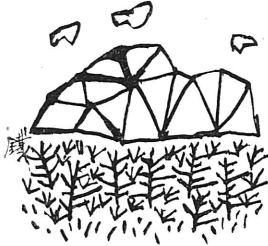


成木緑化樹の移植技術



植 村 誠 次

(林業試験場浅川実験林長)

1 はじめに

最近の公害と自然破壊は、人類を含めた地球上の生物の存在を左右する重大な問題となっている。これらの環境保全対策の一つとして、自然休養林、都市近郊林、都市林などの造成、工場敷地、ビルなどの屋内あるいは屋上の緑化、街路樹の造成、造園、庭園あるいは花き園芸分野にわたる広い分野の緑化も含め、莫大な数の緑化樹が要望されている。

したがって、緑化樹の早急な養成が、重要な緊急課題となっている。これらの要望に応じるためには、一方では、実生、さし木、取り木などの技術を十二分に活用して、緑化樹の早急な養成体制を整えることが先決問題と考えられるが、他方差し当って現在最も要望され、しかも著しく不足している高木あるいは成木の緑化樹については、ここ暫くは、不本意ながら山野に自生している木（山取り木）に頼らざるを得ない状況である。

一般の緑化樹の養成法や移植の技術は、すでに多数の成書によって紹介されていて、大部分の読者も御承知のことと思うので簡単に述べることで、ここでは主に、農林省林業試験場で最近開発実施してよい結果が得られている成木緑化樹（樹高5～10m、胸高直径15cm内外）の新しい移植（山取り）方法ならびにコンテナ栽培と併せてこれに関連した2、3の事項を紹介することにした。

2 緑化樹移植方法の種類

広い意味の樹木の移植には、普通適期の判定、選木、根廻しあるいは移植、掘り取り、運搬、仮植、定植など一連の操作を経て行なわれるものであるが、これらの内、根廻しあるいは移植の具体的な方法によって、簡単に分類すると以下のようになる。

1 直接移植法

主に小径木や活着しやすい緑化樹を対象とするもので、掘取り後直ちに運搬、植栽（仮植、定植）する方法で、これを更に細分すると、

- (1) たたき（裸根掘り取り）
- (2) 土つき（根鉢つき）
 - a 縄かけなし
 - b 簡易縄かけあるいは菰巻き
 - c たる巻き

2 間接移植法（根廻し、鉢取り、山取り）

活着の比較的困難な、中、大径木に対する移植法で、根廻しを行なった後、そのまま埋め戻して、不定根が十分発生するまで一定期間（普通1～2年間）放置してから、掘り取って移植する方法で、これをさらに区分すると、

- (1) そのまま埋め戻して放置する。
- (2) たる巻き（縄かけ）をしてから埋め戻して放置する。
- (3) 新しい山取り（根廻し）法による。

林業試験場では、この4～5年パーク堆肥とあぜシートを用いる2、3の新しい山取り方法を開発して、成木緑化樹の移植に大変良い結果を得て

いる。その主なものとして、

a 林試A法：従来の鉢取りのさいに鉢の周囲をバーク堆肥とあぜシートで囲む方法。

b 林試B法：あぜシートを用い、根鉢の宿土をバーク堆肥に置き換える方法。

なおこのほか、山取りにさいしては、普通、根や枝条の整理、除去、残存根の剥皮や、時には発根促進剤（植物ホルモン類）の処理も行なわれている。

また最近徳島県の林業試験場では、いろいろな樹種の成木について、地上部に近い部分を輪状に剥皮して水こけで囲み、さらにビニール布で外側を包む方法で、成木の取り木に成功しており（本誌74年3月号参照）、現在その実用性を検討中とのことであるが、大変興味深い緑化樹生産の方法と考えられる。

3 成木移植(山取り)の新しい方法

山野から樹木を掘り取って、造園木や緑化木の速成生産を行なうことを山取りとっているが、林業関係では山取りは山を荒すことにもなって、タブーの言葉なので、一応標題は成木移植という言葉を用いることにした。

山取りによる緑化樹の利点は、成木や老木でも比較的短期間に仕立てて利用できることであるが、反面選木の如何によっては、乱採による土砂の流忙、環境破壊の恐れがあるので、山取り後の跡地対策も、山取りの重要な研究課題を占めるものである。

以下林業試験場で開発した成木移植の新しい方法（A法およびB法）を紹介すると、

1 林試—A法

(1) 選木—山取り木の選木に当たっては、目的に沿った強健木を選ぶことは勿論であるが、傾斜土壌、基岩、方位などの見地から、山取り後崩壊の心配のない場所を選ぶとともに、移植、運搬の困難な場所は避ける。

(2) 根廻し（鉢取り）の時期—樹種によって適期を異にすることは勿論であるが、おおまかに述べると、落葉樹（針葉樹も含む）は落葉の時期の11月から12月の中旬まで、次いで2月から3月の月上旬まで、常緑広葉樹の梅雨時、5、6月の2カ

