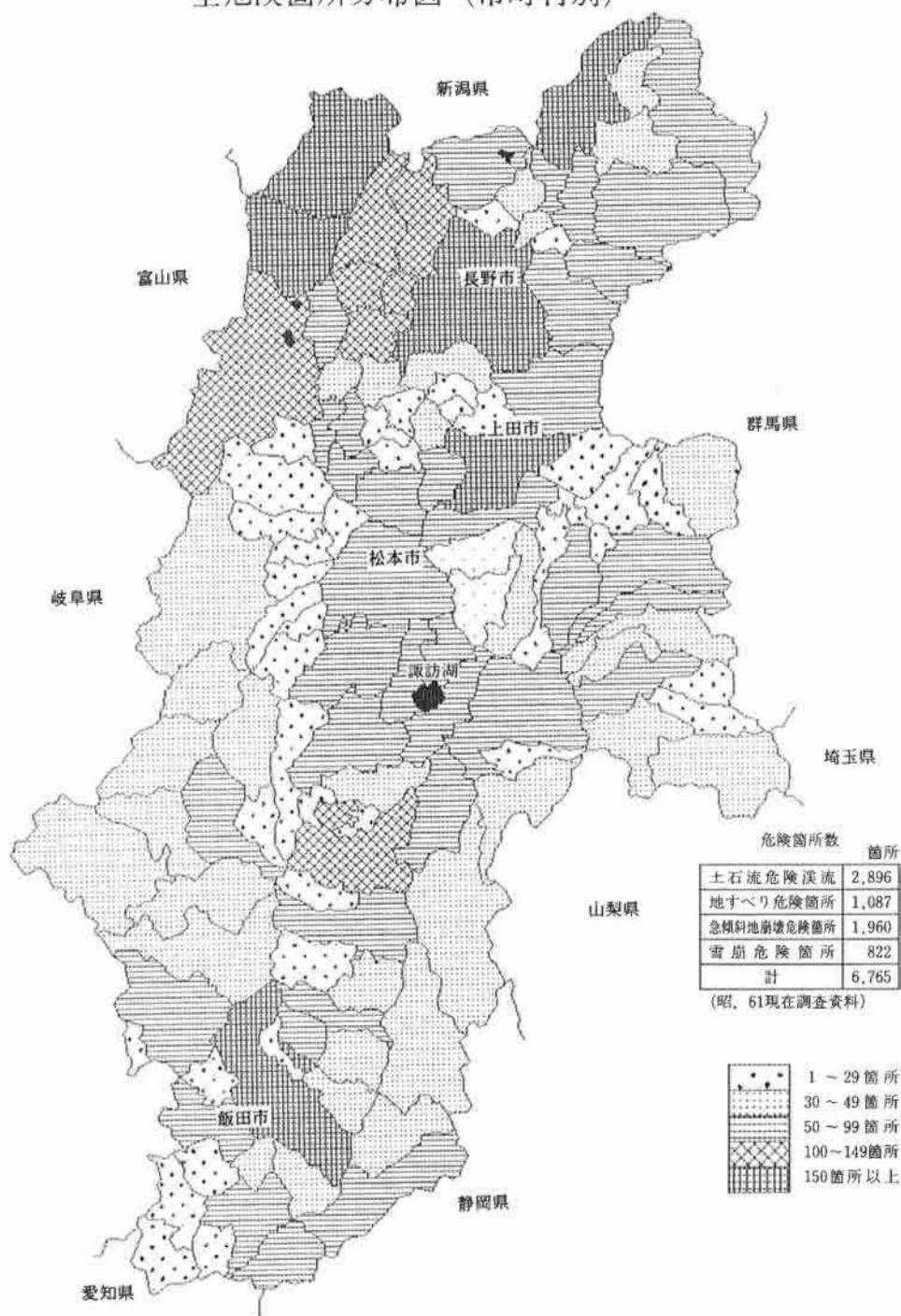


② 整備状況（危険箇所数に対して）

(平成2.3.31現在)



全危険箇所分布図 (市町村別)

