

道路緑化樹の成績向上 について考える

——植え付け手法、苗木の質と 取り扱い、活着度の判定



環境林づくり研究所 所長
齋藤 新一郎

まえがき

道路緑化事業は、近年、地球温暖化との関連で、担当者の意欲が向上してきた。まことに喜ばしいことである。そして、通行する車から出る二酸化炭素を、吸収する森を創ろう、というカーボン・オフセット・ツアーさえ実施され始めた。一昔前には、緑なんて不要だ！ という所長がいた。そこで、あんたは酸素を吸ってないのか？ と筆者が咎めたこともあった。僅か10～20年前のことであったから、隔世の感がある。

道路緑化基本計画から始まり、シーニック・バイウェイの景観づくり植栽、防雪林造成、視線誘導樹植栽、法面の木本緑化、等々が実施されつつある。そして、道内の各地において、成果が出てきた。やがて、生きた道路構造物が、土木遺産として認定され、さらに立派に育成されてゆくにちがいない。

けれども、「マニュアル」が出されても、実務的な技術手法の確立が不十分であるから、不成績地も数多く出てきている。そこで、筆者は、これまでの道路緑化アドバイザーとしての体験から、良い成績地をより良く導き、不成績地を良い方向に導く必要を感じて、本稿を作成してみた。今後の道路緑化に携わる発注者、設計者、および受注者の技術的な手引きとして、いくらかでも役立てば、筆者にとって幸甚である。そして、今日まで、現地で対応し、討論して下された関係各位に、筆者は深く感謝する。

植え付け手法

1) 苗木植えの勧め

伝統的な林業で実施されてきたように、世界中で、植林は、苗木植えである。小さい苗木ほど地上部と

地下部のバランスが良く、活着が良いからである。苗木の養成年数が短く、掘り取り～運搬～植え付けも容易である。ただし、保育としての下刈りが不可欠である。

逆に、超大苗、半成木あるいは成木を植えると、その地上高から、時間を短縮したように思えるかもしれない。それで、担当者が任期中に完成させる、という誘惑に駆られる傾向にあった。ところが、大きいものほど、上下のバランス——T/R率：地上部Tと地下部Rの比率——が悪くて、伸びが不良であり、枯死率がきわめて高くなる。そうして、不成績に終わった事例は、筆者が視てきただけでも、まことに数多い。こうした不成績を改めるために、筆者は、道路緑化アドバイザーを頼まれた、と言えそうである。

国有林野の造林においても、ひところ、1.0mの超大苗が植栽された。下刈りを省けそうなので、一発造林と呼ばれた。ところが、地下部が小さいので、上下のバランスが悪く、活着率がきわめて低く、植栽後の年成長量が小さくて、全体的に不成績に終わった。今では、0.3mの苗木植えであって、活着率が高く、下刈りが十分であれば、初期成長が旺盛で、数年後に、超大苗を追い越してしまうのである。

2) 土付き苗木の採用

苗木植えにおいても、世界の大半において、土付き苗木（土球付き、根鉢付き苗木＝根系・土壤複合体を有する苗木）が用いられる。それらの多くが、ポット苗木である。土壤微生物群（菌根菌、根粒菌、ほか）を有するポット苗木は、持参菌付き苗木であって、定植地においても、植栽後の成長が順調であり、年々の成長量が大きい（図-1）。

ちなみに、農業では、タマネギ、ビート、水稻、

ほか、機械化にも好都合であるから、ポット植えである。トマト、ナス、キュウリ、スイカ、メロン、ほかもポット苗である。半年で勝負する農業では、移植したら直ちに伸び出す苗が必要なのである。

本州方面のスギ造林は、裸根苗木である。スギは挿し木もできる樹種であり、植え付け後に梅雨があるので、活着が良く、初期成長も良いのである。

ところが、北海道では、初夏に乾季があり、樹種が、北欧と同じグループのマツ科モミ属(トドモミ)、トウヒ属(アカエゾトウヒ)、カラマツ属(カラマツ)であるにも関わらず、スギ造林の影響で、裸

根苗木植え方式が採用されている。それゆえ、活着率が低まるし、初期成長量が小さくなる。

特に、道路緑化事業では、一般造林(経済林造成)とは異なり、植栽時期が不適期に当たるケースも多いので、土付き苗木を植える必要がある。

土付き苗木は、ポット苗で植え付けられるなら、地上部を支える根系が十分に存在するから、添木が不要である。添木を付ける、添木を外すための作業は、時間と予算の浪費である。

