

# 鋼製砂防構造物の開発に関する基礎研究（平成 28 年度）

水山高久\*

## 1. 研究の目的

平成 28 年 4 月 21 日付で改訂され国土交通省水管理・国土保全局砂防部砂防計画課長、保全課長名で、各地方整備局長、各都道府県砂防主管部長へ通達された「砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）」<sup>1)</sup>を受けて、今後の開発を求められる鋼製砂防構造物について考察する。

特に、今回の改定の目玉になっている流木対策と、参考として示された小規模溪流を取り上げる。さらに、災害発生後の応急（緊急）工法の必要性についても検討した。

## 2. 流木対策

流木が問題視されたのは、古くは昭和 33 年 9 月の狩野川台風で破壊された木橋が下流の橋桁日引つ掛かり氾濫を引き起こしてからである。その後も、氾濫時に流木が関与しているのが顕著な災害時に断続的に研究がなされたが、具体的な対策には繋がらなかった。それは、有堤区間の河川で、河道内に流木柵等を設置し、流木を捕捉しようとするので水位が上昇するので、実行できないからである。対応するなら上流の山地河川の区間しかない。そこが河川の大官管理区間であることは少なく、県の河川、砂防、治山との協働が必要となる。これは、同じく出水時の大量の流木の流出に苦慮している貯水池においても同様である。しかし、行政の縦割り傾向が強く、未だに流域としての総合的な流木対策は実行されていない。

林学では、林業が華やかだった時代に、谷に、枝が大量に投棄され、これが流出して問題になったことがあったが、林業の衰退とともに問題として取り上げられる事が少なくなっていった。1982 年の長崎災害時に、土石流による土砂災害が注目される中、土砂とともに流出している大量の流木によって、災害が大きくなっているのではないかと、土石流に伴って流出する流木の実態と対策が土木研究所で研究された。<sup>1)</sup> それまで土石流時の流木に目が向けられなかったのは、土石流発生後流木は比較的短期間に処理され、災害から少し時間が経って現地に出向くと、巨礫を含む大量の土砂に意識が行ってしまったためと考えられる。平成 2 年、熊本県阿蘇地方で土石流災害が発生し、多量の流木が災害を大きくしたとされた。また、平成 3 年には、台風 19 号によって、北九州（大分県、福岡県）で広範囲に風倒木を引き起こし、これが流木として流出することが懸念された。これを機会に国土交通省砂防部は流木対策の技術指針を策定し流木対策が動き始めた。

当時、流木対策は土石流の土砂に対するものとは区別したいという意識が高く、土砂は砂防堰堤の本体で、流木は、砂防堰堤水通し部や砂防堰堤下流の前庭部、副ダムに流木柵を設置して対応することになった。ところが、いつしか新規の砂防堰堤にほとんど流木対策が見られなくなった。その原因は、平成 12 年に、それまでの土石流対策と流木対策の技術指針を合わせて、土石流・流木対策技術指針としてまとめられたが、その際、水路実験の結果を根拠として砂防堰堤の貯砂量の 2%を流木捕捉量とできるとされたためであった。これは、土石流災害後、現地を調査すると不透過型堰堤の堆砂域に多くの流木が堆積しているのを見て、不透過型でも流木を捕捉する効果があると考えたことによる。しかし、不透過型の堆砂域に残る流木は、出水後半に来たもので、災害に

つながるピーク流量時の流木は堰堤を乗り越えて流出していた可能性が高い。ところが、平成 24 年の伊豆大島の災害で、流木の影響が再認識され、平成 25 年の国交省砂防部の検討会で、土石流・流木対策の技術指針を見直すべきという提言がなされて今回の改訂となった。

改訂では、不透過型砂防堰堤は、流出する（砂防堰堤に流入する）流木の 50%しか堆積させることができないことになり、透過型砂防堰堤や流木柵のような流木捕捉効果の高い構造物を導入しないと流木流出をゼロにできなくなった。これは、平成 27 年度土木研究所で実施された実験の結果であるという。この改訂を受けて流木対策が進むことになるが、どのような構造物が実際に採用されるか、計画しどのような問題が出てくるか、現場の動きを見守る必要がある。

また、既設の不透過型の砂防堰堤に流木捕捉機能を付加することが出てくると考えられるが、そのための付帯構造物が考案する必要性が予想される。土石流に伴って流出する流木はこれで一応の決着を見ることになったが、下流河川の橋に引っかかって氾濫を助長する流木や貯水池に流入する流木は、土石流渓流からだけでなく、山地河川の溪岸の侵食や崩壊にも起因すると考えられる。これについては、まだ議論がなされていない。行政上基準等で取り上げられないと対策がなされる可能性は低い、必要性は明らかであるので、これに対する動きも見守りたい。

### 3. 小規模溪流とその対策

今回の改定で、参考という扱いであるが、「小規模溪流」が取り上げられた。その定義は、以下の通りである。

- ・ 流路が不明瞭で常時流水がなく、平常時の土砂移動が想定されない溪流
- ・ 基準点上流の渓床勾配が  $10^\circ$  程度以上で隆起全体が土石発生・流下区域

広島市で土石流災害を発生させた溪流を始め、多くの土石流危険溪流は流域面積が  $0.1\text{km}^2$  で、これに当たる。このような溪流では、下流に十分な断面を有する水路が確保されない場合が多く、対策の基本方針が行政によって確認され、技術基準が示される必要があるが、未だなされていない。まずは、現在の外力条件を満足する対策工を開発してゆくことになる。

### 4. 土石流発生後の応急（緊急）工法

広島市の災害発生後、いわゆる災害関連緊急砂防事業で砂防堰堤が完成するまでに 1 年以上かかった。その間、数回避難勧告が出された。住民の気持ちを落ち着かせるために、砂防堰堤が完成するまで、強靱ネットと呼ばれるワイヤーネットが仮設された。これは、平成 23 年の南木曾の土石流災害以降採用された手法である。市街地近傍での事業では、次期降雨までにとりあえずの安全を確保する手法は、ますます望まれると考えられる。強靱ネットは、砂防堰堤が竣工すると撤去されたが、手戻りが無く災害関連事業の施設の一部になるような工法や、安価で設置の施工期間がより短い工法の開発が望まれる。

### 5. 謝 辞

この研究は、日鐵住金建材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

- 1) 国土交通省国土技術政策総合研究所；砂防基本計画策定指針（土石流・流木対策編）解説、国総研資料 No. 904, 2016 年 4 月