

2 調査結果の概要

2.1 調査対象種の評価手法に係る検討

2.1.1 検討の考え方

本検討では、我が国において調査対象種の生態系等への影響の観点からの評価を行うにあたり、①国内外において研究・開発されている評価手法に係る情報を把握すること、②これらの評価手法を我が国に導入する場合の課題を整理することを目的に検討を行う。

2.1.2 評価手法の事例収集・整理

(1) 外来緑化植物の評価手法に係る国内外の文献の収集

1) 開発等されている評価手法に係る情報

主に海外において開発等されている外来緑化植物の評価手法に関する情報の概要を以下に整理する。

表 2.1 国レベルの手法

手法名	侵略的木本種決定木モデル ^{1,2}	植物侵略性評価モデル ^{3,4,5,6,7}	自然環境雑草(※)評価システム ^{8,9}
対象地域	アメリカ合衆国	オーストラリア	ニュージーランド
考案者	レイチャードら	フェロンクラ	ピーター・A・ウィリアムスら
発表年	1997	1999	2002
目的	国内への外来種導入の可否	国内への外来種導入の可否	CWRシステム：国内への外来種導入の可否 NCWRシステム：管理や駆除の優先順位付けや重要度判定
評価方法	<ul style="list-style-type: none"> 合衆国内にこれまでに導入された植物が侵略的であったか否かを適及的に判定するため、生活史や植物地理的要素をいくつかの階層により判別分析を行った。 各々の要素を決定木(decision tree)モデルに整理し、侵略的であるか否かの判定を行う方法。 	<ul style="list-style-type: none"> 他地域での現時点での雑草化状態、気候、環境選択性、生物的特性という情報を利用し評価する スプレッドシート(表計算アプリケーション)によりスコアを計算する方法。 	<ul style="list-style-type: none"> ニュージーランド国内に生育する25,000種の外来種の雑草化に関する経過データを元に構築され、分類群毎の雑草化率の差異を利用して評価する。 ニュージーランドですでに生育し、影響を及ぼしている外来種の中で、評価する種と似た形態の植物の振る舞いから、論理的に推測する。
評価結果	導入可、導入不可、要経過観察種の抽出	導入可、導入不可、要詳細調査種の抽出	種ごとの自然環境雑草(※)になる可能性、分布拡大可能性、侵略される植生、予測される影響の評価管理の優先度

※ 自然環境の保護・保全に有害となる植物

¹ Reichard, S. H. and Hamilton, C.W. (1997) Predicting Invasions of Woody Plants Introduced into North America, Conservation Biology 11 (1), 193-203

² Reichard, S. (2001) The search for patterns that enable prediction of invasion, Weed Risk Assessment, CSIRO publishing, 10-19pp

³ Pheloung, P.C., Williams, P.A. and Halloy, S.R. (1999) A weed risk assessment model for use as a biosecurity tool evaluating plant introductions, Journal of Environmental Management 57, 239-251

⁴ Pheloung, P.C. (2001) Weed risk assessment for plant introductions to Australia, Weed Risk Assessment, CSIRO publishing, 10-19pp.

⁵ Daehler, C. C. and Carino, D. A. (2000) Predicting invasive plants: prospects for a general screening system based on current regional models, Biological Invasions 2, 93-1

⁶ Daehler, C. C., Denslow, J., Ansari, S. and Kuo, H.C. (2004) A risk-assessment system for screening out invasive pest plants from Hawaii and other Pacific Islands, Conservation Biology 18(2), 360-368

⁷ Kato, H., Hata, K., Yamamoto, H., and Yoshioka, T. (2004) Evaluating weed risk assessment system for plant introductions to the Bonin Islands, International Conference on assessment and control of biological invasion risks: program and abstracts, pp.68

⁸ Williams, P.A. and Newfield, M. (2002) A proposed conservation weed risk assessment system for the New Zealand Border, Science for Conservation (208), Department of Conservation, Wellington, New Zealand

⁹ Williams, P.A. and Newfield, M. (2002) A weed risk assessment system for new conservation weeds in New Zealand, Science for Conservation (209), Department of Conservation, Wellington, New Zealand

表 2.2 地域レベルの手法

手法名	雑草重要度評価 ^{10,11}	自然環境雑草(※)優先順位 ランキングシステム ¹²
対象地域	南オーストラリア	カリフォルニア州
考案者	ヴァーチャー	ランドールら
発表年	2000	2000
目的	雑草の重要度を比較することにより管理の優先度を評価する	自然環境にとって有害となる植物の深刻さを評価する
評価方法	<ul style="list-style-type: none"> ● 土地利用区分毎の評価を行い重要度を比較する。 ● 侵略性、影響、拡散可能性に関する設問に回答する。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 生態系への影響、生物学的特性と散布能力、国内分布状況、管理可能性を回答する。
評価結果	6区分の雑草重要度	4区分の侵略度ランク

※ 自然環境の保護・保全に有害となる植物

2) その他評価手法に関連する研究事例等

開発等されている評価手法を対象とした研究事例等に関する情報を以下に整理する。

表 2.3 その他評価手法に関連する研究事例等

研究者	デーラーら	デーラーら	加藤ら	クリヴァネクラ
研究対象とした手法名	<ul style="list-style-type: none"> ■ 侵略的本種決定木モデル(レイチャードら) ■ 植物侵略性評価モデル(フェロンクラ)等 	■ 植物侵略性評価モデル(フェロンクラ)	■ 植物侵略性評価モデル(フェロンクラ)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 侵略的本種決定木モデル(レイチャードら) ■ 植物侵略性評価モデル(フェロンクラ)
発表年	2000	2004	2004	2006
目的	ハワイ諸島に適用可能な評価手法を研究	植物侵略性評価モデルで要詳細調査種と評価された場合の2次評価決定木を構築	植物侵略性評価モデルが小笠原諸島へ適応できるか評価	侵略的本種決定木、植物侵略性評価モデルおよびデーラーの2次評価決定木が中央ヨーロッパへ適用できるか評価
結果	植物侵略性評価モデルの一部の設問をハワイ諸島向けに調整することにより適用可能	2次評価決定木により精密に評価可能	デーラーらのハワイ諸島への適用手法と同様の調整で小笠原諸島でも評価が可能	植物侵略性評価モデルおよびデーラーの2次評価決定木を改良することで、広い適応性を持つ手法が構築できる可能性あり

(2) 各評価手法の特徴・問題点の整理

その他評価手法に関連する研究事例等の内容を踏まえ、各手法の特徴及び各手法の判定方法等の概要、我が国に適用する場合の問題点について整理する。

¹⁰ Virtue, J. (2000) Weed Assessment Guide-2000, Animal and Plant Control Commission, pp.12

¹¹ Virtue, J. (2006) HB 294:2006 National Post-Border Weed Risk Management Protocol, Standards Australia/Standards New Zealand/Cooperative Research Centre for Australian Weed Management, 76pp.

¹² Randall, M. R., Benton, N. and Morse, L. M. (2000) Categorizing invasive weeds: the Challenge of rating the weeds already in California, Weed Risk Assessment, CSIRO publishing, 203-216pp.

表 2.4 各評価手法の特徴と問題点

手法名	特徴	我が国への適用上の問題点
侵略的木本種決定モデル	<ul style="list-style-type: none"> ● 評価するためには、全ての設問への回答が必要である。 ● 北米大陸における外来木本種の現況を基にしており、統計的手法である判別分析により構築されている。 ● 設定されている設問に対してYes/No形式で回答していき、判定を行う手法である。 ● 木本種のみが対象である。 	<ul style="list-style-type: none"> ● アメリカ合衆国の統計データに基づくため面積、気候区分、自然植生等の異なる我が国への適用可能性は不明である。
植物侵略性評価モデル	<ul style="list-style-type: none"> ● 大項目ごとで最低回答必要数が設定されている。 ● 評価は設問ごとに設定された点数に基づき、得点をつけ、この合計値により評価を行う。 ● 設問への回答は一部を除きYes/No形式となる。 ● 「他地域での雑草化」に関しては、「気候と分布」の結果に基づき自動的に点数化される。 ● 特に「植物の型」に関する設問で当該植物が「水生植物」となる場合は高い得点となる。また、農林業の雑草や自然環境への雑草に関する設問も相対的に高い得点となる。 ● 情報の少ない種でもある程度評価可能である。 ● 文献情報を基に回答が可能である。 ● ニュージーランド、ハワイ諸島、日本（小笠原諸島）、チェコで検証されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 気候適性に関する設問について、適用する地域を対象としたものに調整する必要がある。我が国に導入する場合には、日本全国を対象とした調整が必要である。
自然環境雑草評価システム	<ul style="list-style-type: none"> ● 新しく導入しようとする種が侵略種となる可能性を評価するCWRシステムと、既に侵略を開始している自然環境雑草の管理上の優先順位の位置づけを行うNCWRシステムにより構成されている。 ● 評価するためには、これまでに導入された外来植物の侵略の有無等現況に基づく分類群毎の統計情報が必要である。 ● 当該地域での統計情報に基づくため、他地域への適用の可否は不明である。 ● 自然環境における雑草化の可能性の評価が目的であるため、都市域等での評価の適性は不明である。 <p>■CWRシステム</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 評価は、大項目となる「雑草史」「散布可能性および制御困難度」の設問に対して回答し、大項目ごとの合計値を算出する。 ● その合計値により自然環境雑草になる可能性や、分布拡大し、制御が困難になる可能性を判定し、「自然環境下に定着した場合の挙動」として、新たに導入する植物の形態に応じた侵略される植生タイプの割合や、主な影響を判断する。 ● 同じ科の植物が野生化、雑草化している場合は、高い得点となる。 <p>■NCWRシステム</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 評価は、大項目となる「影響」「拡散する機会」「公共性」ごとの設問に対して回答し、大項目ごとの合計値を算出する。 ● そして、「影響」「拡散する機会」の合計値を乗じて「複合リスク」を算出する。この「複合リスク」と「公共性」の組み合わせにより、管理上の優先順位を判定する。 ● 侵入している個体が小さく1個体である場合は、管理の容易性の観点から高い得点となる。一方、大きい個体が多数ある場合は、管理の困難性から低い得点となる。 ● 一部の設問は、算定に含めない参考的な設問も設定されている。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 我が国における外来植物の侵略の有無等現況に基づき分類群ごとの評価や統計処理が必要である。
雑草重要度評価	<ul style="list-style-type: none"> ● 評価対象となる地域の現況に即して管理の必要性の評価を行う。 ● 評価は、大項目となる「侵略性」「影響」「分布拡大可能性」ごとの設問に対して回答し、平均値を算出する。これらの平均値を乗じて算出された得点により、設定した土地利用ごとの管理の重要度を判定する。 ● 「侵略性」「影響」の各設問の得点は4~0であり、設問による重み付けは特に行われていない。 ● 「分布拡大可能性」に係る得点は10~0であり、この結果により最 	<ul style="list-style-type: none"> ● 我が国における評価すべき土地利用区分等が未整理である。