3) 超大苗ないし半成木の植え方

地上高が大きい木は、それに見合った根系を有している。一般的に、樹種を問わず、枝張りとも根張りとが、ほぼ同じとみなされている。それゆえ、移植のための強度の根切りは、樹勢をいちじるしく殺いでしまい、しばしば枯死を余儀なくさせる(図-2)。

道路でも橋でも、基礎工には十分に意を注ぐ発注者でありながら、生きた材料については、地下部を軽視して、地上高だけを見る傾向にある。設計者も同様であり、設計図に地下部のサイズが描かれていない。不思議なことである。それゆえに、受注者は、

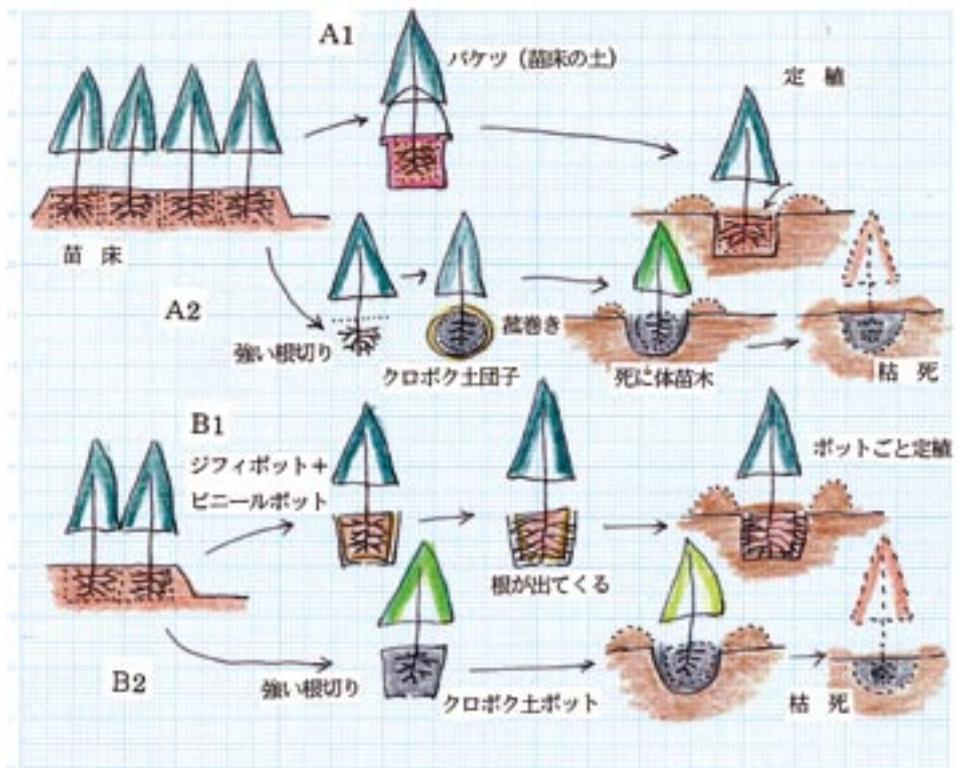


図-1 苗木植えとポット植えにおける地下部の重視と軽視の違い(模式図)

A1: 適正な苗木の掘り取り・運搬・定植——根系と土壌を分離させない

A2: 不正な苗木の掘り取り(強度の根切り+裸根)・運搬(クロボク土団子+菰巻き)・定植(→枯死)

B1: 適正なポット苗木づくりと定植(ポットごと植える; 農業でもポット植え)

B2: 不正なポット苗木づくり(根切り+クロボク土入りポット苗木)と定植(→枯死)

註1) クロボク土は、農家が捨てる不良土で安価であり、腐葉土ではなく、病原菌の巣である; 苗畑の土にはクロボク土を用いない; 定植地でも、植え穴にクロボク土を入れる傾向にある(→ますます苗木が弱る)

