

砂防堰堤の設計施工の合理化に関する研究（その5）

水山高久*

1. 研究の目的

毎年、多数の土石流災害が発生し、対策の砂防堰堤が施工されていた溪流では災害を防いでいる。しかし、土石流危険溪流は全国に多数あり、対策がなされているのは20%程度と言われている。土石流が発生した多くの溪流では、災害関連緊急砂防事業が採択され、土石流対策の砂防堰堤が建設される。計画、用地取得、施工と完成するまでに3年近くを要することが一般的である。土石流が発生すると、溪流の溪床上に堆積していた土砂がほとんど洗い流され、基礎の岩盤が露出することが多い。土石流の発生には急勾配の溪床に移動可能な土砂が堆積していて、ここに強い雨による発生限界以上の水が供給される必要がある。土石流発生後、どの程度の期間で再び溪床に土砂が堆積するかは興味のある課題であるが、筆者の調査ではかなり長い、たとえば100年以上かかりそうだという程度しか分かっていない。したがって、土石流発生後、慌てて大きな砂防堰堤を建設する必要は無いのだが、被災地の民生安定のため、同程度規模の土石流が再度発生するとして計画が立てられ、財務省が予算をつけるのが一般的である。災害後3年程度で対策設備である砂防堰堤が完成するが、近年では災害直後の、行方不明者捜索の安全確保、被災地の住民に安心感を与える行政的ニーズが高まり、応急緊急の対策が望まれるようになってきた。ここでは、その現状を整理して、開発のあるべき方向を議論する。

2. 応急、緊急工法の現状

最近、国土交通砂防部保全課の蒲原土砂災害対策室長らによって、応急対策工の導入実績が整理された。それによると、大型土のう、コンクリートブロック、強靱ワイヤーネット工が使われている。大型土のうは、河川や道路でも災害対応として汎用されている。砂防で使用する際の留意点を整理するために3年ほど前から土木研究所で、水路実験で安定性等が試験されているが、相似則などその検討の手法に疑問な点があり、未だにマニュアル的なものは出されていない。蒲原らが整理したのは、ブロック積砂防堰堤と強靱ワイヤーネットで、適用された規模（高さ、長さ）、工期、流域面積と溪床勾配が整理されている。応急対策としては、災害発生後、1週間、2週間から1か月、2か月が意識されているが、既往の施工事例の整理は、100日単位でなされている。コンクリートブロック砂防堰堤の場合は、搬入が問題になると思われるし、強靱ワイヤーネット工では、支柱の基礎部の補強や、アンカーによる固定方法に改良の余地があると思われるが、そういった議論はなされていない。また、紹介されていないものとして鋼管を使用したブルメタルがある。

3. 応急対策工法開発の方向

土石流災害発生後、行方不明者捜索、流路の開削、半壊や一部損壊した家屋の保全のために応急的な対策が必要となる。大型土のうの他にも、H鋼、鋼矢板、木材、蛇籠のような比較的手に入りやすい材料の使用も考えられる。こういったものが使われないのは、応急対策工法として必要とする性能が整理されていないからと考えられる。コンクリートブロック砂防堰堤も強靱ワイヤーネットも、そういった基準が無いままに、施工事例に従う形で使用されている。したがって、過少かも

*（一財）防災研究協会・研究員

しれないし、過大かもしれない。また、強靱ワイヤーネット工のように、谷の中ならまだしも、下流で施工されたものには、素人でもこれで土砂が捕捉できるのかと疑問を持つようなものまで存在する。

土石流発生後の応急対策工を考える手順は、以下のようなものが考えられる。

1) 土石流発生後の溪流の状態の調査

土石流発生後の調査報告で、「まだ上流には不安定土砂があるので危険な状態である。」という表現がなされるが、これはよろしくない。上流部を調査したのであるから、どこにどれだけの流出が予想される土砂や流木があるのかをはっきりさせなければならない。それによって、応急対策の必要性能が変わってくる。

2) 必要性能

(土砂量等の規模)

- a) 土石流対策指針の土石流規模
- b) 残存する不安定土砂量に見合った規模
- c) 流水と細粒分の土砂
- d) 流木の有無

(計画流量)

例えば、2年確率程度の降雨に対する流量

(施工期間)

第一段階；とにかく最短で(24時間とか)施工でき、できれば時間とともに安全性を上げられる工法が望まれる。

第2段階；復旧事業までの安全を確保する。コンクリートブロック砂防堰堤や、強靱ワイヤーネットが考えられる。ただし、ワイヤーネットについては、アンカーではなく、H鋼や鋼管を打ち込んだ支柱とし、これにネットを設置するのが良いであろう。

望ましいのは、現在、仮設になっている第2段階の応急対策の資材が、災害復旧の本工事に使用できることである。この方向からの検討もなされて良いと考えられる。

昨年度も問題提起したが、下流に十分な断面の水路が準備できず、広島市のように、道路側溝に接続するしかないなどの状況に適した対策が必要であるとした「小規模溪流対策」は、国土交通省砂防部の重要な施策になりつつある。平成29年9月発出の事務連絡は、不十分で混乱を与える可能性のある記述があるので、早期の改訂が望まれる。

4. 施工について

応急対策の施工は、狭い場合が多いであろうが、災害前から存在する道路を使って資材が輸送されることになろう。施工が所へのアクセスができない場合は、モノレールが使われるかもしれない。本工事については、工事の効率からであろうが、工事用道路が整備されることが多い。工事用道路の用地確保や施工期間を考えると、既往の道路を使った施工が結果的には早くて安価な場合も多いと考えられる。応急対策が一般的になってきた今、本工事の施工方法についても、それに合わせて再考する時期に来ていると思われる。

謝辞

この研究は、共生株式会社からの委託によって実施された。関係各位に謝意を表します。

参考文献；蒲原潤一ほか；近年の土砂災害に対する応急対策工の導入実績と今後の技術開発の方向性、Sabo