

# 地域生態系の保全に配慮したのり面緑化の植生工

寺井 学

## Vegetation Technology for Regional Ecosystem Conservation of Stripped Surfaces

Manabu Terai

### Abstract

Stripped surfaces require rapid revegetation, using alien species that produce seeds prolifically. In recent years, alien species used for revegetation have spread to surrounding areas, prompting concern for local ecosystems. Currently, many of the plants used for revegetation that are considered Japanese species are of foreign origin, posing a risk of genetic disruption. Therefore, there is a need for Japanese species of Japanese origin that can be used domestically. Data from investigation and testing indicated that selecting candidate seeds from the plants growing on the roadside would be an effective approach. The germination characteristics of the seeds of 6 roadside plants were tested. Crabgrass seeds proved to have a high germination rate and thus be excellent for use in revegetation. For shrub species at the forest edge, Japanese Deutzia and Japanese Weigela were found to be effective. Examination of using topsoil collected to a depth of 30cm by backhoe, confirmed the occurrence of domestic vegetation from seed in topsoil.

### 概要

建設工事で生じるのり面は、早期に植生で覆うことが求められ、大量に種子が入手できる外来種に頼った緑化が行われてきた。近年、緑化に使用してきた外来種が周辺に逸出して繁茂するなど、地域生態系への影響が懸念されている。現在、在来種として利用されている緑化植物の多くは、海外で採取された外国産在来種の種子であり、遺伝的攪乱の懸念がある。したがって、外来種に代わって国内で利用できる在来種が求められている。調査や試験を通じて、路傍に生育する人里植物から緑化用の種子を選抜することが有効と考えられ、6種の植物の種子の発芽特性について試験を行った。結果、メヒシバは高い発芽率を示し緑化用に優れた種子であることが分かった。林縁の低木種については、ウツギとタニウツギが有効であると考えられた。表土の利用は、バックホウで採取した30cm深さの表土からも埋土種子による在来種の植生の発生が確認できた。

### 1. はじめに

高度経済成長期以降、ダムや高速道路の建設などで生じる大規模な裸地のり面は、景観上および浸食防止の観点から、早期に植生で覆うことが求められ、大量に入手できる外来種や外国産の種子を使用した緑化が行われてきた<sup>1)</sup>。近年、緑化利用してきた外来種のウィーピングラブグラスやイタチハギは逸出繁茂して在来種の生育環境を脅かしていると問題にされている<sup>2) 3)</sup>。また、在来種として利用してきたコマツナギは、明らかに草丈が異なる外国産であり、在来種との遺伝的攪乱が懸念されている<sup>2) 4)</sup>。そこで外来種や外国産の植物を使用しないで、森林表土を利用する工法、植物が自然に侵入して定着す

るのを待つ工法などが行われるようになった<sup>5) 6)</sup>。しかし、表土からどういう植生が回復するかの予測は難しく、工事で必要な表土の品質と量を確保する設計と施工管理の方法は確立していない<sup>7)</sup>。植物を入れずに待つ工法は、植生の回復が遅いため、在来植生が成立する前に、外来種のオオアレチノギクが侵入し繁茂する事例が現場で見受けられる。外来草本のトールフェスクやクリーピングレッドフェスクなどは、のり面を早期に植生で被覆し、浸食防止を図ることができたため従来多用されてきた。

地域生態系へ影響の懸念なく、のり面保護のため早期に緑化することを両立させるためには、外来種に代わって使用できる在来種の開発とその体系的な緑化技術の確立が求められている<sup>8) 9) 10) 11)</sup>。

## 2. のり面緑化の外来種問題

### 2.1 緑化植物の用語定義

のり面緑化における在来種、外来種の問題は、用語の曖昧さが混乱の一因になっている。用語定義を Table 1 に整理した<sup>2) 12) 13)</sup>。本来、在来種、外来種の定義は、その地域に自然分布しているかどうかである。したがって、日本国内のどこかに自然分布しているから在来種という区分ではない。厳密には、ある地域における在来種、外来種の判断が問われる。さらには「地域性系統」という概念があり、種としては同一であっても、遺伝的系統の異なる地域への移動は生態系に影響を与えるという考え方がある。外来種の代わりに日本国内に自然分布する在来種と同種であり海外で採取された種子が緑化に使用されている。海外で採取された外国産は国内のものと同種と異なる場合があり、遺伝子の攪乱が懸念されている。これを「(外国産)在来緑化植物」と位置づけている(括弧付は環境省等の表記に従った)。

