

道路の切土のり面への中低木導入の重要性と 適用樹種選定

(独) 土木研究所 寒地土木研究所 道央支所 ○横山 博之
// // // 吾田 洋一
// // 地域景観ユニット 松田 泰明

近年、環境との調和や景観性の向上、防災的観点から道路の切土のり面へ、地域の自生種（地域性種苗）を用いた木本緑化が望まれている。しかしながら、積雪寒冷地の切土のり面では、植生基盤とその勾配とが木本緑化には厳しいことが多く、従来積極的には行われて来なかった。ところが、近年、植生基材吹付工の改良や中低木導入工法の開発などで、道路の切土のり面の木本緑化が以前よりも容易になってきた。著者らは、道路の切土のり面への中低木導入の重要性と、切土のり面を木本緑化する際の勾配設定、北海道の地域に応じた中低木樹種選定、およびNETIS登録されている植生基材吹付工法を現場条件や用途の違いにより整理したので報告する。

キーワード：緑化・植生、のり面、樹木、景観

1. はじめに

最近の道路のり面緑化では、浸食防止や崩落防止の手段ばかりでなく、自然に類似した群落の再生によって、生態的、防災的、景観的な調和が望まれている。

のり面緑化工の目的は、浸食や表層崩壊を防止するとともに、周辺環境との調和を図る事である¹⁾。このため、のり面緑化工の設計に際しては、その目的を考慮しつつ、最終的に形成する緑化目標を決定するとされている¹⁾。しかしながら、現状の切土のり面勾配設定は、例えば周囲の植生が高木型の場合であっても、草本緑化程度の保護工を前提に、斜面の安定の考えをもとにした標準値で決められる事が多いため、木本緑化には勾配が急すぎて厳しいことが多い。

仮に、切土のり面勾配を1割8分(29.1°)程度の緩勾配にすると、植生回復やのり面の樹林化が比較的容易であり、斜面安定性が増すのはもちろん、1割8分ののり面勾配は基本的に雪崩対策施設が必要ない²⁾。さらに、背面に大きな山を背負っていない場合には道路建設費用が少なく済むことがあり、のり面に関する維持管理費も低廉となり、スカイラインが開け、また走行時の安心感も高い道路沿道景観となる²⁾。このため、切土のり面勾配1割8分を採用している道路は、道央自動車道と寒 IC～士別剣淵 IC・落部 IC～八雲 IC、深川留萌自動車道深川 IC～北竜ひまわり IC 等、近年増加している。

しかしながら、現道改良工事やバイパス工事、道路維持工事等では、一般道へのアクセス等の要因で縦断勾配の調整では効率的土工配分が難しく、また勾配を緩くすることにより工費の大幅な増大が見込まれる事も多い。

そこで、ここでは一般的な砂質土や粘性土の切土のり面で採用されることが多い、1割2分(39.8°)程度の切土のり面緑化について検討する。

2. 切土のり面への中低木導入について

(1) 木本緑化の有効性

道路のり面の木本緑化は、外来性種苗を用いた草本緑化に比べて、地域の自生種（地域性種苗）を採用した場合、生態系に優しいという特徴がある。

しかも、樹木の根は根張り空間が大きく強靱なため、樹木の根が活着すると降雨災害が起こりづらい斜面となる。また、樹木が優勢に生育している山間地では雪崩は発生しないことは広く知られており、防災面からも道路の切土のり面の木本緑化は有効である。また樹木導入されたのり面は、土木工事で改変された地形を目立たなくする力が大きいので、景観面からも有利である。

(2) 高木導入の課題と中低木緑化の重要性

樹木の根は、斜面の傾斜角が大きくなるほど、斜面の奥方向や上部方向に伸張するようになる³⁾(図-1)。

このため、切土のり面で採用されることが多い1割2分(39.8°)の斜面勾配で樹高10m以上になる高木を導入すると、根張り空間が十分には取れず、将来生育基盤が不安定になる恐れがある^{1) 3)}。

