

ゼロエミッションおよび自然再生技術としての道路法面への伐り株移植について

① 芝法面の評価

道路法面の緑化は、当初、法面そのものの保全が目的でした。切り土法面および盛り土法面の雨水による侵食は、植物の被覆によって、防止ないし軽減されるからです。それゆえ、法面には、地上部が密生し、地下部の根系網が発達して、雨水に動きやすい表層土をよく緊縛する、即効性のある「芝」が用いられてきたのです。芝は、維持管理（草刈り）も容易です。むしろ、芝は、牧草類ですから、刈られても平気な（旺盛に回復する）草本でもあるのです。

ここから、道路法面の緑化については、たいへん長い期間、冷温帯の北海道において、外来のイネ科草本による芝法面づくりを主体として推移してきました。そうして、これまでに、各種の工法が発達してきたのです。先ず、わが国には、伝統的な張り芝、筋芝がありました。次に、これらの改良型の（職人芸ではなく、技術としての）植生盤、植生袋、植生ムシロ、種子吹き付け、等々が開発されてきました。こうして、法面の緑化が、容易に、しかも確実に became したのです。

ちなみに、こうしたソフト工法は、鉄筋コンクリート擁壁、アスファルト舗装などのハード工法と同様に、施工イコール竣工（完成）という、土木工法に合致していた、とも言えます。設計も、施工も、その後の維持管理さえ、土木的なセンスで対応できたからである、とも言えましょう。

② 木本緑化への期待

けれども、近年、法面だけを保全すればよ

い、という考えは、再考を余儀なくされるようになりました。極端に言えば、芝法面は、自分だけ良ければ、他人の迷惑なんぞ知らない、ということなのです。

再考すべきという意見は、芝法面は帰化植物のベースキャンプになっている、道路建設は貴重な自然生態系を破壊・分断する、騒音・大気汚染を増大する、風土・景観を壊す、芝では防風・防雪機能（吹雪防止、視程障害の緩和、なだれ防止、ほか）がない、樹林が立体的であるのに芝は平面的である、等々の追求・課題に関して、建設する道路周辺の環境への配慮が求められるようになってきたからなのです。ここから、既往の道路法面であっても、木本緑化が検討されるべきである、と考えられてきています。

換言すれば、ヒトも自然の一部である、という自然保護運動の高まりが、道路建設によって「得るもの」より、「失うもの」の方が大きい場合がしばしばある、ということを経験した人々に解らせてきた、とも言えるでしょう。つまり、周辺への環境保全対策が、道路建設において、事業の一部として課せられてきたのです。

防音、防風、防雪、景観、生態系、等々に関して、減らすべき課題、保全すべき課題に対して、法面に樹林帯を造成することは、たいへん有効です。この立体的な樹林帯は、法面の保全はもちろんのこと、周辺の環境保全にも十分に対応できます。さらに、樹林帯造成は、冬季の交通安全を保障する、新たな景観を創造する、生態系の連絡路（コリドー）も確保できる、という環境創造でもあるのです。



環境林づくり研究所 所長

齋藤新一郎

③ 新しい動き

これらを踏まえて、北海道開発局は、『北海道道路緑化基本計画』を発表し、各開発建設部がそれぞれの風土に見合った『造成技術指針』ないし『維持管理マニュアル』を作成中です。今後、道路の建設および維持は、環境創造の時代に入ることになるでしょう。江戸時代の五街道の並木は、クロマツ、スギ、ケヤキなどでした。北海道の国道は、それぞれが、それぞれの地域性や景観の創造を踏まえて、樹種や構成を検討し、新しい並木を創造してゆく時代に入った、とも言えます。

また、国立公園域などにおける、環境省の『自然公園における法面緑化基準の解説（増補・改訂版）』において、芝法面から木本法面へ、と技術指針が改訂されます。芝という外来草本（+帰化植物）の採用を止めて、自生の森林植生（木本+草本）を復元してゆく、という方針なのです。

さらに、「自然再生推進法」が施行され、人手で壊した自然は、人手を掛けて再生することが課題となってきました。道路、農地、河川などの多くの分野が、共同して事業を行うこととなります。道内では、釧路湿原が第1号です（釧路湿原自然再生協議会）。

ちなみに、筆者は、『緑化基本計画』にも、『法面緑化基準』にも関わってきましたし、「自然再生」にも関わりつつあります。

こうして、道路建設事業は、デメリットである従来の自然破壊から、メリットである法面の木本緑化による環境保全、環境創造をも目標に加える必要が生じたのです。そうすることによって、デメリットを削減し、道路建設のメリットを増大させることが可能になります。

