

# 浦川復旧治山事業の今後の課題

中信森林管理署 白馬治山事業所主任 ○日下部 浩  
大町森林管理センター 治山第1係長 松尾 清史

## 要旨

浦川復旧治山事業は昭和32年より姫川支流浦川上流の浦川国有林内で実施しており、稗田山大崩壊（明治44年発生）に起因する崩壊地に対する復旧事業です。施工においては厳しい諸条件により進捗率が思うように上がらず、早期復旧が図れていない状況にあります。この課題に対して、長年にわたり実施してきた復旧治山工事の分析・検討を行い、大規模崩壊地である本事業地の早期復旧に適した工法・工種の提案・検討を行いました。

## 1 はじめに

わが国のように狭い国土に多数の人口をかかえて、その生活を支えなければならない現状においては、各種資源の高度利用、国土保全、災害の防止等は、最も重要な課題にあります。しかし自然災害に対しては、未だに梅雨期や台風等の洪水期における土砂災害等の克服をすることができず、全国各地で貴重な生命・財産が奪われている現状にあります。

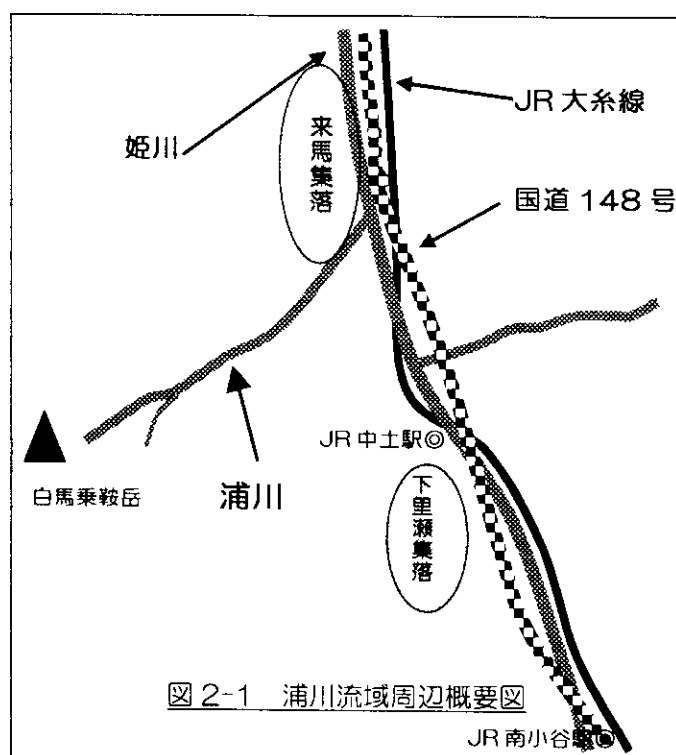
ところで治山事業は、荒廃山地又は荒廃の恐れのある山地に対して、適切な治山施設の配置と森林の整備により、森林を保全し森林に起因する自然災害の防止を図るとともに、水源のかん養に資することを目的としています。近年では、治山事業に対しても、工事を実行していく上での環境への配慮、費用対効果（経済効果）の検討など、様々な国民のニーズの高まりが見られるようになりました。

本治山事業施工地は稗田山大崩壊（明治44年発生）に起因する大規模崩壊地内での復旧治山事業であり、昭和30年代より実施しています。しかし、多くの大規模崩壊地の復旧治山現場と同様に、本現場も様々な施工条件の厳しさにより進捗率が伸びない等の課題があり、多岐にわたる国民のニーズを踏まえつつ、この課題克服に向けた検討が必要となってきました。

## 2 浦川流域及び周辺の概況

### 2-1 流域概要

一級河川姫川の支流浦川は長野県北安曇郡小谷村にあり、白馬乗鞍岳を源流とし、流域面2,200ha、溪流長さ12km、平均勾配13度で、荒廃した溪流です。フォッサマグナにそってJR大系線、国道148号、姫川が南北に位置していて、来馬集落付近で浦川と姫川が合流しています（図2-1）。浦川上流部には、稗田山崩壊地及び風吹山崩壊地とその崩壊による大量の不安定土砂が存在しています。そして、このような浦川上流部の崩壊地は、福島県の磐梯山崩れ、岐阜県の鷹山崩れにならぶ日本三大崩壊地のひとつに数えられています（『フォッサマ