註2) 強度の根切りは、根の役割(地上を支える+水・栄養分を吸い上げる)を殺し、地上部の枯死を強いる; 菰巻きは、丁寧ではなく、死に体の苗木を誤魔化す手段である

多くの現地において、根系を強度に切り詰めて——地上高2.5mでも根鉢の直径が0.3mしかない!——、死に体の木を運搬し、移植して、必然的に、枯死に到らせている。

地上高1.0mの超大苗なら、根鉢の直径を0.4mとすべきである。

そして、2.0mの半成木なら、同様に、0.6mとすべきである。小型の建設機械を用いれば、これらの根鉢サイズを、容易に取り扱える。

4) 伐り株移植の採用

広葉樹類は、高等植物でありながら、タネによる繁殖とともに、栄養繁殖をする能力がある。この栄養繁殖を応用して、人類は、栄養増殖の手法を開発してきた。それらには、伐り株更新(盛り土取り木)、伏条更新(取り木)、枝挿し、根挿し、接ぎ木、ほかがある。

道路緑化においては、自然再生の観点から、伐り株移植が切り札である。道路建設のために伐開した森林の構成樹種や林床植物を、新しい法面に移植する方式であり、環境保全に最も好ましい手法である。

それゆえ、広葉樹であれば、地上部をカットして、伐り株（＝幹の基部＋根系の主要部）を移植することを勧めたい。伐り株からのヒコバエ（萌芽幹）は旺盛に伸びて、草刈りがほとんど不要なほどである。もちろん、添木も不要である。

この手法は、針葉樹類には不適である。

5) 凍土方式の採用

大きい樹木を、地上部をそのままの形で移植したければ、並木も視線誘導樹もそうであるが、真冬に、凍土方式で移植することが可能である。建設機械を用いて、大きい根鉢をつくり、灌水して、土を凍らせ、根系と土が分離しないようにして、運搬し、移植するのである。

この方式を採用して、御神木クラスの大木が、各地で移植されてきた。

6) 植え付けの適期

樹木の取り扱いでは、枝打ちでも、伐採でも、病虫害や材質から、休眠期に実施することが良い結果を生む。

植え付けも同様である。休眠期には——細胞液が固体（たとえば、氷砂糖）の状態にあって——、多少の根切りにも、耐性が高めである。それで、造林も、伐り株移植も、凍土方式の移植も、休眠期に実施される。樹木は、厳寒期に、最も深く休眠している。

逆に、成長期には——細胞液が液体（たとえば、砂糖水）の状態にあって——、根切りが悪い影響をもつ。特に、春先には、開葉前にもかかわらず、断幹によって、樹液がとどめなく溢れ出てくる。葉を支える新条も、木化が進んでないので、萎凋しやすい。

公共事業では、工期が年度内であるから、発注者は、上述のバイオリズム（樹木の成長の年周期）を理解して、不適な夏～秋の移植を止め、適切な秋～冬に移植することが期待される。

