地域性苗木の生産施工システム

上村 恵也^{1,2}

Kamimura, Keiya: Production and revegetation system of locality-certified seedlings

1. はじめに

日本道路公団（JH）では、高速道路のような大規模な土木工事に対応するため、1958年にのり面の急速緑化工法（種吹付工）を開発して以来、のり面は基本的に緑化することとしてきた。また、1976年からは、周辺環境との調和及び生態系への配慮を含めた自然環境復元のため、苗木植栽による盛土のり面の樹林化を行ってきている。さらに、1994年からは、地球温暖化問題等に対応するために、盛土のり面の全面樹林化を実施してきており、のり面の緑化・樹林化には積極的に取り組んでいる。

しかし、近年は地球温暖化問題や生物多様性保全の問題など環境問題の深刻さが強く意識されてきており、開発行為においては環境との調和が一層重要なものとなり、自然環境への影響を緩和するミティゲーションに関わる技術の向上が強く望まれている。そのような中で緑化工事を考えてみると、緑化工事自体も開発行為の一種であり、自然にとってはたとえその目的が自然の復元や自然景観の保全にあったとしても、いや、そうであるからこそむしろ、自然豊かな地域で工事を実施する場合においては、可能な限り自然環境への影響を最小にする必要がある。特に緑化工事は生きた植物材料を使用する工事であり、これらの植物による周辺の自然植生への影響を考慮すると、地域に自生する植物を使用することが望ましい。このため、JHでは自然環境対策の一環として、以下に記述するような地域性樹木によるのり面樹林化技術を開発した。

2. 道路緑化用樹木の区分と適用

道路緑化に使用する樹木について、自然環境対策の観点から生物多様性の保全等を考慮し、樹木の生産地等による区分を整理し、適用方法を検討するため、JHでは、（社）道路緑化保全協会へ「自生種の適用基準に関する検討」を委託した。その委員会では、図-1のとおり道路緑化樹木を区分し、表-1のような適用を提案している。

3. 地域性樹木の生産システム

3.1 道路事業の流れとのり面樹林化の検討

高速道路の路線発表から、工事発注までの土木設計の流れは図-4のとおりであり、のり面の設計については土木の詳細設計までに決定しておくことが望ましい。この後に造園設計が行われるが、のり面の勾配や形状に応じた緑化基礎工への対応やのり面緑化工の施工が土木工事で行われるため、土木の詳細設計までに樹林化の方針が決定していないと、これらへの対応ができなくなることからである。

のり面を樹林化するかどうかについては、基本的に盛土のり面については全面樹林化することとなっており、切土のり面については周辺環境や景観などを考慮し個別に検討している。

3.2 地域性樹木の生産

地域性苗木の生産は、種の採取・精選までの工程と播種から育成・出荷までの工程の2つに大きく分かれる。JHでは、種の採取・精選までを建設を担当している工事事務所が行い、播種から育成・出荷までを緑化技術センターで実施している。

3.2.1 種子の採取・精選

工事事務所で実施している、種子の採取から緑化技術センターへの送付までの流れは、図-5のとおりである。

事前調査では、施工対象地周辺にどのような植生が発達しているか把握する必要がある。それには、事前に植生調査を行う必要がある。調査は、施工地周辺の自然林を対象に行い、調査対象地内に出現する樹種をリストアップする。また、環境アセスメント時の調査データがあればこれも活用する。

苗木の使用計画と種子採取量の決定方法は、事前調査結果をもとに施工対象地に導入する樹種本数を決定し、各樹種に対する種子の採取量を決定する。採取量の決定にあたり、各樹種の過去の発芽率から必要数量を計算する。

種子の採取を行うにあたり、採取予定地に足を運び事前に種子を採取する樹種を選定する必要がある。林内にあり日のあたらないような樹木であると結実の状態が確実でない場合があるので、樹木の立地環境や活力状況を観察し採取樹木を

¹ 日本道路公団試験研究所緑化技術センター, Ecological Landscape Center, Expressway Research Institute, Japan Highway Public Corporation

² 現所属 日本道路公団東北支社北上管理事務所, Kitakami Operation Office, Tohoku Regional Bureau, Japan Highway Public Corporation