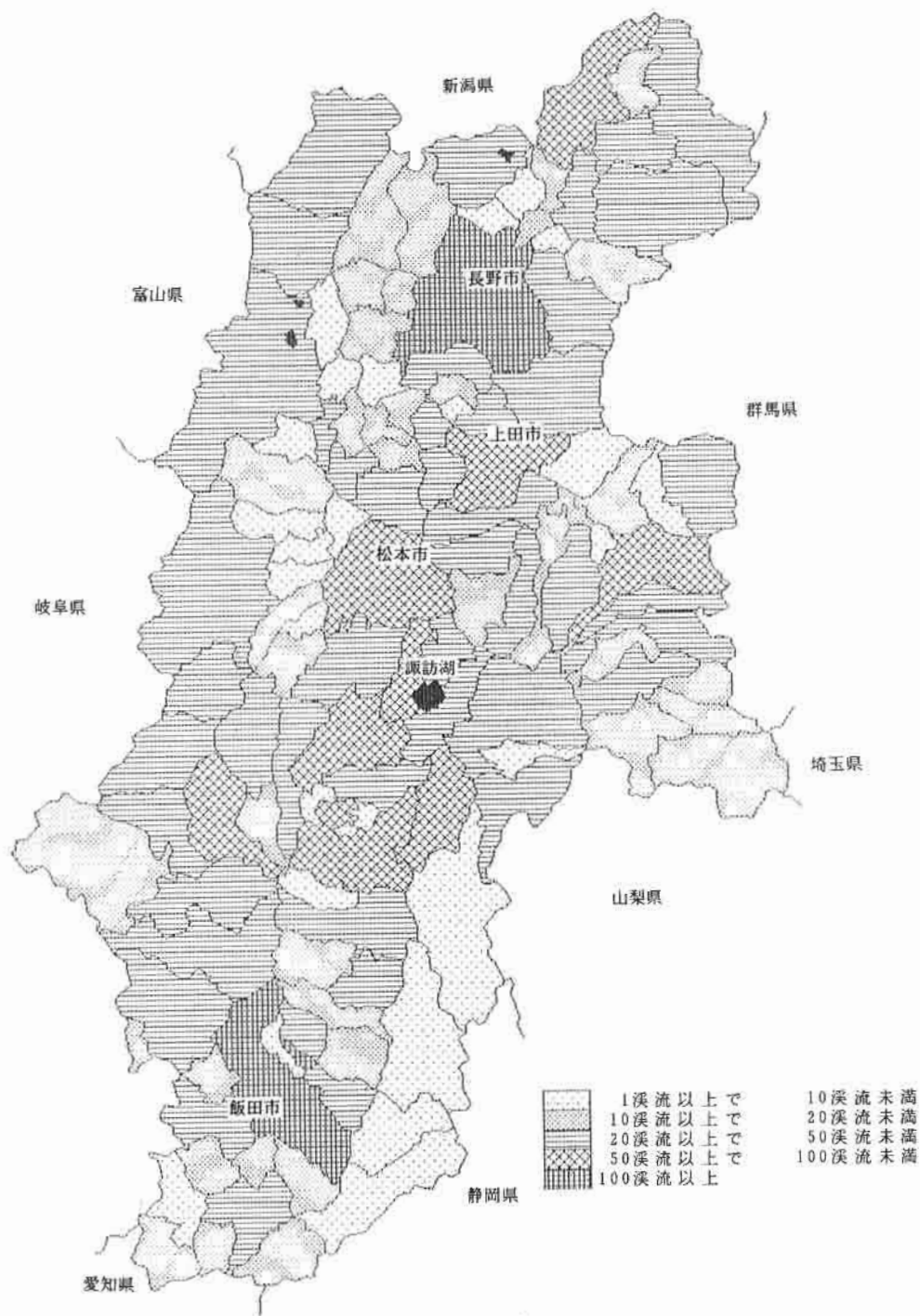


事務所別・市町村別土石流危険渓流・地すべり・急傾斜地崩壊・雪崩危険箇所内訳表

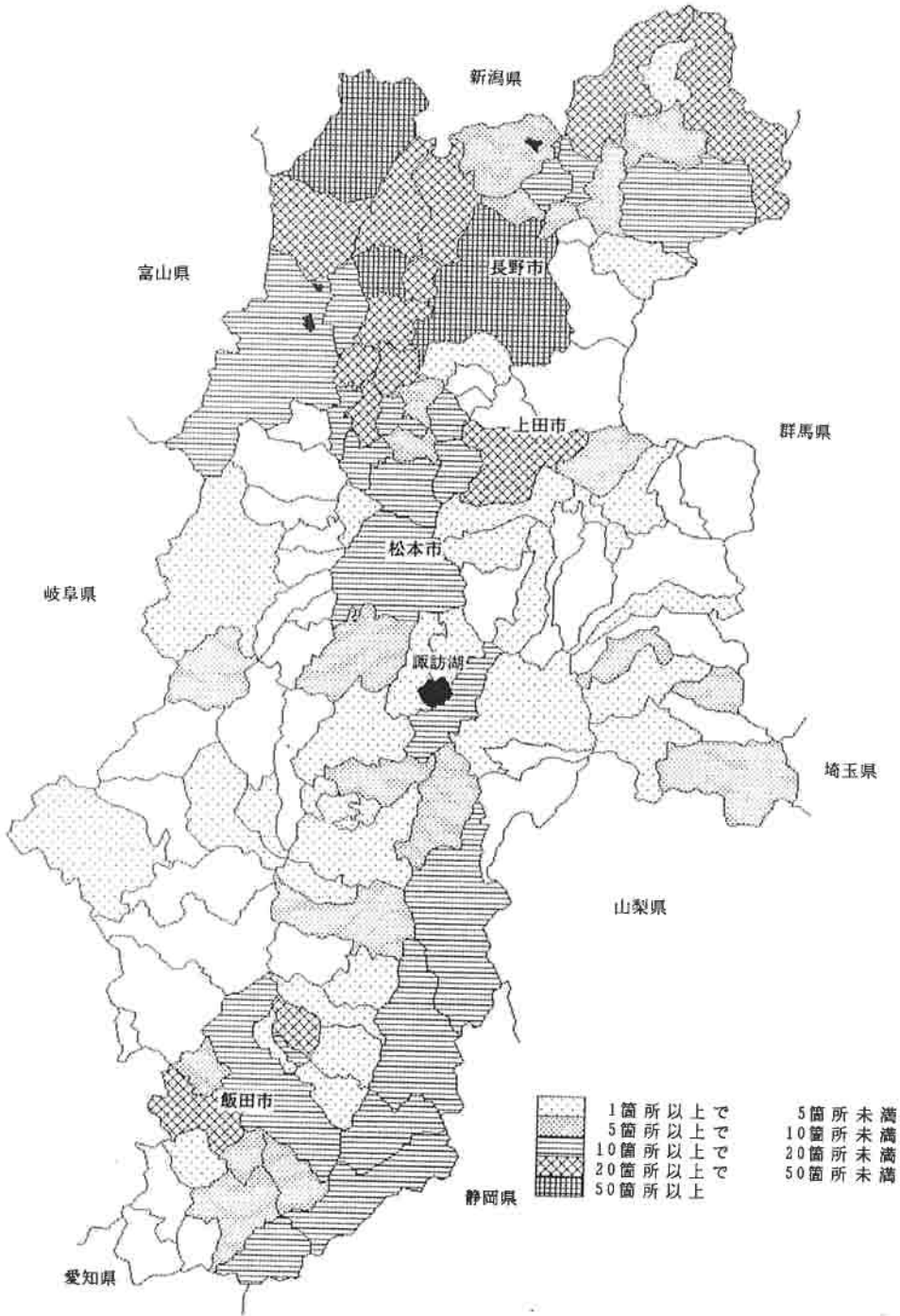
事務所	白田建設事務所					伊那建設事務所					松本建設事務所					嵐山建設事務所									
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5					
1 白田	20	3	31	-	54	1 市伊那	93	4	30	-	147	1 市松本	62	13	22	-	97	1 市嵐山	73	38	30	(26)	167		
2 町松久	35	1	16	-	47	2 市駒ヶ根	45	6	10	-	61	2 町高尾	44	5	6	-	55	2 町豊田	17	15	10	8	50		
3 町小瀬	3	28	3	-	66	3 町高尾	50	7	22	-	79	3 町高尾	11	-	3	-	14	4 町野尻	24	47	9	(13)	93		
4 町上	11	5	29	-	45	4 町長野	55	2	11	-	68	4 町山形	6	-	-	-	6	5 町野尻	12	3	12	(13)	40		
5 町坂	15	2	22	-	39	5 町真木	21	6	9	-	36	5 町朝日	17	-	5	-	22	5 町木島平	20	8	3	13	34		
6 町南木	17	12	-	29	24	6 町真木	12	-	6	-	18	6 町南木	23	9	11	-	43	計	5	146	111	64	384		
7 町北相木	12	6	6	-	24	7 町南木	2	3	12	-	17	7 町室	29	1	8	9	47	1 町明科	30	17	17	-	64		
8 町八木	19	7	16	-	42	8 町中田	29	2	5	-	36	8 町中田	25	19	18	-	62	2 町豊田	25	19	18	-	62		
計	160	76	160	-	346	9 町谷	9	10	18	-	37	9 町豊田	45	11	7	-	63	3 町本城	10	7	4	-	21		
1 町佐久	56	13	69	-	69	10 町宮田	9	1	1	-	11	1 町豊科	5	3	9	-	17	4 町本城	10	13	-	-	23		
2 町小瀬	15	1	12	-	28	計	325	41	144	-	510	2 町豊高	13	-	2	2	17	5 町北	10	13	-	-	23		
3 町長野	34	1	8	-	42	1 町坂田	109	16	64	-	189	3 町豊高	6	-	3	-	9	6 町藤	17	6	1	-	24		
4 町望月	43	-	19	-	62	2 町松本	18	1	35	-	54	4 町三郷	5	-	-	-	5	7 町坂井	25	12	1	-	38		
5 町藤代	6	-	7	-	13	3 町高森	24	21	17	-	62	5 町全	3	-	-	-	3	8 町生坂	17	20	18	-	55		
6 町立科	16	-	6	-	22	4 町河内	34	7	21	-	62	計	5	32	3	14	51	9 町八城	5	5	27	9	41		
7 町科	3	3	5	-	11	5 町上郷	4	1	8	-	13	1 町大町	47	10	23	28	108	計	9	184	132	75	391		
8 町北郷	10	3	6	-	19	6 町内路	11	6	4	-	21	2 町松元	7	-	1	1	9	1 町白馬	30	29	56	(54)	179		
計	183	7	76	-	266	7 町智	32	23	9	-	64	計	2	54	10	24	117	2 町小谷	33	58	101	(112)	304		
1 町上田	73	33	55	36	197	8 町智合	15	3	4	-	22	1 町豊	24	3	15	-	42	計	2	63	87	157	483		
2 町丸子	46	2	13	-	61	9 町宇	16	-	2	-	8	2 町坂	23	-	5	-	29	1 町長野	28	72	21	36	207		
3 町長門	30	4	7	-	41	10 町根	12	-	8	-	20	3 町戸	14	-	6	-	20	2 町高州新	16	49	24	26	115		
4 町東郷	7	6	5	-	18	11 町下	16	7	9	-	32	4 町上田	5	-	4	-	9	3 町小田	14	54	42	36	146		
5 町真田	44	-	13	9	66	12 町亮	14	-	2	-	16	計	4	66	3	31	100	4 町中	16	42	54	43	145		
6 町式石	22	1	-	-	23	13 町丸	14	12	31	-	57	1 町車	25	-	9	32	66	5 町大	7	20	5	5	37		
7 町田	17	-	3	-	20	14 町本	12	6	15	-	33	2 町小	1	-	-	-	1	計	6	90	256	214	158	718	
8 町青木	27	14	14	-	55	15 町本	21	3	14	-	38	3 町高	14	4	17	(26)	61	町野	2	286	1,087	1,960	(394)	6,765	
計	266	60	110	45	481	16 町善	12	2	24	-	38	計	3	40	4	26	58	128	1 町土	1	1	1	1	1	1
1 町鳳	46	10	18	-	76	17 町大	2	19	21	-	42	1 町中	29	9	7	7	111	56	2 町地	1	1	1	1	1	1
2 町岡	35	4	34	-	91	18 町上	1	10	27	-	38	2 町野	29	9	7	7	127	89	3 町急	1	1	1	1	1	1
3 町宇	46	3	42	-	91	計	365	153	360	24	892	計	2	39	21	27	38	145	4 町雪	1	1	1	1	1	1
4 町下	24	3	24	-	51	1 町水	64	-	12	-	69	1 町長	79	47	72	68	266	5 町急	1	1	1	1	1	1	
5 町富士	23	-	16	-	39	2 町上	27	-	22	-	39	2 町信	12	5	7	19	43	6 町急	1	1	1	1	1	1	
6 町原	5	-	-	-	353	3 町雨	32	-	22	-	54	3 町信	23	5	6	(18)	52	7 町急	1	1	1	1	1	1	
計	199	20	134	-	353	4 町川	20	-	7	-	27	4 町奉	9	5	3	2	19	8 町急	1	1	1	1	1	1	
						5 町川	36	-	15	-	46	5 町三	8	11	7	21	47	9 町急	1	1	1	1	1	1	
						6 町川	18	1	4	-	23	6 町三	35	-	9	-	44	10 町急	1	1	1	1	1	1	
						7 町田	30	-	9	-	39	7 町三	16	9	12	-	31	計	7	161	120	176	220	677	
						8 町大	16	2	10	-	31	計	7	161	120	176	220	677							
						9 町大	22	-	10	-	32														
						10 町大	11	-	4	-	15														
						計	11	311	5	123	439														

