

北海道におけるリサイクル型法面緑化工法の適用性について

(独) 土木研究所寒地土木研究所 寒地技術推進室 ○兵庫 利勇
同上 前田 俊一
同上 寒地地盤チーム 佐藤 厚子

北海道においては、伐採木・除根材等の建設発生木材を植生の生育基盤材として有効利用するリサイクル型の法面緑化工法の活用が高まってきている。しかし、リサイクル型法面緑化工法は、施工後に法面保護の効果を確認する例は少ない。また、国立公園など生態系に配慮しなければならない地域では、無播種によるリサイクル型法面緑化工法が施工されている。しかし、北海道での施工事例が少ないことから、北海道における適用性について知見を得る必要がある。本報告では、北海道開発局において施工された法面を対象に追跡調査を行ったので、適用性について報告する。

キーワード：緑化・植生、新技術、リサイクル、法面浸食防止

1. はじめに

循環型社会の形成を目指す観点から、「国等による環境物品等の調達の推進等に関する法律（グリーン購入法）」に基づく基本方針において、「伐採材または建設発生土を活用したのり面緑化工法」が特定調達品目の一つとして位置づけられている。

北海道開発局では、公共土木工事より発生する現地発生土や伐採木・除根材等の建設発生木材を有効利用したリサイクル型の法面緑化工法（以下、「リサイクル型法面緑化工法」と言う。）を採用する事例が多くなっている。更に、北海道においては、全国と比較して公共土木工事からの伐採木・除根材の発生比率が高く、建設発生木材のリサイクルを促進することが課題となっている。このため、建設発生木材の現場内での利用を積極的に進めるべく、植生基材吹付工への木材チップ使用を原則化するなどの対応が重点施策として取られており、より一層のリサイクル推進が求められている¹⁾。

そこで、リサイクル型法面緑化工法のうち、特に北海道で施工実績の多い生チップ（写真-1参照）を混入したリサイクル型法面緑化工法について、施工後の追跡調査を行い、北海道における適用性について検討を行った。本報告ではこれらの調査結果をまとめたものである。



写真-1 生チップ

2. 北海道における法面緑化の現状

北海道のような積雪寒冷地の法面植生では、凍上被害等による法面保護機能の低下が懸念される。このことから、北海道における法面植生工では、早期に法面を被覆することが可能な耐寒性の強い外来種が導入されている。主にイネ科の種子吹付け（播種）による工法が一般的であり、ケンタッキーブルーグラス、クリーピングレッドフェスク、トールフェスクの3種類のイネ科植物が使用されている。これらのイネ科植物は発芽・生育が旺盛で早期に法面を被覆するため、道路法面に限らず、河川堤防や公園緑地においても幅広く使用されている。

一方、国立公園内や貴重な動植物の保護地域、生態系に配慮しなければならない地域等においては、外来草本類の種子を使用せず、公共土木工事で発生する建設発生土に含まれている埋土種子（以下、「埋土種

子」と言う。)や周辺植生からの飛来種子を期待する無播種による緑化工法などが地域生態系に配慮した法面緑化工法として活用されている。

3. 追跡調査

これまで、初期緑化期間とされている施工後1～3年における法面植生の状況について、平成19年度から平成21年度までの3カ年の間にリサイクル型法面緑化工法を用いて施工された84箇所を対象に調査した結果²⁾、初期緑化期間における法面保護としての効果・性能が概ね発揮できていることを確認した。しかし、一般的に成績判定の目安として用いられている施工3ヶ月後の植生の状況³⁾について検証していなかったため、今回は特に施工3ヶ月後の状況に着目して調査を行うこととした。北海道においては、施工3ヶ月後が積雪期となることが多いため、積雪期を外した上で施工1年後までの植生の状況について調査を行った。

(1) 調査箇所

北海道開発局が平成22年度にリサイクル型法面緑化工法を用いて施工した道路法面を対象とし、全道10地点25箇所(図-1参照)について調査を行った。

(2) 調査方法

導入種子等の基礎情報を収集したうえで、対象法面の植生状況の平均的な箇所を調査した(写真-2参照)。その上で、植被率を目視または写真によって判断⁴⁾するものとした。

