

会 告

## 生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言 2019

日本緑化工学会

起草：緑化植物問題検討委員会（委員長：今西純一，委員：入山義久，江川知花，川原田圭介，高橋輝昌，橋 隆一，則久雅司，森川政人，山岸 裕，山田 晋，吉田 寛（五十音順））

The Japanese Society of Revegetation Technology: **Recommendations for usage of revegetation plants to conserve biodiversity, 2019**

日本緑化工学会誌 別刷

Journal of the Japanese Society of Revegetation Technology, Reprint

Vol. 44 No. 4

May 2019

## 会 告

# 生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言 2019

日本緑化工学会\*

\*起草：緑化植物問題検討委員会（委員長：今西純一，委員：入山義久，江川知花，川原田圭介，高橋輝昌，橋 隆一，則久雅司，森川政人，山岸 裕，山田 晋，吉田 寛（五十音順））

The Japanese Society of Revegetation Technology: Recommendations for usage of revegetation plants to conserve biodiversity, 2019

## 1. 背 景

### 1.1 提言作成の意図と目的

生物多様性への意識の高まりを背景に，日本緑化工学会（以下，学会と言う）は2002年に「生物多様性保全のための緑化植物の取り扱い方に関する提言」（以下，2002年提言と言う）を公表した。2002年提言では，侵略的外来種による在来種の生育地消失や，外来種と在来種の種間交雑，外来系統の導入による地域性系統の遺伝的攪乱（種内交雑）といった問題に対応するために，植物の供給体制から緑化の計画，設計，施工，評価までの全般について，緑化植物の取り扱いの基本的な考え方が示された。

時代の流れを先取した2002年提言の公表以降，生物多様性保全に関する議論が進み，法律や行動計画，指針等が整備され，緑化においても地域の生物多様性に対してより一層配慮する必要性が増している。

しかしながら，緑化の現場においては2002年提言以降も，その提言内容を実行に移すことが困難な状況が続いている。現状の問題については以降にも詳しく述べるが，例えば，2002年提言においてその使用が懸念されていた外国産在来種（国内の在来種と同種とされるが外国産であるもの。環境省の「自然公園における法面緑化指針解説編」における「外国産の在来緑化植物」と同義）については，実際には使用割合が増加する傾向にあり，遺伝的攪乱のリスクは低減されていない。このように，2002年提言において基本的な考え方が示されたものの，緑化現場ではそれを具体的に実現するための環境整備が十分に行われなかったと言える。

そこで，本提言は，2002年提言に示された基本的な考え方が公表後約17年経った現在でも十分に実現されていないことを真摯にとらえ，実現されなかったことの要因を分析し，生物多様性保全のための緑化植物の適切な取り扱いの実現に向けて，今後の目指すべきビジョンや，取り組むべきアクションを示すこととした。

### 1.2 提言の対象と範囲

本提言は，生物多様性保全のための緑化植物の適切な取り扱いの実現においてより多くの課題があると考えられる法面等の粗放的な植生管理を行う場所（以下，法面等と言う）に

おける緑化を対象にする。庭園や耕作地等のように日常的に綿密な植生管理を実施する場所における緑化は，本提言の対象としない。

本提言は，生物多様性保全のための緑化植物の適切な取り扱いの実現に向けて注力すべき項目を，政策立案者や発注者，設計・計画者，種苗供給者，施工者，植生管理者，研究者を含む緑化関係者に示すために，法面等の緑化現場において特に重要と思われる課題に焦点を絞り，ビジョンとアクションを示す。また，本提言では，目指すべき方向と取り組むべき項目を挙げることに留め，実務レベルで利用可能なガイドラインは提言とは別に検討する。

### 1.3 緑化植物の取り扱いに関する経緯

#### 1.3.1 2002年提言公表まで

##### 1) 緑化の役割や価値観の変化

国土や社会の変化の中で，緑化や緑化植物に求められる役割や価値観は大きく変化してきた。第二次世界大戦前から後にかけて，森林資源の過取奪により各地においてはげ山が見られ，土砂災害防止のために国土の急速な緑化が進められた。昭和30年代，高度経済成長期に入り，薪炭利用がなくなると，主に広葉樹からなる天然林を伐採した跡地や原野などを針葉樹中心の人工林に置き換える拡大造林がはじまり，奥地に至るまで林道網の整備が行われた。南アルプススーパー林道等の奥地における自然環境に無配慮な道路工事は自然破壊の象徴となり，1975年度以降，国立公園において，郷土種（近年は在来種と言う）等による道路法面の緑化等の環境保全措置が審査基準に位置づけられる契機となった。

1993年には生物多様性条約が発効し，生物多様性はすべての生物の間に違いがあることと定義され，生態系の多様性，種間（種）の多様性，種内（遺伝子）の多様性という3つのレベルの多様性の保全と，持続可能な利用等を目的として，締約国に所要の措置が求められた。同条約の発効を機に，外来種問題への関心が高まり，特に人間が十分に管理できない場所で用いられる植物については，生物多様性保全上の配慮が強く求められることとなった。第二次世界大戦直後のような荒廃山地はほとんどなくなり，森林資源が飽和する中，例えばかつて救国樹と呼ばれたニセアカシアは侵略的な外来種と認識され，その管理や防除が課題となった。法面等で使用さ