### 2.2 植生工の変遷

のり面緑化工は、植物の生育基盤を整備する緑化基礎工と、植物を導入する植生工で構成される。植生工の変遷について、その発達史を Table 2 にまとめた<sup>5) 14)</sup>。

造成で生じた裸地ののり面を早期に植生で覆い浸食防止を図るため、植生基材と外来種の種子を吹き付ける急速緑化工法が1970～1980年代に普及した。急速緑化の出来形管理は、施工の一定期間後(春期施工は60日または90日後、秋期施工は翌年5月初旬)に、外来草本の成立本数が600～1,000本/m<sup>2</sup>、植被率が80%以上という成績判定が求められていた<sup>15) 16)</sup>。そのため種子量と施肥が過剰に使用される傾向があった<sup>17)</sup>。弊害として緑化後に肥料成分が枯渇して植生が衰退する現象、外来草本が密生して在来種による植生遷移が進まないことが生じていた。急速緑化工法当時の設計仕様や成績判定の基準が、現在も一部踏襲されており、地域生態系の保全に配慮した外来種による植生工を実現していく妨げになっている<sup>18)</sup>。

### 2.3 市場単価方式

市場単価方式とは、公共工事の積算において従来からの歩掛りと労務・材料価格等によって積み上げられた複合単価を用いず、材料・労務費・機械経費・運搬費及び下請経費を含んだ市場での実際の取引価格を把握し、この価格を直接、積算に用いる方法である。のり面緑化の植生工も、市場単価方式が導入されている。

市場単価方式で使用する植物は、「主体種子」と呼ばれている。2017年7月時、主体種子は、外来草本12種(トールフェスク、クリーピングレッドフェスク、オーチャードグラス、ケンタッキーブルーグラス、チモシー、バミューダグラス、バヒアグラス、ホワイトクローバー、ペレニアルライグラス、イタリアンライグラス、ベントグ

Table 1 緑化植物の用語定義  
Definition of Term in Revegetation Plants

外来種	自然分布域の外部から移動して生育を続ける種。 わが国では、国外産のものを外来種と呼ぶ場合もある。
自生種	自然分布している範囲内に分布する種、亜種又はそれ以下の分類群をさす。
在来種	自然分布している範囲に存在する種であり、「自生種」と同義。 国内産のものを在来種と呼ぶ場合もある。
地域性系統	自生種のうち、ある地域の遺伝子プール(互いに繁殖可能な個体群)を共有する系統。遺伝子型、外部形態や生態的特性にも類似性が認められる。
在来緑化植物	国内に自然分布し、遺伝子型も国内由来の緑化植物
(外国産)在来緑化植物	国内に自然分布する種であるが、遺伝子型は国外由来の緑化植物
外来緑化植物	国内に自然分布のない緑化植物

Table 2 植生工の発達史  
Developmental Chronology of Slope Revegetation

年代	内容
1960年代	肥土を盤状に成形し、のり面に張り付ける植生盤工が普及
1970～80年代	植生(厚層)基材と同時に肥料と外来種の種子を機械で吹き付ける急速緑化が普及
1990年頃	早期樹林化のためマメ科低木の種子を盛んに利用
2000年代	一部の外来緑化植物の侵略的な生態が問題視され、表土利用や植生誘導工が実施、外国産在来種が利用
2010年頃	地域生態系の保全に配慮した自然回復緑化、在来種による植生工のあり方が議論

ラス、レッドトップ)、在来草本4種(ヨモギ、ススキ、イタドリ、メドハギ)、在来木本2種(ヤマハギ、コマツナギ)である。「在来」と表記されているが、ほとんど「外国産」である。市場単価方式で発注される工事は、これらの種を組み合わせで選択し、種子を購入して緑化工事に使用することになる。

主体種子に植物名がない「在来緑化植物」、主体種子に植物名があっても外国産ではない「在来緑化植物」を使用したいと考えても、ほとんど流通がなく、市場から調達することは困難である。したがって、発注者から在来種使用の要望があれば、施工者が在来種の種子を採取するなどの取り組みを工夫して行う必要がある。

## 2.4 外来生物法関連

外来緑化植物による地域生態系への攪乱の問題は、外来生物法(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)が2004年6月に制定される以前から、造園や緑化の分野では議論されていた<sup>2)</sup> <sup>3)</sup>。

外来生物法の運用詳細を規定する基本方針の策定にあたっては、中央環境審議会野生生物部会に外来生物対策小委員会が設けられ対応を行い、2004年9月、外来生物対策小委員会の岩槻邦男委員長から談話「外来生物問題に関する総合的な取組について」が示され、緑化植物について「郷土産の植物を用いる場合でも、実際には海外で集められた在来種と同種の植物の種子が、大量に輸入され、郷土種として利用されているような場合がある。植物の種類や対象地域によっては、同じ種であっても地域個体群レベルでの遺伝子攪乱を起こすおそれがあり、地域に特有の生物多様性を保全する上で決して好ましいこととは言えない。」という指摘があった<sup>9)</sup>。