グナ（平林照夫著）』による）

2-2 浦川流域の災害史

浦川流域の災害記録は江戸時代まで遡ったかなり昔から残っています（表2-1）。そして日本三大崩壊地の所以となった稗田山の大崩壊は明治44年8月8日（崩壊土量1.5億 $m^3$ ）に、風吹山の大崩壊は昭和11年5月23日（崩壊土量40万 $m^3$ ）に発生し、下流にある集落に甚大な被害を及ぼしました（図2-2、写真2-1）。これら両崩壊により浦川溪床に多量の不安定土砂が供給された結果、洪水時に土石流化し流下した不安定土砂により浦川・姫川合流点が閉塞するなど土砂災害等が度々発生しています。写真2-2（小谷村提供）は、降雨時の溪流状況ですが、現在でも少しの降雨で流量は増水し、土砂を巻き込み、溪岸を侵食しながら流下する荒廃溪流の様相を呈しています。

表 2-1 浦川災害年表

発 生 年 月 日	状 況
1726 (享保11)	稗田山の金沢山が崩壊し姫川をせき止める。 (浦川の鉄砲水の奔起る。)
1842 (天保13) 6	風吹山より押し出し、来馬下寺部落流出
1844 (天保13) 6	浦川の奥（風吹山と選われる）が崩壊して泥土を押し出し、 来馬下寺の人家、耕地を流山
1911 (明治44) 8.8	稗田山大崩壊、姫川をせき止める。せき止め規模は高さ54m (30間)長さ336m(180間)巾110m(63間)にわたる。 このため、姫川本流は約3km上流まで洪水した。 死者23人、流出家屋26戸、浸水家屋47戸、田畑の流出80ha
1912 (明治45) 4.25	稗田山が再び崩壊し氾濫となる。
" ( " ) 5.4	"
1936 (昭和11) 5.23	風吹山が崩壊して山津波となる。3日間にわたり一時間2回 づつ泥土を押し出す。 姫川はせき止められ約2km上流まで逆流。
1948 (昭和23) 7.28	雷雨のため、風吹山より泥土を押し出し姫川をせき止める。
1964 (昭和39) 8.29~10.21	風吹山崩壊による土石流、この間10数回に及び姫川本川をせ き止める。浦川の河床変動も大きく20mに及び国鉄大糸線 不通。
1965 (昭和40) 5.9	風吹山崩壊による上流部の堆積も含んで大規模な土石流に発 達した。 姫川はせき止められて22日間、国鉄不通となる。 既設堰堤完全に破壊。