れる緑化植物に対しても、法面の侵食抑制や景観配慮だけでなく、地域の生物多様性への配慮が求められるようになった。

## 2) 法面等における緑化方式の変遷

国内では古くから在来種を主体とする緑化が行われてきたが、第二次世界大戦後まもなくアメリカからイネ科草本類(外来牧草類)の導入による土地保全技術が紹介された。1958年には在来種と比較して侵食抑制機能に優れた外来牧草類を主体とした急速緑化方式が登場し、当時は奇蹟の草と称されたケンタッキー 31 フェスク(現在はトールフェスクが代替品となっている)や驚異の草と称されたウィーピンググラブグラス等が盛んに用いられるようになった。品種改良された栽培植物である外来牧草類には発芽率の高さ、初期成長の速さ、安価に多量に入手可能なこと、侵食抑制に適するものがあること等の利点があるため、外来牧草類によって早期に法面等を被覆し、侵食を抑制して、時間をかけて植生遷移により自然回復することが図られてきた。この緑化方式は、立地条件に対して適切に設計された施工地では、多くの場合、植生遷移によって自然が回復していると認識されており、現在でも多くの現場で用いられている。また、寒冷地においては、モルタル吹付工と比較して経済的に優位であることも認められてきた。一方で、厚層基材吹付工をはじめとする耐侵食性と保肥性に優れた工法の普及によって、外来牧草類が長く残存するようになり、問題が指摘されるようになった。

大規模な自然開発が進められるようになると、破壊された生態系の早期回復や質の高い自然環境の保全が求められるようになった。草本植物主体の緑化方式における景観や斜面防災上の問題点を指摘する立場からは、自然林により近く、多くの機能を有する木本群落を緑化の目標とする早期樹林化方式が1986年に提案された。しかし、当時は外来種や外来系統の植物に対する社会的認識が低く、容易に入手できた外来種のイタチハギや、外国産のヤマハギやコマツナギが多用された。

また、早期樹林化方式とあわせて、早期の自然回復を目的に、野生の在来植物の種子を用いた緑化や、苗木(幼苗~大型苗木)の導入方法(置苗工)などの開発と実践が進められた。しかし、1994年に法面工に市場単価方式が導入されると、市場単価の主体種子である外来牧草類と外国産在来種を用いることを前提とした緑化が主流となった。そのため、早期に自然回復を行うための緑化工技術の開発や実践、高度な技術を持つ技術者の確保や養成に課題が現れるようになった。

### 1.3.2 2002年提言公表以降

#### 1) 日本の外来種対策の変遷

国においては、環境省が2002年に公表した「新・生物多様性国家戦略」において、生物多様性の3つの危機のうちの1つとして外来種の脅威が示されて以降、その後の改訂版国家戦略においても生物多様性保全のための重要な対策として、外来種対策が位置づけられている。外来種問題の深刻さを踏まえ、2004年には「特定外来生物に係る生態系等の被害の防止に関する法律」(以下、外来生物法と言う)が制定され、生態系等に被害を及ぼすおそれがある外来種を法律に基づき

指定し、輸入、栽培等が規制されることとなった。また、法制定にともない、全国各地で外来種の防除事業が進展し、本格的な外来種対策が始まった。

さらに、2010年の生物多様性条約第10回締約国会議(COP10)では、外来種対策について、2020年までの具体的な目標(愛知目標)が採択され、その達成に向け、2015年に「外来種被害防止行動計画」(環境省・農林水産省・国土交通省)が策定され、外来種対策の基本的な考え方が示された。さらに、外来生物法制定時に選定された「要注意外来生物」を発展的に解消し、国内由来の外来種等も対象にした「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)」(環境省・農林水産省)が作成され、これらにより一層の外来種対策が行われることとなった。

なお、法律上の規制はないが、適切な取り扱いを求めることを目的として選定された要注意外来生物には、生物の各分類群から緑化植物12種類(1種類にまとめられた2種を区別して数えると13種)を含む148種類が選定され、そのうち6種類(7種)が外来牧草類で市場単価の主体種子として掲載されている植物であった。これらの植物は、法規制はないが、生態系に影響を及ぼすおそれがある外来種として要注意外来生物リストに掲載されたことから、緑化植物としての利用を自粛せざるを得ない事例も発生した。また、自治体によって利用の判断が異なったことや、利用する場合の注意点が示されなかったため、現場の混乱が生じることとなった。