月、次いで9月から10月、常緑針葉樹は3月から4月上旬、次いで9月下旬から10月下旬までは、移植あるいは根廻しの好期とされている。

(3) 林試—A法の山取り方法（図版—I参照）

本方法は、最初の操作はこれまでの成木の根廻しに準ずるもので、その概要は

イ 鉢取り—選木したら、根元の周囲の雑草を刈り払って鉢取りを行なう。

根鉢（宿土あるいは根盤ともいわれるが、根廻しのさいの、樹木の根を含めた鉢型の土の部分）を指し、単に鉢ともいわれている。英語で root ball という）の直径は、普通根元直径の4～5倍とされているが、新しい山取りの方法では、根鉢の周囲をバーク堆肥で囲むので、根元直径の3倍を原則とする（写真—1参照）。

根元を中心とする鉢取りの外周が決ったら、外周に沿って、スコップ、山ぐわ、つるはしなどで、人が入れる程度の巾50cmぐらいの溝を掘り下げ、できれば底土も主根が剥皮できる程度に取り除く。鉢の深さは根の形状、土質などを考慮して2～4倍とする。なお海岸のような砂質土壌で根鉢の壊れやすい場所では、事前に根元の周囲の土壌に灌水して十分湿らせておくことが望ましい。

ロ 根の処理—溝を掘るさい根鉢の外に出ている細根は、その都度剪定鋏で取り除き、放射線状に延びている側根のうち、約半数の太い側根は、木を安定させる支持根として残し、他は鉢の側面で、のこや剪定鋏で切断して取り除く（写真—2参照）。出来れば切断面は小刀で切り返して、滑かにしておく。主根も複数のときは1本を残して除去する。大木で、根の切断が樹勢に著しい影響を与える恐れがある場合、又は不安定になって危険の恐れがある場合は、支持根は殆んど残して、後述の剥皮および発根促進を行なって、十分不定根の発生が見られた移植の時期に切断、除去する。

つぎに根鉢の外に出ている残した支持根と主根については、根鉢に接して外側に10～15cmの間隔で、根の周囲に小刀か小型のかまで切れ目を入れて、真皮まできれいに剥ぎとる（リングング、写真—3参照）