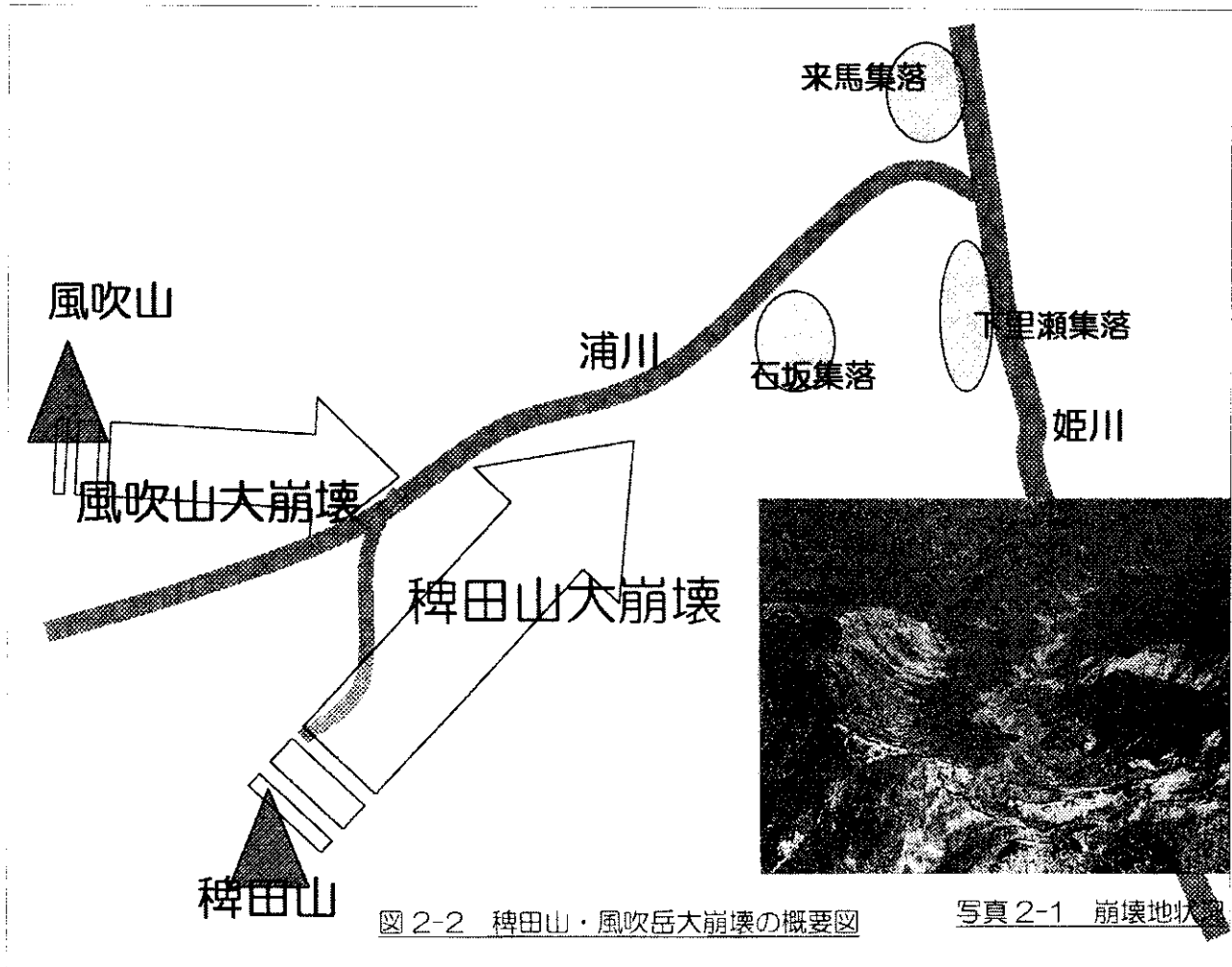


図 2-2 稗田山・風吹岳大崩壊の概要図

写真 2-1 崩壊地状況

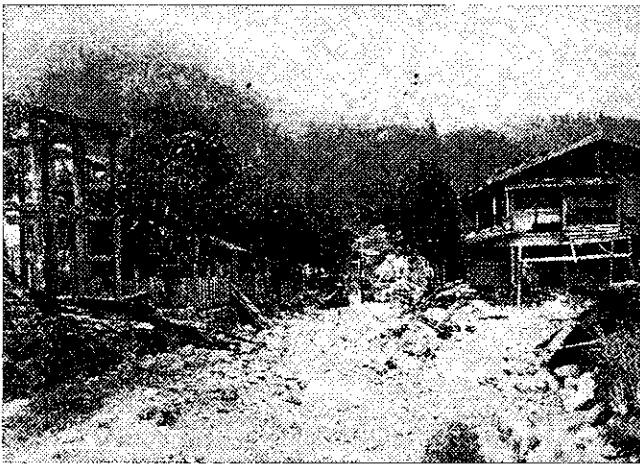


写真 2-1 来馬集落被害状況(明治44年)



写真 2-2 降雨時の溪流状況

### 3 今までの浦川流域での復旧工事の概要

#### 3-1 昭和40年以前

浦川復旧治山工事は、昭和30年代より浦川本流及び支流の板倉沢、金谷沢、赤倉沢で実施されています(図3-1)。このうち、本研究対象である浦川本流崩壊地で実施している工事も、昭和30年代より実施しています。着工以来昭和39年までに9基の玉石コンクリート堰堤及び練積堰堤が設置されましたが、昭和39年8月～10月及び40年5月の災害により完全に破壊され機能を失いました。

#### 3-2 昭和40年以後

昭和40年になり、本格的な浦川崩壊地復旧に向けた流域調査が実施され、基本方針や工事の計画が検討され『浦川崩壊地調査報告書』にまとめています。これによると、『……土砂生産源である崩壊地を復旧し森林の保全機能を確認するため、……現在の流出土砂の大部分は溪床の土砂移動、河岸段丘の両岸の侵食によるものと認められるので、その防止から溪間工事を優先して施工する……山腹工事については、その規模が大であり、かつかなりの生産土砂量があるが、総合的な保全対策としては骨格的な主要溪間工事の完了をまってから着手する……』としており、工事の順序としては、溪間工事で溪流を安定した後、山腹工事に着手するとしました。この計画に基づき、金谷橋架設(昭和40年完成、写真3-1)、3次元堰堤建設(昭和44年完成、写真3-2)以降、浦川本流の本格的な復旧治山工事は開始されました。本崩壊地に対して平成11年度現在までに実施した復旧治山工事の実績を表3-1、工種配置図を図3-2に示しました。また、建設省も同様に砂防工事を実施しており、浦川流域及び姫川合流点付近の保全に努めています。