そのため、生態系被害防止外来種リストでは、対策の方向性から、定着予防外来種(国内への定着の予防が必要な種)、総合対策外来種(既に影響を及ぼしており防除等の対策が必要な種)、産業管理外来種(産業又は公益的役割において重要で、代替性がなく、その利用にあたっては適切な管理を行うことが必要な種)に分類された。このうち産業管理外来種は、外来牧草類等の産業利用されている種について、リスト掲載により法規制はないものの利用しづらくなることによる産業への影響が懸念されて設けられたカテゴリーであり、種ごとに利用上の留意事項が示され、自治体や事業者等の各主体に適切な管理が喚起されている。

#### 2) 法面等の緑化に関する国の指針等の整備

2004年の外来生物法の制定時に、衆議院環境委員会において「政府や自治体が行う緑化等の対策において、外来生物の使用は避けるよう努め、地域個体群の遺伝的攪乱にも十分配慮すること」が付帯決議された。また、外来生物法に基づいて「特定外来生物被害防止基本方針」を審議していた中央環境審議会外来生物対策小委員会の委員長から「地域固有の生物多様性を保全する必要のある地域において緑化植物を用いる場合には、単に外来生物の利用を避けることだけに注目するのではなく、在来種と同種の外国産植物の利用に起因する遺伝的攪乱のおそれにも留意するため、地域の生物多様性の現状に応じて総合的な緑化対策のあり方を検討し、実施していくことが必要」であるとの談話が出された。

2005年と2006年には、イネ科牧草等の外来緑化植物の代

替となる植物の供給に問題があること等を受けて、環境省、農林水産省、林野庁、国土交通省の4省庁共同で、外来種の利用実態等に関する検討調査が実施された。2005年の検討調査（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）では、要注意外来生物の12種類（13種）の緑化植物に加え、外来草本類19種、外国産在来種13種の計45種が調査対象とされたが、外国産在来種の利用禁止については先送りされた。代替となる植物の供給について実効性のある結論が示されなかったことは、外来牧草類の利用を避け、外国産在来種を利用する方向に進める一つの要因となった。2006年の検討調査（平成18年度生態系保全のための植生管理方策及び評価指標検討調査）では、地域共通及び地域区分（案）毎（①奥山自然地域、②里地里山等中間地域、③都市地域、④生物多様性保全上重要な地域）の調査対象種の取り扱い方針（案）が示された。なお、同検討調査における地域区分（案）は、新・生物多様性国家戦略における区分をもとに、学会の2002年提言と、学会斜面緑化研究部会が2004年に公表した「法面における自然回復緑化の基本的考え方」とりまとめも参考にして作成された。

こうした一連の流れを踏まえて、2009年に道路事業における法面整備の技術指針であり、関連事業においても広く準用されている「道路土工指針一切土工・斜面安定工指針」が10年ぶりに改訂された。改訂版においては、法面・斜面の安定を確保した上で、自然環境の保存・保全に十分配慮しなければならないとされた。具体的には、ウィーピングラググラス、イタチハギ、トウネズミモチが「播種工で使用される主な植物」から削除され、その一方で、在来木本類が10種から24種に増やされた。また、森林表土中の種子や根等の植物体を表土ごと採取し植物材料として利用する森林表土利用工や、周辺植生から飛来する種子等で緑化する自然侵入促進工等の生物多様性に配慮した緑化工法が新たな植生工として初めて掲載された。森林表土利用工や自然侵入促進工は、ともに緑化の速度が遅く、立地条件や施工時期、天候の影響が大きく、初期に生育する植物群落の構成種の予測が正確にはできない等、一般に多用されている他の工法とは性質を異にし、選定には注意と配慮が必要と記された。

その後、2010年のCOP10において愛知目標が合意されると、まず林野庁が2011年に計画課施工企画調整室による事務連絡という形で「林野公共事業における生物多様性保全に配慮した緑化工の手引き」と「『林野公共事業における生物多様性保全に配慮した緑化工の手引き』に沿って実行する工事の施工、保育・管理ガイドブック」を参考資料として都道府県関連部局に送付した。この手引きには点縞状緑化手法や播種量低減手法等が掲載された。さらに、これらを補完する資料として、2015年に林野庁治山課が「ポイントブック 林野公共事業における生物多様性保全に配慮した緑化工」を公表した。

国土交通省は2013年に国土技術政策総合研究所資料No.722「地域生態系の保全に配慮したのり面緑化工の手引き」という形で、施工実験や施工事例の植生モニタリング調査等

から得られた成果をもとに、表土利用工、自然侵入促進工、地域性種苗利用工（施工地周辺の良い植生から採取した外来種の種子や、その種子から育苗した苗木等、地域性系統の植物材料を用いて緑化する工法）についてとりまとめて公表した。

