

土砂緩止林整備後の生育状況と土壌物理性

寒地土木研究所 水利基盤チーム ○多田 大嗣
 鵜木 啓二
 道東支所 加藤 道生

環境保全型かんがい排水事業で2001～2008年に整備された土砂緩止林10地点において、土壌の物理性調査および樹木の生育調査を行った。林帯の浸入能は草地に比べ大きな値を示し、草地からの表面流出水の浸透を期待できる状況であった。また、植樹を行った樹木は植栽方法（ポット苗木、生態学的混播法）、および樹種にかかわらず60%程度の生存率であった。

キーワード：草地酪農，緩衝林帯，土壌物理性，植樹

1. まえがき

近年、北海道では畑作、畜産、酪農等の農業に起因した水質環境汚染が問題となっている。圃場からの汚濁物質流出抑制対策の一つとして、農地と水系の間に緩衝林帯を設け、自然の水質浄化機能を利用して圃場からの汚濁物質を含んだ流出水を浄化する方法がある。

国営環境保全型かんがい排水事業では、農地からの汚濁物質流出抑制対策として、既存林帯に加え原野および草地利用していた河畔に土砂緩止林を整備している。土砂緩止林が緩衝域として機能するためには、樹木の生育と適正な土壌物理環境が重要であるが、整備後の状況は不明な点が多い。

そこで本稿では、国営環境保全型かんがい排水事業で整備された土砂緩止林において、土壌の物理性調査および樹木の生育調査を実施したので報告する。

年10～11月に行った（図-1）。林帯の整備は2001～2008年に行われ、2001～2005年、2008年は主にポット苗木、2006・2007年は生態学的混播法にて植樹された。ポット苗木は一般的な植樹方法で、苗木をポットのまま土に植える方法である。また、生態学的混播法は、木材チップなどでマルチングしたサークル内に、種類の異なる樹木の苗や種を植える方法で、生育環境に適応した数種類が最終的に成長するように考えられた植樹方法である。

調査箇所は整備後の年数経過や植栽方法が土壌特性や生育状況に与える影響を明確化するため、ポット苗木7地点、生態学的混播法3地点を選定した（表-1）。



2. 調査方法

調査は北海道東部の酪農地域で実施された国営環境保全型かんがい排水事業「A地区」および「B地区」で排水路の附帯施設として整備した土砂緩止林（以下林帯と称する）および隣接する草地にて2008年10～12月、2009

表-1 調査内容一覧表

調査区	施工年度	植栽方法	生育調査	土壌物理性調査			
				浸入能		土壌調査	
				林帯	草地	林帯	草地
調査区1	2001	ポット苗木	○	○	○	○	○
調査区2	2002	ポット苗木	○	○	○	○	○
調査区3	2002	ポット苗木	○	○	○	○	○
調査区4	2003	ポット苗木	○	○	○	○	○
調査区5	2004	ポット苗木	○	○	○	○	○
調査区6	2004	混播法	○	○	○	○	○
調査区7	2005	ポット苗木	○	○	○	○	○
調査区8	2006	混播法	○	○	○	○	○
調査区9	2007	混播法	○	○	○	○	○
調査区10	2008	ポット苗木	○	○	○	○	○

土壌物理性調査として、浸入能調査を林帯9地点と隣接する草地7地点にてシリンダー法で実施し、ベーシックインテークレートを求めた。また、深さ50cm程度までの土壌調査を林帯6地点と隣接する草地4地点にて実施し、不攪乱試料および攪乱試料の採取を行い、土粒子の密度試験（JIS A 1202）、土の含水比試験（JIS A 1203）、飽和透水試験（変水位法）、保水性試験（JGS 0151）を実施した。

生育調査は出来高図を基に1地点当たり100本を選定し、樹種判定（写真-1）、生育状態確認（樹勢、枯死部、食害、萌芽）、樹高測定を行った。食害については写真-2のように大型動物によるシカ型と、小型動物によるネズミ型に分類した。シカ型は写真のような幹の皮の食害痕や萌芽を食べたと思われる樹木先端の食害痕で、樹木の上部にみられるものとした。ネズミ型は写真のように樹木の根元の表皮に見られるものとした。

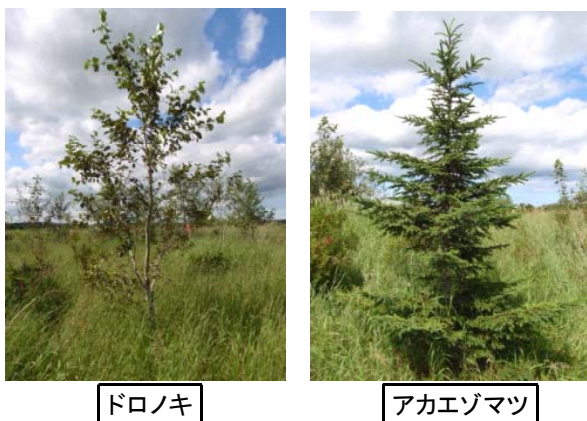


写真-1 樹種判定



写真-2 食害判定

3. 調査結果と考察

(1) 土壌物理性調査

a) 浸入能

土壌の浸入能調査結果を図-2に示す。大型耕作機械によって踏み固められた草地に比べ、林帯のベーシックインテークレートの大きな値を示す箇所が多く、草地で表面流出水が発生した場合に林帯での浸透を期待できる状況にあることがわかった。植樹からの年数経過による浸入能の経時的回復が予想されたが、表-1に示した各調査区の施工年度を考慮すると、浸入能の経時的回復は明確ではなく、林帯整備後、速やかに回復していた。また、林帯で浸入能に差があるのは、植樹前の地盤の条件が調査区ごとに異なることが原因と推察される。