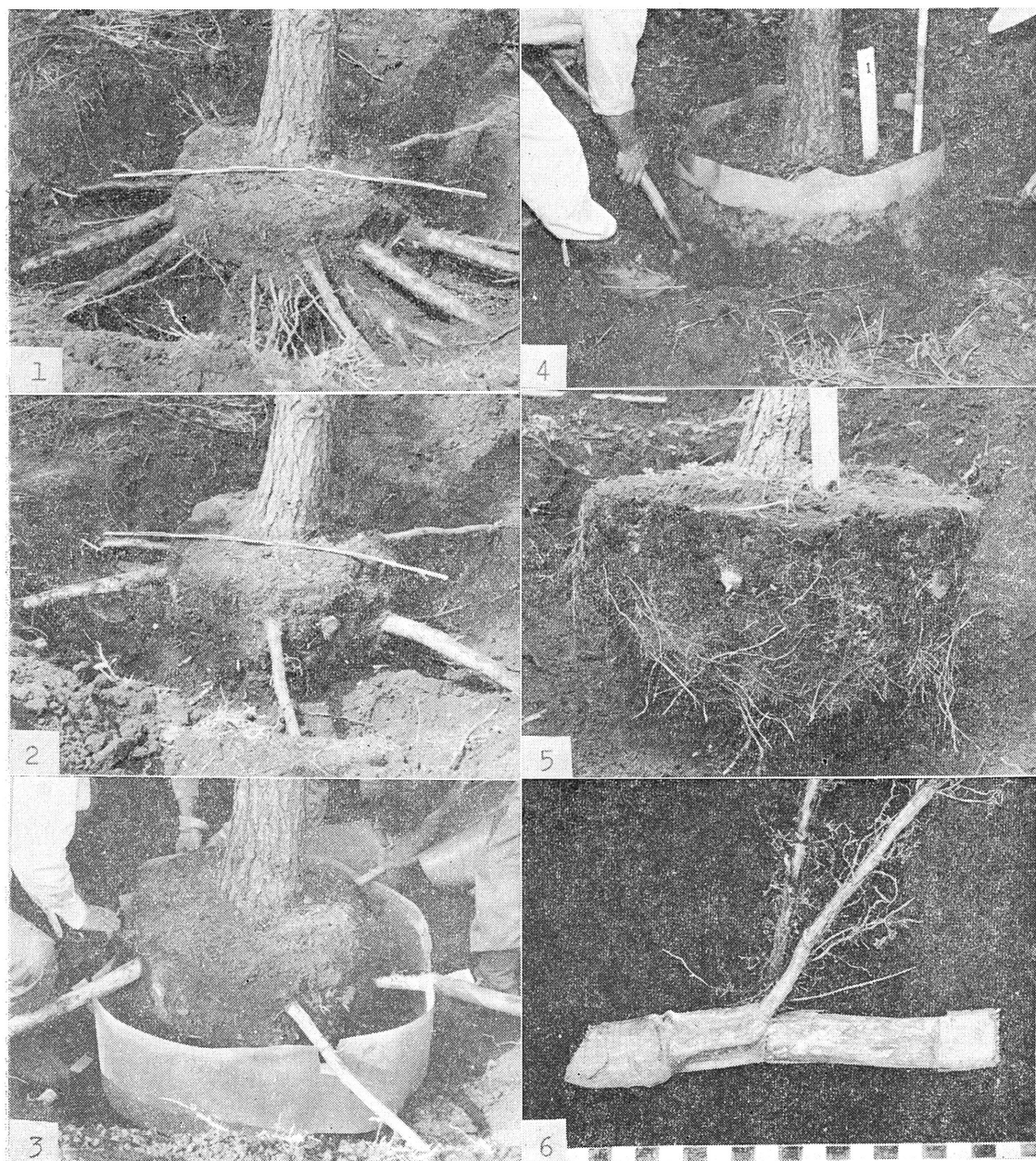
剥皮された根は、先端から地中の養分を吸収

し、木質部を通じて樹体内に養分を送付するが、樹液の下降は剥皮部の上端部で阻止され、根の伸長は衰えるが、剥皮上端部で不定根の発生が促進されるものである（写真6—参照）。

これまでの操作は従来の山取り方法に、ほぼ準ずるものである。

ハ 発根促進剤の処理——発根しがたい樹種、老衰木、貴重木については、発根促進剤であるインドール酪酸やN・2,000（9.ベンジルアデニン、注1参照）の1～10万分の1の濃度の軟膏（ラノリンペースト）や水溶液を、根の剥皮部あるいは切断面に塗布あるいは噴霧する。

図版—I 新しい山取り方法（林試—A法）（注）説明は本文参照のこと。



ニ あぜシートとパーク堆肥の利用——以上の処理が終わったら、根鉢の側面から10~15cmの間隔をあけて、あぜシート（注1参照）で根鉢の周囲を囲む（図-1および写真-3参照）。つぎに根鉢とあぜシートの間に湿ったパーク堆肥（幾分荒目のもの、注2参照）を埋め込み、シートの外側は掘り上げた土で埋めもどす。シートは地表から5cmほど上に出るようにし、出た表層部はパーク堆肥で被覆（マルチング）する（写真-4参照）なおあぜシートで根鉢を囲むさい、竹の棒を内側から挿してシートを支えれば、シートと鉢の間隔が開かず一定に保たれて、パーク堆肥の量を節約できる。

根元直径20cmの木で、パーク堆肥が60~80kg、あぜシート1.5m、40cmの木で、パーク堆肥200~250kg、あぜシート5m（2段重ね）くらいが必要である。

ホ 枝葉の除去、支柱たて、その他——普通山取りのさいは、鉢取りが完了したら、常緑樹で3分の2、落葉樹で3分の1くらいの枝葉を根とバランスをとるために除去するが、本方法では根鉢の周囲を湿ったパーク堆肥で囲んであるので、枝葉の除去は整枝の程度に止める。

根廻した山取り木は、普通支持根が半数近くに減っていて風倒しやすいので、簡単な支柱またはビニール線、鉄線などで安定させる。なお枝や幹などとの接触部に、杉の皮、硬質スポンジ板な

どを傷当てとして挟んで、木の損傷を防止する。普通山取りでは、鉢取り完了後灌水は行なわれないが、根鉢の周囲をへこませて水鉢を設けておき、また周囲の刈り取った草や粗だは、根元のまわりに敷いて、乾燥するのを防止する。

(4) 掘り取り（移植）

鉢取りを完了した山取り木は、そのまま1年間（時には2~3年間）くらいそのまま放置して、時折りあぜシートを少しめくって、根鉢に十分不定根が廻ったところ掘り取って移植する（写真-5参照）。掘り取りの時期は、十分根が廻っておれば、盛夏や厳冬を除けば何時でも行なえるが、貴重木などでは、根廻しの時期に準ずる方が安全である。

従来の山取りでは、根鉢の側面を再び掘り起して、残した支持根を切断し、鉢土の崩れを防ぐため、たる巻きと称して根鉢の周囲および上、下を強く縄掛けした後、主根を切断してから移植するので、かなりの技術が必要である。

あぜシートとパーク堆肥を用いた新しい山取り方法では、ただあぜシートの外側を縄掛けするだけで移植できる。なお、鉢の底土が崩れる恐れがある時は、菰かシートなどで底を包んでから縄掛けを行なう。新しい方法では、根鉢の周囲に新生根の発生が著しく、かつ周囲を堅密に囲んでいるので、掘り取りは簡単で、根鉢の土崩れが少なく、また新生根の切断もないので、ほとんど年間

