

自然公園における法面緑化指針 解説編（素案）

※現在検討中の素案であり、今後、検討会における
議論等を踏まえ、変更することがあります。

平成 年 月

環境省自然環境局

目 次

序 ー指針策定の背景ー.....	1
自然公園における生物多様性保全の重要性の高まり	1
「外来生物法」の施行.....	1
外来緑化植物等により生じている問題.....	1
外来種被害防止行動計画と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	2
「自然公園における法面緑化基準」に替わる新しい緑化指針.....	2
指針の解説.....	3
1. 指針の位置づけ.....	3
1. 1 指針の目的.....	3
1) 自然公園法における生物多様性の取扱い.....	3
2) 生態系、種、遺伝子の 3 つのレベルの生物多様性.....	3
3) 周辺の環境と調和した自然回復.....	4
1. 2 指針の適用範囲.....	5
1) 公園事業の執行及び諸行為によって生ずる裸地.....	5
2) 自然発生の荒廃地.....	5
3) 本指針に抛りがたい場合	5
2. 法面緑化の目的.....	7
3. 基本理念.....	8
1) 自然の地域性、固有性.....	8
2) 対象地域の自然条件に適合した植物.....	8
3) 自然回復の順序.....	8
4. 基本理念に基づく方針.....	10
4. 1 前提条件.....	10
1) 開発工事に伴う自然の改変.....	10
2) 防災上、安定した生育基盤.....	10
3) 自然の回復力が発揮されやすい状態.....	10
4) 地域性系統の植物.....	11
4. 2 緑化の計画.....	12
1) 計画.....	14
2) 設計.....	15
3) 準備工.....	15
4) 施工.....	16
5) 管理.....	16

4. 3 最終緑化目標.....	17
1) 「施工対象地域の植生」の考え方.....	17
2) 施工対象地域に自然分布する個体群.....	17
4. 4 初期緑化目標.....	18
1) 初期緑化目標群落成立を目指す期間.....	18
2) 最終緑化目標に向けた遷移が見込める植物群落.....	18
3) 緑化で使用する植物の選定.....	18
4. 5 緑化の工法.....	19
1) 侵食防止効果の高い緑化基礎工.....	19
2) 地域の生態系への影響を与えない生育基盤材.....	19
3) 植生工の概要・特徴・留意事項.....	19
4) 外来種の侵入を未然に防止する配慮.....	21
4. 6 使用する地域性系統の植物.....	22
1) 活着が見込める生育状態の良い苗.....	22
2) 地域性系統の植物の地理的範囲.....	23
4. 7 施工後の管理.....	28
1) モニタリング（点検）.....	28
2) 植生誘導管理.....	28
3) 監視的管理.....	29
【巻末資料】	30
参考資料 1：成績判定の目安.....	31
参考資料 2：工法選定の手順例.....	33

序 一指針策定の背景一

自然公園における生物多様性保全の重要性の高まり

自然公園における生物多様性保全に関する動向としては、政府の総合規制改革会議答申（平成 13 年 12 月 11 日閣議決定）において、「自然公園を生物多様性保全の屋台骨として積極的に活用するために、従来の風景保護に加え、生態系の保全と野生生物保護の機能を自然公園法（昭和三二年法律第一六一号）に位置付けるべきである」との方向性が示された。また、平成 20 年には、豊かな生物の多様性を保全し、その恵沢を将来にわたって享受できる「自然と共生する社会」の実現を図る生物多様性基本法が制定されるなど、生物の多様性に対する国民的な関心とその保全に向けた行動の必要性が、より重視されるようになった。

このような状況を踏まえ、平成 14 年及び平成 22 年の自然公園法改正によって、自然公園における生物多様性の確保が、国及び地方公共団体の責務として法的に明確に位置づけられるとともに、法の目的に「生物の多様性の確保に寄与すること」が追加された。

また、生物多様性条約及び生物多様性基本法に基づき策定された、生物多様性の保全及び持続可能な利用に関する国の基本的な計画「生物多様性国家戦略 2012-2020」（平成 24 年 9 月）では、生物多様性を保全するための屋台骨として、国立・国定公園など自然公園の重要性がうたわれ、愛知目標の達成に向けて、自然公園における外来種対策や、地域の生物多様性に配慮した緑化推進といった行動計画が示されている。

「外来生物法」の施行

我が国の生物多様性をおびやかす要因の一つとして、外来種による生態系の攪乱がある。意図的・非意図的に国外や国内の他の地域から導入された外来種が、地域固有の生物相や生態系への大きな脅威となっている。平成 17 年には「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（外来生物法）」が施行された。外来生物法では「海外から我が国に導入されることにより、その本来の生息地又は生育地の外に存することとなる生物」を外来生物と定義し、そのうち我が国の生態系等に被害を及ぼす又は及ぼすおそれがあるものを特定外来生物として指定し、その輸入・飼養等を規制することとなった。

また、被害のおそれがあるものの法的な規制をかけることによる弊害が懸念される外来種等についても、取扱いに係る注意喚起等を図る目的で「要注意外来生物」が選定された。法面緑化で使用されてきた外来緑化植物の幾つかは、別途総合的な検討を進める緑化植物として「要注意外来生物」にリストアップされ、環境省、農林水産省、林野庁、国土交通省の関係四省庁において、それら外来緑化植物の取扱方針等について別途検討を進めてきた。

外来緑化植物等により生じている問題

・ 外来緑化植物の逸出による在来植物との競合

施工後の発芽・生育の速さや発芽率の高さなどから、法面緑化には以前から外来緑化植物が多く使用されてきた。しかし、それらの外来緑化植物が周辺環境に逸出し、競争等によって在来種の減少や生態系の変化を引き起こすといった問題が生じている。

・ 近縁の緑化植物と在来植物との種間交雑

植物には雑種ができやすい分類群もあり、近縁の別種間で交配して雑種を形成する場合があ

ることが知られている。雑種は母種の遺伝子の一部分を引き継いでいるだけであり、オリジナルな遺伝子のセットを持ってはいないため、それぞれの種が本来持つ固有性が損なわれるという点で、生物多様性を脅かす問題となる。

・他地域の同種集団との交配による種内の遺伝的攪乱のおそれ

低コストや一定の流通量が確保されているなどの利点から、国内にも自然分布するものの国外で生産又は採取された在来種（外国産在来種）などの遺伝的形質の異なる集団に由来する同種個体等が緑化植物として使用されている場合もある。もともと自然に分布する種が、そのような異なる地域から持ち込まれた同種との交雑で遺伝的攪乱を受け、地域固有の在来種がもつ遺伝的多様性が低下するといった、遺伝子の多様性への影響も問題視されている。

外来種被害防止行動計画と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

このような外来種問題に対し、環境省・農林水産省・国土交通省で別途策定を進めている「外来種被害防止行動計画」では、これまで集積した外来種問題の事例や対策を基に「入れない」「捨てない」「拡げない」の外来種被害予防三原則を掲げ、特定外来生物のみではなく「国内由来の外来種」を含む外来種全般に起因する様々な被害の防止に向けて、外来種対策を実施する上での基本指針と国の行動計画を取りまとめている。

また、環境省・農林水産省では、侵略性が高く、我が国の生態系、人の生命・身体、農林水産業に被害を及ぼす又はそのおそれがある外来種を選定した「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」を作成している。これまでに使用されてきた外来緑化植物の一部については、「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）」としてリストアップし、種ごとに利用上の留意事項を示すことで、適切な管理をよびかけている。なお、本リストの検討にあたっては、「要注意外来生物」も含めて科学的知見に基づく評価を行った。掲載種には付加情報を整備するなどし、「要注意外来生物」を発展的に解消するものである。

「自然公園における法面緑化基準」に替わる新しい緑化指針

自然公園における法面緑化の取扱いを定めたものとしては、昭和 55 年に環境庁が策定した「自然公園における法面緑化基準」がある。そこでは、自然公園における法面緑化のあり方として、自然景観との調和という考え方のもと、地域に分布・生育する植物を用いて、周辺の景観を構成する植生に近い状態を復元するための緑化基準が示され、これまで運用されてきた。

「自然公園における法面緑化指針」（以下、「本指針」とする）は、上記のような社会情勢の変化や緑化植物に関する諸問題への対応の必要性を受けて、「自然公園における法面緑化基準」で謳われている自然景観との調和に加え、「遺伝子レベルでの生物多様性」に配慮することを新たに取り入れた、自然公園における法面・斜面緑化の基本的な考え方と方針を定めるものである。

指針の解説

1. 指針の位置づけ

1. 1 指針の目的

本指針は、自然公園法の目的の一つである「生物の多様性の確保に寄与すること」を前提として、自然公園内において、生態系、種、遺伝子の3つのレベルで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する法面・斜面の緑化を行うために定める。

本指針では、「自然公園における法面緑化基準」で謳われている自然景観との調和に加え、「遺伝子レベルでの生物多様性」にも配慮することを、自然公園（自然公園法に規定する国立公園、国定公園及び都道府県立自然公園をいう。）における法面・斜面（以下「法面」とする。）緑化の考え方に新たに取り入れている。本指針ではまずそのことを明確に示すために、指針の目的を上記のとおり定めた。