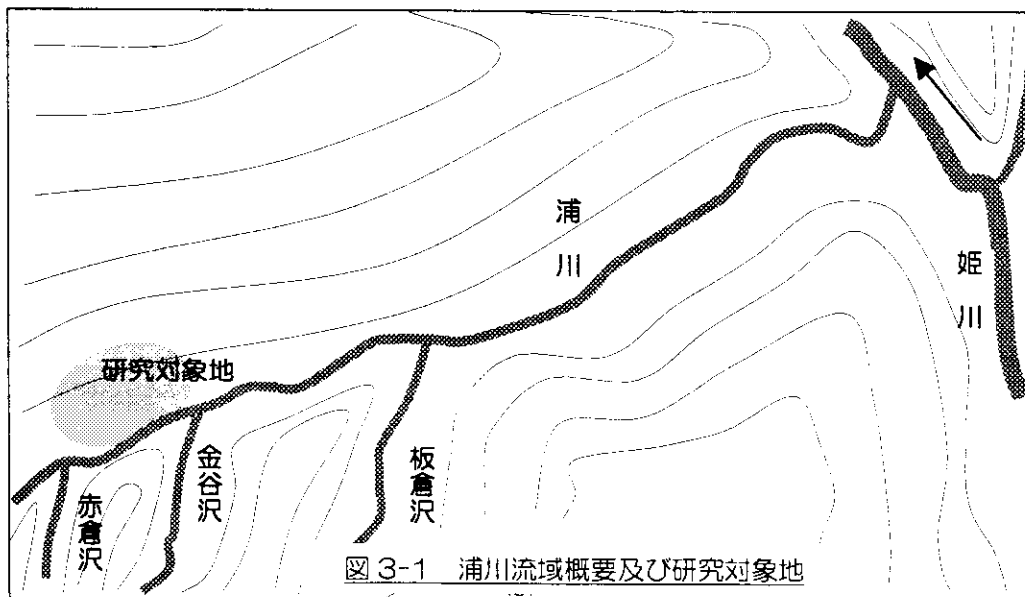
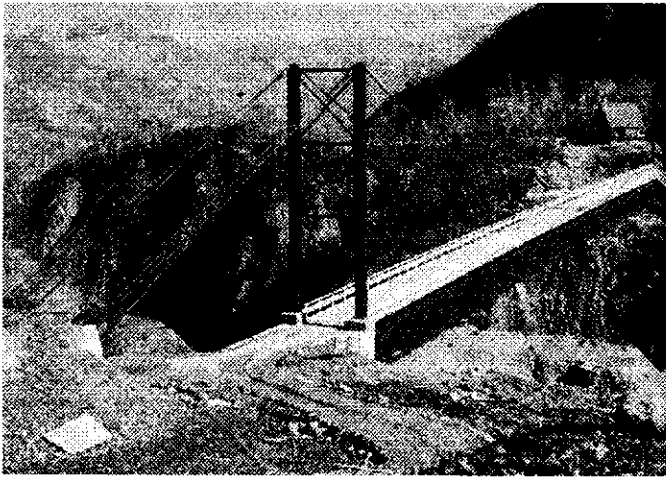


図 3-1 浦川流域概要及び研究対象地



←写真3-1 金谷橋(完成当時)

円滑な治山事業実行のために、地形、基礎地質、自然条件より路線を検討し、吊橋架設を採用、平行線ケーブルによる長スパンの吊橋。後に関門大橋、鳴門大橋の架設に応用される。

工期:昭和41年5月28日~11月20日  
完成:昭和42年8月29日



写真3-2 3次元堰堤(昭和44年完成) →

従来の重力堰堤に比し、①ダム体積の軽減、②床掘土量の軽減、の経済的利点が図れる。

堤長: 50.5m      堤高: 24.0m  
体積: 6,856.6m<sup>3</sup>  
工期: 昭和43年6月1日~44年11月20日  
完成: 昭和44年11月17日