図-1 林試A法

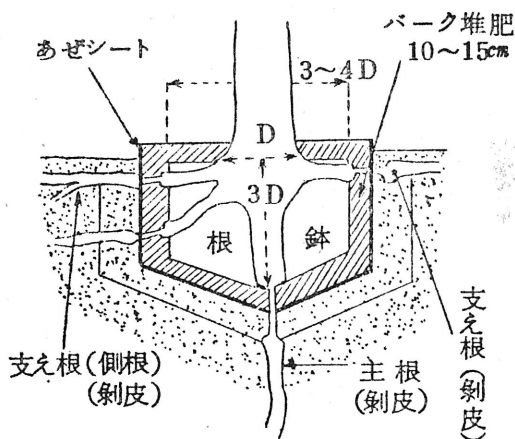
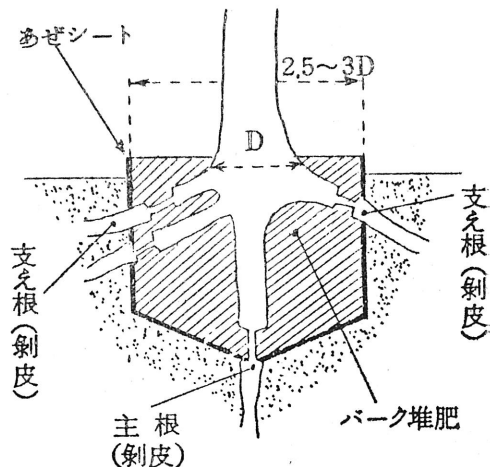


図-2 林試B法



を通じて移植が可能である。

(5) 運搬、仮植、定植

山取り木を掘り取った後は、できるだけ早く運搬して、根鉢や樹体の乾燥を防止する。枝張りの大きい木は、縄で縛りあるいは藁でつつんで小さくし、枝、幹に圧力のかかる部分に傷当てをして運搬中の損傷を少なくする。

人力には限度があるので、150kg以上の山取り木の運搬、植栽には極力機械力（チェーン付三叉、クレーン付自動車、フォークリフト、ミニバックホー、場合によってはヘリコプターなど）を活用する。植え穴は事前に根鉢より多小大きめに掘っておき、木が到着と同時に植え込む。なお植穴の底が乾燥しているときは、灌水して湿らせてから植え込む。定植の場合は、樹形、周囲の環境を考慮して、配位することは勿論である。

また樹形がまだ整っていない山取り木は、植溜めあるいは養生畑に2~3年間仮植して、手を入れてから定植するのが普通である（写真-11参照）。高い山地から貴重木を山取りするさいには、低地の気候に慣らすため、山麓の植溜めにしばらく仮植あるいは養生させることも必要である。

定植（時には仮植）した後は堅固な支柱を設け、周囲に水鉢を切って十分灌水する。

山取り跡地の掘り穴には、穴の容積の3分の1乃至2分の1のバーク堆肥を施して、地力の減退の防止と、周囲の残存木の成長促進をはかることが必要である。

いまこの山取り方法（林試A法）の得失を、これまでの山取りの方法と比較してみると、

- a 根鉢が小さいので、山から持出す土壌の量が少ない。
- b 根廻しおよび移植の時期の巾が広い。
- c 鉢取り後すえ置き時間が短縮できる（新生根の発生および根鉢に廻るのが早い。）
- d 枝葉の除去量が少ないので、植溜を経ずに、直ちに緑化樹として利用できる。
- e 移植が安全、容易で活着がよい。