b) 土壌

次に土壌調査結果として、表層第一層目の固相率、飽和透水係数、孔隙量（ $pF < 1.8$ ）を図-3に示す。飽和透水係数は、草地に比べ、林帯で比較的大きな値を示したことから、草地で発生した表面流出水が林帯表面から浸入した場合、土中での浸透が期待できる状況にあることがわかった。しかし、透水性が回復すると固相率が減少し、孔隙量（ $pF < 1.8$ ）が増加することが予想されたが、明確な関連性はみられなかった。

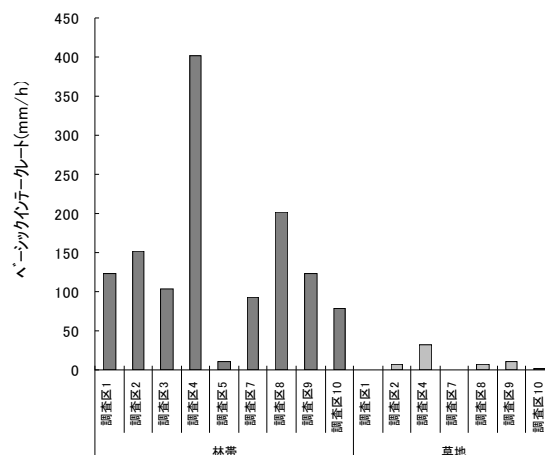


図-2 浸入能調査結果

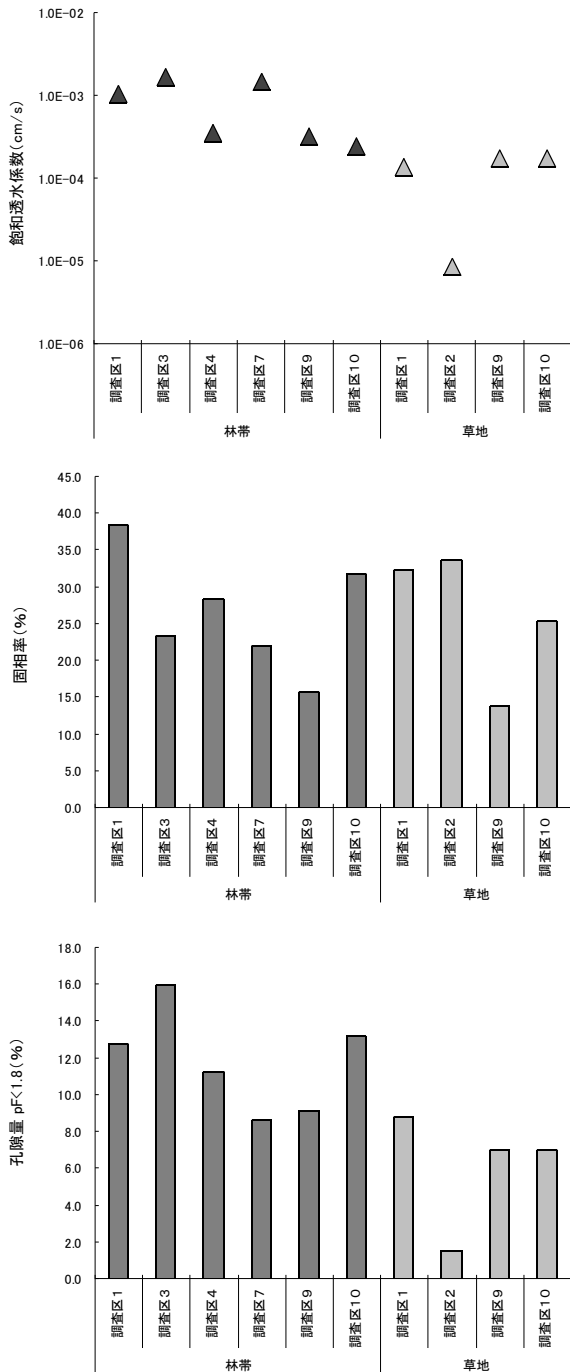


図-3 土壌調査結果（表層第1層目）

(2) 生育

生育調査の結果を樹種別に整理したものを図-4に示す。植樹は多様な樹種が植樹されており、調査本数が少ない樹種も多いが、全体として60%程度の生存率で、工事計画の目標値(50%)¹⁾以上だった。また、樹種によって生存率中の食害率が高い樹種もあり、動物の嗜好性により、食害が多くなる樹種もあると思われる。