表3-1 復旧治山工事実績表

年度	工種1	工種2	工種3	工種4
昭和40年	治山運搬道	金谷橋		
41	治山運搬道	金谷橋		
42	治山運搬道	護岸工	金谷橋	板倉沢橋
43	コンクリート谷止工(No.1:3次元)			
44	コンクリート谷止工(No.1:3次元)	コンクリート谷止工(No.2:準3次元)	PNC板積	治山運搬道
45	コンクリート谷止工(No.2:準3次元)	治山運搬道		
46	コンクリート谷止工(No.3)			
47	コンクリート谷止工(No.3)			
48	コンクリート谷止工(No.4)	コンクリート護岸工		
49	コンクリート谷止工(No.4)	治山運搬道		
50	コンクリート谷止工(No.5)			
51	コンクリート谷止工(No.5)			
52	コンクリート谷止工(No.6)			
53	コンクリート谷止工(No.5)	コンクリート谷止工(No.6)		
54	コンクリート谷止工(No.7)	治山運搬道		
55	コンクリート谷止工(No.7)	むしろ伏工	突槽工	
56	コンクリート谷止工(No.7)			
57	コンクリート谷止工(No.8)			
58	コンクリート谷止工(No.9)			
59	コンクリート谷止工(No.9)			
60	コンクリート谷止工(No.9)			
61	コンクリート谷止工(補修)			
62	コンクリート谷止工(No.10)			
63	コンクリート谷止工(No.10)	ブロック積護岸工		
平成元年	ブロック積護岸工	ブロック積土留工	ブロック積階段工	切取階段工
2	ブロック積護岸工	ブロック積土留工	丸太柵工	切取階段工
3	コンクリート土留工	No.6谷止兼上		
4	コンクリート土留工	異形ブロック	金谷橋(耐風葉撤去)	
5	コンクリート土留工	丸太柵	植生マット伏工	植栽工
6	コンクリート谷止工(No.11)	丸太柵	ストローマット	異形ブロック
7	コンクリート土留工	運搬路補修	金谷橋修理	
8	施設災害	関連災害		
9	練ブロック積土留工	植生土のう筋工	植生マット伏工	厚層基材吹付
10	練ブロック積土留工	植生土のう筋工	植生マット伏工	ふとん電
11	練ブロック積土留工	植生マット伏工	ふとん電	