しかし、反面バーク堆肥やあぜシートなどの代金として、1本当たり2,000~4,000円余分に費用がかかるので、ある程度価値のある木であることが必要となる。

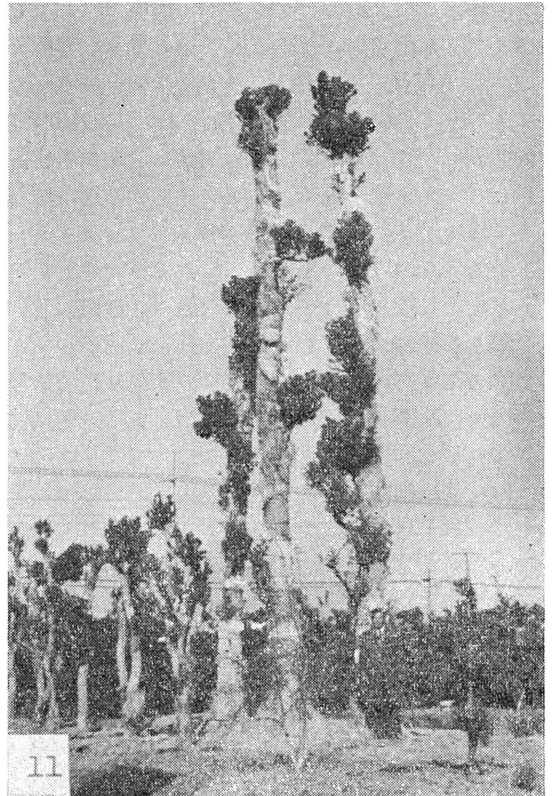


写真-11 植え溜めにおけるヤマモモ大木の養生（5カ年間は仮植する）

2 林試-B法（図版Ⅱ参照）

本方法はまだ研究途上の根廻し方法であるが、2, 3の樹種の成木移植では、良好な結果が得られているので一応紹介するものである。あぜシートとバーク堆肥を用いる点はA法と同じであるが、根鉢の土をバーク堆肥と置き換えるため、山の土を全く持ち出さない山取り方法として特色が見られる。

根廻しの時期は、一般の適期に行なってもよいが、できれば発根が開始する暫く前、普通3月から4月の始め頃が好ましい。

供試木（普通根元直径20~30cm、これまでにクロマツ、ケヤキ、サクラを対象とした）の根ぎわおよび直下の土を掘り取って根株を露出させ、支持根の大部分および主根は残して、他の邪魔になる細根は切断、除去する。つぎに残した支持根、主根には、根元に近い部分で輪状剥皮（リングング）を行なう。引続いて根の剥皮した部分および

切断面に N-2,000 の10万分の1濃度のラノリンベイストを塗布し、その上を一重のガーゼで軽くつつむ（写真7参照）。つぎに根株を中心として、バーク堆肥を投入するため、円形（根元直径の2.5～3倍）にあぜシートで囲み、その中を湿ったバーク堆肥で埋め、あぜシートの外周は掘り土で埋め戻す（写真8、9参照）。なおあぜシートを地表5cmくらい出るようにしてその部分もバーク堆肥で満たすようにする（図-2参照）。

以上の操作が終了したら、支持根や主根が殆んど除去されていないので、枝葉の除去は整枝の程度に止め、簡単な支柱をほどこして、一定期間（1～2年）そのまま放置する。

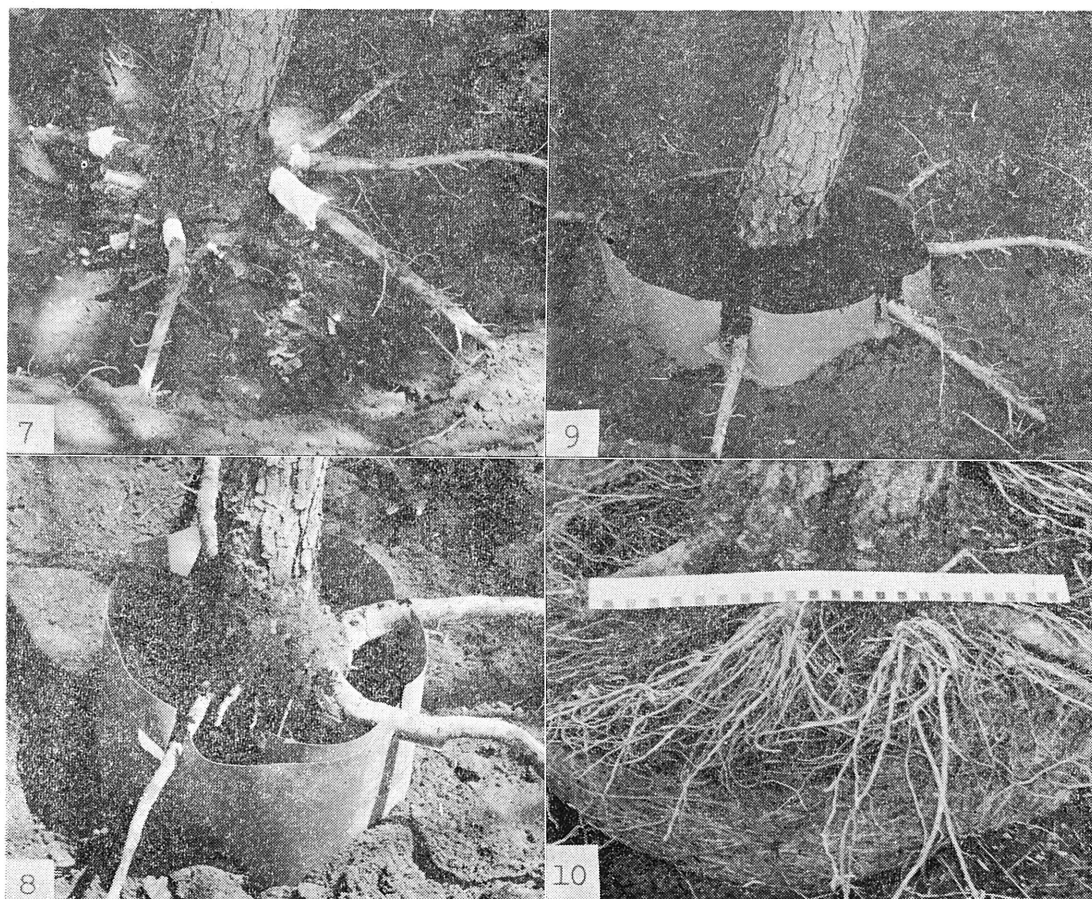
バーク堆肥そのものも大変発根促進の効果もち、しかもその上剥皮や N-2,000 塗布などの発根促進処理が施されているので、樹種によって

