

林業技術



■ 1987 / NO. 545

8

RINGYŌ GIJUTSU

日本林業技術協会

ウシカタの 測量・測定機

トラコン/レベルトラコン

(5分読コンパストラシット)

(レベル付コンパストラシット)

機動性を追求したトラコン/レベルトラコンは高精度機能で固められています。レベルトラコンは大型両面気泡管を備え、レベル機能をも充分に果してこれ一台であらゆる測量に対応できます。

- 5分読水平分度：帰零式、
- インダクションダンパー付、
- 望遠鏡12倍、反転可能



コンドルT-22Y

(牛方式双視実体鏡)

全く同じ実体像を2人が同時に観測・測定できる反射実体鏡です。個人差を消去するためのYパララックス調整もできます。説明・討議・報告・教育にも最適です。

- 変換倍率及び視野
1.5×(φ150mm) 3×(φ75mm)
- 標準写真寸法
230×230mm
- 照明装置
6W蛍光灯×2
- 重量
本体8.5kg



目次

＜論壇＞森林の水源かん養機能評価の将来方向……………塚 本 良 則… 2

森林と水——土壤中の水の動き・養分の動き……………有 光 一 登… 7

森林と水——その生理生態学……………森 川 靖…11

下刈りの経済学 その2 事例編

林内更新——岐阜・石原山林の場合……………野々田 三 郎…16

充実大苗による無下刈り造林……………安 永 邦 輔…20

＜私の技術ノート＞

7. 足尾山地崩壊地の緑化……………中 田 博…24

山峡の譜

大石谷——花咲く峠をこえて(二)……………宇 江 敏 勝…28

私の古樹巡礼

39. 姫スギ／40. 小黒川のミズナラ……………八木下 弘…30

暮らしの中の木竹工芸

17. 結城桐下駄……………佐 原 雄次郎…32

＜会員の広場＞

ろくろ製品に対するケヤキ材の木取り……………中 村 源 一…40

表紙写真

木曾駒ヶ岳・千畳敷

編集部撮影

(アサヒペンタックス)
6×7, 55ミリ, F
16, 1/125

技 術 情 報……………27

農林時事解説……………34

統計にみる日本の林業……………34

林政拾遺抄……………35

本 の 紹 介……………36

こ だ ま……………37

Journal of Journals……………38

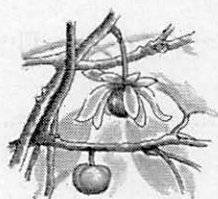
東 材 南 木……………43

林業関係行事一覧(8・9月)……………44

昭和62年度山火事予知ポスター「図案」「標語」募集要領……………46



1987. 8



森林の水源かん養機能 評価の将来方向

つかもと よしのり
塚本良則*

はじめに——変わって
きた森林の水源かん養
機能の評価

現在の日本では大面積のハゲ山を見ることはできない。わずかに滋賀県下の田上山や栃木県下の足尾煙害地に昔の名残をとどめるのみとなった。この復旧された緑の大部分が太平洋戦争後行われた山腹緑化工事の成果であることを知る人も少なくなりつつある。その昔、といってもつい五六十年前までは内帯の花崗岩マサ山地を中心に全くの無立木地と矮生のマツ林が広範囲に広がっていた。このハゲ山が形成される過程の歴史については各方面から研究されている。ここではハゲ山が形成される過程での土砂流出がいかに激しかったかについて述べ、森林の土砂流出防止と水源かん養の起源がここにあることに注意を喚起しておきたい。

一般に安定した森林斜面の表層には侵食されやすい風化土層が1～2m存在する。花崗岩マサ山地の100年前まではハゲ山ではなかったかとみられる斜面でも50cm以上の表土の形成が見られる。このような山地に集中豪雨があり、表層崩壊の多発をみたケースを想定する。日本において過去の歴史に残る大災害(昭和30年伊那谷, 昭和40年西谷村)においても流出土砂量は流域平均深で10cm程度である。筆者は「日本では1,000mmの降雨で流域平均100mmの土砂流出があり, 大災害が発生する」と考えている。花崗岩の最も薄い表層土でも5回の大災害を起こす土砂量が斜面に存在することになり, 一般の山地では10～20回ということになる。過去に山地がハゲ山になっていった過程についてはほとんどわかっていない。特にどのくらいの期間にハゲ山化したかについて全く不明である。この点につき筆者は次のように考えている。ハゲ山山地に森林が回復すると侵食は表層崩壊型になると考えられる。逆に, 森林斜面がハゲ山に移行するときは森林伐採の繰り返しによる表層崩壊の多発とその拡大および樹根の掘り起こし等の表土の攪乱に起因する表面侵食により引き起こされ, 比較的短期間にハゲ山化が進行したのではないかと考えている。このように考えると, その地域がハゲ山に向かって荒廃する最盛期には上記の大災害に相当する土砂が数年に1度(少なくとも10年に1度)の割合で押し出してきたのではないかと推定される。これは現在の我々の想像を越える出来事である。さらに, この土砂流出の後には基岩の露出した無土壌の山地が残ри, そこから

* 東京農工大学農学部教授
林業技術 No. 545 1987. 8

は中規模程度（100 mm前後）の降雨でも大量の洪水が発生し、一方無降雨期には河川水が枯渇する変化の激しい川に変わってしまい、以前の森林山地とは比較にならない流況の川に変化する。

このような状況下では熊沢蕃山や河村瑞軒のような賢者でなくとも森林の回復を考え、森林の保全を考えるであろう。水林、水野目林、土砂留林、砂除林が生まれ、現在の土砂流出防備林や水源かん養林の考え方がここで生まれたと考えられる。これはあくまでも「無土壌」のハゲ山斜面と「表層土のある」森林斜面の比較から生まれた考え方である。無土壌斜面と森林斜面の比較においては洪水時ピークの減少、無降雨期低水量の増加、流量の平準化等の現在森林の水源かん養機能といわれるものすべてが実生活での経験を通して当然のこととして受け取られたであろう。一方、現在「ハゲ山斜面と森林斜面における流出ハイドログラフの比較」や「自然流域と都市化流域（筆者は現代のハゲ山とみている）のハイドログラフの実験的研究および理論的研究」において上記の森林の水源かん養機能は科学的に証明されている。

振り返って、現在の森林の水源かん養機能に対する期待を考えてみると、ハゲ山に森林を回復することだけを考えた往時に比べ、あまりにも細微になっているように見える。「広葉樹と針葉樹ではどちらが水源かん養効果が大きいか」、「複層林は一斉林と比較してどのくらい水源かん養効果が大きいか」、また「水源かん養に有効な森林の施業方法は？」というように問題が提起され、「森林（本当は森林土壌）の効果」から「森林の種類が作る効果」の解明へと要求が変化している。このような森林の効果に関する高度な要求を「ハゲ山と森林山地の比較」から生まれた森林の水源かん養機能と同一視（延長線上にある問題）してよいものだろうかと筆者は日ごろ疑問に思っている。それは現在の水源かん養機能に対する期待は山地の荒廃、すなわち表層土の流亡をもたらさない形での森林の機能のいっそうの向上を意味し、斜面での水循環機構からみても旧来の考え方と現在の考え方の間には大きな隔たりがある。このことを考慮すると、研究段階においては旧来の水源かん養と現代の水源かん養（水資源かん養と呼ぶべきか）は区別して考え、両者の差異を明確に認識しておく必要があることを筆者は痛感している。本論ではこの辺に対する筆者の考え方を述べることにより、編集者から与えられたテーマに対する答えとしたい。

森林の水源かん養機能 研究の歴史

まず森林の水源かん養機能解明の研究を振り返り、水源かん養を考えるうえでの問題点の指摘をしてみたい。

明治の終わりに開始された東京大林区署の量水試験では足尾試験地が入り、またその後の東大愛知演習林の量水試験もハゲ山に近い荒廃状態と森林流域が設置され、森林の成立により流量がどのように変化するかが試験目的であった。この時期には、ハゲ山、周辺瘠^{せきあく}悪林地、森林地域の間においては地上部の森林状態と表層土の状態（土壌の厚さ、孔隙^{こうけき}構造等）との間に密接な関係（粗な比例関係）が存在していたとみられる。このため地上部の森林のみを指標として森林の雨水流出に与える影響を論議しても、表層土の状態を考慮した解析

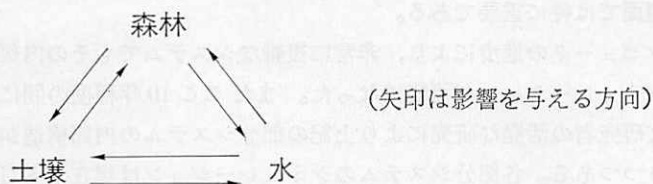
と同様の意味を持っていたのである。これらの無土壌流域と森林流域の比較が完成しないうちに太田試験地（大正4年）では森林伐採が行われ、有林地と表層土を持つ無林地の比較試験が開始された。また明治44年から第一期治水事業に基づく森林測候所が各河川水源部の森林流域に設置されると森林の水源かん養機能の解明が大きな研究項目となった。この時期以降森林の水源かん養に關係する研究は比較的優良な表層土を持つ森林流域で行われているが、この時期森林の水源かん養機能をどのようなものと考えていたかについて筆者は疑問を持つ。太平洋戦争後アメリカの比較流域試験の影響が強く入り、森林の皆伐を含む各種の施業が雨水流出に与える影響を各地で試験するようになり今日に至っている。量水試験の過程を見ると、その初期から現在まで、雨水流出に關係づけるものは終始森林地上部の有無や林分状態であり、雨水流出に決定的に影響する表層土は評価要因の中にはなかった。各種量水試験の結果から森林の水源かん養効果を評価するときはこのことを十分考慮しておく必要がある。森林の水源かん養効果は斜面に森林が定着して表層土が発達する結果として生まれるものである。

小流域試験が開始されたころは自然科学全般が今日に比べて未発達であり、このような研究を開始すること自体が今日流に言えば、すばらしい地球物理学的研究の1つとして位置づけられてよいだろう。しかしその後今日まで、この流域試験のみに頼りすぎ、森林水文研究イコール量水試験と考えるようになってしまった。一般の自然科学研究に使われている実験と理論の連携、結果の技術への応用のしっかりした考え方が欠けていたのではないかと反省する。森林水文研究における土壌物理的研究や森林からの水消失作用に関する研究の低調、特に空気力学や熱収支面からの研究の不足等、水循環のメカニズムに正面から取り組んだ理論的、実験的研究が10年前までは少なかった。量水試験のみにより進められてきたアメリカの森林水文研究が現在凋落傾向にあり、森林施業が河川水質に与える影響の研究のみが生き残っているのも、社会的重要性の面のほかに水文研究における理論面の欠如があったように筆者は考える。

森林の水源かん養機能 研究の方向

ここで上記した今日の意味での森林の水源かん養に期待されている事項の評価をどのように進めたらよいかについて述べる。これは森林水文研究の将来方向そのものであると筆者は考えている。

まず注意することは、森林地はハゲ山と雨水流出型が異なり、降雨時、前者では土壌浸透流として流出するのに対し、後者では表面流として流出することである。無降雨時、前者では蒸散により土壌中から樹体を通して水を消失するのに対し、後者では土壌表面から蒸発により水消失が起こる。前者はすべてが土層の内部を通して起こるのに対し、後者では土層の表面で起こる。このため前者は現象として複雑であるが、後者は単純である。この土壌という媒体を通しての雨水流出に森林がどのように関係しているかはハゲ山の表面流出のように簡単には取り扱えず、図のような森林～土壌～水が作る1つの水循環システムを解析することになると筆者は考えている。



これら3者は1つの有機的結合体であり、このうちのどれか1つが変化しても他の2者に変化する複雑な関係にある。筆者はこの森林～土壌～水のシステムは森林～土壌、土壌～水、森林～水の3つの部分システムにより構成されていると考えている。この3つの部分システムを実験と理論により詳細に研究し、その合成により全体システムを解明することが森林水文研究の将来方向であり、同時に現在期待されている森林の水源かん養機能に関する評価技術確立することであると考えている。

近年斜面水文学の進展により上記の3部分システムの内部構造はかなり明確になりつつある。結論的には現段階でも粗な部分システムの構築と全体システムのシミュレーション計算はできると考えている。3部分システムの現状と解決すべき将来の問題点につき、その概要を述べてみる。

土壌～水の部分システムは降雨の入力が土壌媒体 (porous media) を通して出力となる過程で、斜面水文学の中心課題である。ポーラスメディアを通しての飽和・不飽和の流れについてはその多くが解明されている。ただしこれを森林土壌を持つ斜面に適用するには各種地質斜面土壌の実体研究にまだ不足部分が多い。斜面全体の表層土の厚さと土壌水分～エネルギー曲線に代表される土壌孔隙構造特性、下層土と風化基盤岩の透水性、その結果としての表層土内での飽和側方流の発生可能性、斜面脚部の地形、土壌特性と Source area の実体および斜面内でのパイプフローの実体とその分布等が研究されるべき対象であろう。近年これらの多くの部分に著しい研究の進展が見られる。

森林～水の部分システムは土壌水の大気中への蒸散過程と降雨の葉面貯留、A₀ 層貯留および表層土貯留の蒸発過程により構成される。前者は生物現象を主体とするシステムで最も複雑なものである。この部分についても土壌～植物～大気という水の流れのメカニズムの研究には著しい進展が見られ、シミュレーションが可能になりつつある。また後者については比較的単純な現象であるため、既存のモデルによっても十分シミュレーションが可能であろう。

森林～土壌の部分システムは斜面表層における森林土壌の発達過程を意味しており、上記2部分システムのように水循環に直接関係するものではない。しかし森林土壌の形成・発達を通して森林の水源かん養の根幹を構成する部分である。またこの部分システムは土壌の形成・発達という時間的に変化するシステムであり、この部分システムを通して全体システムが時間依存型システムであることを示している。表層土の形成過程については近年幾つかの非常に示唆に富んだ研究が行われているが、変動帯に属する日本では地質ごとにその内容が異なり、問題解決の道は遠い。しかし水循環に直接関係しないシステムであるから早急に解決する必要はない。一方この部分は土壌の形成・発達・崩壊と

いう側面では特に重要である。

コンピュータの進歩により、非常に複雑なシステムでもその内部構造がわかればシミュレーションが可能になった。またここ10年程度の間にわが国の森林水文研究者の活発な研究により上記の部分システムの内部構造がかなり明確になりつつある。各部分システムのシミュレーションは現在でも可能と考えられる。近い将来プロジェクト研究により、森林～土壌～水の全体システムのシミュレーションが可能になることを期待している。

筆者は昨年のIUFRO大会のうちに、世界の小流域における森林伐採の流出量に与える影響を取りまとめて世界各地に適用できるようにした研究結果を発表した。そのうち、スウェーデンの研究者から、「あなたの解析結果は、結局は森林地と伐採跡地の蒸散・蒸発量の比較の問題であるから、わざわざ量水試験を行わなくても現在の蒸発散測定技術とシミュレーションで解決できるのではないか」と質問された。筆者もこの考えには同感であった。これは上記の森林～水の部分システムが測定、計算可能であることを指している。

また同じ年タイで行われた熱帯林の水文シンポジウムのうち、インドネシアの森林水文研究者が発表した小流域実験に対してアジア工科大学の助教授が「あなたの実験は現在数値シミュレーションにより解析できるのではないか」とコメントをした。そしてベルギーの水文研究所では森林流域の水循環を計算する数値シミュレーションモデルを作製中であることを明らかにした。

これら2氏のコメントは前記の森林斜面における「森林～土壌～水」の物理システムモデルの構築とそれを用いたシミュレーションがわが国においても急ぎ行われる必要があることを示すと筆者は受け取っている。

現代は目的設定型の研究が多い。最終目標を設定し、それに向かって研究、技術開発を行い、その目的を達成する。このようなときにはシステムの考え方が有効とされている。システムとしてとらえるとどこにネックがあるかが明確になり、目的達成には何を解決しなければならないかが浮き彫りにされる。森林・林業に関する研究はとかく技術に結びつかないものが多いように考えられる。それは研究の最終目的の設定とシステムの思考に欠けるからではないだろうか。森林水文に関する研究は毎年多数発表されているにもかかわらず、実際の森林の取り扱いの技術にはまだ見るべきものは少ない。わずかに森林土壌研究者が作った土壌の貯水能を基準とした評価基準のほかに1, 2の研究が見られる程度である。筆者は前記のシステムのアプローチとその検証としての小流域実験により、現在の森林の水源かん養機能の解明とそのための森林施業法の確立は近い将来に可能と考えている。そのためにはこの方向に向けて森林水文研究者の目的設定型研究が必要条件である。

＜完＞

森林と水——土壤中の水の動き・養分の動き

はじめに

降水として森林にもたらされ地表に到達した水は、斜面であれば地表面を斜面に沿って流下するものもあるが、残りは土壤中に浸入して、土壤中の孔隙に保持されるか孔隙内を流動し、土壤中の中間流、あるいは地下水となって河川に流出する。土壤に入ったこれらの水は、一方では樹木や下草の根に吸われて蒸散し、また地表から蒸発する。このような森林土壤中の水の挙動、水が土壤中にどのように保持され、どのように流動するかを理解することは、森林の持つ木材資源を生産する機能と水資源を保全する機能にかかわる土壤の役割を理解するうえで、基本的に重要なことである。

土壤中の水の動き

森林に降った水の中で、樹木や下草に遮られて蒸発してしまうものと、地表を流れて直接河川に流出するものを別にすれば、大部分が土壤中に浸入して、大小さまざまな、網の目のように連絡する孔隙の中を流動し、あるいは孔隙に保持される。森林土壤の表層は有機物に富み、団粒状構造など土粒子の集合体である構造を持っているので、1時間に100mmちかい豪雨でも、あふれて地表を流れることなく、大部分の水が土壤中に浸透することができるのである。

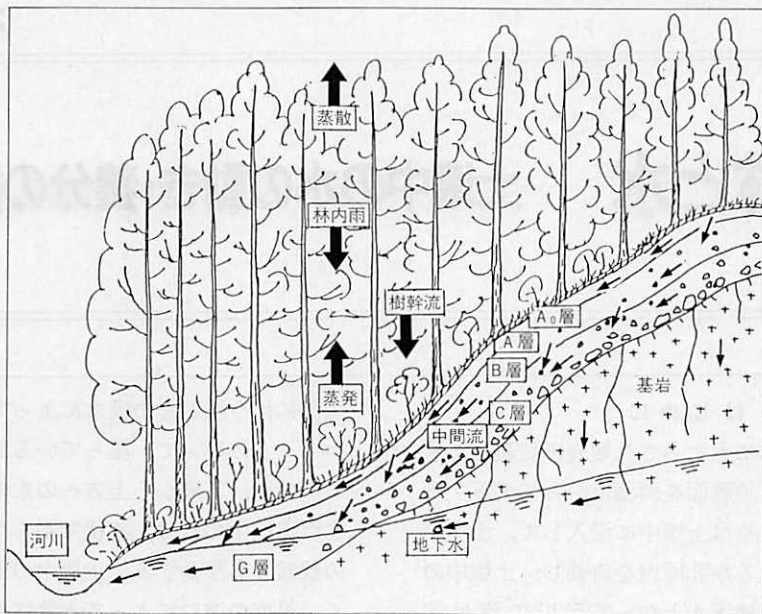
地表近くの土壤中に生じる水の流れは、降雨中から降雨直後にかけて最も大きく、水は主として重力によって下方へ移動する。降雨後2、3日の間は、土壤中の水の量は水の下降運動の結果減少していく。その後、土壤表面からの蒸発と植物の

蒸散に伴う根からの吸水によって、表層土壤が乾いてくるに従って、湿っている部分から乾いている部分へ、下層から上方への水の移動も生じる。また土壤中の水は、液状で動くだけでなく水蒸気の状態でも移動する。土壤中の温度は一樣ではなく、温度の違いによって水蒸気の移動が起こる。温度が高い所での水蒸気圧は低い所の水蒸気圧より高いので、土壤中の温度の高い所から低い所へ水蒸気は移動する。夜間に土壤の表面温度が低下してくると、下層から表層へ水蒸気が移動し表面近くで凝縮、結露する。

水の重力による下方への移動、あるいは表層の乾燥に伴う上方への移動、水蒸気移動などを理論的に解明し、数式で表現してシミュレーションするいろいろな試みが行われている。しかし、土壤中の大小さまざまな、不均一に入り交じった孔隙の中の水の流れは複雑で、解析の困難な部分が多く、研究はまだ不十分である。

斜面土壤中の水の動き

土壤中の水の流れは複雑で未解明の部分が多いが、これが山の斜面での話になるとさらに複雑になる。山腹斜面での水の運動については、土壤物理学の領域よりも森林水文学の領域での研究成果が多い。ある山地小流域からの水の流出データを取ってみると、地表面を流れる表面流は認められないのに、洪水ピークが記録されたり、供給源となる地下水体がないのに、流出が長く継続して観測されたりする。このような水文データの特徴から、水が斜面の土壤中を流れて河川に流出することがわかる。このような山腹斜面の土壤中を流れ



図・1 林地斜面の水の動き

る水の流れが中間流で、地中流、側方浸透流などとも呼ばれる。

この山腹斜面を流れる中間流を実際に林地で観察したり、観測したりすることは容易ではない。大雨の直後に林地斜面で土壌を掘って調べていると、たまたま太いパイプのような穴から水が吹き出しているのに出くわしたり、急勾配の河岸断面に露出している土壌層位の特定の部分から、水がしみ出しているのを観察できることもあるが、ふだん林地を歩いていて、土壌中の水の流れが我々の目に触れることはめったにない。しかし、上に述べた水文データは、中間流が確かに存在することを物語っている。