表-1 道路緑化樹木の適用条件

	その他の樹木	道路緑化樹木	
		一般の郷土種	郷土種 地域性樹木（苗木）
材料の定義	生産地を限定しない市場で一般的に流通している樹木	緑化する地域に天然分布している樹木（樹種）	
		工事区域を含む広域的地域内（国土区分を超えない範囲）で採取・育成された樹木	工事区域を含む限られた地域内（気象予報区域を超えない範囲）の樹木（個体）から採取・育成された樹木
材料の市場性	市場性あり	市場性ない樹種あり	基本的に市場性なし（直営栽培）
材料の適用環境	都市地域～人里・田園地域で、修景を要する区域	都市地域～人里・田園地域～自然地域で、自然環境の復元を要する区域	特に重要な自然地域で、種の保存や遺伝子のかく乱が懸念され、自然環境の保全を要する区域
材料の適用場所	右2記以外の地域	① 右記①～③の隣接地域でかつ樹林地域 ② 周辺の土地利用状況や動物の生息状況などから積極的に林地環境の創出が望まれる地域	① 環境影響評価等により抽出された重要な地域に隣接するのり面 ② 保護・保全を必要とする種類が生育する地域に隣接するのり面 ③ 学術的に保護・保全が必要な生態系や動植物分布域に隣接するのり面 ④ 郷土種のみでは多様性の確保ができないのり面（貴重種・希少種） ⑤ 使用したい樹種が市場において生産されていない場合ののり面
材料の使用条件	生育可能な範囲で使用（地域区分を越えて使用可）	自然分布を越えない地域で使用（将来的には自然分布を越えず、かつ同一地域区分内での使用を目指す）	工事区域で使用（地域区分内で遺伝的に同一集団と考えられる地域内）
地域区分の目安		生物多様性のための国土区分〔環境庁試案〕（図-2 参照）	気象予報地域区分〔気象庁〕（図-3 参照）

図-1 道路緑化樹木の区分

決定する。

採取時期は、文献等を参考にしてある程度把握した上で採取地に足を運び、良質で成熟した種子を採取する（図-6）。

種子の調整とは、採取した着果枝ごとに果実から種子を取り出し大きな供雑物が多く見られる種子はふるいなどで除去することにより、カビなどで発芽力が低下しないようにすることである（図-7）。

精選は、調整に引き続き行う作業で、調整を行った種子からシイナ、虫害タネなどの不良種子や小さな供雑物を除去し、良い種子を選別することである。

調整精選を行った種子は、緑化技術センターに送付する。送付する際には、樹種別に採取地、採取年月、採取後の保存方法、採取粒数、希望育成数量を明記する。すぐに送付できない場合は、発芽能力が落ちないように樹種特性に応じて貯

図-2 生物多様性のための国土区分

出典：自然環境のアセスメント技術（I）、平成11年9月、環境庁²⁾

蔵する。

3.2.2 播種から育成出荷

地域性樹木の種子は、緑化技術センターで集約的に播種育成される。緑化技術センターでの作業は図-8のとおり行われる。

まず現地から送られてきた種子は、播種されるまでの間一

図-3 気象予報地域区分
(例：近畿地方)

図-4 高速道路の土木設計の流れとのり面樹林化

図-5 種子採取の流れ

図-6 種子の採取状況

図-7 種子の調整 (果肉除去)

時的に保存される。保存方法は、種子の特性に応じて保湿低温貯蔵と乾燥貯蔵とに分けられる。

播種は主に種子到着後の冬季から春先までに行われる。播種方法は、現在のところすべて発芽率を調査しており、耳掻きや薬さじを利用し一粒一粒ずつ播かれている。また発芽率が悪く、ジベレリンなど発芽促進処理をすることにより発芽率が改善するものは、発芽促進処理を行ってから播種することとしている。また、発芽率の悪い樹種に対しては、発芽能力があるかどうかテトラゾリウム試験を実施して確認する場合もある。多くの樹種は播種後数週間で図-9のとおり発芽する。

成長の早いものは、直接出荷用のφ12 cmポット又はユニットに植え付け、成長の遅いものは、φ9 cmポットに植え付ける。

発芽後本葉が数枚展開した段階で、植付けを行う。

成長の早いものは直接出荷用のφ12 cmポット又はユニットに植え付け、成長の遅いものは一度φ9 cmポットに植え付け、1年程度育成した段階で出荷用のφ12 cmポット又はユニットに植え替えられ、ハウス内で育成される(図-10)。育成中の苗木には、表に樹種及び産地、裏に播種日及び植付け日が記載されたラベルが付けられる。

植付け後1~2年育成し、幹が木化してきた段階でハウスから外に出され外気に順化させ出荷の準備を行う(図-11)。

建設工事が進み苗木を植えられる状況になると、工事事務所から出荷の依頼が届くので、本数・日時・場所等を決定して出荷する。

3.3 施工

施工は、主に盛土のり面用のポット苗と、主に切土のり面

栽培 パターン	1年目				2年目				3年目				4年目			
	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬	春	夏	秋	冬
比較的 成長の 遅い 樹種					播種	植付			育成(植替有り)						順化・出荷	
比較的 成長の 早い 樹種					播種	植付			育成						順化・出荷	