は、1年以内に鉢型のバーク堆肥内に著しい新根の発生が期待されている。

いま林業試験場で、15年生クロマツの根廻しのさい、上述の方法によって、N-2,000の処理と、無処理のものについて、1年後に不定根の形成状態を比較調査したところ、剥皮の場合処理木では無処理木の約10倍（1カ所当たり24本対2.3本）、切断面の場合は5倍（1カ所当たり15.2本対2.7本）の不定根の発生が認められ、不定根の長さの総計でも、剥皮で10倍（2,709cm対268.2cm）、切断面で3倍（1,476cm対480cm）と、著しい発根促進の効果が見られた（写真10参照）。これ程著しくはないが、同様な発根促進効果がサクラやケヤキの成木についても観察された。

根鉢に十分新根が廻った山取り木は、掘り起して、あぜシートを除き、根鉢の外側で支持根およ

図版一Ⅱ 新しい山取り方法（林試B法）（注）説明文は本文参照のこと



び主根を切り落して移植するものであるが、このようにして山取りした成木は、地上部に比べて根鉢が小さい上に、軽くて安定が悪いので、定植のさいには十分根が広がるまで嚴重な支柱を施して、木の安定をはかるようにする。

本方法で山取りした木は、支柱による保持の問題が解決すれば、軽量を必要とする屋上用の成木緑化樹あるいは水耕培養用緑化樹としても好ましいものと思われる。林業試験場では、引続き本方法による山取り試験を、各府県の林試と共同で、各種の緑化樹種について実施中で、また移植後の管理方法についても研究を進めている。

林業試験場では、この他の山取り方法として、トリースペード、ミニバックホー、チェーンソーなどを利用した成木緑化樹の山取りの省力化を日本緑化センターと共同で研究中である。またその一部は本誌の8月号にも紹介されているところであるが、この問題は、成木緑化樹の機械による山地運搬技術の開発とともに、今後に残された重要な課題とみなされる。

注1 N-2,000 (9-ベンジルアデニン)

植物の生長や、葉、枝、根、芽などの器管の発生を促進させたり抑制する物質は植物ホルモンといわれており、現在大別するとオオキシニン、ジベレリン、サイトカイニン、アブシジン酸、エチレンの5つの種類が知られている。

9-ベンジルアデニン (N-2,000 日研化学製品の略名) はサイトカイニンのグループに属し

ている化合物で、化学式は $C_{12}H_{11}N_5$ であって、化学構造式は図-3のようである。元来サイトカイニン系の植物ホルモンは、植物の組織培養の試験中に見出され、その物質は核酸の分解によって生産されることがわかり、カイネチン (kinetin) と命名された。引続きゼアチン、デヒドロゼアチンなどが植物体から見出され、またベンジルアデ

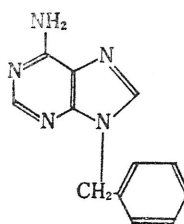


図-3 9-ベンジルアデニンの化学構造式

ニンを始め多くのカイネチンが合成されている。これらの化合物は、いづれも 6N アデノプリンの誘導体で、植物の生長、器管分化、休眠打破、老化防止など種々な生理代謝に関連があるものとされている。

9-ベンジルアデニンはサイトカイニン系の化合物であるが、これまで植物ホルモンの効果が認識されていなかったが、前述の本文で紹介した通り、林業試験場で成木緑化樹の移植試験のさい、根の剥皮部や切断面の発根促進に効果のあることが認められた。本剤はこの他、苗の活着促進、秋落防止、寒害防止などの効果も期待されている。しかしまだ試験の段階のものなので、製品としては、現在市販されていない。

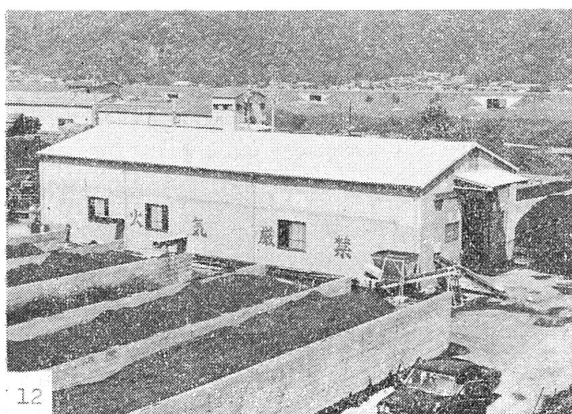


写真-12 パーク堆肥工場 (静岡県清水市)

