

層雲峽

黒岳沢の治山

土砂災害から層雲峽を守る



林野庁 北海道森林管理局
上川中部森林管理署

自然のすばらしさと険しさを見せつける層雲峡。

ちゅうじょうせつり

柱状節理の峡谷で有名な層雲峡。この峡谷は石狩川によって生まれました(注1)。黒岳沢はその石狩川の支流のひとつ。黒岳(1,984m)と桂月岳(1,938m)の山腹に発し、急勾配で石狩川に注いでいます。この黒岳沢が運び出した土砂によって扇状地ができました。その上に人が住み生まれたまちが層雲峡温泉です。

しかし、まちの発展とは裏腹に、黒岳沢が何千年と繰り返してきた悠久の歩みは変わりません。豪雨がくれば土石流を起こし、大量の土砂を下流に流す。自然の営みは過去も現在もなく続いているのです。

注1) 層雲峡は約3万年前の大雪山噴火によってできた火山岩を石狩川が浸食して生まれた峡谷です。もろい火山岩類は熱水作用によってさらに変質するため岩質は著しくせい弱です。

黒岳

桂月岳

黒岳沢

層雲峡温泉街

道内の森林の55%を管轄する国有林は、森林のみならず山から発する河川上流部でも治山事業を行っています。この黒岳沢では、層雲峡温泉街や国道39号への被害防止を目的として昭和24年から施設整備が始まりました。

保全対象(層雲峡温泉街)

ホテル11戸、ペンション3戸、民宿2戸、ユースホステル1戸
学校、郵便局、博物館、ロープウェイ駅舎、水道施設、国道39号ほか

年間観光客270万人(平成18年度)



巨石を眠らせ、土砂を堆積させ、水は流す

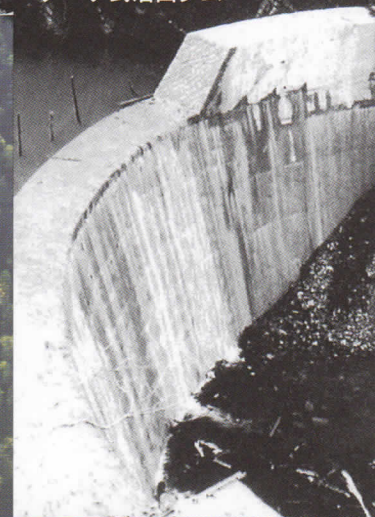
土砂を完全に止める高ダム方式(1955～1968)

洞爺丸台風が空前の森林被害をもたらした昭和29年、土石流から層雲峡温泉街を守る本格的な治山事業がスタートします。当初は「高く築いたダムがつくりだす空間に土砂を貯め土石流を止める」考え方にもとづいて、沢の幅が狭くなったところに高さのある治山ダムを築く「高ダム」方式がとられました。道内はもとより国内でも例を見ない堤高12mのアーチ式治山ダム(昭和31・32年)などはその代表でした。

しかしこうした「高ダム」は土砂が貯まった段階で「人工の滝」となります。流れ落ちる水がダムの足元に滝つぼをつくり、基礎をえぐってダム本体の安全性を脅かすようになるのです。



堤高12mを誇った
アーチ式治山ダム



当時の高ダム(1962年)

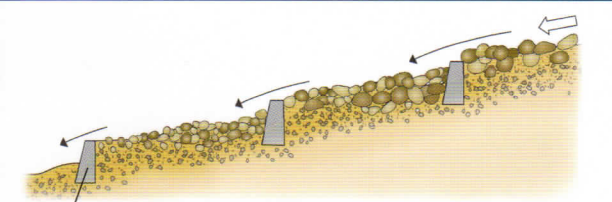
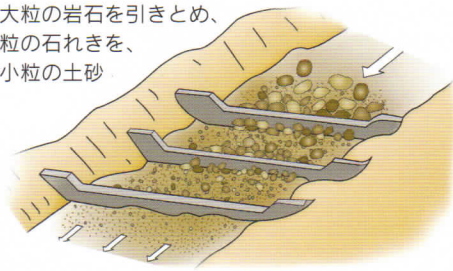
土砂を抑える低ダム群工法(1969～)

この現象に対処するため、昭和44年度からは北海道大学の東三郎教授(現 森林空間研究所主宰)が提案した低ダム群工法が採用されます。この工法は、川幅が広がった場所に有効高1m前後の低いダムを1セット3基・40～50m間隔で配置することを基本にしたもの。複数の低ダムが土石流の運動エネルギーを段階的に弱め、岩と石は溪床に堆積させ、砂と流水は下流に流すという、水と土砂・岩塊の分離を狙いとする工法です。そして最初の施工から40年。低ダム群工法による治山事業が下流部から中流部にかけて継続的に行われてきた結果、黒岳沢で生産される大量の土砂を低ダム群配置空間内に安定的に堆積させていくことができました。