手法名	特徴	我が国への適用上の問題点
	<ul style="list-style-type: none"> ● 最終的な判定が大きく左右されることとなる。 ● 現況の評価が目的であるため、侵略性の予測はできない。 	
自然環境雑草優先順位ランキングシステム	<ul style="list-style-type: none"> ● 評価対象となる地域の現況に即して管理の優先順位の評価を行う。 ● 評価は、大項目となる「自生種とその生育地および生態系への影響」「生物学的な特性と散布能力」「国内における分布状況」「管理可能性」ごとに設定された設問に対して回答し、大項目ごとの結果に基づきランク区分を行い、ランクを点数に換算してそれらの合計により最終的な判定を行う。 ● 大項目ごとのランク区分にあたっては、「自生種とその生育地および生態系への影響」「国内における分布状況」では回答結果の組み合わせ、「生物学的な特性と散布能力」では回答結果を点数化してその合計、「管理可能性」は設問が1つであるためその結果により行う。 ● 特に、「自生種とその生育地および生態系への影響」では、自然環境への侵入能力や自然生態系のプロセスの影響、「国内における分布状況」では、アメリカ合衆国内での分布現状によりそのランクが大きく左右される。 ● 現況の評価が目的であるため、侵略性の予測はできない。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 我が国における外来植物の分布、侵略の有無、管理実績等現況に基づく分類群毎の評価や統計処理が必要である。

(3) 各手法に対応した評価内容の整理

開発等されている評価手法において、多用される評価内容について以下に整理する。

まず、個々の細目は異なるものの、全ての評価手法において対象となっている評価内容は、「種子生産力」「栄養繁殖力」である。これらは、外来緑化植物の再生産や拡散の程度を判断するために重要な指標として考えられる。

また、4つ以上の手法で必要とされている項目は、表 2.5 の通りである。これらは、多くの評価手法において対象となっているほか、レジマネクとランドールが発表した侵略性に関連する主な特性¹³の項目と矛盾しないことから、重要な評価内容として考えられる。

表 2.5 4つ以上の評価手法で必要とされる評価内容

分類	評価内容
他地域での現況	国内での近縁分類群の振る舞い
	他国での侵略例
種の特性	種子生産力
	栄養繁殖力
	生育速度
	有害性
	散布様式
	管理抵抗性

¹³ Myers and Bazely (2003) Ecology and Control of Introduced Plants, Cambridge Press

2.1.3 我が国への評価手法に係る課題の検討

(1) 国内未導入の外来緑化植物の評価手法に係る課題

未導入の外来緑化植物の評価手法に関しては、現在、(独) 農業環境技術研究所が中心となり、平成 17 年度よりオーストラリア式雑草リスク評価（フェロンングらによる植物侵略性評価モデル）を基に、日本固有の条件を組み込んだ日本型雑草リスク評価法の確立に向けた研究が行われている。このため、この日本型雑草リスク評価法により、我が国における未導入外来緑化植物の導入可否に係る判断等を行っていく上での課題を以下に整理する。

1) 侵略種となる基準の整備

植物に関わる専門家に対し、当該種が侵略性を持つか否かのアンケート調査を実施したり、生物多様性保全の上で必要な何らかの駆除や管理を行っている植物をリスト化したりすること等により、外来緑化植物から侵略性を持つ種の抽出作業を行う必要がある。

また、より客観性ある基準とするために、河川水辺の国勢調査等に基づく定量的なデータの活用により、評価手法の検証を行うことも望ましい。

2) 海外情報の収集

現在、開発が進められている未導入種を対象とした日本型雑草リスク評価法の運用にあたっては、評価を行うために必要な情報の収集・蓄積が必要となる。

特に、国内未導入種は、我が国における情報はなく、海外の情報に頼らざるを得ないため、今後、海外における多様な種の特性等に係る情報収集を推進していくとともに、個々の研究者が有している情報を集積・活用できる仕組みについても検討することが重要である。

3) 柔軟な運用方法の検討

未導入種を対象とした日本型雑草リスク評価法は、多様なデータの蓄積や事後評価の実施にあわせて更新・改良されていくことが望ましく、評価手法の運用にあたっては、柔軟に対応できる仕組みを整備することも必要である。

(2) 国内導入済みの調査対象種の評価に係る課題

既に我が国へ導入済みの調査対象種の中には、すでに侵略性が指摘され、影響事例が報告されている種がある。そして、このような影響を低減させるための生物多様性に配慮した緑化工法が開発されているが、その導入等に向けた課題もあることから、当面、調査対象種の適切な使用を図っていく必要がある。

また、過去において大量に使用されている種もあり、使用を控えることとなった場合においても、その全てを短期間に除去等することは不可能である。

そのため、緑化現場においては、今後、必要に応じて調査対象種の適切な取扱いを行うことにより、新たな影響の発生を抑制することが望ましい。

侵略性の影響防止等を目的とした管理は、対象となる種が持つ侵略的特性や侵略メカニズムによりその方法が異なる。また、当該法面緑化地の立地状況等を考慮して適切な使用

種及び緑化工法等を選択することで、未然に生態系等への影響を防止することも考えられる。

以上のことから、国内導入済みの調査対象種について、適切な管理手法や緑化方法等を決めるための評価手法の開発が求められる。侵略性の発揮は、個々の緑化現場の地形や気候、周辺環境等により異なると考えられるため、緑化地ごとに実施することができる評価手法であることが求められる。それと同時に、使用に先立つ工法や種を選択の際、施工後に実施すべき管理作業のシミュレーションができ、他の方法を選択する場合の指標となることも求められる。

(3) 我が国における逸出事例の収集とメカニズムの解明

これまでの我が国における侵略の事例の報告・研究は、特定の環境下（河原や海岸のかく乱環境等）や特定の地域（小笠原諸島等）に限定されている。こうした特定の環境下での情報等では、侵略種、侵略事例が限定されるため、侵略種の基準や具体的な管理手法を検討するための評価手法自体が限定的なものとなる。

また、侵略的影響と逸出の関係が明確になっていないことから、侵略的影響に配慮する箇所において実施する緑化は、逸出をできるだけ少なくする手段を採らざるを得ない状況にある。

このため、国土全体を網羅できる多様な環境下での侵略・影響発生の前段階である逸出事例等の収集や調査対象種の持つ侵略的特性の緑化地における発揮の程度の解明等を行い、評価手法開発のための基礎的な情報の収集を図る必要がある。

これらの情報収集内容としては、①緑化地からの逸出の有無とその程度の把握、②侵略性と関連する特性発揮の程度があげられる。

1) 緑化地からの逸出の有無とその程度の把握

平成 17 年度調査において、いくつかの緑化地において、調査対象種の逸出が確認された。逸出は導入から侵略へ至るプロセスの初期段階であるため、その詳細な情報や実態を把握することが必要である。

2) 侵略性と関連する特性発揮の程度の把握

前述の通り、調査対象種の逸出が確認されているため、侵略性と関連する特性が、緑化地において発揮されているか否かの現況を把握することは重要である。現況を把握すべき侵略性と関連する特性は、表 2.5 の多くの評価手法において必要とされる評価内容である。

特性発揮の程度と逸出あるいは影響発生との関連は、侵略のメカニズムに大きく関わり、評価手法の開発においても、必要な情報となると予想される。

2.2 調査対象種の調査手法の検討

2.2.1 調査手法の考え方

(1) 検討の目的

外来緑化植物は、生態系への侵略的な影響を及ぼす又は影響を及ぼす可能性があることが指摘されている。こうした中で、法面緑化等に用いられている一部の外来緑化植物は、環境省により「要注意外来生物リスト」の『別途総合的な検討を進める外来緑化植物¹⁴』として、その取扱いに注意が必要な種として位置づけられており、影響発生メカニズムの把握とあわせて、代替的な植物の入手可能性や代替的な緑化手法等の検討等を含めた総合的な取り組みが求められている。

このような課題に対応するため、平成 17 年度には、関係省庁（環境省・農林水産省・林野庁・国土交通省）で「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」を実施し、調査対象種による影響の回避・低減に向けた取り組み方策として、調査対象種の取扱いや使用及び管理の検討に資することができる総合的な侵略的影響発生要因の解明に係る情報収集のため、調査対象種が及ぼす影響に関する実態調査を継続して実施していくことを整理した。

これを受けて、本検討では、これまでその実績が少なく、手法として確立されていない調査対象種の基礎的情報を取得するための共通の調査手法の確立に向け、その検討を行うための基礎となる暫定的な調査手法（案）について検討・整理を行うことを目的とする。

(2) 調査手法の確立に向けたフロー

調査対象種の調査手法の確立を図るため、図 2.1 に示すように本検討において調査手法（案）を設定し、調査手法（案）に基づく試行調査を実施する。

そして、試行調査結果に基づく改善点等を検討し、調査対象種の調査手法の設定を行う。

また、調査対象種に関する調査の実施にあたっては、専門性を有することに加え、継続性が求められる。このため、大学や各種研究機関等と連携を図るなどにより、必要な情報が得られるように工夫することも大切である。

なお、調査対象種の調査を実施するためには、調査費用等を要することなどから、その実施にあたっては十分に検討することが必要である。

¹⁴ 環境省ホームページ：http://www.env.go.jp/nature/intro/1outline/caution/list_sho.html

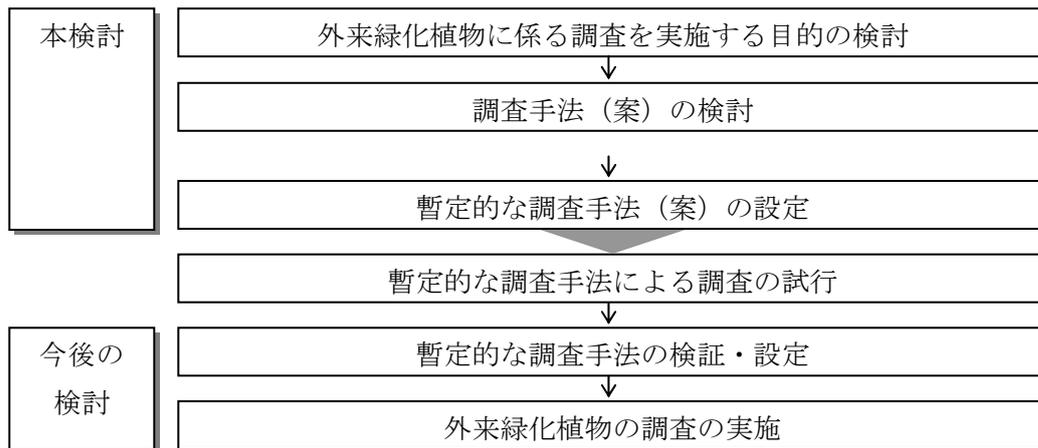


図 2.1 調査手法の確立に向けたフロー

(3) 調査対象種に係る調査を実施する目的

1) 法面緑化地等における調査対象種の生育状況に係る情報を把握する

各種緑化手法により行われた法面緑化地を対象に、その植生遷移等に係る情報を把握・蓄積し、生物多様性に配慮した緑化手法の開発等に役立てていく。

また、これにより得られる情報は、法面緑化地等の計画・設計段階において設定している将来的な緑化目標の達成に向けたコントロール等を行うためにも有効である。

2) 調査対象種の侵略的特性の発揮に係る情報を把握する

表 2.6 に示す情報取得を目指して、調査対象種の逸出状況を把握するとともに、侵入しやすい植生や土地利用等の情報を把握するための現地調査の実施が重要である。

また、調査対象種の逸出は、侵略的影響発生第一段階といえることから、本情報把握に係る調査の実施を通じて、調査対象種による生態系等への影響を未然に防止するための対策等に役立てていく。