林地斜面の土壌は、わが国の山地に広く分布している褐色森林土を例にとれば、一般にはA₀層、A層、B層、C層と各層位に分化している。最表層のA₀層は落葉落枝とそれらが分解腐朽した有機物が粗に堆積した層であり、A層は有機物を多く含んだ鉱物質の層で、構造と呼ばれる土粒子の集合体が発達して粗大な孔隙が多い。これらの層では菌糸束が発達して水をはじく特殊な場合を除けば、水は速やかに流れ、透水性はきわめてよい。B層はA層の下にあってA層よりも腐植の含量が

少なく、比較的明るい色をしていて、粗い孔隙はA層よりぐっと少なく、細かい孔隙も合わせた全孔隙も少ない。A層に比べて緻密で透水性も悪くなる。C層はB層の下にある鉱物質が風化しただけの層で、腐植はほとんど含まず、緻密で孔隙量はB層よりさらに少なく、透水性もさらに悪くなる。厚く堆積した火山灰土壌の場合は別として、林地の土壌は一般に下層ほど石礫^{せきれき}の量が多くなり、その分だけ孔隙の量は少なくなる。

このような層位を持った土壌が、林地斜面を上部から下部まで連続して覆っていて、しかも下層に向かって不連続に粗大な孔隙が少なくなり、透水性も不連続に悪くなると、A層からB層、B層からC層への水の垂直下方への流れが妨げられ、中間流の発生が助長されるものと考えられる。そして中間流の最も大きい流れは、粗大な孔隙が最も多いA層を流れる（図・1）。

孔隙の大きさと水の動き

各層位を流れる中間流には、粗大な非毛管孔隙を重力水として速やかに流動するものと、微細な毛管孔隙をゆっくり毛管移動するものがある。土壌の各層位を流れる中間流を、土壌中に集水器（ライシメーター）を設置して計測すると、重力

表・1 土壤各層位の重力水の流動量

(単位: mm)

層位	1972年 5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
A ₁	73	269	206	31	156	8	5
A ₂	33	140	96	7	119	0	3
B	4	59	38	1	18	0	0
林内雨	143	253	201	106	215	49	40

山梨県塩山・落葉広葉樹林下の褐色森林土の例

水として流れる中間流はA層で圧倒的に多く、B層以下ではごく少ないことがわかる(表・1)。

孔隙の細・粗、毛管孔隙と非毛管孔隙の大きさの区分点は、土壤学で使われる圃場容水量に相当する水分を保持している孔隙の直径を区切りにする。圃場容水量は、十分に土壤が湿るだけの降水があった後、一昼夜経過して重力水が流れ去ってしまったときに保持されている水の量である。このとき、水は直径0.05~0.08 mm以下の孔隙に0.04~0.06 気圧以上の力で保持されている。これが毛管孔隙で、水は毛管力のブレーキを受けながらゆっくり毛管移動する。水がすべての孔隙を満たして流れる飽和中間流の速度は、河川の平均速度が1秒間に約45 cmであるのに比べて、1時間に約20 cmだという報告もある。斜面長が長く土層が厚い山地の森林では、斜面長が短く土層の浅い丘陵地の森林に比べて、中間流出が長時間継続するから、河川の基底流出を維持するための貯水池として、前者のほうがより重要な役割を果たしているといえる。

毛管孔隙中の毛管水は、中間流として土壤層内を斜面下方へ流れるだけでなく、湿った部分から乾いた部分へ土層上部、斜面上部へ向かって移動する。また、植物の根によって吸収され利用されるのも、主としてこの毛管水である。毛管孔隙の中の水の動きはゆっくりしていて、重力水とは違って先に述べた集水器(ライシメーター)で計測するのは難しいが、土壤水分計を斜面のいろいろな部位の各層位に設置して、土壤の乾湿の経時変化を計測することによって、間接的に水の移動を知ることができる。こうして観測してみると、ときによってB層がA層、C層より乾いているこ

ともあり、下層の土壤が表層より常に湿っているとは限らないことがわかる。

降雨の量や頻度、植物の蒸散量、地表からの蒸発量などの変化の影響を受けて、土壤中の水の動きは複雑に変化する。土壤中の水が中間流の流去、植物の吸収、蒸発などによって減少して土壤が乾燥していく過程では、より大きな孔隙により弱い力で保持されている水から、順次減少していくと考えられる。乾燥が進むと土壤水の液状での移動が急激に低下し、毛管孔隙を満たして流れるよりも、土粒子の表面を皮膜状に流れるようになる。このように水の毛管移動が困難になる水分状態では、水は直径0.006 mm以下の孔隙に0.5 気圧以上の力で保持されていると考えられる。このような水は中間流出することではなく、水資源としては利用されないが、植物の根からは吸収され、利用される。植物は15 気圧までの力で直径0.0002 mmまでの大きさの毛管孔隙に保持されている水を利用できるとされている。これ以上に水が減って、土壤が乾燥すると、植物は吸水できずにしおれる。これをシオレ点という。シオレ点以上の乾燥状態では、水是水蒸気の状態ですり隙の中を移動する。

土壤水中の養分の動き

以上のような水の動きから理解されるように、植物が吸収する水は、主として毛管水の一部、圃場容水量からシオレ点までの水である。植物はその生体維持のために必要な水をすべて土壤から吸収し、そのほとんどを蒸散で消費する。土壤から水を吸収する際に、生育、生体維持に必要な養分も吸収する。植物の生育に必要な養分には、土壤の母材料である岩石風化物から供給されるカルシウムやカリウムなどの塩基類や、生物の遺体が分解してできた腐植や生物の分泌物に由来するアンモニアや硝酸などの窒素分、リン酸などがある。

これらの養分は物理化学的にはプラスかマイナスに帯電したイオンの状態で土壤水の中に溶けている。カルシウムイオン、カリウムイオン、アンモニウムイオンはプラスに帯電し、硝酸イオン、リン酸イオンはマイナスに帯電している。土壤水

表・2 土壤中の重力水に溶けているイオン濃度

(単位: ppm)

土 壌 型	層 位	窒 素		リ ン	カ リ ウ ム	カルシウム	マグネシウム
		アンモニウム態	硝 酸 態				
Bd(d)	A	0.17	0.18	0.016	1.1	1.2	0.27
	B	0.11	0.19	0.007	0.3	0.8	0.26
Bd	A	0.14	0.22	0.008	1.4	1.4	0.35
	B	0.19	0.18	0.005	1.3	1.0	0.31

静岡県浜北・アカマツ林下の褐色森林土の例 (1971~1972 年の荷重平均値)

の中のプラスに帯電しているイオン（カチオン）は土壌粒子の表面の電場に置換吸着されるので、土壌水が流動しても、中に溶けているカチオンが水と一緒に全部流動するわけではない。カチオンの移動性は土壌水のイオンの組成、イオンの種類などによって異なるが、同一条件ではナトリウムイオン、アンモニウムイオン、カリウムイオン、マグネシウムイオン、カルシウムイオンの順に移動性は悪くなる。土壌粒子に置換吸着されないマイナスに帯電したイオン（アニオン）でも、水の動きが遅いときには、濃度の高い所から低いほうへ拡散する。水の移動速度が速いときには、溶けているイオンはその速度分布による分散作用によって移動する。

移動速度の速い中間流（重力水）を先に述べた集水器（ライシメーター）で捕集して、溶けているイオンの濃度を調べてみると、アニオン、カチオンいずれもA層を流れる水のほうが、B層を流れる水よりも概して濃度が高い（表・2）。これは表層の堆積腐植層やA層土壌で、微生物や土壌動物の働きによって有機物の分解が下層よりも活発に行われるからで、カリ、カルシウム、マグネシウムなども、土壌母材の風化によって水に溶けてくるものよりも、落葉落枝の分解によって地表から供給されるもののほうが多い。

毛管孔隙中をゆっくり流れる水、あるいは毛管孔隙の中に保持されている水は、多孔質の素焼の汙過管を土壌中に埋めて、それに負圧をかけて吸引すると採取することができ、イオン濃度を調べることができる。このような方法で、層別別の土壌水のイオン濃度を比較してみると、必ずしもA層土壌水の濃度がB層のそれよりも高いとは限ら

ないのである。ときにはB層のほうが濃度が高くなることもあり複雑に変化する。これには植物の根による養分吸収が関係しているし、降水量の変動による土壌孔隙中の水の動きの変化にも関係しているものと考えられる。斜面上部、尾根筋の土壌よりも斜面下部、沢沿いの土壌のほうが一般に養分をたくさん含んでいるが、これは斜面上方から水や養分が集まってくるからだし、それが好適な条件を作って、さらに有機物の分解が活発に行われるからでもある。

土壌水の養分濃度がどのようなレベルにあり、それが経時的にどのように変動するか、それが土壌の種類によってどの程度違うのかを知ることが、林木の生育に直接関係して重要なことである。もちろん濃度ばかりでなく、量がどれくらいあるのか、どれくらい流動しているのかを明らかにする必要もある。林木の生育には高濃度の養分は必要ではなく、ごく低濃度でもよいからそれが常時供給されるような条件であればよいということもいわれるが、明確なことはわかっていない。林木の栄養生理と関連づけた土壌水の研究は、未解明の部分が多いのである。土壌溶液中のイオンの挙動、粘土鉱物や腐植との結びつきについては、酸性雨による森林被害がどのようなメカニズムで起こるのか、あるいは林地を流れる川の水はなぜきれいなのか、といったことを理解するためにも、今後さらに研究を深めていかねばならない。

(ありみつ かずと・林業試験場土壌部土壌調査科長)

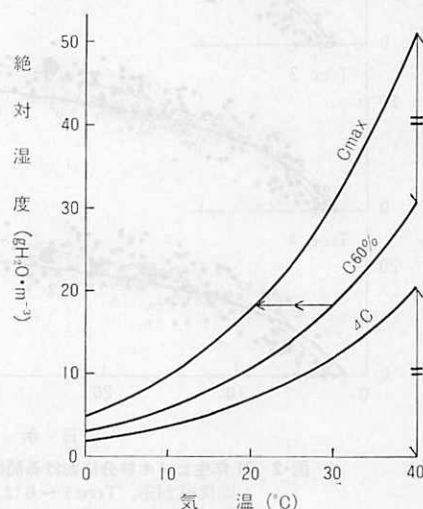
森林と水——その生理生態学

蒸 散

森林に必要な水の補給源は降雨である。しかし、雨は土壌に入らなければ森林に利用されない。したがって、森林の水吸収に対する直接の環境は土壌中の水であり、大気は森林から水蒸気の形で水を奪う環境である。

森林から水蒸気形で水が奪われることが蒸散であり、蒸散は本質的には水の蒸発と同じである。したがって、蒸散の駆動力となるのは大気の絶対湿度差 (ΔC , $\text{gH}_2\text{O} \cdot \text{m}^{-3}$) であり、絶対湿度差とは大気中の最大水蒸気量 (C_{max}) からそのときの水蒸気量 (C) を引いた値 ($\Delta C = C_{\text{max}} - C$) である。すなわち蒸散は、大気にあとどれだけ水蒸気の入る余地があるかという絶対湿度差と関係が深い。大気の水蒸気の状態を示す湿度の表し方として、絶対湿度、相対湿度、混合比、比湿、露点、水蒸気張力などがあるが、相対湿度 (%) が我々に最もなじみ深い。相対湿度は、大気中の最大水蒸気量に対するそのときの水蒸気量の割合 ($C \div C_{\text{max}} \times 100$) であるが、図・1 に示すように、相対湿度 60% といっても気温によって絶対湿度差が違ってくる。なお図中の矢印は、気温 30°C 、相対湿度 60% の大気の場合、気温が 20°C まで下がると絶対湿度が最大値を超えて結露あるいは霧の発生が起ることを示す。

蒸散は、湿度のほか、放射、風、土壌水分といった環境要因によって左右される。放射は気孔開閉のような生物現象や葉温にも影響を与える。風は、樹冠部の葉面あるいは葉群の境界層抵抗 (葉



図・1 絶対湿度と気温の関係

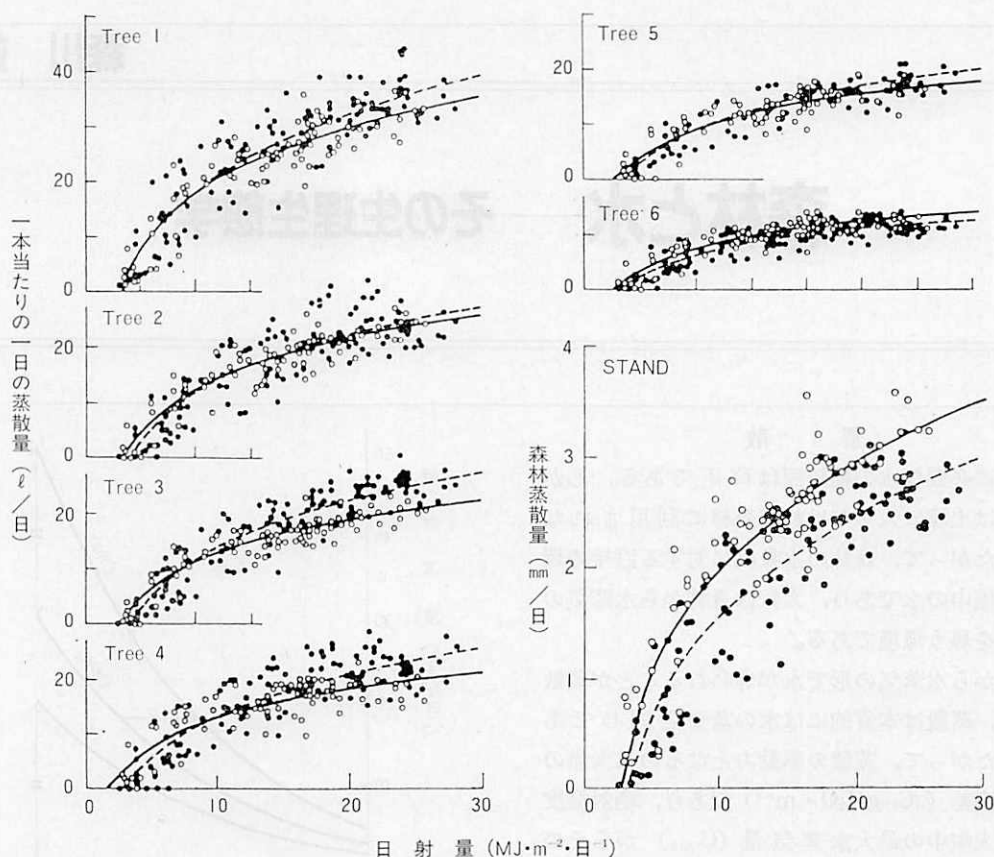
表・1 間伐前後の月別蒸散量 (森川ほか 1986)

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	計
間伐前 (1982)	63.5	83.0	67.8	58.8	66.6	54.8	394.6
間伐後 (1983)	50.7	69.2	53.0	44.6	53.0	40.7	311.1

31年生ヒノキ林分にて24%間伐

面と空気の摩擦による) を左右する大きな要因であり、また蒸散が盛んで湿度が上昇する樹冠部に常に新しい外気を送り込む効果がある。これらのことは、森林を取り扱ううえできわめて重要である。

間伐によって森林構造が変わると、間伐後残された木の樹冠部付近は疎開し、新鮮な空気が入り込むようになる。その結果、森林全体の蒸散量は減少するが、残された木の蒸散量は、間伐前に比べ晴天の日ほど増加する (図・2)。なお、月別の蒸散量を比べてみると、5月の蒸散量が最も多い

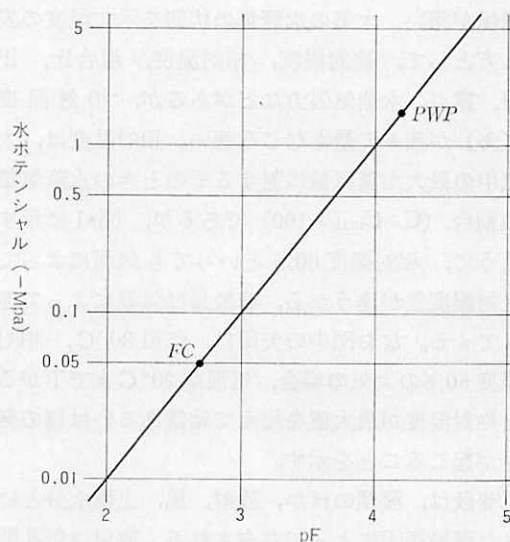


図・2 31年生ヒノキ林分における間伐前後の蒸散量と日射量の関係 (森川ほか 1986)
 間伐率 24%。Tree 1~6 は、大径木から小径木へのランクと一致する。
 Tree 6 では間伐前後で有意差なし
 ○と実線は間伐前、●と破線は間伐後を示す

(表・1)。このことは、5月に晴天で湿度の低い日の多いことによるものであろう。

土壌の水、吸水

樹木の水分状態や生長と関係の深い土壌の水分状態を表すため、土壌水分張力が用いられている。これは一定の水分含量の土壌から水を取り除くのに要する単位面積当たりの力で、単位は水柱の高さ (cm)、気圧などで示される。土壌中の水分は $1 \sim 10^7 \text{ cmH}_2\text{O}$ ($10^{-3} \sim 10^4$ 気圧) ときわめて広い範囲にわたって張力が変化するので、これを簡略化するため、水柱の高さの対数をとって pF と名付け、土壌水分張力を示す尺度として広く用いられてきた。しかし現在、この pF は諸外国では廃語になっており、諸単位を S I 単位に統一する世界的な動きから、土壌水分張力も土壌の水ポテンシャルという用語に統一し Pa (パスカル、



図・3 水ポテンシャルと pF との関係
 PWP: 永久しおれ係数時
 FC: 野外含水量時

表・2 針葉樹類の葉の水分特性

* : 未発表

樹 種	十分吸水 したときの 葉の水ポ テンシ ヤル (-MPa)	しおれ時 の葉の水 ポテンシ ヤル (-MPa)	しおれ時 の葉の相 対含水率 (%)	備 考
<i>Pseudotsuga menziesii</i>	0.98 1.48 1.5	1.44 1.94 1.67	92 82 90	summer Hinckley et al. 1981
<i>Tsuga canadensis</i>	1.5 2.6	2.5		summer Tyree et al. 1978 winter Talbot et al. 1975
<i>Abies amabilis</i>	1.76 2.34 2.11	2.19 3.13 3.04		summer Teskey 1982 winter Hinckley et al. 1981 winter
<i>Abies firma</i>	1.75	2.22	86	summer Maruyama & Morikawa*
<i>Abies grandis</i>	1.26	1.74	89	Hinckley et al. 1981
<i>Abies sachalinensis</i>		1.5		Takahashi 1981
<i>Picea sitchensis</i>	2.13 1.1	3.37 1.61		Hellkvist et al. 1974
<i>Picea abies</i>	2.28	2.9 3.0		Tyree et al. 1978 Talbot et al. 1975
<i>Picea glehnii</i>		2.0	80	Takahashi 1981
<i>Pinus contorta</i>	1.2 2.1	2.0 2.65	75 81	Rees & Grace 1981 Running 1980
<i>Pinus ponderosa</i>	1.91	2.87	79	Hinckley et al. 1981
<i>Pinus thunbergii</i>	2.13	2.9	84	summer Maruyama & Morikawa*
<i>Thuja plicata</i>	1.48	1.94	88	Hinckley et al. 1981
<i>Cryptomeria japonica</i>	1.49	2.05	73	Yahata 1978
<i>Chamaecyparis obtusa</i>	1.54	2.17	63	Maruyama & Morikawa*
<i>Ginkgo biloba</i>	1.8	2.22		Cheung et al. 1975

1 m²に1 ニュートン (N) の力が均一に作用する圧力) で表している。1 Pa は10⁻⁵bar, 1 bar は0.1MPa (メガパスカル) であり, $pF = 4 + \log |MPa|$ あるいは $MPa = -10^{pF-4}$ の関係にある (図・3)。

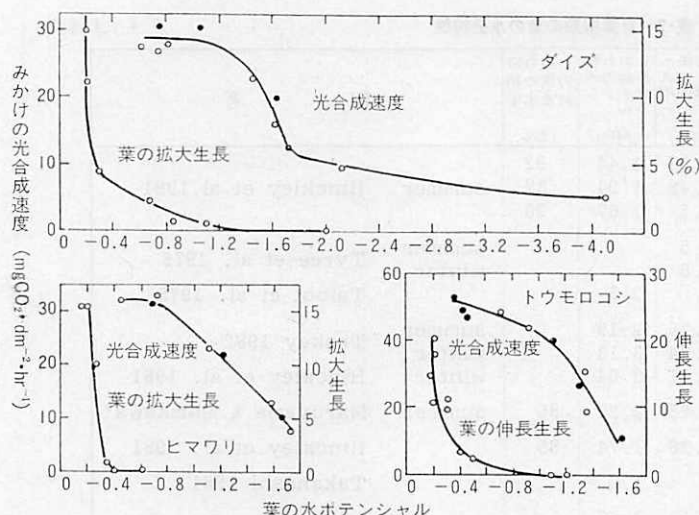
土壌の水ポテンシャル (ϕ_{soil}) は, 重力ポテンシャル (ϕ_g , 重力水), 土壌水の浸透ポテンシャル (ϕ_s , 旧来の土壌水の浸透圧), マトリックポテンシャル (ϕ_m , 毛管力, 吸着力などによる) によって構成されている。

$$\phi_{soil} = \phi_m + \phi_s + \phi_g$$

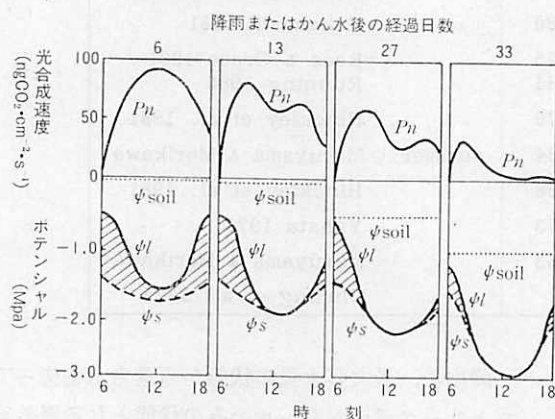
土壌水では, 降雨後重力水が移動し終われば上式中の ϕ_g の項はなくなるし, わが国のように多雨の国では, 土壌水中の溶質量は少ないので, ϕ_s は無視できるほど小さい。その結果, マトリックポテンシャル (ϕ_m) が重要となってくる。