外来生物法の適用を受けて、栽培や運搬が禁止される「特定外来生物」とは別に、2005年8月、広範囲に分布が広がっている、すでに広く利用されているなどの理由で、法律で規制することが難しい148種類を「要注意外来生物」として環境省は公表した<sup>19)</sup>。要注意外来生物には12種の緑化植物(のり面緑化で使用されてきたものはイタチハギ、ニセアカシア、チモシー、トールフェスク、オーチャードグラス、ウィーピングラブグラス、ライグラス類の7種)が選定され、環境省、農林水産省・国土交通省の3省連携で総合的な取組について検討が必要であるとされた<sup>19)</sup>。

2006年3月、環境省、国土交通省、農林水産省、林野庁の4省庁合同で「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」がまとめられた<sup>12)</sup>。この報告書では暫定的な考え方として、「外来緑化植物の使用を控えることが望ましいが、代替する在来緑化植物の供給体制が整っておらず、機能的に補完でき生態系等への影響がない代替種が明らかになっていないなどのことから、当面は緑化地周辺の地域の生物多様性を損なわないことを前提として、外来緑化植物の個々の特性に十分留意して適正な利用を図っていくものとする。」というあいまいな表現になっている<sup>12)</sup>。

2015年3月には「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト」が環境省から公表され、「要注意外来生物」は発展的に解消された<sup>20)</sup>。新しい生態系被害のリストでは、イタチハギとウィーピングラブグラスの2種が「総合的に対策が必要な外来種(総合対策外来種)」の重点対策外来種に、ニセアカシア、レッドトップ、オーチャードグラス、トールフェスク、ライグラス類、チモシー、バヒアグラスの7種が「適切な管理が必要な産業上重要な外来種(産業管理外来種)」に指定されている。産業管理外来種は、法的な規制をかけるものでなく、適切な管理を呼びかけるものである。トールフェスク、ライグ

ラス類は、道路土工指針の播種用植物、治山技術基準の山腹緑化工の使用種子、市場単価の主体種子として掲載されているけれども、産業管理外来種として名前があがっているため、現在は使用が控えられる傾向にある。

## 3. 外来種に頼らない緑化技術

### 3.1 3つの緑化方法

植生回復のための緑化技術は、大きく次の3つの方法に区分できる。まずは「種子」を播種する方法、次に「苗」を植える方法、もう一つは「表土(埋土種子を含む)」を利用する方法である。地域生態系に配慮して、外来種に頼らず在来種でのり面の緑化を行うために、種子、苗、表土を用いた3つの方法について、どのような技術がどこまで進展し、どういった課題が残されているか、調査や実験、現場試験で得られた知見を整理して記す。

### 3.2 人里植物の種子

「雑草」とは農耕地において栽培目的以外に生育する植物のことで、「人里植物」は路傍などの農耕地以外で人為的攪乱のある場所に生育する植物のことをいう<sup>21)</sup>。人里植物は、人間の活動とともに、その種子や地下茎などが持ち込まれて分布を広げてきたものであり<sup>22)</sup>、時間スケールから考えて、地域による遺伝的系統が分化している可能性は低い。また、人里植物は、路傍などの環境条件が厳しい場所で競争を経て生き残ってきた植物であり、緑化用種子の採取を、在来の人里植物から選んで行うことは、緑化技術の有効な方法と考えられる。

在来種種子の緑化利用が進まない理由には、種子の発芽特性の知見が少ないことがあげられる。のり面緑化で行う植生基材吹付の播種量の計算は、発芽率や発芽有効深(種子が埋もれても発芽可能な深さ)の係数を用いて算出するため、発芽率等が不明な在来種の種子は、植物の発生期待本数や植被率などの品質を保つための播種量設計ができない。さらに、緑化工事は適期(一般的には3~6月)以外に行われることもあり、温度影響のため発芽率が悪く、植被率が低く問題になることがある。そこで、日本の温暖地域に広く分布する人里植物から、のり面緑化に利用可能な6種を選定し(Table 3)、発芽有効深と発芽温度特性を確認する試験を行った<sup>23)</sup>。