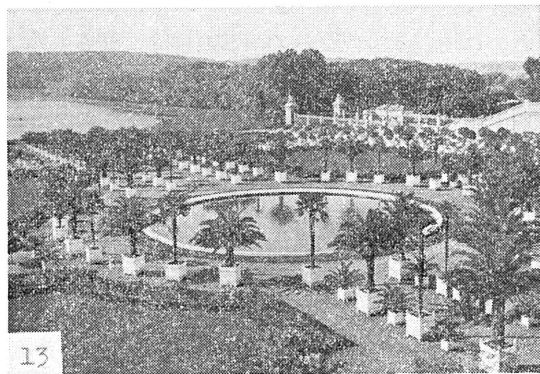
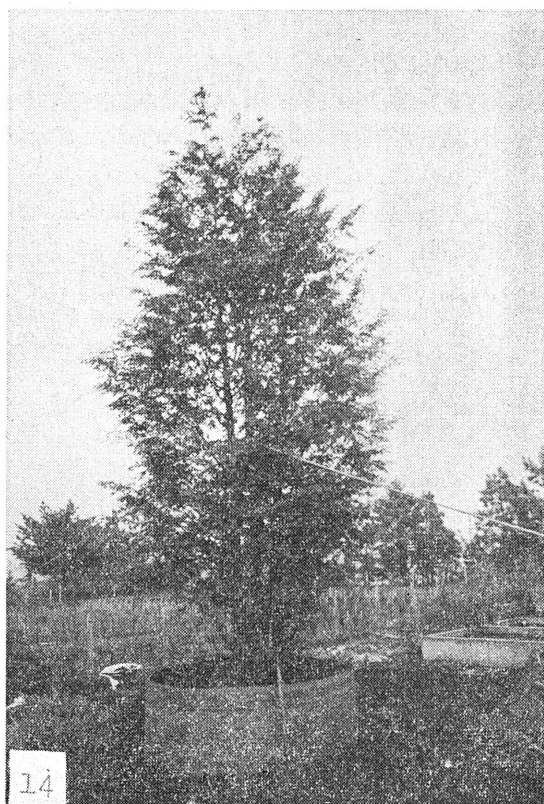


写真-13 ヘルサイユ宮殿におけるワシントン椰子のポット栽培



写真—14 メタセコイヤ大木のポット植栽
(培養土・パーク堆肥, ポット・FRP 2m鉢)

注2 あぜシート

水田のあぜの漏水などを防ぐための硬質塩化ビニール製のシートで、ここでは厚さ0.4mm、巾30cm、長さ50mが一巻となっているものを適当な長さに切って使用した。あぜシートは根鉢の周囲を囲んで、不定根や根の生長をシート内に限定するために用いるものなので、この目的に添うものなら薄手のベニヤ板やブリキ板なども代用できるが、移植のさい外部から縄掛けできるものが望ましい。網目のものは細根が外部に出るので好ましくない。

注3 パーク堆肥あるいはおが屑堆肥

樹皮やおが屑は最近公害物質の一つとしてその処置が大きな問題となっているが、農林省林業試験場では既に20年ほど前から、これらの木材廃材を堆肥化することに成功し、現在大手のパルプ工場、木材加工工場、外材輸入港の木材団地などからも、林業試験開発の方法で生産された、いろい

ろな商品名の木質堆肥が発売されており、現在年産20万トンくらいに達している。これらは堆肥に代わる有機質土壌改良剤として注目され、最近農、園芸、果樹の分野に著しい伸びがみられており、とくに緑化樹の鉢取り、移植、老樹や衰弱木の樹勢回復（マルチングなど）、ゴルフ場の肥土などに広く利用されるようになってきた。

その製造方法は、いづれも類似したもので、例えばパーク堆肥では、内地産広葉樹や外国産針葉樹（米ツガ、米マツなど）の樹皮を粉碎したものに、5%内外の鶏ふんと2%内外の尿素あるいは硫酸を混合し、水分を55~58%に調整して粹積みした後、摂氏60度以上で発熱発酵させ、途中2~3回切り返しを行なって、3~4カ月で堆肥化したものである。

完熟した木質堆肥の多くは、乾物でチッソ1.0~1.5%、リン酸0.5~1.0%、カリ0.5%内外を含み、酸度（水）は6.0~6.5の間を示している。これらのパーク堆肥は普通20kgのビニール袋入りで市販されている。最近いろいろな名前の市販品が出ているが、中には悪臭のあるもの（水分の多いものに見られる）、酸度が7.5以上ある未分解の不良品のものも見られるので、使用前に生物テスト、即ち5寸鉢に堆肥を入れて、廿日大根をまき、2~3週間発育状態を調査して、良否を判定後購入または使用されることをおすすめする。