【解説】

1) 自然公園法における生物多様性の取扱い

自然公園法第1条では、法の目的の一つに、生物の多様性の確保に寄与することを、また、第3条では、国等の責務として、自然公園における生態系や生物の多様性確保のための施策を講ずることを、明確に位置づけている。

参考 — 自然公園法（平成二六年六月十三日法律第六十九号）抜粋—

第一条（目的）

「この法律は、優れた自然の風景地を保護するとともに、その利用の増進を図ることにより、国民の保健、休養及び教化に資するとともに、生物の多様性の確保に寄与することを目的とする。」

第三条第2項（国等の責務）

「国及び地方公共団体は、自然公園に生息し、又は生育する動植物の保護が自然公園の風景の保護に重要であることにかんがみ、自然公園における生態系の多様性の確保その他の生物の多様性の確保を旨として、自然公園の風景の保護に関する施策を講ずるものとする。」

2) 生態系、種、遺伝子の3つのレベルの生物多様性

生物多様性条約では、生物多様性をすべての生物の間に違いがあることと定義し、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つのレベルでの多様性があるとしている。

生態系の多様性とは、干潟、サンゴ礁、森林、湿原、河川など、いろいろなタイプの生態系がそれぞれの地域に形成されていることである。地球上には、熱帯から極地、沿岸・海洋域から山岳地域までさまざまな環境があり、生態系はそれぞれの地域の環境に応じて歴史的に形成されてきたものである。また、里地里山のように二次林、人工林、農地、ため池、草

原などといったさまざまな生態系から構成されるモザイク状の景観をまとまりとしてとらえ、生態学の視点から地域における人間と環境のかかわりを考えていくことも行われている。緑化の対象となる斜面についても、周辺の森林等と相まって、多様な生態系を構成する要素となることから、地域の自然環境の歴史性や周辺の生態系との相互作用等を考慮することが重要となる。

種の多様性とは、いろいろな動物・植物や菌類、バクテリアなどが生息・生育しているということである。日本は南北に長く複雑な地形を持ち、湿潤で豊富な降水量と四季の変化もあることから、既知のものだけで9万種以上、まだ知られていないものまで含めると30万種を超える生物が存在すると推定されている。わが国の生物相の保全を考えていく際には、種数や個体数だけに着目するのではなく、種の固有性を保全していくことが重要である。法面についても、それ自体が多様な植物の生育の場となるだけでなく、それらの植物を餌として利用する昆虫類を始めとする多種多様な生物の生息環境を提供することで、地域の種の多様性を支えている。

遺伝子の多様性とは、同じ種であっても、個体や個体群の間に遺伝子レベルでは違いがあることである。例えば、アサリの貝殻やナミテントウの模様はさまざまだが、これは遺伝子の違いによるものである。メダカやサクラソウのように地域によって遺伝子集団が異なるものも知られている。緑化に用いられてきた種についても、分類学的には同一の種であっても、本来の生育地が異なれば、遺伝的には異なった集団となっていると考えられる。開花の特性や環境への耐性等が異なるなど、遺伝的に異なる形質を持つ集団が緑化によって大量に導入されれば、種の存続を脅かすおそれもある。

このように自然界のいろいろなレベルにおいて、それぞれに違いがあること、そして何より、それが長い進化の歴史において受け継がれた結果として、現在の生物多様性が維持されている。生物多様性の保全にあたっては、それぞれの地域で固有の生態系や生物相の違いを保全していくことが重要である。

3) 周辺の環境と調和した自然回復

造成した法面や新たに生じた崩壊地等の斜面では、隣接地や周辺に見られる植生と同等もしくはなるべくそれに近い植物群落を回復させることにより、生態系や景観の連続性を維持することが、周辺の環境と調和した自然回復といえる。隣接地や周辺に見られる植生は、自然植生であることもあるが、伐採など人手が加えられたことのある地域では、二次的な植生であることもある。

緑化によるそのような植物群落の回復は、自然の回復力、すなわち、時間の経過に伴い、自然の植生遷移の流れに沿って植生が回復していく力を、緑化によって最大限引き出すことで、生態系や景観の連続的回復を目指すものである。

1. 2 指針の適用範囲

本指針は、自然公園において、公園事業の執行及び諸行為によって生ずる裸地並びに自然発生の荒廃地などの法面・斜面を対象とするすべての緑化に適用する。

自然公園は生物多様性の保全上重要な地域であり、それぞれの地域の生態系、生物種及びその遺伝的形質の保全に配慮した法面緑化を進めることが重要であるという基本姿勢に基づき、上記の適用範囲とした。

なお、災害復旧のため緊急に緑化を行う必要がある場合や、恒常的に利用・管理されている斜面等を緑化する場合等の本指針に拠りがたい場合にあつては、導入する植物の使用や周辺環境への逸出防止等に配慮した、本指針の趣旨を踏まえた緑化が行われることが望ましい。

【解説】

1) 公園事業の執行及び諸行為によって生ずる裸地

以下のような行為によって生ずる切土・盛土法面等の裸地を想定する。

- ・ 公園利用施設の新築、増築、改築

自然公園内では、利用者の用に供する施設として、道路、広場、ホテル等の様々な施設が自然公園法に基づく公園事業として整備される。これらの整備により、切土・盛土等が発生し緑化を行うことが想定される。

- ・ 自然公園法に基づき許可又は届出を必要とする行為

公園利用施設の他にも、自然公園内では、工作物の新・改・増築や土地の形状変更等の行為が広く規制されており、これらの行為にあつては許可又は届出が必要となる。これらの行為に伴い、法面及びその緑化を行うことがある。

- ・ 公園の利用（人の踏みつけにより生じた裸地等）

自然公園の利用者による踏みつけにより裸地が生じた場合は、人為的に植生の復元を行い、歩道等の侵食の拡大防止等を行うことがある。

- ・ 既に緑化されていた法面の改修、再造成等

上記の各種行為に伴う緑化の施工後に改修や再造成を行うことがある。

2) 自然発生の荒廃地

自然公園内であっても、災害復旧や安全の確保の観点から、以下のような自然発生の荒廃地等において緑化を行うことも想定される。

- ・ 斜面崩壊地や土石流跡地
- ・ 噴火に起因する降灰地や泥流・火砕流跡地、火山ガスによる植生衰退地
- ・ その他自然に発生した裸地や植生衰退地等

3) 本指針に拠りがたい場合

本指針に拠りがたい場合の例を以下に示す。

例 1：災害復旧のため緊急を要する緑化

生活環境やライフライン、交通網等への影響を及ぼすおそれがあり、緑化により緊急

に斜面崩壊・浸食を防止する必要のある、崩壊地や噴火等に由来する自然発生の裸地では、災害防止・被害の拡大防止を最優先の目的とすることから、本指針に抛りがたい場合が想定される。ただし、この場合には、既往の知見に基づいて導入する植物を検討することが重要である。また、緑化により目的を達成した後は、本指針の趣旨に留意して地域性系統の植物からなる植生へと誘導する植生管理に努めること。

例 2：恒常的に利用・管理されている斜面等における緑化

スキー場やゴルフ場、耕作地・牧草地等にある法面では、恒常的な利用・管理によって緑化植物が施工地から周辺へ逸出することなく適切にコントロールされることを前提として、本指針適用の限りとしない。この場合には、緑化後は本指針の趣旨に留意して、緑化植物の周辺環境への逸出防止等、生物多様性の保全に配慮した植生の維持管理に努めること。

なお、本指針に抛りがたい場合に外来緑化植物を使用せざるを得ない際には、平成27年3月（予定）に策定した「外来種被害防止行動計画」及び「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」に従い、適切な緑化植物の選定と施工後の管理を確実に実施することが望ましい。

「外来種被害防止行動計画」では、「入れない」「捨てない」「拡げない」の外来種被害予防三原則を掲げ、外来種に起因する様々な被害防止に向けて、外来種対策を実施する上での基本指針と行動計画を取りまとめている。また、「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」では、これまでに使用されてきた外来緑化植物の一部を「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）」としてリストアップし、種ごとに利用上の留意事項を示している。

2. 法面緑化の目的

自然公園における緑化の目的は以下の3つである。

- 1) 侵食防止、法面の安定・強化に資すること。
- 2) 自然生態系の維持・修復・保全に資すること。
- 3) 周辺の自然景観との調和に資すること。

自然公園における法面緑化は、法面表層部の侵食防止、安定・強化等の防災的な機能のみならず、法面が周辺地域の自然生態系や生物多様性を維持、保全する基盤の一部として機能するよう、周辺の自然と同等の質に速やかに回復させるために実施するものである。そのような自然公園ならではの法面緑化に求められる機能を、法面緑化の目的として明示した。

3. 基本理念

自然公園における緑化の基本理念は以下の3つである。

- 1) 自然の地域性、固有性を尊重する。
- 2) 対象地域の自然条件に適合した植物の導入を基本とする。
- 3) 自然回復の順序を尊重する。

緑化を実施する際には、自然公園における法面緑化の目的を果たすために、法面が位置する地域や環境に適した樹種・工法を選定する必要がある。基本理念では、その際の根幹となる考え方を示した。