発芽有効深の試験は、育苗箱(大きさ245 mm×320 mm×深さ70 mm)に5 cm厚さの焼赤玉土を培土とし、A:表層播種、B:上層(2.5 cm)混合、C:全層(5.0 cm)混合の3つの区を設定した(Fig.1)。6種の種子を各100粒、反復数3、育苗箱計54ヶで、2016年7月8日から28日間、ビニール温室内で適宜水やりを行った(Photo 1)。

試験結果を Fig.2に示す。メヒシバは発芽率が高く、覆土の下からも60%以上とよく発芽した。エノコログサは表層で20%以下と発芽率は低いが、覆土による発芽率の低下は少なかった。チガヤは表層では60%程度発芽するが覆土の下で発芽率は低下した。ススキは表層で20%

Table 3 試験に用いた6種の人里植物  
6 Ruderal Plants Used for the Experiment

植物種	科と生活形	採取時期	採取地
メヒシバ	イネ科1年草	2015年7月	愛知県
エノコログサ	イネ科1年草	2015年10月	愛知県
チガヤ	イネ科多年草	2016年5月	静岡県
ススキ	イネ科多年草	2015年11月	大阪府
イタドリ	タデ科多年草	2014年10月	大阪府
ヨモギ	キク科多年草	2013年11月	日本(購入品)

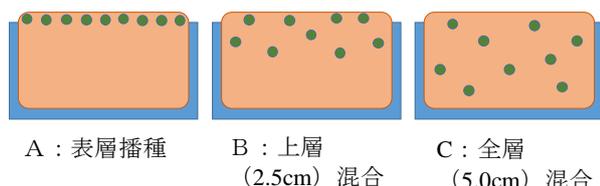


Fig.1 発芽有効深の試験ケース  
Experimental Case of Germination Possible Depth



Photo 1 発芽有効深の試験状況  
State of Germination Possible Depth Experiment

程度の発芽率で、覆土の下で発芽率はさらに低下した。イタドリとヨモギの発芽率は15%以下、覆土の下で発芽率はさらに下がった。

発芽温度特性の試験は屋内で2台の温度勾配恒温器を用い、5段階の温度設定(15℃~35℃)に対して、日較差(温度差10℃を12時間交互)の有無、光(明:昼8時間 LED照明または植物用蛍光灯 光強度50~60 μmol/(m<sup>2</sup>·s), 暗:アルミホイルで遮光)の効果をj確認する試験区を設定した(Table 4)。試験は9cmガラスシャーレ120ヶに、ろ紙を敷き水道水を吸水させ、6種の人里植物の種子を50粒撒き、2017年2月15日から3月23日の間、週1回発芽個体を計測除去して行った(一部の試験区は追加確認のため2017年4月に実施した)。

試験結果をFig.3に示す。メヒシバはどの温度域でもよく発芽した。チガヤは25℃以上の高温で発芽しやすく、低温時に光による発芽促進が確認できた。イタドリとヨモギは20℃以下の低温で発芽しやすいことが分かった。日較差による効果は6種とも確認できなかった。エノコログサとススキは発芽率が低く、種子休眠の影響、受粉や結実が不完全で発芽能力が低かったことが考えられた。

メヒシバは、温度にかかわらず、覆土の下からもよく発芽する優れた種子であることを確認した。エノコログ

Table 4 発芽温度特性の試験区  
Experimental Case of Germination Temperature Characteristics

温度	日較差 (12時間交互)		光条件
	15℃	なし, あり(10℃~20℃)	明(8時間), 暗
20℃	なし, あり(15℃~25℃)	明(8時間), 暗	
25℃	なし, あり(20℃~30℃)	明(8時間), 暗	
30℃	なし, あり(25℃~35℃)	明(8時間), 暗	
35℃	なし, あり(30℃~40℃)	明(8時間), 暗	

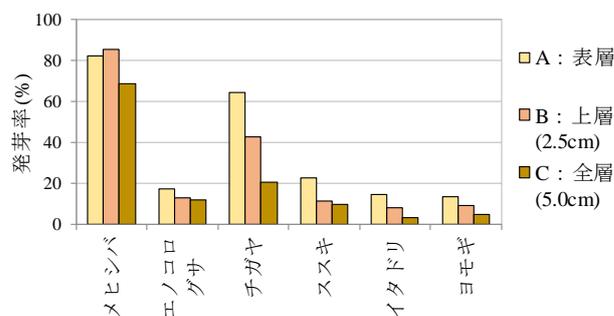


Fig.2 発芽有効深の試験結果 (28日後)  
Results of Germination Possible Depth (the 28th day)

サとススキは発芽率が低く、種子の休眠を解除する方法、採取時に発芽能力のない種子を見極める方法が課題と考えられた。チガヤとススキの種子は綿毛を有して風によって散布される。風散布型の種子は覆土の下からは発芽しにくいことが分かった。イタドリ、ヨモギは低温域で発芽する特徴があることが分かった。

