地域性野草を用いた緑化技術の開発

埋土種子を活用した吹付け緑化工法

屋祢下 亮[*1]・鈴木 奈々子[*2]・渡邊 篤[*2]

Keywords : local seedling, seed bank, sprigs of Japanese lawngrass, spraying of topsoil
地域性種苗，埋土種子，日本芝裁断苗，客土吹付け

1. はじめに

これまで，道路やダムなどの造成工事で発生する法面では，土壌流亡防止など法面保護を主目的としてトールフェスクなど外来草本類を吹付ける急速緑化が施されてきた。しかし，法面緑化工においても生物多様性を含む自然環境への配慮が求められるようになり，法面保護だけでなく，地域固有の植物種（地域性種苗）を用いて景観や生態系を再生することに重点を置いた緑化が望まれている[1)]。

ところで，地域性種苗の生産・供給には限界があることから，地域内の既存植生より剥ぎ取った表土をまき出し，表土に含まれる埋土種子（シードバンク）によって緑化することが試みられている[2)]。しかし，シードバンクには地域固有の草種に由来する種子だけではなく高茎性イネ科植物のような広域分布種，いわゆる雑草の種子が含まれており，表土をまき出すと，初期生育に優れる広域分布種が優占し，目的とする植生を形成できないことが多かった。

本研究では，地域性野草が優占する緑地を造成する技術の確立を目的として，メヒシバなど夏雑草と呼ばれるイネ科植物の種子は一般に 5℃程度の低温湿潤条件下で休眠覚醒する[3)]ことから，はぎ取った表土を保存する際に地温を制御することによって雑草種子の発芽を抑制することと，早期緑化を図るために表土に日本芝の裁断苗を混合して吹付けることを試みた。

2. 材料および方法

2.1 表土の採取および保存

2008 年 12 月に，試験施工を実施した富士山南陵工業団地造成工事内で地域固有の草本類が優占していた鉄塔下の草地にて深さ 30㎝ で表土をはぎ取り，土壌Ａ，Ｂの 2 つに分けて盛り土し，土壌Ａは盛土したまま，土壌Ｂは養生シートで覆って 2009 年 3 月まで保存した。ここで，土壌Ｂは保存期間中，シート養生によって低温にさらされていないことが土壌Ａと大きく異なっている。4 月に入ってから，土壌Ｂを覆っていた養生シートを外し，土壌Ａ，Ｂとも盛土していた表土を薄く敷き均し，試験施工を実施した 6 月末まで保管した。

2.2 表土を用いた吹付け試験施工

異なる条件で保存していた土壌Ａ，Ｂを網目 10mm のメッシュでふるい分けし，吹付けの客土として用いた。富士山南陵工業団地内にある調整池の東側斜面にて，土壌Ａ，Ｂを各々吹付ける試験区，土壌Ａ、Ｂに日本芝の裁断苗をそれぞれ混合したものを吹き付ける試験区，計 4 つの試験区を設けた。各試験区の構成を表－1 に示す。なお，各試験区にて t=20mm で客土吹付けを行ったが，そのときの基盤材の配合を表土 500kg，バーク堆肥 1000ℓ，接合材 10kg，養生材 0.5kg，浸透材 0.1kg，保水材 1kg，化成肥料 1.5kg とした。試験施工は 2009 年 6 月 29 日に実施した。

用いた表土および基盤材に日本芝苗を混合することが，吹付け後に出現する植物種の構成に及ぼす影響を検証するために，8 月 5 日（吹付け 1 ヶ月後），9 月 29 日（3 ヶ月後），12 月 15 日（6 ヶ月後），2010 年 3 月 30 日（9 ヶ月後）に各試験区にて植生調査を実施した。

表－1 各試験区の構成
Table 2 Design of test-plots

試験区	客土	日本芝苗
①-A	土壌Ａ：シート養生無	－
①-B	土壌Ｂ：シート養生	
②-A	土壌Ａ：シート養生無	みやこ芝裁断苗 10 ㎡分
②-B	土壌Ｂ：シート養生	