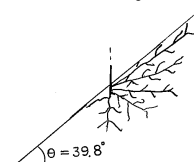


図-1 樹木の根系の伸長イメージ

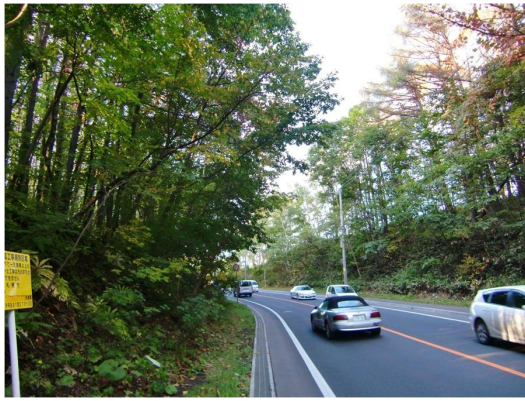


写真-1 勾配1割2分程度ののり面に高木が自然遷移

1割2分程度の切土のり面に高木が入り込んだ例を、写真-1に示す。この道路では台風毎に倒木があり、維持管理費を圧迫しているばかりか、交通安全上も問題がある。したがって、1割2分程度の切土道路のり面では高木導入は望ましくない。

一方、中低木を導入した場合、樹高が低いので将来的に生育基盤が不安定になる危険性は少なく、伐木の必要性も少ない。したがって、一般的に1割2分程度の切土勾配では中低木を導入することが望ましい。

3. 樹木導入に適した切土のり面勾配と施工法

のり面緑化工の設計に際しては、どのようなタイプの植生群落を目指すのか、あらかじめ緑化目標を設定する必要がある¹⁾。環境への配慮がこれまで以上に求められるこれからの道路づくりでは、道路本体以外の道路のり面は、道路築造前の状態に少しでも近づける配慮が望まれる。道路周辺の植生が高木型の場合には、施工後も高木が優占する植物群落の成立を目指すのが望ましいが、表-1のように1割7分より緩勾配ののり面勾配が必要であり、1割2分程度ののり面勾配では、中低木程度の緑化目標を設定することが妥当である。

自然界での植生は、一般に草本型→中低木型→高木型と遷移していく。ところが1割2分程度の切土のり面を草本緑化した場合、長年間草本斜面として残ることが多い(写真-2)。この理由は、切土のり面で使用される一般的な外来草本種は生命力が強いため衰退が遅く、さらに雨水等による浸食を抑えるため一般に草本種子配合割合を高くする必要があるが、密度が高すぎて現場周辺の木本や草本の種子が入り込む隙間が少ないためである。

さらに、北海道の平均気温は低く、夏期降水量も少ないため、草本緑化された北海道の切土のり面は本州に比べて木本型へは自然遷移しにくい。また、一般に、木本は草本との競合に非常に弱く、木本種子は発芽・活着に6ヶ月程度かかる³⁾。このため、積雪寒冷地で8~9月頃木本導入工事を行うと、活着前に樹木が積雪グラインドで抜け落ちてしまうことが多い。



写真-2 植生回復がなかなか進まない積雪寒冷地の切土のり面

表-1 のり面勾配と目標とする植物群落の目安¹⁾

勾配	植物の生育状況
1:14より緩勾配 (35度未満)	1:1.7より緩勾配(30度未満)であれば高木が優占する植物群落の成立が可能。 1:1.7~1.4ではのり面の土質や周辺環境の状況によっては可能。 周辺からの在来種の侵入が容易である。 植物の生育が良好で、植生被覆が完成すれば表面浸食はほとんどなくなる。
1:14~1:1 (35~45度)	中・低木が優占し、草本が下層を覆う植物群落の造成が可能。
1:1~1:0.8 (45~50度)	低木や草本からなる群落高の低い植物群落の造成が可能。
1:0.8より急 (50度以上)	のり面の安定度が高い場合、もしくは構造物で安定を確保した場合のみ植生工の適用が可能。全面緑化の場合の限界勾配は一般に1:0.5(60度)程度。

また、一度草本緑化された斜面に樹木導入することは、背の高い既存草本が活発に生育していることが多いため、更に困難になる。このため、積雪寒冷地では、のり面の計画・設計時から人為的に木本緑化する必要がある。

したがって、積雪深1m程度以上程度の積雪寒冷地で切土のり面を木本緑化する場合は、これまでの研究と施工実績から、最低限1割2分程度ののり面勾配を確保し、斜面築造時から、苗木設置吹付工やペーパーポット苗工法等により50cm×50cm程度で苗周りにジュートマルチングを施した上で、苗や種子が休眠している晩秋~初冬に植栽工事を実施するのが有効である⁴⁾。