のり面に導入する植生は多種類であることが望ましく、植生工に用いる人里植物の種子の種類をもっと増やして、それぞれの発芽率を高める工夫が今後の課題である。

### 3.3 林縁低木の苗

アセスメント等で、のり面に在来の低木種による緑化が求められることも多い。現場周辺で緑化利用可能な低木種を調査したところ、林道の切り通しなどで生じた林縁に生育しているウツギ(アジサイ科)、タニウツギ(スイカズラ科)が有望と考えられた。ウツギ、タニウツギは、乾燥した場所にも生育可能と考えられ、種子が大量に採取できるからである。ウツギ(Photo 2)は北海道南部、本州、四国、九州に普通にみられる落葉低木で、高さは1.5m程度、5~6月に多くの白い花を咲かせる。タニウツギ(Photo 3)は北海道、本州の中部から日本海側の地域に生える落葉低木で高さ2~3m、5~6月に紅色の花を咲かせる。ウツギ、タニウツギともに庭木としてよく利用される低木である。種子が小さいため、のり面に直接播種した場合、発芽しても、その後の生長と定着は厳しいと考えられる。現場周辺で採取したウツギ、タニウツギの種子を用いて試験的に苗づくりを試みたところ、管理状態で種子はよく発芽し苗づくりは可能であることが分かった。ウツギ、タニウツギの苗を、植栽基盤の薄い のり面にどうやって定着させるかが、今後の課題である。

