

堤防法面植栽導入種と自然侵入種の被度推移について

(独) 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 ○矢部 浩規
(独) 土木研究所 寒地土木研究所 正会員 渡邊 和好
(独) 土木研究所 寒地土木研究所 非会員 丸山 政浩

1. 目的

北海道では、河川堤防法面植生種として寒冷気候においても活着しやすく生長も早い種が導入されてきたが、近年、環境に配慮した在来植生種の導入等が求められている。そのため、在来種を用いた適切な施工方法を明らかにすることを目的に、平成23年6月より千歳川堤防法面（側帯）において試験施工を実施している。試験は、将来的に安定した群落を形成する主力種、緑化後の早期被覆を可能とする混播試験種を選定の後、腐植酸種子吹付、植生シート、苗植栽の各工法と、各植栽種を組み合わせる実施し、その後の生育状況を比較、検討した。その結果、植栽初期の自然侵入種の抑制等が植栽後の導入種被度を拡大していく上で重要であることが推察され、植生シート施工区ではその効果が顕著に表れている。

2. 試験区の設定、施工方法

試験は、現在改修工事を実施中の恵庭市東部の千歳川左岸堤防の側帯（KP1/30）で実施した。法面は4割勾配、南西向きで、周辺は畑地が広がっている。図-1に平成23年6月実施の各試験区（法面幅5m×法面斜面長8m、面積40m²）の施工方法、植栽を実施しない対照区の配置を示している。植栽種は、堤防法面に長期間安定的な植生群落を形成する主力種（イネ科のヨシ、オギ、ヤマアワ、カヤツリグサ科のビロードスゲ）と、緑化後、早期に法面を被覆する混播試験種（オオヨモギ（ヨモギ）、エゾヌカボ、オオイヌタデ）に分けて選定した。試験区(1)と(2)は、各々、主力種（3種）の混合種子による腐植酸吹付および植生シート（ワラ芝）での試験区である。試験区(3)～(5)は、主力種（各試験区に1種）のビニールポット苗植栽と、混播試験種3種の混合種子を用いた試験区全体への腐植酸種子吹付を併用する。主力種は間隔をとって苗植栽し、苗

から周辺への地下茎繁殖を期待する。試験区(6)～(8)は、主力種（各試験区に1種）のビニールポット苗植栽と混播試験種3種の混合種子を植生シート（ワラ芝）のなかに挟み込んでいる。また、平成24年7月からは混播試験種2種（オオヨモギ、エゾヌカボ）の混合種子を用い試験区(3)、(5)、(6)、(8)と同様の方法での新たな試験区(9)、(11)、(12)、(14)と、オギ苗を使用した試験区(10)、(13)を設定、試験施工を実施している。期待本数は、m²あたり主力種は1100本（ヨシ、オギ各500本、ビロードスゲ100本）、混播試験種は550本（オオヨモギ（ヨモギ）200本、エゾヌカボ250本（平成24年植栽は350本）、オオイヌタデ100本）になるように、主力種、混播試験種の播種量を腐植酸種子吹付、植生シートの施工法別に設定した。また、苗と苗は1.5m間隔とし、試験区全体は腐植酸種子吹付または植生シートとなる。植栽種の生長状況は、各試験区に上方区と下方区の2箇所設定したモニタリング枠内（2m×2m）で調査した。

3. 植栽初期～1年経過時の種別被度

各調査区の植栽導入種、自然侵入種の植被率を把握するため、次式の相対被度で比較を行った。

$$p_i^* = w \cdot \left(p_i / \sum_{i=1}^n p_i \right)$$

 p_i^* : 各植生種の相対被度
 p_i : 各植生種の被度
 w : (方形区全体の) 植被率

図-2に平成23年6月植栽～平成24年8月にかけての相対被度の推移を上方区、下方区別に示す。平成24年6月植栽も同様に収集整理している。試験区(1)、(2)における導入種（主力種）による相対被度は植生シートを使用した下方区で約1年2ヵ月後に20%強と増加

	5m												
8m	対照区(1)	試験区(1) ヨシ、オギ、 ビロードスゲ 混播 (種子吹付)	試験区(2) ヨシ、オギ、 ビロードスゲ 混播 (植生シート)	対照区(2)	試験区(3) ヨシ 苗植栽 + 多種混播 (種子吹付)	試験区(4) ヤマアワ 苗植栽 + 多種混播 (種子吹付)	対照区(3)	試験区(5) ビロードスゲ 苗植栽 + 多種混播 (種子吹付)	試験区(6) ヨシ苗植栽 + 多種植生シート	対照区(4)	試験区(7) ヤマアワ苗植栽 + 多種植生シート	試験区(8) ビロードスゲ 苗植栽 + 多種植生シート	対照区(5)

図-1 各試験区の施工方法、対照区の配置

しているが、自然侵入種の割合が大変高い。主力種の他、混播試験種を導入種とした試験区(3)～(8)では、植栽種の相対被度は植栽1ヵ月後の7月で概ね20 %以上と全体植被率の半分程度を占め、8月には30～40%に達した。その一方、自然侵入種の比率は高い状態が継続し、腐植酸種子吹付区では植生シート区より高い傾向にあった。9月になると、導入種の相対被度は植生シート区で平均30%と若干の減少に留まるが、腐植酸種子吹付区では平均16%と大きく減少した。しかし、自然侵入種の割合は増加している。冬期間を経た平成24年6月になると混播試験種と主力種を合わせた導入種の割合はほとんど半分以上となり、8割以上を占める試験区が植生シート区で現れ、自然侵入種の比率は減少した。主力種の相対被度の割合も8月にかけて徐々に増加している。各試験区別に腐植酸種子吹付区と植生シート区の導入種と自然侵入種の被度の推移を図-3に示すが、植生シート区では腐植酸種子吹付区に比べ自然侵入種を抑制し、導入種の拡大を促進させていることが推察される。これは、ワラ芝による土壌表面のマルチング効果により、飛来種子や埋土種子の発芽を抑制し、土壌水分や栄養分等好適な生育条件が保たれるため、植栽した植物の生長が安定するためと考えられる。図-4は導入種と自然侵入種被度との関係が植栽後の時間経過に伴ってどのように変化するかその推移を施工法別に示したものである。混播試験種を併用しない植生シート区では植栽後の初期の段階で導入種の被度が小さく、自然侵入種の拡大を許しており、導入種による早期の被覆も重要であることがわかる。