降雨後, 最大容水量の状態から重力水を失ってマトリックポテンシャルのみの状態となる野外容水量の状態の水ポテンシャルは-0.05MPa ($pF = 2.7$) 以下である (負号に注意)。土壌がさらに水分を失い水ポテンシャルが-1.6 MPa ($pF = 4.2$) 付近まで下がると, 植物が土壌から水分を吸収できなくなり, 植物体の細胞が膨圧を失ってしおれるという。この時点の乾燥重量当たりの土壌含水率を土壌の永久しおれ係数という。しかし, この永久しおれ係数時の水ポテンシャル-1.6 MPaはいろいろな植物で調べられた -1.0~-2.0 MPaの平均的な値であって, 必ずしも定数ではないことに注意を要する。

永久しおれ係数時の土壌の水ポテンシャルは, 植物がしおれを呈し続けるときの値を示すが, 植物側の, 植物のしおれ時の水ポテンシャル測定法



図・4 ダイズ、ヒマワリ、トウモロコシの葉の水ポテンシャルと光合成速度、葉の生長の関係 (BOYER, 1970. 一部改変)
●と○は別個体を示す



図・5 降雨または灌水後の日数と、土壌の水ポテンシャル ψ_{soil} 、ダイズのみかけの光合成速度 P_n 、葉の水ポテンシャル ψ_l 、浸透ポテンシャル ψ_s の日変化 (TURNER and BEGG, 1981)

斜線部分は膨圧を示す

が確立されていなかったもので、土壌の永久しおれ係数時の水ポテンシャル -1.6 MPa ($pF=4.2$) が不動の値として定着してしまったようである。実際には、しおれを起こす植物の水ポテンシャルは種によって異なり、また同一種内でも季節的に変わる (表・2)。スギ苗の場合では、 -1.7 MPa ($pF=4.23$, 5月) から -3.5 MPa ($pF=4.54$, 2月) まで変わる。すなわち、スギ苗の吸水力がこの範囲まで変わることになるから、それに対応する土壌の永久しおれ係数時の水ポテンシャルも、土壌

とスギ苗の水分状態が平衡であるとすれば、 -1.7 MPa から -3.5 MPa まで変わるものと考えらる必要がある。

水の移動は、土壌中であっても植物体内であっても水ポテンシャルの高い相から低い相に向かって起こる。根による水の吸収もまた、土壌と根系の水ポテンシャルの差によるもので、根自身に直接能動的に水を吸収する原因はない。

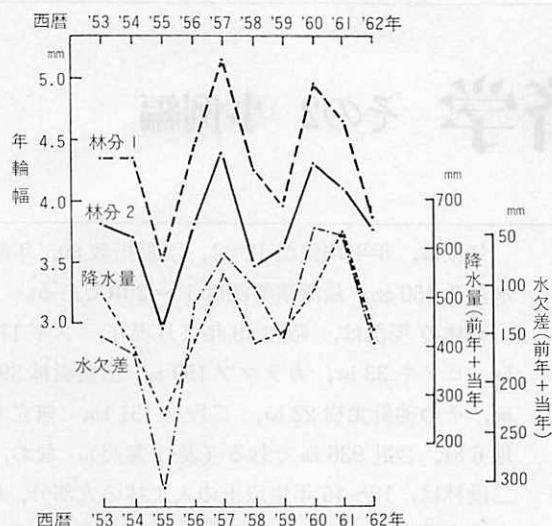
蒸散によって葉から水が失われると、葉の含水率の低下に伴って水ポテンシャルが低下し、木部の水ポテンシャルとの間に差が生じて木部の水が葉に引き込まれる。すると木部に負圧が

生じて木部の水ポテンシャルが低下し、この低下がつぎつぎに伝わって根の組織から水を奪い、根の水ポテンシャルの低下をもたらす。これらの結果、根と土壌の水ポテンシャルの間に差が生じ、土壌から根系へと水の移動が起こる。このような蒸散による葉の水ポテンシャル低下が原因となる水の吸収は受動的吸水と呼ばれ、植物体が消費する水のほとんどがこの受動的吸水によってまかなわれている。この場合、根は土壌—植物体—大気系の水の流れの中で、単にその通り道の1つとしての機能にすぎない。

水と生長

蒸散による水分の消費に対し、根からの吸水による供給にはある程度遅れを生じるので、植物体は水欠差を起こす。土壌水分が十分であれば、日中に生じた水欠差は夜間には解消されるが、土壌水分が不足してくると、植物体は慢性的な水欠差状態におかれることになる。

植物体に水欠差が生じ、水分状態が代謝、生長などに最適な条件を満たさなくなれば、その植物は水ストレス状態にあるという。水ストレスは種によって異なり、同じ種でも生育段階や環境条件の前歴によって違ってくる。さらに、光合成、蒸散、代謝、器官の分化・生長といった各過程によっても、水ストレスが生じる水分状態は異なる。



図・6 2つの林分のレジノサマツの年輪幅と、降水量および水欠差の関係 (ZAHNER and DONNELLY, 1967. 一部改変)

降水量は、前年の7/1～8/31までと当年の5/16～9/15までを加えたもので、水欠差は前年の8/16～9/30までと当年の6/1～9/30までを加えたもの

葉、幹・枝、根などの植物の器官の生長は、細胞数の増加と個々の細胞の拡大によって行われる。細胞の拡大の原動力となるのは吸水による体積増であり、植物体が水欠差状態にあると、吸水が妨げられて生長は著しく抑制される。例えば、ダイズ、ヒマワリ、トウモロコシの葉の生長は、光合成が低下し始める水ポテンシャルの値よりもずっと高い水ポテンシャルで阻害される(図・4)。すなわち、光合成が直接影響を受けない水分状態下でも光合成を行う器官の量が抑制されることになり、植物の物質生産は低下することになる。

土壤含水量の低下は、植物が使う水の量を

減少させるだけでなく、土壤から植物体への水移動に対する抵抗を増大させる。このため、土壤の水ポテンシャルの低下がわずかでも蒸散による葉の水ポテンシャルの低下が大きくなり、光合成の日中低下が起こる場合がある(図・5, 6日目と13日目の比較)。

すでに述べたように、水欠差は主に吸水抵抗の増大、葉量の抑制、光合成速度の低下などを通じて植物の生長に影響を与える。1年生植物の場合は、生育期を終えると多くは種子の形で次の生育期を迎えるので、水欠差はその年の収量を左右するだけで翌年の生長にはあまり影響しない。しかし、連年生長を続ける樹木の場合、新葉や枝の展開は主として前年の貯蔵養分に依存するので、水欠差は翌年以降の生長にも影響を与える。図・6に示すように、マツの年輪幅が、その年と前年の降水量、あるいは水欠差を加えたものと関係が深いことがわかる。

樹木の特徴は、高さや樹冠の広がりにある。50 mの高さにある葉の水ポテンシャルは、重力ポテンシャルと通導組織の摩擦抵抗から、常に $-0.7 \sim -1.0$ MPa ($pF = 3.85 \sim 4.00$ の土壤乾燥と同じ)より低い状態にあると考えられる。樹冠上部の葉ほど水ストレスを受けやすくなり、ユーカリの葉が高い部位ほど小さく厚い乾性形態を持つことと関係が深い。光を求めて高さを維持する機能を備えた樹木は、草本植物との競争に有利な反面、高い部位の葉の乾燥問題に悩む矛盾を抱えている。

(もりかわ やすし・林業試験場造林部/主任研究官)

刊行のご案内

林野庁 監修

日本の森林資源

A 5判 180頁 定価2,000円
(送料実費)

5年ごとに実施される全国森林資源現況調査の今次調査結果(昭和61年3月31日現在)の概要。わが国の森林現況を知る基礎資料としてご利用ください。

【内容】Ⅰ.調査結果の概要(主要項目について図解)、Ⅱ.森林資源現況表 1.総括(総括表/面積・蓄積(地域別・都道府県別) 2.人工林齢級別面積・蓄積(地域別・都道府県別) 3.人工林樹種別面積・蓄積(都道府県別) 4.人工林樹種別齢級別面積・蓄積(針葉樹・スギ・ヒノキ・マツ類・カラマツ・その他針葉樹・広葉樹別) 5.天然林相別面積・蓄積(地域別・都道府県別) 6.天然林齢級別面積・蓄積(都道府県別) 7.天然林樹種別蓄積(都道府県別)

発行 日本林業技術協会

下刈りの経済学 その2 事例編

林内更新—岐阜・石原 山林の場合

野々田三郎

1. 位 置

石原山林は、飛騨川支流馬瀬川の最上流域、郡上郡明方村小川字日出雲にある。

J R高山線飛騨金山駅より 西北 35 km に小川部落があり、それから林道を 5 km 北上すると、石原林材 K. K. の事務所に達する。

総面積 936 ha の社有林は 海拔 740 m から 1,286 m の範囲にあり、地質は、北半分が秩父古生層の粘板岩、砂岩地帯であり、南半分は石英斑岩層である。地形は晩壮年期に属し、傾斜はおおむね緩やかである。

土壌は、稜線沿いに弱度のポドゾル土壌 4 %、乾性土壌 26 %、中腹から谷沿いに適潤性土壌 50 %、湿性土壌 4 %、黒色土壌 16 % で比較的土壌条件がよい林地である。

気象は、年平均気温 12°C、雨量指数 80、年降水量 3,450 mm、最深積雪深は 1 ~ 2 m である。

森林の現況は、昭和 49 年 2 月現在、スギ 172 ha、ヒノキ 33 ha、カラマツ 159 ha、広葉樹林 393 ha、その他針葉樹 22 ha、二段林 151 ha、無立木地 6 ha、合計 936 ha である（表・1 参照）。なお、二段林は、10 ~ 15 年生以上の人工林の大部分、および広葉樹林の抜き伐りの終わった林ですべて林内更新されている。また、一部には三段林も認められる。このような林内更新による二段林化は、次記する石原社長の経営理念から発するものである。

2. 石原社長の経営理念

石原社長の林業経営に一貫するのは、徹底して省力化すること。従来の慣行技術を根本から見直すこと。現地の立地条件、自然条件に逆らわず、極力これらの条件を生かすこと。各生長段階での商品化を徹底して追及すること。むだを極力省くことなどである。すなわち、山を見、林と木を見、土を見、かつ識者の意見を聞く。この中から学び取り合理的経営を追求する姿勢である。林内更新も、このような姿勢の中から引き出されたも

表・1 森林の現況

（昭和 49 年 2 月調査）

区 分	一 齊 林						二 段 林						無立木	合 計
	スギ	ヒノキ	カラマツ	その他針葉樹	広葉樹	計	上層木 下層木	スギ	ヒノキ	カラマツ	広葉樹	計		
面 積 ha	171.65	33.00	158.91	22.33	393.35	※1 (50.5) 779.24	スギ ヒノキ サワグルミ	10.65	40.19	4.13	91.55	146.52	6.19	※2 (60.8) 936.00
									0.35			0.35		

*1 一斉林の人工林率

*2 二段林の下層造林面積を上乗せした面積の比率（人工林率）

のである。したがって、石原山林の林内更新は、一般化した意味では把握できない。先代社長、現社長および従業員が一丸となって長年探し求めて得られたものであって、明らかに独自のものであることに留意しなければならない。

3. 林内更新が導入された動機

林内更新は、下記のような切迫した諸問題が、現場から浮き彫りにされてきたことから始められたものである。

(1) 下刈り労働量の増大と不均衡の拡大

拡大造林地の増大に伴い、下刈り労働需要量の増大のみならず、季節的労働需要の不均衡が拡大した。そのため、昭和35年ごろ、下刈機の導入と改良、大穂挿しによる下刈り期間の短縮が図られた。しかし、これだけでは追いつかず、下刈りは本来必要なのか。下刈り作業そのものを省けないか。こういう課題に直正面からぶつかることとなった。昭和40年のことである。下刈り労力の増大こそ、非皆伐施業→林内更新実施の契機となった。かくて、44年から、皆伐更新は全廃され、林内更新が本格化した。

(2) 地力の減退

国立林試元土壌部長 塘 博士の指導により、広葉樹林皆伐地（傾斜32°）で、下草の生えていない場所の表層の変化が調べられた。その結果、4月から10月までの6カ月間にA層（表層）が約4cm低下した。その後、10月に夏草が遅れて生えてきたため、表土の動きは停止した。この4cmの流亡分を窒素換算すると、ha当たり約40万円相当の肥料が流出したのと同等の損失であると推定された。さらに、施肥労力5万円とすれば計45万円の損失となる。そこで、肥よくな表土流亡による地力減退を防ぐ必要に迫られ、伐採する2年前に点々と伐倒して林冠に穴をあけ、陽光を入れて下草を生えさせてから全木集材する方法がとられた。

(3) 林地保全機能低下

草や灌木を生やしてから全木集材する方法で、表土流出は防止できるようになったが、昭和40年ごろから皆伐更新地の崩壊が顕著になった。こ

れを防ぐには、広葉樹や針葉樹を保残して、非皆伐施業→林内更新に変えなければならなかった。

(4) 水源かん養機能強化

順次、皆伐が進むにつれて、中央を流れる溪流平水量の減少が顕著になってきた。やはり、皆伐の弊害が現れてきたわけである。石原山林における岐阜県林業センター実施の森林量水試験の結果は、非皆伐によって流量の変動が緩和されることを示し、林内更新による非皆伐施業が水源かん養機能の高いことを証明した。

(5) 気象害発生防止

斜面下部や、低地などで凍害が発生したため、林内更新による方法がとられた。

なお、林内更新を進めるなかで、上木の伐採搬出技術の条件整備のため、林道および作業道の配置、作設法および維持管理の仕方についても、徹底してむだを省き、コストダウンを目指して独得の工夫がなされている。林道および作業道の密度は、現在 ha 当たり 80 m 近くであるが、今後 100 ~ 110 m までもっていくことを目指している。

4. 林内更新導入の経過

石原山林で、造林が始められたのは、昭和25年故佐藤京大名誉教授の指導の下に、1 ha のスギ直挿しに成功したのに始まる。その後、失敗もあったが、30年ごろには、直挿し技術が安定し、活着もほぼ100%を確保するに至った。37年ごろから、道にごく近い林地には、大穂挿し（穂長2.0 ~ 2.5 m を土工用パールで30 ~ 50 cm 深さの穴をあけて挿す）も実施され成功した。これは、下刈り期間短縮のためである。しかしながら、皆伐跡地への直挿しであったため、下刈り面積は、年々拡大する一方であった。30年になって、ミズナラを主とする広葉樹林下に穂長40 cm ほどの直挿しを実施された。この試験結果は、石原山林における非皆伐施業→林内更新の方向づけに多大の示唆を与えることとなった。

また、昭和45年、筆者らの調査によれば、ヒノキ壮齡林下にヒノキ稚樹の発生地があり、4調査地（面積各400 m²）でみると、稚樹本数7,700 ~ 22,000 本に達した。林内相対照度は、30 ~ 40%

表・2 広葉樹林下のスギの生長と保育人工数

(ha 当たり)

			直挿し後上層広葉樹伐採	直挿し12年後上層広葉樹伐採	広葉樹・直挿しスギ二段林
成	立木本数 (本)	植 栽 本 数	3,333	3,333	3,333
		枯 損 本 数	0	317	516
		間 伐 本 数	1,150	—	—
		現 在 本 数	2,183	3,016	2,817
育	立木構成状態 (本)	優 勢 木	130(11%)	2,181(69%)	225(8%)
		中 庸 木	793(67%)	784(26%)	1,239(44%)
		劣 勢 木	260(22%)	151(5%)	1,353(48%)
状	樹 高(m)	平 均	10.1	8.5	3.8
	胸高直径(cm)	平 均	12.3	10.5	4.4
態	林分材積 (m³)	間 伐 材 積	55.8	—	—
		現立木材積	111.4	103.3	15.6
		合 計 材 積	167.2	103.3	15.6
保 育 管 理	施 業 内 容		昭和30年 直挿し 15人	昭和30年 直挿し 15人	昭和30年 直挿し 15人
			31年 広葉樹伐採 25	35・38年 広葉樹枝打ち 8	35・38年 広葉樹枝打ち 8
			31～36年 下刈り 48	41年 下刈り 3	
			42年 枝打ち 22	42年 広葉樹伐倒 25	
			45年 // 33	45年 枝打ち 15	
			47年 // 33	47年 // 15	
			50年 // 33	50年 // 20	
			52年 // 27	52年 // 20	
	延 べ 人 数		236人	121人	23人

(林業センター)

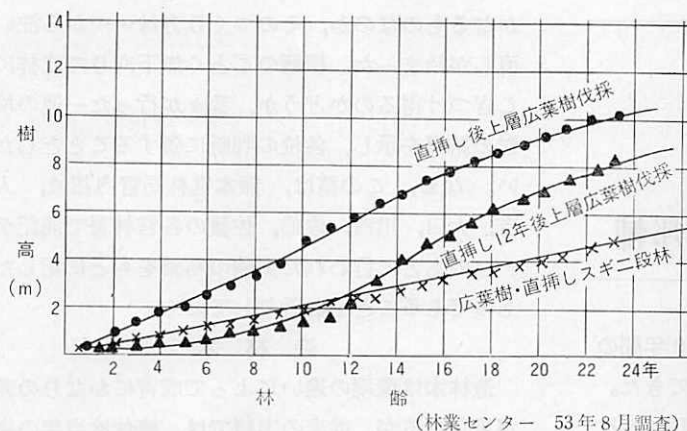
であった。道端で本数の多い場所の稚苗は、山引きされ、林内更新用に植栽された。なお、本調査結果によると、林内相対照度40%までは、稚樹本数は増加するが、50%以上になるとササや灌木の繁茂が激しくなって、逆に急減している。

以上のように、当初の直挿し用穂木は、石原山林内の昭和16年植栽スギ人工林（昭和26年当時10年生）から採穂された。次いで新しい造林地からも採穂し造林されていった。ヒノキ苗は、上述のように良好な更新地からの山引きによるものである。外部からの種苗の移入も試みられたが、当山林に適應するものが見いだされず、当山林内で調達された。しかし、自山からの採穂の直挿し、山引きのためきわめて安価な苗木代、植栽費となった。すなわち、38年当時、採穂、穂作り、運搬、直挿し経費が1本当たり2円20銭であった。

また、スギ直挿し作業は、1人1日当たり500～600本、最高1,200本と高能率のため、密植が容易となり林内更新とあいまって、下刈り省力にいったそう効果を上げた。

5. 二段林のタイプ

このように、スギ林下へのスギ直挿し、ヒノキ林下へのスギ直挿し、ヒノキ林下へのヒノキ天然下種更新およびヒノキ山引き苗植栽、カラマツ林下へのスギ直挿し、広葉樹林下へのスギ直挿しなど、林地、林況に適應した多様な林内更新が実施され、現在に至っている。なお、ヒノキ林内へのスギ直挿しは、昭和39年から始められた。上木を陰樹とし、下木がやや陽樹という組み合わせを疑問視する向きもあったが、下木として直挿した日出雲スギは、耐陰性の大きい品種であったため、100%活着し生長を持続してヒノキースギの



図・1 広葉樹林内直挿しスギの生長経過 (林業センター 53年8月調査)

(昭和30年直挿し)

二段林も維持できることが判明した。このように既成概念にとらわれない複層林化は、43年ごろから本格化した。

6. 下木の生長特性と下刈り省力

昭和30年、ミズナラを主とする広葉樹林下の直挿しスギの生長を上木の伐採時期を変えて比較した結果は、次のようである。

一つは、広葉樹林下にスギを直挿しして活着後、広葉樹を伐倒し、全面下刈りした林分である。以後、林分閉鎖時期まで下刈りされた。

もう一つは、広葉樹林下にスギを直挿しし、12年間、上木広葉樹を伐倒せず放置してから、上木を倒伏せず抜き伐りする立木集材法でつり上げ集材した。

直挿し後12年経過した時点では、前者の一般造林のほうのスギ平均樹高は7.8mに達し、二段林の下木スギ平均樹高は2.2mと大差があった。その間の下刈り労働投下量は、一般造林地でha当たり48人、二段林で2人であった(表・2参照)。

15年経過すると、一般造林のスギは8m、二段林であったスギは5mとなった(図参照)。すなわち、二段林のスギは、上木広葉樹がなくなって、生長が急激によくなったことを示す。したがって、二段林下のスギは、当初は一般造林のスギより劣っている。しかし25~30年もすると、ほぼ同じになることがうかがえる。

以上のような下木の生長パターンから、次のようにまとめることができる。



写真 スギ・スギ二段林

上木は磨丸太生産用に抜き伐りされ、疎開している

① 二段林下にある間は、下木の生長は緩慢であるが、上木が伐採され、30年生にもなるとほとんど生長差がなくなることから、下木時代の生長不良をマイナスとみなすことはできない。さらに、目づまりした良質木の生産に適合している。