2015年には環境省自然環境局が「国立公園内における法面緑化基準」の35年ぶりの改訂版となる「自然公園における法面緑化指針」を公表した。1980年に公表された法面緑化基準と対比した主要な相違点として、1) 2009年の改正により新たに自然公園法の目的に追加された「生物の多様性の確保に寄与すること」を前提として、生態系、種、遺伝子の3つのレベルの生物多様性の保全に配慮し、周辺の環境と調和した自然回復を最終目的としたこと、2) 自然の改変は最小限にとどめ、防災的に安定した生育基盤を造り、自然の回復力が発揮されやすいようにするという旧基準の緑化の方針を踏襲した上で、地域固有の生態系に配慮し、植物を導入する場合は原則として地域性系統の植物のみを使用することが明記されたこと、3) 地域性系統の植物の地理的範囲は、当該自然公園内の可能な限り施工地に近い場所から、施工地と類似する環境に生育する種を採取することを基本として、単位流域内の採取を優先的に検討するという厳しい条件が示されたこと、が挙げられる。なお、地域の自然的条件から本指針適用の社会的合理性が極めて低い場合等においては、適切な緑化植物の選定、施工方法および施工後の管理に努めることを条件に、外来植物を利用せざるを得ない場合のあることについても示されている。

### 3) 地方公共団体の条例の変化

2002年以降、外来種の取り扱いに関する条例を整備する地方公共団体が増加し、いくつかの県では、地域の生物多様性保全を目的として、問題を引き起こしうる一部の外来植物の植栽等が規制されることとなった。例えば、佐賀県では2008年より、イタチハギ、トールフェスク、ウィーピングラググラス等の緑化植物を含む18種類の外来植物について、播種や植栽が県内全域で禁止された。また、COP10の開催地となった愛知県では2010年より、トウネズミモチ等の条例公表種について、みだりに野外で植栽することが禁止された。緑化においては、こうした地方公共団体の条例にも準拠して事業を行う必要性が生じることとなった。

### 4) 緑化植物の流通状況の変化

4省庁共同検討調査を受け、矮性品種や雄性不稔系統のイネ科牧草品種の緑化利用が試みられた。矮性のイネ科牧草品種は、出穂時も含めて通年で生育量が少なく草丈が低い品種である。耐病性や低刈り抵抗性も改良され、良質な芝生として利用されている。一方で、生育量が少ないため、貧栄養な土壌では初期生育が遅く、土壌侵食を防ぐために初期の肥培管理が重要となる。雄性不稔系統のトールフェスクは、稔性を持つ花粉粒が無いため開葯せず、花粉粒を全く飛散させないため、他系統の花粒が飛散してこない限り種子繁殖しない系統である。これらのイネ科牧草品種は生物多様性に配慮した緑化に有望と考えられるが、実際の緑化工事での使用事

例は極めて少ない。矮性品種は、種子の価格が高いことから市場単価に基づく設計・積算に対応できず、一部の緑化現場での利用に留まっている。また、雄性不稔系統のトールフェスクも同様に種子価格の理由から、市場流通には至らなかった。

近年になり、生物多様性保全への意識の高まりから、トールフェスクを含む外国産イネ科牧草の利用量が減少したが、代わりにヨモギ等の外国産在来種の利用量が増加した。ヨモギ等の在来種は市場単価の主体種子として従前から掲載されてきたが、主体種子は外国産が前提であったため、外国産在来種や、日本で採取した種子をもとに外国で育成し、採取した種子を輸入する日本産逆輸入種子が利用されてきた。その後、国内産在来種の流通や一部では地域性種苗を活用した取り組みも始まったが、価格の面から外国産在来種が多用されているのが現状である。

## 2. 緑化植物に関する現状の問題とその背景要因

### 2.1 在来植物

#### 2.1.1 問題

##### 1) 外国産在来種の利用に関する問題

植物は多くの場合、同じ種であっても、地域によって遺伝的に異なる集団を形成している。この状態を遺伝的地域性と呼ぶ。遺伝的地域性の形成には、地域環境への適応や集団の個体数変動に加えて、分布域の変遷や地理的障壁、気候的障壁、繁殖様式、種子散布様式等によって決まる集団間の遺伝子流動の頻度が影響を与えている。集団間の遺伝子流動が少ない場合は、各地域で遺伝子が大きく異なった状態に分化する。

自然状態では遠方の集団間の、花粉や種子を介した遺伝子流動は稀である。そのため、緑化のために外国産等の遠方の種苗を法面等に人為的に導入すると、在来集団との間で種内交雑が生じ、遺伝的攪乱を引き起こす。遺伝的攪乱には、在来集団内の地域環境に適応した遺伝子のセット（遺伝的地域性）を消失させ、長期的には種分化という生物進化のプロセスを妨げるという問題がある。また、導入した植物についても、地域環境に適応していないために発芽率や定着率、成長率が低くなるという問題がある。

さらに、外国産在来種の輸入において外来植物の種子が混入して持ち込まれる場合があり、外来植物による生態系への悪影響が懸念される。近縁種の場合は種間交雑による遺伝的地域性の消失のリスクを高める。外国産在来種の輸入にとともに国内に非意図的に導入された外来植物の例としては、ヨシスキやカライトドリ等が知られる。