【解説】

1) 自然の地域性、固有性

南北に長く複雑な地形をもつ日本列島では、気候や地形・地質の違い、さらには人の関わり方の違い等にもよって、地域それぞれに特徴のある自然環境が形成されてきた。例えば同じ本州でも、脊梁山脈を境として、多雪の日本海側と寡雪の太平洋側とでは植物群落や生育する植物種が大きく異なる。また、人の手が入っていない奥山地域等には自然植生が多く見られる一方、繰り返しの伐採など人の手が多く加えられている地域には、いわゆる雑木林や二次草原など、自然植生が改変された後に二次的に成立した植生が広がっている。自然の地域性とは、そのような地域それぞれの特徴に応じて、様々な自然環境が存在していることをいう。

また、そのような自然を構成する生き物は、長い年月をかけた適応進化の過程を経て、その地域固有の種として定着し、生態系を構成している。例えば種としては同じ樹木でも、地域によって葉の大きさや展葉の時期が異なるなど、地域固有の形態的特徴が見られ、遺伝的にも分化していることがある。自然の固有性とは、このように地域ごとに異なる遺伝子や種の固有性、そしてそれらの種で構成される生態系の固有性のことをいう。

2) 対象地域の自然条件に適合した植物

植物は、種によって生育に適した条件、適応できる環境が異なり、十分な日当たりを必要とする種、湿潤な場所でよく育つ種、乾燥に耐える種、肥沃な土壌を必要とする種、など様々である。それらの条件の違いは、生育する土地の気象条件、地形、地質等に応じた適応進化の結果として、種それぞれに固有の生理生態的特徴として備わっているものである。

法面に導入する、あるいは生育を想定する植物は、施工地の気象条件（日当たり、風当たり、降雨・降雪量等）や地形、地質、土壌条件といった自然条件に適合する、同様な条件の場所に生育する種とすることが重要である。

3) 自然回復の順序

自然の状態では、植被のない裸地から始まる植物群落は、草本群落から先駆性低木群落、高木群落へと、長い時間をかけて順に推移（植生遷移）し、その過程で土壌の発達や植物群落内

の微気象の変化などに伴い、生育する植物の種類も、周辺からの種の供給や先に生育していた種の衰退により順次変化していく。本指針による法面緑化は、このような植生遷移の順序を尊重し、時間の経過とともに次第に植物群落を回復・発達させていく考え方である。

4. 基本理念に基づく方針

4. 1 前提条件

- 1) 開発工事に伴う自然の改変は最小限にとどめること。
- 2) 防災上、安定した生育基盤を造ること。
- 3) 自然の回復力が発揮されやすい状態を造ること。
- 4) 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。

法面を造成するうえでの前提条件として、1)から 3)の基本的に押さえておくべき事項・留意すべき事項に加え、生物多様性保全上重要な地域である自然公園においては、特に遺伝子レベルの生物多様性にも配慮する考えから、4)として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を、前提条件の一つとして明記している。

【解説】

1) 開発工事に伴う自然の改変

法面緑化を行うに先立って、開発工事などの場合には、その行為に伴い発生する法面の面積は、緑化による自然回復が可能な勾配の範囲内で最小限にとどめるように配慮することが必要である。

自然の改変量は小さいほど自然に戻りやすいといえる。改変量が大きくなると、たとえ緑化できても自然に戻らなかつたり、改変前とは全く異なる植物群落ができてしまつたりする危険性があるため、開発工事に伴う自然の改変量は最小限にとどめることが必要である。

2) 防災上、安定した生育基盤

法面緑化に際しては、2.法面緑化の目的にも示すとおり、法面の安定・強化を図ることが基本であり、防災上、安定した生育基盤を造ることは極めて重要な前提条件となる。

法面緑化は、裸地状態の法面表層部分を植物で被覆することによって侵食を防止し、法面の長期的な安定を図るものである。斜面勾配の急な法面や、泥岩、風化土層が生じると崩れやすいマサ土などの地質・土質の場合などには、生育基盤である表層部が不安定となって剥落・崩壊するおそれがある。そのため、のり枠工、ネット張工、編柵工といった緑化基礎工を緑化工に先立って施すことで、生育基盤の安定化を図る。

3) 自然の回復力が発揮されやすい状態

周辺環境と調和した自然回復を目的とする法面緑化では、自然にさからう強引な緑化方法は避けなければならない。植生遷移の流れに沿い、地域の自然条件に合った植生回復の手助けとなる植物生育環境の造成を主眼に置いて、計画、設計、施工、管理を行う必要がある。

4) 地域性系統の植物

地域性系統の植物とは、自生種のうち、ある地域の気候や地形などの影響により遺伝子型を共有する集団で、遺伝子型とともに、形態や生理的特性などの表現型や生態的地位にも類似性、同一性が認められる集団をさす。ここでの自生種とは、自然分布している範囲内に存在する種、亜種、又はそれ以下の分類群を指す。

従来は、施工後の発芽・生育の速さや発芽率の高さなどから、法面の植生工で導入する植物として外来種が多く使用されてきたが、このような法面緑化由来の外来種が、周辺環境、特に流域下流の河川環境等に逸出し、競争等によって在来種の減少や生態系を変化させてしまうものも知られている。

また、低コストや一定の流通量が確保されているなどの利点から、種としては施工地周辺にも自然分布するものの国外で生産又は採取された遺伝的な特徴の異なる在来種（外国産在来種）も使用されている。このことにより、自然分布する種が、国内での移動も含め異なる地域から持ち込まれた同種や近縁種との交雑で遺伝的攪乱を受ける可能性が問題視されている。

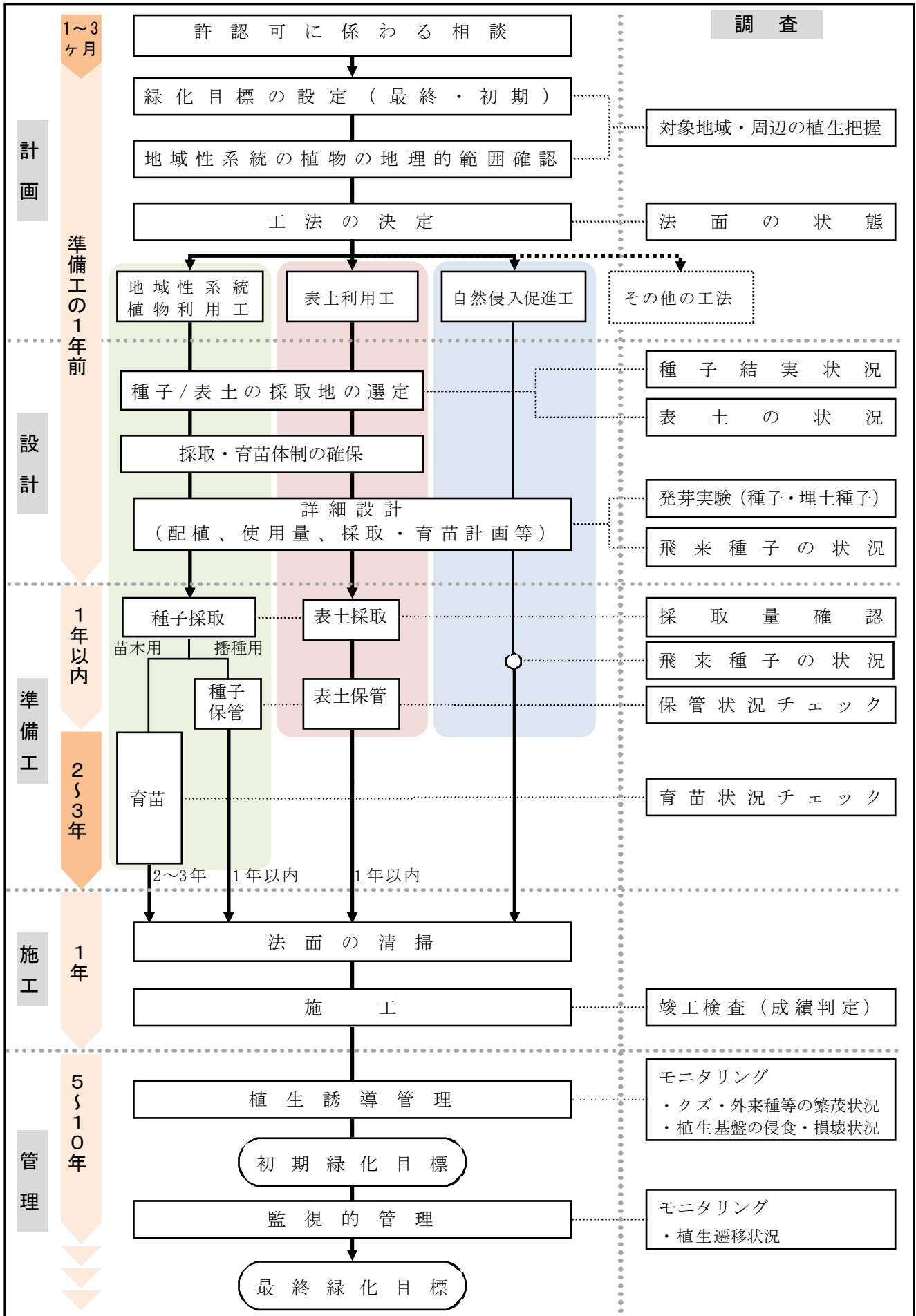
生物多様性保全上重要な地域である自然公園では、このような考え方や現状を踏まえ、植物を導入する場合は原則として種及び遺伝子のレベルで施工対象地域とある程度の共通性を有する地域性系統の植物のみを使用し、外来種や外国産在来種は用いないことを基本として地域固有の生態系の保全に努める。