② 下刈り労力をほとんど省くことができ、余った労力を枝打ちなど木材の付加価値向上のための作業に振り向けることができる。

③ 非皆伐のため、地力維持効果が大きく山抜けも起こらない。

(ののだ さぶろう・岐阜県林業センター)

引用文献

- 1) 石原猛志：森林工場への道—儲かる林業をめざして、清文社、1980. 6. 20, pp. 198
- 2) 倉沢博監修：日本林業の進路をさぐる(2)天皇杯受賞者にみる林業の経営革新、日本林業協会、1983. 3. 25, pp. 231
- 3) 岐阜県林政部監修：日出雲林業
- 4) 甲斐川誠・野々田三郎：非皆伐施業と流出量について、治山, vol. 30 No. 5 1985. 8. 1

充実大苗による 無下刈り造林

安永邦輔

はじめに

私は国有林在職中、前後2回延べ約10年間の現場経験を含めて造林事業に長く関与してきた。その間昭和49年度から「造林の初期管理における省力技術の最適化」に専念する機会を与えられたが、その目的は最も経費・労力を要する初期段階の合理化によって、育林費を圧縮し、経営改善の一助にしようとするものであった。その際我々は、それまでに改良・開発された造林に関する個別技術の体系化を図り、事業を実行しながら、その結果を見直し、さらに個別技術の改善に反映させる方法を取ったが、この一連の実験の最大の眼目は「発想の転換」にあった。

ここでいう発想の転換とは「造林木の生長を雑草木のそれをしのぐものにすれば、結果的に下刈りを省くことができる」「そのための条件を明らかにしていくことが、すなわち技術の改善・体系化につながる」ということである。

この考えに基づいて、“大苗”とはいったいい

かなるものなのか、そのつくり方は……から洗い直しが始まった。標題のごとく無下刈りで成林にこぎつけ得るのかどうか、我々が行った一連の検討の結果を示し、各位の判断に資することとした。なお、この稿は、熊本営林局管内都城、人吉、大口、川内、佐伯、佐賀の各営林署で前記テーマのもとに行われた実験の結果をもとに記したものであることをお断りしておく。

造林木

造林木は環境の違いによって成育にかなりの差が見られるが、従来の実績では、植付け当年の樹高生長は平均20cm程度であった。しかし、生長限界試験林では、植付け当年こそあまりよくないが、2年目以降は60cm以上の生長を示している。その程度は十分期待できると考えた。一方植付け後2生長期までに出現する雑草木はだいたい広葉草本とススキだけであり、これらの草丈は120～150cm程度であるから、造林木は少なくとも150cm以上になっていけばよい。第1生長期に40cm、第2生長期に50cm伸びると仮定すると、植付け時に60cmの大苗を用いればよいことになる。

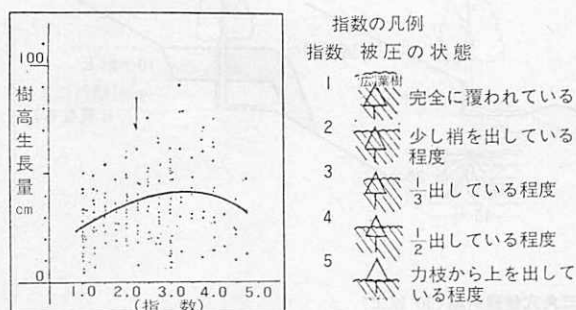
では、現実にはどうかというと、広葉樹林を伐採後、萌芽の枯殺を行って平均苗長30cmのスギ（挿し木普通苗）を植付けた（3月）造林地の4生長期間の調査結果は表・1のとおりであった。前記のような大苗を用いれば2生長期経過後150cm

表・1 無下刈り試験地の調査結果

種	区分	生長期			
		1	2	3	4
	年月	45年12月	46年12月	47年12月	48年8月
試験区（下刈りを行わなかった林木）	上95%限	74.2 cm	125.0 cm	185.4 cm	249.2 cm
	上68%限	63.9	109.1	159.3	212.3
	平均	53.5	93.2	133.3	175.3
	下68%限	43.2	77.3	107.3	138.4
	下95%限	32.8	61.4	81.3	101.5
	標準偏差(S)	(10.4)	(15.9)	(26.0)	(36.9)
対照区（経常の下刈り実施林木）	上95%限	80.8	127.2	175.7	232.8
	上68%限	72.5	114.8	158.6	210.5
	平均	64.2	102.3	141.5	188.8
	下68%限	55.9	89.9	124.4	165.9
	下95%限	47.6	77.5	107.3	143.6
	標準偏差(S)	(8.3)	(12.4)	(17.1)	(22.3)

表・2 広葉樹の樹高範囲

区 分 \ 成 長 期	1	2	3	4	5
全体の66%が含まれる範囲	57~127 70	68~142 73	98~179 80	107~196 88	130~225 96
全体の95%が含まれる範囲	28~168 140	34~181 146	64~225 160	64~241 176	90~281 192



図・1 被圧の状態と造林木の成育

をクリアすることも困難でないと推定される。試験区の各年の平均伸長量も対象区に比しそれほど劣ってはいない。試験区の4生長期後の上限と下限の樹高に2倍の開きが見られるのは、雑草木による被圧が生長を抑制する反面、雑草木との適度な競合によって、むしろ樹高生長が促進されるものもあることを示している。

また、根元径の肥大生長は試験区では全般に低下し、枝張りの測定値には差があまり現れなかったが、実際には相当な影響があることが観察された。

雑 草 木

表・2に示したように、造林木の生育を阻害する植生のうち、広葉樹の95%が位置する樹高は1生長期が28~168 cm、5生長期が90~281 cmとかなりバラツキが見られた。伸長量は1生長期目は60~90 cmと非常に大きいが2生長期目からは10~50 cm程度とかなり緩慢になる。ススキは3生長期目までかなりバラツキがあるが、達しうる最高の高さに向かって平均の草丈を高めていくようである。この調査では4生長期目には、ススキは他

の植生の被圧によって枯死する株も見られた。

造林木が雑草木の繁茂によって生長を阻害されるのは、受光量が減少するためであると考えられている。雑草木による遮光の程度と状態を知るために高さ10 cmごとの被度を測定した。それによると被度は4生長期目から急速に高まり、地表から150 cmまで50%以上となる。このことから下刈りを行わなくても、造林木の初期生長を促しさえすれば、3生長期までは大きな問題はないことがわかる。

被圧、側圧の状態と樹高生長との関連を3生長期目の個体について調べたところ図・1のような結果を得た。これによれば、クローネの1/3程度が雑草木から上に出ていれば順調な生育を示すといえ、また、先端を出してさえいれば生長の低下率は少ないといえる。この事実と雑草木の生長経過を突き合わせることによって、下刈りをまったく省くためには各生長期ごとにどれだけの樹高を確保すべきかが推定しうる。

植 付 け

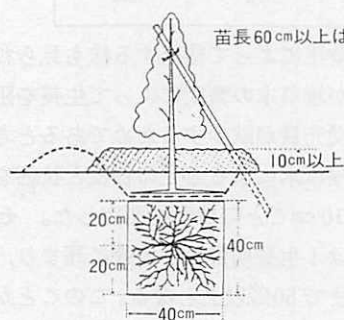
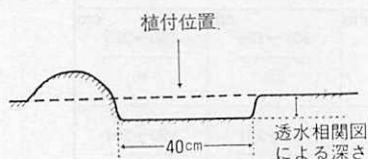
従来、植付けはいかなる場所においても“ていねい植え”が、活着およびその後の良好な生長を保障するものとして推奨されてきたが、現実にはそうとばかりいえない事実がたびたび遭遇したし、労働力払底のおりから、能率向上、造林費の軽減の観点から立地条件ごとに植付け方法を検討した(図・2)。

苗木の充実度の検定法

さて、造林初期の省力を図るために、個別技術に可能なかぎりの改善を加えそれらを結集して、大苗造林による下刈りの省略を目指した実験の経過と結果の概略を記したが、最後に問題となった

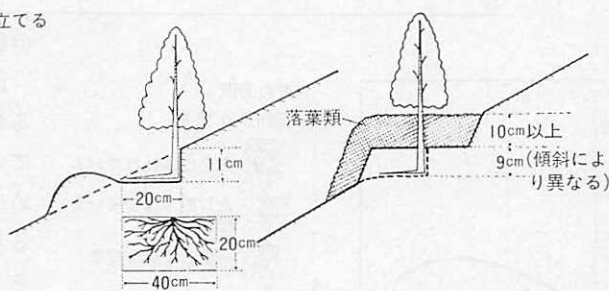
1. 四方ひら植え (スギ・ヒノキ)

(1) 平坦地 (20°未満)



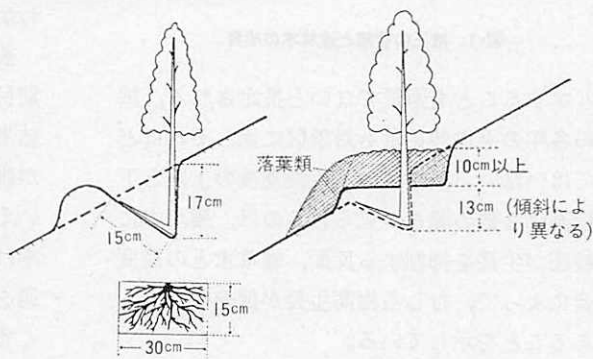
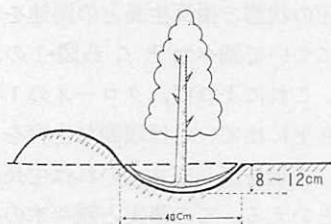
2. 片方ひら植え (スギ・ヒノキ)

(1) 傾斜地 (20°以上)



3. 逆三角穴植傾斜地 (30°以上)

(2) 湿潤地の植付け (特にヒノキ)



図・2 地形の違いによる植付け方法の例

のは、冒頭に記したように、大苗とは何か、それをどう確保するかである。これまで組み立ててきた一連の体系はこれを解決しなければ、砂上の楼閣も同然である。

国有林の現状をみると、民間委託が造林の面でもどんどん進められ、理想的な良苗をみずから生産することはもはや断念せざるを得ないだろう。育苗体系を示して委託生産するにしても、条件にかなったものであるかどうか客観的にどうやって判定するのかの問題がある。従来行われてきた苗長、根径、枝張りなどの外観上の判断あるいはTR率の適用などだけでは不十分である。筆者の最

近の関心は専らそのことに向けられてきたのだが、ようやく満足しうる方法を案出して現在特許を出願中である。造林の省力化のキーポイントとなる充実した苗木、すなわち活着率が高く、気象害にも強く、かつ良好な生育ぶりを示す苗木の選出がだれにでも簡単にできる判定方法を示して本稿の結びとしたい。

すなわち、エチルアルコール等で比重1.0以下の検定液(表・3)を数種類、例えば0.85, 0.875, 0.90, 0.925…等を調整し、苗木組織の1部(本来は力枝であるが、密着育苗の実体から便宜的に第2頂芽の先端部組織)2~3mmをサンプルとし

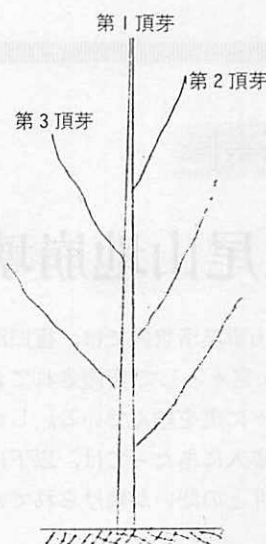
比 重	検定液号数
0.80	1号
0.825	2号
0.85	3号
0.875	4号
0.90	5号
0.925	6号
0.95	7号
0.975	8号

表・3 充実苗検定液

て取り、これを小さい比重の検定液から浸漬し、沈めば順次比重の大きい検定液に移し替え、サンプルが浮上するまで進める。浮上した検定液とその直前の検定液との間が、サンプルの比重バンドとなる。このバンド値が、苗木内に含有する養分の充実度を示すものとした。

以上の操作は、簡単で、かつ個人差もなく、サンプルの採取量は微量で済み、検定に供した苗木はそのまま山出し用の苗木として利用することができる。

また、施肥の効果、植付け時期と当年生長の良否、植付けまでの苗木の管理と活着、その後の生



図・3 苗木の測定部位

長、虫害その他多岐にわたる実験を行ったが、本稿においては省略する。

(やすなが くにしけ・福岡県粕屋郡粕屋町)

好評発売中

☆刊行以来大きな反響——『日経』『朝日』『読売』『毎日』『日本農業』『京都』新聞〈読書・文化欄〉で紹介！

森のきた道

——明治から昭和へ・

日本林政史のドラマ——

林政総合調査研究所理事長

手束平三郎 著

A5判 358頁 定価2,500円(千300円)

枢要の地位を歴任した著者が、膨大な資料を駆使して綿密な考証と巧みな語りで好評を博した<林業技術>連載「物語林政史」待望の刊行！（縦組みとし、資料写真・人名索引を付していっそうの充実をはかりました）●これまでの正史、逸史、秘史の枠を越えたノンフィクション史話。●諸々の基本政策の創始、変遷の過程を時代の背景とともに活写。

「……大久保利通がドイツ流林学を導入する逸話、それが官僚機構の中で屈折し、貫徹し、現代に何を残したか、歴史的人物の挿話とともに興味深い。無味乾燥の林政史にドラマを持ち込み、同時に政策史の流れを骨太に描いた力作」（『毎日新聞』3月24日付読書欄）

<改訂版> 新・森林航測テキストブック

日本林業技術協会
技術開発部長・技術士

渡辺 宏 著

A5判 264頁 定価3,000円(千共)

空中写真は、森林資源調査や森林計画樹立のためだけでなく、今では林業のあらゆる分野で利用されています。林業技術者はだれでも空中写真測量技術を修得しておく必要があるといえましょう。

本書は、空中写真測量の基礎から実務までをわかりやすく解説し好評であった旧著を、技術・機器の進歩・改良に対応して大幅に改訂しました。〈演習〉の項には本書の1/4のスペースを割いて編集されており、研修用にも最適の教材であります。

発行 日本林業技術協会

7. 足尾山地崩壊地の緑化

私の勤務する足尾治山事業所管内では、復旧治山事業が昭和31年から営々として実施されており、これらの成果は徐々に実を結んでいる。しかしながら、木本植生の導入にあたっては、以下に述べるような困難な条件との闘いが続けられている。

標高850mを境に植栽困難地が出現

長大崩壊斜面に復旧治山工事を施工し、その仕上げとして植栽工を行う。

施工後10年ぐらいの既施工地を歩いてみると、崖錐から低山地帯（せいぜい標高700～800mぐらいまで）にかけては比較の木本植生が定着している。ところが、それより標高が高くなると、森林限界でもないのにあまり芳しくない。原因は微少な斜面の移動、獣害・気象害など、さまざまである。足尾においては標高850mあたりにそのラインがありそうである。久蔵沢右岸、昭和34年度に新設工事を完了し、昭和45年度まで補植を



図・1 位置図



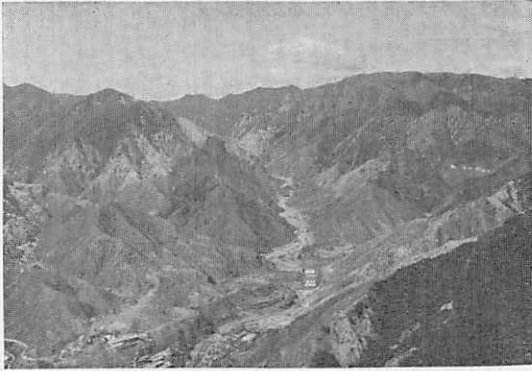
図・2 管内図

表・1 標高別にみた復旧跡地における植栽木の比率

標 高 (m)	800	830	880	950	1,020
植栽木の残存本数 (本/100㎡)	24	28	5	3	19
植栽木の残存本数/生育 している木本の本数 (%)	63	97	19	6	16
備 考					植栽したアキグミがた くさん生育している

注) 調査対象は5年生以上のものとした

行った人力施工箇所（ここはすでに山頂部標高 1,000 m 付近まで木本植生が定着している。写真・1 参照）に垂直方向に測線を設け、植栽により導入された木本の比率等を標高ごとに調査してみ



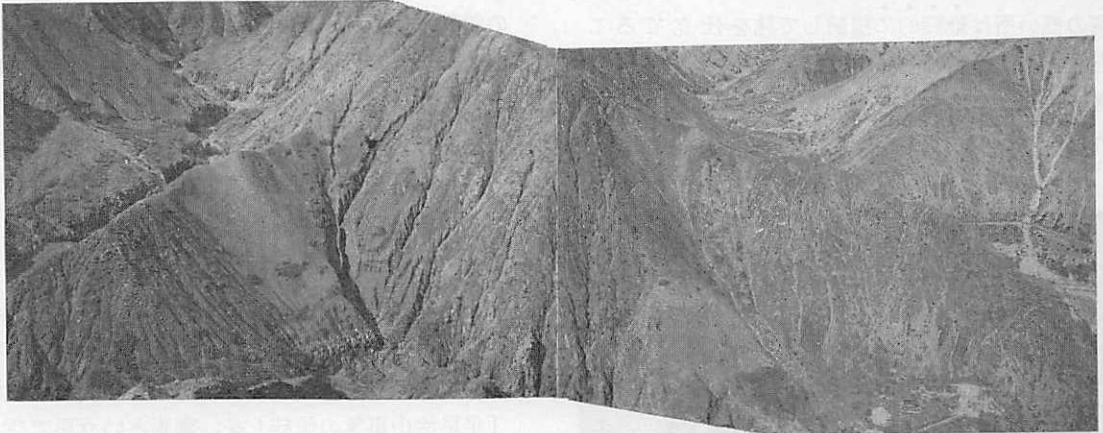
写真・1 足尾三川地区

ると表・1 のようになる。ここで植栽により導入された木本とそうでないものの区別のしかたであるが、年輪を数え、15 年生以上のものは植栽により導入されたもの（この調査は昭和 61 年度に実施した）、それより若い木は補植を終了した後に発生した実生と仮定した。

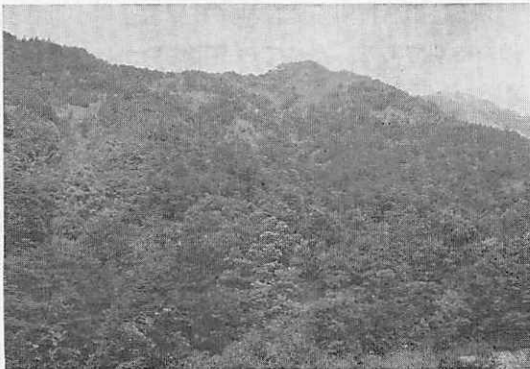
木本植生の導入は自然の助けを借りる

表・1 を分析してみる。

標高 850 m ぐらいまでは補植を積極的に行えば、植栽による木本植生の定着は可能である。それより標高が高くなると植栽工のみでは困難である（ちなみに足尾で主に用いてきた植栽樹種はクロマツ・ヤシャブシ・ニセアカシア等が主である）。標高 850 m 以下の既施工地が成林するにしたがっ



写真・2 裸地の現況（手前安蘇沢、向かい側久蔵沢）写真・3 の施行前（昭 52. 8）



写真・3 調査地全景



写真・4 標高 1,000 m 付近の自然侵入の状況（主にリョウブ・クロマツ）

て、それより標高の高い隣接地にも木本植生が自然侵入を始める。気象条件の緩和・成熟した植栽木からの種子の供給が相まって、木本群落の成立しやすい環境ができあがってくるのだろう。そういえば、植生袋筋工やヘリコプター実播工で導入した草本群落も、当初はクリーピングレッドフェスクなどの外来草が優勢だが、5年ぐらい経過するとカヤなどの在来種が優勢になり、そのころからリョウブなどの実生が見られるようになる。

このような状況下で残存する広大な裸地の治山緑化計画、特に補植計画を考えてみるわけである。ただし、それにはいくつかの前提条件や例外もある。例えば、

①木本植生が自然侵入しやすい環境をつくること。つまり植栽による木本群落の成立が可能な標高の低い所は継続的に補植して林を仕立てること。また、標高の高い所は筋工・ヘリコプター実播工等により草付けを行うこと。草勢が弱ければヘリコプター追播工などを考える。

②①で導入した植生が安定して生育するため



写真・5 植栽後30年前後のアキグミの林
(標高1,000m付近)

には斜面の匍行などがあってはならない。足尾における既施工地の被害例のほとんどは頭部の立った部分からの落石やブロック状崩壊の落下によるものである。特に崩壊地頭部の基礎工による処理には十分経費をかける必要がある。やはり法切り工が基本なのではないか。

③標高1,000m以上でも植栽で活着可能な樹種もある。ズミ・アキグミ・カラマツ・ミズナラ等がそれにあたる。

④自然侵入を期待するのであるから、特に標高850m以上においては他樹種の侵入や遷移を妨害しない樹種を植栽すべきである。例えばアキグミ・カラマツ等であろうか(表・2)。

⑤標高850m以上では苗木の活着が悪いから新植は行うべきではないという意味ではない。個々の斜面は個性豊かで植生の侵入のしかたが全く異なるから、基本的には全面植栽である。全面に苗木が活着するかもしれない。そうすればもうけものである。

あたりまえのことも世代が替わると 忘れられることがある

ここで述べたことは、治山のベテラン諸氏にとっては、あたりまえのことである。しかし、我々「駆け出し」は、そのあたりまえのことを見落としがちである。「ベテラン選手の言い伝え」やら「足尾治山事業の伝統」を、調査という形でひとつひとつ体得していくしかない。