##### 2) 地域性系統の植物の利用に関する問題

在来植物の種子の流通量は一般的に限られており、発芽率にばらつきがあり、発芽率の低いものや使用可能時期が短期間に限定されるもの、中長期間の貯蔵が困難なもの等が存在する。

地域性系統とは、在来種のうち、ある地域に共通する遺伝型をもつ集団のことである。遺伝解析の解像度が十分でない場合は、形態や生理的特性等の表現型や生態的地位の違いを加味して区別される場合もある。

生物多様性に特に配慮する必要がある地域に植物を導入する場合を中心として、地域性系統の植物の種苗を利用する緑化（地域性種苗利用工）の必要性は高い。また、地域性種苗利用工に関する技術には相応の蓄積があり、技術的に解決可能な現場が多い。しかし、必要性や技術的な実現可能性があったとしても、地域性種苗利用工が選択されない現場が多いことが問題になっている。

#### 2.1.2 問題の背景

##### 1) 外国産在来種の利用に関する問題の背景

1994年に公共事業における市場単価方式が法面工にも適用され、それ以後、市場単価の主体種子として外国産在来種と国内産在来種は区別されることなく在来種として扱われてきた。市場単価では外国産の利用が前提とされ、また、旧要注意外来生物リストおよび生態系被害防止外来種リストにはトールフェスクに代表される多くの外来牧草類が掲載されたが、ススキ、ヨモギ、イタドリ等の外国産在来種は掲載されなかったため、多くの公共事業において外来牧草類の代わりに外国産在来種が利用される結果を招いた。

これらの問題について学会は、2012年に「市場単価の植生工で設定している使用植物に関する問題点と修正に関する意見書」を、2013年に「外来種被害防止行動計画（仮称）および侵略的外来種リスト（仮称）に関する意見書」を、学会長名でそれぞれ国土交通省、環境省に提出し、環境区分の概念の導入、在来種による緑化を図る自然回復緑化工の新設、外国産在来種の使用拡大回避の必要性を訴えてきた。結果的に、外来種被害防止行動計画や生態系被害防止外来種リストへの反映はほとんどなされなかったが、2015年から市場単価の主体種子が外来種と外国産在来種であることが明記されるようになった。

##### 2) 地域性系統の植物の利用に関する問題の背景

地域性系統の植物の地理的範囲（遺伝的地域区分）に関して、その判断材料となる科学的データの蓄積が十分ではない。一般に入手可能で、情報の整理された文献は、「地図でわかる樹木の種苗移動ガイドライン」（津村・陶山、2015）のみであり、緑化植物に関する情報は依然として不足している。そのため、「自然公園における法面緑化指針」においては「当該自然公園内の可能な限り施工地に近い場所から、施工地と類似する環境に生育する種を採取する」ことが基本とされたが、実際には予算の制約上、採取困難な場合が数多くある。

地域性種苗を利用する際には、植物材料の確保の可能性について事前に検討し、材料の確保や保存等の必要な手段を講じなくてはならない。しかし、地域性種苗の供給に関しては、地域性苗木については一般社団法人日本植木協会が地域性苗木の供給可能量を公表しているが、その他の植物材料については供給可能量を容易に把握する手段はない。地域性種苗は受注生産が基本であることから、植物材料の調達期間（準備工）を考慮した複数年にわたる工期や予算が必要であるが、確保されていない場合が多い。

予算に関しては、個々の事業の生物多様性への配慮の必要性の程度に応じて、適切な使用植物と緑化方法を選定し、そ

のために必要な予算を確保することが、必ずしも行われていないという問題がある。予算は、ほとんどの場合において市場単価に基づいて積算されるため、地域性系統の植物を利用するための予算が確保されない。地域性系統であっても特定の遺伝型の植物のみを使用することによって、地域の遺伝的多様性を喪失するリスクがあることも考慮すれば、地域性系統の植物材料の供給においては、トレーサビリティを確保しながら、地域の遺伝的多様性が失われないように細心の注意を払い、適正なコストをかける必要がある。供給コストに見合う予算が確保されないことは、地域性系統の植物の利用が進まない根本的な原因となっている。

調査、計画、設計、施工に関しては、市場単価方式の導入も一因となり、地域性系統の植物を利用した緑化に求められる調査、計画、設計、施工の手順を踏まない場合が多く見られる。適期に施工されないために発芽率や定着率が低いという指摘や、施工後の評価基準に発芽率や生育速度にばらつきのある地域性系統の植物の特徴が十分に加味されていないという指摘もある。

地域性種苗の供給のために種子等の植物材料を現地から採取する場合、植物材料が他の遺伝的地域区分から持ち込まれた個体由来している可能性や、近縁種と交雑している可能性があるため、植物材料の遺伝的地域性を確認しておく必要がある。しかし、容易に遺伝的地域性を調べるための遺伝解析技術は確立しておらず、当該種の遺伝的地域性に関する情報も未整備である。そのため、種子等の採取対象個体の遺伝的地域性が、遺伝解析結果に基づいて確認された上で種苗が供給されることは、現状ではほとんどない。また、現在は種苗供給者の自主的なリスク管理によって地域性種苗の遺伝的地域性が保証されている状況にあり、地域性種苗の遺伝的地域性の保証の仕組みが整備されていないことが課題である。