（詳細は、＜使用する地域性系統植物＞の項 P 24 を参照のこと）

4. 2 緑化の計画

施工対象地域内及びその周辺の植生、対象法面の状態を踏まえ、法面の安定確保を前提として、緑化目標、緑化工法、施工後の管理等についての計画を策定すること。なお、緑化に植物材料を使用する場合には、原則として地域性系統の植物のみ使用を可とすることから、必要量の植物材料を確保するための準備工（種子・表土の採取、苗木の計画栽培）の計画を早期に策定すること。

自然公園内において生物多様性に配慮した法面緑化を行う際には、周辺環境を考慮した緑化目標の設定、導入する植物の選定や周辺から飛来する種子の調査、植物材料の確保、施工後のモニタリング・植生管理などを計画的に設計し、実行に移すことが重要である。特に、地域性系統の植物材料を確保するためには、種子採取・保管・育苗までに3年以上を要することも想定されるため、施工に先立って行う準備工とそれに伴う予算・体制の確保の必要性を強調したものである。また、生育を期待する植物の種類や量には不確実性を伴うほか、外来種等の侵入リスクに対する配慮も必要となるため、施工後の管理もとても重要な項目となる。生物多様性に配慮した法面緑化の基本的な計画の例として、目標群落成立までに必要な基本的な事項とその流れのフロー図を次頁に、また各事項における留意点等を解説に示す。



緑化全体の基本的な流れ

【解説】

1) 計画

・ 許認可に係わる相談

公園事業やその他の開発行為に伴って法面が造成される場合又は既存の法面を緑化する場合には、自然公園法に基づき、自然公園内における各種開発許可の申請手続きなどが必要となることがあるので、緑化計画の策定前に、当該自然公園を管轄する環境省の地方環境事務所又は都道府県の自然公園主管部局に相談・問い合わせを行うこと。

本指針による法面緑化に際して想定される、許可申請等の必要性を検討すべき主な行為には、法面の造成や緑化そのものの他、以下のようなものが挙げられる。

地域性系統の植物（種子を含む）の採取

表土の採取・保管（集積）

植物の播種・植栽

・ 緑化目標の設定

自然公園において、地域の自然環境と調和する植物群落の回復を目指す緑化を行うためには、対象地域・周辺の植生把握等の調査によって、周辺の自然的・社会的環境を把握したうえで、最終的に目標とする植物群落（最終緑化目標）と、最終緑化目標に移行しやすい植物群落として、緑化初期に成立を目標とする植物群落（初期緑化目標）とを設定する。

緑化目標の設定は、緑化に使用する植物の選定と、緑化基礎工、植生工を検討する際の前提となるものであり、また、管理段階においては、目標とする植物群落の成立に向けて、適切な管理方法を検討する際の前提となるものである。

（詳細は〈最終緑化目標〉及び〈初期緑化目標〉の項 P 18-19 参照）

・ 地域性系統の植物の地理的範囲の確認

本指針では、地域性系統の植物の地理的範囲（植物の採取範囲）は「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」を基本とし、施工地ごとに採取範囲を検討すること。

（詳細は〈使用する地域性系統の植物〉の項 P 24 参照）

・ 工法の決定

本指針では、植生工は「地域性系統植物利用工」、「自然侵入促進工」又は「表土利用工」を基本とするため、周辺の環境と調和した自然回復を期待できる一方で、施工後に植物による被覆が少ない状態が続く可能性があるなど配慮すべき点もある。対象地域や周辺の植生、法面や斜面の状態を把握したうえで、地域性系統の植物確保の可能性、種子供給源の有無等を考慮して工法を選定すること。

（詳細は〈緑化の工法〉の項 P 21 参照）

2) 設計

・ 種子/表土の採取地の選定

「地域性系統植物利用工」の場合、種子の採取地は、地域性系統の植物の地理的範囲の考え方を基に、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する。種子の結実量は植物の生育状況や時期、場所、年によっても異なるため、対象とする植物の種子結実状況を確認しながら採取地を選定すること。

「表土利用工」の場合、表土の採取地は、採取行為により採取地の自然環境に影響を与えるおそれが考えられるため、できる限り施工地（施工前の改変予定地）内に設定すること。

（詳細は〈初期緑化目標〉及び〈使用する地域性系統の植物〉の項 P 19、P 24 参照）

・ 採取・育苗体制の確保

「地域性系統植物利用工」のための種子や「表土利用工」のための表土の採取には、それに適した季節が限られている。また、種子採取から育苗までには、複数年を要する。このため、その作業に必要な期間を予め想定し早期に計画・設計を進めることが重要である。

また、育苗等、複数年にわたって実施するための体制確保（地域性系統の植物の種子採取・育苗ができる業者の選定）や予算の確保（複数年度にまたがる予算の仕組み、あるいは単年度予算を必要年度継続確保する）も重要である。

・ 詳細設計

配植は対象地周辺の植物群落の主な構成種を参考に、最終的に対象地に成立する植生が周辺の植物群落と同様の構成種となるように配慮して設計すること。

本指針による緑化では、発生する植物の種類や量に大きな不確実性を伴うため、必要に応じて発芽実験や対象地に飛来する種子の調査を実施する等により、発生が期待される植物の状況を事前に把握したうえで、使用量、採取・育苗計画を検討することが重要である。

3) 準備工

準備工は、施工に先立って、緑化に使用する植物等の材料確保、保管、育苗等を実施するものである。

地域性系統植物利用工で地域性系統の苗木を使用する場合、種子採取から育苗までに3年以上を要することが想定される。その間、採取量の確認、種子の保管状況や育苗状況のチェックなどの調査を行いながら、必要量の地域性種苗を確保すること。種子の保管は1年以内とすることが望ましく、それ以上の長期間保管すると、種によっては発芽率が著しく低下することもある。

表土利用工の場合、表土採取の後、施工までの間、表土を保管する期間は、種子の保管と同様に1年以内とすることが望ましい。

4) 施工

・ 施工時の留意点

施工時期は、植物の生育や種子の発芽特性を踏まえた適切な時期とすることが重要である。特に、種子を用いた地域性系統植物利用工、及び埋土種子の発芽に期待する表土利用工では、発芽後、乾燥や低温に耐えられるまでの十分な生長に至らず冬を迎えると、発芽した植物の多くが枯れてしまうおそれがあるため、夏～初秋の施工は避けるべきである。

また、施工に使用する機材は、使用前に十分洗浄しておくことが重要である。洗浄が不十分だと、別の施工で使った際に付着した種子が混入するおそれがある。

・ 竣工検査（成績判定）の目安

本指針による緑化では、施工後、従来の外来草本を利用した施工と異なり、長期間をかけて目標とする植物群落の成立を図るため、自然条件の中で自然回復させるための条件が整備されていることを確認する観点から検査を行うことが重要である。

工法により、緑化速度や評価する項目等が異なるため、竣工検査（成績判定）は、工法の特徴に応じてあらかじめ目安を設定して行う。（参考資料1）

5) 管理

施工後の管理は、まずはモニタリングにより植生や法面の状態を定期的に監視することを基本とし、モニタリングの結果に基づいて、必要に応じて管理内容を検討し、初期緑化目標及び最終緑化目標に向けて植生誘導管理及び監視的管理を行うこと。

（詳細は〈施工後の管理〉の項 P 30 参照）

上記各事項に関する技術的な情報や参考となる考え方については以下の各資料を参照されたい。

- ・「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法面緑化工の手引き」
（2013年 国土交通省 国土技術政策総合研究所）
- ・「道路土工 切土工・斜面安定工指針」（2009年 社団法人日本道路協会）
- ・「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」
（2013年 林野庁 計画課 施工企画調整室）
- ・「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」（2002年 日本緑化工学会）
- ・「のり面における自然回復緑化の基本的な考え方のとりまとめ」
（2004年 日本緑化工学会 斜面緑化研究部会）

4. 3 最終緑化目標

施工対象地域の植生と同様・同質の植物群落（施工対象地域に自然分布する個体群のみからなる植物群落）を最終緑化目標として設定すること。

最終緑化目標は、緑化する法面において、最終的に成立させることを目指す植物群落である。将来的に目指すべき自然回復の基本的な方向性を定めるものとして、緑化の計画策定に欠かせない項目である。

【解説】

1) 「施工対象地域の植生」の考え方

最終緑化目標の設定において考える「施工対象地域の植生」とは、施工地に隣接する、もしくは近傍地で、施工地と同様の地形や気象条件のもとに成立している植生のことである。