＊1 技術センター建築技術研究所環境研究室
＊2 環境本部環境計画部

調査方法は，各試験区の上端，中間，下端にて任意に 1 ㎡のコドラートを設置し，そこに出現している植物種を可能な限り分類し，その出現数を計量した。なお，3 月 30 日調査時に，有資格者（生物分類技能検定 2 級）の立会いのもと，出現している植物種の詳細な分類を行った。

2.3 表土の保存方法による効果検証

現場内ではぎ取った表土に含まれる埋土種子を判別することと，保存期間中にシート養生したことが出現する草種の構成に及ぼす影響を検証するために，吹付けに供試した土壌Ａ，Ｂの一部を技術センターに持ち帰って発芽試験を行った。持ち帰った土壌Ａ，Ｂより各々6ℓ×6 袋の土壌を採取し，3 袋は温室，残り 3 袋は 4℃に設定した低温庫にて保管した（表－2)。2 ヶ月後，保管していた表土を各々取り出し，6ℓの土壌に肥料入り人工軽量土壌（商品名：メトロミックス）を 2ℓ混合し，これを 25×40cm の育苗トレー3 ケースに 3～4cm 厚で敷き均し，散水しながら温室内で養生した。2 ヶ月後それぞれの育苗バットに出現している植物種を可能な限り分類し，その出現株数を計量した。