これらの治山事業により下流の砂防ダムには岩石や土砂は流れこまず、水と泥がたまる程度となりました。下流への土砂流出の形態は明らかに変わったのです。

低ダム群工法の分散効果

上流の低ダムが大粒の岩石を引きとめ、次の低ダムで中粒の石れきを、下流の低ダムで小粒の土砂を抑える。



低ダムは人工岩盤
低構造の治山施設にはさまれた巨石(大きな岩石)と土砂は半永久的に固定される。

東 三郎:低ダム群工法—土砂害予防の理論— 北海道大学図書刊行会(1982年)より



治山ダム(低ダム)群

。治山の技が、層雲峡を守っています。

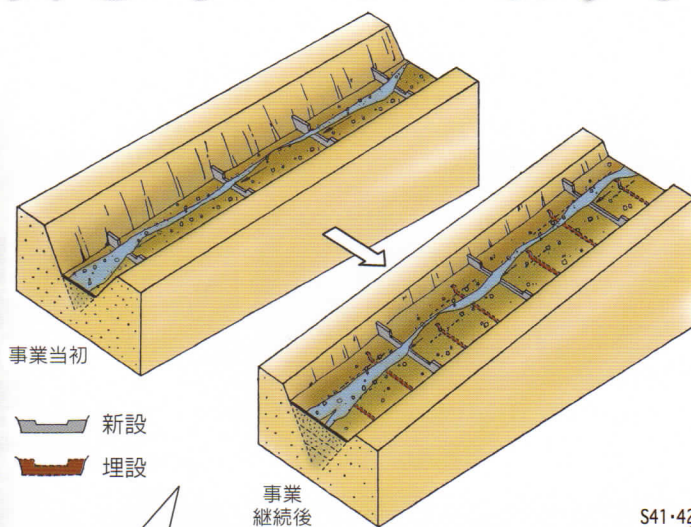
60万m³、大雪アリーナ4杯分の土砂を抑えて

黒岳沢の治山事業は、低ダム群で土砂・岩石が堆積して溪床が上昇すると、その上にさらに低ダム群を配置して二段目の堆積に誘導するという「土砂・岩石のたたみ上げ」が特徴です。

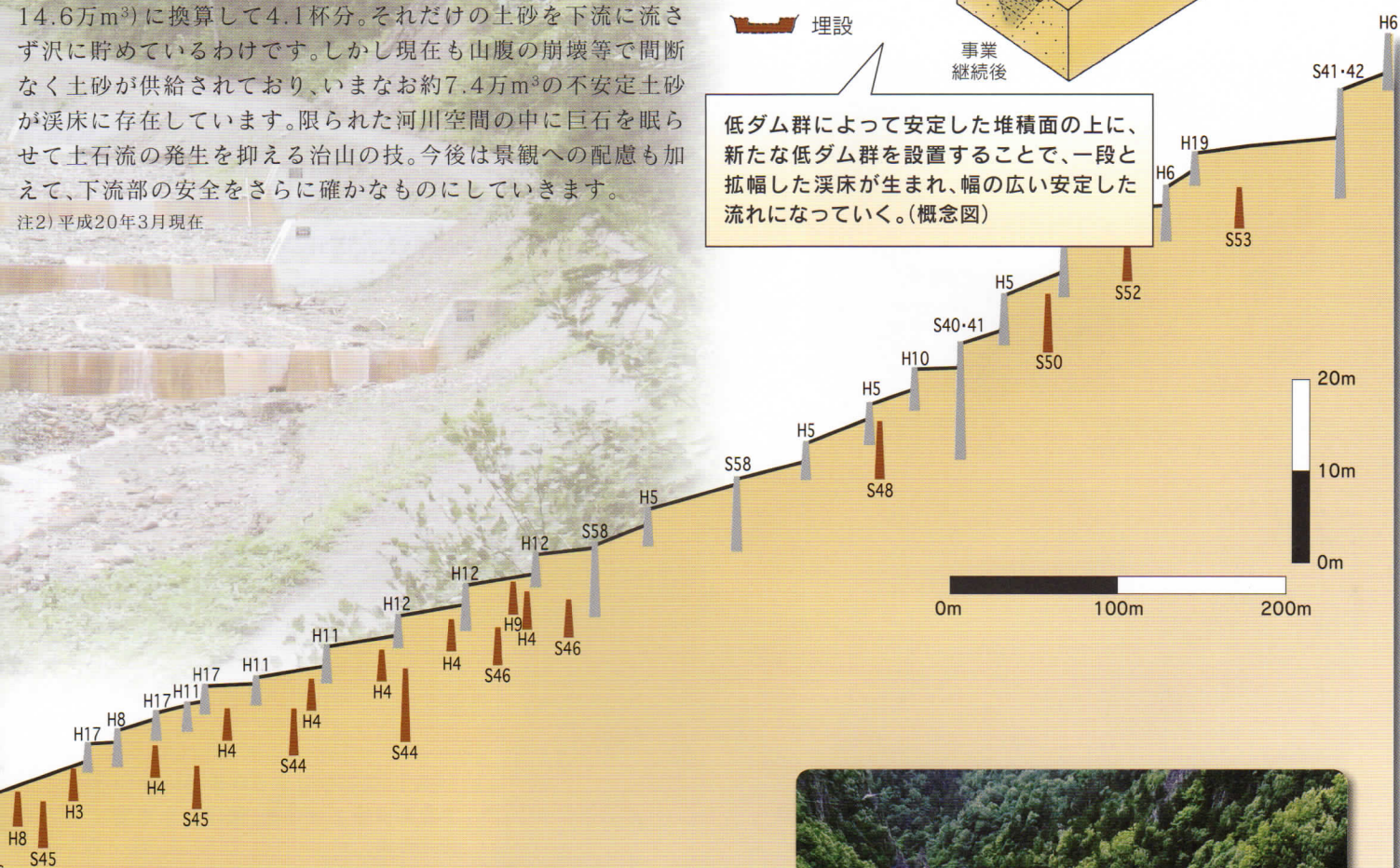
現在までに設置された治山ダムは103基。そのうち土砂堆積により埋没したダムは高ダム・低ダム合わせて41基(注2)。建設当時は巨大だったアーチダムも完全に埋没し、現在は左岸にダムの袖部分が見えるだけとなりました。