人の手の加わっていない地域では、周辺の自然植生を最終緑化目標群落とするのが望ましいが、崩壊地や傾斜の急な切土法面など、施工地の立地条件や気象条件等により、緑化工に制約がある場合には、周辺の植生にできるだけ近い植物群落を最終緑化目標群落とすること。

また、伐採など人手が加えられたことのある地域では、周辺の景観を構成する二次的な植生を最終緑化目標群落とすることも、周辺の環境と調和し、違和感のない景観を回復・維持する上で有効な考え方である。

2) 施工対象地域に自然分布する個体群

施工対象地域に自然分布する個体群とは、施工対象地域の植生を構成する在来植物個体から自然散布された種子に由来する植物種（施工地やその周辺植生の表土中の埋土種子を含む）や、〈使用する地域性系統の植物〉の項に示す地理的範囲内から採取した種子及びその種子から育てた苗に由来する植物種の集まりのことを指す。

4. 4 初期緑化目標

外来植物が過度に繁茂することなく、施工対象地域に自然分布する種、及び在来の自然侵入種で形成され、最終緑化目標に向けた遷移が見込める植物群落を初期緑化目標として設定すること。

初期緑化目標は、対象とする法面の植生を、最終緑化目標にできるだけ確実に速やかに到達させるため、自然の回復力による植生遷移の軌道に乗せるきっかけとして、初期に成立させることを目指す植物群落である。

初期緑化目標群落は、緑化で使用する植物の選定と緑化工法検討、また施工後の管理内容検討の前提となるものであり、緑化の計画を具体化していくうえで重要な目標設定となる。

【解説】

1) 初期緑化目標群落成立を目指す期間

初期緑化目標群落成立までの期間は、目標とする群落の状態や立地条件にもよるが、施工後5年～10年程度を目安として想定する。

2) 最終緑化目標に向けた遷移が見込める植物群落

初期緑化目標群落の設定は、最終緑化目標群落を定めた上で、その目標群落にできるだけ早期に遷移しやすい形態の初期の植物群落を選定するものである。

本指針では、初期に形成を目指す植物群落の外観（外見的な景観）のタイプと、その群落の主構成種によって、基本的な初期緑化目標群落を設定すること。

3) 緑化で使用する植物の選定

使用する植物の種類は、設定した初期緑化目標群落の主構成種や、将来的に最終緑化目標群落を構成する種を基本として選定する。

主構成種は、施工地周辺で施工地と同様の立地条件（地形、植生帯など）にある植物群落の優占種や主な構成種の中から選定し、設定した「地域性系統の植物の地理的範囲」内で十分な量の材料（種子等）が採取できる種とする。また、特にシカによる食害が懸念される地域で施工地周辺に生育するシカの不嗜好性種が判明している場合には、当該種を使用することも有効である。

4. 5 緑化の工法

- ・緑化基礎工は侵食防止効果の高い工法とすること。また、生育基盤材には地域の生態系への影響を与えない自然材料を使用すること。
- ・植生工は、地域性系統の植物を用いて緑化する「地域性系統植物利用工」、法面周辺からの植物の自然侵入により植生回復を図る「自然侵入促進工」、工事予定地の表土を採取して表土中の埋土種子により植生回復を図る「表土利用工」を基本とする。
- ・外来種の侵入を未然に防止するよう、配慮すること。

法面緑化は緑化基礎工と植生工で構成されているが、それぞれの工法選択において、本指針の目的を達成する観点から、基本となると考えられる工法を明記したもの。

また、本指針による緑化は、遺伝子レベルで生物多様性の保全に配慮することができる一方で、施工後、植物による被覆の少ない状態が長く続くことも想定される。そのような特徴を踏まえ、本指針による緑化の工法では、法面表層部の侵食防止や外来種侵入リスクについても併せて留意が必要であることを示している。

【解説】

1) 侵食防止効果の高い緑化基礎工

緑化基礎工には、植生工のみでは植物の導入・生育が困難となる要因を排除し、植物の生育環境を整える役割がある。植物の生育基盤である表層部の剥落・崩壊を防ぐことはもちろん、造成した生育基盤がすぐに侵食されることのないよう、傾斜や土質、気象条件等に応じた、適切な各種緑化基礎工を施すことが重要である。

2) 地域の生態系への影響を与えない生育基盤材

地域の生態系への影響を与えない生育基盤材として、発芽能力を有する施工対象地域外の種子が混入していないものを用いる必要がある。また、施工対象地周辺の生育基盤材であっても、外来種やクズなど、繁茂すると自然回復上好ましくない植物が多く含まれないことが重要である。

3) 植生工の概要・特徴・留意事項

本指針に掲げた3つの植生工は、「地域性系統植物利用工」、「自然侵入促進工」及び「表土利用工」であり、その概要・特徴・留意事項等は次の表のとおり。(参考資料2)

各植生工の概要・特徴・留意事項等

工法	地域性系統植物利用工	表土利用工	自然侵入促進工	
概要	施工地周辺の良好な樹林地の植物（在来種）から採取した種子や、その種子から育苗した苗木を播種工や植栽工、苗木設置吹付工等により緑化する工法。	表土に含まれる埋土種子を活用した工法。施工予定地や周辺の植生の表土を事前に採取・保管し、施工地に植生基材と表土を混合し、植生基材吹付工等によって吹付ける。	周辺に生育する自然植生などから、風散布、鳥散布などにより侵入する種子を捕捉し、捕捉した種子が生育基盤上で発芽・定着するのを待って、植生回復を図る工法。	
特徴	目標とする植生の成立を、より計画的かつ短期間に進めることが可能。	施工地域外の種苗を使用せずに緑化することが可能であり、地域生態系の遺伝子の攪乱や景観に配慮することができる。	施工時に地域性系統の種苗を使用せず、施工地周辺の緑化目標とする植物群落からの飛来種子に期待する工法。周辺に種子の供給源となる植物群落がある場合に有効。	
留意点	使用する種子の採取・育苗が必要であり、地域性系統の植物確保が最も重要な作業となる。 種子採取から苗木育成までには3年以上を要することも想定されるため、事業実施時期から遡って早期に緑化の計画策定に着手し、育苗体制、育苗にかかる期間、複数年にわたる予算の確保を計画的に進めることが重要。	埋土種子に植生成立を委ねるため、発芽・生育する植物の種類や量の予測が難しい。 埋土種子からの発芽が少ないと法面の被覆が遅れ、外来種が繁茂することも想定される。 事前の発芽実験により、目標とする植物群落の構成種が埋土種子として十分に含まれることの確認が必要。 自然の改変を最小限にとどめるために、表土の採取・保管は法面その他の造成地内で行うことが望ましい。	飛来する種子の種類を選択できない、種子量を調整できないことから、緑化目標とする植生と異なる群落が成立することも考えられる。 対象とする法面の周辺環境や、飛来する種子の事前調査を行うことが重要。	
緑化基礎工	法砕工、ネット張工、編柵工など			
使用する種苗等	現地採取種子 採取種子から育成した苗木	埋土種子を含む表土	飛来種子	
適用条件	緑化速度	施工初期から植物による確実性の高い被覆が必要な場合。	施工初期から植物によるある程度の被覆が必要な場合。	緑化に時間がかかることを許容できる場合。
	立地条件	緑化目標となる植物の種子や苗木を確保できる植生がある。	緑化目標となる植生（樹林や草原）の埋土種子を含む表土が周辺に存在する。	緑化目標となる植物群落（飛来種子が期待できる）が隣接する。
	法面条件	1：0.8より緩勾配を基本とする (緑化基礎工や各種工法により異なる。急勾配の場合は勾配補正等を検討。)		
	施工時期	播種の場合は、春先の発芽に合わせ早春の施工が適するが、晩秋～冬（積雪期を除く）の施工も可能。植栽の場合は、使用する植物種の植栽適期に行うことが望ましい。	種子の落下時期や春先の発芽に合わせ早春の施工が適するが、晩秋～冬（積雪期を除く）の施工も可能。 夏～初秋は施工に適さない。	通年 ただし積雪期を除く

参考：「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法面緑化工の手引き」
(2013年 国土交通省 国土技術政策総合研究所)

4) 外来種の侵入を未然に防止する配慮

被覆の少ない状態が長期間続く場合には、外来種の侵入リスクの増加や植生遷移の遅れが生じることも考えられる。特に、隣接する場所に外来種が多く生育する場所や、南から南西向きの斜面等乾燥しやすい場所では、外来種の侵入リスクが高まる。このような外来種の侵入リスクが高い場合の対策（外来種の侵入・生育を抑制する工夫）としては、敷き藁やシートなどマルチングの併用、施肥量の削減、緩効性肥料の使用などが、試験的に実施されている。これら最新の技術については積極的に活用を検討することが望ましい。なお、このような外来種の侵入を未然に防止する対策に関する分野の調査研究・技術開発については、現時点では導入事例が少なく開発段階の技術であるため、引き続き、より一層の効果実証や新たな技術開発が待たれる。

また、外来種の繁茂による影響を取り除くために、施工後はモニタリングによる監視を強化し、初期緑化目標に向けて必要な植生管理を確実に行うことが重要となる。

4. 6 使用する地域性系統の植物

- ・使用する地域性系統の植物は、施工対象地域内及びその周辺に生育する草本類・木本類の中から選択し、その種子、あるいはその種子を育苗した施工対象地域での活着が見込める生育状態の良い苗として使用すること。

