

鋼製砂防構造物（流木捕捉工）の開発に関する研究（平成 27 年度）

水山高久*

1. 研究の目的

近年、流木災害が多発している中、砂防堰堤等の新規整備時における流木対策施設の設置のみならず、既設不透過型砂防堰堤への設置（機能強化など）も検討されつつある。そこで、機能性、施工性を確保しつつ、これらに対応可能な流木捕捉工の合理的な構造などの基礎的研究を目的とする。

2. 流木対策の経緯

流木対策は、砂防、治山、ダムなどで行われてきた。砂防では、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、土砂とともに流出する流木の実態と対策が土木研究所で研究された。¹⁾

崩壊地の斜面上の立木と、土石流の流下に伴う側岸の侵食に伴って流木が土石流に含まれて流出する現象が、現地調査、水路実験で明らかとなり、透過型の堰堤や流木柵で流木を捕捉する工法が考案された。1990 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、1991 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。

透過型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することになったが、いつしか、新規の砂防ダム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、不透過型の堆砂域の流木は、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た可能性が高い。流木は透過型もしくは流木柵で対応すべきであった。

平成 24 年の伊豆大島の災害で、流木の影響が認識され、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た。しかし、平成 26 年には、広島市で同時多発型の大規模な土砂災害が発生したため、その対応に追われ、技術指針の見直しは、平成 27 年度になった。

3. 土石流・流木対策技術指針の改訂

改訂版は、平成 28 年 3 月末をめどに作業されており、まだ、最終的な姿は分からないが、現在までの情報から、特に流木対策についての改訂を推定すると以下のようである。

・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%を堆積させることができるとする。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。このような数値は、実験条件によって変化するので、実際の現象とは乖離があり賛成できないが、このルールによって、

* 政策研究大学院大学・特任教授

不透過型では流木対策が完結することは無く、透過型を採用する方向に向かうことになる。

4. 技術指針改定後の動きの予想

流木をキーワードに、土石流対策を透過型に誘導しようとする改訂であるが、県では、まだ、不透過型に固執する傾向が強い。理由は、

- (1) 何十年と数多く建設してきて慣れている。
- (2) 透過型は、土砂が抜け出るのではないかと心配。
- (3) 透過型は管理が必要で、工事用道路が必要。
- (4) 不透過型はメンテナンスフリーで永久に働く。
- (5) 住民が透過型を不安に思い、不透過を希望する。

上記の内、(1) は、仕方ないとして、他は誤解である。誤解は県レベルだけでなく国土交通省砂防部でも誤解があると思われ、丁寧な説明が必要である。平時にどの程度土砂や流木が流出するかは、上流域の状況によって大きく異なる。しかし、そのようなデータが皆無に近い。点検は定期的に行うとして、維持行為の程度と頻度がどの程度になるかはこれから蓄積しなければならない。

(2) や、(5) の不安を解決するために、どの程度の機能材を配置すべきか、砂礫のサイズとの関係だけでなく、心理的な面からの検討も必要である。

新規の構造物は透過型が主体となることが期待できる。一方、既設の不透過型砂防堰堤については、本堤水通し部を切り下げて、流木柵を設置するのが良いと思われるが、本堤を切ることに対する抵抗が予想され、前庭部や副堰堤に流木柵を設置するケースが多いと思われる。これに対応する、設計、構造物を準備する必要がある。平成の初め頃に、各社、流木柵を提案していた。多くは、そのまま使えると思われるが、天端を切り下げずにこれらを設置すると、袖を增高する必要が出てくる。したがって、本堤の改造を最小限に抑えた、本堤に附帯させる流木捕捉工が考案できればと期待される。

5. 流木量の計測

これまでは、流木は幹部分だけを考え、計画流木量や透過型の開口部も幹の長さを対象にしていた。しかし、実際の流木の捕捉状況を見ると、幹だけでなく、根、枝葉も大量に捕捉されている場合がある。これらを分けて計測すべきである。森林科学の教科書的な参考書では、根、枝葉の体積は幹の 0.5 倍程度である。流木の捕捉状況の調査でも全量を把握するようにすべきである。

6. 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) 水山高久、大場章、万膳英彦；土石流の発生に伴う流木の発生、流出事例と対策、砂防学会誌 38-1、pp. 1-6、1985