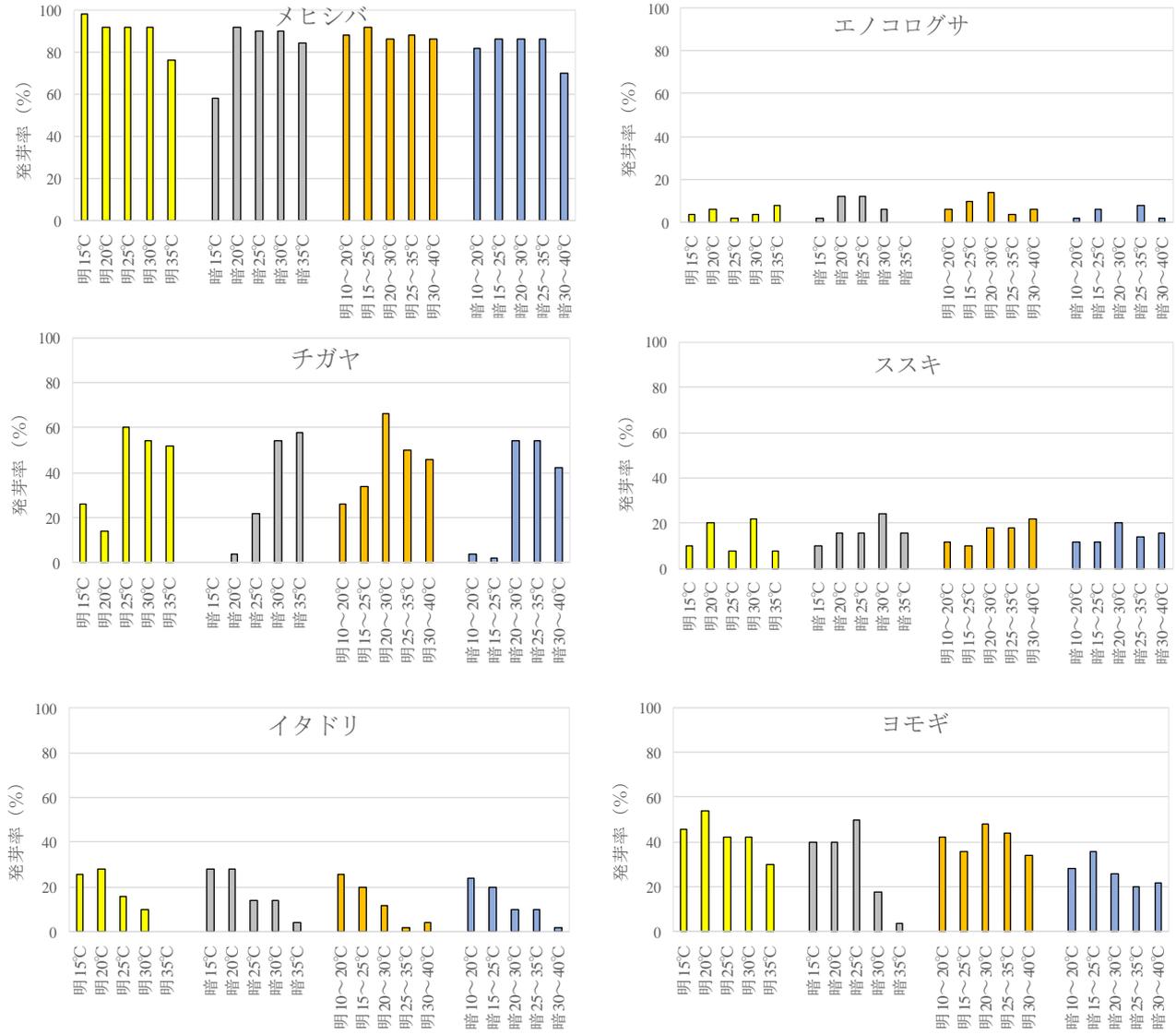


Fig.3 発芽温度特性の試験結果 (35日後)  
Results of Germination Temperature Characteristics (the 35th day)



Photo 2 ウツギ  
Japanese Deutzia



Photo 3 タニウツギ  
Japanese Weigela



Photo 4 表土を利用した吹付緑化の試験施工状況  
State of Spraying Revegetation Test Using topsoil



Photo 5 ネコハギ  
Japanese Clover



Photo 6 コナスビ  
Japanese Yellow Pimpernel

### 3.4 埋土種子を含む表土の利用

表土には在来種の埋土種子が含まれており、外来種に頼らない緑化技術として有効な方法である。しかし、種子の量と種類がどの程度混入しているか分からず、表土の品質と量を確保することが難しい。

埋土種子が多く含まれているのは、表層わずかに数cmまでの薄い部分であり、緑化利用するための表土は表層から10cm程度を採取することが推奨されている<sup>6)</sup>。表土を植生基材に混ぜて吹付を行う場合は、体積比で10~20%程度混合するのが一般的である。土木工事で一般的に「表土」と呼ばれているのは、バックホウなどの重機で掘り取る深さ30cm程度の土のことである。そこで、重機で採取可能な深さ30cmまでの表土を「混合表土」として、混合表土がのり面緑化に有効かどうかを確認する試験工事を行

った(Photo 4)。吹付基材全体に対して混合表土を70% (表層から5cmに埋土種子が多いと仮定した場合、有効な表土は約12%に相当)使用し、2014年12月、約105m<sup>2</sup>の吹付を行った。1年目の2015年6月調査では、混合表土の埋土種子から発生したタデ科一年草のイヌタデ、ハルタデを確認した。2年目の2016年5月調査ではマメ科ネコハギ(Photo 5)、サクラソウ科コナスビ(Photo 6)など、種類は多くないが混合表土から発生したと考えられる植生を確認することができた。

## 4. 植生工の考え方

切土盛土の造成において土木工事の仕様は、斜面勾配、小段と排水工、保護工などが、防災面と斜面安定を考慮

して設計が行われている。植生工に関しては、一般的に盛土の場合は種子入りの植生シート工、切土で砂質土の場合は種子入りの植生マット工、切土で岩質の場合は風化の程度によって吹付厚さを調整した植生基材吹付工が採用されている。地域生態系の保全のために、将来の目標とする植物群落の設定が行われることはなく、外来草本の3種混合による緑化が行われてきた。

植生工の役割は、まずはのり面を早期に緑化被覆することで裸地面を保護し、浸食や土砂の流出を防止することにある。メヒシバは高い発芽率を示す優れた植物であるけれども一年草であり、冬季は枯れてしまい浸食対策の効果は低下する。表土の埋土種子から多数発生してきたイヌタデやハルタデも一年草であり、冬季は枯れてしまう。表土の浸食防止のためには、根の緊縛力が持続する多年生草本の導入が必要である。在来の多年生草本で緑化利用に適しているのは、イネ科のカゼクサ、チカラシバ、マメ科のネコハギなどであり、これらは路傍などに生育する人里植物である。浸食対策に有効な多年生の人里植物を複数種選抜してのり面緑化に用いて実績を積んでいくことが必要である。

