

BSC工法(土壌藻類)を用いた航空緑化工の現況と考察

山梨森林管理事務所 野呂川治山事業所 地域技術官 渡邊雅弘

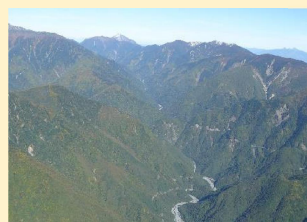
1 はじめに

野呂川地区民有林直轄治山事業は、山梨県南アルプス市の西北部、北岳を筆頭とした標高3,000m級の南アルプス連峰の北端に位置する野呂川流域を事業地とし、区域面積は、9,280haと広大なエリアとなっています。(写真1)

昭和34年に発生した伊勢湾台風により、林野庁では山梨県知事から要望を受け、東京営林局直轄野呂川治山事業所(現在の関東森林管理局山梨森林管理事務所野呂川治山事業所)を開設し、昭和34年から事業が着手され、今日まで民有林直轄治山事業を行っています。

☆野呂川流域の変遷

昭和34年 伊勢湾台風(台風15号)上陸
昭和57年 57災(台風10号)上陸(写真2)
令和元年 東日本台風(台風19号)上陸
現在 令和12年度概成に向け、事業実行中



↑写真1.野呂川流域



←写真2.57災直後の状況

2 経緯・課題・選定理由

昭和34年より事業を開始しましたが、昭和57年に発生した台風10号により被害が拡大、多くの山腹崩壊が発生し溪流は荒廃しました。特に山腹の崩壊規模は大きく、復旧には時間的・技術的にも困難を極めました。

山腹崩壊・渓床荒廃の復旧は山腹工・溪間工によって行われましたが、到達困難地や施工不可能地にはヘリコプターによる緑化も行われてきました。

この間復旧は順調に行われてきましたが、令和元年度に発生した台風により小樺沢付近の山腹が大規模に崩壊しました。崩壊規模は約6.00ha、流出土砂量は54万m³。発生した土砂はこの間整備した治山ダムにより野呂川本流への到達は阻止したものの、山腹の復旧や小樺沢に堆積した不安定土砂の対応など復旧計画は非常に難しいものとなりました。渓床内の不安定土砂は一部を排土しながら、ダム工に利用することを検討しておりますが、山腹崩壊については以下のような課題がありました。

- ①資材等の運搬 → 崩壊地まで深い沢形状で蛇行しているため、ケーブルクレーン・モノレール等の運搬手段の架設や作業員のアクセスも崩壊規模から、安全性が担保されないため困難。
- ②緑化資材の規制 → 現地は自然公園の特別地域に指定されており、一般的な種子等が入った緑化資材が使用不可なため、早期緑化による復旧が見込めない可能性が高い。

以上の課題を解消するため、①に関してはヘリコプターによる上空からの施工、②に関してはBSC工法(土壌藻類)を使用した土砂移動抑制・法面保護による緑化の推進が本施工地においては適当と考え、工法を選定しました。

☆BSC工法とは？

正式名称は、「バイオロジカル・ソイル・クラスト」といい、糸状菌類、土壌藻類、地衣類および苔等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を活用した表面侵食防止技術です。

これにより、植生の生育基盤である表層土壌が安定することから、在来の周辺植生の侵入が促進され、植生の早期復旧を促します。従来の植生資材と違い、法面整形無しでも施工可能となっています。

また、施工の際は、BSC-1(写真3)、侵食防止剤、植生基材(ファイバー)、肥料、水、場合によっては粘着剤・着色剤を攪拌タンクに投入して攪拌した後(写真4)、吹付・散布を行います。

本工法は、世界中に存在する土壌藻類を利用することで、在来種等への環境に対して影響を回避でき、クローン増殖なため遺伝子攪乱等を起こさないことから、自然公園等の環境規制が厳しいエリアでも施工を行うことが可能です。

そのほか、奥山の崩壊地や山火事跡地にも施工実績がある工法となっています。



写真3.BSC-1(土壌藻類)



写真4.攪拌後の散布資材

☆ヘリコプターによる緑化とは？

航空緑化工、航空実播工といわれる施工方法であり、大面積又は散財的に発生した崩壊地を応急又は緊急に緑化する必要がある場合、資材運搬手段が困難な場合等に行います。

施工地近辺にヘリポートが必要なことや、電線等の架線の影響がないか等の制限はありますが、人の手が届かない奥地や、大面積の崩壊地を短期間で施工することができ、緑化を図ることが出来ます。

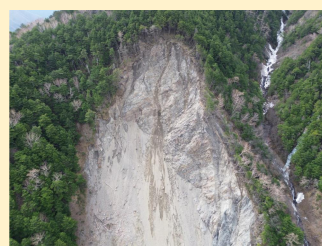
手順としては、①散布する緑化資材をバケツに投入し(写真5)、ヘリコプターで吊り上げ、施工地まで運搬、②工事施工地でバケツを開け、緑化資材を散布(写真6)、③①と②の作業を繰り返す方法となっています。



写真5.バケツへの投入状況



写真6.ヘリによる散布状況



←写真7.施工前の施工地
(R7.5.19撮影)



写真8.施工後半年の施工地→
岩部は緑化が見られる
(R7.10.23撮影)

3 航空緑化工(土壌藻類)の施工後の現況・考察

全体面積6.00haのうち、約2.45haについて、令和7年5月19日～21日の3日間にわたり航空緑化工を行いました。

散布してから半年程が経過しましたが、崩壊地の上部(岩部)については藻の定着が進み、植生基盤が形成されているのが確認できます(写真8)。この変化は、土壌浸食が抑えられる兆しであり、森林復旧に向けての第一歩が見られているところです。しかし、土質等の関係により、土砂部においては藻の定着が遅れているのも確認されています。

BSC工法自体が新しい工法(国有林においては令和3年度に初施工)であることから、今後、施工の実績を増やすことが出来れば、現場に応じた粘着剤や肥料の種類、配合の検討が進められ、より一層安定した緑化が行えるようになるものと思慮します。

当地については今後も、経過観察を続けていき緑化状況を確認していきます。