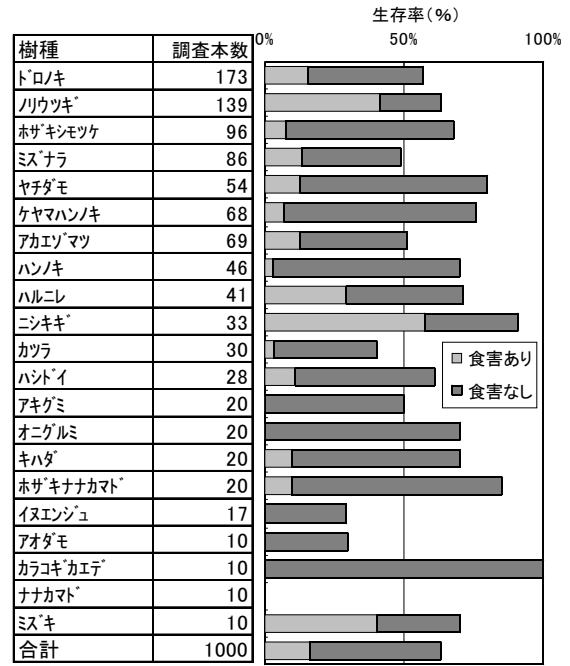


図-4 生育調査結果（樹種別）

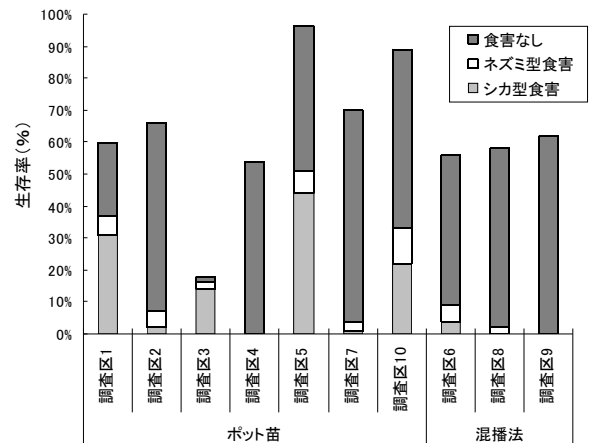


図-5 生育調査結果（調査区別）

次に生育調査の結果を調査区別に整理したものを図-5に示す。植栽方法による生存率、食害率の違いは判然としなかった。それぞれの調査区で食害率に差があることから草食動物（エゾシカやネズミ）の侵入の状況が調査区によって違うものと思われる。調査区3の生存率は18%と最も低かった。この調査区では生存樹木の食害率が89%と高く、図-3に示したように土壌物理性に問題がなかったことから、生存率の低さは食害によるものと推察される。

シカ型の被害が多い調査区はエゾシカの林帯への侵入が容易であったことが推察される。

表-2 周辺環境一覧表

調査区	植栽方法	生存率	生存樹木中 シカ型食害率	周辺環境		
				民家	道路	防風柵
調査区1	ポット苗木	60%	52%			○
調査区2	ポット苗木	66%	3%		○	○
調査区3	ポット苗木	18%	78%		○	○
調査区4	ポット苗木	54%	0%	○		○
調査区5	ポット苗木	92%	48%			○
調査区7	ポット苗木	70%	1%	○	○	○
調査区10	ポット苗木	92%	24%		○	
調査区6	混播法	56%	7%		○	○
調査区8	混播法	58%	0%			○
調査区9	混播法	62%	0%			

逆に食害が少ない調査区は、侵入がしにくい状況であったことが推察される。位置図や施工図から周辺環境を確認した結果を表-2に示す。民家近くの調査区ではシカ型食害はみられなかった。しかし、道路があってもシカ型食害率が高い調査区も見られた。また、防風柵があってもシカ型食害率の高い調査区もあるため、防風柵のとぎれ目から動物が侵入していることも考えられる。そのため、とぎれ目がなく、林帯全体を囲むように柵を施工することが有効であると考えられる。

4. おわりに

国営環境保全型かんがい排水事業により農地と土水路を基本とする排水路の間に、排水路の法崩れや排水路への土砂流入等を抑制するための緩衝域として整備された土砂緩止林について、土壌理化学性調査および生育調査を行った。その結果、林帯の侵入能は草地に比べて大きな値を示し、草地からの表面流出水の浸透を期待できる状況であった。しかし、侵入能回復の要因は明確でなかったため、良好な土壌環境の構築には、更なるデータの蓄積と解析が必要である。植樹を行った樹木は植栽方法（ポット苗木、生態学的混播法）および樹種にかかわらず、工事計画の目標値（50%）を上回る60%程度の生存率であり、生育状況が概ね良好であることを確認した。しかし、食害被害の多い調査区もみられたことから、動物が侵入しないよう、林帯全体を囲むようにとぎれ目なく柵を施工することが有効である。

参考文献

- 1) 北海道開発局（2000）：平成11年度根室地域浄化型排水路設計等業務報告書，p.35