1. 土石流危険渓流
 2. 地すべり危険箇所
 3. 急傾斜地崩壊危険箇所
 4. 雪崩危険箇所
 5. 合計
- (注) 雪崩危険箇所の () 印は特別豪雪地帯

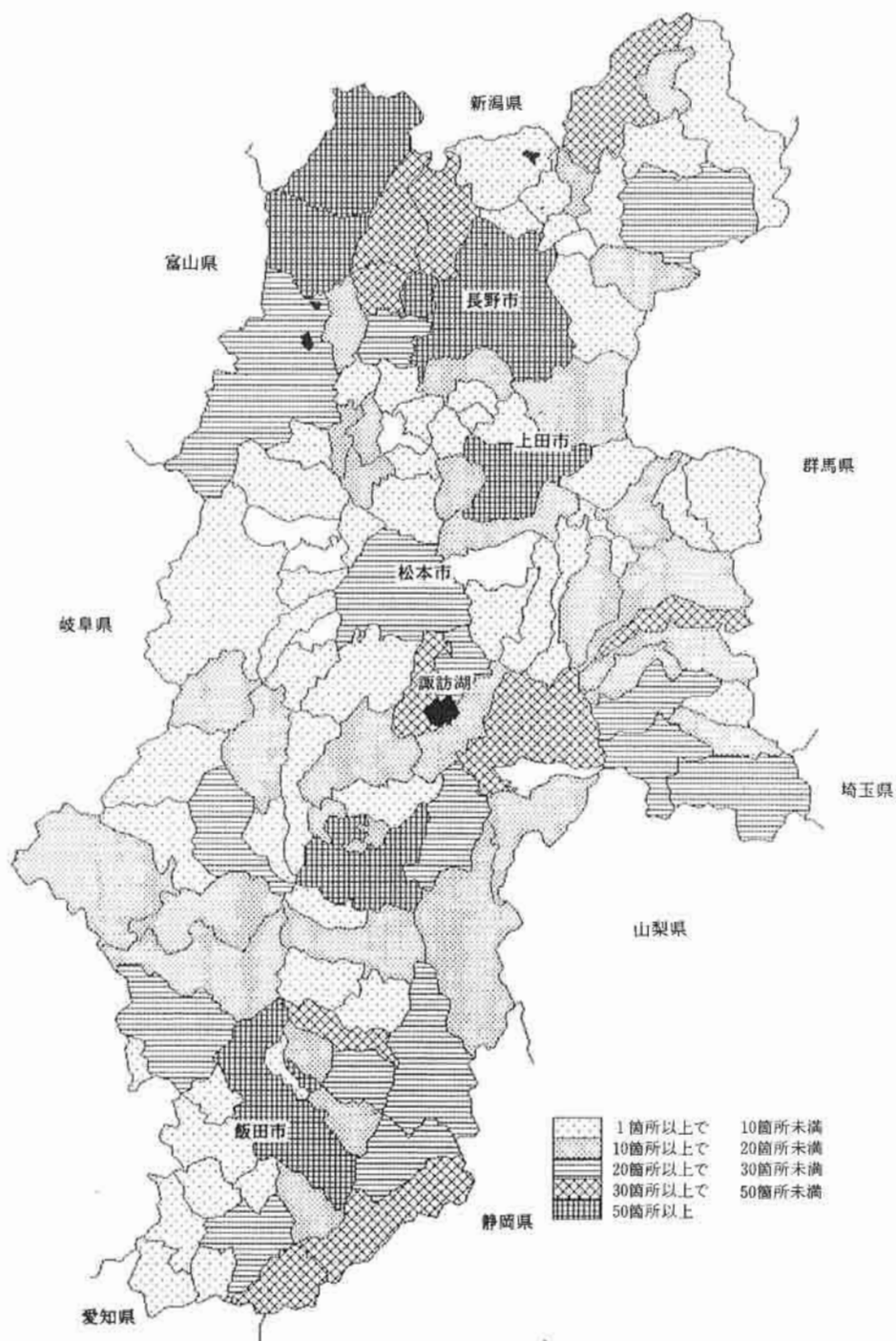
土石流危険溪流の市町村別分布



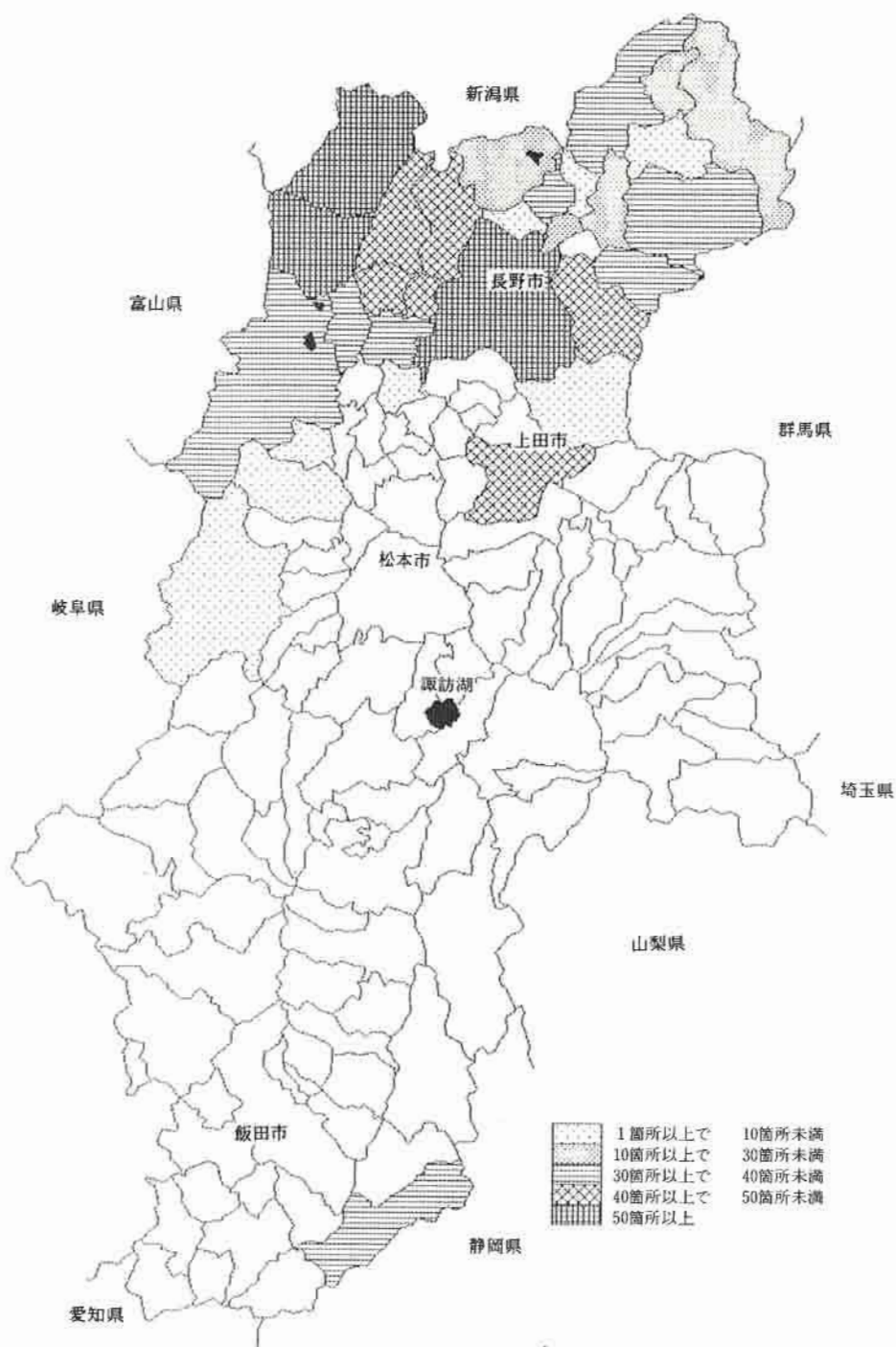
地すべり危険箇所の市町村別分布



急傾斜地崩壊危険箇所 の市町村別分布



雪崩危険箇所の市町村別分布



③ 土石流危険渓流

長野県の土石流危険渓流は表のとおり信濃川水系に最も多く、次いで天竜川水系、木曾川水系である。渓流数は2,896であり全国の4.1%、全国第5位である。

長野県の土石流危険渓流における1渓流当りの流域面積は、平均すると1.4km²で全体対象流域の面積は約4,000km²となる。

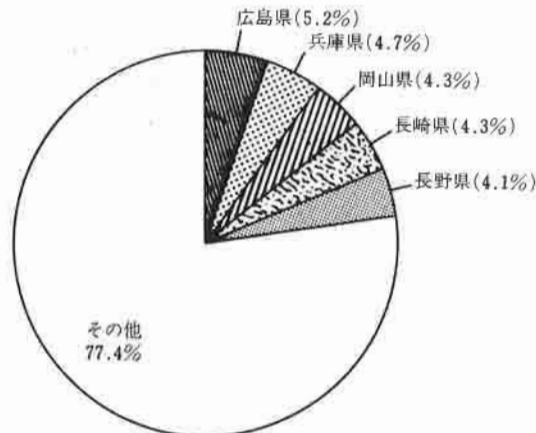
ちなみに、山地面積11,543km²と比較すると35.0%と非常に広いエリアを占める。

土石流危険渓流

水系別	区分	渓流数		渓流数計
		県所管分	直轄所管分	
信濃川		1,539	82	1,621
天竜川		792	66	858
木曾川		268	23	291
富士川		15	8	23
姫川		62	1	63
矢作川		18	0	18
関川		21	0	21
利根川		1	0	1
	計	2,716	180	2,896

土石流危険渓流全国比較

(全国70,434渓流)



(昭和61年調査)

④ 地すべり危険箇所

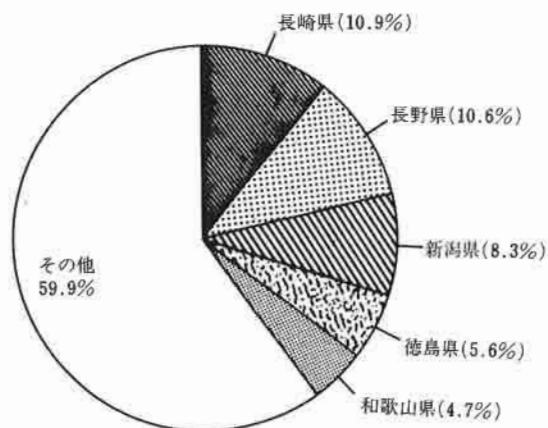