法面緑化の際に使用する植物の地域性系統の考え方は、対象地が位置する地域や使用する植物種によって異なるため、一律の距離範囲を設定することが難しいのが現状である。しかし、緑化の現場では、地域性系統の植物の採取範囲を決める際に、その地理的範囲を具体的に設定する必要があるため、本項において、本指針における地域性系統植物の地理的範囲の考え方と植物の取扱いを示した。

【解説】

1) 活着が見込める生育状態の良い苗

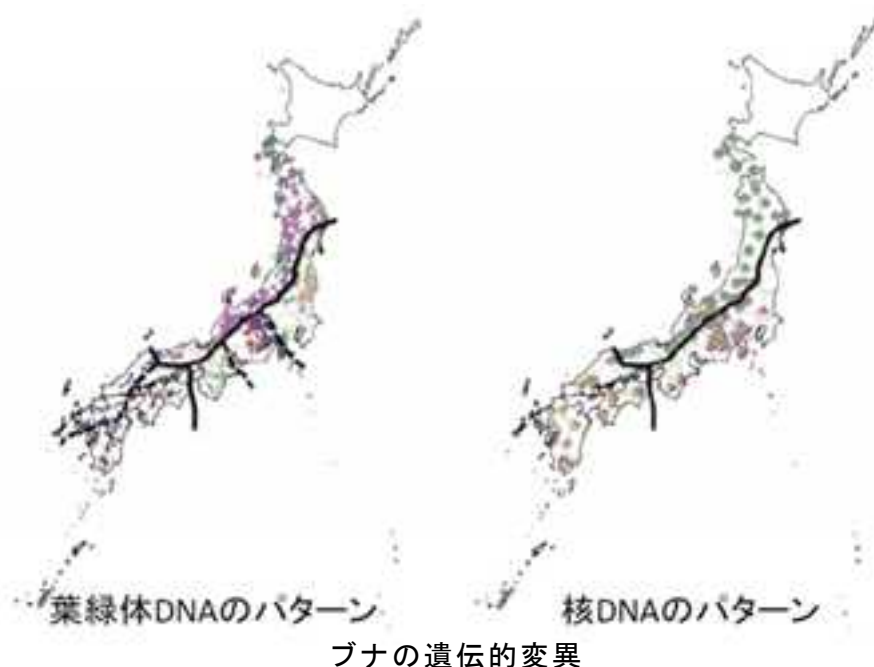
通常、育苗のための圃場は、苗が十分に生長できるように水分や土壌等の環境条件が整えられているが、緑化する法面は、圃場よりも苗の生長にとって厳しい環境であることが予想される。活着が見込める生育状態の良い苗とは、このような環境にも耐えて活着・生育しうるサイズまで十分に生長した苗のことをいう。

また、採取した種子を、施工対象地域での活着が見込める生育状態の良い苗にまで育苗するためには、発芽特性が明らかになっていない種については、事前の発芽実験等で少なくとも1年を要する。育苗期間は種によって異なるが、生長の早いものでは播種から2年、通常は3年程度の期間が必要となる。

2) 地域性系統の植物の地理的範囲

緑化に導入する地域性系統の植物の選定においては、生態系、種、遺伝子の3つのレベルで植物の地域性を保全する必要がある。

遺伝子レベルの植物の地域性の一例としては、ブナについて、異なる地域に生育するものでは葉の大きさが異なり、遺伝的にも変異があることが知られている（下図参照）。



出典：広葉樹の種苗の移動に関する遺伝的ガイドライン（2011年 森林総合研究所）

一方で、このような遺伝的変異の大きさや変異が生じている地理的な距離は種によって異なり、また、遺伝的変異が明らかとされていない種が多いため、植物個別の地域性を考慮して共通する地理的範囲を統一的に示すことは、現時点では困難である。このような同種における遺伝的変異の解明についても、今後の研究成果の蓄積が待たれるところである。このため、本指針では、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、次項に示す「流域区分による地理的範囲の考え方」及び「生物多様性保全のための国土区分試案」（1997年 環境庁）をもって、施工地ごとに採取範囲を検討することとする（図1、図2参照）。

なお、実際に地域性系統の植物種子を採取する際には、上記地理的範囲に加え、島しょ等の孤立性、施工地の地形、植生帯などを考慮して、同様の立地条件となる場所で実施することが重要。

- 地形： 斜面上部/中部/下部
凸地/凹地 南斜面/北斜面 など
- 植生帯： 自然植生/代償植生
常緑広葉樹林/落葉広葉樹林/針葉樹林
高木林/低木林/草原/湿地 など

・流域区分による地理的範囲の考え方

国土地理院発行 国土数値情報 流域メッシュデータ (2010) ※を活用。

「当該自然公園内で可能な限り施工地に近い場所」を基本とし、採取範囲の最小単位は当該法面が位置する「単位流域」内、最大の範囲は、同一自然公園内の同一国土区分内とする。

当該自然公園内において、以下の順で、採取可能な場所や種類、量の状況等に応じて採取範囲を検討する。

※「単位流域」を最小単位として全国を河川流域界で区分し、「単位流域」の集まりを「河川」、さらに「河川」の集まりを「水系流域」として整備された国土地理情報。
国土交通省 国土政策局国土情報課ホームページからダウンロード可。
<http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/jpgis/datalist/KsjTmplt-W07.html>

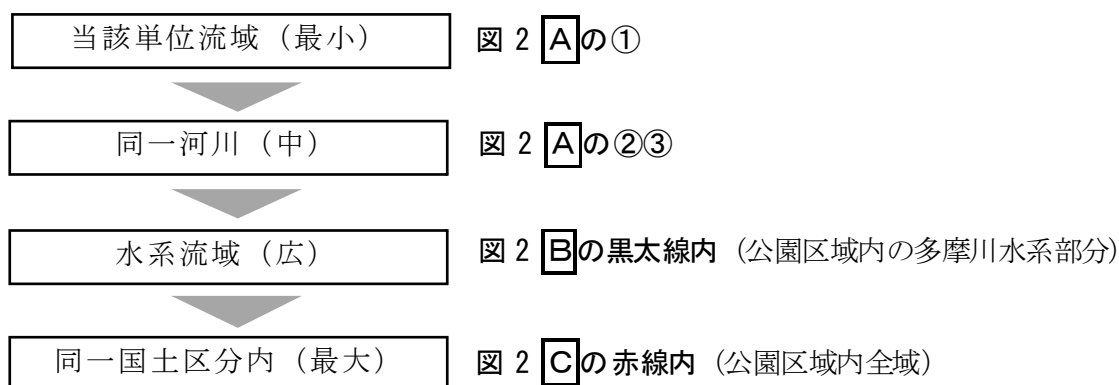
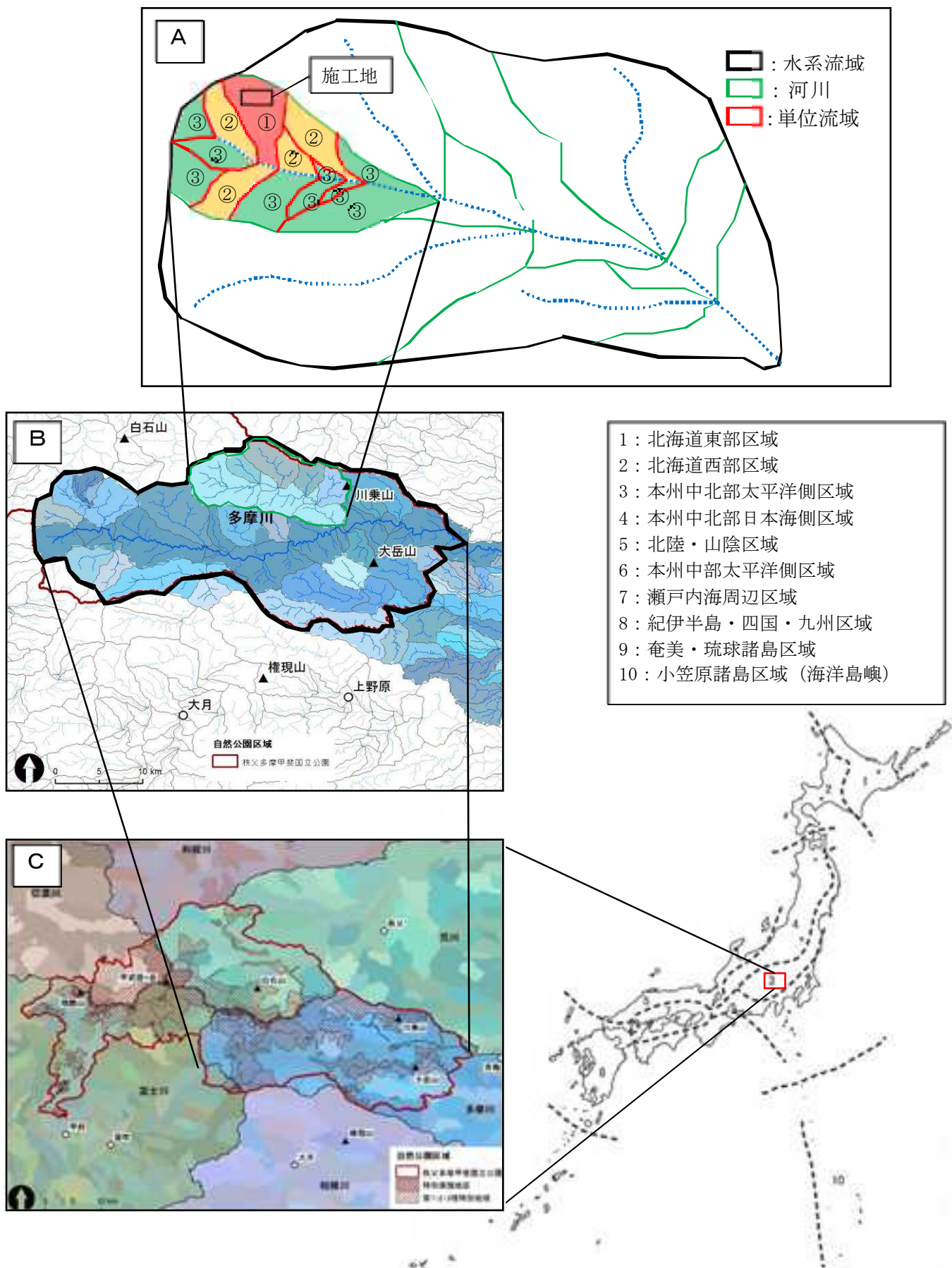