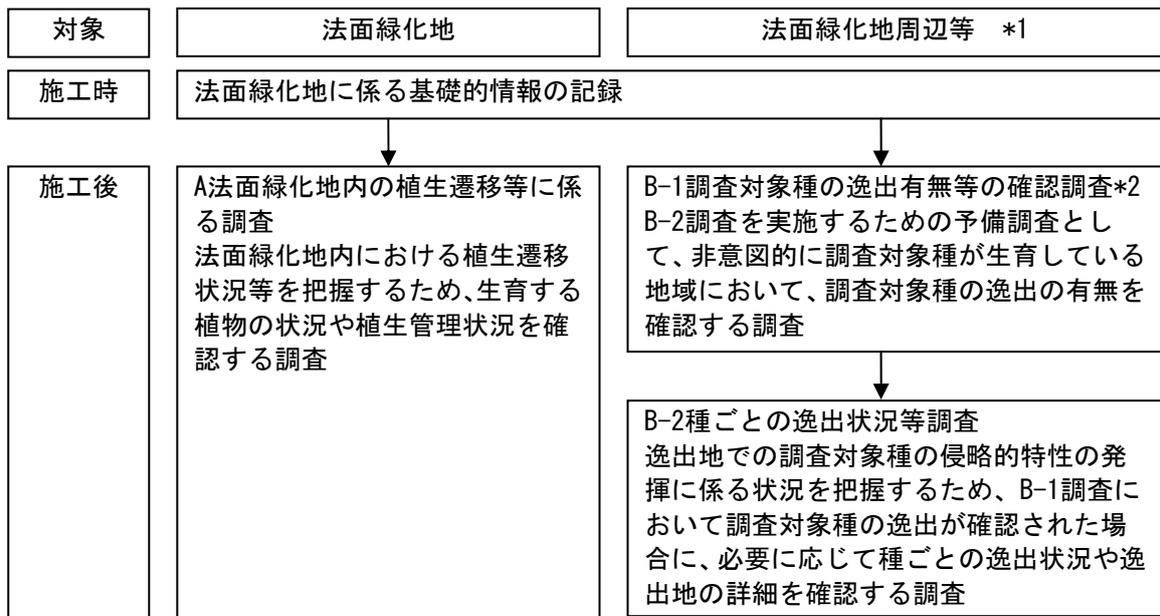
表 2.6 現地調査により把握する侵略的特性の発揮に係る情報

情報	内容
侵入が認められる植生区分	種ごとの侵入しやすい植生に係る情報
侵入が認められる土地利用区分	種ごとの侵入しやすい土地利用に係る情報
分布地の現況	種ごとの侵入しやすい環境（風当、日当、土湿等）に係る情報

2.2.2 調査手法（案）の検討

(1) 調査の構成

調査対象種の調査は、「調査対象種に係る調査を実施する目的」を踏まえ、図 2.2 に調査の構成を示す。



*1 影響発生の可能性が高い場所又は法面緑化地周辺

*2 B-1調査結果に基づき、B-2調査を実施し、次年度以降もB-2調査を実施する場合には、B-1調査の内容はB-2調査に含まれるため、B-1調査を実施しなくてもよい。

図 2.2 調査の構成

(2) 調査対象地

調査対象種の調査は、今後、実施される法面緑化地等においてできるだけ多く実施されることが望ましいが、調査対象種の調査を実施するためには、調査費用等を要することなどから、実施にあたっては十分に検討する必要がある。

当面における調査対象種の調査は、地域特性や使用種、法面緑化地の立地環境等を踏まえて、数箇所程度の調査地を設定し、必要に応じて調査を実施していくことが現実的である。

(3) 調査の内容（案）

ここでは、図 2.2 で整理した内容を踏まえ、各調査等の調査内容を整理する。なお、最終的な調査内容の設定は、今後実施する試行調査結果に基づき、調査内容の妥当性等に係る検証を行った上で設定することとする。

1) 法面緑化地に係る基礎的情報記録に係る内容

以下に法面緑化地に係る基礎的情報記録に係る内容について整理する。

表 2.7 法面緑化地に係る基礎的情報記録に係る内容

項目	内容	
目的	法面緑化地に使用した調査対象種とその逸出との関係や、法面緑化地等の状況を把握・分析するための基礎資料とすることを目的として、法面緑化地に係る基礎的情報を把握する。	
期間	施工時に実施する。	
内容	法面緑化地に係る基礎的情報を把握するため以下の内容を記録する。	
	施工実施期間	当該法面緑化工事に係る施工実施期間を記録する。
	使用植物種及び種ごとの使用量と産地	当該法面緑化工事に使用した植物の種名（可能であれば品種レベルまで）、種ごとの使用量（実際に播種・植栽等した量）、産地を記録する。
	最終的に目標とする植生	法面緑化に係る計画・設計段階において設定される当該法面緑化地の最終的な目標植生を記録する。
	道路、河川等の施設との位置関係	当該法面緑化地と道路・河川等との位置関係（隣接して道路・水路有り等）を記録する。
	法面緑化地の位置及び区域	当該法面緑化地の位置及び区域を記録する。

2) 法面緑化地内の植生遷移等に係る調査内容

以下に法面緑化地内の植生遷移等に係る調査内容について整理する。

表 2.8 A法面緑化地内の植生遷移等に係る調査内容

項目	内容	
目的	法面緑化地内における植生遷移等の状況を把握するために実施する。	
期間	施工後1年目から3年目までの各年と施工後5年目、7年目、10年目に実施する。	
範囲	法面緑化地内とする。	
時期	調査対象種の生育期とする（同定が難しい調査対象種については、同定に適した時期に実施するよう配慮する）。	
頻度	1回/年程度を標準とする。	
内容	緑化に使用した種及び主な生育種ごとの生育状況を確認するため、以下の内容を調査する。	
	緑化に使用した種及び主な生育種ごとの生育状況	緑化に使用した種及び主な生育種の、種ごとの被度・平均的高さ、群生・点在等の生育状況を記録する。
	管理状況	各年の調査日より過去1年間に法面緑化地内において実施した植物管理の有無とその管理手法、実施時期等を記録する。
その他	本調査は、関係省庁が必要に応じて行うものとする。	

3) 調査対象種の逸出有無等の確認調査内容

以下に調査対象種の逸出有無等の確認調査内容について整理する。

表 2.9 B-1調査対象種の逸出有無等の確認調査内容

項目	内容	
目的	B-2 調査実施のための予備情報を取得するために実施する。	
期間	施工後 1 年目から 3 年目までの各年は原則的に実施する。また、3 年間の調査結果を勘案し、必要に応じて施工後 5 年目、7 年目、10 年目を実施する（5 年目以降の調査実施の必要性に係る判断基準は、試行調査結果に基づき検討する）。	
範囲	調査対象とする法面緑化地の周辺 100m 程度を範囲とする。 調査対象とする法面緑化地の周辺に生物多様性保全上重要な地域がある場合には、適宜、これを含めるように範囲設定を行うことが望ましい。	
時期	植物の生育が最も旺盛な夏期（6～7 月）を中心に調査する（同定が難しい調査対象種については、同定に適した時期に実施するように配慮する）。	
頻度	1 回／年程度を標準とする。	
内容	B-2 調査の実施必要性等を検討するため、以下の内容を調査する。	
	調査対象種の生育の有無	調査範囲を対象に、当該法面緑化地で使用した種又は類似する種に係る生育の有無を記録する。
	調査対象種の生育範囲	上記で生育が確認された種の生育範囲の概要を記録する。
	侵入が認められる植生	上記で確認された種が生育している植生（落葉広葉樹林(高木・低木)、常緑広葉樹林(高木・低木)、針葉樹林、草地(高茎・低茎)、河原、裸地等) について記録する。
その他	本調査は、関係省庁が必要に応じて行うものとする。 B-1 調査結果に基づき、B-2 調査を実施し、次年度以降も B-2 調査を実施する場合には、B-1 調査の内容は B-2 調査に含まれるため、B-1 調査を実施しなくてもよい。 調査実施時に、法面隣接地への調査対象種の逸出が確認された場合には、可能な範囲で抜き取り管理を行うなど、調査対象種による生態系等への影響防止に係る対策にも活用することが望ましい。	

4) 種ごとの逸出状況等調査内容

以下に種ごとの逸出状況等調査内容について整理する。

表 2.10 B-2種ごとの逸出状況等調査内容

項目	内容	
目的	調査対象種の侵略的特性発揮に係る情報を把握するために、調査対象種ごとの逸出状況や、逸出地の特性に係る情報について把握する。	
期間	B-1 調査で調査対象種の生育が確認された後の 3 年目までの各年と施工後 5 年目、7 年目、10 年目に実施する。	
範囲	B-1 調査において調査対象種の生育が確認された法面緑化地から下流側までの 1km 程度を範囲とする（必要に応じて調査範囲は増幅する）。 生物多様性保全上重要な地域で調査対象種が確認された場合には、当該生育地から上流側までの 1km 程度を範囲とする（必要に応じて調査範囲は増幅する）。	
時期	調査対象種の生育期とする（同定が難しい調査対象種については、同定に適した時期に実施するように配慮する）。	
頻度	適宜実施する。	
内容	調査対象種ごとの逸出地等における侵略的特性を把握するため、以下の内容を調査する。	
	調査対象種の生育範囲・位置	調査範囲において、生育する調査対象種の種名、生育範囲・位置を記録する。
	侵入が認められる植生	上記で確認された種が生育している植生（落葉広葉樹林(高木・低木)、常緑広葉樹林(高木・低木)、針葉樹林、草地(高茎・低茎)、河原、裸地等) について記録する。
	侵入が認められる土地利用	上記で確認された種が生育している土地利用（水路、法面、路傍、土手、畦等）について記録する。
	侵入が認められる環境	上記で確認された種が生育している環境（風当、日当、土湿等）について記録する。
典型的な逸出地での詳細調査	典型的な逸出地を対象として、詳細な植生調査を実施する。	
その他	本調査は、関係省庁が必要に応じて行うものとする。 調査範囲が複数の省庁にまたがるものについては連携して行うことが望ましい。	

2.3 調査対象種の取扱い方針（案）の検討

2.3.1 調査対象種の取扱いに係る地域区分の検討

まず、「新・生物多様性国家戦略」に基づく地域区分を用いて、国土を網羅的に区分すると、大きく「①奥山自然地域」「②里地里山等中間地域」「③都市地域」に区分できる。

なお、「新・生物多様性国家戦略」において、上記①～③の他に位置づけられている「河川・湿原等」及び「海岸・浅海・海洋」（本調査においては「海岸」のみ対象となる）に関しては、上記①～③の地域の中に線的・面的に立地するものである。このため、「河川・湿原等」「海岸・浅海・海洋」については、それぞれが立地する上記①～③の地域における取扱い方針等に準じた調査対象種の取扱いを検討することとする。

