

78 姫川流域における立木の流出について

○株式会社 オリス
新潟県糸魚川土木事務所
新潟県糸魚川土木事務所
株式会社 オリス

青木 厚
織田雅人
青木 完
清野雅雄

1. はじめに

姫川流域においては平成7年7月11日～12日にかけての梅雨前線性豪雨により流域に甚大な土砂災害が引き起こされた。同時に多量の流木が発生し土砂と共に下流へ流下し被害を助長させた。

現在、当該流域では災害復旧事業が鋭意進められている最中であり、姫川本川に大規模なスリットダムが計画されており、流木対策としての施設についても考慮されている。

本報告は災害前後の航空写真の比較判読及び現地踏査により流木発生の実態を把握したものである。また、流木の流出形態についても考察を加えた。

2. 検討方法

2.1 検討範囲

検討範囲は、流木の発生が著しかった姫川本川の河口から約11km地点より上流側の新潟県糸魚川市及び長野県小谷村に含まれる地域（約450km²）とした。

2.2 谷次数区分

流木対策は土砂災害対策の一環として行う必要があるとの考えから、発生流木の把握の単位としては、基本土砂を考える際に用いられるのと同様の単元流域を用いた。ただし、二次谷以上は一括して処理した。

2.3 流域区分

対象とした流域を姫川本川、小滝川、大所川、横川、浦川、土谷川、中谷川の7つの流域に区分した。姫川本川は5次谷、浦川は3次谷、その他は4次谷に分類される。小滝川は古生層の卓越した流域、大所川、浦川は第四紀の火山岩類の卓越した流域、横川、土谷川、中谷川は第三紀層の卓越した流域となっている。

2.4 航空写真判読

判読に用いた航空写真の縮尺は1/16,000～1/25,000の範囲にあり、下記の項目を判読した。

(1) 崩壊地判読

災害前後の航空写真を比較判読することにより、崩壊地を新規、拡大、復旧に分けて抽出し、結果を1:10,000基図に移写し面積を測定した。

(2) 植生判読

新規、拡大の崩壊地について、針葉樹、広葉樹、草地、草地（崩壊跡地等）等を判読し、樹高は視差測定桿により測定し、立木本数は実体視のもとで実数をカウントした。

2.5 現地踏査

判読及び測定結果を確認するため、また、流出率を検討するために現地踏査を行った。標準地調査は代表的な林分を5箇所選び、樹種、胸高直径、樹高を計測した。

2.6 幹材積の推定

幹材積の推定は、針葉樹については「現実林分材積（蓄積）表」－新潟県治山課（1990）、広葉樹については「立木幹材積表－東日本編（林野庁計画課編）」－日本林業調査会に示されている材積式を用いて推定した。

3. 結果および考察

3.1 立木本数及び幹材積

航空写真判読の結果から、崩壊地上の立木本数及び幹材積を流域、谷次数、発生部位（溪岸、山腹、ガリ）毎に集計した。それによると総立木本数16,463本、総幹材積2,461m³であった。崩壊地上の立木本数及び幹材積は、各流域の特性により大きく影響され、谷次数、発生部位による一般的な特徴は見出せなかった。しかし、地質別に集計すると、第四紀の火山岩類、第三紀層、古生層の順で発生量が多いことが

わかった。これは崩壊面積の大きい順でもあった。

全体に立木本数は過小推定の傾向にあるが、この理由としては、①樹林の上層木の本数をカウントすることになるため、中下層木がある場合にはカウントされない、②用いた最小単位は図上で1mm×1mm(100m²)としたため、ガリー状などの小規模な崩壊地ではカウントされない、などが挙げられる。

3.2 最大流木長・最大直径

航空写真判読の結果より求めると、最大流木長は22m、最大胸高直径は46.5cmとなった。最大胸高直径は現地踏査の結果より、流木長と直径の関係を示す1次回帰式より推定した。

3.3 残木率の推定と流木発生量

本調査において航空写真判読によりカウントしたものは、崩壊地上にあった立木の本数である。この立木の一部が河道に達して流木になるが、崩壊地上あるいは山腹上に残る立木を残木、その全体に対する割合を残木率として、残木率について検討した。

(1) 残木率の推定

災害後の航空斜め写真(平成7年7月15日撮影)と現地踏査の結果より、残木率に関して以下の特徴が観察された。これにより、各発生部位毎に残木率を推定した。

①溪岸崩壊においては、大部分の立木は流出しているが、残土上或いは斜面上に倒木として残っている場合も多く観察されたことから、残木率は0.1程度と推定された。

②ガリー崩壊においても、大部分の立木は流出しているが、ガリーの途中に倒木が引っかかっているケースも多く観察されたことから、残木率は0.2程度と推定された。

③山腹崩壊については、河道までの距離により残木率は幅広い値をとることが観察された。平均的な残木率は0.7程度と推定された。

(2) 流木発生量の推定

(1)の残木率の推定値により流木の発生量を推定した。それによると、総流木発生本数は8,422本、総発生幹材積は1,336m³となった。

3.4 姫川流域における流木流出の特徴

航空写真判読及び現地踏査の結果より、姫川流域における流木流出の特徴を列記する。

①四次谷ないし三次谷の幹川部においては溪岸崩壊が多く見られるが、掃流区間の場合には、その時の水位が問題になるためか、現時点でも下流に流下せず残存している流木が見られた。

②一次谷、二次谷の出口で、上流部で生産された土砂が堆砂している場合には、流木も一体として留まっているケースは多く見られた。

③②と同様、堰堤の堆砂域、河川の湾曲部、障害物の上流部等土砂の堆積が大きい場所には流木の堆積も大きい傾向が見られた。

④一次谷やガリー等で、土砂の堆積の無い場所に流木が引っかかっているケースも多く見られたことから、既往の諸調査に述べられているように、土砂と比較して流木の流出率は小さいと考えられる。

3.5 流出量の推定

流木収支に関する既往の調査事例²⁾および流木対策指針(案)¹⁾を参考に、発生した流木の谷出口への流出率を0.8として流出量を計算すると、総流出本数は6,738本、総幹材積は1,069m³となった。

4. 今後の課題

今回の報告では、残木率については航空写真判読及び現地踏査の結果からの推定値、流出率については既往の資料を参考にした値を採用している。しかし、特に流出率は溪流による変動が大きいことから、本調査地の特性に応じた流出率を調査し採用する必要がある。

参考文献：

- 1) 建設省河川局砂防部砂防課：流木対策指針(案)(1990)
- 2) 石川芳治：溪流における流木の発生、流下と災害、水利科学(1990)