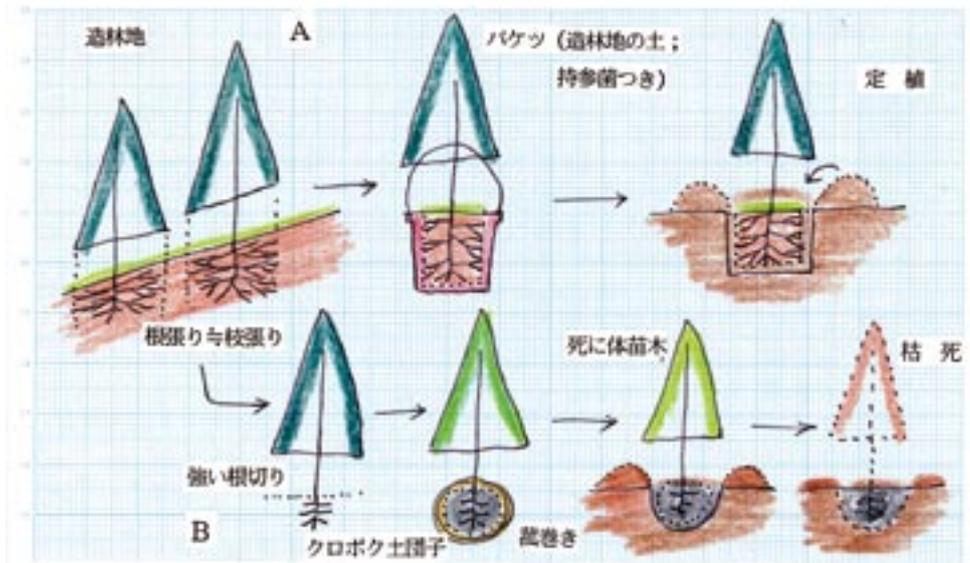


図-2 造林地における大苗の掘り取り・運搬・定植の適正と不正（模式図）

A：適正な掘り取り（大きい根鉢）→バケツ入れ根鉢の運搬→定植（持参菌つき）

B：不正な掘り取り（強度の根切り＋裸根）→運搬（クロボク土団子＋藁巻き）

→死に体大苗の定植（→枯死）

註）適正な根鉢では、添え木が不要である；不正な根切りでは、添え木が不可欠である

苗木の質と取り扱い

1) 不成績の要因

道路緑化ほかの公共事業において、移植される苗木、超大苗、半成木などは、今日でさえも、遺憾ながら、むしろ、憤りを覚えるほどに——枯死して当然のように——、きわめて強度に根切りされ、運搬され、移植されている。

このことは、発注者および設計者の不勉強に負う点が多い。受注者は、昔どおりの、人力プラス荷車の手法を用いていて、強度の根切りを当然のごとく行っている。果樹園でも、農耕地でも、こうしたケースはありえない——、生活が掛かっているからである。

公共事業は、国民の税金で実施される。当然、国民に良い成果を知らせる義務がある。植栽された木々は、国有財産なのである——二酸化炭素の吸収、その他の環境保全、風土・景観、木材生産、ほかに関わる、生きた財産である。枯れては、枯らしては、ならないのである。それなのに、未だに、・・・なのである。

担当者には、つくる役と保育する役があるけれども、緑化樹が枯れてから相談に来るのではなく、設計段階から相談に来て、施工段階でも現場討論をする必要がある。良い事例をつくれば、自信がたつたなら、次回からの相談は不要である。

2) 半成木の根鉢

視線誘導樹や並木の不成績は、ほとんど、根系の切り詰め由来による。根の役割——地上部を支える＋水・栄養分を吸う——を考慮して、根切りの程度を判断すべきである。

上述のように、>2.0mの移植木では、地上部と地下部のバランスから、根鉢の直径を0.6mとすべきである。厳冬期に、コルゲートパイプを用いる凍土方式によれば、施工は容易である(図-3-A)。根鉢が大きいので、添え木も簡単で済む。

ところが、根鉢の直径が0.3mでは、太い根まで切断するので、地上部を支えられず、地下の水＋無機栄養分を吸収できない。地上部に比して、根があまりにも小さいので——裸根＋クロボク土団子＝根鉢ではない——、頑丈な添え木が不可欠である。

しかも、施工に当たり、強い根切りを隠すために、クロボク土の団子で根鉢をつくり、菰巻きして、良い根鉢に見せる傾向にある。クロボク土は、黒色湿性多腐植質火山灰土であり、病害菌を多く含み、農家が嫌う土である。安価であること、水を加えて土団子をつくりやすいこと、腐葉土に見えること、等々で、施工者が愛好するらしい(図-3-B)。

そして、菰巻きのまま、土中に埋めるケースも、しばしば見られる。当然、菰と縄を外し、根張りを促進する必要がある。さらに、客土に、クロボク土を用いる現場も多い。

こうした不適切な施工を、発注者や設計者(の指示なのか?)は、見逃してはならない。

大きい根鉢、透水性・通気性に富む客土(砂利質)、休眠期の移植の3つが守られれば、必然的に、好成績がもたらされる。

なお、半成木は、造林地から掘り取られた若木であり、林務関係の補助金(国税)で育てられてきたのである。それを掘り取り間引きし、道路緑化に役立てることは、再

利用として好ましいけれども、枯らせば、道路予算(国税)も無くなって、二重に国税の無駄遣いになる、ということに、関係者は思いを馳せるべきである。

3) 超大苗の根鉢

地上高1.0mの超大苗の移植においても、根切りが強度である。ある現場では、大部分が枯れていて、それらを引き抜いたら、根鉢が拳大であり(<10cm)、太い根のみが存在し、水＋栄養分を吸う根毛が皆無であった。しかも、植える際には、クロボク土の土団子で包み、菰巻きし、根鉢の直径が0.3m余もあった。見かけ倒しの根鉢であった——筆者まで、騙された(図-2-B)。

