生物多様性に配慮した法面緑化の試み

兵庫利勇 ^{*1)}・佐藤厚子 ¹⁾・山田 充 ¹⁾

1) 独立行政法人土木研究所 寒地土木研究所

摘要：近年、生物多様性に関する関心が高まる中、法面緑化で導入されている植物の適切な取り扱いが求められている。しかし、これまで導入してきた緑化植物と同等程度の法面保護機能を担保しつつ、北海道の気象条件に適合する新たな種子配合に関する科学的知見が十分に得られていない。このことから、生物多様性に配慮した法面緑化の試みとして、現場試験施工による新たな種子配合の比較検討の結果について報告する。

キーワード：法面、植生、保全、共生、外来種

1. はじめに

これまで、国土交通省北海道開発局では、播種による法面緑化を行う場合、トールフェスク (*Festuca arundinacea* Schred.) を用いてきた。一方、平成 17 年 8 月、環境省では「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律（外来生物法）⁷⁾」に基づき飼養等の法的規制が課せられないものの、生態系に悪影響を及ぼすおそれがあり、注意を要する生物を要注意外来生物としてリスト化し、公表している。その中に、緑化用植物として使用されてきたトールフェスクが含まれており、トールフェスクを用いない緑化が求められている。

そこで、トールフェスクと同等程度の法面保護機能を担保しつつ、北海道の積雪寒冷下の気象条件に適合した新たな種子配合を求めるため、現場試験施工を行い検討した。

2. 北海道における法面緑化の現状

積雪寒冷地域である北海道では、本州で法面緑化に用いられる暖地型の芝草類では一般的に冷温に弱いため生育不良になりやすく、また法面は凍上や融雪水等による被害を受けやすい条件にある⁵⁾。このため、国土交通省北海道開発局で行う種子吹きつけでは、早期の法面被覆が可能な耐寒性の強い外来種が導入²⁾され、主にケンタッキーブルーグラス (*Poa pratensis* L.)、クリーピングレッドフェスク (*Festuca rubra* var. *genuine* Hack)、トールフェスクの 3 種類が標準配合として使用されてきた。

しかし、このうちトールフェスクは、前述したように、そ

の適切な取り扱いが求められているため、現場条件によって施工に用いられないようになってきた。その代替えとして平成 23 年度より、要注意外来生物リストに掲載されていないハードフェスク (*Festuca ovina* var. *duriuscula* Koch) の使用が増えてきている。

3. 試験方法

3.1 種子配合

代替種の選定は、草丈の低い種や繁殖力の小さい種などについても候補に入れるとともに、ある程度施工実績のある種を候補とした。通常、施工実績のある種は、葉や根等の外見的特徴に加えて、各種環境への適応能力、フィールドでの種子の集めやすさ、栽培の容易さ等のいくつかの点で他の種よりも優位性があるために、過去に選択されてきたと考えられる。

また、法面緑化のコスト縮減や法面植生の遷移促進、外来緑化植物の周辺環境への影響軽減の観点から、播種量の低減も考慮した。

以上より、地域生態系に悪影響を及ぼしにくい草種、および施工実績のある草種を選定するとともに国土交通省北海道開発局の標準配合をもとに以下の 3 種類を選定した。

- ① 標準配合の内トールフェスクを除いた 2 種類を播種
- ② 標準配合の内トールフェスクを他の草種に代えた播種
- ③ 標準配合の 3 種類を全て見直した播種

上記②のうち、トールフェスクを代えた草種については、平成 23 年度から使用が増えているハードフェスクと、四省庁取扱方向（案）¹⁾に基づき、トールフェスクの変種で、花粉の出ない雄性不稔の MST1 と草丈の低い矮性の Bonsai3000（以下、Bonsai）を選定した。

上記③については、北海道内に自生しており、緑化植物として実績のあるオトコヨモギ (*Artemisia japonica* Thunb)、ススキ (*Miscanthus sinensis* Andress)、エゾカモジグサ (*Agropyron yezoense* Honda)、エゾヌカボ (*Agrostis acabra* Willd) の 4 種を採用した。

3.2 播種量

播種量は、1 m²あたりの発生期待本数を基本としており、

* 連絡先著者：E-mail : hyougo-t22aa@ceri.go.jp 〒062-8602 札幌市豊平区平岸1条3丁目1-34

国土交通省北海道開発局では、発生期待本数を 5,000 本/m²とし、種子毎の発生期待本数を設定している。しかし、設定された発生期待本数が大きすぎると、上述のようにコストや生物多様性の観点から問題があるため、法面保護と両立が図れる範囲内で発生期待本数の低減を考慮する必要がある。

そこで、発生期待本数について、5,000 本/m²の他に、北海道以外で実施されている 500 本/m²、その中間として 1,500 本/m²の 3 種類とした。ただし、自生種 4 種混播については、種子の生産状況を考慮し、5,000 本/m²を 3,000 本/m²とした。

以上より、6 種類の種子配合、3 種類の発生期待本数で計 18 種類の種子配合（表-1）で試験施工を行った。

3.3 試験施工概要

本調査では、法面タイプの異なる 2 箇所で試験施工を行っ

た。2 つの試験地の概要を表-2、図-1、写真-1 に示す。表-2 には、各試験地周辺のアメダスデータ³⁾より、過去 10 年分の平均値として気温、年平均日照時間、年最深積雪を合わせて示した。試験地への播種は、平成 23 年 11 月下旬～12 月上旬である。

3.4 調査方法

北海道のような積雪寒冷地では、11 月下旬～12 月上旬に播種した場合、越冬して翌年に発芽・生育する。このため、調査時期を植生旺盛期で融雪後概ね 3 ヶ月である平成 24 年 8 月とした。