また、「島嶼地域」に関しては、上記①～③の地域を包含している。このため、「島嶼地域」における調査対象種の取扱いは、法面緑化地等が立地する上記①～③の地域における取扱い方針等に準じて、調査対象種の取扱いを検討することとする。

また、これら3つの地域区分に共通するものとして、当該地域の自然環境ポテンシャル等に基づき、「④生物多様性保全上重要な地域」が考えられる。これは、周辺自然環境等と比較して、相対的にその保全が求められる地域となる。

以上を踏まえ、調査対象種取扱いのための地域区分の概念を図 2.3 に、地域区分（案）を表 2.11 に示す。

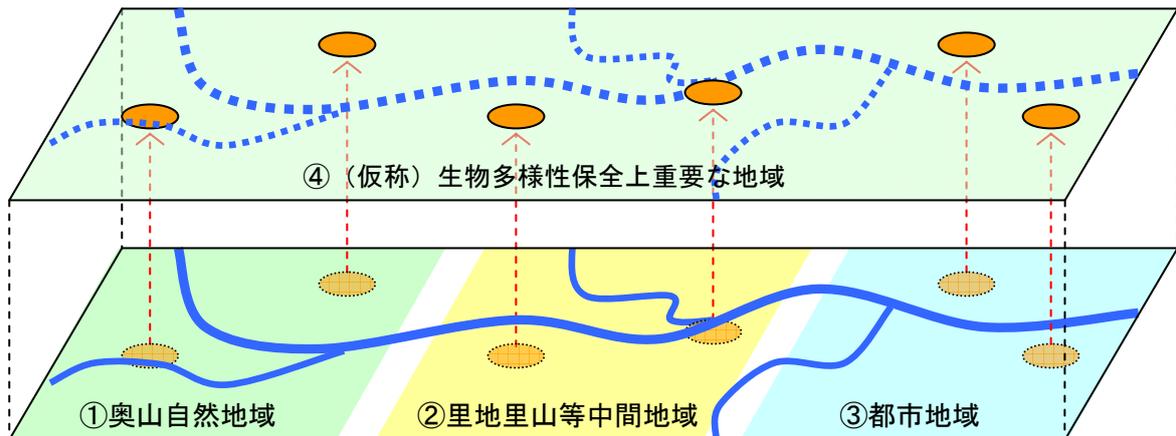


図 2.3 調査対象種の取扱いのための地域区分（案）の概念

表 2.11 調査対象種の取扱いに係る地域区分（案）

地域区分		該当する地域の特性
①奥山自然地域		<ul style="list-style-type: none"> ● 脊梁山脈等の山地 ● 人為の影響は小さい、原生的な自然を有する地域 ● 自然林や自然草原等 ● 気候条件等に応じて成立する代表的、典型的な自然植生がまとまって残されている地域
②里地里山等中間地域		<ul style="list-style-type: none"> ● 奥山自然地域と都市地域の間で、自然の質や人為干渉が中程度の地域 ● 二次林や農地、人工林が優占する地域
③都市地域		<ul style="list-style-type: none"> ● 人間活動が優占する地域 ● 高密度な土地利用、高い環境負荷の集中により、自然空間は極めて少ない地域
④生物多様性保全上重要な地域	上記①～③に含まれる地域	<ul style="list-style-type: none"> ● 希少種や天然記念物等の生育地であったり、学術的に価値のある植生が形成されていたりするなど、相対的に生物多様性の保全等の重要性が高い地域

2.3.2 取扱方針（案）の検討

(1) 調査対象種の基本的な考え方の検討

調査対象種の取扱いに係る基本的な考え方は、平成17年度調査において整理した考え方を踏まえるとともに、上記で整理した法面緑化に求められる機能を踏まえ、地域区分ごとに整理する。

なお、この整理にあたっては、日本緑化工学会提言等も参考とする。

1) 調査対象種の取扱いに係る暫定的な考え方（案） 平成17年度調査報告書に一部加筆

調査対象種（本調査における調査対象種45種）は、在来の緑化植物に比べその多くが環境への耐性が高く、生育が旺盛であり、安価で大量な入手が可能であることから、在来の緑化植物では生育しにくい劣悪な土地や災害復旧等の早期緑化が求められる場所において、有用な役割を果たしている。

しかし、在来緑化植物に比して繁殖等の機能性の高い調査対象種は、使用した法面緑化地とは異なる場所に逸出し生態系等に影響を与えるなど、侵略的な性質を有しているものもあり、その導入により在来種との競合・駆逐や生態系基盤の改変、在来種との交雑、農林水産業への影響、地域本来の自然景観を損なうなどの可能性を有している。

調査対象種による生態系等への影響を回避・低減させるためには、調査対象種の使用を控えることが望ましいといえるが、現状においては調査対象種に替わる在来緑化植物の供給体制が整っていないことや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ことなどから、現状において調査対象種の使用を取りやめることは困難である。

このため、当面は、当該法面緑化地等が立地する地域特性に配慮するとともに、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、調査対象種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。

2) 地域区分ごとの取扱いに係る暫定的な考え方（案）

① 奥山自然地域

奥山自然地域は、他の地域と比べて全体として自然に対する人間の働きかけ、人為の程度が小さく、相対的に自然性の高い地域である。

国土の地域ごとの気象条件に応じて成立する代表的、典型的な自然植生がまとまって残されている地域であることが特徴といえる。

このため、本地域内において、法面緑化等を行う場合には、可能な限り在来緑化植物材料を使用するなど当該地域における生物多様性保全に十分配慮することが望ましい。また、調査対象種を使用する場合には、周辺の生態系保全等に配慮して、すみやかに植生の回復が図れるよう自然植生への遷移を踏まえた適切な利用、管理を行うことが望ましい。

② 里地里山等中間地域

里地里山等中間地域は、奥山自然地域と都市地域の間位置し、二次林や農地、人工林が優占する自然の質や人為的な干渉が相対的に中程度の地域である。そのため、本地域

は、人間による一定の管理等を行ってきた結果、人と自然が共生してきた代表的な地域であるとともに、自然環境は地域性や社会性において多面的な機能・特性を有することが特徴といえる。

このため、本地域内において行う法面緑化等では、自然環境に係る目標や当該法面緑化地の緑化目標、法面緑化等に求める防災機能、景観機能等に配慮し、適切な緑化材料の選定及び目標達成のための適切な管理等を行うことが望ましい。

また、本地域は、生産活動の場でもあることから、調査対象種を使用して緑化を行おうとする場合には、農林水産業への影響に対して十分に留意する必要がある。

③ 都市地域

都市地域は、人間活動が優占する地域であり、多様な生物の生息・生育できる自然空間は、極めて少ない地域である。一方において、本地域は、「奥山自然地域」「里地里山等中間地域」と比較して、相対的に緑地等の管理水準は高い地域であるといえる。

また、近年において、本地域内ではヒートアイランド現象等に代表される環境問題、都市住民の身近な自然とのふれあいの場の確保、都市景観等に対応して、さらなる緑化の推進が期待されている地域でもある。

このため、本地域内において行う法面緑化等では、法面緑化に求められる防災機能や景観向上等に係る機能を優先させるとともに、都市環境の向上にも配慮し、調査対象種も含めた適切な緑化材料の選定や、法面緑化に求められる目的を踏まえた適切な管理を行うことが望ましい。

また、本地域は人が頻繁に活動する地域であることから、調査対象種を使用して緑化を行おうとする場合には、花粉症等の影響に対して十分に留意する必要がある。

④ 生物多様性保全上重要な地域

生物多様性保全上重要な地域は、上記の地域区分にかかわらず、希少種や天然記念物等の生育地であったり、学術的に価値のある植生が形成されていたりするなど、相対的に生物多様性の保全等の重要性が高い空間である。

具体的な例としては、原生自然環境保全地域や自然公園特別保護地区等の優れた自然環境の保護・保全が求められる地域、当該地域において保全等が望まれる希少種等が多く生育する地域や群落が形成される地域、小笠原諸島などの特有の生物相を有する島嶼、ラムサール条約湿地などの生物多様性保全上において重要な湿地・湿原等があげられる。

このため、本地域においては、特に保全が必要な希少種等の生育環境に配慮して、可能な限り人為的な影響を及ぼすことを避けることが望ましく、本地域においてやむを得ず地形改変等を行う場合には、希少種等の生育環境等の保全に十分配慮して、慎重に取り組むことが望ましい。

また、本地域において、法面緑化等を行う場合には、特に保全すべき希少種等の生育環境の保全に配慮した緑化植物の選定を図るとともに、適切な管理を実施することが望ましい。ただし、災害時等においては、緊急的な措置として調査対象種等を使用する必要がある。その際には、使用後等において生物多様性保全に十分に配慮した対策をとる。

