

65 歴史的砂防工法の特徴のとりまとめ

建設省松本砂防工事事務所

佐藤 一幸

本郷 國男

清水 俊美

(財)砂防・地すべり技術センター

黒川 興及

比留間雅紀

○山中 久幸

1. はじめに

砂防施設は、施工の省力化、耐久性、汎用性等を追求していった結果、コンクリートや鋼材を中心とした現在の工法へと推移していった。しかしながら、近年は土木事業全般に環境問題に対する関心の高まりから、景観および生態系等の自然環境に配慮した工法の採用が望まれている。

一方、江戸時代から第二次世界大戦以前までの砂防工法（以後、歴史的砂防工法という）は、現地発生材料を主材料としていることから景観に対するインパクトおよび生態系への負荷が少ない。このことから、前述した問題の対応策として、歴史的砂防工法に着目し、その特徴を各種文献から調査しとりまとめ、今後、歴史的砂防工法を活用する際の基本方針の検討を行ったものである。

2. 歴史的砂防工法の特徴

歴史的砂防工法を山腹工と溪流工に分類した場合、山腹工は溪流工と比較して土圧等の外力に対する条件が少ないことから、表-1に示すとおり材料や施工方法の一部に改良等を行い、現在でも用いられている工法も多い。これらについては、施工後の外観、環境への影響がほとんど変わらないため、植生工などのように寒さなどの自然条件に対する耐久性が向上している分、現代工法を用いることのほうが有効である。また、溪流工は外力に抵抗する必要があることから、大きな強度が期待できるコンクリートや鋼材を中心とした工法に推移していった。

外力に対する安定計算等が必要な溪流工および谷止工について、歴史的砂防工法と現代工法との特徴を比較した場合、現地発生材料の有効利用などから景観へのインパクトの軽減およびリサイクルによる環境への負荷軽減などに優れる反面、現地発生材料の量により施工規模に限度があること、耐久性および施工に熟練度を要し技術者の技術力によって耐久性に差が出るなど制約がある。

しかしながら、歴史的砂防工法によって造られた施設（以後、歴史的砂防施設という）の中には、現在も十分機能を発揮しているものもあり、これらの現存する理由は活用方法を検討する際の参考となると考えられる。ダム工について主な歴史的砂防施設の現存する理由について推定してとりまとめてみると、以下のとおりである。

- ・現存する施設は、単位体積重量が大きく、強度が高い石や礫を主材料としている堰堤が多い。
- ・施設規模が比較的小さい。
- ・洗掘を受けにくい基岩部分に設置されている。
- ・比較的粒径の細かい場所で残っている。

3. 歴史的砂防工法の活用方法の検討

歴史的砂防工法によって造られた施設は、前述したように設置場所および構造を考慮すれば現在

表-1 現代でも用いられている歴史的砂防工法

工種	歴史的砂防工法	現代工法
山腹法切工	法切工	法切工
山腹排水路工	水路張芝工	張芝水路工
	水路張石工	張石水路工
	粗朶暗渠工	粗朶暗渠工
山腹階段工	積苗工	積苗工
	編柵工	編柵工
	筋工	筋工
斜面被覆工	粗朶伏工	粗朶伏工
植栽工	苗木植付工	実蒔工

でも十分機能することが可能である。そこで歴史的砂防工法の特長に配慮して、活用するに当たっての基本方針をまとめた。

〔活用するに当たっての基本方針〕

歴史的砂防工法を活用するに当たっては、耐久性に優れる現代工法と組み合わせて用いることとする。具体的には、保全対象に近い場所あるいは基幹となる施設は現代工法による施設を設置することとし、保全対象から離れた小溪流ならびに山腹等において歴史的砂防工法による施設を配置することとする。これらの方針を表したイメージを図-1に示す。なお、歴史的砂防工法による施設は、現存する施設の特徴から規模は小さいものとするとともに、安全を考えて点検や修繕といった維持管理計画を立案して用いることが望ましい。また、歴史的砂防工法の弱点である耐久性を向上するために、施設の一部に鋼材やコンクリートまたは薬剤を使用するなどの改良を行うことが望ましい。