昭和61年調査による地すべり危険箇所は1,087箇所(面積27,663.5ha), うち県施行分は1,085箇所であり2箇所は建設省直轄で天竜川上流工事事務所で施行している。信濃川流域の特に北信地域に集中する。全国に占める割合は10.6%であり全国第2位である。

地すべり危険箇所

流域別	区分	地すべり危険箇所	
		箇所数	面積(ha)
信濃川		762	20,482.4
天竜川		215	4,079.4
木曾川		5	85.4
姫川		88	2,052.0
関川		15	945.5
利根川		2	18.8
	計	1,087	27,663.5

地すべり危険箇所全国比較

(全国10,288箇所)



(昭和61年調査)

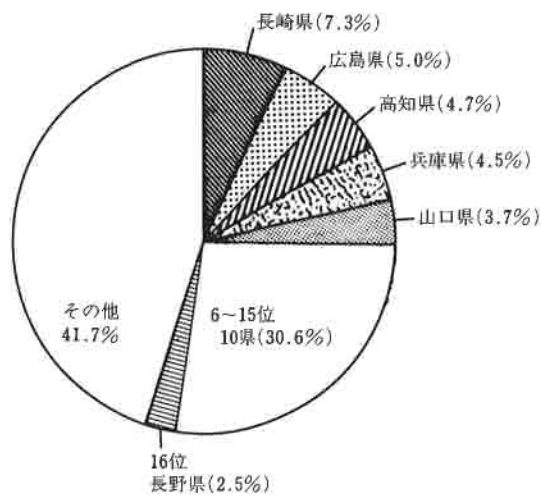
⑤ 急傾斜地崩壊危険箇所

長野県の危険箇所数は1,960であり全国の2.5%であり全国第16位である。

急傾斜地崩壊危険箇所

保全対象 人家戸数	危険箇所数		計
	高さ10m未満	高さ10m以上	
5戸未満 (官公署, 学校等)	6	87	93
5戸～9戸	55	884	939
10戸～19戸	31	570	601
20戸～29戸	3	166	169
30戸～49戸	5	97	102
50戸以上	1	55	56
計	101	1,859	1,960

急傾斜地崩壊危険箇所全国比較
(全国77,242箇所)



(昭和62年調査)

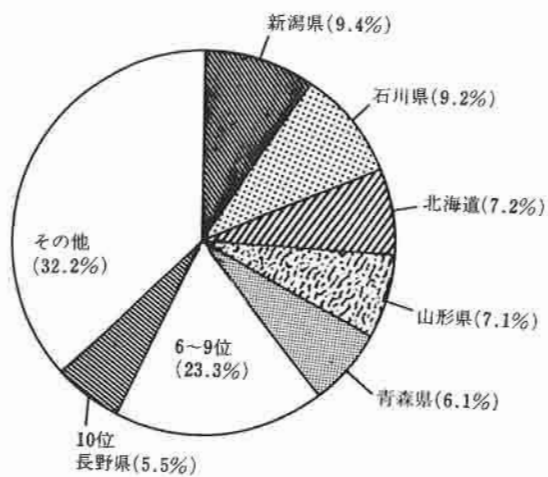
⑥ 雪崩危険箇所

長野県の雪崩危険箇所数は822であり全国比5.5%，第10位である。

雪崩危険箇所

区 分	危険箇所数	面積 (ha)
雪崩危険箇所	822	—

雪崩危険箇所全国比較
(全国14,848箇所)