治山技術者に限らず、林業技術者全体が世代交代の時期である。今までの蓄積をいかに後世に伝えるか。大切な時期なのであろう。

(大間々営林署足尾治山事業所)

表・2 自然侵入のしやすさの比較

優先樹種	アキグミ	ニセアカシア	備考
標高 (m)	1,020	780	
実生の本数 (本/100㎡)	22	12	5年生以上
自然侵入した樹種	リョウブ、アキグミ、ニセアカシア、クロマツ	ニセアカシアのみ	

技術情報



※ここに紹介する資料は市販されていません。必要な方は発行所へ頒布方を依頼するか、頒布先でご覧下さるようお願いいたします。



演習林研究報告 第44巻第1号 昭和62年2月

北海道大学農学部演習林

□天然林における林相改良のための施業に関する基礎的研究——北海道大学中川地方演習林に設定した施業標準林の分析を中心として

□昭和29年15号台風による風害跡落葉性広葉樹林の推移(1)——30年後までの結果の予備的解析

□ミズナラ、シナノキ、およびイタヤカエデ稚樹の生育様式

□トドマツ林分の年齢構成と個体の生長経過について

□エゾマツ天然更新の種子段階に関連する糸状菌——林床での分布及び種子に対する病原性を中心に(英文)

□天塩地方演習林における蛇紋岩地帯の針葉樹林の林分構造(英文)

□クマガラのヒナの外部形態と繁殖生態に関する記載

□曲流部の河道固定に関する実験的研究

□山地小流域の流況特性の変化に関する研究(I)

簾舞試験地の植生と流出状況(1976・1977年)

□ハルニレ樹皮の厚壁細胞の木化経過

□半剛節接合部を持つ木造フレームの変形挙動

(1)釘打ちガセット接合法による梁およびラーメン型フレームの曲げ変形

□カラマツ間伐材の力学的性質

□丸太材の曲げおよび捩り性能

□樹幹内における抽出成分の分布と堆積(第I報)——カツラ材のフラボ

ノイドの分布

新潟大学農学部演習林報告 第20号

昭和62年2月

新潟大学農学部附属演習林

〈論文〉

□スギ人工林の林内日射量に関する研究(1)——林内日射量とその季節変動

□海岸砂丘地におけるクロマツ林とニセアカシア林のリターフォールによる土壌への養分還元量の相違とそれが土壌の諸性質に及ぼす影響

□ブナ、ニセアカシアおよびクロマツの落葉の養分濃度の季節変化

□海岸砂丘地におけるクロマツ林土壌に関する研究——土壌の理化学的性質および林床植生と微地形との関係

□光合成からみた広葉樹の生態生理的特性(2)——晩夏のブナ稚樹の光合成・呼吸・蒸散速度の日変化

□Key Year法の確立とその適用(1)——Key Yearの樹木内の変異

□バイオ・インベントリーのためのプロキシマルセンシングの研究——模型ヘリコプターによる簡易空中写真の撮影とその利用

□積雪地森林の水保全機能に関する研究(2)——虎谷沢流域の融雪出水について

□冠雪被害を受けたスギ造林木の材質

〈研究資料〉

□木曽地方におけるヒノキの標準曲線とクロスデーティングについて

□柵口なだれの範囲について

□佐渡演習林大倉林道のり面の崩落土について

〈業務資料〉

□佐渡演習林気象観測資料(1985年)

演習林 第25号

昭和62年1月

東京大学農学部附属演習林

□演習林気象報告

(自昭和56年至昭和60年)

□千葉演習林気象報告

(自昭和50年至昭和59年)

□秩父演習林気象報告

(自昭和50年至昭和59年)

□富士演習林気象報告

(自昭和59年至昭和60年)

□樹芸研究所気象報告

(自昭和58年至昭和60年)

□愛知演習林量水観測結果報告(V)

□東京大学農学部附属富士演習林周辺の鳥類リスト

□秩父演習林における樹幹解析資料

□東京大学秩父演習林の樹幹解析資料による樹幹形の分析

□スギ老齡人工林の生長と現存量

□ラインメータによる土中水分移動の観測と蒸発量推定法に関する研究

北海道林業試験場研究報告 第24号

昭和61年12月

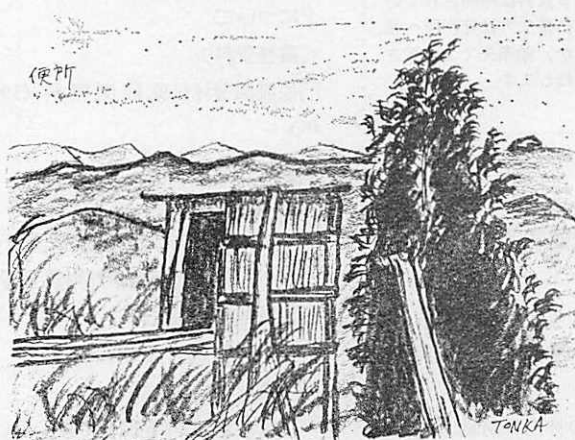
北海道立林業試験場

□トドマツ枯損病の被害予測方法

□海岸段丘ふきんの飛来塩分の分布

□緑化樹木の根系の生長——植栽後5年間の垂直分布

□北海道焼尻島におけるミズナラ・イチイ天然生林の群落学的研究



(画・筆者)

都市の工業生産力の増大にけん引されて、景気はよく、労賃も物価も上昇を続けていた。特に関西地方では四十五年に大阪万国博覧会が開かれたが、それは経済成長の成果を誇示するかのようないイベントであった。私どもの森林組合でも、果無をはじめ傘下の従業員全員を、貸切バスでもって万博へ招待した。

それは八月の暑い盛りのことだった。コンクリートで塗り固められた広大な会場に日差しが照りつけ、岡本太郎の作で中央にそびえた太陽の塔を見上げても、ことさら暑さをかきたてられるばかりだった。さまざまな意匠をこらした各国館や企業館の周りに人々があふれ、特に人気の高い展示

会場は幾重もの行列に囲まれていた。私は何時間も待たされる会場は敬遠し、人々の関心を呼ばない閑散な所しか入らなかつたが、なかでもソビエト館でシベリア産の木材を見物したことが、今も印象に残っている。特に木材に関心を寄せたのは仕事柄ではあるが、あたかも四十五年は輸入外材が国内需要の五割を超えた年だったからでもあった。太いみごとな松丸太とともにマツタケも展示されていたが、それもまたわが国のものとは比較にならないほど大きかった。私はマツタケにさえ威圧を感じながら、かの国の森林の広大さと豊かさにおもいをせずにはいられなかつた。

経済の高度成長にかかわるもう一つの節目は、この年に初めて家用自動車を購入したことであった。もちろん私だけでなく、時を同じくして山村の人々はいっせいに自動車を持ったわけである。初めはほとんど中古車であり、ここでも経済成長の後塵を拝するところとなった。もちろん自動車によって私どもの行動範囲も広くなり、特に消費生活での都市への同化が進むのである。

はかに社会を驚かせたものとしては、赤軍派学生たちが日本航空機をハイジャックして平壤へ脱出する事件があった。それはベトナム反戦や学園紛争、あるいは日米安保条約の自動延長に対する反対運動など、時代の状況に連動したものといえた。

それらの出来事を、私どもも現場にいながらにしてすぐに知ることができた。前年の四十四年には、初めて山小屋にもテレビが入ったからであ

る。また四十五年十一月、作家の三島由紀夫が、市ヶ谷(東京)の自衛隊内でクーデターを扇動しながら割腹自殺をしたことも、その日の山小屋の夕げにさっそく話の種を提供するところとなった。

このように見てくると、昭和四十五年というのは大きな出来事のあいついだ年であったが、なかでも山村と林業に特に影響を与えたのは、土地価格の高騰ではなかつただろうか。それとともに山林の値段も急上昇し、特に中小規模面積の林野が盛んに売買された。特に投機目当ての取引が多く、なかには山林経営を知らない者も多く参入していた。そのために私どもの地方では十年前に比べて二十倍ぐらいの値段に跳ね上がった。

このころ果無山脈の南北にわたる六五三ヘクタールも売却される方向へ動いていた。つまり共同の事業者である近野振興会は財政的に困っていたし、いっぽうの近野森林組合は広域合併を前にして、債務などを清算したいと考えていたからである。高値で売るためにも植林を早く完成しなければならぬ。そのために四十五年春五十一ヘクタール、四十六年八十九ヘクタール、四十七年九十五ヘクタール、といったふうに広い面積が植えられた。

だが今にしてみると、経営者も労働者も心をこめて造林にあたったとはいえないように思われる。まもなく自分の手もとから離れる山林である。一本一本の木の育ちようよりも、目の先にぶら下がっている大枚の金のほうに気持を奪われて、いわば浮き足だっていたのではあるまいか。

山峡の譜

大石谷——花咲く峠をこえて (二)

宇 江 敏 勝

果無山脈の北側の造林に入ったのは、南のナメラ谷の植林を終えた昭和四十四年の秋のことだった。森林組合をはじめ、ナメラ谷で働いてきた二十余名のメンバーが、そのまま移動したのである。

山小屋は大石谷と桑ノ木谷を分ける稜線のなだらかな丘の上にあった。そこから北方には高野山に連なる山々の重なりが、また東には遠くひととき高い大峰山脈が連なっていた。

そして眼下の上湯川(熊野川支流)を隔てた向かいには、斜面のあちこちに家々の点在しているのが見えた。そこは奈良県十津川村なのだが、どんな人々が住んでいるのか知らなかった。丘の上の山小屋で足かけ四年間暮らしながらも、私どもはいつも南の和歌山県から尾根を越えて行き来するばかりで、谷底の集落へ下ることはついとなかったのだ。だが夜になると点々と明かりも見え、人里への懐しいおもいに誘われた。そこの人々もまた、中腹にばつんともった山小屋の明かりを夜ごと仰いで、どんな人間が住んでいるのかと思っただろうか。

吉野の山々は秋の霧の格別濃い所である。霧は夜のうちに谷間からわいて、早朝には山峡をびっしりと埋めた。もちろん上湯川の家々も霧の下に隠された。だが標高およそ一千メートルの山小屋は霧の上なのである。そこから眺めると、いちめん霧の海のように、ところどころに突き出している山々は、あたかも小島のように見えた。明け方霧の海は淡い紫色に広がり、やがて朝日が差すとともに、乳色に染まっていた。

山小屋は伐採に使われた一つであった。三年前に我々が材積調査を行った天然林を伐った男たちが住んでいたものである。林はもちろん伐りつくされて裸になり、伐採夫たちは谷間のもう一つの小屋に移って、架線による木材搬出の作業をしていた。だが彼らはまもなく去り、我々はその架線や私設電話も譲り受けて、布団や食糧品や苗木を運び上げた。架線は尾根を越えて南の谷底の林道まで、延長およそ三千メートルもあった。

山小屋ではYという中年の男が現場監督にあたり、カシキ(炊事係)には五十年配の寡婦が雇われていた。二十数名の労働者は五つの作業班に分

かれ、三〇五ヘクタールに区切られた林班の地ごしらえを行った。

十月は見渡すかぎり赤や紅や黄色の錦絵の中に身を置いていた。ことに尾根筋の部分は天然林も伐り残されて、ドウダンツツジの紅葉が目を見事だった。桑ノ木谷流域は伐跡に早くも葎が茂り、黄色い草と白い穂が風に波打った。また東の大石谷は三十年ばかり前に伐られた二次自然林で、そこも若い広葉樹とアケビや藤の蔓の葉があでやかに色づいていた。夕暮れになるとその林の中で鹿が鳴き、すると尾根のあたりからもビーヨーと哀切な声が呼応した。

十月も終わりがちになると、東の方角の大峰山脈がまず白く雪化粧をし、しばらくすると我々の果無山にも粉雪が舞った。また、寒くなるにつれて、山峡の霧もしだいに低い位置へ下りていった。

春の訪れも、北側の高い所は山脈の南よりも二十日は遅い。谷底の林道から苗木を架線につけて送るのは、四月中旬であった。苗木は小屋のそばを開墾していったん仮植した。

植林を始める前にも、我々は主任と現場監督を相手にリンセリ(賃上げ交渉)をしたが、四十五年の春は一本の植賃が十二円五十銭と決まった。一日に一人当たり四〇〇本を植えたから、稼ぎは五千円となった。また開墾や仮植作業は三九〇〇円の日当払いとされた。ちなみにこのころ大工の日当は三五〇〇円、日雇労働者一八五八円、ビール(六)一三〇円、『週刊朝日』七十円であった。



小黒川のミズナラ

アサヒペンタックス 6×7。80 ミリレンズ。トライ X

〔小黒川のミズナラ〕

所 在 長野県下伊那郡清内路村字小黒川山の神
交 通 飯田線飯田駅よりバスまたはタクシー
大きさ 胸高 6.2 m。樹高 30 m。県指定天然記念物

〔楯スギ〕

所 在 秋田県大曲市小友高寺
交 通 奥羽線大曲駅よりタクシー
大きさ 胸高 10.45 m。樹高約 20 m。樹齢 1200 年(?)

40 小黒川のミズナラ——谷間の王者

以前から訪ねてみたい木であった。しかし、信州の伊那谷は奥が深く、三十キロに近い機材を背にしての一人旅は、いささか決断が鈍りがちであった。夏休みに入った長男の運転で伊那谷に入ったのは、今から十年ばかり前の八月半ばであった。途中、何度も何度も土地の人たちに目指すミズナラの所在を聞かねばならなかった。国道から右の斜面を登る細い山道の入口に、ミズナラの所在を示す小さな標識板があった。

中古車のマークⅡは、雨が流れて河原のような石ころの道を、ガタン、ガタンと腹鼓を打ちながら登った。車体は左右に激しく揺れ、カメラ機材のメタルのバックも悲鳴をあげる。

この間、十分か十五分だったろうか、車が静かになったと思ったらちよつとした台地に出た。

「親父さん、この木かな？」息子には車から体を半分乗り出しながらつぶやいた。あいにく、今にも泣き出しそうな空だったが、十数本の巨枝を亭々と張ったミズナラの巨樹が谷を覆って立っていた。

この巨樹の立っている右側は急斜面になっており、はるか下のほうから流れの音が響いてくる。

小黒川であろう。この谷一帯は以前、ミズナラやその他の落葉広葉樹のうっそうたる森林であったに違いない。昔は炭焼きや天然のシイタケで村の人たちは生計をたてていたという。他の木々よりずばぬけた本樹が御神木として残されたのである。

私の古樹巡礼

写真・文
八木下 弘



姫スギ

プロニカ六×六。五十ミリレンズ。トライX

39 姫スギ——栄光の秋田スギ

日本三大美林の一つとされた私の故郷秋田には、国の指定を受けるようなスギの巨木は現在あまりない。国の指定を受ける場合、かつては政治的な力も多分に働いていたようだが（山口県にはきわめて多い）それにしても「木の国秋田」に国の指定樹が他県に比べてほとんどないに等しいのはなぜだろうか。

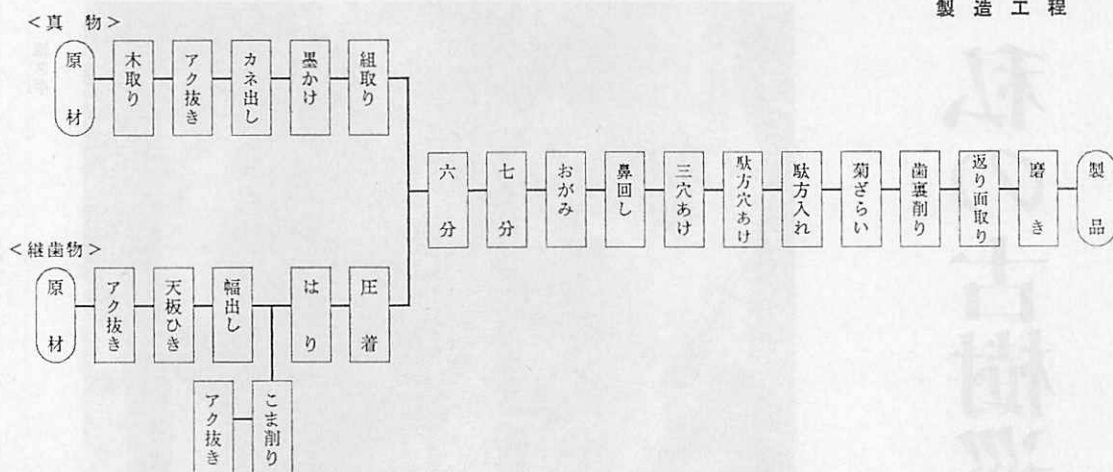
県内の巨木を求め歩いてこの「姫スギ」に巡り会ったのは昭和五十三年の夏であった。昭和二十六年から三十二年まで、写真家木村伊兵衛氏を案内して、この付近をよく徘徊したものだだったが、この姫スギにはとんと気がつかなかった。いわゆる「心ここにあらざれば、見れども見えず……」であったのだろう。

「ジジ、ババ」は秋田地方の古い方言で年老いてなお元気な老人のことをいう。「あなた百までわしゃ九十九まで……」ということばがあるが、現在では女性のほうが断然長寿のようである。この姫スギの傍らに爺スギがあったかどうかはつまびらかでないが、長寿を保っているところからこの名がつけられたものと思われる。

本樹の傍らに、高寺の観音という朽ちかけた観音があり、四十年近いスギ人工林の片隅にひっそりとたたずんでいる。千手菩薩の霊樹としてあがめられたというが、現在はお参りする人の姿もない。

源義家がこの丘に陣を張ったおり、本樹に陣幕をかけたといわれている。

製造工程



ら発掘された下駄は、ほぼ今日のものと同様のものである。平安時代から鎌倉時代にはヒノキ、スギなどで作られていたが、キリが用いられるようになったのは江戸時代に入ってからで、享保年間（一七一六～三六）には僧、医師、武士など男子の間で、下駄を履くことが流行した。その後、広く男女に履かれるようになり、しだいにぜいたくなものが作られるようになった。江戸時代の末期には、現在ののような各種の下駄が生み出されるに至った。

種類 白木下駄、塗下駄、桎張下駄（経木張、厚張）、布張下駄。形には大形（男物）、芳町（普通の駒下駄）、角切、小町（前のめりで後丸）、高齒（足駄）、右近（前のめりで、台の裏の中ほどをえぐった後丸）、芝翫（右近と同じようの後齒）、銀柳、しぐれ（低齒の雨下駄）、ゲホ等の種類がある。

特色 軽くて、桎目を生かした、キリ独特の感触が特色である。

沿革 結城地方は結城紬で有名であるが、桐下駄、桐たんすの生産地でもある。会津の結城家領内では、南北朝から室町時代にかけてキリの植栽が行われており、キリ製品の製造が盛んに行われたことが想像される。キリ材の加工は室町時代に始まっているが、下駄作りは江戸初期に始まり、貞享年間（一六八四～八八）に駒下駄ができて、下駄の種類も多

くなった。明治初年水野勝知子爵が下駄の生産を業者に奨励して急速に発展し、今日に至っている。現在、会津地方、香川県志度町とともに桐下駄の三大産地で、生産量では結城が日本一を誇っている。

原材料 キリ（岩手、山形、福島、県内産）

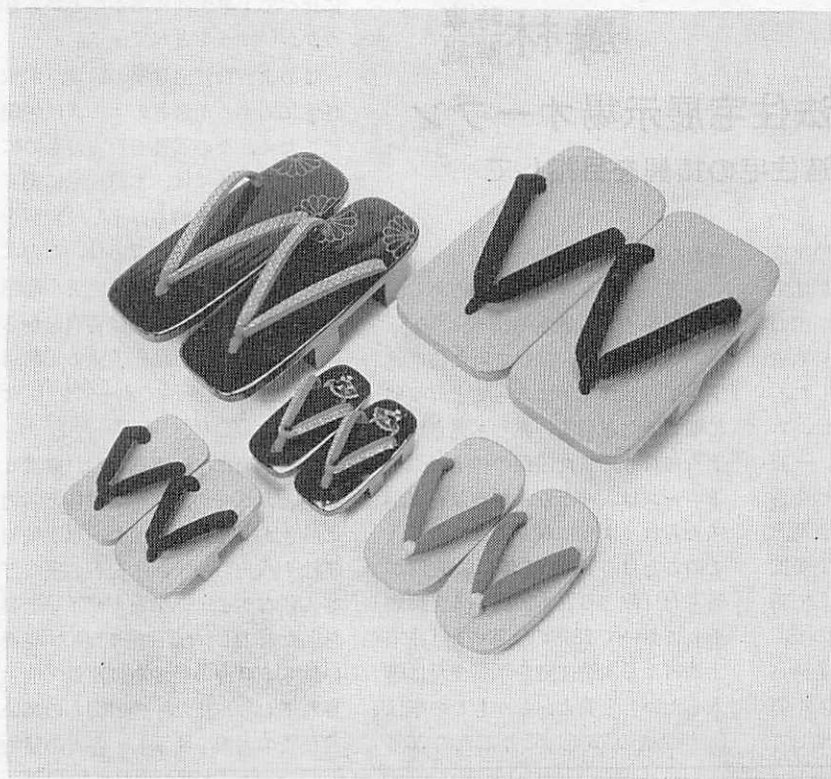
製造技術 男物（大形）、女物（相形）など種類に応じた大きさに木取りした材料を輪積みにして、梅雨期にアキを抜き、一二〇日から一八〇日乾燥させる。乾燥した木取り材を、円盤鉋でそれぞれの規格に削り、糸鋸で齒形をつける（これを組取りまたは五分品という）。五分品を四枚の丸鋸を使って齒形と長さの寸法にきめ（六分）、裏側に鉋をかけてさらう（七分）。次に角を丸め（鼻回し）、鼻緒を上げる三つ穴をあけたり（三穴あけ）、差齒を入れる溝を彫ったり（駄方穴あけ）する工程を経て、最後に砥の粉といはたらうを塗り、ウツクリ（かるかやの根を束ねたもの）で磨きあげて、美しい木目や光沢を出す。