## 2.2 外来植物

### 2.2.1 問題

法面等の緑化において、地域性系統の在来植物を用いることが理想であることについては、異論を挟む余地はない。一方で、外来牧草類を利用した緑化については、適切な設計がなされた施工地においては、植生遷移によって自然が回復されることが多く、外来牧草類の有用性については緑化関係者に広く認識されてきた。しかし、外来牧草類を含む外来植物の逸出による生態系への影響について懸念する意見も多いため、それらの取り扱いについては今後の研究が必要とされている。

今後の緑化のあり方を現実的に考えた場合にも、地域性系統の緑化植物の利用を主流化するためには、ある程度の期間を要することから、その間の外来植物の利用のあり方について検討する必要がある。また、外来牧草類を利用しない場合には、地域性種苗利用工や表土利用工、自然侵入促進工から選択されることが想定されるが、これらの工法では、準備工を含めた複数年の予算措置と高いコストが容認される必要がある。法面等を緑化せずに、モルタルを吹付けるといった選択肢もある中で、緑化の多くの効用も含めて、社会的に最適な

選択を行うための合理的な考え方が示される必要がある。すなわち、外来植物がもつリスクとその利用に係るコスト・ベネフィットを検討した上で、利用の妥当性が高い種を選び、必要に応じて戦略的に利用する視点が不可欠である。外来種被害防止行動計画においても、外来種利用を完全に否定せず、利用する場所ごとに土地利用と周囲の環境を考慮して利用する種や工法を選定する必要性が記載されている。

しかし現時点では、リスクとコスト・ベネフィットの詳細な検討なしに、入手が容易な一部の外来植物を使用しているという問題が見られる。また、生態系被害防止外来種リストに掲載された外来植物の利用が自粛される代わりに、リストに掲載されていない外来植物の利用が増加するという事例が見られるが、リストに掲載されている種は、リスト作成時点でリスクが顕在化しているものであり、非掲載の植物のリスクが低いとは限らないという問題がある。さらに、施工後に外来植物によるリスクを低減するための管理が十分に行われていない法面等が多いことも課題である。

### 2.2.2 問題の背景

外来植物が導入地から逸出し、それが地域内で拡散し、在来植物との競合や、近縁の在来植物との交雑等の問題を引き起こすまでの一連のプロセスについて、理解の度合いや影響の大きさの認識は関係者間で異なっている。このため、外来植物の利用の可否についても、関係者間で認識が異なるのが現状である。

外来植物の拡散しやすさや、拡散した場合の問題の大きさは環境に応じて変化する。このため、各種リストに掲載されている外来植物が、どの地域においても一律に大きな問題を引き起こすとは限らない。同様に、リストに掲載されていないからと言って、当該植物がどの地域でも問題にならないとも言えない。地域特性に応じて外来植物のリスクの大きさが変わるということについて、十分には認識されてこなかった。このような外来植物の導入から問題発生までのプロセスについて十分な理解がなされないまま、各種リストに掲載された外来植物の利用の回避のみに主眼が置かれることによって、外来植物の戦略的利用の視点が失われ、リスクとコスト・ベネフィットの詳細な検討なしに、リスト非掲載の外来植物を短絡的に使用する状況を生んでいる。

リスク評価の方法に関しては、外来植物が国内に導入される前にリスクを評価し、コスト・ベネフィットを分析する方法の研究開発は進んでいるが、すでに国内に導入され、緑化に利用されている外来植物のリスク評価とコスト・ベネフィット分析の方法については未開発である。

緑化の施工後のモニタリングや植生管理に関しては、必要最低限の維持作業のための予算しか確保されていない場合がほとんどである。法面等は管理面積が広大であるため、導入した外来植物の生育段階に合わせて適期に管理することが難しいことや、緑化目標が明確になっていないために管理方針が定まらない場合があることも指摘されている。

### 3. 生物多様性保全のための緑化植物の適切な取り扱いの実現に向けたビジョン

2002年提言では、侵略的外来種による在来種の生育地の消失や、外来種と在来種の種間交雑、外来系統の導入による地域性系統の遺伝的攪乱（種内交雑）という3つのリスクを低減するための方策が示された。2002年提言の用語に関しては、日本緑化工学会誌44巻2号377ページに示されたように現状に即した用語への置き換えが必要なものもあるが、各地域の生物多様性保全のレベルに応じて使用する植物を選択し、侵略的外来種や、地域の在来個体と種間・種内交雑する可能性のある近縁の外来種や外来系統の植物は使用しないという、2002年提言の基本的な考え方については大きく変わるものではない。本提言は、2002年提言の基本的な考え方を継承しながら、生物多様性保全のための緑化植物の適切な取り扱いの実現に向けて、今後の目指すべきビジョンや、取り組むべきアクションを示す。