④ 伐り株移植の意義

そのためにも、ひとつの事例ですが、道路建設が壊す森林（の林木）を、特に、伐り株を、産業廃棄物として処理することが問題となります。地上部の幹・大枝と同様に、チップ化などの利用も考えられてきましたが、森を壊すことには変わりありません。同時に、地下部も含めて、生態系が壊れるのです。

道路建設工事のために、森を壊すことはや

むをえません。大事なことは、その後の対応です。道路をつくっても、環境への影響がほとんどなかった、という環境復元（自然再生）が実行されたか否かが、まことに重要なのです。

伐り株移植では、まず、立木を伐倒します。鋸ないしチェーンソーの位置は、ふつう、地上0.3m前後です。それから、伐倒した地上部の幹や大枝を、木材（建築材、家具材、パルプ材、ほか）、チップ、燃料などに利用します。木材の有効利用です。

次に、伐り株（キリカブ、stump）を掘り取ります。大きな地上部をつけたまま移植する場合には、大きな根鉢をつくる必要があります。

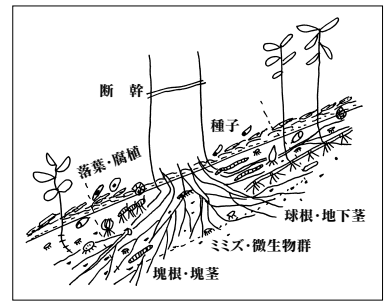
ところが、造園的な手法では、荷車時代の感覚が今も強く残っていて、根鉢を可能な限り、小さくつくります（強度の根切り）。そして、移植先において、根が弱いので、添え木で支えなくてはならないのです（添え木外し、縄外しが不可欠です）。しかも、こうした移植技術は、道路緑化のような公共事業においては、成功例があまり多くありません。

これに対して、筆者たちが開発した凍土方式による大木の移植技術は、厳冬期に、根鉢を大きく掘り取り、散水して凍らせ、根系と土壌とを一体化させ、クレーンで吊り上げる手法です。それゆえ、移植先において、根があまり傷ついていないので（弱度の根切り）、活着度が良好です。もちろん、樹冠の剪定も、ほとんど不要です。

ただし、伐り株移植に関しては、小さな根鉢でも十分です。その理由は、地上部がほとんどないからです。樹木は、地上部（T）と地下部（R）の良いバランスを必要とします。つまり、造園的手法のT：Rでは不適であっても、凍土方式のT：Rや、伐り株移植のT：Rは、バランスが取れているのです。

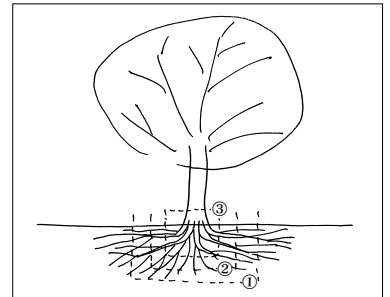
ちなみに、伐り株という用語に対して、根株（ネカブ、コンシュ）という言い方は、地上部（幹の基部）がついているので、正確ではありません。また、よく使われる伐根（バツコン）という言い方は、開墾・開拓における抜根（バツコン、uprooting）からの誤用です。

伐り株移植では、第1に、産業廃棄物を出しません（ゼロエミッション）。伐倒した地



図一 伐り株（≒生態系）の移植は、廃棄物ゼロと自然再生の推進とに貢献する

伐り株の根鉢には、自生の動物・植物・菌類が生息・生育していて、移植されると、新しい生態系のベースキャンプとなる



図二 樹木の移植には、地上部と地下部のバランスが重要である

①凍土方式の移植、②造園方式の移植、③伐り株移植

上部の利用とともに、伐り株（地上部の一部+地下部の一部）をも活用できるからです。

第2に、地下部が、小さい根鉢であっても、土付きで移植されます。そこに生育・生息していた植物・動物・土壤微生物群が、移植先に運び込まれ、壊される前の森林植生を復元しやすくなるのです。伐り株+土壌には、ササ、低木、草花、それらのタネ、落ち葉起源の有機物、ミミズ、ダニ類、菌類、ほかが付着しています。つまり、自然再生が推進されるのです。

⑤ 伐り株移植の手法

広葉樹類は、ほとんどすべての樹種が、ヒコバエ発生能力があるので、伐り株移植に適します。針葉樹類には、ヒコバエ発生がないので、伐り株移植は不適です。

技術的な工程は、①立木を伐倒する、②根鉢をつくる、③伐り株を掘り上げる、④運搬する、⑤移植する、です。

根鉢の直径(Dr)は、伐り株の直径(Dt)に対応することが望ましいのですが、一般的に、Dtが30cmまでなら、Drは1.0mあれば十分です。深さは0.5mで十分でしょう。