植栽初期に自然侵入種を抑制した効果は、冬期間を経た植栽1年後の翌春以降の導入種被度の拡大となって表れてきている。導入種被度の拡大が遅い試験区の要因として、自然侵入種に被圧され翌春の発芽に向けた栄養の蓄積が不十分であることが考えられる。自然侵入種としてはイヌビエ属が優占し、オオイヌタデ(自然侵入)、アカザ等の1年生草本の被度も高い。イヌビエ属は光に対する依存度が高く、被度が低い状態で発芽し、生長しやすい。腐植酸吹付区等では植栽初期に被度が低いことや、肥料等が付加されたことによる窒素分が高いこともイヌビエ属等を生長させる要因であったと考えられる。このように、植栽初期における自然侵入種の抑制、導入種の早期被覆を行うために、植生シートの使用、栄養物質量の適切な管理等が重要であると考えられる。

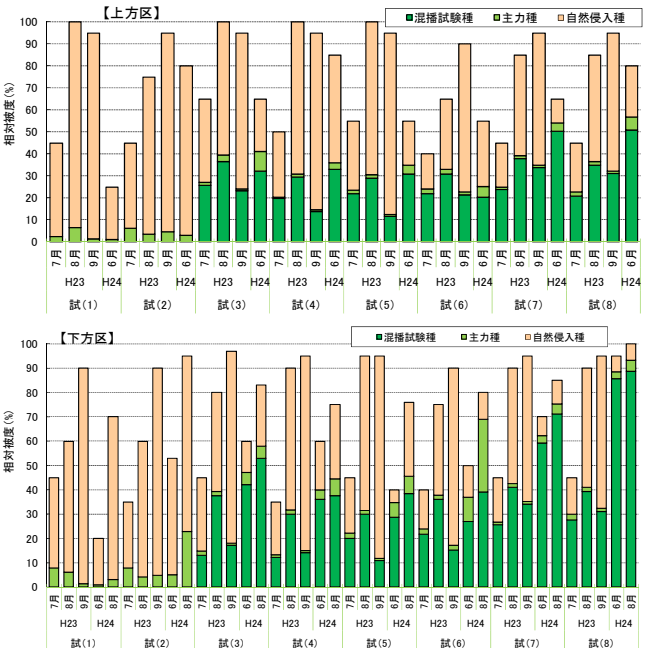


図-2 試験区別植被率、植生種別相対被度推移

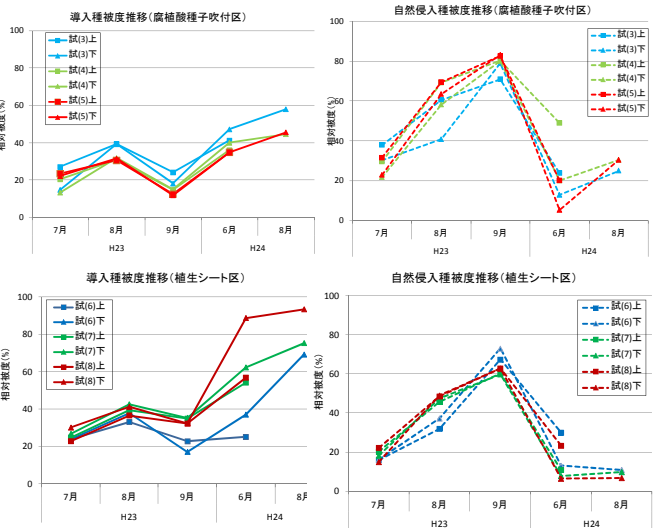


図-3 試験区、施工法別導入種、自然侵入種相対被度推移

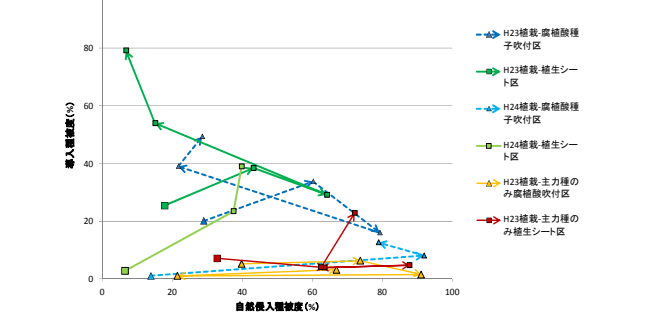


図-4 導入種と自然侵入種被度関係の施工法別推移

参考文献
1) 矢部浩規, 林田寿文, 教馬田貢, 桃枝英幸: 堤防法面への在来種植生導入に関する調査, pp. 30-37, 寒地土木研究所月報 No. 708, 2012.
2) 矢部浩規, 丸山政浩, 林田寿文, 教馬田貢: 在来種植生を用いた堤防法面緑化過程に関する研究, 土木学会第 40 回環境システム研究論文発表会講演集, pp. 361-366, 2012.
3) 矢部浩規, 丸山政浩: 施工方法の違いによる植生種被度, 堤防法面侵食に関する研究, 土木学会第 49 回環境工学研究フォーラム講演集, pp. 22-24, 2012.