写真-3 硬岩を含むのり面へ中低木導入した西興部のり面

4. 北海道内の各地域に応じた中低木樹種の選定

(1) 高木と中低木の定義

高木と低木の定義は、林業と造園など各業界でまちまちである。このうち、「北海道の道路緑化指針(案)」(北海道開発局)では、高木を成長樹高が3m以上、中木は成長樹高が1~3m、低木は成長樹高が1m以下としている。国土交通省の標準歩掛では、中低木は3mまでとなっており、公共緑化樹木規格基準(案)でもこれに準拠して区分している。中木と低木の定義は樹高により区分することが困難なので、表-2では幹が一本立ちで、ある程度の生長があるものを高木とし、地際から株立で、主幹が明確でないものを低木とした。樹高により中木と低木には分けず、すべて低木とした。したがって、最大樹高4~5m程度のアキグミやマユミなども低木に含んだ。

(2) 適用樹種の考え方

当然ながら、樹木は地域による自生に相違があり、また市場での流通がないものが多いので、植栽計画時の樹種選定には苦慮するが多い。そこで、植栽計画時に適切な樹種選定ができるよう、これまでの調査・研究・施工例を基に、次の指標に基づき表-2にとりまとめた。

- ・道路周辺の生態系に影響しないよう地域に自生している樹種。
- ・道路のり面という環境条件から基本的には良く陽が当たって乾燥することが考えられるので、

<好陽性>の樹種を優先する。

- ・種子もしくは苗木でのり面への活着が容易で、一度導入されたものから、こぼれ種や地下茎などで容易に増殖し易い樹種。
- ・北海道の積雪深は2m前後迄のことが多いので、雪崩抑制効果を考え2m以上の樹高があること。
- ・地域性種苗は生産者の在庫がないことが多いので、苗や種子に市場性があるものを優先する。

(3) 市場性調査

種苗の市場性調査は、2009年2月に、道内の樹木生産業者17社を対象に実施し、在庫が十分ある樹種を○とした。ヒメヤシャブシは治山・砂防の吹付工で良く用いられ、ツノハシバミ(写真-3)はやせ地に強く、雪圧にも強いが、両樹種とも在庫が十分ではなかったので△としている(表-2)。



写真-3 R5 函館新道で確認された野生のツノハシバミ

表-2 北海道の道路のり面に適応する道内産緑化樹木(中低木)の生育特性一覧表

番号	植物名	植物の特性※1							自生分布※2			地域※3 適応性		利用※4 特性		分布情報※5 URL	
		科名	常落別	性状	最大樹高(m)	自生区分	生育特性	自殖性	道南	道北	道東	内陸地域	海岸地域	発芽データ	苗の市場性		
1	アキグミ	グミ	落葉	低木	4.0	道内	好陽性	○	○	○	△	×	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m7784.ej
2	エゾムラサキツツジ	ツツジ	常緑	低木	2.0	道内	好陽性	○	×	○	△	○	○	×	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8128.ej
3	エゾヤマハギ	マメ	落葉	低木	2.0	道内	好陽性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m7392.ej
4	ハマナス	バラ	落葉	低木	2.0	道内	好陽性	○	○	○	○	△	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m7210.ej
5	ホザキシモツケ	バラ	落葉	低木	2.0	道内	好陽性	○	△	○	○	○	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m7277.ej
6	イボタノキ(ミヤマイボタを含む)	モクセイ	落葉	低木	3.0	道内	半陰性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8415.ej
7	エゾウコギ	ウコギ	落葉	低木	2.0	道内	半陰性	○	△	△	○	○	×	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m7870.ej
8	エゾニフトコ	スイカズラ	落葉	低木	3.0	道内	半陰性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8171.ej
9	オオカメノキ(ムシカリ)	スイカズラ	落葉	低木	2.0	道内	半陰性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8180.ej
10	ガマズミ	スイカズラ	落葉	低木	2.0	道内	半陰性	○	○	○	△	△	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8178.ej
11	カンボク	スイカズラ	落葉	低木	4.0	道内	半陰性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8184.ej
12	クサギ	クマツツラ	落葉	低木	4.0	道内	半陰性	○	○	×	×	○	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8641.ej
13	サラサドウダン	ツツジ	落葉	低木	4.0	道内	半陰性	○	○	×	×	○	△	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8064.ej
14	タニウツギ	スイカズラ	落葉	低木	2.0	道内	半陰性	○	○	○	○	△	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8187.ej
15	ツノハシバミ	カバノキ	落葉	低木	4.0	道内	半陰性	○	○	○	×	○	△	○	△	△	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8154.ej
16	ナツグミ	グミ	落葉	低木	3.0	道内	半陰性	○	○	○	△	○	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m7780.ej
17	ノリウツギ(サビタ)	ユキノシタ	落葉	低木	4.0	道内	半陰性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8985.ej
18	ヒメヤシャブシ	カバノキ	落葉	低木	3.0	道内	半陰性	○	○	○	×	○	○	○	○	△	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8118.ej
19	ヒロハノヘビノボラス	メギ	落葉	低木	3.0	道内	半陰性	○	○	○	△	○	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8998.ej
20	ホザキナナカマド	バラ	落葉	低木	2.0	道内	半陰性	○	○	○	○	○	△	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m7252.ej
21	マユミ	ニシキギ	落葉	低木	5.0	道内	半陰性	○	○	○	○	○	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m7548.ej
22	ミツバウツギ	ミツバウツギ	落葉	低木	3.0	道内	半陰性	○	○	○	○	○	△	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m7549.ej
23	ミヤマガズミ	スイカズラ	落葉	低木	2.0	道内	半陰性	○	○	○	○	○	△	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8189.ej
24	ムラサキシキブ	クマツツラ	落葉	低木	3.0	道内	半陰性	○	○	×	×	○	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8631.ej
25	ヤマツツジ(アカツツジ)	ツツジ	落葉	低木	3.0	道内	半陰性	○	○	×	△	○	○	○	○	○	http://www.hinoma.com/maes/plants/m8142.ej