(3) 調査時期

北海道における芝草類の生育期間は5～10月までであるが、調査対象箇所においては、施工3ヶ月後が積雪期となるため、越冬後の7月に行った。

(4) 判定方法

本調査では、佐藤らの既往の研究⁵⁾にならい、緑化における評価のしきい値を植被率60%とした。なお、植被率とは法面全体の面積に植物の葉が占める割合のことである。

4. 調査結果

(1) 緑化工法の施工実態

図-2に調査対象となった緑化工法の施工実態を示す。全道10地点25箇所の中では、播種工22件、無播種工3件の施工実態となっていた。播種工は外来草本類を用いた緑化工法であり、無播種工は種を用いない代わりに、公共土木工事で発生した表土をふるいに掛け、生チップとふるいに掛けた表土(写真-3参照)を混合して吹き付けた緑化工法である。

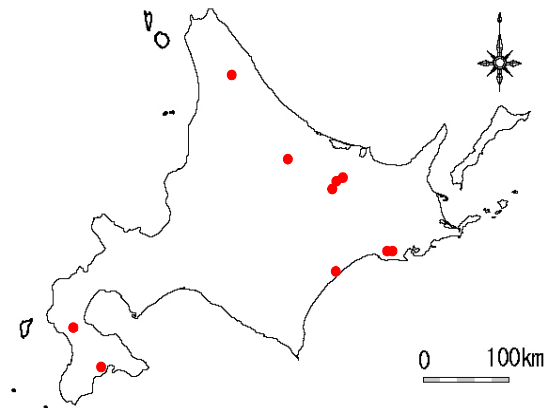


図-1 調査地点



写真-2 植生状況

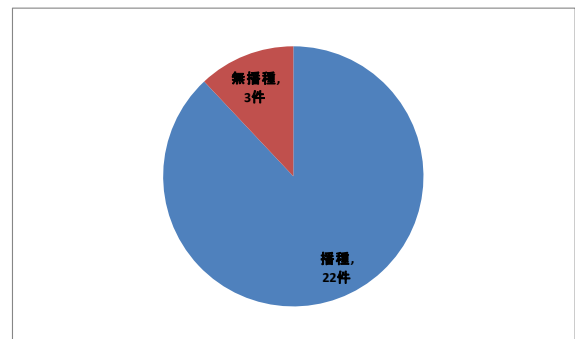


図-2 緑化工法の施工実態



写真-3 現地表土(ふるい分け後)