(2) 調査対象種の取扱方針（案）の検討

調査対象種の取扱方針（案）は、「調査対象種の基本的な考え方の検討」を踏まえ、地域区分に応じた使用に係る事項及び管理に係る事項を整理する。

なお、ここでいう「取扱い」とは、調査対象種の使用及び管理を包含した言葉として使用する。

表 2.12 調査対象種の取扱方針（案）

地域	取扱方針（案）
共通	<ul style="list-style-type: none"> ● 調査対象種の使用に際しては、当該法面緑化地周辺の自然環境や、種の特性、求められる法面緑化の機能等を総合的に勘案し、適切に使用種を選定することが望ましい。 ● 多くの影響が指摘されているシナダレスズメガヤに関しては、今後、使用を控えることが望ましい。また、ハリエンジュに関しては、周辺自然環境に配慮して、その使用を検討することが望ましい。 ● 緑化材料としてイネ科植物を使用する場合は、緑化目的を達成し得る範囲内において、可能な限り、草丈の低い種・品種、種子による繁殖力の小さい種・品種を使用することが望ましい。 ● 施工等を行う際には、草丈の高い種、種子による繁殖力の大きい種の播種量や、配合比率を小さくすることにより、使用量を抑えるなどの工夫が望まれる。特に、流水域周辺など調査対象種の逸出のおそれの高い施工箇所等では、使用量等を抑制することが望ましい。 ● 緑化現場では、多様な環境に対応させるために、多種を混播する事例が見受けられるが、当該緑化地域の生物多様性を保全する上で、やみくもに種数を多く播種することは控える。 ● 別途総合的な検討を進める緑化植物を使用する場合には、当該法面緑化地周辺の自然環境や、使用した調査対象種の特性、求められる法面緑化の機能等を総合的に勘案してモニタリング調査を実施し、逸出が確認された場合は適切な管理を行うことが望ましい。また、生物多様性保全上重要な地域に係るバッファー（緩衝帯）やこれらを結ぶコリドー（回廊）についても適切に管理することが望ましい。 ● 災害時においては、緊急的な措置として調査対象種等を使用する場合がある。その際には、使用等において生物多様性保全に十分に配慮した対策をとる。
①奥山自然地域	<ul style="list-style-type: none"> ● 奥山自然地域内では、可能な限り、調査対象種となる外来緑化植物や（外国産）在来緑化植物材料の使用は控え、生物多様性に配慮した緑化工法の導入等により、在来緑化植物材料を使用することが望ましい。 ● 調査対象種を使用する場合は、周辺の生態系保全に配慮して、すみやかな植生の回復が図られるよう自然植生への遷移を踏まえて取扱うことが望ましい。
②里地里山等中間地域	<ul style="list-style-type: none"> ● 里地里山等中間地域において、調査対象種を使用する場合は、下流域への拡散防止、農地、林業地、二次林、自然再生地等への侵入防止に配慮して取扱うことが望ましい。 ● リンゴ栽培地周辺では、緑化目的を達成し得る範囲内において、可能な限り、リンゴ炭そ病の寄宿源となるクロバナエンジュ及びハリエンジュの新たな使用を避けるなど慎重な対応を図ることが望ましい。
③都市地域	<ul style="list-style-type: none"> ● 調査対象種を使用する場合は、都市景観の保全・向上の観点に加え、特に、人が頻繁に活動する場所等では、花粉症アレルゲン物質を有する種（オオアワガエリ、オニウシノケグサ、カモガヤ、ホソムギ、ネズミムギ、ナガハグサ、ヒロハウシノケグサ、ヤシヤブシ(※)）の取扱にあたって、慎重な対応を図ることが望ましい。
④生物多様性保全上重要な地域	<ul style="list-style-type: none"> ● 調査対象種を使用する場合は、保全すべき希少種等の生育環境への逸出に留意し、種子生産量の多い種、動物による被食・付着散布の可能性の高い種、栄養繁殖力が強い種などの使用を避けることが望ましい。 ● 緑化目的を達成し得る範囲内において、可能な限り、調査対象種に含まれる（外国産）在来緑化植物材料の使用は避け、周辺の植生状況に応じて、国内産の在来緑化植物材料や地域性系統に配慮した緑化植物材料等の活用、森林表土を用いる工法や自然植生の侵入を促進する工法等の生物多様性に配慮した緑化工法を導入することが望ましい。 ● ハリエンジュについては、可能な限り、新たな使用は避けるなど慎重な対応を図ることが望ましい。 ● 種子生産量の多い種、動物による被食・付着散布の可能性の高い種、栄養繁殖力が強い種などを使用した場合は、法面緑化地外への逸出状況等を確認するためのモニタリング調査を実施することが望ましい。 ● モニタリング調査により逸出が確認された場合は、使用した種の繁殖特性に応じて、保護・保全すべき植生や植物に影響を及ぼさないための管理を実施することが望ましい。

※ ヤシヤブシの同属のオオバヤシヤブシに関しては、花粉症発症に係る事例報告があるため、ヤシヤブシの取扱いには注意が必要である。

2.4 在来緑化植物材料の供給体制の確立等に向けた検討

2.4.1 検討の考え方

生物多様性に配慮した緑化等を展開していくためには、従来から使用されている外来緑化植物の使用を控え、国内由来の植物又は当該法面緑化地等が立地する地域由来の在来緑化植物材料を使用する方法がある。

しかしながら、在来緑化植物を使用した緑化等は推進されにくい現状にある。このため、本検討では、在来緑化植物材料の生産・供給の観点から、在来緑化植物材料の供給等に係る現状について広く確認するとともに、安定的な供給等に係る課題を整理することを目的に検討を行う。

なお、ここで対象とする苗は、木本のみを対象とし、草本は対象としない。

2.4.2 在来緑化植物材料等の供給等の現状

在来緑化植物材料は、A種子（草本・木本）とB苗（木本のみ）の2つの形態による供給がある。また、当該法面緑化地周辺の遺伝的レベルでの生物多様性に対応するために、生産履歴等を付して供給されるb地域性緑化植物と、生産履歴等を付さないa在来緑化植物の2つのタイプの供給がある。

これらの組み合わせに応じた供給の現状を以下に整理する。

表 2.13 在来緑化植物材料の供給形態

形態	A種子（草本・木本）	B苗（木本）
a 在来緑化植物	A-a 種子として供給され、生産履歴等が付されない緑化植物	B-a 苗として供給され、生産履歴等が付されない緑化植物
b 地域性緑化植物	A-b 種子として供給され、生産履歴等が付される緑化植物	B-b 苗として供給され、生産履歴等が付される緑化植物

(1) 種子の供給等の現状

本調査が対象とする法面緑化に用いられる種子は、主に吹付材料や植生土のうに混入して使用される。したがって、使用される種子は、表面侵食の防止等に対して効果が期待できる種であることが条件となる。

このため種子の供給等の現状では、法面緑化等に多用される種を対象に、その供給状況等を整理する。

1) 在来緑化植物材料（種子）の供給等の現状

① 供給量

主に法面緑化材料として用いられる在来緑化植物材料（種子）供給等は、木本種子（7種）の推定供給量が1.7トン（全体供給量に示す割合は0.9%）、草本種子（6種）の推定供給量が2.6トン（全体供給量に示す割合は1.2%）となっている。種子全体では4.26トン（全体供給量に示す割合は1.1%）であり、国内産の供給シェアは非常にわずかなものとなっている。

② 生産方法

木本種子の国内における生産方法は、大部分の生産者において種子採取のための母樹園を保有していないことから、一般の樹林地からの山採りによる種子採取となっている。

草本種子の国内における生産方法は、木本種子と同様に種子生産圃場がないことから、原野などからの山採りにより種子採取が行われている。

2) 地域性緑化植物材料（種子）の供給等の現状

地域性緑化植物として位置づけられる種子に関しては、圃場等で生産されている事例はなく、河川等の緑化工事の一部において、種子採取範囲を特定した上で山採りによって供給される事例がみられる。

(2) 苗の供給等の現状

本調査が対象とする法面緑化に用いられる苗については、国内において一般的に流通している樹種を対象に、その供給状況等を整理する。

1) 在来緑化植物材料（苗）の供給等の現状

① 供給量

「緑化樹木の供給可能量調査（※）」によると、在来緑化植物材料として位置づけられる樹種の苗供給種数は137種であり、これらの供給量はおよそ1,140万本である。

高木は樹高1.0m以下の苗本数を集計したもので、針葉樹は約129万本（合計本数の11.3%）、常緑広葉樹は約311万本（同27.2%）、落葉広葉樹は約255万本（同22.4%）となる。

針葉樹で最も多く供給されている樹種はヒノキ約42万本、針葉樹ベスト10の本数は約126万本となり、針葉樹合計の97.9%を占める。常緑広葉樹で最も多く供給されているの

はシラカシ約 39 万本、ベスト 10 の本数は約 234 万本となり、常緑広葉樹合計の 75.3%を占める。落葉広葉樹で最も多く供給されているのはコナラ約 38 万本、ベスト 10 の本数は約 183 万本となり、落葉広葉樹合計の 71.6%を占める。

次に、低木は樹高 0.5m 以下の苗本数を集計したもので、常緑樹は約 248 万本（合計本数の 21.8%）、落葉樹は約 198 万本（同 17.3%）となる。

常緑樹で最も多く供給されている樹種はシャリンバイ約 56 万本、常緑樹ベスト 10 の本数は約 227 万本となり、常緑樹合計の 91.5%を占める。落葉樹で最も多く供給されているのはドウダンツツジ約 44 万本、ベスト 10 の本数は約 162 万本となり、落葉樹合計の 82.2%を占める。

※緑化樹木の供給可能量調査は、(社)日本植木協会及び(財)日本緑化センターにより、当年秋から翌年春にかけて、公共・民間の造園緑化工事に出荷可能な一定の商品規格に達している樹木等の在庫数量調査を行い、毎年 9 月に公表している。

この調査において、在来緑化植物の木本数は、針葉樹 21 樹種、常緑広葉樹高木 33 樹種、落葉広葉樹高木 51 樹種、常緑広葉樹低木 26 樹種、落葉広葉樹低木 30 樹種の合計 161 樹種が供給可能であることがわかっている。

② 生産方法

樹木の栽培は露地栽培とコンテナ栽培に別れ、露地栽培比率がおおよそ 6 割を占める。高木はコンテナ栽培の比率が高く 55.1%、低木は露地栽培比率が 67.4%となる。

苗の繁殖方法は、挿し木繁殖と実生繁殖の 2 つの方法が一般的である。挿し木繁殖が可能な樹種は挿し木により苗を育苗している。その際、挿し穂に使用する繁殖材料は、生産圃場にある母樹から採取する場合と、都道府県内にある植栽地から採取する場合がある。

実生繁殖に使用する種子は、自家採取と購入に分かれるが、購入する比率が一般に高い。

自家採取は母樹園を造成しそこから採取する比率はほとんど無く、都道府県内の樹林地（国有林、民有林）から採取する。購入は、種子輸入会社 4 社など大手からの購入は相対的に少なく、各地にある種子採取の専門業者（おおよそ 10 社程度）や山林種苗協同組合（現在 45 都道府県）から調達している。

2) 地域性緑化植物材料（苗）の供給等の現状

地域性緑化植物として位置づけられる苗に関しては、(社)日本植木協会と全国山林種苗協同組合連合会により、その取り組みが行われている。以下にこれらの概要について整理する。

① (社)日本植木協会の取り組み状況

■取り組みの概要

(社)日本植木協会では、地域性植物適用委員会の下に次の 2 点を活動主旨とする「地域性苗木生産研究会」を発足し、在来緑化植物材料（地域性緑化植物を含む）の生産・供給に係る取り組みを行っている。

なお、この研究会でいう「地域性苗木」は、「森林再生用であって、都市緑化用に適用するものではない。自然自生地 of 成木より採取して生産した苗で、採取地が明確なものとする」となっている。

■「地域性苗木」の生産状況

地域性植物適用委員会が委員を対象に行った調査に基づく平成17年3月時点の「地域性苗木」の生産本数は、およそ231万本となる。(社)日本植木協会の会員数は、654名なので、地域性苗木の生産者数はごくわずかである。

地域別の生産本数をみると、九州が最も多く約83万本(全体の36.2%)、次いで北海道・東北が約41万本(全体の17.5%)、中国が約34万本(全体の14.5%)などとなっている。

② 全国山林種苗協同組合連合会の取り組み状況

■取り組みの概要

全国山林種苗協同組合連合会では、平成17年度より、広葉樹苗木の生産・流通段階において、その苗木の産地等の適正表示を促進することにより、より優良な広葉樹苗木を確保し、多様な森林整備と林産業の振興に資するための広葉樹苗木のトレーサビリティ(生産流通履歴情報把握)事業に着手している。

この背景としては、苗木の素質として外観から判断できない産地、系統、耐悪性等の遺伝的性質の違いがあるにもかかわらず、広葉樹苗木については配布区域や表示義務等の規制がないためである。

■広葉樹苗木の生産と流通方法

ア 種穂採取地

この事業においては、種穂採取場所として、極力、都道府県が指定している広葉樹母樹林によることとしている。広葉樹母樹林は、優良な造林用の広葉樹苗木を確保するために、都道府県有林、私有林及び社寺等の単木を対象に指定されたものである。

広葉樹母樹林の指定要件は、必ずしも統一的な基準はなく、都道府県において学識経験者、林業試験場等による検討を行い、設定している。こうした広葉樹母樹林面積は全国24道県におよそ660万ha(平成17年3月末現在)ある。