表－2　発芽試験に用いた表土の保存条件
Table 2 Strage conditions of soil experimented

		現場内保存	所内保管
土壌 A	温室区	シート養生無	温室
	低温区		低温庫
土壌 B	温室区	シート養生	温室
	低温区		低温庫

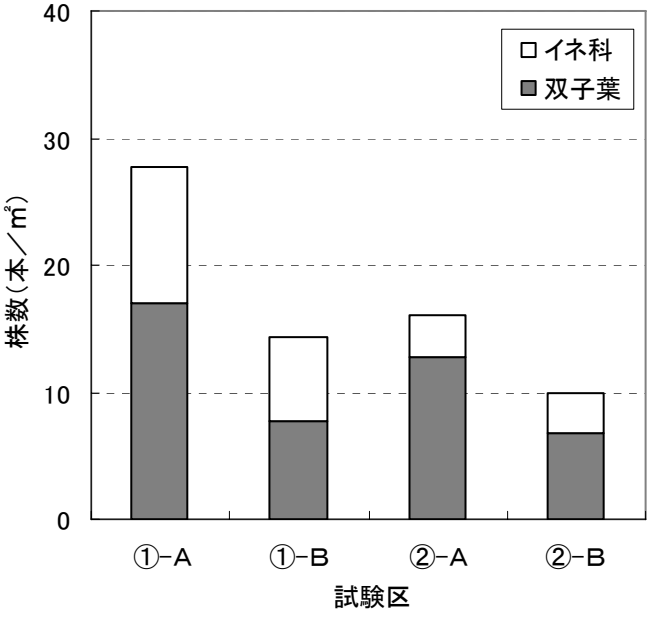
3. 結果および考察

3.1 表土を用いた吹付け試験施工

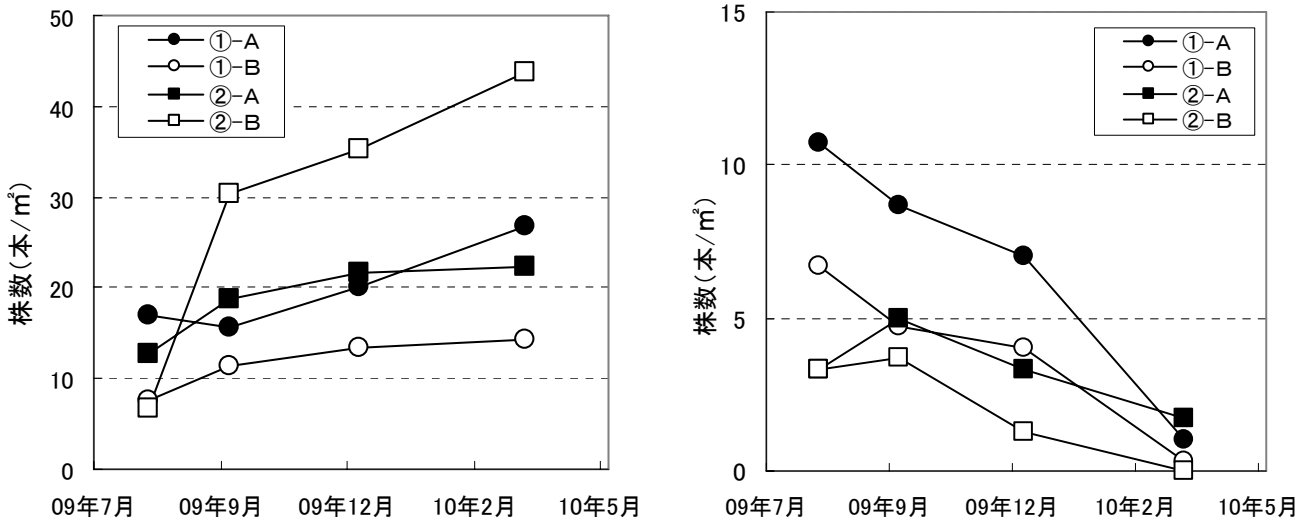
本試験では，現場内ではぎ取った表土を客土として吹付ける際，表土に含まれている埋土種子のうち高茎性のイネ科植物に代表される広域分布種の出現を制御することを目的として，表土を冬期間中，シート養生して保管することの効果について検証した。

盛土したまま保管した土壌Ａを試験区①－Ａに，シート養生して保管した土壌Ｂを試験区①－Ｂ，それぞれの土壌に日本芝裁断苗を混合したものを試験区②－Ａ，Ｂに吹付け，経時的に各試験区にて出現してくる個体数を双子葉植物とイネ科植物に分けて計量した。吹付け 1 ヶ月後（8 月 5 日）に各試験区にて出現株数を計量したところ，双子葉，イネ科植物とも試験区間で株数に有意な差が認められた（図－1)。双子葉植物については，土壌Ａを客土に用いた試験区①－Ａ，②－Ａにおける出現株数が土壌Ｂを用いた試験区に比べて有意に高かった。イネ科植物についても試験区①－Ａにて出現した株数が他の試験区に比べて有意に高かった。なお，試験区①－Ａにて確認されたイネ科植物のほとんどがヌカキビなど広域分布種だった。

継続して各試験区にて観察される株数を計量したところ，イネ科植物の多くは一年草だったため，秋以降，いずれの試験区においても株数が低下し，2010 年 3 月調査時に試験区間でイネ科植物の株数に有意な差は見られなかった（図－2)。それに対して，双子葉植物については秋から冬にかけて発芽する植物が表土に含まれており，いずれの試験区においても出現株数が増加した。その中で，シート養生した土壌Ｂに日本芝裁断苗を混合し吹付けた試験区②－Ｂにおける株数が他の試験区に比べて有意に多かった。土壌Ａを吹付けた試験区では双子葉植物の出現株数の推移に日本芝苗の有無による差異は認められなかった。それに対して，土壌Ｂのみ吹付けた試験区①－Ｂでは双子葉植物の出現株数が他の試験区に比べて低いまま推移した。シート養生した土壌Ｂではイネ科植物だけでなく双子葉植物の種子の発芽も抑制されており，吹付け初期に発芽できない種子は流出してしまうのではないかと考えられた。また，試験区②－Ｂにて秋以降，双子葉植物の出現株数が増加したのは，日本芝裁断苗の混合によって早期緑化が図られ，埋土種子の流出が抑えられたためと考えられた。



図－1　各試験区にて観察された出現株数（8 月 5 日）
Fig.1 Numbers of plants on each test-plot in August



図－2　各試験区における双子葉植物（左）とイネ科植物（右）の出現株数の推移
Fig.2 Trends of dicot plants (left) and monocot plants (right) on each test-plot

次いで，3 月 30 日調査時に各試験区にて観察された植物種の一覧を表－3 に示す。各試験区にて確認された草種のほとんどが，イネ科植物を除いて，造成工事着手前に現場内で実施した植生調査時に確認されたものだった。試験区間で比較すると試験区①－Ｂにおいて観察された草種数が最も多かった。試験区②－Ｂでは出現株数が多く，緑被率も高かったが，草種数は少なかった。