※1 植物の特性の内、常落葉別～生育特性は文献5)、自殖性は自然増殖や鳥散布などで確認出来るレベルで判断したオリジナル未発表データによる。

※2 自生分布、※3 地域適応性は文献6)、※4 の内発芽データは種苗会社の学会発表データによる。 ※5 分布情報は文献6)による。

(4) 自生状況の確認

各樹種の自生状況の確認は、一般的な文献では北海道全域、北海道南部程度の記載しかない。このため、一般的な文献を見ただけでは、北海道の地域に応じた樹種選定は困難である。そこで、各樹種の分布状況は、道内にある大学や研究機関に保存されている植物標本の採取場所をデータベース化されたものが公開されているので⁶⁾、これを基に判断した(表-2のURL)。

表-2のURLをクリックすると、各樹種の分布状況のデータベースを閲覧することが出来るようになっている。例えばエゾヤマハギのURLを参照すると、北海道のほとんどの地域で自生している分布情報が表示されているので(図-2)、エゾヤマハギは道内全域で導入可能なことがわかる。

このように、表-2の活用により、市場性も考慮した地域の自生種(地域性種苗)を用いた切土のり面への樹木選定が容易かつ確実にとなると考える。

5. 現場条件に応じたNETIS登録工法⁷⁾の整理

国土交通省では、新技術の活用のため、新技術に関わる情報の共有及び提供を目的として、新技術情報提供システム(New Technology Information System:NETIS)を整備しており、インターネットでも情報を公開している。

のり面緑化する場合、一般的に土壌硬度23~25mm以上の土質・地質の場合、植生基材吹付工(有機質系)が国土交通省の標準工法となっているが、近年はNETISに登録されている工法が使われる事も多く、中には木本導入に適した工法もある。しかしながら、どのような現場状況の時、どの工法を選定したら良いか判断に苦しむ場合があるので、これらをリストアップする方法を示す。

NETIS登録情報を基に「植生基材吹付工」で検索をかけると、83件の工法が登録されていた(平成21年3月末現在)。また、道内での登録工法は37種あったが、基材の吹付厚や対象地による区分など、重複しているものを整理すると、23種に集約されたので、各工法の特徴別に分類した(表-3)。

表-3の使用方法としては、一例として、現場が強酸性土壌の場合には、特殊土壌対応が可能な工法(3例)をピックアップした上で、各工法のNETIS登録情報を詳細に確認し、(3)で述べる樹木導入に適した植生基材吹付工法の各要素を加え、現場状況や地域での使用実績、工費などを勘案しながら絞り込んでいくことが考えられる。