イ 広葉樹苗木の生産状況

本事業の認定登録者数は18県113名、生産本数はおよそ260万本、常緑広葉樹5樹種・7万本、落葉広葉樹37樹種・253万本となっている。全苗連の組合員数は、約2,000名(うち生産者数約1,100名)なので、登録者数の割合は、6.7%である。

認定登録者は、岐阜県が最も多く19人、次いで宮崎県の17人となっている。

また、樹種別の生産状況は、コナラが最も多く約71万本、次いでケヤキが約50万本となっている。

ウ 広葉樹苗木の流通方法

認定苗木生産者は、次に示す表示票を苗木出荷に際して添付することを義務付けられる。広葉樹苗木の出荷先は、事業主旨に示すように原則として生活環境保全林整備事業など林野事業向けに森林組合等へ出荷されている。

2.4.3 在来緑化植物材料等の供給等に係る問題点

これまでの検討を踏まえ、在来緑化植物材料の供給等に係る問題点を以下に整理する。

表 2.14 在来緑化植物の供給等に係る供給等の問題点

形態	種子（草本・木本）	苗（木本）
在来緑化植物	<ul style="list-style-type: none"> 基本的な在来緑化植物（種子）は、山採り・地採りにより採取され、供給されているため、安定的な供給がなされているとはいえない。 山採り・地採りであるため、一般の種子（外来牧草等）に比して相対的にコストがかかる。 種子の豊凶や気象条件により、不安定な採取条件となっている。 	<ul style="list-style-type: none"> 現在、緑化用に流通している苗は国内で生産されたものである。このため、樹種・規格による供給量の違いはあるものの、安定的な供給に係る大きな問題点はない。
地域性緑化植物	<ul style="list-style-type: none"> 在来緑化植物（種子）と同様の問題点に加え、山採り・地採りされる場所に生育している草本・木本植物が当該地域に、元来、自生ものであるか、ある時点で導入されたものであるか、必ずしも明らかではない場合が想定される。 	<ul style="list-style-type: none"> （社）日本植木協会及び全国山林種苗協同組合連合会において地域性緑化植物（苗）に類する供給の取り組みは行われているが、その規模は小さく、また、始まったばかりであるため、安定的な供給はなされていない。 現状において流通している地域性緑化植物（苗）に関しては、種子の採取条件等が明確になっておらず、遺伝的レベルで生物多様性に配慮した緑化材料であるか否か不明である。 苗生産には相応の時間を要するとともに、規格も揃いにくいと、需要量が多い場合等では、必要量を供給することが困難な場合もある。 これまで栽培経験のない木本種を育苗する場合、発芽率や初期生育量、予想生育樹高などの情報がないため、供給が困難となる場合もある。

2.4.4 在来緑化植物材料等の安定的な供給等に向けた課題

(1) 在来緑化植物材料の供給等に係る課題

在来緑化植物材料の苗に関しては、安定的な供給等に係る大きな問題はない。このため、ここでは、主に種子の安定的な供給に係る課題について検討することとし、種子の安定的な供給基盤となる生産圃場の整備と、円滑な供給の推進を図るための供給システムの確立及び情報の共有化に係る課題を以下に整理する。

1) 生産圃場の整備

在来緑化植物材料（種子）は、今後、生物多様性に配慮した緑化を推進する上で重要な要素となり、その需要は更に高まるものと想定される。そして、外国産の種子に比して割高である問題も、国内産の市場規模が拡大すれば、その差は小さくなるものと考えられる。

このため、緑化に多用される在来緑化植物材料（種子）に関しては、生産圃場を確保して、安定的な供給と市場規模の拡大を図っていくことが望ましい。

2) 供給システムの確立

さらに需要が高まることが想定される在来緑化植物材料（種子）に関しては、その需給

状況等に基づき、適切に供給することが可能な供給システムの確立が必要である。

3) 情報の共有化

生産者及び緑化事業者双方から以下のような情報を発信し、共有することが可能なシステムの構築について検討・整備していくことが課題である。

- 生産者側からは、緑化に多用されると見込まれる種子の生産情報の発信や、価格に関する情報提供（工事関連の情報誌への掲載等）を行っていくことが必要である。
- 緑化事業者側からは、法面緑化事業に係る計画・設計等に応じて、必要となる緑化材料の種類や数量、必要な時期等に係る情報を提供していくことが必要である。

(2) 地域性緑化植物材料の供給等に係る課題

地域性緑化植物材料に関しては、まず、「地域性緑化植物」に係る概念が定着していない現状において、「地域性緑化植物」に係る基本的な事項について整備することが必要であるため、これに対応するものとして種子及び苗に係る共通の課題を整理する。

また、種子及び苗の双方については、安定的な供給等に関して固有の問題をかかえているため、それぞれに係る課題を整理する。

1) 種子・苗供給等に係る共通の課題

① 地域性緑化植物となる条件の整備

地域性緑化植物の供給に係る種子採取条件を整理するとともに、これに基づく種子採取地について明確にする必要がある。また、採取・生産された緑化植物が地域性緑化植物として供給するための流通可能範囲について設定する必要がある。

② 地域性緑化植物の認定方法の確立

当該緑化植物が適切に採取・生産されたものであることを証明するための生産履歴情報等の表示項目と表示方法を整理するとともに、全国共通のシステムを整備することが必要である。

③ 多様な調達手法の検討

地域性緑化植物材料を用いた緑化を行おうとする場合には、柔軟性ある緑化材料の調達手法について検討することが必要である。

また、緑化事業者側が、使用する種を限定せず、供給可能な緑化材料を踏まえ、幅を持たせた使用種、数量、規格等を設定することにより、その調達可能性は向上するため、こうした方法での調達も有効であると考えられる。

2) 地域性緑化植物材料（種子）の供給等に係る課題

① 供給可能な種子に係る情報発信

生産業者は、地域毎に生物多様性に配慮した緑化に望ましいと考える種や他地域に比べ当該地域に相対的に多く自生する種などについて、種別に採取可能数量、注文時期など供

給条件、価格について情報を収集し発信していくことが、需要喚起を図る上で必要となる。

② 供給体制の整備

都道府県内や地域内での生産者グループ、さらには全国規模のネットワークを形成しそこに生産業者が参加することにより、個々の生産業者が担う取扱種と規模を小さく、売れ残りリスクを軽減し、分業によって供給できる体制を整備する必要がある。

また、発芽率を考慮し、在庫種子に関しては、地域性緑化植物（苗）生産用の種子として活用できるような仕組み等を検討することも必要である。

3) 地域性緑化植物材料（苗）の供給等に係る課題

① 供給可能な樹種に係る情報発信

地域毎に生物多様性に配慮した緑化に望ましいと考える種や、他地域に比べ当該地域に相対的に高く自生する種などについて、樹種及び種子採取から苗として供給できるまでの必要な期間と規格を決めるために、試験的な栽培を行う必要がある。

そして、これらをもとに生産された地域性緑化植物材料（苗）に関して、生産している苗の種子採取地や規格、数量、価格等の情報を提供していく必要がある。

② 供給体制の整備

上記の情報発信を持続的に行うためには、生産業者の個別的な対応では生産樹種の重複などロスが多くなる。基本的には、上記の種子の供給と同様の分業によって供給できる体制を整備する必要がある。

加えて、地域性緑化植物（苗）として生産した苗は、在来緑化植物（苗）として流通させることは可能なので、全体としての確な在庫管理を進めるという観点に立って供給体制を構築していく必要がある。

2.5 生物多様性に配慮した緑化手法及び外来緑化植物の侵略的影響の回避・低減等に係る管理手法の事例収集

2.5.1 生物多様性に配慮した緑化工法事例の整理

生物多様性に配慮した緑化工法事例の概要を以下に整理する。

表 2.15 2.5.1 生物多様性に配慮した緑化工法事例の概要

関係省庁	生物多様性に配慮した緑化工法事例	概要
環境省	①摩周湖西別岳探勝線歩道工事(阿寒国立公園)	<ul style="list-style-type: none"> 本施工は、H17登山道整備基本計画に基づき、もと登山道で、踏圧等により裸地化した場所を、人工的なものでなく自然の力で植生復元することを目指して実施した。 ここでは、裸地化してしまった部分のエロージョンが防止できるとともに、周辺と一体的な植生が復元されることを目標として、周辺に生育するササを刈り取り、これを裸地に敷設する緑化工法を導入した。
	②羅臼ビジターセンター外構工事(知床国立公園)	<ul style="list-style-type: none"> 本施工は、外来緑化植物を使用せず、周辺から植物が自然に侵入し、周辺と同様の植生を回復することを期待する緑化を行っている。 導入した緑化工法は、法面造成後において、基材として化学肥料(110g/m²)・土壌改良資材(20g/m²)・微生物資材(1ml/m²)の入った植生シートを敷設した。
	③酸ヶ湯野営場工事(十和田八幡平国立公園)	<ul style="list-style-type: none"> 本施工は、張芝工に加え、緑化地周辺に生育する植物と同様の種を植栽する緑化工法により緑化を行っている。 低木植栽は、できるだけ周辺より入手した低木を使用することとし、タニウツギやオオカメノキ、レンゲツツジ、サワフタギ、ノリウツギ、ヤマブキ、ナツハゼ、ガマズミを植栽した(一部入手しやすい種に関しては購入)。
	④炊事棟改築工事(十和田八幡平国立公園)	<ul style="list-style-type: none"> 本施工は、法面造成後、ヤシ繊維ネットを敷設し、周辺からの植物の自然侵入により5年程度で全面被覆することを期待している。なお、ネットは分解され肥料となる。また、アンカーピンも生分解性のものを使用している。
	⑤宮古姉ヶ崎野営場・園地工事(陸中海岸国立公園)	<ul style="list-style-type: none"> 本施工は、周辺植生の自然侵入に期待するとともに、廃材および現場発生土を有効利用することを目的に、吹付可能な大きさにチップ化した現地伐採木に現場発生土を加え、団粒化安定剤、遅効性肥料を混合し、吹き付けた。5年程度で在来種による全面被覆を目標としている。
	⑥羽黒園地工事(磐梯朝日国立公園)	<ul style="list-style-type: none"> 本施工は、周辺と一体的な植生が復元されることを目標として、3年程度で在来種による被覆率が100%となることを目標としている。 導入した工法は、法面を造成した後、コモを敷設し、コナラ、ミズナラ、ヤマヤナギ、ブナ、ヤマモミジ等の1~2年生程度の実生苗を1株/m²程度植栽した。施工中に削り取った表土は仮置きし、施工後に植栽箇所に戻した。
	⑦平成17年度阿蘇草原再生米塚草原修復工事(阿蘇くじゅう国立公園)	<ul style="list-style-type: none"> 本施工は、登山者による踏み荒らしなどで大きな溝ができ、雨水による侵食が進んでいたため、草原を再生することを目的に実施した。 緑化は、平成13年度に実施した植物調査の結果に基づき、ススキ、トダシバ等の生育する周辺