(2) 播種工で用いている種子の使用実態

図-3に播種工22件で用いた種子の使用状況を、図-4に播種工で用いた種子配合を示す。

図-3、図-4よりトールフェスク、ケンタッキーブルーグラス、クリーピングレッドフェスクの外来草本類が多用されていることが伺える。

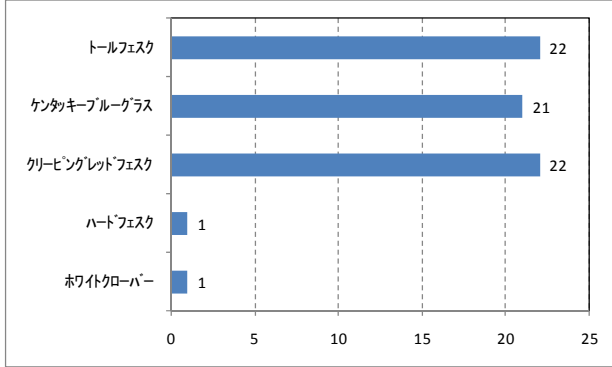


図-3 播種工で用いた種子の使用状況

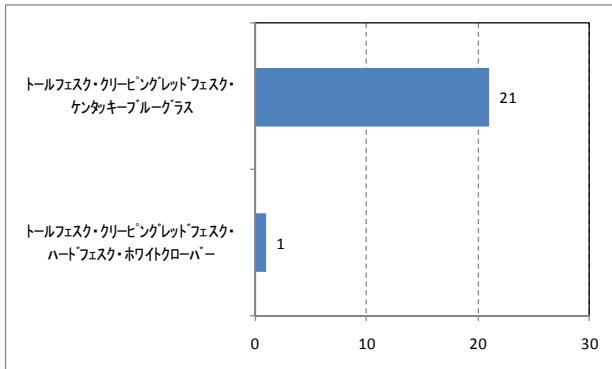


図-4 種子配合

(3) 植生の生育状況

表-1に平成22年度に施工された法面の調査結果について、図-5に法面の施工後の経過月数における植被率を示す。

図-5より大半の法面において植被率60%以上を超えており、概ね早期緑化が達成されていることがわかる。特に播種工の法面において生育が良好であり、平均植被率80.5%に達した。その要因として考えられるのが、調査箇所92% (23件/25件) の法面において耐寒性の強いトールフェスクが優占しており (写真-4参照)、早期緑化に貢献したものと考えられる。

一方、植被率60%を下回る法面については、表-1より、調査箇所20と調査箇所25が該当し、共に無播種工の法面で植被率も50%に留まった。無播種工は外来草本類を用いた緑化と比較すると、全体的にまばらな緑化となり、初期の緑化速度が緩慢な傾向であったが、植被率50%の法面においても法面の安定に影響を与えるような大きな浸食は確認されなかったことから、法面保護としての効果・性能が発揮できたと考える。

また、今回の調査箇所となった無播種工の法面では、いずれも写真-5のようにシロザが優占した。この雑草

調査箇所	経過月数	切盛区分	勾配	方位	工法区分	植被率
1	7ヶ月	切土	1.5	東	播種	60
2	7ヶ月	切土	1.5	西	播種	60
3	7ヶ月	切土	1.5	南	播種	70
4	7ヶ月	切土	1.5	北	播種	80
5	7ヶ月	盛土	1.5	南	播種	70
6	7ヶ月	盛土	1.5	南	播種	70
7	7ヶ月	盛土	1.5	南	播種	70
8	7ヶ月	盛土	1.5	北	播種	70
9	7ヶ月	盛土	1.5	北	播種	70
10	8ヶ月	切土	1.2	南	播種	100
11	8ヶ月	切土	1.2	北	播種	100
12	10ヶ月	切土	1.8	南	播種	90
13	10ヶ月	切土	1.5	西	播種	60
14	5ヶ月	切土	1.5	南	播種	80
15	9ヶ月	切土	1.2	南	播種	60
16	9ヶ月	切土	1.5	北	播種	60
17	7ヶ月	切土	1.5	北	播種	100
18	10ヶ月	切土	1.2	南	播種	100
19	8ヶ月	切土	1.2	西	播種	100
20	8ヶ月	切土	1.5	北	無播種	50
21	8ヶ月	盛土	1.8	東	播種	100
22	8ヶ月	盛土	1.8	北	播種	100
23	6ヶ月	切土	1.5	北	無播種	70
24	6ヶ月	盛土	1.8	北	播種	100
25	8ヶ月	切土	1.2	北	無播種	50

表-1 調査結果

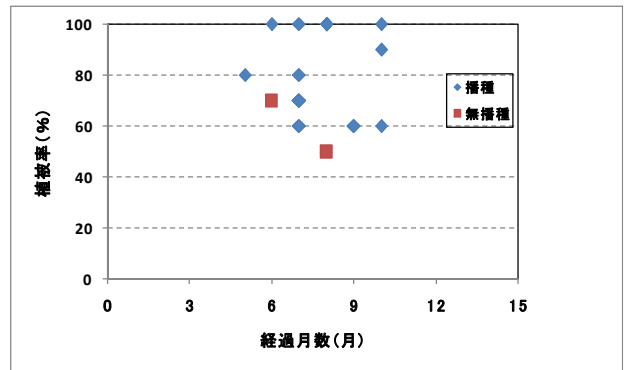


図-5 法面の施工後の経過月数における植被率



写真-4 トールフェスクの優占状況

は窒素分の多い土を好む特性があり⁶⁾、畑地、草地、道端でも良く見受けられることから、この雑草が埋土種子に含まれていたものと推測され、特に調査箇所23では、植被率が70%となり早期緑化の一役を担ったものとする。なお、今回の調査箇所となった無播種工の法面では比較的植被率が大きい傾向にあったが、過年度の調査結果²⁾では、施工から1～2年が経過しても植被率の小さい法面のあることが報告されている。このため、埋土種子の違いなどによって、緑化速度に大きな影響があるものと考えられる。また、施工後の法面における優占種の予測が付きにくいなどの技術的な課題が残る。