(1) 工法の特徴による分類

a) リサイクル性

情報を見ていくと、23例中の半数近い11例が、現場内で発生する伐根物等の植物性廃材のリサイクルであることが大きな特徴となっている。内容としては、現場内で粉碎し、そのまま吹付工に利用するものが多いが、一部

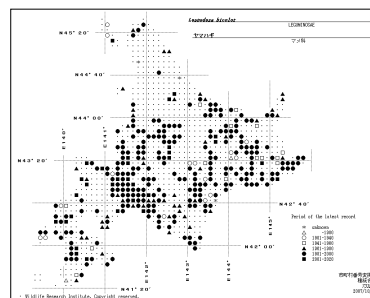


図-2 分布情報の一例(エゾヤマハギの分布情報⁶⁾)

加圧加工して分解を早め、植物の生長阻害物質の発生を抑制するものもある(No.22)。また、すき取り表土や伐根に付随する現地発生土を吹付に利用し、埋土種子の発生を期待するものも見られる(No.4,9,20)。

b) ラス金網

リサイクル資材の活用例では、発電所からの副産物であるフライアッシュの活用例が3例あり(No.1,4,22)、これの使用によって粘着材やラス張り工を必要としなくなることによる経済性や工期の短縮効果をアピールしているのが特徴的である。また、粘着材やセメントの使用が少なくなれば、周辺からの飛来種子の定着が促進されることも考えられる。

c) 特殊土壌への対応性

強酸性土壌や強アルカリ性土壌など、特殊土壌への対応を示している工法が3例あった(No.8,11,17)。これらは土壌微生物を使用するものと、イオン交換能力のあるゼオライトを使用する、全く違う仕組みを持っている。土壌微生物の力によって地山を土壌化したり、植物の生育に不適な土壌環境を改善する工法も5例見られた(No.8,9,10,15,17)。これらは安定した植栽基盤を保持していくことが期待される。

d) 繊維補強土工法

強固なのり枠が不要になり、景観的にも大きく改善が図られる繊維補強土工法も4例あり(No.14,16,20,23)、工期の短縮に大きな効果を期待している。それなりの工費は必要になるが、厚い基盤を作ることができることから、植生の誘導には効果が期待できる可能性がある。

(2) NETIS各工法の採用に関する留意点

新技術情報提供システム(NETIS)は、公共工事に活用できる新技術を可能な限り網羅し、情報の共有および提供を目的に整備されている。調書は申請者が作成しているため、工法のメリットが詳述されている反面、デメリットや適用可能な現場条件、採用に際しての留意点は十分には述べられていないこともある。