関係省庁	生物多様性に配慮した緑化工法事例	概要
		草原と同様の植生による全面被覆を図ることを緑化目標とし、溝状になっている部分を土により埋めた後、張芝工を施すとともに、小段部にススキの根株を植栽した。
林野庁	①外早川山腹工（熊本県）	・樹林化工法は、厚層基材吹付工をベースとするものであり、導入植物として木本など国内産緑化植物を用いるものである。阿蘇山周辺域では、景観への配慮等から早期に在来植生を回復させる取り組みが行われており、緑化基礎工としてのり砕工を用いる形で2層吹付方式による樹林化工法が行われている。
	②湯ノ丸 山腹工（長野県）	・緑化に当たっては周辺の生態系に配慮し人為的な植生の導入は行わず、周辺からの植生の侵入を期待する方法を採っている。 ・当該箇所では、土留工のほかに緑化基礎工として土のう筋工、粗朶筋工を配置し、植生工は実施していない。すなわち植生の回復は、周辺カラマツ林からの自然侵入に期待している。
	③中御所川治山作業道（長野県）	・長野県駒ヶ岳に位置する中御所川治山作業道では、切土のり面全体をヤシ繊維ネットで覆い、侵食防止を図るとともに、そこを周辺森林から飛来する種子の定着の場とする取り組みが行われている。
	④錦山保安林管理道（高知県）	・施工は崩壊した管理道ののり面に対しその復旧工事として平成17年度に行われている。 ・飛来する種子を待ち受けるネットに付帯した肥料袋を設置している。
国土交通省 （都市・地域 整備局）	①野生ゾーン連絡路新設その4工事（国営越後丘陵公園）	・実施した緑化は、周辺の自然環境と調和した法面緑化地の形成を図るため、当該法面緑化予定地内の埋土種子が含まれる土壌を確保しておき、これを表土に使用している。また、工事時に発生する間伐材を加工して、土留めのための粗朶柵として利用している。
	②野生ゾーン幹線園路整備その1工事（国営越後丘陵公園）	・実施した緑化は、周辺の自然環境と調和した法面緑化地の形成を図るため、当該法面緑化予定地内の埋土種子が含まれる土壌を確保しておき、これを植生基材に混ぜて吹き付ける工法により実施している。また、土壌の表面侵食を防止するため、ヤシ製の特殊ネットを敷設している。
	③神戸地区棚田ゾーン北周辺整備工事（国営明石海峡公園）	・実施された緑化は、①種子の蒔きだし・吹き付け等を行わず、法面整形後にワラシートを敷設する工法（13箇所）と、②公園敷地内の森林表土を採取し、これを植生基材に混ぜて吹き付ける工法（1箇所）により実施している。
	④みのりの里のり面工事（植生基材吹付）（国営備北丘陵公園）	・本施工地での緑化は、外来植物を使用せず、生態系に配慮した在来植物による周辺の植生に調和した法面緑化を行うことを目的に、未開園区域において実施した試験施工である。 ・実施した緑化は、森林表土を植生基材に混入して法面に吹き付ける工法によるものである。森林表土は、緑化施工現場の近隣で採取し、採取後すぐに用いて施工した。
	⑤みのりの里のり面工事（植生マット）（国営備北丘陵公園）	・本施工地での緑化は、外来植物を使用せず、生態系に配慮した在来植物による周辺の植生に調和した法面緑化を行うことを目的に、未開園区域において実施した試験施工である。 ・実施した緑化は、植生マット（生分解性の素材）を用いて植生の自然侵入を促進する工法により実施している。
国土交通省 （道路局）	①白滝村 中村改良工事（旭川紋別自動車道）	・本施工地での緑化は、周辺の自然環境と調和した法面緑化地の形成を図ることを目的に実施している。 ・実施した緑化は、当該法面緑化予定地内の埋土種子が含まれるすき取り物を確保しておき、こ

関係省庁	生物多様性に配慮した緑化工法事例	概要
		れを攪拌して法面に張り付けた。
	②亀田植栽工事（横雲バイパス）	<ul style="list-style-type: none"> 平成17年度に横雲バイパス緑地活用検討委員会を立ち上げ、当該地をエコロードとして整備していく方針を定め、道の質を高めるというモデル的な取り組みとして整備を行った。 実施した緑化は、本施工地での緑化は、切土法面に表土を撒き出すとともに、ココナッツ繊維法面保護材を敷設した。
	③三遠南信自動車道第1工区	<ul style="list-style-type: none"> 実施した緑化は、周辺の自然条件との調和に配慮し、学識経験者の指導のもとに、アベマキやヤマザクラ、イロハモミジ等の種子を事前に現場周辺から採取し、これらを主体としつつ生長の速いやシャブシ、ヤマハギ、メドハギ等を植生基材、客土と混ぜて吹き付けた。
	④平成17-18年度 祝森法面第1工事（一般国道56号 宇和島道路）	<ul style="list-style-type: none"> 実施した緑化は、居住地のない山間部に位置する区域（盛土法面）を対象として、周辺の自然環境に配慮し、隣接する後背樹林と同様の樹林形成を目標とし、当該法面緑化予定地内の埋土種子が含まれる土壌を採取し、これを植生基材に混ぜて吹き付けた。
国土交通省 （港湾局）	①東京港野鳥公園（東京都）	<ul style="list-style-type: none"> 野鳥生息地としての総合的な自然環境づくりを目指し、生育環境機能、防潮機能、遮蔽緩衝機能林としての、シイタブ林、落葉性ナラ林の造林を行った。
	②月見ヶ丘海浜公園（徳島県）【人工海浜】	<ul style="list-style-type: none"> 徳島空港の滑走路延長工事に伴う周辺工事の一環として人工海浜および公園を整備した。空港の滑走路延長に伴い、消失する海岸に生育していた海浜植生群落（環境省の特定植物群落に指定）を保全する必要があるため、人工海浜に移植を実施した。
	③月見ヶ丘海浜公園（徳島県）【人工海浜背後地・公園内（一部）】	<ul style="list-style-type: none"> 海浜植生の背後林として、潜在自然植生を再現した樹林を創る計画とし、早期の樹林形成が可能な「エコロジー緑化」をアレンジした密植法を採用した。

2.5.2 外来緑化植物の侵略的影響の回避・低減等に係る管理事例の整理

外来緑化植物の侵略的影響の回避・低減等に係る管理事例の概要を以下に整理する。

表 2.16 外来緑化植物の侵略的影響の回避・低減等に係る管理事例の概要

関係省庁	生物多様性に配慮した緑化工法事例	概要
国土交通省 (河川局)	①ハリエンジュ対策 (千曲川)	<ul style="list-style-type: none"> ・ハリエンジュの根返りによる堤防の欠損、繁茂したハリエンジュによる洪水時の流下能力の低下や河川管理時の視認性の低下、流木となった際に構造物を破損する等、さまざまな河川管理上の悪影響を生じる恐れがあることから、毎年、ハリエンジュの伐採を実施している。
	②シナダレスズメガヤ対策 (鬼怒川)	<ul style="list-style-type: none"> ・鬼怒川中流部では、カワラノギクやカワラハハコなどの河原固有植物が確認されているが、近年、河床低下、滞筋の固定化などの他、外来種のシナダレスズメガヤの侵入などによって、生育地となる礫河原が減少し、これらの生物が減少している。 ・このような背景から、礫河原固有生物の生息・生育に適した環境の回復をめざした礫河原再生が実施されている。
国土交通省 (港湾局)	①東京港野鳥公園 (東京都)	<ul style="list-style-type: none"> ・トウネズミモチ；伐採後、跡地にコナラの苗木を植栽 (コナラは当園のドングリを採取し、圃場で育苗)。 ・ニセアカシア；伐採。 ・ピラカンサ；植栽種。植栽区画外に逸出したものを除去。 ・除去作業は公園内の管理作業時に実施。外来種に気づいたら除去するように留意。
	②月見ヶ丘海浜公園 (徳島県)【人工海浜】	<ul style="list-style-type: none"> ・人工海浜；月1回 (4月～10月) のモニタリングに際し、外来種の把握と抜根除去量を記録している。(確認植生；シナダレスズメガヤ、ヨモギ、メマツヨイグサ、アレチノウリ、ヒメムカシヨモギ、ギシギシ類)
	③月見ヶ丘海浜公園 (徳島県)【人工海浜背後地・公園内 (一部)】	<ul style="list-style-type: none"> ・マルチングによる侵入防止。(予防的措置)

2.5.3 成功要因の分析と改善点の整理

(1) 生物多様性に配慮した緑化工法に係る成功要因の分析と改善点の整理

生物多様性に配慮した緑化工法の分類に応じた特性を踏まえ、それらの成功要因と改善点を下表に整理する。

表 2.17 成功要因と改善点

分類	事例に基づく特性	成功要因	改善点
表土等を用いる工法	吹付工	<ul style="list-style-type: none"> 表土を採取後、期間を置かずすぐに吹き付けたため埋土種子の生存率が高くなり、多くが発芽できたものと推察される。 吹き付けた基盤にはある程度の厚みがあり、かつ、安定しているため、表土から発芽し易く、飛散種子が定着し易いものと考えられる。 隣接する樹林が、ある程度の日射を必要とする植物種が多い広葉樹林であったため、木本種子の供給源となったものと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 目標とする植生が定着するまでに時間を要するため、その間にセイタカアワダチソウ等の外来植物の侵入が多くなるので、管理等の対策を講じる必要があると考えられる。 施工直後の日当たりのよい法面では、表土を採取した場所にある植物種よりも、先駆性木本種が多く発芽する傾向にあるため、緑化目標までの植生遷移の過程を今後ともモニタリングする必要がある。
	表土移植・表土撒き出し(土留め柵)	<ul style="list-style-type: none"> 法面下部への侵食が広範囲で確認された。 植生の定着はごく僅かで、裸地部が多くなっている。 	<ul style="list-style-type: none"> (収集した事例では、侵食が多く裸地化しているため、特になし) 粘着性が少なく乾き易い表土の質が表土の移動をより容易にしているため、土壌改良を加える必要があると考えられる。
地域性緑化植物種苗等を用いる工法	種子の導入	<ul style="list-style-type: none"> 急勾配でも表面侵食は無く、安定した法面となっている。 周辺からの侵入か、表土起源かは不明であるが、先駆性木本種が多く発芽している。 全体の被度が低い場合は、セイタカアワダチソウ、オオアレチノギク等の高茎雑草が目立つ。 	<ul style="list-style-type: none"> 生育基盤条件が極めて不良で早急な緑化が望まれる場合に、補助工(のり枠等)と厚めの基盤が形成される吹付工法を選択したことが、法面を安定させるとともに根の伸長可能な生育基盤を作り出し、在来種子の発芽・生育を良好にしたものと考えられる。 導入した在来種の種子を表層のみに混合したため、適度な湿潤状態と照度のある良好な発芽条件が整ったことが発芽・生育を良好にしたものと考えられる。
		<ul style="list-style-type: none"> 表面侵食はない。 導入した在来種子(木本・草本)の発芽・生育は良好である。 導入植物により全面被覆される場合が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> 導入植物の発芽や順調な生育は確認されたが、自然侵入してきた植物が緑化目標とする導入植物と一致していないことがあるため、植生の変化状況を踏まえ、今後ともモニタリング調査を行う必要がある。