図 1 地理的範囲の考え方



「生物多様性保全のための国土区分試案」(1997年 環境庁)

図2 秩父多摩甲斐国立公園における地理的範囲設定の例

【参考事例】 ー 地域性系統の植物の計画的生産 その1ー

「生物多様性を守る NEXCO の地域性苗木」(株式会社高速道路総合技術研究所緑化技術センター)

- ・ 自然環境豊かな地域等における生物多様性を保全することを目的に、高速道路建設予定地周辺に自生している樹木の種子から育てた苗木を、その地域の高速道路に植栽している。
- ・ 種子採取(発芽率調査や種子採取量産出を含む)までは事業者が行うのが基本だが、必要な樹種・本数・採取場所などが決まっていれば種子採取から一括した受託生産も可能。
- ・ 新東名高速道路では、種子採取範囲(地理的範囲)は工事事務所単位で建設予定地周辺(路線中心から片側2km程度まで)に設定して種子採取が行われた。



地域性苗木の育成方法

主な生産樹種

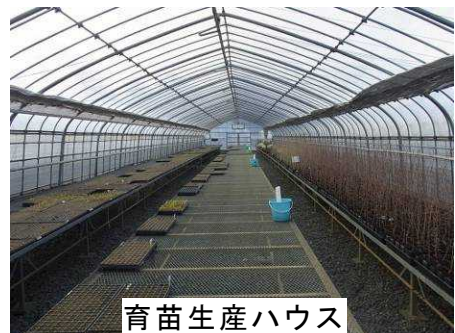
● 常緑広葉樹

- | | | |
|--------|------|---------|
| アセビ | アラカシ | イズセンリョウ |
| クロガネモチ | サカキ | シラカシ |
| スタジイ | ヒサカキ | ヤマツツジ |

● 落葉広葉樹

- | | | |
|--------|---------|--------|
| イヌシデ | ウツギ | ウメモドキ |
| ウリカエデ | エノキ | エゴノキ |
| ガクウツギ | ガズミ | キブシ |
| キリ | コアカソ | コアジサイ |
| コゴメウツギ | コナラ | ゴンズイ |
| タニウツギ | タマアジサイ | ニシキウツギ |
| ノリウツギ | ヒメコウソ | マルバウツギ |
| ミツバツツジ | ムラサキシキブ | ヤブムラサキ |
| ヤマグワ | ヤマザクラ | リョウブ |

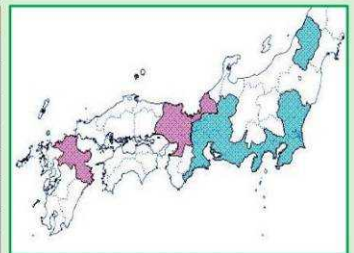
赤字で示す樹種は、公共用緑化樹木として市場に流通していない樹種



使用実績等

主な道路の使用実績(平成21年度まで)

地域	道路名	使用本数(千本)
東北	山形道	2
関東	北関東道	84
	中央道	34
	圏央道	170
	横浜横須賀道路	10
中部	館山道	40
	新東名	294
	東海北陸道	9
	伊勢道	3
近畿	紀勢道	2
	新名神	106
計		754



■ 使用した都県

■ 今後使用予定の府県

【参考事例】 ー 地域性系統の植物の計画的生産 その2ー

「自生植物苗の生産販売」(雪印種苗株式会社)

出典：雪印種苗株式会社 自然復元関連事業のご案内 online. ホームページ

<http://www.snowseed.co.jp/shizen/shizen01.html>

- ・ 北海道内の地域性系統の植物を対象に、採取地調査、種子採取、育苗の一貫した生産業務を実施。
- ・ 様々な環境に生育する草本類、木本類について100種以上の取扱い実績がある。
- ・ 砂防工事、道路法面、ダム予定地等での実施事例がある。

●道路工事



育苗状況

概要	法面樹林化育苗試行
内容	現地採種、種子精選、現地育苗
樹種	ヤチダモ、エゾヤマザクラ、イタヤカエデ、ハルニレ、キハダ、ハシドイ 他



採種



精選



播種

●ダム予定地



草本種子精選



発芽試験



木本類育苗

分類	森林植生復元
内容	採種、種子保存、育苗
植栽材料	エゾヨモギ、オオイタドリ、ヨツバヒヨドリ、ミズナラ、シナノキ、イタヤカエデ、ヒメヤシャブシ、タニウツギ、ツリバナ、マユミ、オガラバナ 他

4. 7 施工後の管理

- ・ 初期緑化目標達成までの間には、生育基盤の侵食や損壊等の状況を点検するとともに、初期緑化目標とする群落形成に必要な植生管理（植生誘導管理）を行うこと。
- ・ 初期緑化目標達成後には、最終緑化目標に向けた植生の推移をモニタリングしながら状況に応じて必要な管理等（監視的管理）を行うこと。

本指針による緑化は、植物の生長によって発揮される自然回復力及び土壌緊縛力を利用して、生物多様性の保全に配慮しながら法面の安定化を図るため、生育を期待する植物の種類や量に不確実性を伴うほか、外来種等の侵入リスクに対する配慮が重要となる。このため、施工後のモニタリング・管理を行うことが望ましいことを明記するものである。

【解説】

1) モニタリング（点検）

施工後から初期緑化目標群落の成立に向けては、施工から1年後、3年後、5年後程度を目途に、以下のような不具合の有無に着目した点検（モニタリング）を定期的に行うこと。

発生しはじめた侵略的な植物の除去等、軽微な作業によって不具合の発生・拡大を未然に防止することができる場合もあるため、日常点検等も有効に活用しながら状況の確認に努め、その場で対応できる作業はモニタリング時に速やかに行うことが重要である。

- ・ 外来種やクズなどの侵略的な種の出現
- ・ 法面表層部の侵食・剥落・崩壊
- ・ シカなど野生動物による食害や踏み荒らし
- ・ 倒木の有無・可能性

最終緑化目標群落に向けては、5年ごと程度に定期的にモニタリングを行い、最終緑化目標群落に向けて推移しているか否か、及び計画・設計時に想定した植生の変化の妥当性について確認する。

2) 植生誘導管理

モニタリングの結果、初期緑化目標とする植物群落へ速やかに移行することが困難と判断される場合に実施する。

モニタリングの際、外来種や強い被圧力を持つ植物の侵入・繁茂が認められた場合には、できる限りその場で速やかにそれらを取り除くことで不具合を未然に防ぎ、播種・植栽した植物や、周辺から自然に侵入してきた植物の生育・定着を促すことによって、最終緑化目標とする群落形成に必要な植物を優先的に生育させる対応が重要である。

また、法面表層部の侵食・剥落・崩壊といった不具合がみられる場合には、生育基盤や植生マットの補修等を行うこと。

野生動物による食害や踏み荒らしに対しては、侵入防止柵の設置や金網敷設による表面保護等が考えられる。

3) 監視的管理

初期緑化目標を達成した後は、できるだけ手を加えずに自然の推移に任せ、自然の回復力である植生遷移にゆだねることが大切である。

自然の変化は複雑・多様で不確実性を伴うため、中長期的な自然回復が必ずしも予測どおり順調に推移するとは限らない。モニタリングの結果、予測とは異なる植生の推移がみられるような場合には、当初想定した最終緑化目標へ強引に誘導するのではなく、その法面の状況に応じた順応的な対応を行い、モニタリング・管理を続けることが重要である。