このため、工法の採用に際しては、過去の使用実績などから、詳細な検討が必要と考えられる。

a) 期待される効果

これらの項目は、従来技術との比較を自己申告したものであり、0.14%の価格低減でも経済性の向上になっているなど、内容を十分に検討する必要がある。

表-3 N E T I S 情報内のり面緑化工法(道内実績)の技術内訳

整理番号	通し番号	NETIS No.	活用技術	工事事例	工事事例集計	工法の特徴				期待される効果(NETIS情報)				特徴	工費 (円/㎡)	施工費 精算条件				
						サ伐イ根ク等のり	イ表ク等のり	材リサイクルの活用	しなな材の使用	要ラス張り	対ス強り	特殊土壌への	の土壌生物等				織る固定	のり面緑化による	経済性	工程の短縮
8	57	HK-040020	恒生微生物菌緑化工法	0	3												強酸性土壌(pH2.5まで)強アルカリ土壌(pH10.5まで)対応可能。岩盤・コンクリート・特殊かご上の植生工。	t=3cm		
11	86	HR-990055	エコバイオス工法	0	1			○									イオン交換能力に優れたゼオライト(フライアッシュのリサイクル)を使用し、強酸性土壌(pH2.5まで)対応可能。	不明		
17	223	OS-990171	法面緑化工『土壌菌工法』	0	1			○									有効土壌細菌による法面の永く緑化。	t=5cm		
14	164	KT-990183	ジオファイバー工法	0	35												強酸性(pH2.0)から強アルカリ(pH9.0)土まで対応可能。	t=7cm		
20	245	TH-020031	オールグリーニング工法	3	13												連続繊維補強工法により20cm以上の基礎を形成する。コンクリート法が不要。	t=5cm		
16	206	OS-000021	ローピングウォール工法	0	2												現地養生土や木質系腐材を活用し、短繊維の混入による耐浸食性の向上が図られ、20cm以上の厚い基礎造成が可能に。	t=3cm		
23	261	TH-990104	ローピングショット工法 ローピングジョイント工法	1	2												連続繊維補強工法により、木本の生育が可能で20cm以上の基礎を形成する。コンクリート法が不要。	t=3cm		
9	67	HK-060020	三宝菌緑化システム	0	6												微生物活動による自己肥培系の確立によって緑化の水練性が確保。伐根物や葉土もリサイクル。	t=3cm		
19	226	OS-980200	植物誘導吹付工	10	48												木質系腐材を破碎し、堆肥化しないで吹き付ける。表土のリサイクルも行うので埋土層子が期待できる。	t=5cm		
3	27	OB-990087	ネコチョコップ工法	1	26												現地養生技術や表土を利用して、在来種の導入を図るリサイクル工法。	t=7cm		
5	46	HK-030025	チップバック植生工法	1	23												伐根材やすり取り表土を緑化基盤材としてリサイクルする工法。	t=3cm		
10	76	HR-020017	カッセーチップ工法	2	5												木質系腐材のチップ化による活用と、分解促進による温室効果ガスの低減。	1m3当たり		
15	174	KT-980420	ミドリナール団粒緑化工法	10	45												種生基盤にリサイクル腐材を活用し、根粒面などの土壌微生物を活用。団粒構造の植生基盤を使用。	t=3cm		
4	39	OS-020023	PRE(ピーアールイー)緑化工法	1	14												フライアッシュを主原料としたMCP(バイナダー)と植物発生剤をチップ化したものを吹き付ける工法。	t=5cm		
22	258	TH-990001	アルファグリーン緑化吹付工法	0	12												フライアッシュを主原料にしたリサイクル型の安定剤の使用により、ラス張りを省略した緑化吹付工が可能に。	t=5cm		
1	5	OB-010026	ブライオグリーニング工法	0	2												フライアッシュの活用を主原料にした結合材(プランターオーグリーニング)を使用。	t=5cm		
12	99	KK-040048	エコステイブラー	0	4												粘土鉱物を使用した粘着性吹付安定剤使用し、飛来種子の補足を期待可能。	t=2cm		
18	224	OS-990183	階段植生工	0	1												金網かごによる階段材の生育基盤を作り、植栽を可能にすることで急勾配のり面への対応可能。	6分岩盤のり面		
2	16	OB-040068	ウディンイル工法	3	8												木質チップが腐植化する過程で生ずる成長阻害物質の発生を回避する副産物としてウッドフェインイルを使用。	t=5cm		
21	253	TH-050012	膨脹化チップ吹付工法	1	2												建設発生材を圧縮加熱加工して吹き付けることにより、植物成長阻害物質の軽減を図る。	t=5cm		
13	131	KT-010112	根をリサイクル	0	1												植物発生剤を現場で短時間堆肥化し、生育基盤材として活用。	t=5cm		
7	50	HK-030031	エコシード植生工法	0	3												すき取り土を基盤材として活用。	t=3cm 土砂系		
6	49	HK-030029	浄水汚泥・堆肥種子吹付工	5	7												浄水場発生汚泥と家畜堆肥を巻土材として活用。	t=3cm		
				合計	38	264	11	9	9	5	7	3	5	4	20	12	15	8	10	20

※本表は情報公開されているNETIS情報から、工法の特徴毎に該当するものに○をつけた。期待される効果、特徴、施工費は、公開されていない情報からピックアップしてとりまとめた。

※工事事例：工事別(開発局分)データ内の工種別フィルター内の工事事例数

※工事事例集計：全国情報・局実施工事対象内の工事事例数(H15～H19)の集計数

b) 施工費

新技術情報提供システムに掲載されている施工費を整理したが、在来工法とそれほど大きく変わらない数値となっていることが多く、実際の現場での施工条件による比較が必要であると考えられる。