環境アセスメント等の記載で、のり面緑化は周辺と同様のコナラ林やシラカシ林に植生遷移することが目標に掲げられることがある。植生遷移が進むためには、どこからか植物の種子が供給されなければならない。ヤマザクラ、コブシ、ヤマグワ、アカメガシワ、クサギ、ヌルデ、センダン、エノキなどは、野鳥に被食されることで種子が運ばれて分布を広げることができる。コナラやシラカシの種子はドングリであり、リスやネズミ類が貯食のためにドングリを運ぶことがあるが、分布を広げて植生遷移につながる可能性は低い。コナラやシラカシは、のり面上部に残置された樹林に種子を供給する母樹がなければ、人為的に導入する必要がある。コナラ林やシラカシ林がのり面緑化の目標に設定されていても、のり面が岩砕盛土、中硬岩から硬岩の切土面の場合は、植物の根が深く伸長し生育することができず、導入した植生の定着でさえ厳しく、植生の遷移は望みにくい。

のり面緑化の植生工は、母材や基岩の硬さ、水分条件、周囲に残置された樹林の状態、斜面方位などを考慮し、施工後の管理と時間軸を含めて在来種をどう導入していくかを考える必要がある。

在来種による植生工は、まだ実績が少なく、施工後の品質検査基準も整っていない。まずは、在来の人里植物の中からイネ科やマメ科の有効な植物を選抜し、地道に使用実績を積み重ねていくことが重要である。

## 5. 在来種利用の経済性

在来種の種子を緑化利用するには、どうやって種子を安価に大量調達するのかという、経済性と供給体制の課題がある。

2015年8月、2016年8月にエノコログサの種子を採取し

たときの実績は、手鋏による人力採取で1人工約400gの歩掛かりであった。参考としてトールフェスク、クリーピングレッドフェスクなど外来種の種子は1kgあたり2,000~3,000円、ススキ、ヨモギ、イタドリの外国産在来種の種子は1kgあたり4,000~10,000円、ススキ、ヨモギ、イタドリの日本産在来種の種子は1kgあたり40,000~50,000円が市場単価である。在来の人里植物がまとまって生育しており、種子を効率よく採取できたとしても、トールフェスクやクリーピングレッドフェスクなどの外来種と同等のコストで種子を入手することは困難であることが分かった。

のり面に植生基材と混合して種子を吹き付けて緑化を行う場合は、大量の種子が必要になる。対象の植物が生育している場所を探して種子を採取する方法では、採取量に限界がある。大量調達するためには、圃場で計画的に生産する方法も考えられる。メヒシバ、エノコログサは一年草であり、圃場で数ヶ月栽培して種子を生産することが可能と考えられる。

チガヤやススキなどのイネ科多年草、林縁の低木種などは植物が種子を生産するまで複数年かかるので、種子採取可能な自生地の情報をあらかじめ得ておくことが重要である。在来種の種子を安価に大量調達するためには、植物の特徴に応じて、現地採取と圃場での栽培を組み合わせ、採取効率を高める必要がある。また、発芽率の高い品種群を選抜することも課題として考えられる。

在来種の緑化利用は、始まったばかりであり、経済性の問題は、今後多くの課題を解決していく必要がある。

## 6. まとめ

1990年代後半から地域生態系の保全が意識されるようになり、のり面緑化の植生工においても、外来草本の種子を用いた緑化が見直されるようになった。しかし、外来種に代わる在来種の種子が開発されているわけではなく、在来種による緑化は、なかなか進んでいない。地域生態系の保全に配慮した緑化を進めていくには、在来種の中から早期緑化にすぐれた一年生草本、持続的に土壌の緊縛力が期待でき浸食防止に効果がある多年生草本、林縁に生育し環境への耐性が強い低木種、など多数の在来種を選抜して利用していく必要がある。

外来種に頼らず在来種でのり面の緑化を行うために、現場調査や試験を行い、人里植物の種子、林縁低木の苗、埋土種子を含む表土を利用した3つの方法について以下の知見を得た。

- 1) 人里植物は、農耕地以外の人為影響を受けた場所に生育する植物のことであり、環境への適応度が高く、地域性系統が分化している可能性は低いので、緑化用に有用と考えられた。人里植物の中からメヒシバ、エノコログサ、チガヤ、ススキ、イタドリ、ヨモギの6種を選定し、種子の発芽特性の試験を行った。結果、メヒシバは高い発芽率を示

し緑化用に優れていることが分かった。エノコログサ、ススキは発芽率が低く、種子の休眠解除方法が課題と考えられた。チガヤは高温域で発芽しやすいことが分かった。イタドリ、ヨモギは低温域で発芽しやすいことが分かった。

- 2) 林縁の低木種は、ウツギとタニウツギが有効であると考えられた。採取したウツギ、タニウツギの種子から苗づくりを試みたところ、種子はよく発芽し苗づくりが可能であることが分かった。
- 3) 埋土種子を含む表土の利用は、植生基材吹付と同様な施工が可能であることが分かった。表土から期待できる在来種の植生は少ない種類であり、採取する表土の品質をどうやって確保するかは今後の課題である。