分類		事例に基づく特性	成功要因	改善点
	苗木・成木の導入	<p>表面侵食はない。 周辺からの草本侵入種が点在する。 導入した苗木や成木の活着率が高く、全体に被度が高い。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・芝張りやコモ張りを併用することで、表面侵食が防止されたと考えられる。 ・苗木や成木は周辺地域からの購入や委託栽培によるものであり、植え付け場所の気候や土壌がほぼ同じ条件であったため、活着率が高いものと考えられる。 ・流通しておらず入手し難い樹種のみを栽培や山採り苗とすることで、経済的な負担を軽減できたと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・山採り苗は、特に移植時の乾燥の影響を強く受ける。その活着率等を高めるためには、仮植場所としての苗圃を確保するよう事前計画が重要である。 ・活着した苗木が徐々に成長できるように、土壌条件への配慮が必要である。 ・活着は確認されたが、今後の生育や伸長状況が未確認であるため、今後ともモニタリング調査が必要である。
	茎・根の導入	<p>表面侵食はない。 周辺から植生の侵入が、わずかにあり。 施工後の経過時間が短いため、緑化目標の達成度合いは不明である。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・裁断した植物廃材が被覆面全体に絡み、マルチング機能が発揮されたため、表面侵食はなかったものと考えられる。 ・日陰で乾きにくい空間ができたことによって植物廃材の一部から萌芽した芽や根が伸長し易くなったことから、今後、徐々に植生が復元するものと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・発芽は確認されたが、今後の生育や伸長状況が未確認であるため、今後ともモニタリング調査が必要である。 ・今後において、本工法を適切に導入するためには、植物廃材を裁断する際、最も適切な大きさが不明なので、解明する必要がある。同様に、植物廃材を敷設する際、最も適切な厚さが不明なので、解明する必要がある。
無種子による工法	シート・ネット	<ul style="list-style-type: none"> ・表面侵食を生じない場合が多いものの、シートの重ね合わせ部が短い場合や、ワラ等の分解が早い素材を用いている場合には、シート等のはがれや表面侵食が生じている。 ・客土等を行った場合には、周辺には存在せず、一般の畑地に多く生育する植物種が定着している事例がある。 ・周辺からの侵入状況は、概ね10%以下の被度の場合が多いが、施工規模が小さいと70%もの被度になる場合がある。 	<ul style="list-style-type: none"> ・シートやネットの侵食防止効果が発揮されたことにより、飛散種子が定着し易くなったものと考えられる。 ・樹林が隣接していることにより、法肩を中心に、周辺から植物が侵入したと考えられる。また、大規模施工地よりも小規模施工地の方が、周辺樹林地等から法面全体に植物が侵入しやすい場合が多いため、侵入種が多くなると考えられる。 ・シートやネットの下の地盤は劣悪で貧栄養となることが多い。肥料袋を有する資材を用いた場合は、植物による被覆速度が速くなったと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・シート等の中に入れる補助資材として利用される土は、目標植生以外の植物を含む場所から採取しないことが望ましい。 ・生分解性素材の資材を利用する場合には、裸地法面とならないようにするため植生の被覆状態と素材の分解速度とのバランスを考慮する必要がある。 ・シートによる施工においては、重ね合わせ部を十分に取り、はがれないようにする必要がある。 ・一般的には、生育基盤を改善しない工法なので、比較的土壌条件がよい場合や、周辺から種子が供給され易い場合、早急な自然回復が求められない場合等に適用することが望ましい。

分類		事例に基づく特性	成功要因	改善点
	吹付工	<ul style="list-style-type: none"> 勾配が緩い場合は表面侵食が無く植生の被覆率は高いが、法尻や雨水の流出がある場所では表面侵食が著しく、裸地化している事例が多い。 	<ul style="list-style-type: none"> 吹付材料に伐採材のチップや現場発生土を混合しており、材料費の経済的な負担が軽減できたことに加え、粗い材料により吹付表面が凸凹になり、飛散種子が定着し易くなったと考えられる。 樹林が隣接していることにより、法肩を中心に、周辺から植物が侵入したと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 短期間といえども植生の無い状態が続くため、法尻や集水する場所の近くでは施工を避けることが望ましい。 発芽は確認されたが、今後の生育や伸長状況が未確認であるため、今後ともモニタリング調査が必要である。
	土留工（柵）	<ul style="list-style-type: none"> 裸地部は、急勾配で凍上が起き易い場所であるため、植生が定着しにくく表土の侵食が見られる事例がある。 周辺植生の侵入が見られ、ある程度の広がりが見られる事例もある。 	<ul style="list-style-type: none"> 標高が高く、厳しい環境である場合には、生育条件に合った植物のみが生育するため、周辺植生が定着できたと考えられる。 土留め部や筋工の溝等において、わずかな平坦部や不陸が形成され、そこに軟らかい土が堆積し水分が留まったことで、急勾配でも種子が定着し易い条件が整ったと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> 地表面が被覆されるまでに長時間を要し、表土の不安定化を招き易いため補助工（筋工、柵工等）を密に配置したり、伏工を組み合わせたり、土留め部への肥料供給で地力を高める等が望ましい。

(2) 外来緑化植物の侵略的影響の回避・低減等に係る管理に係る成功要因の分析と改善点の整理

外来緑化植物の侵略的影響の回避・低減等に係る管理の分類に応じた特性に基づき、それらの成功要因と改善点を下表に整理する。

表 2.18 外来緑化植物の侵略的影響回避・低減等に係る管理の成功要因と改善点

分類	現状に基づく特性	成功要因	改善点
逸出抑制管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 外来緑化植物を伐採することによって、種子の生産を抑制しているため、その後の拡大や逸出は見られない。 ● 樹高の高い樹木を伐採した後の空間に、クズが侵入し繁茂している事例もある。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 逸出の初期段階である種子生産を抑制したことで、拡大しなかったものと考えられる。 ● モニタリング調査を継続的に実施することによって、適切な対策を講じることができたものと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 伐採や抜き取り作業を行った後に裸地状態を放置しないような対策が必要と考えられる。
除去管理	<ul style="list-style-type: none"> ● 過去に植栽された外来緑化植物から植栽区画外に逸出した個体を抜き取った後は、新たに侵入する外来緑化植物は極めて少ない。 ● 植栽区画外に外来緑化植物が発見され次第、適宜、抜き取り作業を実施している。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 管理方針や考え方の意思統一がされていることによって、通常の管理作業時に外来緑化植物を発見し除去できていると考えられる。 ● モニタリング調査を継続的に実施することによって、適切な対策を講じることができたものと考えられる。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 作業員だけではなくボランティア等と連携することにより、一層、適切な対応が可能になると考えられる。
その他 (予防的措置)	<ul style="list-style-type: none"> ● マルチングシートにより雑草等の侵入を防止している。 	<ul style="list-style-type: none"> ● (収集した事例では、施工後間もないため、特になし) 	<ul style="list-style-type: none"> ● 当面は外来緑化植物の侵入を防止できると考えられるが、素材によってはマルチングシートの劣化や、マルチングシートの上の窪みに溜まった土や水からの発芽することが考えられるので、素材や施工方法に留意する必要がある。

2.5.4 生物多様性に配慮した緑化工法及び侵略的影響の回避・低減等のための管理手法に係る 配慮事項

(1) 緑化工法に係る基本的な配慮事項

生物多様性に配慮した緑化工法に係る基本的な配慮事項を以下に整理する。

1) 立地特性を踏まえた導入

奥山地域や生物多様性保全上重要な地域では、その立地環境や特性を踏まえ、生物多様性に配慮した緑化工法の導入に係る検討を行い、適宜、導入することが望ましい。

2) 生物多様性に配慮した生育環境の形成とそれに応じた工法の選択

生物多様性に配慮した緑化では、当該地域における生物多様性が保全・再生されることが重要な要素となる。このため、埋土種子が含まれる表土、種子、苗木等の植物材料だけを利用すればよいのではなく、それらが発芽・生育し易い環境を創り出すことも踏まえた適切な工法を選択することが重要である。

そのため、植物種や群落が成立するための立地条件や、発芽の適期、生育条件、適切な土壌条件等の生態学的知見も踏まえて、現場に即した経済的で適切な工法を選択することが望ましい。

3) 緑化目標を踏まえた適切な手法の選択

生物多様性に配慮した緑化工法は、従来の急速緑化工法とは異なり、施工直後から短期間で目標とする植生を形成しない場合もある。こうした場合には、施工後の初期において目標となる植生の成立に必要な植物の生育場所（ハビタット）が確保できることに加え、定着が期待される植物が発芽・定着・生育し易い条件を有する工法を選択することが望ましい。

同時に、最終的な緑化目標までの生態系の遷移過程を予測し、経済的で適切な管理を行うことが望ましい。

また、従来の工法に比べ、生物多様性に配慮した緑化工法は、植生の回復等に時間を要することが多いことから、こうした特徴を十分に理解して導入することが望ましい。

4) 適切な事前計画の立案

地域性緑化植物種苗等を用いる工法のように、計画から施工までに要する準備期間が長い場合もあり、こうした工法を採用する場合には、綿密な事前計画が重要である。特に、計画的に緑化を進めるためには、造成工事や構造物の建築工事の進捗状況を踏まえた土地利用計画や予算配分にも配慮しつつ、工事計画の重要性の順位を理解した上で全体工事の進行に柔軟かつ迅速に対応することが重要である。

5) モニタリングの実施

植生の遷移は、当初の予測通り進むとは限らないため、必要に応じて目標植生に誘導していくための定期的なモニタリング調査を実施することが望ましい。

また、このモニタリング調査を実施することで、生物多様性に配慮した緑化工法に係る各種情報が蓄積し、今後の技術開発に役立つことも期待できる。

(2) 管理手法に係る基本的な配慮事項

外来緑化植物の侵略的影響の回避・低減等に係る管理手法の基本的な配慮事項を以下に整理する。

1) 立地特性に応じた管理の実施

調査対象種の取扱方針（案）を踏まえ、奥山自然地域では、周辺の生態系保全等に配慮して、すみやかに植生の回復が図れるよう自然植生への遷移を踏まえた適切な管理等を行うことが望ましい。

また、生物多様性保全上重要な地域では、特に保全すべき希少種等の生育環境の保全に配慮した適切な管理を実施することが望ましい。

この他、里地里山等中間地域や都市地域であっても、生物多様性保全上重要な地域に係るバッファー（緩衝帯）やこれらを結ぶコリドー（回廊）については、適切に管理することが望ましい。

2) 効率的な管理の実施

外来緑化植物の侵略的影響の回避・低減等に係る管理は、管理費用の増大につながる場合があり、さらに管理コストの縮減も求められている中において、その効率的な管理の実施が重要となる。

したがって、外来緑化植物に係る管理においては、通常において行われている管理作業時期の工夫（例えば、種子生産を抑制するために開花前から開花期に管理する等）や種の特性等に応じた管理、長期的な管理負担を軽減するために周辺植生と同様の植生に移行させるような管理などを適宜導入することが望ましい。

また、ボランティアやNPO、地域住民等との連携により、効率的な管理を展開していくことも考えられる。

3) モニタリングの実施

より効率的な管理作業を実施するためには、これまで実施した管理手法についてモニタリング調査を実施し、それらの結果や各種情報を活用して、より適切な管理への反映や、管理技術の向上に役立てていくことが望ましい。