この40年間の治山事業によって安定した土砂の総量を計算すると約60万m³になります。旭川市にある大雪アリーナ(容積14.6万m³)に換算して4.1杯分。それだけの土砂を下流に流さず沢に貯めているわけです。しかし現在も山腹の崩壊等で間断なく土砂が供給されており、いまなお約7.4万m³の不安定土砂が溪床に存在しています。限られた河川空間の中に巨石を眠らせて土石流の発生を抑える治山の技。今後は景観への配慮も加えて、下流部の安全をさらに確かなものにしていきます。

注2) 平成20年3月現在



低ダム群によって安定した堆積面の上に、新たな低ダム群を設置することで、一段と拡幅した溪床が生まれ、幅の広い安定した流れになっていく。(概念図)



黒岳ロープウェーから見た治山事業の工事現場(1996年8月)



同地11年後の様子(2007年9月)。この間に堆積させた土砂で川底が広がっている。事務所跡には植生の回復が見られる

しかし、豪雨で土砂が動き出す黒岳沢。



治山ダム(高ダム)の天端に残る巨石
1973(昭和48)年撮影

1971(昭和46)年当時の低ダム群地区



取付け道路まで押し上げられた巨石

低ダムで止まった巨石。土石流のヘッド(流れの先頭)だったものと思われる



1981(昭和56)年8月豪雨により下流の流路工が閉塞。橋げたまで土砂が堆積した。
(写真提供:北海道開発局)

層雲峡土砂災害の歴史

- | | |
|---------------|--|
| 1954(昭和29)年9月 | 洞爺丸台風で23,500haの風倒木が発生した。 |
| 1955(昭和30)年9月 | 台風により土石流が発生。住宅1戸流失、車1台流出、ホテル床下浸水の被害。 |
| 1960(昭和35)年8月 | 集中豪雨で温泉街より約3km上流右岸部で地すべり性崩壊地が発生。面積6.85ha、不安定土砂約60万 m^3 の一部が沢に堆積した。 |
| 1971(昭和46)年8月 | 集中豪雨により、上記箇所で再度崩壊が発生し、約15万 m^3 の土砂が下流の治山施設に堆積した。 |
| 1975(昭和50)年8月 | 台風6号による大雨の鉄砲水でホテル従業員6名の犠牲者、2名の負傷者が出た。 |
| 1981(昭和56)年8月 | 局地的豪雨で土石流が発生。下流の流路工が土砂により閉塞。温泉街は土砂が氾濫する寸前となった。 |
| 1991(平成3)年9月 | 集中豪雨により土石流が発生し、工事車両4台に被害。ミキサー車1台は約200m下流へ流された。 |
| 1994(平成6)年8月 | 集中豪雨により土石流が発生し、下流の砂防ダムが満砂になった。 |



エゾモモンガ



エゾハクサンイチゲ



エゾイソツツジ



エゾウサギギク



エゾツツジ



ダイセツトリカブト



ウスバキチョウ



オオイチモンジ



ギンザンマンコ

写真提供：ギンザンマンコ 高橋賢一さん
ウスバキチョウ・オオイチモンジ・エゾモモンガ
横島朋子さん

層雲峡周辺は大雪原生林にも近い自然の宝庫。ウスバキチョウやオオイチモンジなどの貴重な蝶類やさまざまな小動物、高山植物とも出会うことができます。



写真提供：今井啓二さん

(写真提供：上川町)

黒岳沢の治山事業は、下流の砂防事業（北海道開発局）と連携をとりながら効果的な防災に努めています。

黒岳沢の土石流発生を見張る24時間監視システム（北海道開発局）



市街から見た砂防ダムと流路工（北海道開発局）



林野庁 北海道森林管理局 上川中部森林管理署

旭川市神楽3条4丁目3-25/Tel.0166-61-0206

資料提供：東 三郎（北海道大学名誉教授、森林空間研究所主宰）
（株）北海道森林土木コンサルタント