#### 長期ビジョン

「地域の生物多様性に配慮した低リスクかつ高コストパフォーマンスの緑化と、緑化植物の適切な取り扱いの実現」

法面等における緑化の主要な目的は、裸地状態の法面等を植生で被覆することによって表面侵食を抑制すること、周辺との景観の調和を図ること、地域の生態系と調和した植物群落を形成することである。法面等をモルタル等の人工物で被覆することと比較すると、緑化には景観や生態系との調和といった利点がある。

また、植物は、例えば表面侵食抑制という単一の機能においては土木構造物よりも劣っていても、侵食抑制、保水・治水、熱的環境の改善、生物生息地の提供、美的景観の形成、癒し・リラックス効果等の多様な機能をあわせ持つため、法面等の価値を総合的に高められるという特徴がある。最近では、このような植物の多機能性が広く認知されるようになり、国土形成計画においてもグリーンインフラの取り組みが推進されるようになってきている。

緑化は、自然の恵みである生態系サービスを巧みに享受するための行為であるとも言える。緑化によって成立する植物群落は、地域の生態系の一部として機能することから、地域の生物多様性に配慮した緑化と、緑化植物の適切な取り扱いを目標にすることは、必然の帰結である。

以上より、私たち緑化関係者は、個々の事業について適切な使用植物と緑化方法（緑化施工後の複数年に及ぶ植生管理も含む）を検討し、生態系を乱すリスクが低く、少ないコストで多くのベネフィットを得ることのできる社会的に最適な緑化と、緑化植物の適切な取り扱いの実現に向けて、将来にわたって努力する責務がある。

この長期ビジョンを達成するためには多くの課題があるが、2章の問題とその背景要因の分析結果に基づいて、まずは以下の2つの短期ビジョンに重点的に取り組む必要がある。なお、短期ビジョンには、アクションの主体として期待される者のみを、アクションの各項目の山括弧内に示した

が、実施にあたっては多くの関係者の協力が必要となる。

#### 短期ビジョン 1

##### 「地域性系統の植物による緑化の推進」

外国産在来種の利用によって遺伝的攪乱のリスクが生じていること等を踏まえて、生物多様性に特に配慮する必要のある地域を中心に可能な限り多くの地域において、生物進化のプロセスを尊重し、遺伝的多様性を損じることのないように、地域性系統の植物（地域性種苗）による緑化を推進する。

そのために、以下のアクションに取り組むことを提言する。

##### (1) 地域性種苗の確保

- 緑化植物の遺伝的地域性に関する研究を進め、地域性系統の植物とみなす地理的範囲（遺伝的地域区分）に関する学術的知見を得る。（研究者）
- 種苗供給者、研究者等の意見を参考に、実務的に実行可能な遺伝的地域区分を提示する。（学会）
- 遺伝的地域区分に基づく地域性種苗の供給体制について検討する。（種苗供給者）
- 種苗供給者が地域性種苗の種子等の採取に適した場所を確保できるように、森林や河川敷、道路敷等の公有地からの種子等の採取を可能にする制度を整備する。（行政）
- 地域性種苗の親個体の遺伝的地域性を確認し、トレーサビリティを確保する。（種苗供給者）
- 地域性種苗の遺伝的地域性を保証する制度として、遺伝的品質保証の基準やトレーサビリティ認定の制度を整備する。（行政）

##### (2) 地域性種苗利用のための予算の確保

- 地域性系統の植物による緑化に必要な予算を確保する。（発注者）
- 地域性系統の植物による緑化に必要な予算を確保するための仕組みとして、発注者が個々の事業の生物多様性への配慮の必要性の程度を判定し、事業ごとに適切な使用植物と緑化方法（緑化施工後の植生管理も含む）を定める発注方法となるように制度を整備する。（行政）

生物多様性への配慮の必要性の程度を判定する考え方として、例えば、2004年に学会斜面緑化研究部会から環境区分が提案されている。

- 法面工への生物多様性保全を重視した別工種の新設、あるいは市場単価の採否のルール明確化などによって、生物多様性への配慮の必要性が高い場合は原則として、市場単価によらない設計・積算を実施するための制度を整備する。（行政）

##### (3) 地域性種苗利用のための工期の確保

- 公共事業において地域性系統の植物材料を調達するための期間を準備工のプロセスに導入する。（行政）

##### (4) 地域性種苗利用のための支援

- 緑化植物の供給や、緑化の計画、設計、施工、評価、管理に関するガイドラインやマニュアルの作成について検討し、上記のアクションが適切に実行されるように支援する。（学会）

##### (5) 外国産在来種の利用禁止

- 外国産在来種については、国内に生育する同種との交雑の可能性が高いことや、外国から近縁種が混入して導入されること等、遺伝的地域性への影響の懸念が大きいことから、外国産在来種の原則的な利用禁止に向けての措置を講ずる。〈行政〉