本調査では、施工箇所全体について、植被率や植物の生育状況、法面の状態を目視または写真によって記録⁸⁾した。緑化における評価のしきい値は植被率 60 %とした^{4,6)}。なお、植被率とは、法面全体の面積に対する植物の葉が占める割合を示すものとする。

4. 調査結果および考察

4.1 種子の配合割合と植被率

発生期待本数を 5,000 本/m²としたときの種子の配合割合と植被率の関係を図-2 に示す。

試験地 1 では、トールフェスクをハードフェスクに替えた B のみが植被率 55 %で目標値の 60 %を下回っていた。これまで国土交通省北海道開発局の標準配合であった E は植被率が 95 %であった。他の配合では 70～75 %であった。

試験地 2 では、すべての配合で植被率が 75 %を超えていた。

表-1 種子配合の種類

	配合割合（本数比）
A	KBG (1), CRF (1)
B	KBG (2), CRF (2), HF (2)
C	KBG (2), CRF (2), MST1 (1)
D	KBG (2), CRF (2), Bonsai (1)
E	KBG (2), CRF (2), TF (1)
F	オトコヨシギ (2), ススキ (3), イゾノカモシゲサ (1), イゾノカサ (1)

KBG:ケンタッキーブルーグラス

CRF:クリーピングレッドフェスク

TF:トールフェスク

HF: ハードフェスク

MST1:トールフェスクの変種・雄性不稔

Bonsai:トールフェスクの変種・草丈の低い矮性 Bonsai3000

表-2 試験地の概要

試験地	播種時期	切土	勾配	方位	地域	地山	吹きつけ厚さ (cm)	平均気温 (°C)	8月の最高気温 (°C)	年平均日照時間 (h/年)	年最深積雪 (cm)
1	2011年12月上旬	切土	1:1.2	南向き	北海道東南部	岩	8	6.7	28.9	1947	30.0
2	2011年11月下旬	切土	1:1.2	南向き	北海道北東部	土砂	3	6	33.4	1590	90.6

a. 試験地 1

b. 試験地 2

図-1 試験施工範囲

試験地 1

試験地 2

写真・1 試験地の状況

図-2 種子の混合割合と植被率(5,000 本/m²)

4.2 播種量と植被率

播種量と植被率の関係を図-3 に示す。試験地 1 では、すべての配合で播種量を減らすと植被率が同じか減少した。試験地 2 では A, D 以外でこの傾向が見られた。試験地 1 では、配合 A, D, E, F では 1,500 本/m² としても植被率 60 % を超えた。試験地 2 では、B, C, E で 1,500 本/m² としても植被率 60 % を超えた。これより、播種量を 1,500 本/m² に減らした場合、どちらの試験地でも植被率 60 % を超えるのは、これまで国土交通省北海道開発局で使用されていた配合 E のみであった。

播種量 500 本/m² について、試験地 1 では E, 試験地 2 では、A, C, D, E で植被率 60 % を超えた。どちらの試験地でも播種量 500 本/m² で植被率 60 % を超える配合は E のみであった。これより E は、地域、播種量に関わらず、目標植被率を確保できる配合であるといえる。

図-3 播種量と植被率

図-4 地域の影響

4.3 地域の影響

地域の影響について図-4に示す。発生期待本数 5,000 本/m²では、すべての配合で試験地2は試験地1よりも植被率は同じか大きかった。表-2より2つの試験地の気象条件を比較すると、試験地2は試験地1よりも、気温が低く、日照時間が少なく、8月の日最高気温が4.5℃高い。また、試験地2の地山が土砂であるのに対し、試験地1の地山は岩である。これより、試験地2では、多量の融雪水が地山にしみこみやすい環境にあり、植物が良好に生育できたものと思われる。

5. まとめ

本調査検討により、地域や地山の土質により、植物の生育状況が異なるが、新しい配合による法面緑化が可能であることがわかった。特に播種量 3,000 本/m²の自生種を用いた配合Fは両試験地とも植被率が良好であったことから、5,000 本/m²よりも播種量を低減できる可能性があることがわかった。

本調査箇所において、植物の生育状況が地域により大きく異なることが確認できた。また、植被率にかかわらず、法面には浸食が発生しなかったことも確認できた。

特別研究監には原稿を読んでいただき討論をいただきました。末筆ながら心より感謝の意を表します。

引用文献

- 1) 環境省・農林水産省・国土交通省・林野庁（2006）、平成17年度外来生物による被害の防止等に配慮した緑化植物取扱方針検討調査報告書。
- 2) 北海道開発局土木試験所土質研究室（1989）のり面緑化マニュアル（案）。
- 3) <http://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php>
- 4) 兵庫利勇・前田俊一・佐藤厚子（2011）北海道における法面緑化工法の追跡調査について、第29回日本道路会議論文集、No.4026。
- 5) 日本道路協会編（2009）道路土工一切土工・斜面安定工指針（平成21年度版）、（社）日本道路協会、pp.144-145。
- 6) 佐藤厚子・西本聡（2011）寒冷地に適したのり面緑化工法の分類と特徴—工事で発生する材料を利用した緑化工法—、寒地土木研究所月報、702:20-26。
- 7) 特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律、平成十六年六月二日法律第七十八号
- 8) 全国特定法面保護協会編著（2006）のり面緑化の手引き、（社）全国特定法面保護協会、pp.101-102。

（2013. 6. 20 受理）

謝辞：最後になりましたが、本研究を実施するにあたり、フィールドをご提供いただきました北海道開発局釧路開発建設部釧路道路事務所、網走開発建設部遠軽道路事務所の皆様に対し、心から感謝いたします。また、寒地土木研究所七澤馨