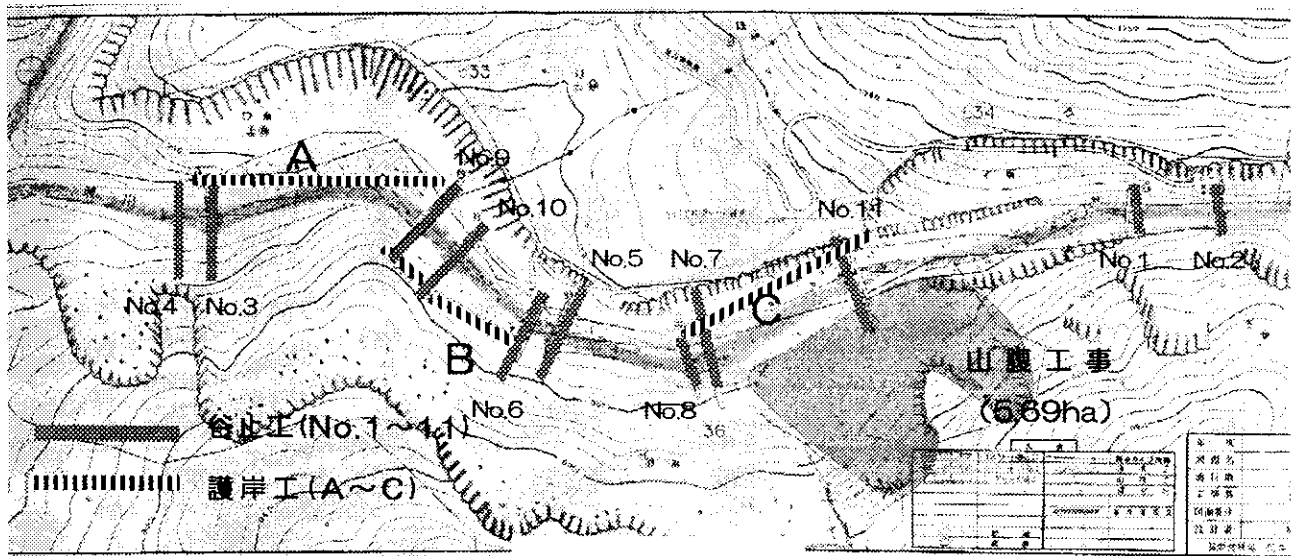


図 3-2 工種配置図

#### 4 浦川復旧治山工事の現状について

##### 4-1 既設工事の分析・検討・評価

前章で述べたように、昭和44年から崩壊地の復旧工事として谷止工や護岸工等の溪間工事及び山腹工事を実施してきました。このうち、溪流に11基設置した谷止工により写真4-1（昭和49年）及び写真4-2（現況）の比較からもわかるように、溪床は上昇し、勾配は緩和され、溪流自体かなり安定してきました。



写真 4-1 溪流状況（昭和49年）

護岸工は、溪岸侵食の防止とそれによる山脚固定を目的に実施してきましたが、護岸工の設置により、写真4-3（施工直後の状況）及び写真4-4（現況）の比較からもわかるように、それより上部の斜面における安定化が図られ自然植生が回復しています。つまり、谷止工と護岸工により、基本方針に謳っている、溪間工事により溪流の安定を図るという目的は達成されていると考えられます。

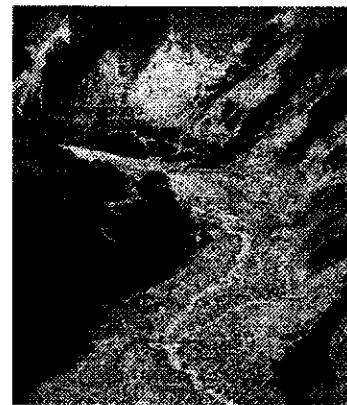


写真 4-2 溪流状況（現況）

また山腹工事において A 工区では、自然条件の厳しさ、特に源頭部での法勾配が70度以上あったこと、また人力施工の限界により、完成後しばらくして源頭部が再崩壊し、治山構造物が機



写真 4-3 →  
施工直後の状況



写真 4-4 →  
植生回復の状況  
(注)  
囲んだところで植生の回復が見られる

能しなくなったケースです（写真4-5）。この経験からB工区では、小型バックホーを導入して先ず法切工により崩壊斜面を安定化させてから構造物を導入した結果、自然条件はA工区と同様に厳しかったものの、植生が回復しているケースです（写真4-6）。また、C工区は昭和44年に施工され、現在は木本類に至るまで植生が回復しています（写真4-7）。この要因は、斜面勾配が緩かった事、人力によりこまめに工事を実施したことです。A、B、C工区の事例の分析から山腹工事においては、崩壊斜面を何らかの形で安定勾配に造成すれば植生は回復すること、また人力施工であれば進捗率が高まらず、工事自体に限界があることがわかります。

#### 4-2 進捗率の課題について

ところで復旧治山工事の山腹工事は、現在までに崩壊地面積17.52haに対して5.69ha（約34%）を実施しましたが、崩壊地の拡大や仮設・施工性の困難な点により、進捗率が思うように上がらず、崩壊地の早期復旧を図れない事が大きな課題です。試算によれば、復旧までに約26年かかるとしています。つまり、基本方針に基づいて工事は実施され、一応の成果を見ることはできるもの、早期復旧という大きな課題が残っています。

#### 4-3 諸条件の厳しさ

進捗率の課題に対する背景には、表4-1に示すような様々な厳しい条件があります。このうち資材搬入方法の限定については、崩壊地の対岸から索道のみに頼っているため、仮設備などの経費が大きくなり、索道の搬送能力の限界から、人力に頼った工法が主体となります。また、人力施工によるため、崩壊斜面からの落石に対する安全対策に大きな負担を要するという課題があります。