(昭和62年調査)

(2) 指定地等管理

① 砂防指定地の管理

1) 砂防指定地と指定方法

砂防法（明治30年法律第29号）は、第2条で、砂防設備を設置する区域または治水上砂防に有害な行為を制限すべき区域を砂防指定地として指定するよう規定している。建設大臣が官報に告示することによって砂防指定地を定めている。

また、砂防法第5条の規定により、砂防指定地の管理（砂防指定地管理規則昭和36年3月16日長野県規則第4号）を知事に委任している。

砂防指定地の指定方法は、下記の方法によって行われている。

- i) 字又は地番を指定する面指定。
- ii) 河川の中心部からの距離を示し指定する線指定
- iii) 地番内の標柱により囲まれた区域を指定する標柱指定。

これらの方法は、歴史的にみると山腹工を実施した明治から昭和の初めにかけて、面指定が行われ、流出土砂を貯砂する堰堤や流路を固定し河床整備を行う溪間工事が実施される昭和8年頃からは、線指定がみられるようになり、昭和32年以降は、ほとんど線指定が行われ昭和40年頃から標柱指定の方法が採用されている。

2) 指定状況

明治30年の砂防法制定に伴い、長野県においては、明治31年8月8日内務省告示第74号において、上水内郡浅川村（現在の長野市浅川）の浅川流域部の250haと東筑摩郡片丘村（現在の松本市内田）及び東筑摩郡中山村（現在の松本市中山）の牛伏川流域部の545.91haが最初に指定され、以後現在の長野市三輪、芋井、山布施、七二会、小田切地区が順次指定されている。

平成2年3月末日現在では、2,119箇所（全国3位）、面積50,793.09ha（全国6位）、県土の約3.7%に相当する区域が砂防指定地に指定されている。

② 地すべり防止区域の管理

地すべり等防止法（昭和33年法律第30号）は、第3条で、地すべり防止工事を施行する区域および有害行為を排除すべき区域を地すべり防止区域として指定するよう規定しており、建設大臣または、農林水産大臣がその指定する区域について、官報に告示することによって、地すべり防止区域を定めている。

また、地すべり法第7条及び地すべり等防止法施行規則（昭和34年3月20日規則第16号）により知事が区域の管理を行っている。その指定方法は地番内の標柱により囲まれた区域を指定する標柱方法によって行われている。

長野県は、地質条件や地形条件等から地すべり発生の箇所が多く地すべり危険箇所は、1,653箇所〔土木部所管…1,087箇所、(全国2位)、林務部所管…336箇所、農政部所管…230箇所〕があり現在517箇所〔土木部所管…253箇所、林務部所管…143箇所、農林政部所管…121箇所〕が地すべり防止区域に指定され所管ごとに、対策工事が実施されそれぞれ管理されている。

土木部における指定状況は、昭和33年の地すべり等防止法制定に伴い昭和34年4月17日建設省告示第1014号で北安曇郡池田町陸郷6.1ha他21箇所が最初に指定され以降、順次指定地が増加して、平成2年3月末日現在では、253箇所(全国で3位)、面積7,538.74ha(全国3位)、県土の0.6%に相当する区域が地すべり防止区域に指定されている。

③ 急傾斜地崩壊危険区域の管理

急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律(昭和44年法律第57号)は、豪雨のたびごとに発生する急傾斜地の崩壊による悲惨な災害から国民の生命財産を守るために制定されたもので、単に崩壊防止工事を施工するのみでなく有害行為の規制、住宅等の移転に対する融資や建築制限災害時の警戒避難体制の整備等総合的な対応を実施する。このため、法律第3条に基づき知事は関係市町村長の意見をきいて、急傾斜地崩壊危険区域を定め建設省令で定めるところにより公示するとともに、その旨を関係市町村に通知する。

また、急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律第2条及び急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律施行規則(昭和44年10月23日規則第57号)にもとづいて知事が管理を行っている。

長野県における急傾斜地の崩壊による災害の発生のおそれのある箇所(傾斜度30°以上、斜面の高さ5m以上の急傾斜地でその崩壊によって想定される被害区域内に人家5戸、又は人家5戸未満でも官公署・学校・病院等の公共建物がある箇所)は、1,960箇所(全国16位)あり、昭和44年10月30日告示第595号で下伊那郡南信濃村大字和田字横道0.3ha(保全家屋55戸)他6箇所が最初に指定され、以降順次指定地が増加して、平成2年3月末日現在440箇所(全国17位)、面積524ha(全国22位)の区域が指定されている。

指定により有害行為の制限や危険度の高いものから急傾斜地崩壊防止対策工事が実施されるとともに、指定地区域内における災害防止のための警戒避難体制について、市町村防災会議(又は市町村)が市町村地域防災計画に定め災害を防止するために必要な対応事項について定めるものとされている。

砂防指定地（事務所別）一覽表

2. 3. 31現在

所課名	1. 4. 1			元年度指定			計		
	件数	溪流数	面積(ha)	件数	溪流数	面積(ha)	件数	溪流数	面積(ha)
白田建設事務所	45	32	686.46				45	32	686.46
佐久建設事務所	57	52	335.98	1		4.54	58	52	340.52
上田建設事務所	114	94	650.71	2		2.10	116	94	652.81
諏訪建設事務所	98	81	906.60	4	3	15.27	102	84	921.87
伊那建設事務所	205	167	1,976.00	2	1	2.20	207	168	1,978.20
飯田建設事務所	224	179	2,536.89	4	1	11.36	228	180	2,548.25
木曾建設事務所	132	77	9,454.95	1	1	1.72	133	78	9,456.67
松本建設事務所	80	65	11,352.05	2	2	4.03	82	67	11,356.08
豊科建設事務所	31	23	551.64	1	1	1.76	32	24	553.40
大町建設事務所	21	17	9,943.82				21	17	9,943.82
更埴建設事務所	40	31	871.75				40	31	871.75
須坂建設事務所	25	14	2,563.82				25	14	2,563.82
中野建設事務所	17	13	997.28	1	1	1.37	18	14	998.65
長野建設事務所	121	110	1,850.14	1		0.09	122	110	1,850.23
飯山建設事務所	36	34	399.25	1	1	1.95	37	35	401.20
犀川砂防事務所	255	255	1,132.12	3	2	5.01	258	257	1,137.13
姫川砂防事務所	226	188	2,378.81	3	1	7.81	229	189	2,386.62
土尻川砂防事務所	362	356	2,141.80	4	1	3.81	366	357	2,145.61
各 所 計	2,089	1,788	50,730.07	30	15	63.02	2,119	1,803	50,793.09

(3) 砂防関係指定区域の概要

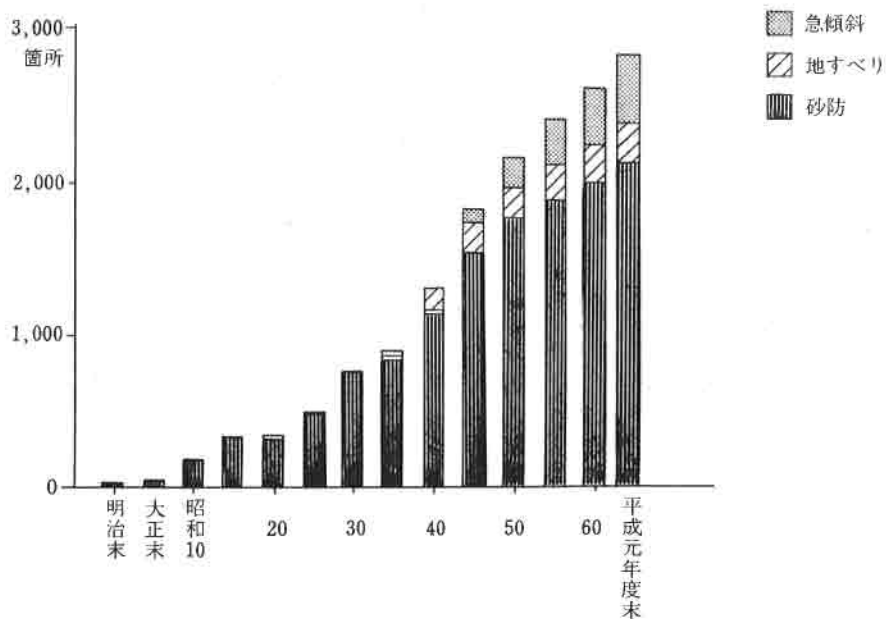
指定の経緯

指定の経年推移は、下表、下図に示すとおり近年急速に増加してきている。

砂防、地すべり、急傾斜地指定状況

(面積単位：ha)