#### (6) 日本産逆輸入種子の取り扱い

- 日本で採取した種子をもとに外国で育成し、採取した種子を輸入する日本産逆輸入種子については、供給者によって交雑を生じさせない管理の下で生産され、現時点で交雑が確認された事例はない。しかし、供給者の自主的な品質保証のみではリスク管理が不十分であることから、日本産逆輸入種子を含めて、地域性種苗の遺伝的地域性を保証する制度を整備する。〈行政〉

### 短期ビジョン 2

#### 「外来植物による緑化におけるリスク管理の実施」

地域性系統の植物を利用した緑化への転換にはある程度の期間を要する。また、供給コストの問題によって地域性系統の植物による緑化を全面的には導入できない可能性もある。様々な制約により地域性系統の植物を導入できない場合には、利用の妥当性を説明できる外来植物を選定し、リスクを適切に管理しながら、戦略的に利用する必要がある。

そのために、以下のアクションに取り組むことを提言する。

- (1) 事業ごとに生物多様性への配慮の必要性の程度を判定する発注方法への転換
  - 外来植物を用いた緑化を適切に実施するための仕組みとして、発注者が個々の事業の生物多様性への配慮の必要性の程度を判定し、事業ごとに適切な使用植物と緑化方法（緑化施工後の植生管理も含む）を定める発注方法となるように制度を整備する。〈行政〉
  - 生物多様性への配慮の必要性の程度を判定する考え方として、例えば、2004年に学会斜面緑化研究部会から環境区分が提案されている。
- (2) 新たに国内に持ち込む外来植物に対するリスク管理の制度整備
  - 新たに国内に持ち込む外来植物について、既存の研究成果や諸外国の事例を参考に、新たな外来植物が国内に導入される前にリスクを評価し、緑化利用の可否を判定する制度を整備する。〈行政〉
- (3) 国内で緑化利用されている外来植物に関するリスク管理の研究開発と制度整備
  - すでに国内に導入され、緑化に利用されている外来植物（生態系被害防止外来種リストに掲載されていない種を含む）について、リスク評価とコスト・ベネフィット分析の方法の研究開発を行う。〈研究者〉
  - 外来植物のリスクやコスト・ベネフィットに関する情報を周知する。〈学会〉
  - 研究の進展後に、研究成果に基づいてリスク管理の制度を整備する。〈行政〉

すでに国内に導入され、緑化に利用されている外来植物に適用可能なリスク評価とコスト・ベネフィット分析の方法の研究開発が進み、制度が整備されるまでには、ある程度の期間を要するため、比較的短期間に実行可能なリスク低減措置として以下のアクションに取り組む。

#### (4) リスク低減措置の検討と推奨

- 現時点でも実行可能なリスク低減措置を検討し、推奨する。〈学会〉
- リスク低減措置の例としては、初期の表面侵食抑制に支障のない範囲で播種量を低減することや、暖地型草種を寒冷地において使用する等のように施工地の気候に適さない種・品種を意図的に利用することによって結実の抑制と遷移の促進を図ること等が挙げられる。
- 矮性や不稔性等の性質を有する低リスク品種を開発する。〈種苗供給者〉
- 低リスク品種の利用を推奨する。〈学会〉
- 低リスク品種の利用が可能となる予算が確保されるための制度を整備する。〈行政〉
- 上記のリスク低減措置や低リスク品種を採用した緑化施工地のモニタリングを実施し、その効果を検証した結果を公表する。〈研究者、事業者〉

### 4. 学会の役割

日本緑化工学会は、緑の再生、創出、保護、管理等に関する研究を推進し、広く緑化技術の向上発展を図り、もって自然環境の保全、生態系の早期回復、生活環境の改善等に寄与することを目的とする。生物多様性保全のための緑化植物の適切な取り扱いの実現にあたっては、将来を見据えて広い視野で多様な研究に取り組む一方で、短期ビジョンに必要な喫緊の研究課題が着実に推進されるように、学会として取り組む必要がある。

緑化植物の適切な取り扱いを実現するためには、社会における実行可能性や諸制度との整合性が検討され、必要に応じて既存の仕組みの改善が図られる必要がある。そのためには、産官学の情報共有や意見交換が促進され、連携が強化されなければならない。学会は、緑化植物に関する問題に主体的に関わり、多様なステークホルダーと協力して、その解決に当たる必要がある。産官学や関係分野（緑化事業の実施という観点においては土木工学分野、外来植物のリスク管理という観点においては農学分野や生態学分野）との連携を強化し、緑化の意義や現状の問題、ビジョンを共有して、制度やガイドライン、マニュアルの整備、技術向上の仕組みを検討するためのプラットフォームとして機能すべきである。

本提言に掲げたアクションの進捗状況を確認し、一定期間内に責任を持って事業を推進することのできる仕組みを学会内に導入する必要がある。そして、アクションの進捗や、社会情勢の変化に合わせて、本提言を検証し、必要に応じて見直ししていくことも大切である。