これらの取組は始まったばかりであり、地道に在来種や表土の使用実績を積み重ねていくことが重要である。

## 謝辞

種子採取や試験の実施は、エスペックミック株式会社に協力をいただきました。ここに記し謝意を表します。

## 参考文献

- 1) 井手久登：高速道路と植生，宮脇昭編，日本の植生，学習研究社，pp.144-145，1977.4
- 2) 亀山章，倉本宣，小坂橋延弘，小林達明，中野裕一，則久雅司，藤原宣夫，森本幸裕，山田一雄：生物多様性保全のための緑化植物の取り扱いに関する提言，日本緑化工学会誌 27(3)，pp.481-491，2002.2
- 3) 阿部和時，福永健司，中野裕司，西澤睦博，寛松秀夫，山田守，吉田寛：のり面緑化における自然回復緑化の基本的な考え方のとりまとめ，日本緑化工学会誌 29(4)，pp.509-520，2004.5
- 4) 阿部和時，中野裕司，倉本宣：中国産コマツナギを自生のコマツナギとして扱ってよいか，日本緑化工学会誌 30(1)，pp.344-347，2004.8
- 5) 社団法人日本道路協会：のり面緑化工，道路土工一切土工・斜面安定工指針，丸善，pp.202-275，2009.6
- 6) 飯塚康雄，栗原正夫，大貫真樹子，久保満佐子，松江正彦：地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工の手引き，国土技術政策総合研究所資料 第722号，pp.1-11 - 1-71，2013.1
- 7) 法面緑化技術検討会（座長 江崎次夫）：在来木本類（播種）による法面緑化の手引き（案），国土交通省四国地方整備局道路部・国土交通省四国地方整備局四国技術事務所，pp.2-40 - 2-63，2002.3
- 8) 吉田寛：斜面緑化研究部会が提案した法面における自然回復緑化の基本的な考え方—その要点と今後の課題—，日本緑化工学会誌 33(3)，pp.454-458，2008.2
- 9) 亀山章：緑化植物問題の技術的課題，日本緑化工学会誌 34(3)，pp.447-448，2009.2
- 10) 福永健司：生物多様性保全に配慮した法面緑化技術—法面自然回復緑化の考え方—，日本緑化工学会誌 36(2)，pp.274-280，2010.11
- 11) 松江正彦：地域生態系保全のために緑化技術の開発，日本緑化工学会誌 36(4)，pp.456-461，2011.5
- 12) 環境省 自然環境局，農林水産省 農村振興局，林野庁，国土交通省 都市・地域整備局，国土交通省河川局，国土交通省 道路局，国土交通省 港湾局：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，283p.，2006.3
- 13) 福永健司：四省庁による“緑化植物取扱方針の検討”について，日本緑化工学会誌 33(3)，pp.459-462，2008.2
- 14) 新田伸三，小橋澄治：植生によるのり面保護工，土木工事ののり面保護工，鹿島出版会，pp.157-192，1968
- 15) 阿保昭：植生工の設計，のり面緑化工法，森北出版，pp.87-107，1983
- 16) 山寺喜成：播種工による早期樹林化の手法，小橋澄治・村井宏編，のり面緑化の最先端，ソフトサイエンス社，pp.148-170，1995
- 17) 吉田寛：斜面緑化における播種工の成績判定方法のあり方，日本緑化工学会誌 34(3)，pp.459-465，2009.2
- 18) 橋隆一：自然回復緑化に求められる機能の整理—市場単価方式からの分離と新しい検査基準の確立—，日本緑化工学会誌 37(3)，p.380，2012.2
- 19) 環境省自然保護局野生生物課：要注意外来生物リストの公表等について，報道発表資料 平成17年8月12日，[http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=6261\\_2005](http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=6261_2005) 2017年8月31日閲覧
- 20) 環境省自然保護局野生生物課外来生物対策室：「我が国の生態系等に被害を及ぼすおそれのある外来種リスト（生態系被害防止外来種リスト）」の公表について（お知らせ），報道発表資料 平成27年3月26日，<http://www.env.go.jp/press/100775-print.html>，2015 2017年8月31日閲覧
- 21) 沼田真：雑草とは何か—生態的にみた位置づけ—，沼田真編，雑草の科学，研成社，pp.5-19，1979
- 22) 笠原安夫：雑草の歴史，沼田真編，雑草の科学，研成社，pp.69-83，1979
- 23) 寺井学：在来草本6種お発芽有効深と発芽温度特性について，日本緑化工学会誌 43(1)，pp.318-319，2017.8