このサイズでは、枝張りが直径で少なくとも0.5~0.6mほどあるから、根切りの直径を0.4mとする必要があった。これも、造林地からの間引きであり、根切りして掘り取り、土を振るって裸根にし、軽くして運び、クロボクの土団子で固めて、菰巻きして、移植地へ運んできたものであった。それゆえ、造林地で掘り取った時点で、死に体であった。

施工時に、数本の超大苗の根鉢を、壊して、根切りの状態を診断し、不正な根系なら植えさせない、という発注者の態度が、国民の負託に応えるためにも、不可欠である。

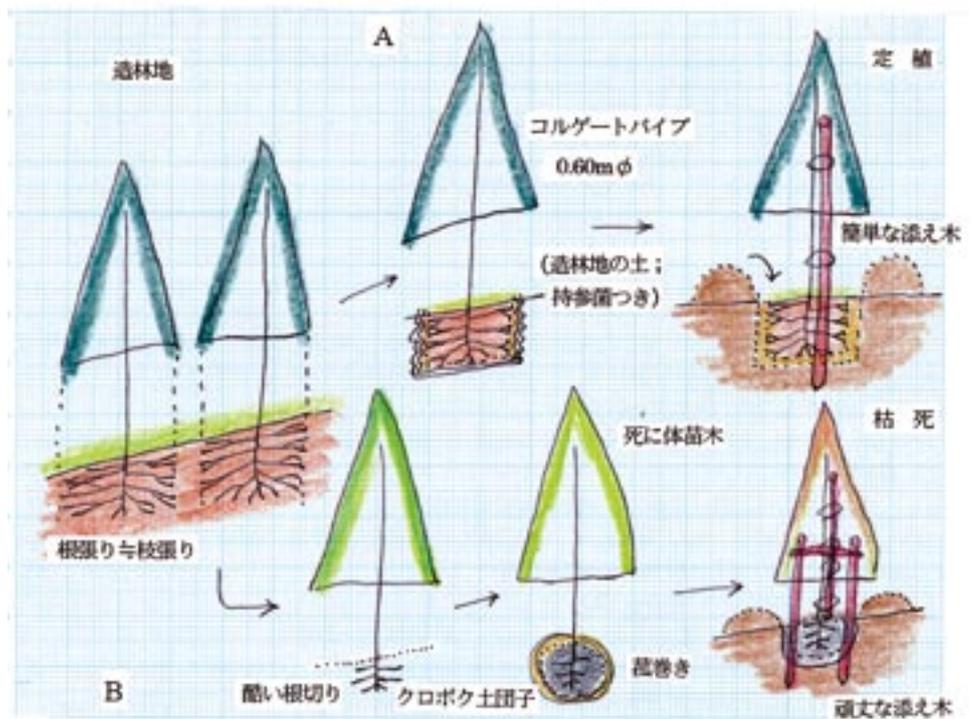


図-3 半成木の移植における適正な手法と不正な手法(模式図)

A: 適正な手法: 大きい根鉢(直径0.6m)づくり→コルゲートパイプによる運搬→定植

B: 不正な手法: 掘り取り(強い、酷い根切り+裸根)→運搬(クロボク土団子+菰巻き)→定植(→枯死)

註) 適正な手法は、機械力の利用(掘り取り+運搬)という、現代の技術体系を活用する

不正な手法は、人力+荷車運搬という、古い技術体系に由来する

4) 苗木の根鉢

裸根では、成長期の植え付けに不適である、という理由で、土付き苗木を注文したら——土も価格に入れて——、苗畑の土ではなくて、クロボク土に包まれたバケツ入り苗木が届いた。苗畑の土は重要であり、売りたい、ということであろうが、クロボク土なら安価である、ということでもある。

問題は、苗畑で、苗木を掘り取って、根切りが弱さであるとしても、土を振るい、土壌微生物群を振るい落として、根の乾燥を促進し、病害菌の多いクロボク土に包んだことである(図-1-A2)。これでは、植栽地において、活着したとしても、根系の発達が遅れ、地上部の伸びが遅れて、下刈り年数が長くなる、ということになる。道内で最も良い苗畑である、との推奨で、注文したのであったから、この内幕を推理して、落胆した。

5) 不正なポット苗木

こういう不正な根鉢もあるので、公共事業では、ポット苗木方式を推奨したい。春に有機質のポット(泥炭+パルプ製)に移植して、一夏を過ごさせると、根がポットの外側に出てくる。これなら、埋め殺しでよく、活着が良く、初期成長も旺盛である。