4 成木のポット植栽と人工土壌

最近、ビルなどの建造物の屋上や屋内、あるいは舗装した広場や街路の緑化樹として、成木緑化樹のコンテナ（ポット）栽培が大きな関心を呼んでいる。欧州、北米などでは既に大型樹木のコンテナ栽培については、かなり高度の技術が開発されており、パリーのベルサイユ宮殿などでは（写真—13参照）、大型のワシントンヤシや柑橘樹が、比較的小さいコンテナで美事に栽培されているのが見受けられている。

林業試験場でも、ここ数年来山取りした成木（根元直径20~25cm、樹高5~10m）の定植の一方法として、パーク堆肥を主体とした人工培養土を用いて、コンテナ栽培する方法を研究し、一応の見通しを得ているので簡単に紹介したい。

なお、樹木による屋上などの緑化には、建造物の強度や保全上の制約あるいは人工照明、灌水、排水設備などの技術上のいろいろな問題が残されている。

1 コンテナ（ポット）

園芸用ポットとしては塩ビ、ポリプロ、ポリエチ、発泡ポリエチあるいはスチロールなど品質の違ういろいろな形のポットが市販されているが、林業試験では、樹高2～3mの緑化樹の鉢栽培には、大型のポリ馬穴やビニールあるいは発泡スチロール鉢（直径35～40cm）を用いており、樹高4～8mの緑化木については、直径70cm、深さ60cmの発泡スチロール鉢か、あるいは直径1m、深さ80～100cm、厚さ3～5mmの底付きガラス繊維製の大型ポット（FRP製いづれも排水孔つき）を用いて良い結果を得ている（写真-14参照）。

FRP製ポットは多少高価ではあるが、軽量な割に堅固、耐腐食性が強く、移動、運搬なども便利であり、最近では10m以上の高木植栽の可能な直径2m～4m（鉢底なし）のコンテナを用いており、とくに直径4mのものは、樹苑コンテナと名付けて、高木の群状栽培用に供している。

2 人工土壌

最近農業、園芸方面では、軽量な人工土壌として、ピートモス、パーライト、ひる石、発泡スチロール、ウレタン、燐炭などを組み合わせたいろいろな人工培養土が市販されているが、林業試験場では、山取り成木緑化樹を対象としたコンテナ植栽用人工土壌に、パーク堆肥を主体とした次の各種の組成のものを用いて、数年間に亘って栽培した結果、いづれも良好な結果が得られている。

(1) 細（直径1～2mm内外）、粗（直径5mm内外）のパーク堆肥を等容量に混合したもの、比重約0.45

(2) (1)の混合パーク堆肥に、中粒（直径5mm内外）の木炭粒を4：1の容量比で混合したもの、比重約0.6内外

(3) 並通のパーク堆肥（径1～5mmの混合したもの）1容と尿素系フォルムアルデヒド（径3mm内外、市販名ハイグロムル）1容を混合したもの、比重約3.0内外

(4) 普通のパーク堆肥2容に尿素系フォルムア

ルデヒド（径3mm内外）1容、発泡スチロール1容を混合したもの、比重0.35内外

なお基肥としては、培養土約300ℓに対して、マグアンプまたはIB燐加安粒状肥料約1kgを混合して用いることが望ましい、また追肥としてIBあるいはCDU（いづれも後効性のチッソ肥料）の固形粒状肥料を1本当り300g、毎年春施与する。現在までのところ、培養後古いものは4年を経過しているが、特別な樹種（トチノキ、ホウノキなど）を除いては順調な生育がみられ、トチノキ、ホウノキなどでは少量の混合微量元素の施与が必要のようである。

コンテナ（鉢）への植栽は、鉢の大きさに応じて、適当な排水孔を設け、底部には5～10cmの厚さに径3～5cmのヴィーナスライト（市販名、黒曜石が原料）あるいは木炭のブロックを敷き、その上に上記の肥料を混合した培養土を用いて、山取り木を植え付ける。ポットならびに培養土が軽いので、植え付け後厳重な支柱を設けることが必要である。なおパーク堆肥になじんでいない山取り木で、前述の鉢栽培を行なう場合は、植栽のさい、人工培養土の表層5～10cmを赤土にしておくことが安全である。コンテナ栽培のさいは灌水には十分注意して、鉢土を極度に乾燥させないことが特に必要である。

以上の方法で、これまでにいろいろの樹種の成木山取り木約50本を鉢栽培で培養中であるが、灌水と追肥が適当なら比較的長期に亘って大部分が正常な生育を示している。しかし成木緑化樹を対象とした人工培養土の問題は、ごく最近注目されて来た課題であって、その解決には今後多くの人の参加が望まれるものである。