生産地	茨城県結城市
	生産規模
組合	○企業数 二〇
	○従事者数 八一人
組合	○年生産額 三億円
	○結城地方下駄協同組合（〒三〇七 結城市戸張町五八九 電話（〇二 九六三）三一二四二二）

全国伝統的工芸品センター主任相談員

佐原雄次郎

暮らしの中の木竹工芸



写真提供：茨城県東京商工観光事務所

17. 結城桐下駄

下駄^{げた}は台と鼻緒からできている。台の用材には主としてキリが使われており、会津や南部のものが最上とされている。キリは材質が軟らかで軽く、しかも、丈夫なので下駄に適している。キリのほかにはスギ、ヒノキ、ネズコ、マツ、セン、竹などが使われている。柱目^{まきめ}の目数によって品質の格付けがされており、板目のものは並ものとされている。使用者により男、女、子供下駄、台の形により丸型（銀柳）、角型（外方）、かど型（角切^{すんぎり}）、歯の形により差歯（歯が差し替えられる）、連歯（台と歯が一つの材料で作られている）、すべり（縦の一本歯で、雪国で凍った道や雪の上を歩くときに用いる）、雨下駄（台に七〇センチの歯を差し、つま皮をつけて用いる）、加工方法により白木、塗り、張り、彫り下駄等の種類がある。

日本の下駄が日本独自のものであるか、大陸から伝来したものであるかは明らかではない。また、わが国で下駄がいつごろから用いられたかも不明であるが、弥生式文化の後期に属する静岡の登呂遺跡から、多数の田下駄が発見されており、このころから日常生活に下駄が用いられていたものと思われる。古墳時代の古墳の中にも石の下駄が発見されているが、これは遺品として石で作ったもので、実際に用いられていたのは木製のものであったと想像される。奈良時代に平城宮跡か

農林時事解説

国産材軸組工法住宅展示場オープン

——国産材木造住宅の振興を目指して

本年8月1日、東京営林局の東京木材サービスセンター（東京都江東区潮見2-2-2）内に、わが国の伝統的な軸組工法による国産材木造住宅専門の展示場がオープンした。

東京木材サービスセンターは、木材流通・加工業者、建築業者、一般消費者等への積極的な働きかけを通じて木材に関する知識の啓発普及、ひいては国有林材、国産材の需要拡大の促進を図るための施設として昭和60年4月に開設されたもので、これまで「木の展示館」、「国産材ハウス」、「森の家」、ログハウス等の展示、各種セミナー等を開催して

きた。

一方、木材需要の大宗を占める住宅建築をめぐる最近の状況をみると、長らく低迷が続いていた住宅建築着工戸数が本年に入って上昇傾向に転じるなど明るい兆しも見られるようになり、また国民の住宅に対するニーズは、ゆとりと質的な充実が求められるようになってきており、このことは、昭和61年に総理府が行った「みどりと木に関する世論調査」において78%の回答者が「在来工法による木造住宅を新築または購入したい」と答え、しかもこの率は51年調査の75%、55年調査の76%

に比べて上昇傾向にあることからもうかがい知ることができる。

このような住宅建築の環境、木造住宅に対する消費者のニーズに的確にこたえ、その需要を現実のものにしていくためには、木造住宅に関する知識を広く提供し、正しい理解を得ていくことが必要であり、このような視点に立って木造住宅展示場開設を企画し、今回、北は青森県から南は長崎県に至る全国各地の工務店等12社の出展を得てオープンしたものである。

本展示場には、青森ヒバ、東濃ヒノキ、カラマツ、天竜スギなど各地の特色ある素材を使用し、水平軸組工法や八角形の家、木と石の家などさん新たなアイデアとデザインを凝らした本格的木造住宅13棟が緑濃い約5,000㎡の敷地内に建築・展示されており、また一般に関心の高い建築費の内訳を明示し、各々の建物

統計にみる日本の林業

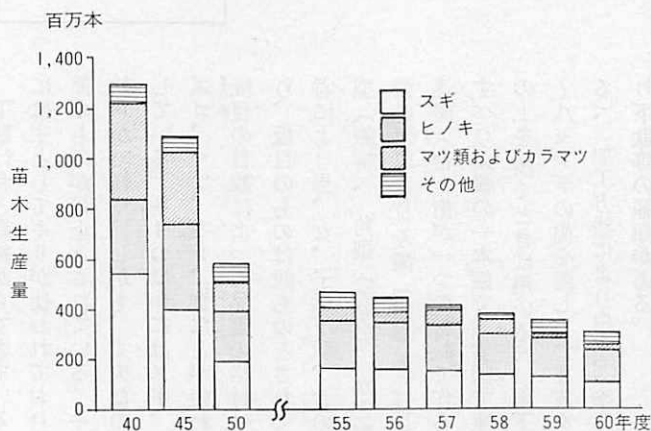
林業用苗木生産の推移と課題

苗木生産は造林事業の基礎ともいえる、それだけに林業の動向の影響を直接受けている。

ここ20年間の民有林の苗木生産の推移を見ると、まず第1に生産量の著しい減少を挙げることができる。拡大造林が急速に進展していた40年度において13億本を数えた生産量が、60年度には、その約2割の3億本となっている。

次に指摘しえるのは、苗木生産量の樹種別割合の変化である。40年度で見るとスギはヒノキの約2倍の生産量であったが、現在では逆にヒノキの生産量がスギの生産量を上回っている。マツ類およびカラマツは減少が最も著しい。しいたけ原木をはじめとする広葉樹を含むその他樹

民有林樹種別苗木生産量の推移



資料：林野庁造林課調べ

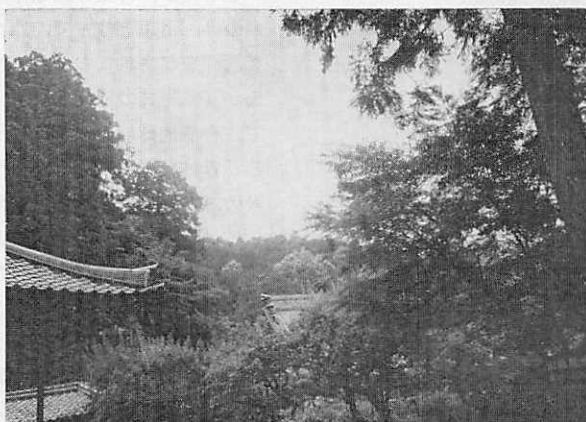
の内部構造の特徴が実際に目で見て理解できるよう工夫されるなど、わかりやすい展示に心がけており、今後、本展示場が既存の諸施設と併せ、木材および木造住宅を理解する格好の場として一般消費者はもとより建築関係者に広く活用され、木造住宅の振興、ひいては、国産材需要の拡大に寄与することが期待されている。

なお、住宅展示場出展社は次のとおりである。青ヒバの会（青森県）、東京成田屋工務店、住創センター、杉坂建築事務所、ハウス&ホーム、三ツ木工務店、早川木材（以上東京都）、一条工務店、天龍木材（以上静岡県）、中島工務店（岐阜県）、カスタムハウジング（大阪府）、谷川建設（長崎県）。

種については、もともと絶対量が少ないこともあるが、その減少の度合は、他の樹種に比べ小さい。

以上が統計からみた林業用苗木生産の状況であるが、担い手である苗木生産業についてみると、苗木面積が1ha以下の者が9割以上を占めるなど零細性が強く、農業の片手間的な者が多いことなどから、生産技術が低位であるなどもろもろの問題を抱えている。

近年、木材価格の低迷等から造林事業の困難性が増しつつあるなかで、苗木生産部門の果たすべき役割もより重要となっており、優良で低価格の苗木の生産や広葉樹苗木の生産など、需要的に確に対応した安定的供給のため、施策面での助成の強化が重要となっている。



正眼寺・誓志林

林政拾遺抄

誓 志 林

現在、私が勤めている正眼短大は、岐阜県美濃加茂市伊深にある正眼寺の傍らにある。この寺は臨済宗妙心寺派の古刹で、約600年前に無相大師により開かれ、つとに「鬼叢林」として禅修行の厳しいことで有名な道場である。その修業の模様は昭和61年11月3～6日の4日間にわたり、NHKの教育、総合テレビで放映もされた。禅が国際的な注目を浴びているいま、外国から訪れる人も多い。

正眼寺も大学も周囲を取り囲んだスギ、ヒノキの静寂な森の中に建っている。この森は、「誓志林」と名づけられ、昭和21年から雲水の作務（作業のこと）によってつくられた。当時の住職、梶浦逸外老師（後に妙心寺管長）の信念であった「緑による国づくり、人づくり」の実践の成果である。国土緑化の先がけといつてよい。

この辺りは昔、伊深の里と呼ばれ、250戸余の村であった。農業を主とする傍らまきをつくって隣りの関町や美濃太田町へ売っていた。ナラ、シイ、ケヤキ、カシ、クリ、ホオノキ等の広葉樹の茂る山であった。正眼寺有林も同様の林相だったが、そ

の林種転換を逸外老師は決断したのである。「百年、二百年後のことを考えればスギ、ヒノキの植林地にするほかはない」。昼なお暗い鬱蒼とした広葉樹林を伐り開くことには大きな批難もあったが、それらを説得しながら伐採——植林が進められた。伐採木はシタケの原木となり、寺の財政を助けた。シタケ作りも、まきづくりも雲水の作務であり、伐り跡地への植林も雲水の仕事であった。木炭も焼いた。

当時の記録（日単）には、例えば「昭和21年2月18日 柴（ほだ木のこ）作り、炭焼き、薪頭（まきのこ）作り。27日150束柴作り。3月2日 柴運び。9日枯木作務。12日炭焼き用柴作」「昭和23年4月22日ヒノキ苗移植。27日植林。……7月13日植林地草刈。……24日草刈。……」等と記してある。淡々とした日録の中にも、まき作りや、森づくりを修行の業とした雲水たちの激しい日常が示されている。

「慧玄が這裏に生死なし」とは開山の慧玄（無相大師）の言である。誓志林とはこの生死を超越した生きざまを願っての命名なのであろう。

（筒井迪夫）



神足勝浩 著

熱帯林のゆくえ

みどりの国際協力

発行

築地書館

〒104 東京都中央区築地 2-10-12

(☎ 03-542-3731)

昭和62年6月18日発行

A5判, 203頁

定価2,000円

このたび、林業の国際協力事業推進のけん引車となって、八面六臂の活躍をなされておられる神足勝浩氏が『熱帯林のゆくえ』と題されて、今や地球的規模で問題となっている森林資源事情、とりわけ熱帯林の破壊の現状とそれへの対応策、さらにはみどりの国際協力のあり方などをまとめられ世に出された。

著書の序によれば、「二十余年にわたって世界各地の森林を回り、そういった問題を自分の目で見、肌で感じ取ってきた。その間の体験に基づいて、今や地球的課題となった森林破壊の実態を伝え、それへの対応策を私なりに描き出そうとしたのが本書である」と記されている。

神足氏はつとに世界の森林事情に重大な関心を寄せられており、国際協力事業団が創設される以前から世界各国の森林・林業事情を視察され、立ち遅れた林業の国際協力の推進の必要を主張され、それに取り組まれてきた。

1973年(昭和48年)のころ、エネルギー、資源、食糧問題などが世界的に深刻化しつつあり、その対策の一環として国際協力問題が政官界で大きくクローズアップされた。当時、農林省では「海外農林業開発公団」構想が打ち出され、また、通産省からは「海外貿易開発協力公団」構想が出された。一方、外務省は経済協力を所掌する立場にあり、また、海外技術協力事業団の主務官庁でもある関係上、両構想に反対する態度をとっており、事態は大変錯綜した情勢下にあった。幾多の議論、調整の結果、最終的には、当時の国際情勢を踏まえ協力事業を一本化することが必要であるとの結論に達し、既存の対外関係機関の統合を図りながら農林、通産両省の構想を包摂した形で翌年国際協力事業団の設立をみたのであるが、この間にあって神足氏の活躍は目を見張るものがあった。同氏は永年にわたって培われた林業国際協力に対する哲学と信念に

船越昭治 編著

地方林政と林業財政

発行

(財)農林統計協会

〒153 東京都目黒区目黒 2-11-14

大鳥ビル

(☎ 03-492-2987)

昭和62年3月20日発行

A5判, 293頁

定価3,500円

来るべき時代は「地方の時代」であるといわれ、また、国産材時代を実現するには「地域林業の振興」が必須であると提言されてからかなりの歳月が経過した。その間、この新しい政治理念を模索するシンポジウムや住民による地域環境保全の運動は、しばしば活発に行われてはいたが、日本の内外の政治経済状況が、となく我々の目を地方からそらさせた。特に林業では、かつて経験したことのない厳しい経済環境と財政危機とが地域林業の形成を、まさに画餅に等しくさせる勢いで襲いつつある。

地方林政の現状を具体的に把握できるのは財政分析を通してである。なぜなら、行政資金の本流は国→都道府県→市町村を通じて流されているから、地域林業施策の重点方向やその規模、また自治体としての自主

性の程度などを数値をもって表現できるからである。編者船越氏を中心に、中堅、若手の研究者たちが自由な集会を持ち、各自の問題意識を温めながら、各地を調査した結果が本書となって出現した。この分野での唯一無二の著書である。

本書は総論と各論からなっている。いうまでもなく各論＝地域編が中心であるが、それまでに、研究会において論議された問題の数々、例えば日本経済の展開における林業ないし地方林政の位置づけ、林業財政・金融の特色と地方林政への影響、国・公営林業の経営と地域林業との関連などが要領よくまとめられ、各論への誘導を果たしている。

各論では、北から①北海道林業と林政、②東北後発造林地域における林政と林業財政(岩手県)、③林業構造不況と地方林政(秋田県)、④

よりそのあり方を主張され、林業開発協力部の創設にこん身の努力をなされた。当時、私は林野庁の国際協力事業担当の計画課長をしており、神足氏のご指導を受けつつ東奔西走した記憶があるだけに、いまもってその洞察力の深さと強烈な実行力に深甚な敬意を表している。

国際協力事業団設立後、同氏は事業団の参与としてフィリピン国のパンタバンガン林業開発協力事業をはじめ十有余に及ぶすべての協力事業や開発調査に参画され、それらを今日まで育ててこられた立派な実績を持っておられる。

この著書ではこれらのことが克明に記述されているとともに同氏の緑づくりと森林防衛についての考え方がわかりやすく述べられている。林業の国際協力にかかわる人々はもちろん、森林・林業に関係ある人々や関心をお持ちの人々に是非ともご一読をお勧めしたい著書である。

(森林開発公団理事長・秋山智英)

大都市圏における森林政策（神奈川県）、⑤先進林業地帯の林政（奈良県）、⑥中国山地の地域林業政策と林業財政（広島県）、⑦四国後発地域の林政と国有林山村の地域振興（高知県）、⑧林業産地化の模索と地方林政（宮崎県）、が取り上げられている。いずれも章のタイトルに林政課題を提示しながら道県段階と市町村段階の財政構造を分析している。

著者たちが当初から予想されていたとおり、地方林政の実情は「3割自治」にも満たないきわめて低水準にあり、さらに行財政改革のあおりを受けて苦しい台所事情におかれている。しかし、起死回生の努力で現状を打破している実態をも記述してくれている。絶好の参考書としてお勧めしたい。

(東京農業大学教授・紙野伸二)

(((こだま)))

林業のボランティア活動

このところよくいわれることは、長引く木材価格の低迷や林業就業人口の減少、高齢化等が、林業経営をすすめるうえで大きな問題となっているばかりか、森林面積の40%余にもなった人工林の保育・管理をはじめ、健全な森林の維持がきわめて困難になっているということである。またこれからの林業の見通しはというと、いつも暗い話題が先行し、どうも明るく楽しい話題に乏しいということである。

一方都市地域では人口の集中化、周辺地域では宅地の造成等により、人々の生活環境からは次々と緑が消えつつある。そのため、都市地域では緑地の保全や確保が大きな問題となっており、都市住民は都市の緑はもとより、より大きな緑を求めて森林への関心が高まっている。

このため最近では、こうした都市住民の緑への欲求の夢をかなえるべく、また山村の振興を図るということで、国や山村地域の市町村・森林組合等が中心となって、森林をレクリエーションやスポーツの場として利用するとか、別荘用地や投資対象とするなど、都市住民等を主な対象としたいろいろな利活用方法が考えられ、そのための施設等の整備もすすめられるようになった。

しかし最近のこうした森林の利活用傾向も、一面には都市住民等国民

に林業の理解を求めようとする意図もあるわけである。このことを考えると、森林はいろいろな公益的機能を持っていること、健全な森林の維持には大きな力が必要であるとの認識のもとに、林業の諸作業等へもっと国民の直接的な参画を求めることも必要ではないだろうか。

このことは1つには林業のボランティア活動を、いろいろな林業諸作業の中に取り入れ、実施を促進することにもなる。

わが国のボランティア活動は、欧米諸国に比較すると、その数においても活動分野についても、まだ開拓の余地がきわめて大きいといわれている。現に実施されているボランティア活動をみても、老人養護など一般に地域福祉関係分野にその活動が多く、その活動を促進する機関も、そうした分野に関連した善意銀行や日本青年奉仕協会などである。

林業関係では2、3の県で実施されている草刈十字軍活動があるが、なかなか全国的な広がりには乏しい。活力のある森林づくりのため、こうした林業のボランティア活動を教育的な面も加味して、もっと促進する必要がある、それには全国的な規模の推進体制の整備が必要ではないだろうか。

(S)

(この欄は編集委員が担当しています)

JOURNAL of JOURNALS

スギの幹と枝の諸形質に対する 植栽密度とクローンの影響

国立・林試 明石孝輝ほか
日本林学会誌 69-4

1987年4月 p. 136~145

形状的な特性は、造林地の施業条件で変化することが考えられ、特に植栽密度は、林分内各個体の形状に大きな変化を及ぼすことが考えられる。このことからスギのサシクローンを植栽密度を変えて植栽し、13年後に各クローンの特性が植栽密度によってどのように変化したかを検討した。

対象とした形質は、樹高、幹の直径、幹の完満性、枝張り、枝の長さ、枝の数、枝の角度である。クローンの寄与率は枝の数以外のすべての形質で大きかった。密度の寄与率は幹の直径や完満性、枝張り、枝の長さ、太さで大きかったが、後の3つの形質については胸高直径で修正し分析すると、密度の寄与率はほとんどない。完満性についても胸高直径で修正してみると、密度の寄与率は低い。したがって、幹、枝の形質ではクローンの効果が大きく、クローンの特性は密度の変化により、あまり影響を受けないことが明らかになった。

パーティクルボードの生物劣化
京大木材研究所 今村祐嗣
木材工業 No. 484

1987年7月 p. 5~10

パーティクルボードなど木質ボード類の生物劣化に対する抵抗性や処

理方法については、まだ十分な検討がなされていない。また、これらの材料では構成するエレメントの寸法が小さく、接着も合板とは様相を異にしており、劣化の挙動についても特異な面が見られる。

以下、建築部材としての劣化現象、重量減少率によるパーティクルボードの強度低下、腐朽菌作用下での曲げクリープ試験法の適用、パーティクルボードのシロアリによる食害について述べている。腐朽による強度低下には腐朽菌糸の侵入による接着劣化の影響が大きい。接着剤混入法で防腐処理した(低毒性の薬剤)ものに、非常に高い防腐性能が見られる。

木材切削に用いられる新工具材料

島根大農 田中千秋
山林 No. 1238

1987年7月 p. 32~38

木材切削加工の工具材料としては金属が主流をなしているが、新素材が今日多様に開発され、さらに改良されて木材や木質材料の切削工具として普及する可能性を秘めている。そこで、これらの新工具材料の特性と木材切削用工具として実用できる可能性を検討した。

以下、新工具材料の種類(高速度鋼、超硬合金、サーメット、セラミック、焼結ダイヤモンドおよびCBN)、新素材工具の実用性について述べている。これらの新素材については、切削工具としたときの切削特

性、研磨特性等検討解決すべき技術的問題は多い。生産性向上の一環として、切削加工面での生産性の飛躍的な向上が期待される。

林木育種におけるバイオテクノロジーの応用

九州林木育種場 戸田忠雄
暖帯林 No. 425

1987年7月 p. 22~28

樹木や園芸作物などの育種や増殖を効率的に行う手法として、バイオテクノロジーの開発・研究は不可欠のものとなっているが、園芸の分野に比べ、樹木ではまだ完成された技術は少ない。ここでは、組織培養技術のうち、増殖に関する手法と林木育種場での内容を紹介している。

以下、組織培養のメリット、組織培養による増殖方法(胚培養、胚軸培養、茎端培養・生長点培養、花粉培養)、組織培養のすすめ方(培養確立、苗条体等増殖および発根の各過程、馴化)について述べている。当場での実施計画では65年までに大量増殖の実用化を図ることとしており、すでにハゼノキについては、発根個体の馴化の段階にある。

ウルシの栽培と施肥

青森県・林試 岩村良男
森林と肥培 No. 132

1987年6月 p. 11~14

特用原本木の育成技術に関する総合研究の一環として、他の試験場と共同して、ウルシ林の早期育成技術の研究に取り組んできた。ここに

は、当場の肥培試験の経過と、民間の肥培事例が報告されている。

ウルシは、肥沃な土壌で理学的のよい所で成長がよいとされているが、当場の試験でもそのことがうかがえた（単肥や化成肥料などの効果が期待できる）。しかし、理学的の悪い所では、その改良を考え合わせた施肥設計が必要である。民間での実施例では、5年後の生長で平均樹高が5.3 m、平均胸高直径が11 cmと抜群に成績がよい（施肥量：尿素133 g(N成分として61 g)/ウルシ1本と多量施肥であったが）。

