

北海道利尻島の2本の火山性荒廃溪流における過去60年間の

砂防治山施設の導入に対する河川の応答

環境資源学専攻 森林・緑地管理学講座 流域砂防学 針ヶ谷 元基

1. はじめに

土石流が多発する急勾配の溪流では, 不安定土砂が常に河床に堆積しており, 中小出水でも掃流砂による土砂移動が盛んである。このような溪流では, 土石流および掃流砂の移動とそれに伴う土砂流出を管理ため, 構造物が配置されてきた。構造物の導入の仕方が異なれば, 元々地形や地質条件が類似する溪流であっても, 数十年後には流路における土砂動態が異なるはずである。構造物の導入に対する数十年にわたる流路の応答を理解することは, 長期を見据えた構造物設置計画に役立つと考える。そこで本研究では, 土石流が多発する溪流にて, 過去60年にわたる構造物の導入による, 不安定土砂量, 堆積土砂の粒径, および調査区間からの土砂流出頻度の変化を調べた結果を示す。

2. 研究対象地・方法

研究対象溪流は, 流域面積約4.0 km²の雄忠志内川とヤムナイ沢である。調査区間長は雄忠志内川で3588 m (平均勾配5.9°), ヤムナイ沢で4400 m (平均勾配4.4°)である。山地部の地質は安山岩からなり, 標高が400 m以下は扇状地を流れる。両溪流から約7 km離れた本泊アメダス観測所での平均年降水量は510 mmであった。雄忠志内川では1961年から土石流の捕捉を目的にダムが6基建設され, 1990年以降には河床洗掘を防止するため更に56基の床固工が導入された。ヤムナイ沢では土石流のエネルギーの減殺を目的に1962年以降, 102基の床固工が施工されてきた。

ある時点での不安定土砂量は, その時の植生がない河床の幅で相対的に表せるとし, 空中写真と現地調査から, 縦断方向に200 m間隔で1955年以降の河床幅を計測した。溪流には, 過去の河床が段丘堆積物として残存する箇所も多く, その形成年代は段丘上の植生の年輪から推定した。また縦断方向に400 mの間隔で, 段丘堆積物の側面と2016年河床面から土砂を採取して粒径分布を求めることにより, 構造物の導入による堆積土砂の動きやすさの変遷について検討した。土砂流出頻度については災害記録報告(北海道庁, 2015)から調べた。

3. 結果・考察

1955年の平均河床幅は両溪流とも約20 mであったが, 1977年以降, 雄忠志内川では13.8 m, ヤムナイ沢では27.8 mとなった。また堆積土砂の中央粒径 d_{50} については, 雄忠志内川では調査区間の下流端から600 m上流の地点では1949年に21.54 cmであったが, 1976年の最上流部への砂防ダムの導入以降は細粒化が進み, 調査区間での平均 d_{50} は2016年に4.3 cmとなった。一方, ヤムナイ沢では調査区間を通して粒径分布に経年変化は見られず, 調査区間での平均 d_{50} は2016年では19.2 cmであった。土砂流出については2008年以前には両溪流とも約4年に1度の頻度で発生していた。それ以降は雄忠志内川でのみ約2年に1度の頻度で記録されていた。以上から, この60年間で雄忠志内川では不安定土砂量は, ヤムナイ沢より少なくなったが, 調査区間からの流出頻度は増加したことが分かった。これは雄忠志内川ではヤムナイ沢と比較して, 堆積土砂の粒径が細くなったことから, 堆積土砂がより移動しやすい状態になったと推察された。結果, 砂防ダムの導入は土石流の流下を防ぐ役目があるが, 数十年スケールで見ると土砂流出頻度を増やしたことがわかった。