年 度	砂 防	地すべり	急傾斜
明治31年～昭和20年	24,159	0	0
25	36,640	0	0
30	39,568	0	0
35	40,062	582.5	0
40	42,895	3,297.91	0
45	45,143	4,726.25	144.6
50	48,958	5,538.46	233.4
55	49,602	6,215.19	330.6
60	50,026	7,079.21	415.9
平成元年度末	50,793	7,538.74	524.0



① 砂防指定地

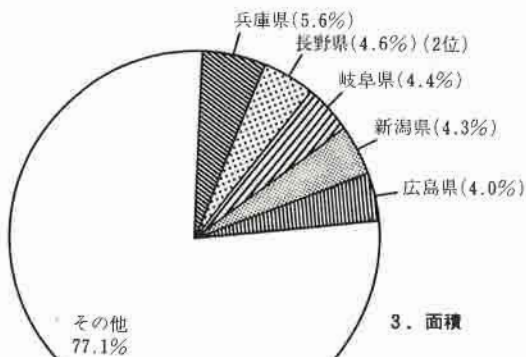
県土の面積は13,584.62km²、対全国比において4位にランクされ、うち山地面積は11,543km²で、その構成比は85%である。砂防法制定以来の砂防指定状況は平成2年3月末現在指定数2,119箇所、面積507.93km²で全国第3位である。

砂防指定地

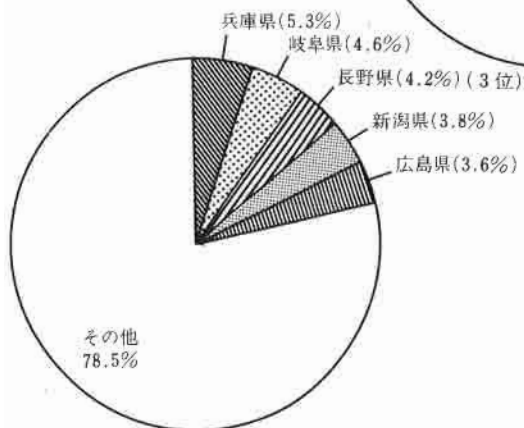
区分	既指定地溪流数	面指定数	面積 (ha)
信濃川水系	1,101		13,263.04
天竜川 "	414		5,243.69
木曾川 "	71		398.66
富士川 "	13		193.61
姫川 "	190		2,030.68
矢作川 "	8		24.18
関川 "	6		37.18
面指定分		65	29,602.05
計	1,803	65	50,793.09

砂防指定地全国比較

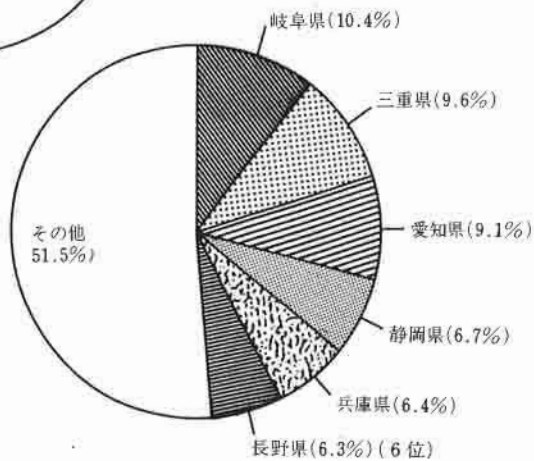
1. 溪流数



2. 箇所数



3. 面積



② 地すべり防止区域

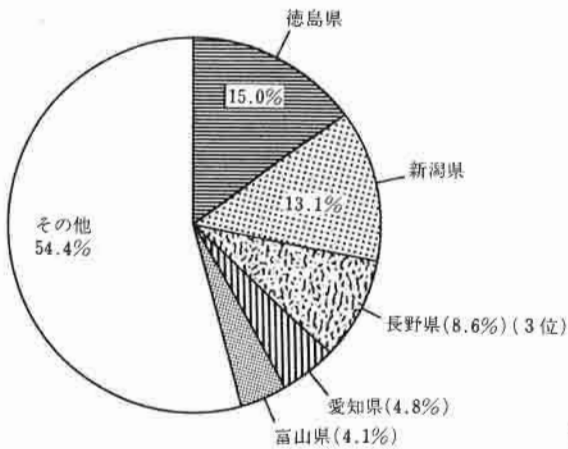
地すべり防止区域は元年度現在253箇所（面積7,538.74ha）である。平成元年度までの着手箇所は206箇所で着手率は19.0%である。

地すべり防止区域

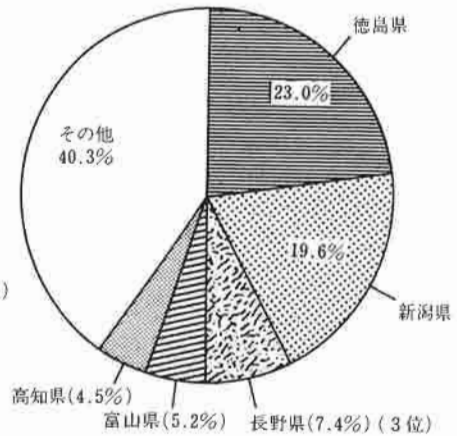
流域別	区分	地すべり防止区域	
		箇所数	面積 (ha)
信濃川		190	5,514.20
天竜川		16	758.03
木曾川		3	55.97
姫川		38	1,002.96
関川		6	207.58
利根川			
計		253	7,538.74

地すべり防止区域全国比較

1. 指定箇所



2. 指定面積



③ 急傾斜地崩壊危険区域

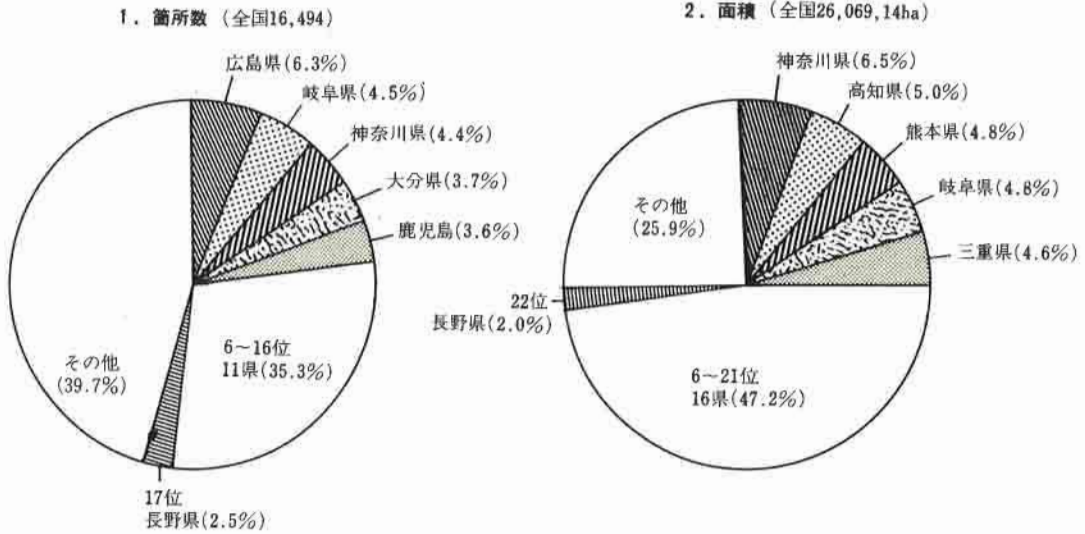
急傾斜地崩壊危険区域は元年度現在440箇所である。

着手箇所は342箇所で着手率21.2%である。

急傾斜地崩壊危険区域

保全対象人家戸数	区域指定箇所数
5戸未満 (官公署、学校等)	12
5戸～9戸	103
10戸～19戸	195
20戸～29戸	52
30戸～49戸	41
50戸以上	37
計	440