けれども、不正なポット苗木もある。注文を受けると、苗床の苗木を強く根切りして、ポットに入れ、クロボク土を詰めて、届けてくるのである。このケースでは、もちろん、養成期間が無いので、根

がポットの外に出て来ていないので、単なる根切り苗木であり、クロボク土団子方式より不正である(図-1-B2)。

以上のように、道路緑化での不成績の大半は、植える前に、不良な材料を買わされていることに起因している。発注者は、設計者ともども、生きた材料への眼力を養ってもらいたい。材料の大小はあっても、いずれも、地下部(根系)を重視すれば、不成績に陥る筈が無いと、言える。

活着度の判定

生きもの工法においては、土木工法と異なり、植栽完了イコール竣工ではない。子育てと似ていて、植え付けが終わった時点でスタートであり、少なくとも10年間の保育が不可欠であって、完成(期待される機能の十分な発現)は、50年後~200年後となる。

遺憾ながら、これまで、植えたら終わりのな事業が、かなり多かった。翌春の開葉が活着の成否を明かにするのに、開葉前の休眠状態が視られ、生死が不明のまま、担当者が転勤する、というケースが多かったのである。

活着か枯死か、判定は開葉後の6月中旬に実施することが望ましい。開葉・展葉・新条の伸びがあれば、活着であり、開葉しなければ、旧葉が着いていても、死に体である。翌春の開葉のための冬芽は、その年の新条に形成されるからであって、新条が無ければ

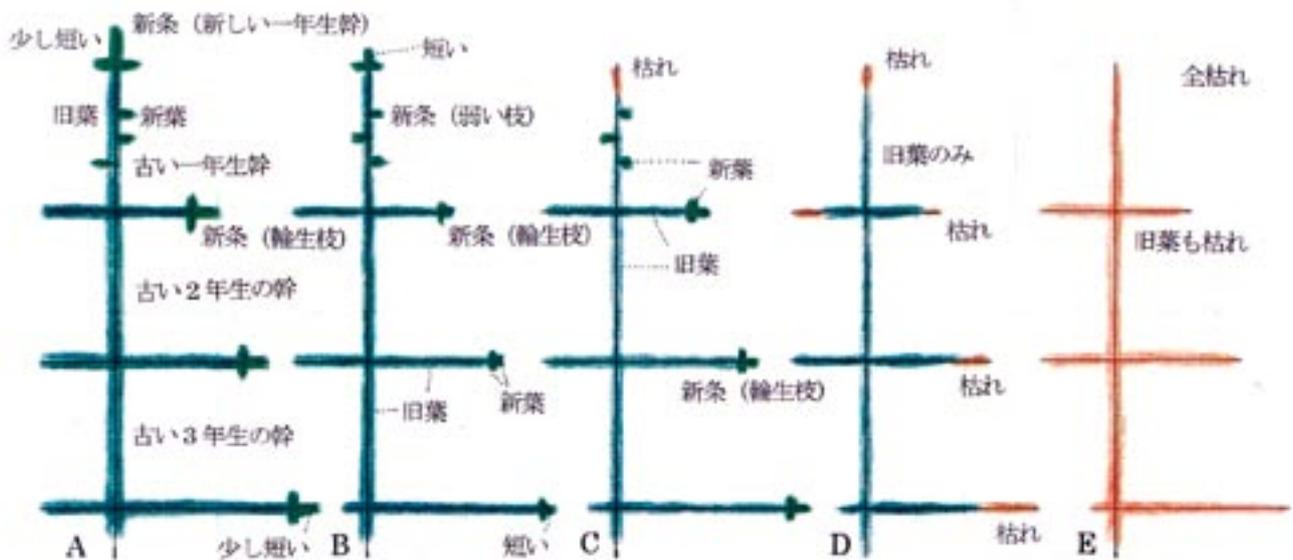


図-4 活着度の判定基準(開葉・伸長開始後の6月下旬~7月上旬に確認する)
 A: たいへん良い→OK、B: やや良い→OK、
 C: やや悪い→枯れ補償(植え替え)、D: 悪い→枯れ補償(植え替え)、
 E: 枯死→植え替え