トックリ病よりヒノキの樹種特性を探る

大分県・林試 諫本信義
森林立地 29—1

1987年6月 p. 26~32

ヒノキのトックリ病の発生に関して遺伝、立地および施業の面より考察し、また組織構造の面からの特徴を述べ、併せてトックリ病の抑制の可能性について検討した。

以下、トックリ病と遺伝的特性、トックリ病の発生要因と施業条件による抑制、トックリ病木の組織的特性、トックリ病とさし木苗造林について述べている。ヒノキは十分な水分条件（保持する土壌要因）と競合関係の少ない生育空間の広さが与えられると、根元部に肥大を生じやすい。こうした特性からみて、トックリ病の抑制には適地の判定とともに強度の枝打ち（または枝打ちの繰返し）、林分閉鎖に伴う個体間競合の早期開始などがあげられるが、さし木苗による回避の可能性も十分に考えられる。

ヒノキ人工林における天然生ヒノキ稚樹の個体群動態（Ⅶ）実

生の初期生長

岡山大学 山本進一ほか
日本林学会誌 69—6

1987年6月 p. 228~231

地床の相対照度と土壌攪乱が実生の初期生長に及ぼす影響を知り、実生の初期生長にとって好適な地床条件を明らかにするために、53, 54, 55年に発生した実生の生存個体について、各器官の消長、各部位の大きさおよび乾物量を調べた。

相対照度8%以上の地床では、2~4%の低い地床に比べ、子葉や初生葉の生葉期間が短く、鱗状葉数、各部位の大きさ、乾物量の各値が大きかった。土壌攪乱の影響は、相対照度20~50%の林縁の攪乱区で見られ、したがって、このような地床条件が当年生から2年生までの実生の初期生長にとって好適と考えられる。

国産中小径木の製材方式——木材の需要拡大にむけて

国立・林試 西村勝美
林業試験場場報 No. 275

1987年6月 p. 4~5

国産材の製材技術と製材工場経営に関する調査・試験研究を踏まえ、今後に予想される国産材の供給増に対応すべき製材方式を、主として供給材の形質面との関連で述べている。

製材原木としての国産材の形質を述べた後、中小径木の製材方式の方向が示されている。わが国の製材方式は、使用原木の樹種・形質に基づいているものの、使用原木の内容と設備・工程、生産技術に統一性を欠き、必要以上にコスト高になっている。したがって、使用原木の内容に応じて設定される必要があるとして、「スギ原木の形質別製材方式の

方向」を表示し、説明している。

土壌改良技術

国立・林試 脇 孝介
グリーン・エージ No. 162

1987年6月 p. 14~19

土壌改良技術は、樹木が生育するときの基盤である「土」の性質を改善し、樹木のよりよい生育を期待することが目的となる。

樹木をよく育てるには、養分、通気性、保水性などについて好適な土壌条件を整える必要があるが、これが土壌改良技術の目的である。以下、養分条件、土壌の理学的性、団粒構造、人工造成地、土壌改良の方法、土づくり資材、人間の生活と土壌等について解説している。

ヒノキの挿し木における母樹生長点組織の加齢（老化）による発根率と生長の低下

福岡県・林試 長濱三千治
林業試験場場報 No. 32

1987年3月 p. 1~15

ヒノキ種苗の需要に対して、優良個体の増殖供給を図る目的でさし木の試験研究を行い、併せて、採穂母樹の年齢によるさし木発根の検討と育成したさし木苗の造林後の生長比較を試みた。

樹齢2~5年の幼齡母樹と9~12年の若齡母樹（樹齢2年生苗木の接ぎ木クローン）に比べて、35~60年の高齡母樹（林齢28~50年生の精英樹接ぎ木クローン）の穂木は発根能力が低いことと、さし木苗は生長が遅いことおよび根元肥大の徴候が見られないことの原因を、採穂母樹の生長点分裂組織の加齢（老化）によると推論している。



ろくろ製品に対するケヤキ材の木取り

中 村 源 一

1. ケヤキ材とろくろ製品

ケヤキ材はわが国広葉樹材のうち最も重要な用材の一つであり、古くから神社・仏閣・城郭などの建造物あるいは純和式屋敷邸宅に重用され、また家具・調度・彫刻・車両などから生活用具としてのろくろ製品にも賞用されてきた。ケヤキのもつ重厚堅牢な材質とともに鮮明美麗な木理・奎理が愛好されたからである。

ケヤキは大面積造林の対象となっていないが、昔から街道樹・緑陰樹・造園樹または屋敷林などに植栽され、大木になっているところも少なくない。用材としての供給源はこれらと雑木林内の自生樹であるが、最近は大径良質材が入手難となってきた。その価格も高騰し直径38 cm以上、3 m長以下の丸太で約10万円/m³、同じく3 m以上では15万円/m³に及び、銘木価格で取り引きされる場合も少なくない。用材としては主として色調からホンケヤキに対しアオケヤキ、あるいは堅さ、加工度からイシケヤキ、ツキと区別される場合もある。

ろくろ製品としては茶びつ・盆・

碗・茶托・木鉢・ボール・銘々皿など、その種類・銘柄の数は50に及ぶ。これらのケヤキろくろ製品の価格は製品の直径の大小により、おおむね直径の2乗に比例して高額となり、他の商品には見られない傾向を示す。したがって茶盆に例をとれば、直径の小さいものを多く作製するよりは直径の大きい付加価値の高い茶盆を作ることが、きわめて有利になる。

換言すれば価値歩留まりを材積歩留まりに優先させて原木の木取りをすることが要望される。伝統工芸として今に続く箱根、木曽地方などにおいては、与えられた丸太の形質の吟味に始まり、断面形状・偏心度・繊維走向・色調・通直度・年輪密度・内包する欠点などの外観的性状から製品の種類を決め、玉切りし、木取りは長い経験を持つ熟練者により行われている。ろくろ製品の木取りはその種類・寸法・樹種などで一般に異なるが、ケヤキの伝統的方法を模式的に示すと図・1のようであり、丸太の玉切り寸法は直径と同寸法にするのが普通である。

2. ケヤキ丸太断面の形状

一般に樹幹は重力・陽光・常風が刺激となり偏心生長をなし、極端な場合はあて材を生じ樹心周辺部は未成熟材の異状組織を生ずる。

丸太断面の形状についてのデータはきわめて少ないが、ケヤキについては神奈川県工芸指導所の調査がある。この調査は半径15~30 cmのろくろ用原木の断面について樹心を中心とし生立時の方位方向に、その距離を測定したものである。その結果によれば南側は樹心よりの距離が最も大きく、また枝張りが強いので節が多くみられ、直径8~12 cmの樹心周辺部は心割れがみられ、ろくろ製品には不適当である。なお北斜面に生立したケヤキは偏心度が小である傾向がみられた。調査本数は28本であるが、樹心から南方向の距離を a 、北方向のそれを b 、東西方向を c とすれば、各々の測定値には次の関係がみられた。

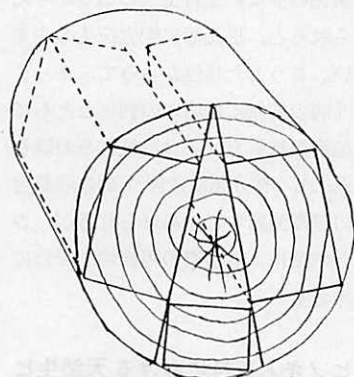
$$b = 0.86a + 11.2 (r = 0.72)$$

$$c = 0.86a + 6.7 (r = 0.86)$$

(単位: cm, r : 相関係数)

その結果はケヤキ丸太断面を円とみなすよりも楕円として近似させるほうが合理的と考えてよい。

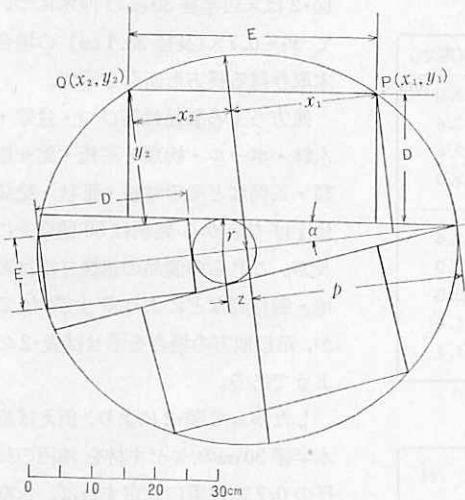
ケヤキ丸太の取引上の寸法表示は5 cm括約の末口直径の最短径で示さ



図・1 ケヤキ材の伝統的木取り

表・1 近似楕円の諸元

末口半径 q	a	b	p	z	α (deg.)
15cm	10.6cm	20.3cm	15.4cm	4.8cm	14.2
20	16.9	25.7	21.3	4.4	11.0
25	23.3	31.2	27.2	3.9	8.9
30	29.6	36.6	33.1	3.5	7.5
35	36.0	42.1	39.0	3.0	6.5
40	42.3	47.5	44.9	2.6	5.7



図・2 丸太断面を楕円で近似させたときの木取り

れるので、上式を c をパラメータとする式に変換すると次式を得る。

$$a = 1.27c - 8.40$$

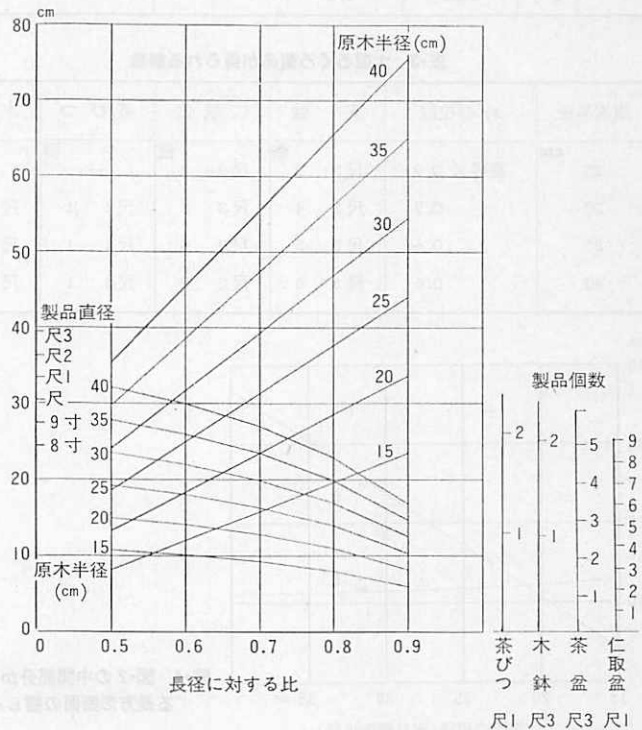
$$b = 1.09c + 3.91$$

この式から楕円に近似させる場合、その長径 p は $(a + b)/2$ 、短径 q は c となり、離心角を β とすれば、 $x = p \cos \beta$ 、 $y = q \sin \beta$ として容易に楕円を製図することができる。

3. 木取りのシミュレーション

従来丸太の木取りの数値計算は丸太断面を円とし、特に材積歩留まりを大きくすることに重点がおかれてきた。ろくろ製品の場合は前述したように適材の不足からなるべく価値歩留まりが大きくなるような木取りが要求されるため、得られるろくろ製品の寸法の関係からガイドラインの設定の目安を現実的に即して容易に知ることが重要となってきた。

そこでここでは伝統的な木取り法に準拠し、樹心周辺部を取り除くため丸太断面を3分割する方式で、その各部分から得られる板目取りの長方形断面の角材をまず木取り、この角材の寸法から製品の粗挽寸法に応じ、さらに板材を木取る方法につい



図・3 図・2の弓形部分から取り得る長方形断面の寸法
左下りの直線群は幅 E 、右下りの曲線群は厚さ D を示す

て、数値計算することとした。図・2は末口半径 30 cm の場合について木取りした場合を、一例として示す。

ケヤキ材の樹心周辺部は丸太直径にかかわらず半径 $r = 5$ cm の部分は心割れの発生と年輪曲率半径が小さいため狂いやすいことなどから取り除くように木取ることを前提とした。なお上式から楕円として近似させるための長径、短径、樹心と楕円

中心との距離 $z = p - a$ および長軸の頂点から縦挽きするための角度 $\alpha = \sin^{-1}(r/(p+r))$ を示せば表・1のようである。

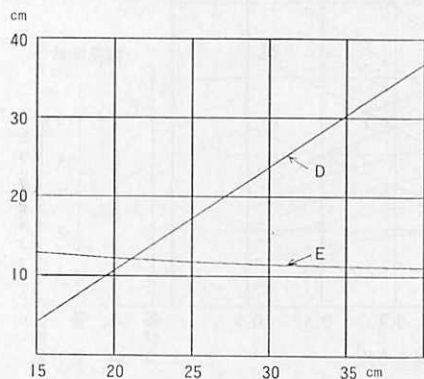
図・2に示すように弓形部分から、それに内接する長方形 (幅 E 、厚さ D) を木取る場合、楕円上の点 P の位置により、その幅と厚さの寸法は変わる。そして E の寸法は板目取りとするろくろ製品の場合は製品の直

表・2 ろくろ製品の粗挽寸法の一例

名 称	直 径	高さ(厚さ)	名 称	直 径	高さ(厚さ)
茶 盆	尺 3	39.5 cm	茶 び っ	尺 1	33.5 cm
	尺 2	36.5		尺 1	30.5
	尺 1	33.5		9 寸	27.5
	尺 1	30.5		8 寸	24.5
	9 寸	27.5			
	8 寸	24.5			
仁取盆	尺 1	33.5	木 鉢	尺 3	39.5
	尺 1	30.5		尺 2	36.5
	9 寸	27.5		尺 1	33.5
	8 寸	24.5		尺 1	30.5
				9 寸	27.5

表・3 大型ろくろ製品が得られる個数

原木半径	x_1 の位置	茶 盆	仁 取 盆	茶 び っ	木 鉢
25 cm	長径× 0.9	尺 3 2 個	尺 3 3 個	— 個	— 個
30	0.7	尺 3 4	尺 3 6	尺 1 1	尺 3 1
35	0.6	尺 3 5	尺 3 8	尺 1 1	尺 3 2
40	0.6	尺 3 6	尺 3 9	尺 1 1	尺 3 2



精円の短径(末口最小半径)

径に關係し、Dの寸法はろくろ製品の
高さ(厚さ)から、製品がいくつで
きるかという製品数に關係する。また
Eの寸法を大にすればDの寸法は
小さくなる反比例的關係がある。そ
こで楕円上のP、Q点の座標をそれ
ぞれ(x_1, y_1)、(x_2, y_2)とすれば、
幾何学的に x_1 を決めれば、 $y_1, D,$
Eの値は次式により計算することが
できる。

$$y_1 = (q/p) \times \sqrt{p^2 - x_1^2}$$

$$D = \{y - (p - x_1) \tan \alpha\} \cos \alpha$$

図・4 図・2 の中間部分から取り得る長方形断面の幅Eと厚さD

$$x_2 = \{-B + \sqrt{B^2 - 4AC}\} / 2A$$

$$\text{ただし } K = x_1 \tan \alpha + y_1$$

$$A = \tan^2 \alpha + (q/p)^2$$

$$B = 2K \tan \alpha$$

$$C = K^2 - q^2$$

$$E = (x_1 + x_2) / \cos \alpha$$

x_1 の値を長径 p に対し 0.5~0.9
× p とした場合のE、Dの数値を図
・3に示す。この図において左下りの
直線群はE、右下りの曲線群はDの
寸法を、原木の末口半径を補変数と
して示されている。また先に示した

図・2は末口半径 30 cmの 原木につい
て $x_1 = 0.7 \times (\text{長径 } 33.1 \text{ cm})$ の場合
木取り得る長方形断面を示す。

他方ろくろ製品は茶びつ・盆類・
木鉢・ボール・椀類・茶托・銘々皿
類・茶筒などその寸法・形状・塗装
仕上げなどから 銘柄は 50 種以上に
及ぶ。これらの製品の粗挽寸法は産
地・製作者などにより多少異なる
が、箱根地方の場合を示せば表・2の
ようである。

したがって図・2により、例えば原
木半径 30 cmの ケヤキ材を 楕円の長
径の 0.7 の位置に設定すれば、木取
り得る角材の幅Eは約 39 cmと読み
取ることができ、これはろくろ製品
尺 3 の直径 39.5 cm 以下であるから
尺 3 の製品を得ることは困難であ
り、尺 2 以下の製品が可能であるこ
とがわかる。またそのときの厚さD
の寸法は約 20 cmであるから、横軸
方向に延長すれば、右側の製品の個
数を示す数値から茶びつ 1 尺の製品
が 1 個、仁取盆 1 尺は 7 個分作製で
きることがわかる。

原木の末口半径ごとに高価格の大
型ろくろ製品の得られる個数の概数
をまとめると表・3のようである。い
ま述べている製品個数は 1 つの弓形
部分より得られるものであるから、
全体としては、この個数の 2 倍とな
る。

なお弓形部分から木取られる断面
長方形の角材の材積歩留まりが最大
になるような点Pの座標 x_1 は 0.7
~0.8×長径とした場合である。

以上述べた上下対称の弓形部分の
中間部分からは同様に厚さD、幅E
の長方形断面の角材が得られる。
D、Eは次式により計算できる。

$$E = (p + z + r) \times 2 \tan \alpha$$

$$D = (p/q) \sqrt{q^2 - (E/2)^2} - r - z$$

東材南木

1. 郷土と木 (木の標本パズル)

本品は、昭和61年度山梨県の補助事業「木の標本作成事業」で開発された。県内産樹種10種(ケヤキ・スギ・ブナ・サワラ・セン・サクラ・ホノノキ・ツガ・カツラ・ヒノキ)の標本は、1個が38mmの正六面体、100個からなっており、これらを組み合わせることにより山梨県の地図が完成する。

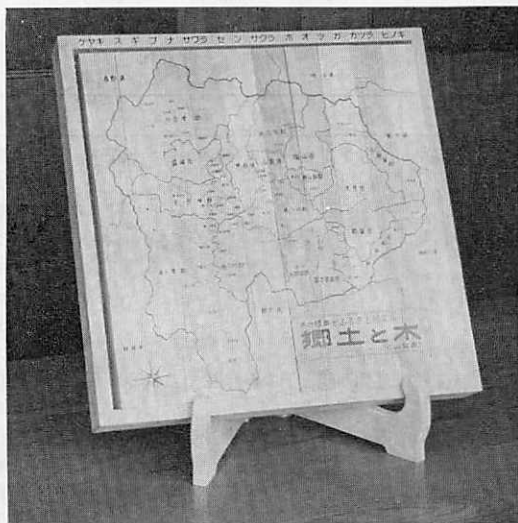
パズル遊びのなかで、木の名を覚え、木目や切り口、木の色、香り、重さなどを感じとれることから、天然の木の良さを知る格好の教材となっている。本品は、6通りのデータを盛り込むことができるので、適当な画題を配すれば、さらに魅力あるものとなるのではないだろうか。

県では、初年度に甲府市の全小学校26校に配布し、学童らに喜ばれている。引き続き、2年間で県下の小学校208校に配布することが計画されている。また、老人養護施設などからも問い合わせがあり、少しずつ波及効果も現れてきているそうである。

○製作/発売 保坂デザイン研究所 (〒400 山梨県甲府市飯田5-17-41 ☎ 0552-22-3204)

○価格 16,000円

○登録等 申請中(意匠登録)



※本号よりスタートしました「東材南木」は、さん新なアイデアと魅力あるデザインの製品、新しい加工法による製品、逆代替を目指す製品等、新規需要の掘り起こしにつながる木製品の紹介コーナーです。各地で開発されているこれらの木製品については、読者諸氏からの情報をお待ちしています。資料・写真等編集部までお送りください。

原木末口半径ごとに数値計算の結果を図・4に示す。Eは末口半径に影響が少なく実用的に10cm程度であり、Dの寸法は末口直径の大きいほど比例的に大きくなる。この部分から得られる角材の断面寸法が小さいので大型ろくろ製品を作ることは困難で、茶托・皿類など小型製品を作ることになる。

いままで述べた木取りシミュレーションは前提条件はあるが、ケヤキ原木の断面形状が現実的に楕円として適合性があることから、木取りについて数値計算し、ろくろ製品の種類、個数などが予測され、価値歩留まりをより大きくするための目安が得られ、貴重なケヤキ材の有効利用を数値的に判断する場合の一助になると考えられる。

4. おわりに

ケヤキ材は直径30cmでも100年以上の長期にわたる産物であり、大径材はだんだんと希少化してきている。また茶びつ、茶盆などのろくろ製品も長い間我々に親しまれてきた。たまたま、いわゆるレトロ化指向がよるこばれる現在、このような製品の需要が期待できる。こうしたことからケヤキ材の有効利用を図るための一つとして、本文は木取りに

ついて考察したのであるが、多くの関係者の方々の参考になれば幸いである。

(日本大学農獣医学部林学科)

文献

1. 里吉健二：神奈川県工芸指導所、未発表資料(1987)
2. 橋詰準人ほか：ケヤキの利用材積と材質、島根大学広葉樹研究4(1987)
3. 中村源一：ろくろと挽物技法、横書店(1980)

投稿募集要領

■技術体験の紹介、実験・調査等の結果の発表。要点をできるだけ簡単に書いて下さい。[400字詰原稿用紙12枚以内(図・表写真を含む)]

■日常、業務にたずさわっての林業全般(林業政策・技術振興等)に関する意見・要望、本会運営に関する事、会誌についての意見等。[400字詰原稿用紙8枚程度]