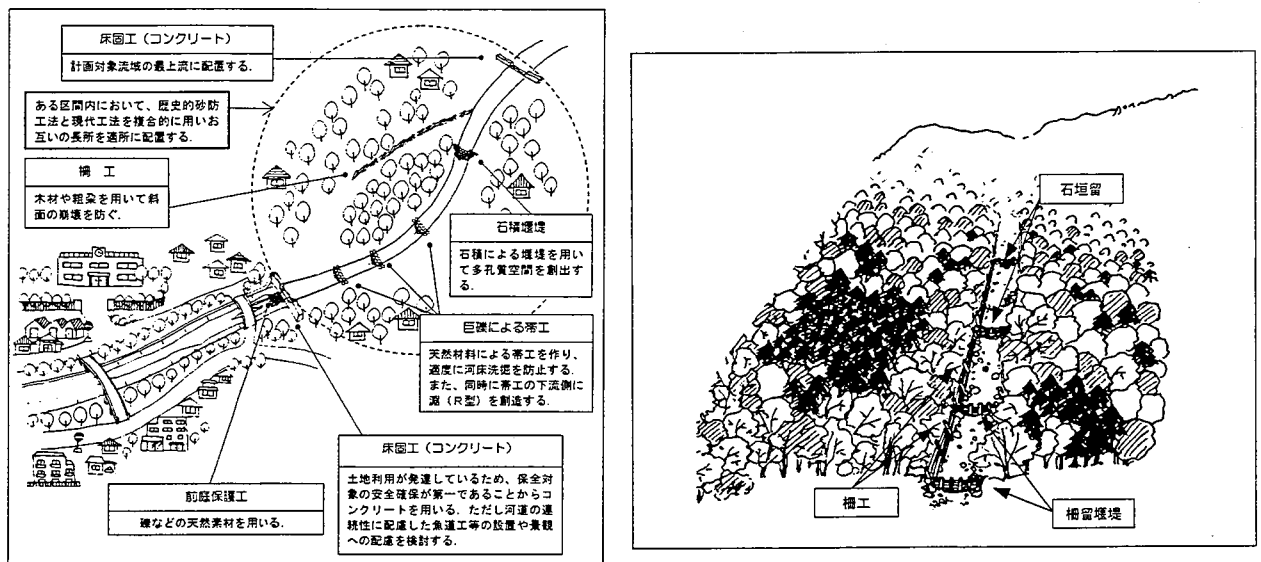


図-1 歴史的砂防工法活用のイメージ図

4. おわりに

今回は、歴史的砂防工法を活用するに当たっての基本方針ならびに活用する際のイメージの作成を行ったが、設置場所を考慮するとともに改良等を加えることによって、今後十分活用できると考えられる。しかしながら今後活用するには、特に溪流工において耐久性が最も期待できる石積を用いた工法における石積技術者の養成、設計基準等の確立が求められる。また、歴史的砂防工法は現在では特殊工法と考えられ、建設コストが通常と同規模の施設を建設した場合と比較して高いことが予想されるなどの問題も多いことも事実であり、環境コストとの兼ね合いを検討することが求められる。

〔参考文献〕

1) 水利真宝(上)：市川義方、1895	2) 水利真宝(下)：市川義方、1895
3) 理水及砂防工学 本論：諸戸北郎、1916	4) 理水及砂防工学 工事編：諸戸北郎、1919
5) 理水及砂防工学 設計及実例編：諸戸北郎、1919	6) 砂防工大意：井上清太郎、1926
7) 高等土木工学 第16巻 溪流及砂防工学：赤木正雄、1931	8) 溪流及砂防工学：赤木正雄、1939
9) 砂防ダム大鑑：(社)全国治水砂防協会、1973	10) 日本砂防史：(社)全国治水砂防協会、1981
11) 松本砂防のあゆみ 信濃川上流直轄砂防百年史：建設省北陸地方建設局松本砂防工事事務所、1979	
12) 建設省河川砂防技術基準(案)同解説 設計編〔Ⅱ〕：(社)日本河川協会、1997	
13) 福山藩の砂留め その歴史的背景と構造：広島県土木部砂防課、1997	
14) 瀬田川砂防のあゆみ：建設省近畿地方建設局琵琶湖工事事務所、1998	
15) 木製砂防構造物事例集：建設省北陸地方建設局松本砂防工事事務所、1998	
16) 21世紀へのメッセージ-自然の復元：松下忠洋、1999	