

現地発生材を利用した緑化工について

米代東部森林管理署 本城谷 貴広

1. はじめに

平成14年9月21日に秋田県北東部の大館市雪沢地区で「深沢地すべり」が発生し、この地すべりの下流には、小学校や県道・水田、さらに上流部には鉾山廃水の中和処理施設などの重要な保全対象があった。

この地すべり荒廃地の復旧にあたり、地すべり対策工はもとより現地で多量に発生した根株等の有効活用に向け取り組むこととした。

2. 被災状況及び復旧対策

(1) 被災状況

地すべりによる移動土塊により溪流はせき止められて、地すべり地の上流部には大きな水溜まりができた。また、溪流に沿って奥の鉾山廃水処理施設まで通じる市道は押し上げられてこの箇所です断され、電線が切れ電力の供給が停止した。鉾山廃水処理施設の稼働が停止すれば下流域の被害は多大なものとなるため応急復旧として沢の開削、電線の整備、道路の確保等を迅速に行った。



写-1 深沢地すべり全景



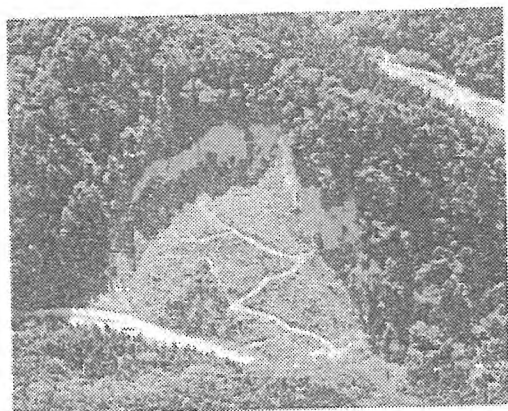
写-2 市道被災状況

(2) 復旧の基本方針

地すべり復旧対策については、押さえ盛り土工、アンカー工、不安定な山腹面の上部には簡易吹付法砕工その下部には法切後に緑化工により斜面の安定を図り、溪流部には谷止工を施工し地すべりの対策工とした。

3. 山腹から発生した多量の根株や枝条

山腹工施工に当たり山腹面（面積約 1.6ha）から根株や枝条を集積し材積を計測したところ 636 m³と多量に発生した。



写-3 支障木搬出後全景



写-4 根株等の材積の計測

4. 現地発生材の有効活用に向けた取組

(1) 根株等の有効活用の検討

山腹面を在来工法で緑化をした場合、多量に発生した根株や枝条を産業廃棄物として処理しなければならず、処分費用が多額となることが考えられた。また、産業廃棄物である根株等のリサイクルを促進することからも現地発生材の有効活用に向け検討をした。

(2) 植物誘導吹付工の検討

吹付材料の配合	/m ³
破砕材 (材積にして)	1,500L 約0.85m ³
特殊粘土鉱物	50 kg
肥料	4 kg
浸食防止剤	5 kg

表-1 材料の配合

植物誘導吹付工は、根株等を破砕チップ化し、植生基盤材として吹き付ける工法で特徴として現地発生材を有効活用できること、基盤の特性から植物の成立期待本数を少なく設定しても浸食に強いこと、基盤表面の凹凸により飛来種子を補足しやすく周辺植生の早期誘導が図られること等の特徴があることから、現地で採用可能な工法として検討した。

(3) 現地への導入の検討

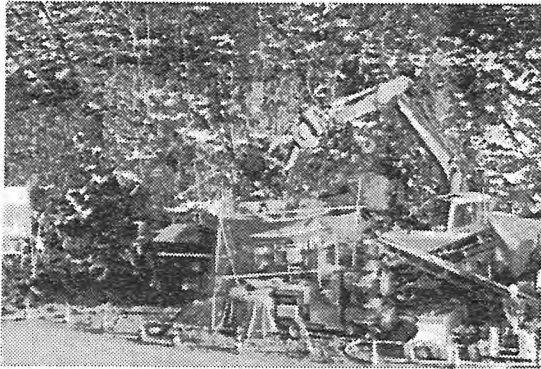
植物誘導吹付工の適用範囲は下表のとおりである。

- ① 施工地は、適用範囲内であること
 - ② 地すべり地直下に市道があるため、下方へ容易に根株等を集積できること
 - ③ 根株等の集積場所や作業場所が施工地付近に作設できること
- 等の条件が整っていることから、植物誘導吹付工を採用した。