冬芽もないことになる。

常緑性の針葉樹では、梢端の一年生幹（リーダー）の芽吹きが重要である。各地の視線誘導樹植栽を診ると、半成木移植であって、枯死率がきわめて高い。その原因は、強度の根切りに由来する。未だに、人力サイズないし荷車サイズの根鉢づくりが行われているからである。そして、その根鉢の内容が、上述のように、酷いのである。

筆者による判定基準は、図-4 のようである。芽吹きの状態から、A～Eに分けられる。

枯れ補償制度が活かされていない、と思われる。植栽後1年間は、枯れ補償の対象である筈であるから、6月中旬に検査して、芽吹いていなければ不成績であると判定し、C～Eの木々を植え直すべきである。死に体の木は、着葉年数が長くても4年であるから、生きているように見えても、芽吹かなければ、枯死に到るのである。転勤があっても、後任が対処すべきである。

ただし、広葉樹類では、梢端部が枯れ戻っても、幹が折れても、幹の地際からヒコバエが発生して、再生する能力を有している。けれども、枯れ戻りが大きければ、低い位置からヒコバエが出たならば、半成木を買った意味がない。苗木でよかったのである。

それゆえ、根鉢に見合った地上部にするか（伐り株移植タイプ）、地上部に見合った大きい根鉢をつ

くるか（凍土方式の大木移植タイプ）である。

むすび

生きものを扱って、不成績となる場合には、必ず、その原因がある。道路緑化においては、多くのケースにおいて、地上部のみを重視して、地下部を無視することに、原因がある。

建築物における基礎工の重視と同様に、生きた材料についても、健全な地下部（根系）を確保して、良い成果を期待しなければならない。つまり、大きい木を植えたければ、大きい根鉢をつくる、ということであり、それに対応する技術は、既に開発されている。

大きい根鉢であれば、活着が良く、その後の成長も良い。小さい根鉢で移植して、死にそうな緑化樹を、通行人に見せることは、あずましくない。発注者、設計者、施工者とも、好成績を挙げて喜び、儲ける、という心構えを持って欲しい。

末尾ながら、道路緑化の技術について、本誌に8回の連載をさせていただいてきたが、今回をもって、一応の幕を閉じたい。これまで、連載を認められた本誌および道路緑化事業の関係各位に、筆者は、改めて深く感謝の意を表す。折をみて、これらを取りまとめ、また、加筆して、手引き的な本にまとめてみたい、と思っている。

文献（これまでの連載分）

- 斎藤新一郎, 2003. 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. 北の交差点, vol.14: 22~24.
 —————, 2004a. 道から眺める山々と樹林①——国道273号上士幌町糠平温泉～三国峠. 北の交差点, vol.15: 30~31.
 —————, 2004b. 台風18号に関連した道路緑化樹木の被害——幹折れと根返りの原因と対策について. 北の交差点, vol.16: 20~25.
 —————, 2005. 切り土法面および盛り土法面を区別した道路法面の木本類による緑化の手法. 北の交差点, vol.17: 14~17.
 —————, 2005~06. 街路樹の仕立て方——その基礎工法および保育方法. 北の交差点, vol.18: 28~31, & vol.19: 31~33.
 —————, 2007. 道路緑化樹の冬囲いの手法——特に常緑樹に対する菰巻きのは非について. 北の交差点, vol.20: 23~27.

参考文献（省略）

参考文献（その他の筆者関係分）

- 斎藤新一郎, 1993. みどりの環境づくりの手引. 96pp., 北海道国土緑化推進委員会, 札幌.
 —————・福地 稔・平河 進, 1994. 地域樹林整備促進調査報告書. 280pp., 北海道（北海道開発局委託）.
 —————, 2004. 寒乾害および除雪害対策を兼ねた道路緑化における越冬方法について. 北海道の雪氷, no.23: 40~43.
 —————, 2005a. リサイクル緑化としての伐り株移植. 第504回建設技術講習会テキスト（建設リサイクル）, p.43~54, 全日本建設技術協会／北海道／札幌市.
 —————, 2005b. 立体的な緑の環境を創ろう. 第1回環境保全講演会テキスト, 5pp., 環境パートナーin北海道, 札幌.
 —————, 2005c. 道路緑化における移植木の縄縛りによる成長の阻害および縄外しのタイミングについて. 寒地技術論文・報告集, vol.21: 795~800.