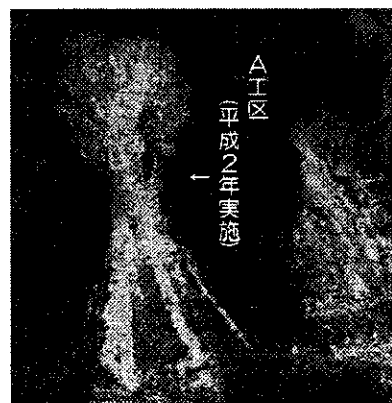


写真4-5 A工区の現況



写真4-6 B工区の現況

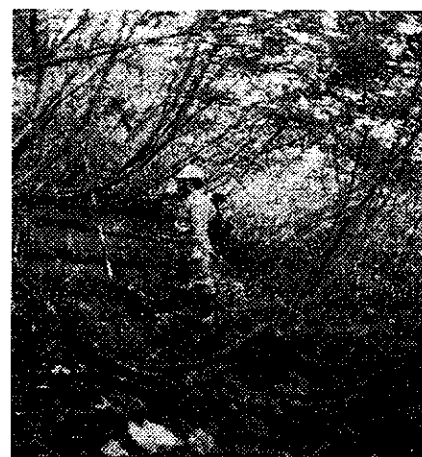


写真4-7 →

C工区の現況

表4-1 厳しい諸条件

◎自然条件の厳しさ	状況	参照
①地質	火山噴出物や来馬層の砂岩・礫岩など脆弱	写真4-8
②地形	勾配が35～65°と急峻で頂部は火山堆積物が3～5m程度の崖をなす	写真4-9, 10
③気象	山岳の多雨地帯、冬期の豪雪(3m)	
④上流部の崩壊地の存在	上部崩壊地からの多量の土砂供給(土石流)	写真4-11
◎崩壊地の規模が著しく大		
◎資材搬入方法の限定(索道主体)		図4-1