【卷末資料】

参考資料1：成績判定の目安

表土利用工

評価	施工3ヶ月後の状態 ^{※1}	対応策
可	侵食が認められず、植被率が10%以上であり、1㎡当たり5種以上 ^{※2} の出現種が認められる。	—
判定保留	侵食が認められないが、発芽個体数も認められない。	翌年の生育期 ^{※3} を経るまで様子を見る。
不可	侵食が認められ、拡大する可能性がある。 造成した植生基盤の硬度が27mm以上 ^{※4} である。	原因を追究し、工法を再検討した上で再施工する。

※1：植物の生育期以外や生育期を3ヶ月以上経過していない時点で判定する場合は、将来の植物の出現可能性に配慮する。

※2：植物の生育が平均的と判断した3ヶ所程度の平均値。

※3：生育期とは、月平均気温おおむね15℃以上の期間を指す。

※4：山中式土壌高度計による測定値。

自然侵入促進工

評価	施工6ヶ月後の状態 ^{※1}	対応策
可	侵食が認められない。 植生マットを用いた工法の場合には、大きな破れがない。 所々に侵入植物の発芽個体が認められる。	—
判定保留	侵食が認められない。 植生マットを用いた工法の場合、大きな破れはない。 侵入植物の発芽個体は認められない。	翌年の生育期 ^{※2} を経るまで様子を見る。
不可	侵食が認められ、拡大する可能性がある。 植生マットを用いた工法の場合、大きな破れが認められる。 造成した植生基盤の硬度が27mm以上 ^{※3} である。	原因を追究し、工法を再検討した上で再施工する。

※1：植物の生育期以外や生育期を6ヶ月以上経過していない時点で判定する場合は、将来の植物の出現可能性に配慮する。

※2：生育期とは、月平均気温おおむね15℃以上の期間を指す。

※3：山中式土壌高度計による測定値。

地域性系統植物利用工：播種工

初期目標	評価	施工3ヶ月後の状態 ^{※1}	対応策
中高木林・低木林タイプ	可	植被率が30～50%であり、木本類が10本/m ² 以上確認できる。	—
		植被率が50～70%であり、木本類が5本/m ² 以上確認できる。	
	判定保留	草本類に70～80%覆われており、木本類が1本/m ² 以上確認できる。	翌年の春まで様子を見る。
		所々に発芽が見られるが、法面全体が裸地状態に見える。	判定時期が春期・夏期の場合は1～2ヶ月間、秋期・冬期の場合には翌春まで様子を見る。
	不可	生育基盤が流亡して、植物の成立の見込みがない。	再施工する。
		木本類の発芽が確認できない。	木本種子を追播する。
草本類の植被率が90%以上で、木本類が被圧されている。		草刈り後、様子を見て対策を講じる。	
草原タイプ	可	法面から10m離れると、法面全体が「緑」に見え、植被率が70～80%以上である。	—
	判定保留	1m ² 当たり10本程度の発芽はあるが、生育が遅い。また植被率が50～70%程度である。	判定時期が春期・夏期の場合は1～2ヶ月間、秋期・冬期の場合には翌春まで様子を見る。
	不可	生育基盤が流亡して、植物の成立の見込みがない。植被率が50%以下である。	再施工する。

※1：判定する時期は、月平均気温15℃以上で最低3ヶ月経過後を基本とする。

※2：施工時期や施工地域、施工後の気象等により結果が左右される点に注意を要する。

※3：落葉時期の判定は避けることが望ましい。

地域性系統植物利用工：植栽工

工法	対象	評価	竣工検査時点の状態	対応策
苗木植栽工	苗木	可	植栽した木本類の活着率が100%である。	—
		不可	植栽した木本類の活着率が100%未満である。	枯死木は補植する。
			支柱、マルチング等が適確に施工されていない。	再施工する。
苗木設置吹付工	苗木	可	植栽した木本類の活着率が70～80%である。	—
		不可	植栽した木本類の活着率が70～80%未満である。	枯死木は補植する。
			苗木の根鉢が吹付材と剥離するなど、確実に固定されていない。	苗木固定部分を再施工する。
	草本	—	播種工の草原タイプと同様。	播種工の草原タイプと同様。

※1：判定する時期は、竣工検査時を基本とする（草本は播種工と同様）。

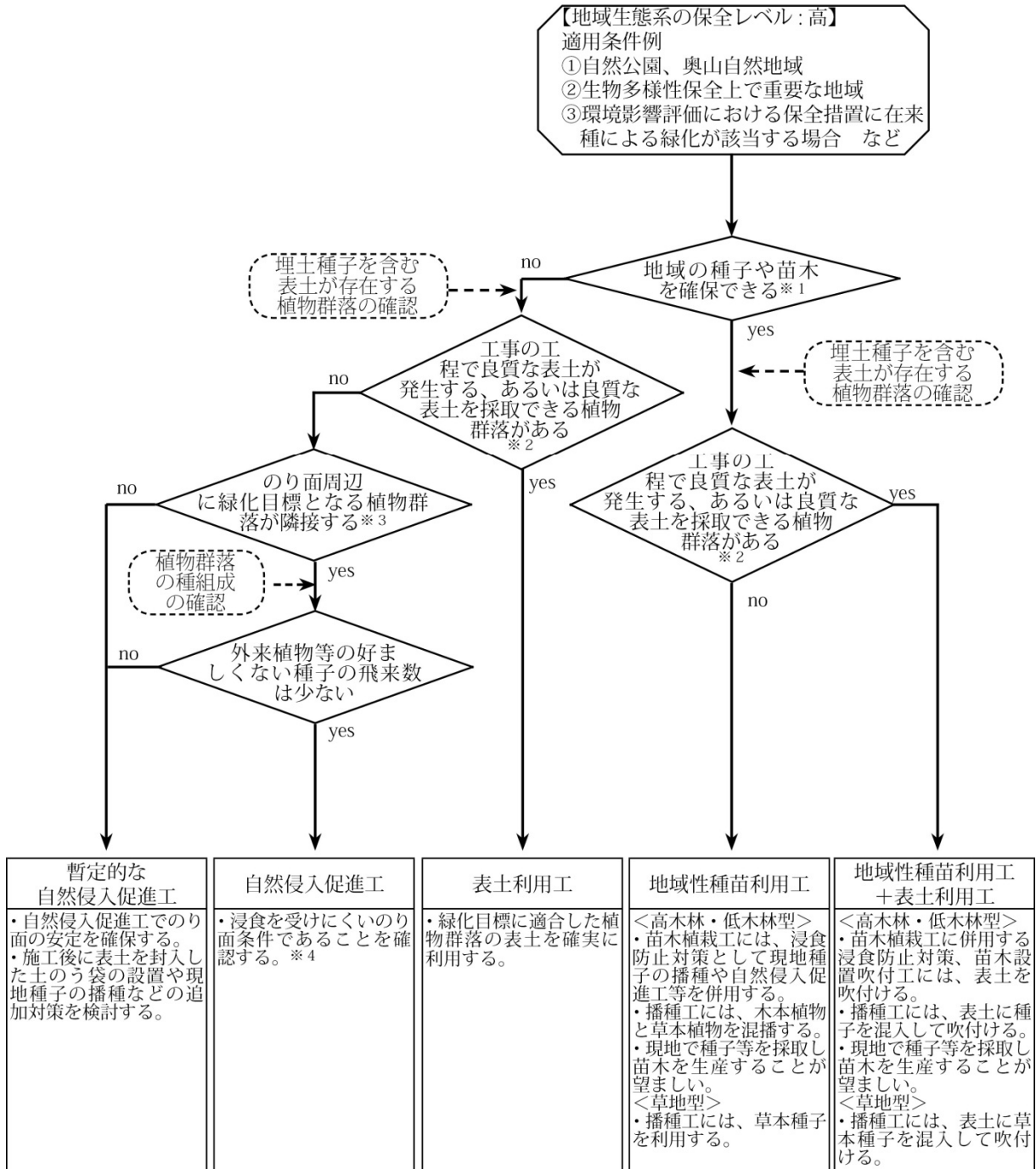
※2：苗木設置吹付工は、木本類及び草本類の両方を評価する。また、検査時期が施工後3ヶ月未満の場合は、草本類の判定時期を考慮する。

※3：施工時期や施工地域、施工後の気象等により結果が左右される点に注意を要する。

※4：落葉時期の判定は避けることが望ましい。

参考：「道路土工 切土工・斜面安定工指針」（2009年 社団法人日本道路協会）

参考資料2：工法選定の手順例



- ※1：地域性種苗を採取・育苗するには、1～3年程度の期間を要することを踏まえておく。
- ※2：施工時期を調整することで表土の種子の利用が可能となる場合があるので、調整の余地がないかを検討することが望ましい。
- ※3：<高木林・低木林型>のり面上部に張り出した枝から、種子がのり面に供給されることが期待できるのり面。
のり面上端が尾根には達しない、のり長の短いのり面。
<草地型>のり面周辺に草本植物が繁茂して、種子がのり面に供給されることが期待できるのり面。
- ※4：乾燥するのり面では植生の定着・生育が遅れる可能性がある。特に年間降水量1,200mm以下の地域で、南向きのり面は注意を要する。

工法選定のフロー

出典：「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法面緑化工の手引き」
(2013年 国土交通省 国土技術政策総合研究所)