(3)切土のり面への樹木導入に適した植生基材吹付工法

a) 植生基材の主原料

国土交通省の植生基材吹付工の標準工法は有機質系である。有機質基材を用いた植生基材は雨水等の浸食に弱いため、のり面を早期に草本植物で被覆保護する必要がある。しかし、発芽・生育の遅い樹木は草本植物との競合に負けやすいので、標準工法では樹木によるのり面緑化は難しかった⁴⁾。このため、植生基材の主原料が有機質系の工法は、切土のり面の樹林化には適さないことが多いと考えられる。

b) 木本緑化対応の明示

当然のことながら、活用技術は多種多様な使用目的で開発されているので、使用目的の中に木本対応を明示しているものをピックアップすることが重要である。

なお、活用技術の中には、木本緑化を謳ってはいるが、調書内を精査すると木本対応は対象のり面のごく一部で、一般部は有機質系基材を用いて草本緑化させる技術もある (No. 16) ので、調書の精査が必要である。

c) 団粒構造の植生基盤

植生基材吹付工の用土の中に団粒化材を投入すると、団粒構造が形成され、造成基盤の硬度、保水性、空気量などが改善されるため、多くの植物の発芽・生育が良好になる。また、高次の団粒構造を形成すると自然林の土壌に近い保水性構造や微生物の生存環境をつくることができるとされているので³⁾、団粒構造の植生基盤を持つことが好ましいと考えられる。

d) 土壌微生物

根粒菌は、肥料と異なり自然の力であり、肥料で回復させることができない自然の多様性の回復に有効に働くので³⁾、根粒菌などの土壌微生物が混入されたものが好ましいと考えられる。

6. 吹付草種の選定と播種量

通行量の多い国道に面してる場合など、のり面の強度を保つため、中低木の苗木や種苗が活着するまでの間、根張りのしっかりした牧草類によって被覆することが好ましいと考えられる場合がある。

このような場合には、樹木の種苗が被圧してしまわないよう、できるだけ草丈が低く、またある程度の期間で在来草本に置き換わっていきやすい草本種を選定し、必要最低限導入することが望ましい。

草丈が低く、永続性の高くない草本種には、我々の調査・検討の結果、トールフェスク (ボンサイ)、ケンタッキーブルーグラス、クリーピングレッドフェスクなどが上げられる。これらを、播種量を最低限に抑えた 0.1~0.3kg/100m² (通常の 1/100) 程度に抑え植生基材に混入すると、施工後早期に草本がのり面を覆いながら、中・長期的にはのり面の樹林化も期待できる⁴⁾。

7. おわりに

環境や景観との調和が求められる今後の道路工事では、樹木によるのり面緑化が求められる事も多いと考えられる。そこで、北海道の各地域や現場状況に応じた中低木樹種選定と、木本緑化に適した NETIS 登録植生基材吹付工法を、現場条件により比較的容易に選択できるように本報告を行った。

樹木には寿命があるが、本論文で選定した中低木樹種は、こぼれ種や地下茎などで更新されやすい樹種を選んでいる。このため、当初導入した個体が寿命を迎えても、次の世代がのり面に出現し、これを繰り返す。

また、中低木緑化されたのり面は、定期的な点検は必要であるが、低廉な維持管理費が見込める。

本報告が、環境や景観との調和が求められる今後の積雪寒冷地の道路のり面緑化に役立てば幸いである。

謝 辞

本論文の樹種選定等では、日本造園学会北海道支部長の笠康三郎氏にご協力いただいた。この場を借りて厚く御礼申し上げる。

参考文献

- 1) (社)日本道路協会：道路土工一切土工・斜面安定工指針，pp45-268, 平成 21 年 6 月。
- 2) 横山博之・松澤勝・松田泰明，雪崩抑制効果と環境に配慮した切土道路のり面の考え方，ゆきみらい 2010in 青森論文集。
- 3) 小橋澄治／室井宏編：のり面緑化の最先端，ソフトサイエンス社，pp91-208, 1995 年 4 月。
- 4) 横山博之，松田泰明，新岡勝彦：構造の工夫と岩盤への低木緑化による景観に配慮した雪崩対策事例，平成 20 年度北海道開発技術研究発表会論文集。
- 5) (社)北海道造園建設業協会，北海道の緑化樹，平成 8 年 10 月。
- 6) 日野間彰：インターネットホームページ『FLORA OF HOKKAIDO』Distribution Maps of Vascular Plants in HOKKAIDO, JAPAN <http://www.hinoma.com/maps/index.shtml>。
- 7) 新技術情報提供システム (NETIS)：
<http://www.netis.mlit.go.jp/RenewNetis/Explanation/MainExplanation.asp>。