急傾斜地崩壊危険区域全国比較



(4) 総合土砂災害対策

昭和57年8月に建設事務次官から「総合的な土石流対策の推進」について通達が出された。その骨子は次のような内容である。

- 1 土石流に対処するための砂防工事の推進
- 2 土石流危険渓流の周知等
- 3 警戒避難体制の確立
- 4 住宅の移転の促進
- 5 情報の収集・伝達、防災意識の普及

また同時に砂防部から同じ内容の通達が出された。

長野県においては、これを受け関係各機関と調整・協議を行い出先機関・市町村に対し協力依頼をするとともに、昭和59年に長野県総合土石流対策等推進連絡会を設立し、各地域（15地域）においても同連絡会を設立した。

警戒避難基準雨量については、昭和60、61年の2箇年に調査を行い、連絡会で検討後昭和63年に市町村に参考値として提示した。

ソフト対策としては、昭和59年の西部地震災害のあった壬滝村において昭和61年～63年にかけて、総合土石流対策モデル事業を実施し、土石流の発生を監視するとともに警戒避難体制の整備を図った。その後平成元年から土石流・地すべり・がけ崩れの危険箇所が輻湊する長野市において総合土砂災害対策モデル事業により「土砂災害発生監視装置」の設置及び警戒避難体制の整備を図っている。

一方土石流危険渓流については、昭和53年8月河川局長からの通知「土石流危険渓流及び危険区域調査実施について」を受けて昭和55年に一斉調査を行いさらに昭和57、58年に追加調査を行った結果2,896渓流となっている。その後の相次ぐ土石流災害等の実態を踏まえ平成元年度から同調査を実施するとともに土石流対策を計画的かつ的確に実施するため「総合土石流対策基本計画」を策定している。

土石流危険渓流の現地表示のための標識設置については順次進めているが市町村の財政難、設置による地先のイメージダウン等により8.5%と低い値になっている。

長野県総合土石流対策等推進連絡会設置要領

(目的)

第1条 多発する土石流災害から、人命、財産を保護するため総合的な土石流を推進する必要がある、この対策を円滑に実施するため、長野県総合土石流対策等推進連絡会（以下「連絡会」という。）を設置し、災害の防止、被害の軽減を図ることを目的とする。

(所掌事務)

第2条 連絡会は、次の事項について連絡し、調整を図る。

- (1) 土石流危険渓流の表示に関する事項
- (2) 警戒避難体制の確立に必要な技術的指導に関する事項
- (3) その他必要な事項

(組織)

第3条 連絡会の会長は、長野県土木部長をもって充てる。

2 会長は、連絡会を代表し会務を総括する。

3 会長に事故があるときは、会長があらかじめ指名する委員がその職務を代理する。

(会議)

第5条 連絡会の会議は、会長が召集し、会長が議長となる。

(幹事)

第6条 連絡会の事務を処理するため、別表に定めるとおりの幹事をおく。

(地域連絡会)

第7条 長野県の建設事務所が所轄する区域ごとに、地域連絡会を設置する。

2 地域連絡会の組織及び運営については、地域連絡会ごとに定める。

(庶務)

第8条 連絡会の庶務は、長野県土木部砂防課において処理する。

(その他)

第9条 この要領に定めるもののほか、連絡会の運営に関し必要な事項は、会長が連絡会にはかって定める。

附 則

この要領は昭和59年1月27日から適用する。

総合的な土石流対策に伴う警戒避難基準雨量設定経過

51. 10. 15		建設大臣から河川審議会あて「総合的な治水対策の推進方策」について諮問
52. 6. 10		河川審議会から建設大臣あて「総合的な治水対策」についての中間答申
57. 8. 10	建設事務次官通達	「総合的な土石流対策の推進について」
57. 9. 1	砂防部長通達	
58. 1. 13	土木、林務、生環 部長連名通知	「総合的な土石流対策の推進について」地方事務所等関係機関へ協力要請
59. 1. 27		長野県総合土石流対策等推進連絡会設立、又県下15地域においても(59. 4~59. 7)地域推進連絡会設立
59. 6. 20	建設省砂防部長 通達	「土石流危険渓流周辺における警戒避難基準の設定について」 「土石流危険渓流周辺における警戒避難体制の整備等について」
60~61	上記通達に基づき 調査実施	警戒避難をする基準として、過去の土砂災害、降雨状況等から地域性を考慮し、県下を42ブロックに分けて基準雨量を算定
62. 5. 29	及び63. 6. 28	長野県総合土石流対策等推進連絡会(幹事会)を開催、調査結果の説明、問題点等の対応を検討
63. 7. 14		長野県総合土石流対策等推進連絡会(委員会)を開催、基準雨量調査結果について承認を得る
63. 8. 29	及び63. 8. 31	県下2ブロック(東北信、中南信)に分けて、地域推進連絡会の提示説明会を開催

基準雨量の運用

当基準雨量は、市町村が土石流危険渓流周辺の住民に対し、警戒の発令と避難の指示を行う一つの判断資料である。

したがって、市町村はこのデータをもとに今後の降雨状況を検証するなかで、適宜修正しながら運用するものである。

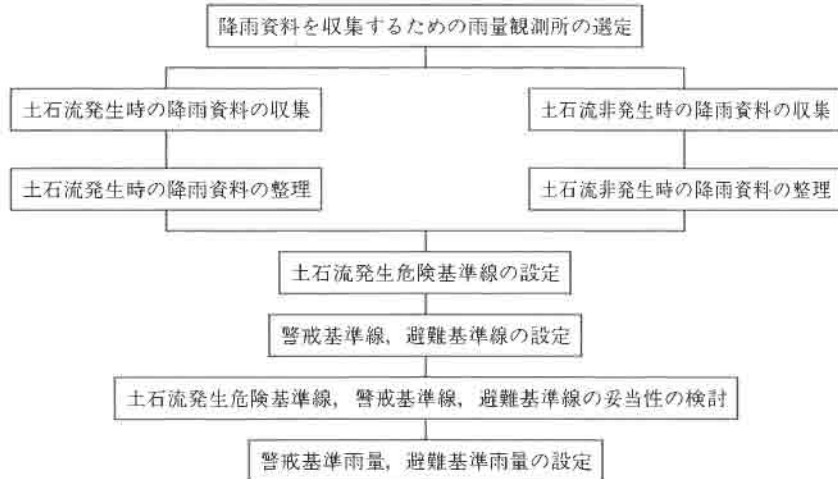
長野県総合土石流対策等推進連絡会 委員

	機 関 名		職 名
委 員 (会 長)	長野県土木部		土木部長
委 員	建設省北陸地方建設局	河 川 部	河川調査官
"	" 中部 "	" "	" "
"	" " "	道 路 部	道路 "
"	" 関東 "	河 川 部	河川 "
"	" " "	道 路 部	道路企画官
"	長野地方気象台		防災業務課長
"	長野営林局	経 営 部	治山課長
"	市代表	1 名	長野市建設部長
"	町村代表	1 名	信州新町助役
"	長野県	総 務 部	地方課長
"	"	生活環境部	消防防災課長
"	"	農 政 部	土地改良課長
"	"	林 務 部	治山課長
"	"	住 宅 部	建築管理課長
"	"	警 察 本 部	警備第二課長
"	"	土 木 部	土木技監
"	"	"	監理課長
"	"	"	都市計画課長
"	"	"	道路維持課長
"	"	"	河川課長
"	"	"	砂防課長