□上記についての投稿は会員に限り。また原稿は未発表のものをお寄せ下さい。

□原稿は誌面の都合で短くする場合もあります。原稿の採否、掲載の時期はできるだけ早く本人にご連絡いたします。

□原稿には、住所・氏名(必ずふりがなをつける)・職名(または勤務先)および電話番号を明記して下さい。

□掲載の分には、薄謝を贈呈いたします。

□送り先 [〒102] 東京都千代田区六番町7 日本林業技術協会 編集部

林業関係行事一覧

8 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体・会 場・行 事 内 容 等
東京営林局	ウッドフォーラム open	8.1～	林野庁・東京営林局。江東区潮見東京木材サービスセンター。北は青森から南は長崎まで、全国の軸組工法による木造住宅担い手12社が結集し、13棟の住宅を展示し、木造住宅専門の展示場としてオープン オープニング記念行事(8.1～9) ①オープニングセレモニー、②軸組見本特別展示、③記念講演、④木の五種競技、⑤ログハウス体験宿泊、⑥日曜大工教室、⑦木工品販売、⑧木の展示場めぐり、⑨音楽会等
帯広営林支局	夏休み親子の森林浴	8.2	帯広営林支局・十勝支庁など6団体。帯広営林署管内レクリエーションの森(札内苗畑・国見山)。森林浴・記念植樹・森林教室など
富 山	みどりの少年団体験学習	8.5～7	富山県緑化推進委員会。国立立山少年自然の家。県内みどりの少年団員約800名が参加。体験林業、自然観察、キャンプなどを行う
福 島	第2回会津高原親子自然教室	8.8～12	東武コミュニティ文化センター、全木連。福島県南会津郡館岩村。親子100組を募集、森林の大切さ、自然の美しさを味わってもら
富 山	みどりの少年団リーダー研修	8.20～21	富山県緑化推進委員会。県立賀茂少年自然の家。県内みどりの少年団リーダー約150名を対象。活動発表、交流会、自然観察、講話(みどりの働き、リーダーの役割)など
東 京	'87日本DO IT YOURSELF ショウ	8.28～30	日本ドゥ・イット・ユアセルフ協会。東京晴海国際見本市会場。ドゥ・イット・ユアセルフの普及啓蒙活動を促進するために消費者一般に広く呼びかけ、素材・道具の展示を行うほか、新商品アイデアコンクール等、数々のイベントを通してD. I. Yに慣れ親しんでもらう
群 馬	第28回群馬県椎茸棚場管理技術競技会	8月中旬～下旬	群馬県・群馬県椎茸農業協同組合。県内7林業事務所管内市町村。椎茸生産者連絡協議会による地区審査を経た地区代表を県の競技会で巡回審査し優等については、農林水産大臣、林野庁長官へ表彰状の下付申請を行う

ウッド・フォーラム(木造軸組工法住宅展示場)オープン (東京木材サービスセンター)

東京営林局の東京木材サービスセンターは、国有林材・国産材の需要開発、販路の拡大を図るとともに建築関係者・一般消費者等に対して木材に関する知識・情報を提供する施設として昭和60年4月に開設された。

今回、同サービスセンター内にオープンしたウッド・フォーラムは、全国の軸組工法による木造住宅の担い手12社(13棟)による多種多様な住宅の展示場である。各棟とも主要部材に国産材を使用した木造軸組工法によるもので、壁等の内部構造が説明できるように配慮されており、建築費の標準価格・価格構成因子等が明示されている。

ウッド・フォーラムは、日本の自然風土の中で育まれてきた伝統の木造住宅の良さを、現代社会にアピールするユニークな展示会場として関係者の期待は大きい。



建築中のウッドフォーラム

会場 東京営林局・東京木材サービスセンター
東京都江東区潮見2-2-2 ☎03(647)9920

9 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体・会 場・行 事 内 容 等
全 国	第 33 回全国こけし祭り	9.7~9	宮城県、鳴子町ほか。鳴子町。東北の風土に育ってきた伝統こけしを通して東北の美しさ、優れた工芸を紹介宣伝する。全出品作品のうち優秀作品に対し林野庁長官賞を交付する
名 古 屋	'87 国際建築総合展 ON NAGOYA (国際居住年協賛)	9.19~23	愛知建築士会ほか。名古屋市中心企業振興館。国内、海外のメーカーの参加を得て、テーマ展示、建築士会会員による作品展、建築に関する相談所の開設等を行う
岐 阜	第 19 回 岐阜県 林材振興大会	9.21	岐阜県、岐阜県山林協会ほか。岐阜産業会館文化ホール。県下の林材団体が一堂に会し県産材の需要拡大、森林の適正な管理と生産コストの低減の課題について取り組む

昭和 62 年度前期 国有林分収育林 好評募集中

国有林分収育林とは、国有林野の一定の土地の樹木を対象に、国以外の方に、当該樹木の対価および育林費用の一部を支払ってもらい、伐採の時期に収益を分収する制度です。本年度(前期)は下記のとおり募集が行われています。

記

- 募集箇所および面積 14 営林(支)局、201 営林署、379 カ所、約 2,000ha
- 募集総口数 約 6,000 口
- 募集締切期日 最終募集が 8 月も行われている。(募集箇所により締切日が異なります)
- 対象森林 スギ、ヒノキ、トドマツを主とするおおむね 21~30 年生の人工林。
- 費用負担額等 1 口 50 万円(費用負担額のほか森林の保険料を含む)とし、応募する口数に制限はありません。
- 持分割合 対象森林についての持分の割合は、国と契約者が各 2 分の 1 を基本とします。各契約者の持分の割合は、総口数に占める取得した口数の割合とします。
- 収益分収の方法 立木を販売し、販売額を国と契約者で持分の割合により分収します。
- 契約の相手方 個人、団体、法人とします。ただし、一部除外されるものがあります。
- 申込みの方法 分収育林契約申込書に所定の事項を記載し、押印のうえ、返信用の郵便はがきと個人の場合は住民票(契約時でも可)、団体の場合は規約書、法人の場合は登記簿謄本を添えて、申込締切日

当日までに対象森林を管轄する営林(支)局長へ申し込んでください。

- 契約相手方の決定 応募口数が募集口数を上回った場合は、抽選によって契約相手方およびその口数を決定します。
- 契約者へのサービスについて
 - 国有林の宿泊施設の割引利用が受けられます。
 - 全国有名観光地の旅館(190 カ所)の割引、優遇利用が受けられます。
 - 国営スキー場および国設スキー場(約 60 カ所)のリフトの優遇利用が受けられます。
 - 費用負担額については林野庁と協定している金融機関等(6 社)の「緑のオーナーローン」が利用できます。
 - そのほか、地元特産品の紹介、分収林の状況通知、現地視察会の開催、森林レクリエーション情報等の通知を行います。

※詳細についてのお問い合わせは、林野庁業務部業務第二課(電話 03-502-8111 内線 5096)または各営林局、営林支局、営林署へ。『公募箇所一覧表』『申込書』も用意してあります。

昭和 62 年度 山火事予知ポスター 「図案」「標語」募集要領

＜要旨＞山林火災の危険を広く国民一般に周知させ、山林火災の予防・森林愛護の必要性を強調したもの。ただし未発表の創作に限る。入選作品のうち特に優秀なものは62年度当協会の『山火事予知ポスター』として採用します。どなたでも応募できます。

＜応募要領＞図案について、ポスター用紙は51cm×36cm、縦書きとする。油彩・水彩・クレヨン何でも可。ポスター作品の裏面には住所・氏名を明記のこと。標語については官製はがきに1人何点でも可。文語、口語、長さも自由。

応募作品は一切お返ししません。入選作品の著作権はすべて日本林業技術協会に帰属することとします。

＜募集締切期日および送付先＞昭和62年9月10日締切(当日消印有効)。日本林業技術協会『山火事予知ポ

スター図案・標語』係
(〒102 東京都千代田区六番町7番地)まで。

＜発表＞入賞者には直接通知するとともに、会誌「林業技術」10月号に発表いたします。

＜入賞者には＞1等(図案・標語の部各1名)日本林業技術協会理事長賞(副賞として記念品)、2等(図案・標語の部各2名)同賞(副賞として記念品)、佳作若干名には記念品を贈呈いたします。

日本林業技術協会



61年度作品

協会のうごき

◎講師派遣

1. 講師：若森邦保 技術開発部
課長

依頼先：秋田県林務部
内容：空中写真研修
期間：7/28～30

2. 講師：高木勝久 調査第三部
次長

依頼先：林野庁林業講習所
内容：森林空間総合利用・森林管理

期間：7/9

3. 講師：高木勝久 調査第三部
次長

依頼先：千葉大学園芸学部
内容：森林風致論
期間：62.10/1～63.3/31

◎海外研修員の受け入れ

1. 国際協力事業団からの依頼により、次の研修員を受け入れた。

氏名：ハジ・ハフネ・ビン・モ

ハメド・サレ (ブルネイ
国森林局長)

内容：林業研究
期間：7/20～8/4

◎海外派遣

1. 国際協力事業団からの依頼により、パプア・ニューギニア国へ、国土森林研究所設立計画調査のため、吉本主任研究員を7月18日～8月10日まで派遣した。

◎空中写真セミナー

第9回空中写真セミナーを、次のとおり実施した。

期間：7/20～24

場所：本会5階会議室

高尾国有林(現地演習)

講師：林野庁計画課渡辺課長補佐、中島主任研究員、渡辺技術開発部長

受講者：酒井清文(王子製紙K.K.)ほか23名

＜個人終身会員ご加入のすすめ！！＞

個人終身会員になれる方は、

日本林業技術協会北海道事務所 〒060 札幌市中央区北4条西5-1 北海道林業会館3階 ☎011(231)5943(直), 011(251)4151(代) 内線20・37 FAX 011(231)4192
東北事務所 〒020 盛岡市菜園1-3-6 農林会館9階 ☎0196(23)8161(代) 内線263
宮城事務所 〒983 仙台市上杉2-4-46 宮城県森林組合会館(社)宮城県山の山造成会内 ☎022(223)9263(直) 群馬事務所 〒378 沼田市井土上町462-1 ☎0278(23)4378

1. 年齢50歳以上の方
2. 終身会費3万円(一時払い)納入の方(62年度すでに年会費3,500円納入済の方は、その差額を納めていただきます)。

＜会費納入のお願い＞

本会の会費未納の方は、会誌挿入(5月号)の振替用紙をご利用のうえ納入下さるようお願いいたします。

○普通会費…1年につき3,500円
(学生会費は2,500円)

昭和62年8月10日発行

林 業 技 術

第545号

編集発行人 鈴木郁雄
印刷所 株式会社太平社

発行所

社団法人日本林業技術協会

(〒102) 東京都千代田区六番町7

電話 03(261)5281(代)～7

FAX 03(261)5393

(振替東京3-60448番)

RINGYŌ GIJUTSU

published by

JAPAN FOREST TECHNICAL

ASSOCIATION

TOKYO JAPAN

[普通会費 3,500円・終身会費(個人) 30,000円]

安藤友一・池知正水・中川藤一 共著

(丸良安藤(株)社長)

(池知林業(株)会長)

(中川川木店(株)社長)

B 6 判 二七五頁 一、八〇〇円 千 250

木材流通が変わる

明日をどう拓くか

ひら

いまや、消費者

のココロも、市

場の動きも、マ

ーケティング

戦略も変わって

きた。

川上から川下ま

でを、〈商い〉

の眼をもつて洗

い直し、林業・

木材産業が生き

抜くための

実践的な道

筋を示

す！

最新刊
8月15日刊!!

第一章 木材の流通パターンが変わってきた

木材業も革新なくては生き残れない／発想転換の原点は、買い手の喜ぶものを売ること／カラーコーディネート戦略が欠かせない／コンビニエーター化で「材木屋は大きくなってもつづれない」／支業に手を出しても発展を図り得る・ほか

第二章 変革の時代こそ、改めて基本を

物流と商流、七つのポジションを考え直す／輸送革命が物流を変えてきている／産直住宅の失敗例から学ぶもの／建築への進出は転業と思え／森林組合の建築進出には十分な注意を・ほか

第三章 木材供給の変化を見直す

世界の潮流は製品化の時代へ／ウエハーボード、OSBなどの技術革新をどうみるか／国産材の潜在的供給力は一層充実する／スギ・ヒノキ並材の供給増大に注意を／潜在供給力が生産に結びつくポイントはなにか／低コスト材の供給圧力をどうはね返すか・ほか

第四章 木材需要の変化を見直す

木造の様式が新たな変化の時代に入った／住宅着工量＝木材需要ではない／クロスアップされるアウトドア／部分／インテリア業界の流通も変わってきている／商品開発・技術開発が生き残りの決め手・ほか

第五章 新しい外材時代の価格変動とその対策

木材価格形成の基本的メカニズム／円高で外材の価格競争力は極めて高くなった／いまの木材価格が当たり前なのではないか／為替変動に影響されにくい分野に突込む／他製品との差別化を図り得たものは強い・ほか

第六章 川上は何をしなければならぬか

適時・適材・適量の安定供給体制づくり／森林組合は安定供給の担い手として活動を／素材生産のコストダウン／異業種の人とのネットワークを・ほか

第七章 加工・流通は

何をしなければならぬか

「死に体」のJASを生き返らすために／乾燥に本格的に取り組む時／コンビニエーター活用で見本売買が現実化／製材工場は多品種少量生産方向へ・ほか

第八章 木材需要拡大に

トンブクとビタミンを

業界自らの手で木材教育の場をつくらう／木材PR基地には、需要拡大の可能性がつまんでいる／木材分野の技術革新はどのように進んでいるのか／木の欠点は長所だという逆転の発想を

第九章 変革の時代を生き抜く

タテ・ヨコの連合を

流通は飛行機だから、あとからは乗れない／大量出荷を可能にするヨコの連合／タテの連合はアメーバ型で／いい産地、いいメーカー、いい流通業者、いい建築業者の連合を・ほか

第一〇章 あなたの企業チェック

をもう一度

夢を実現するためのビジョンを描く／仕事を奪い取る体制づくりをし、情報ギャップを埋めること／プロ集団づくりのため、人づくりに取り組む・ほか

日本林業調査会

〒162 東京都新宿区市谷本村町3-26
電話 (03)269-3911 振替(東京)6-98120番

朝倉書店

林業実務必携 第三版

東京農工大学
農学部林学科編

定価七二〇〇円

林業技術者・林学系学生のための指針として好評を得てきた第二版に、新しい知見や技術の進歩を加えて全面的に再改訂。都市林や環境林などの重要テーマを含めて、林学および林産学に関するあらゆる分野の要点を、要領よくコンパクトにまとめたハンドブック。

森林保護学 改訂版

四手井綱英編著

定価三九〇〇円

林業技術の最近の進歩を反映させるとともに都市公害、薬品害、自然保護などの項を充実させて、今日の問題に対応できるよう改訂。災害の実情や予防、森林保護のあり方などについてわかりやすく解説。現場技術者の入門書、大学・短大の教科書・参考書に好適。

生物統計学入門

新城明久著／定価二四〇〇円／わかりにくいといわれる生物統計学の基本がつかめるように、まず何よりも具体的に順を追って計算過程を進めながら理解できるように配慮して解説。著者の実際の教育経験から生まれたわかりやすい解説書。農学系の学生をはじめ、研究者・技術者のテキスト・参考書として好適。

農業気象・環境学

長野敏英・他11氏著／定価二八〇〇円／近年ますます重要性を増している農業気象学および農業環境学について学生や技術者が必要とする基礎知識を要領よく解説。

〒162 東京都新宿区新小川町6-29/振替口座 東京6-8673/電話(03)260-0141(代)/FAX(03)260-0180

日本林業技術協会 製作・販売のビデオテープ

木の住まい	19分	¥ 7,000 (千共)	木造家屋の良さを徹底的に詳説！	
林間放牧	20分	¥15,000 (千共)	林間放牧利用の指導普及を解説	
シリーズ	タイトル	時間	価 格	備 考
ワイヤスプライス (その1)	構 造 と 加 工 の 基 礎	15分	¥10,000 (千実費)	1) ご注文の際には、必ずベータ方式・VHS方式のいずれかをご連絡ください 2) ベータ方式・VHS方式別のご注文により複製することになりますので、テープ発送には多少の日時が必要となります
	同 上 (英語版)	"	¥20,000 (")	
" (その2)	巻 き 差 し 加 工 に よ る アイ 作 り	24分	¥11,000 (")	
	同 上 (英語版)	"	¥21,000 (")	
" (その3)	割 り 差 し 加 工 に よ る アイ 作 り	19分	¥10,000 (")	
	同 上 (英語版)	"	¥20,000 (")	
" (その4)	巻 き 差 し 加 工 に よ る ショ ー ツ プ ラ イ ス	18分	¥10,000 (")	
	同 上 (英語版)	"	¥20,000 (")	
" (その5)	ナ イ ロ ン ロ ー プ の アイ ス プ ラ イ ス	13分	¥10,000 (")	
	同 上 (英語版)	"	¥20,000 (")	
" (その6)	ロ ン グ ス プ ラ イ ス (主索)	27分	¥11,000 (")	
	同 上 (英語版)	"	¥21,000 (")	
ソーチェン	ソーチェンの目立て—実際の目立て—	28分	¥11,000 (")	
	同 上 (英語版)	"	¥21,000 (")	
架線作業(その1)	集材架線用器具類と取扱い方	14分	¥10,000 (")	
" (その2)	集材架線用器具類と取扱い方	20分	¥10,000 (")	
" (その3)	タ イ ラ ー 式 架 線	18分	¥10,000 (")	

好評発売中!

薬用酵素入浴剤

もりの泉

医薬部外品

炭酸水素ナトリウム+酵素+ヒノキの精

アルカリ温泉・保温

美容・清浄

森林浴効果



- 持病のある方……………冷え症・神経痛・リウマチ・あせも・しもやけ・肩こり・婦人病・痔etc.
- 冷える職場で働く方……………林業・畜産・農業・漁業・屋外作業・冷房オフィスetc.
- 早く疲れを取りたい方……………ドライバー・立ち続け・肉体労働・過激な運動・座り続けetc.
- 気疲れをとりたい方……………頭脳労働者・受験生・学校教師・コンピュータ技術者etc.

●ボトル1.2kg入り/2缶セット 1パック ●特価3,900円(千共)

●各方面で大好評!作業現場で、ご家庭で、ぜひお試しください。

使い、方簡単。研ぎ味最高。

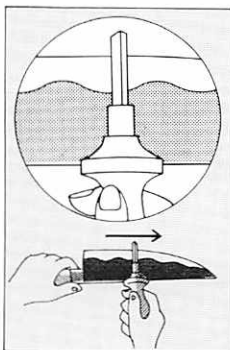
ミダヤ万能
研ぎ器

●下刈り用カマ・枝打ち用ナタ・ハサミ・包丁・ナイフ・スケートのエッジなど。

●超硬チップ採用で
耐久性バツグン

最高の研ぎ効果を発揮するチップ部分
には、超硬合金を採用。半永久的に使
えますので、たいへん経済的です。

●使用しない時は必ず
キャップをつけてください。



研ぎ方

- 研ぐときは、チップの角を使います。
- まず片面を、同一方向に5～6回、
力を入れず軽く研いでください。
軽く研げば終了です。



製造元

三菱製鋼株式会社

●手になじみやすく、衛生的
美しいオレンジ色の本体はABS樹脂
製ですので、水分を含まず、とても衛生的。
木製同様のあたたかい握り感があり、手
にしっかりなじみます。

●1本売り
標準価格 2,800円
(千実費)

●1ダース以上は…
特別割引価格1本
2,500円
(千サービス)

●ご注文は直接当協会へ…発売元

社団
法人

日本林業技術協会

〒102 東京都千代田区六番町7番地
電話(03)261-5181 振替 東京3-60448

地球に憩う男たちへ。



自然を愛する男たちの手に、トーマン高度計／気圧計
あなたは野山で位置を見失い、地図とコンパスだけで心細い思いをしたことはありませんか。森林に覆われた尾根で見通しも利かず、立ち往生したことはありませんか。こんな時に威力を発揮するのがトーマン高度計／気圧計。視界が利かずコンパスが役に立たない場所でも、地図さえあれば即座にあなたの現在地点を正確に知らせしてくれます。

高所登山での経験をフィードバック。あらゆるフィールドで使いやすい設計になっています。▼トーマン高度計／気圧計が高所登山家だけのものとお考えなら、大きな誤解です。登山、ハイキング、林道ツーリング、ハングライダー、フィッシングなどその活動フィールドは多彩。10m単位の正確さを誇る高度計として、その品質は世界で認められています。高度が分かれば、昆虫・植物・地質の分布を理解することもできるなど、フィールドの楽しみはさらに広がります。また、気圧計として活用。気圧によって水深を変える魚の位置を知ることもできます。さらに、晴雨計として天候の変化を事前に予測。万が一悪天候や濃霧にまかれた場合も、正しい判断の基準となります。

トーマンのクオリティは、世界で高く評価されています。▼正確無比の高度計／気圧計を作り続けているトーマンは、スイス・ウエルデンベルグにある精密計器メーカー。スイスアーミーをはじめ、世界44カ国の空軍、22の民間航空会社に航空機用の精密計器を提供。その圧倒的な精度で高い信頼性を勝ち得ています。

■日本総代理店

シイベル機械株式会社

測量機器部

本社：〒100 東京都千代田区丸の内3-4-1 新国際ビル

TEL 03 (216) 4411

大阪営業所：TEL 06 (271) 2431

福岡営業所：TEL 092 (76) 0305



TX-25 9,000m ¥54,000



TX-21 5,000m ¥38,000