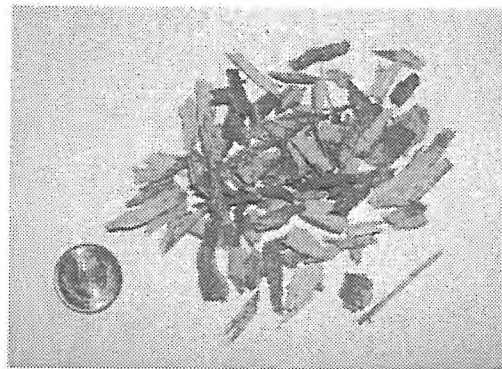
項目	植物誘導吹付工の適用範囲	施工地の状況
材料圧送距離	120m以内	約65m
高さ	50m以内	約32m
法勾配	1:0.5より緩勾配	1:1.5と1:2.1
土質	土砂・レキ・軟岩	岩塊混じり土・軟岩
面積	1,000m ² 以上	4,608m ²

表-2 施工の条件

5. 植物誘導吹付工の施工工程



写-5 根株等の破碎処理



写-6 破碎チップの拡大写真

施工工程

根株等の運搬集積 → 石等と材の選別 → 破碎処理 → 吹付材料の混合 → 吹付

6. 施工後の緑化状況



写-7 緑枠内が植物誘導吹付工

写-7 平成15年11月に施工し9ヵ月後の緑化状況。6月中旬までは植物誘導吹付工の緑化に遅れが見られたが、表面浸食等は無く植生が旺盛となる8月では工法に大きな違いはなかった。

7. 周辺植生の早期誘導

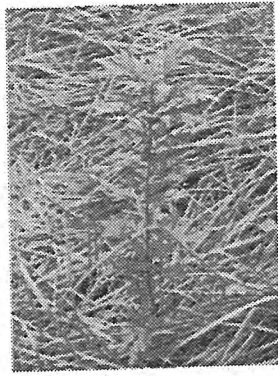
この植物誘導吹付工は名前のとおり周辺植生への早期誘導が可能なことです。吹付材料に配合した種子はコマツナギ・ヤマハギ・メドハギ・トールフェスクの4種類だったが、施工の約1年後にはイヌタデ・エノコログサ・ヨモギ・アカソ・ツユクサ・クサノオウ等の施工地周辺の植生が確認できた。



写-8 イヌタデ



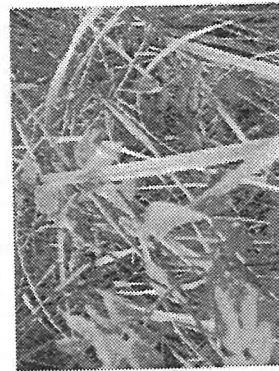
写-9 エノコログサ



写-10 ヨモギ



写-11 アカソ



写-12 ツユクサ



写-13 クサノオウ

8. 工事コストの比較

(1) 植物誘導吹付工の採用による工事コストの比較

植物誘導吹付工について、施工条件が同じような箇所で多く用いられている厚層基材吹付工と工事コストを比較したところ、 636 m^3 の根株等の内、この緑化工の採用により 300 m^3 の根株等が使用でき、産業廃棄物の量が約半分になった。緑化の工事費とのトータルでは27%工事コストを縮減することができた。

項 目	施工実績	
	植物誘導吹付工	在来工法 厚層基材吹付工
吹付厚さ	5 c m	5 c m
単価 (/ m^2)	4,525	5,849
施工面積 (m^2)	4,608	4,608
直接工事費 (円)	20,851,200	26,952,192
根株等使用量 (m^3)	300	0
産廃処分量 (m^3)	336	636
産廃処分費単価 (m^3 / 円)	9,100	9,100
産廃処分費 (円)	3,057,600	5,787,600
工事費 + 産廃処分費 (円)	23,908,800	32,739,792
コスト比率 (在来工法を100としたとき)	73	100

表-3 植物誘導吹付工と厚層基材吹付工のコスト比較

9. 植物誘導吹付工の課題

この植物誘導吹付工の現地導入の検討から施工までを通じての課題として3つ考えられる。1点目として根株などの量や集積条件がそれぞれの施工地で異なるため、施工の可否が不明確なこと。また、コスト面でも今回は施工地の条件が整っていたためコスト縮減につながったが、それぞれの施工条件のもとでコスト面の検討が必要なこと。2点目として、根株等の集積や運搬、吹付などの工程の効率化を図ること。3点目として、今回は根株等の全量を利用できなかったことから、リサイクルを促進し産業廃棄物ゼロの実現化を図ることが今後の重要な課題であると考えられる。

最後に、今回紹介した地すべり復旧工事では植物誘導吹付工の採用により、現地発生材を有効活用でき、さらに工事コスト縮減にもつながったが、今後も課題の解決に向けて検討を行いさらなる「資源のリサイクル」が図られるよう取り組んでいきたい。