

小滝川源流域の大規模崩壊地における復旧治山事業について(経過観測)



上越森林管理署 合津 菜々実
黒木 康平

1. はじめに

新潟県と富山県の県境にある北アルプス最北端の長柄山に位置する小滝川源流域は、貴重な生態系を保持しており、日本随一のヒスイの産地として広く親しまれている。

令和元年6月、前年度の多量の積雪が溶け出したことにより、小滝川上流において大規模な山腹崩壊が発生、崩壊地からは白濁水が流出し、日本海まで流出が確認されたことから、糸魚川市では農業用水の取水を停止したほか、水力発電所や漁業、観光等の様々な産業に大きな影響を与えた。



提供:国土交通省松本砂防事務所

2. 復旧の方針

崩壊地の現況把握及び、白濁原因究明のため現地踏査を行い、「小滝川上流崩壊地対策検討委員会」を開催し、復旧に向けた対策の方針を決定した。

現地状況

- 崩壊地が道路終点から約2km奥地にあり、交通手段がない
- 崩壊地周辺が中部山岳国立公園特別地域に指定



ヘリコプターを用いた下記3工種を併用して施工することが有効であると判断した。

航空実播工

ヘリコプターを用いて種子や肥料等を散布することにより、早期の緑化を促し、植生回復や土砂流出防止を図る工法。

生態系保全のため、崩壊地下流域からの採取種子を使用



航空コア緑化工

ヘリコプターよりヤナギの枝を崩壊地に投下し、挿し木により緑化を図る工法。

航空実播工同様、崩壊地下流域から採取したものを使用し、投下に先立ち発根試験を実施した。



袋型石詰筋工

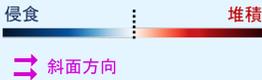
石を袋に詰め、地表に密着させながら筋状に設置することにより、土砂の移動を抑制させる工法。



3. 崩壊地における復旧状況(経過観測)

崩壊地において令和元年度(崩壊当時)及び令和5年度に航空レーザ測量を行い、差分解析から土砂移動量を調査、また現地踏査も行い、崩壊地の緑化状況を確認し、復旧状況について経過観測を実施した。

差分解析結果



① 崩壊地上部

堆積量: 7,058m³ 堆積 3,698m³
侵食量: 3,360m³

上方部が滑落しているものの、直下で土砂は堆積しており、下方への流出は確認されなかった。



QGISを活用

② 崩壊地中腹部

堆積量: 25,992m³ 堆積 15,081m³
侵食量: 10,911m³

移動土砂の多くが袋型石詰筋工を設置した箇所の背面に堆積していることから、袋型石詰筋工の効果が確認できる。



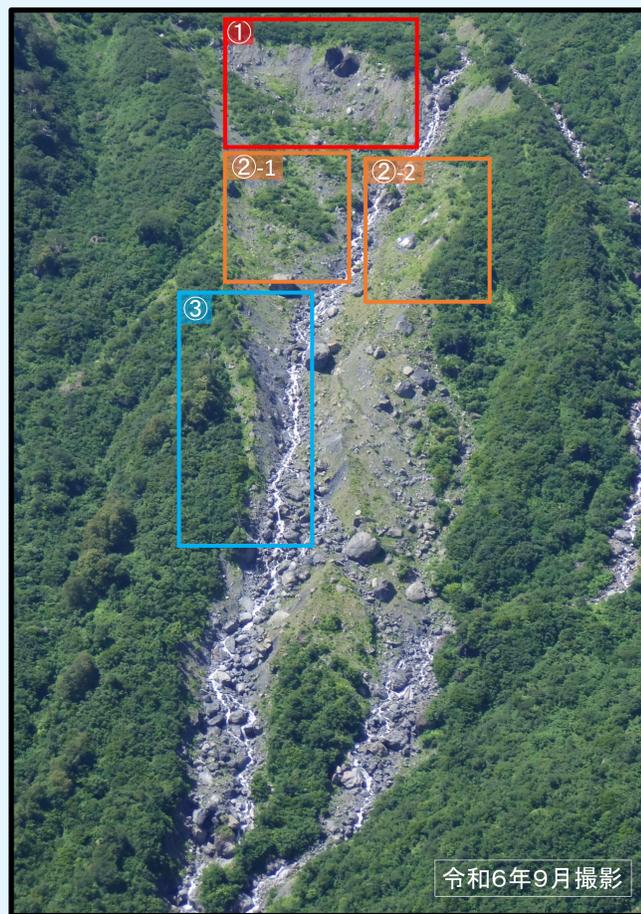
③ 崩壊地左側下部

堆積量: 626m³ 侵食 2,371m³
侵食量: 2,997m³

急崖な地形を呈していることから上記3工種を施工してないエリアである。



水衝部となっており、令和元年度からさらに侵食が拡大傾向にある。



令和6年9月撮影

航空コア緑化工の施工結果

崩壊地では、ヤナギの生育は確認できた一方で、投下場所には乾燥したヤナギの枝が点在していたことから、航空コア緑化工の効果について明確に確認することはできなかった。



- 原因
- 豪雪地帯のため、積雪等により十分にヤナギに陽が届かず、融雪洪水により流失してしまったと推定。
 - 地形条件により、水分環境が十分ではなく、活着が困難であったと推定。

航空実播工の施工結果

現地踏査の結果、崩壊地では地域性種苗の生育の拡大が確認され、航空実播工の効果が表れている。



カエデ	イタドリ
ヤマモミジ	ミズナラ
ミヤマカワラ	ナナカマド
ハンノキ	ヤマヤナギ
フキ	
オオカメノキ	

崩壊地内で確認された植生

差分解析及び現地踏査の結果、崩壊地では袋型石詰筋工及び航空実播工の効果により、土砂流出の防止、植生基盤の造成が図られ、着実に地域性種苗による植生の回復が確認できた。

しかし、航空コア緑化工については、厳しい気象条件下において効果を明確に確認することは出来なかった。

*BSC工法…BSCとは、藻類や苔などが地表面の土粒子や土塊を絡めて形成するシート状の土壌微生物のコロニーのことで、これを土壌表面に散布することで、崩壊斜面においてBSCの早期形成を促し、浸食及び濁水発生防止を図る工法。

4. 今後について

- 急崖箇所について未だに浸食傾向にあることから、種子散布よりさらに地表面への密着力が高いBSC工法の施工を検討。
- 航空追肥工の止め時や、小滝川上流崩壊地へのBSC工法の適応性について、学識経験者の意見をいただきながら判断していく。