3.2　表土の保存方法による効果検証

保存中の表土を低温にさらさないことの効果を室内試験にて検証するために，技術センターに持ちかえった土壌Ａ，Ｂを各々温室と低温庫で保管したのち，発芽試験を行った。その結果を表－4 に示す。吹付け試験に客土として用いたときと同じ状態になるよう温室にて保管した表土より出現してきた個体数を比較すると，試験施工初期と同様に，土壌 A より出現した個体

表－3　3 月 30 日調査時に各試験区にて確認された植物種
Table 3 A list of plant species observed in each test-plot

	試験区内で確認された草種				事前調査で確認された草種	帰化種
	①－A	①-B	②-A	②-B		
イネ科						
メヒシバ	+	+				
エノコログサ		+		+		
双子葉植物						
セイヨウカラシナ			+			●
オニタビラコ		+	+		○	
カタバミ	+		+		○	●
ヒメムカシヨモギ	+	+	+	+	○	●
ヒメジオン	+	+	+	+	○	●
アザミ		+	+		○	
コナスビ		+	+	+	○	
タケニグサ		+			○	
タチツボスミレ	+				○	
トキワハゼ	+	+			○	
ノゲシ		+		+	○	
ハハコグサ	+	+	+	+	○	
ミツバツチグリ		+	+	+	○	
ミミナグサ	+		+		○	●
ヨウシュヤマゴボウ	+	+			○	●
ムラサキ科の一種	+					
不明実生A		+				
不明実生B		+	+			
不明実生C			+			
計	10種	15種	12種	7種		

数および種数が土壌Ｂに比べて双子葉植物，イネ科植物とも有意に高かった。しかし，低温庫で保管した土壌Ａ，Ｂより出現した個体数，種数にはほとんど差が見られなかった。したがって，土壌Ａ，Ｂに含まれる埋土種子のポテンシャルに差はなかったが，試験施工時に出現個体数に差が見られたのは，シート養生によって土壌Ｂに含まれる種子の多くが休眠覚醒していなかったためと考えられた。

表－4　各条件で保管した表土より出現した株数（/トレー）
Table 4 Numbers of plants emerging from soils stocked in different conditions

		双子葉植物	イネ科植物
土壌A	温室区	4.2	1.5
	低温区	6.8	3.7
土壌B	温室区	0.7	0.3
	低温区	5.5	3.0
LSD(5%)		1.88	1.85

4. まとめ

表土に含まれる埋土種子を活用し，地域性野草が優占する緑地を造成する緑化工法の確立を目的として，はぎ取った表土をシート養生して雑草種子の発芽を抑制すること，および日本芝の裁断苗を混合して吹付けることによって早期緑化を計ることを試みた。

その結果，以下のことが明らかとなった。

① 地域内ではぎ取った表土を吹付けることによって，その地域に自生していた野草類を再生することができる。

② はぎ取った表土をシート養生して低温にさらさないよう保存することによって，造成初期に高茎性のイネ科植物に代表される広域分布種の発芽を抑えられる可能性が示唆された。

③ 日本芝の裁断苗と表土を混合して吹付けることによって，日本芝と地域性野草を主体として早期緑化を図ることができる。

今後，本報告にて試みた緑化工法の効果を検証するために，定期的に各試験区の植生を調査することによって，地域性野草から成る緑地が安定して維持されることを確認する。

参考文献

1) 小林達明，倉本宣，生物多様性に配慮した緑化植物の取り扱い方法，亀山章監　生物多様性緑化ハンドブック，地人書館，pp.13-58，2006.
2) 細木大輔，米村惣太郎，亀山章：埋土種子を用いて緑化したのり面の植生の推移，日本緑化工学会誌，Vol.30，pp.339-344，2000.
3) 渡辺泰，広川文彦：一年生畑雑草の発生生態に関する研究Ⅰ．オオイヌタデ，シロザ，ヒメイヌビエ種子の一次休眠覚醒に及ぼす温度条件の影響，雑草研究，Vol.17，pp.24-28，1974.