長野県総合土石流対策等推進連絡会 幹事

	機 関 名		職 名
幹 事	建設省北陸地方建設局	河 川 部	建設専門官
"	" 中部 "	" "	建設専門官
"	" 関東 "	" "	河川計画課
"			建設専門官
"	長野地方気象台		防災気象官
"	長野営林局	経 営 部	治山課課長補佐
"	市代表	1 名	長野市河川課課長補佐
"	町村代表	1 名	信州新町建設課長
"	長野県	生活環境部	消防防災課課長補佐
"	"	農 政 部	土地改良課
"	"		課長補佐兼防災係長
"	"	林 務 部	治山課課長補佐(技)
"	"	住 宅 部	建築管理課
"	"		指導審査係長
"	"	警 察 本 部	警備第二課課長補佐
"	"	土 木 部	道路維持課技術専門幹
"	"	"	河川課技術専門幹
"	"	"	砂防課技術専門幹

基準雨量の設定手順



長野県 土石流警戒避難基準雨量 (市町村に参考値として提示したもの)

北 部		総実効雨量 (mm) (半減期1日)	
地区番号	地区名	警戒雨量	避難雨量
1	小 谷	60	80
2	白 馬	90	100
3	大 町	80	90
4	戸 隠	70	80
5	信州新町	70	90
6	長 野	80	110
7	信 濃	90	100
8	飯 山	110	130
9	野沢温泉	130	140
10	山ノ内	110	140
11	須 坂	130	160
12	更 埴	20	40

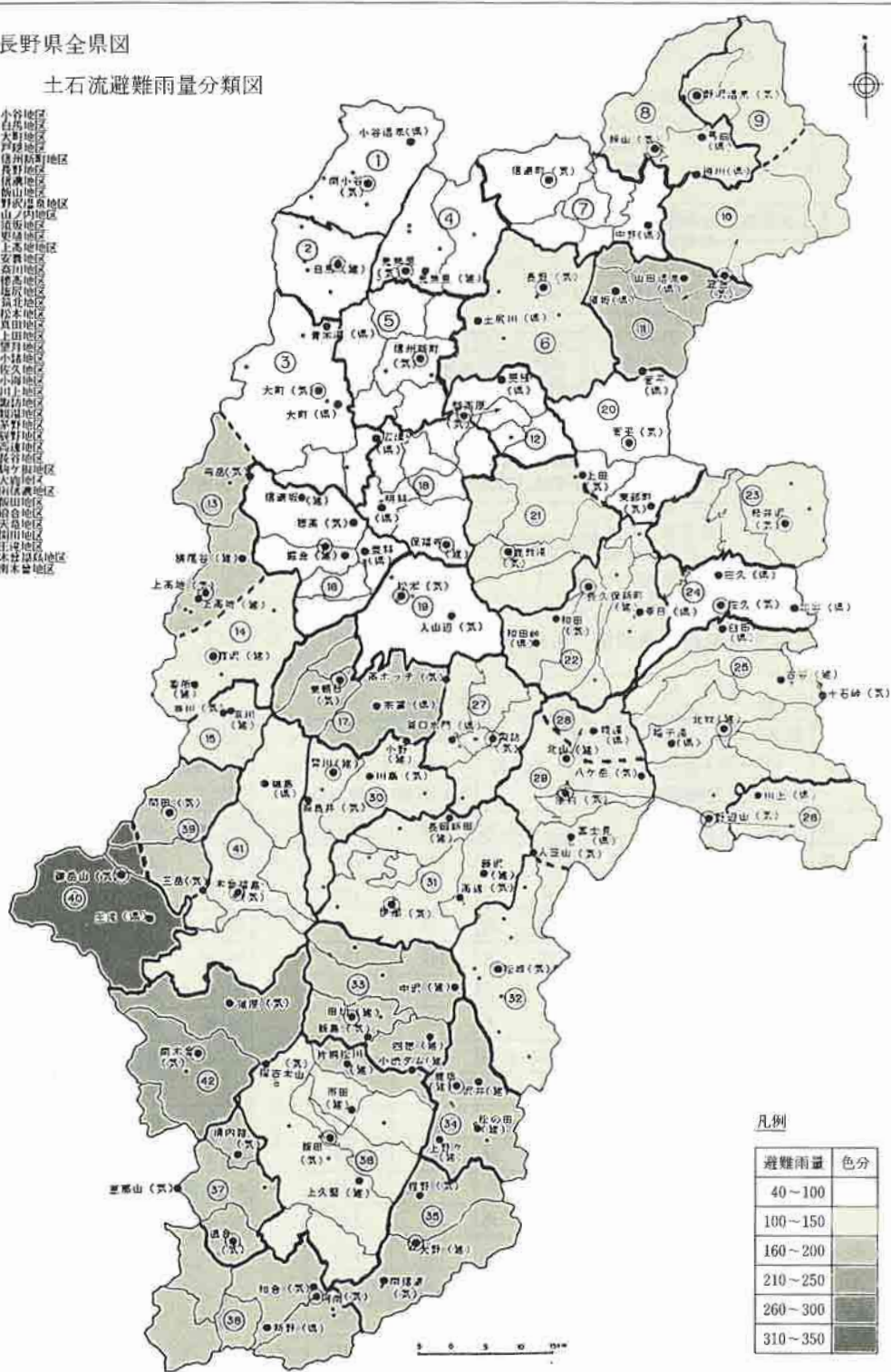
中 部		総実効雨量 (mm) (半減期1日)	
地区番号	地区名	警戒雨量	避難雨量
13	上 高 地	140	160
14	安 曇	110	130
15	奈 川	110	130
16	穂 高	70	90
17	塩 尻	140	160
18	筑 北	50	80
19	松 本	90	100
20	真 田	70	90
21	上 田	70	110
22	望 月	80	110
23	小 諸	80	110
24	佐 久	80	90
25	小 海	100	110
26	川 上	80	130
27	諏 訪	80	110
28	親 湯	80	130
29	茅 野	100	110

南 部		総実効雨量 (mm) (半減期1日)	
地区番号	地区名	警戒雨量	避難雨量
30	辰 野	130	150
31	高 遠	140	150
32	長 谷	120	150
33	駒ヶ根	150	160
34	大 鹿	120	160
35	南信濃	130	160
36	飯 田	100	140
37	浪 合	140	170
38	天 竜	160	200
39	開 田	170	200
40	王 滝	330	350
41	木曾福島	100	120
42	南 木 曾	180	220

長野県全県図

土石流避難雨量分類図

1. 小谷地区
2. 白馬地区
3. 大野地区
4. 内陸地区
5. 信州新町地区
6. 長野地区
7. 清原地区
8. 南山地区
9. 野沢温泉地区
10. 山ノ内地区
11. 須坂地区
12. 東信地区
13. 上水地区
14. 安曇地区
15. 森川地区
16. 穂高地区
17. 碓氷地区
18. 筑北地区
19. 松本地区
20. 真田地区
21. 上田地区
22. 埴野地区
23. 小諸地区
24. 佐久地区
25. 小南地区
26. 川上地区
27. 諏訪地区
28. 碓氷地区
29. 茅野地区
30. 野沢地区
31. 高遠地区
32. 佐久地区
33. 碓氷地区
34. 大南地区
35. 南信濃地区
36. 飯山地区
37. 碓氷地区
38. 天谷地区
39. 南信濃地区
40. 壬辰地区
41. 木曾温泉地区
42. 南木曾地区



凡例

避難雨量	色分
40~100	(Lightest shade)
100~150	(Light shade)
160~200	(Medium-light shade)
210~250	(Medium shade)
260~300	(Medium-dark shade)
310~350	(Darkest shade)