伐り株移植の不成功の事例を検討すると、成長期の施工、掘り取りから移植までの長い日数、根鉢の過小さ、土の乾燥・脱落、ほかが原因です。それゆえ、1)休眠期(落葉期)に、2)大き目の根鉢で、3)移植穴を掘ってから、4)伐り株を掘り取り、5)運搬し、6)移植する、という手法が望まれます。

なお、樹種や樹勢による例外はありますが、一般的に、ヒコバエの生えやすい太さは、直径が30cmくらいまでです。細いほど、若いほど、発生しやすい傾向にあります。それゆえ、ゼロエミッションを掲げても、大木の伐り株の移植は困難です。もし、それが御神木ほどの価値があれば、凍土方式で移植することが望まれます。

⑥ ヒコバエ発生の仕組み

ヒコバエは、大和言葉では孫生え、玄孫生えであり、中国語では蘗(ゲツ)です。林業的には、萌芽幹(ホウガカン、ボウガカン)と呼ばれます。盆栽・造園では、「胴吹き」とも呼ばれます。英語では、epicormic shoots、

daughter trunks(娘幹)です。これは、鉛直に伸び、枝ではなく、クローンの、2代目の幹です。

伐り株をよく観ると、幹の基部には、樹皮の上に、芽があります。正常な幹では、不思議なことに、この芽は、開かず(葉を着けず)、幹の肥大成長分だけ伸びます。先枯れ、幹折れ、幹の傾斜ないし倒伏、断幹のような異常が生じると、この芽が開き、萌芽幹を発生させるのです。良い訳語がありませんが、英語では、long bud(長生きの芽)です。

ただし、伐り株のうち、幹からではなく、根から伸び出す幹もあります。これは、根に不定根(根出芽)が発生して、それが開いて、地上幹を発達させる仕組みであり、根萌芽幹(ネホウガカン、root suckers)と呼ばれます。

⑦ 伐り株移植後の維持管理

ヒコバエの管理は、わが国において、世界においても、古くから実施されてきました。里山林業がそれです。林業的には、萌芽更新施業、薪炭林施業とも呼ばれます。英語では、coppice-with-standardです。

伐り株移植を実施すると、多数のヒコバエが発生してきます。これらを全て成長させることは出来ません。維持管理において、数回の間引きが不可欠です。最終的には、ヒコバエを1本に仕立てます。

伝統的な里山林業では、ヒコバエを積極的に利用してきました。つまり、細いものを燃料にし(柴、粗朶、薪)、もう少し太いものを木炭に焼いて、さらに太くなったものをシイタケ原木(槽木)として利用したのです。最後の1本は、親株と同様に、十分な空間を得て、木材サイズまで仕立てられます。そして、伐採し、また、ヒコバエから再スタートするのです。つまり、植えないで、利用のために、切って、伐つての林業です。

伐り株移植は、掘り取り・運搬・移植がありますが、ヒコバエの活用という、伝統的な里山林業を、公共緑化事業に応用した新技術である、と言えます。このことが、ゼロエミッション、そして、自然再生技術に結びついているのです。

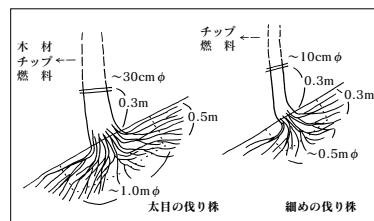


図-3 伐り株の掘り取りサイズ(経験からの案)

根切りチェーンソーで根鉢サイズに根切り後に、ドラッグショベル(バックホー)を用いて、掘り取る

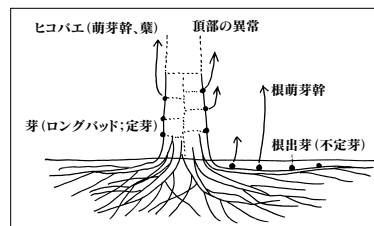


図-4 ヒコバエの発生機構(模式図)

幹の頂部に異常が生じると、幹の基部に存在するロングバッド(長生きの芽)が芽吹いて、ヒコバエ(萌芽幹)になる;ときには、根に不定芽が形成され、根萌芽幹が地上に出てくる

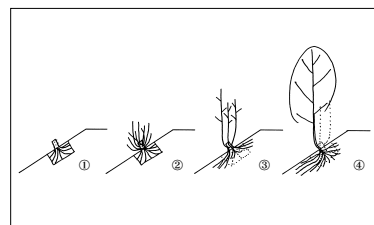


図-5 移植後のヒコバエの発生と維持管理(案)

- ①移植: 植え穴を掘ってから、伐り株を掘り、運搬する
- ②ヒコバエが数多く発生するが、未だ親株の根に頼る
- ③ヒコバエを良い2~3本に間引いて、それぞれの根系の発達を促す
- ④最良のヒコバエを選び、1本立ちに仕上げる