写真-5 シロザの優占状況

(4) 外来植物の実態

播種工で多用されていたトールフェスクは、自然性の高い環境や希少種の生育環境に侵入し駆除対象となっていたり、花粉症の原因植物として指摘されていることから、今後早急に取り扱い方を検討すべき環境省の要注外来生物リストに指定されている。このような背景より、北海道開発局では緑化植物の適切な取り扱いを図るため、トールフェスクを特記仕様書から削除した。今後、トールフェスクに替わる種子が早期に法面を被覆し、安定的に法面を保護することが可能な緑化手法の確立が必要である。

また、無播種工の法面で優占していたシロザについては、飼料畑に多く発生して問題となっていることが指摘されており⁶⁾、北海道ブルーリスト2010に指定されている植物である。このため、周辺に外来種が生育している場合等には、外来種による群落が新たに形成される可能性も否定できない。

5. まとめ

成績判定の目安となる施工後3ヶ月後の植生の状況という観点から、生チップを混入したリサイクル型法面緑化工法の北海道における適用性については、播種工は、全調査箇所において越冬の際の基盤浸食等もなく植被率が概ね植被率60%以上を達成できたことから、有用であると判断できる。また、成績判定時期に設定

した越冬3ヶ月後にあたる7月が、北海道において成績判定を行う時期として適当と考える。ただし、トールフェスクの適切な取り扱いにあたり、計画・施工段階において配慮が必要である。

一方、無播種工は、埋土種子の違いなどにより緑化速度のバラツキが大きいことから、浸食防止効果の低下が懸念されるが、今回の調査結果においては越冬の際の基盤浸食等もなく所定の効果・性能は発揮できたと判断できる。しかし、播種工と同様の成績判定基準を適用することは困難である。また、無播種工には、裸地の期間の長期化に伴う外来種の侵入に対する懸念がある他、周辺に外来種が生育している場合等には、外来種の埋土種子等による新たな外来種の群落形成の可能性もあることから注意が必要である。

6. おわりに

本調査結果を踏まえ、今後の課題を以下にまとめた。

緑化植物の適切な取り扱いにあたり、要注外来生物であるトールフェスクの代替種の選定が喫緊の課題である。ただし、代替種の単価がトールフェスクの単価より高くなると推測されるため、現在仕様等で設定している播種量（発生期待本数）を低減できる可能性等、経済的で効果的な種子配合の設定に向けた緑化手法の研究を進める必要がある。

また、埋土種子を活用する無播種による法面緑化工法は、埋土種子の違いにより緑化速度等に影響があることから、緑化速度や優占する植物種の生育状況について調査・検討する必要がある。

謝辞：本報告の取りまとめにあたり、本報告のデータ等の提供を頂いた北海道開発局の関係各位、また本調査にご協力を頂いた、寒地土木研究所関係支所の皆様に感謝の意を表します。

引用・参考文献

- 1) 北海道地方建設副産物対策連絡協議会：北海道地方における建設発生木材リサイクル促進行動計画、2007.3
- 2) 兵庫利勇、前田俊一、佐藤厚子：北海道における法面緑化工法の追跡調査について、第29回日本道路会議、2011.11
- 3) 道路土工切土工・斜面安定工指針（平成21年度版）：（社）日本道路協会、2009.6
- 4) のり面緑化工の手引き：（社）全国特定法面保護協会、2006.11
- 5) 佐藤厚子・西本聡：のり面保護対策の分類と特徴について、第51回北海道開発局技術研究発表会、2008.2
- 6) 牧草地・飼料畑の雑草-シロザ-：長野県畜産試験場