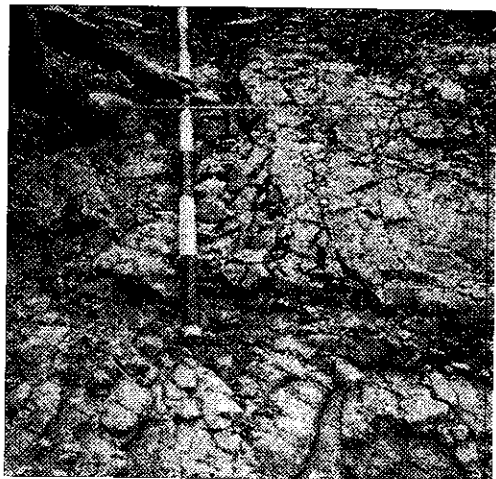


写真4-8 地質状況



写真4-9 地形状況



写真4-10 地形状況



写真4-10 上流部崩壊地の状況

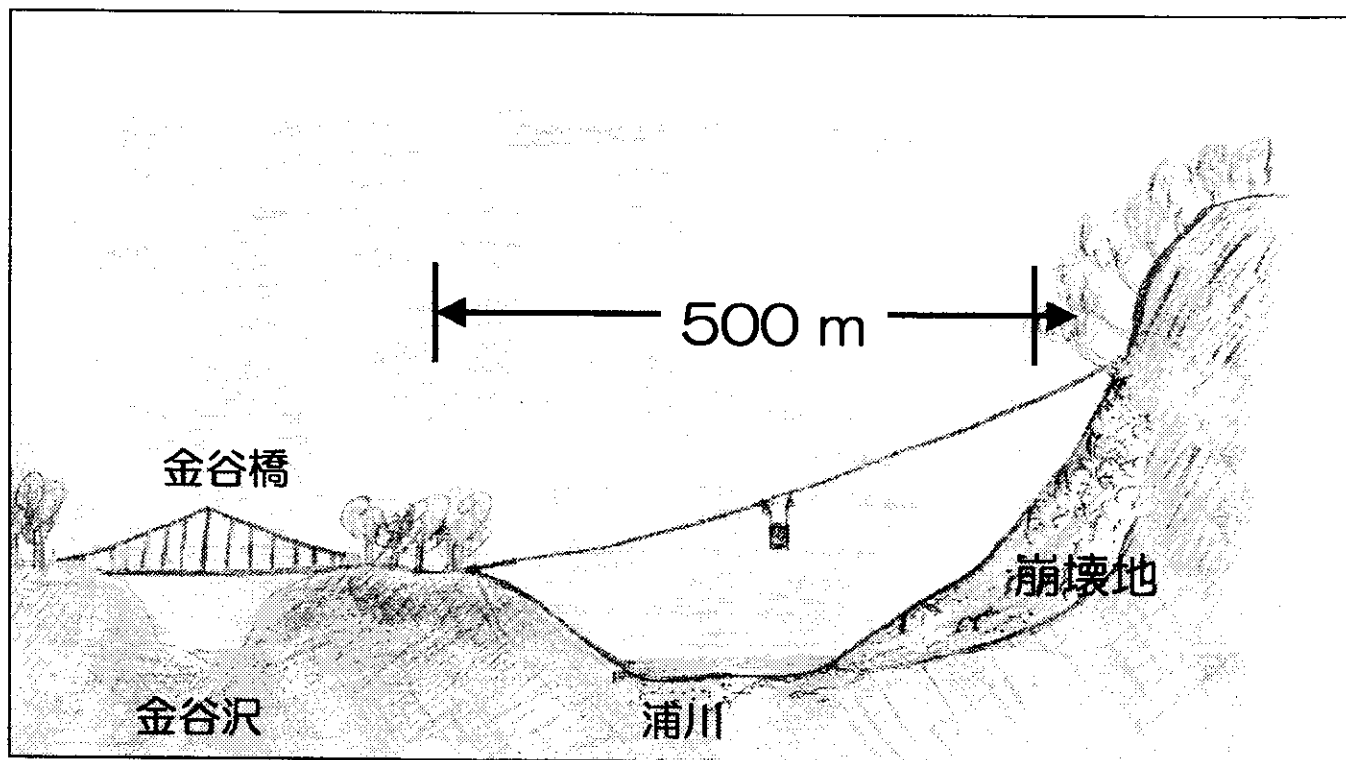


図4-1 索道主体による資材搬入方法

## 5 今後の復旧治山事業についての検討・提案

前章で進捗率の課題について整理し、既設工事の分析・検討を行いました。これらを踏まえ、施工条件の厳しい浦川崩壊地における進捗率の課題を克服し早期復旧に向けた提案を行いました。

### 5-1 方向性について

浦川崩壊地は、大規模で、施工に当っては様々な厳しい物理的条件がありますが、何らかの手法で斜面の安定を確保さえすれば、それ以降は自然に植生が回復することがわかっています。つまり、確実な基盤造成が重要であり、このことから、今後の方向性を『早期復旧のための基礎体力づくり』と位置付け、この方向に沿った検討・提案が必要であると考えます。

### 5-2 具体的な工法の提案とその背景

具体的には、今後の方向性である『早期復旧のための基礎体力づくり』に沿い、植生導入の基盤づくりと、それによる確実な復旧が可能となるように、①既設の治山運搬路に変わり、崩壊地に対して源頭部から進入できる工事用道路の建設、②そこから大型重機を用いて法切工を実施し、③その斜面に将来の植生回復の礎となる母樹の植栽、そして山脚固定を目的とした護岸工を提案します。工事用道路建設については、崩壊地付近まで開設している建設省の作業道を利用し、我々が復旧を目指す崩壊地まで延長させ、崩壊地の上部から重機等をもちいて法切工を実施することが望ましいと考えます。工事用道路の開設により、崩壊地の上部で法切工を、そして山腹に作業道を併用した重機による階段切付けと母樹の植栽を、溪岸では護岸工を実施し、植生の導入を図るための安定斜面となる基盤工事に全力を注ぎます。

提案工法により、①コスト縮減や、②早期緑化が図れますが、単にそれだけではありません。大型重機等による法切工等の実施により不安定斜面の除去が図られ、一度施工した箇所における再崩壊をなくし、確実に復旧できること。また、植生導入の基盤づくりに重点をおき、それ以降の復旧は自然の回復力によるということで、自然に調和していること。さらに、荒廃した溪流を横断することなく崩壊地上部から工事を進められ安全性が向上するという、などのメリットが考えられます。ただ、法切土砂の処理方法など検討すべき点も残されています。

## 6 おわりに

浦川崩壊地と同様に多くの大規模崩壊地において、確実に早期復旧させるという課題に対して工事担当者は頭を悩ませています。この問題に対し、過去の工事や現状を整理し検討をする中で、浦川崩壊地の早期復旧には『治山の原点に戻り、自然の治癒力を十分に活用させ最小限の手助で最大限の効果を発揮させる』という考え方をもとに、『基礎体力づくり』となる基盤造成が大切であると考え検討してきました。今後は、本研究が、浦川崩壊地などの大規模崩壊地復旧の検討における一資料となるように、現場において今回の提案事項を検証する必要があると考えます。

なお、本崩壊地及び治山事業施工地は砂防指定地に指定されており、主として浦川下流域においては、建設省の砂防が浦川流域の保全に努めています。今後の浦川崩壊地の復旧においては、流域全体を考慮し治山・砂防両サイドの綿密な連絡調整体制のもとに、整合性のとれた実施計画の作成及び工事の実行が必要であると考えます。