図-8 地域性苗木育成の工程

図-9 発芽の状況 (左上からヤマブキ、ミヤマシキミ、ミツバウツギ、アオダモ、クサギ)

図-11 順化中のユニット苗

図-10 育成中のポット苗

図-12 ユニット苗の施工

用のユニット苗に区分される。ポット苗の施工は、通常のポット苗と同様のり面に植え穴を掘り施肥や灌水、必要に応じてマルチングや土壌改良を行い、植え付ける。ユニット苗の施工は、のり面にユニット苗を置き四隅に五寸釘を打ちつけ固定する。植え穴掘削やマルチングの必要は無く、急斜面でも施工しやすいように施工性に重点をおいた工法である(図-12)。

4. 地域性苗木生産・出荷状況

現在の地域性苗木の生産状況は、表-2のとおりである。地域性樹木として育成するものは、本数的には低木類が多い。これは、緑化対象箇所がのり面であり、当初から高木性樹木を植栽することが基盤条件から困難な場合が多いことや、低

平型ユニット (6本/トレイ)

縦型ユニット (10本/トレイ)

図-13 平型ユニットと縦型ユニット

表-2 播種育成数量の多い樹種

順位	播種	育成
1	ヒサカキ	キブシ
2	ガクウツギ	ウツギ
3	コアカソ	ヒサカキ
4	タマアジサイ	ニシキウツギ
5	ノリウツギ	マルバウツギ

表-3 地域性苗木の出荷実績

年度	出荷数量	ユニット	ポット
平成8年度	4,720	4,720	0
平成9年度	2,411	2,411	0
平成10年度	1,639	1,639	0
平成11年度	14,709	4,996	9,713
平成12年度	28,604	16,870	11,734
平成13年度	82,199	37,141	45,058

木性樹木が種子を多く結実するためと思われる。

地域性苗木の出荷状況は、表-3のとおり平成8年度から10年度に試験的に出荷を開始し、平成11年度から本格的に出荷を開始するようになった。今年度の集計はまだ出ていないが、10万本以上出荷する予定となっており、現在、約160種、50万本を生産中である。

5. 地域性苗木のさらなる技術開発

5.1 苗木の生産効率の向上

地域性樹木は園芸品種と異なり発芽率・生育率の悪いものが多く、生産効率が悪い。これを改善しなければ、無駄な作業をすることとなるため、生産効率を向上させる検討を以前から行っている。検討項目としては、種子採取・調整・精選・貯蔵・播種（発芽促進処理）・育成方法について生産工程上の課題と樹種別の課題に分類し整理している。その結果、当初全体の発芽率は20%程度であったが、昨年度は40%ま

で上昇した。

育成期間については、当初は2年以上要するものが多かったが、現在では1年半から2年程度で出荷できるものになっている。

単位面積あたりの育成の効率化については、ユニット苗について図-13のとおり、当初平面的に育成していたが、ユニット苗を45°傾けた縦型ユニットを考案し、単位面積あたりの育成本数を多くできるようになった。

5.2 播種による緑化技術の開発

地域性樹木による緑化をさらに効率的に実施するためには、吹付により緑化を行うことが考えられる。発芽率の悪い地域性樹木の種子を植生基材とともに吹き付けても、発芽・生育するものは少ないと考えられるが、地域性樹木の中にも発芽率の良好なものもあり、これらの中には吹付工により緑化可能な樹種もあると考えられるため、そのような樹種を抽出していきたい。ただし、吹付工など播種により樹林化する場合、ハギなどのマメ科樹種を混入すると他の樹種を被圧し単一植生になりやすいように、優占種のための単一植生にならないような注意が必要である。

また、吹付によらない新たな播種技術の開発も検討中である。

6. おわりに

沿道には様々な種類の植生が成立しており、自然環境の保全・復元の実施にはそれぞれの植生に対応した復元目標の設定が必要となっている。そこで自然環境対策の復元目標の明確化および設計の効率化を目的に、全国の植生タイプが群集・群落として区分¹⁾されていることに着目し、高速道路沿線の各植生タイプに対応した復元目標参考図（樹林将来イメージ、植栽設計）を作成した。今後は、この植生復元参考図を高速道路における自然環境保全を目的とした樹林の管理目標、造園設計業務の着手以前における自然植生復元検討や地域性樹木の種子採取目標などに利用したいと考えている。

このように、JHにおいては地域性苗木の育成・施工システムにより、生物多様性を考慮した自然植生の早期復元のための植物材料の供給体制は可能となった。しかし、自然に近い状態に復元するためには、復元対象植生の樹種特性等に応じた設計・施工・管理の各種方法を確立していく必要がある

と考えている。

引用文献

- 1) 環境庁（1988）第三回自然環境保全基礎調査.
- 2) 環境庁（1999）自然環境のアセスメント技術（I）.