

# 林業技術



■ 1984 / NO. 509

8

RINGYŌ GIJUTSU

日本林業技術協会

# プラニメータを超えた精度と操作性

## コンピュータとデジタイザーを一体化 〈エクスプラン〉

# X-PLAN 360

座標計算式精密面積線長測定器

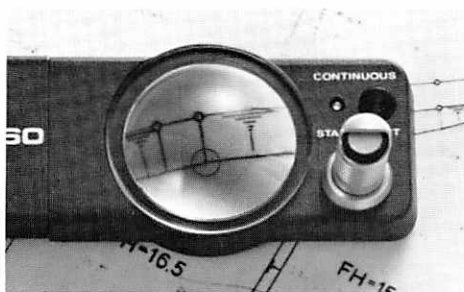
**新製品**



X-PLAN360はプラニメータやキルビメータ以上の働きをするばかりでなく、従来の測量等の測図システム(コンピュータ+デジタイザー)を、1個のツールとしてお使いいただけるようにした全く新しいデバイスです。その操作性は従来のメカニズムをはるかに凌ぎ、殊に多角形の測定では直線をたどることなしに各頂点を順次プロットしていただくだけで済み、0.05mmの線分解能をもって微小線長、微小面積から長大図面まで正確に測定できる画期的なエリアカーブメータです。

### 〈画期的な特長〉

- 直線図形は頂点をポイントするだけで迅速測定
- 曲線図形も正確に計れる
- 面積のほか、線長を同時測定
- 縮尺単位を反映して自動計算
- 線分解能：0.05 mmの高性能
- コードレス、コンパクト設計
- 偏心トレースレンズとダイヤモンドローラー採用



**牛方商会**

東京都大田区千鳥2-12-7  
TEL03(750)0242 代 146

### 目 次

＜論壇＞水・土保全と森林施業……………塚 本 良 則… 2

### 特集／森林と水

森林と水との関係はどこまでわかったか……………野 口 陽 一… 8

森林土壌の保水力……………有 光 一 登…12

フィルターとしての森林の効果……………有 水 彊…17

### ＜海外の話題＞

オレゴン州から日本への丸太輸出を禁止する法制  
化の動き……………Richard P. Bullock／抄訳・小松新平…21

### RESEARCH—全国林業試験・指導機関の紹介

9. 宮城県林業試験場……………南 部 繁 利…25

10. 熊本県林業研究指導所……………中 島 精 之…26

### 物語林政史

第 25 話 その 3 走りだしたら止まらなくなった  
——国有林の択伐天然更新施業への突進……………手 束 平三郎…29

### 巷談「木場の今昔」

18. 木味, 木心, 木の色気……………松 本 善治郎…32

### 山 峡 の 譜

シブケ——最後の焼き子(上)……………宇 江 敏 勝…34

### ＜会員の広場＞

森林の取扱いに関する基本的要件  
——いろいろ考えに考え抜いて……………岡 田 幸 郎…43

農林時事解説……………36 本 の 紹 介……………38

統計にみる日本の林業……………36 こ だ ま……………39

林 政 拾 遺 抄……………37 Journal of Journals……………40

木と住まいの美学……………38 技 術 情 報……………42

『空中写真セミナー』開催のご案内……………11

59年度山火事予知ポスター「図案」「標語」募集要領……………46

表紙写真

「尾瀬沼にて」

編集部撮影



1984. 8



# 水・土保全と森林施業



つかもと よしのり  
塚本 良 則\*

## はじめに

森林は河川流量の調節作用，すなわち洪水時流量の減少と低水時流量の増加作用をもち，また国土（土壌）保全においても大きな力を発揮するとされてきた。このための説明もいろいろな角度からなされてきた。しかしこれら諸機能を発揮させるための具体的な森林の取扱い方法についての提案は非常に少なく，国土保全，水保全，木材生産の調和を考えた森林管理のあり方についての提言は，今まではほとんどなかった。ここでは森林のこれら機能が立脚する理論的根拠およびそれにもとづき上記3者の間の調和を考えた森林管理のあり方について筆者なりのフィロソフィーをのべてみたい。考え方の基本は，森林とは地上部（樹木集団）が $10^1$ 年のオーダーで変化（更新）し，その影響により地下部（土壌）は $10^2$ 年のオーダーで形成される生物的系统であり，地上部の管理をととして地下部の管理が可能であるというものである。本論は本年3月31日の日本林学会シンポジウムにおける発表論旨を加筆，修正したものである。

## 森林の特徴

まずはじめに水・土保全からみた森林の特徴を筆者なりに整理してみると，次の3点となる。イ）地表面被覆層としてのA<sub>0</sub>層をもつ。A<sub>0</sub>層を欠く場合は下層植生が発達する。ロ）土壌が構造をもち，大中小の孔隙が単位土塊内に混在し，土壌が深くまで発達して厚い。ハ）他の植生に比して根量が多く，かつ地表下深くまで達している。この森林土壌と根系の混在した土層は人間の身長程度の厚さであるが，水・土保全の本質部分である。

## 森林の侵食防止作用

国土保全の面から森林の働きを分析してみると次のようになる。A<sub>0</sub>層の土壌表面保護作用が雨滴の衝撃力の緩和，土壌孔隙の目詰まり防止，高浸透能の維持，表面流の発生防止の順序で作動して表面侵食の発生防止を行っている。この結果として土壌の蓄積，発達が促進される。またA<sub>0</sub>層被覆が表層土の乾燥防止，適潤化に寄与し，この面からも土壌化を促進している。森林樹冠はA<sub>0</sub>層構成物の供給源として重要であり，樹冠そのものは高さ4m程度以上（壮齡林）では林内雨滴エネルギーを林外よりも増大させ，林内表面侵食を増加させる素因をもつ。皆伐や強度の間伐等により森林が開放するとA<sub>0</sub>層は急速に減少するが，日本の山地では一般に草の侵入があり，A<sub>0</sub>層に代わって地表被覆を行う。この場合草の根は表土固定力

\*東京農工大学  
農学部教授



が著しく大きいので侵食防止には非常に有効である。

一般の森林地では A<sub>0</sub> 層または下層植生により、また草地では草自身により表面侵食はほとんど完全に防止される。では森林地で侵食が起こらないかというと、そうではなく、表層型山崩れという型式で侵食が起こる。森林の土壌形成作用は大孔隙の増大、土の密度の減少、土の力学的強度の低下という過程で働き、土壌化が進むにつれて表層土は崩壊しやすくなり、また表面流に対しても流亡しやすくなっている。また一方表層土中の大孔隙量の増大は、下層土との間に大量の中間流を発生させて間隙水圧の増大をまねき、崩壊を起こしやすくさせている。森林地では大量の根系がこの土壌化による土の強度低下分を補強していることになる。森林は草地等に比して根量が大で、地下深くまで大量の根（地下部根量と地上部の量は比例関係にある）が存在している。この大量の樹根は A<sub>0</sub> 層が消失しても表面侵食による大規模な土壌流亡の発生を抑止する。樹根の崩壊抑止の力学的メカニズムの細部についてはまだ不明の点が多いが、根の作用により土壌が斜面につなぎ止められているとみられる斜面部分が山地では相当面積存在するはずであり、森林伐採、根の腐朽、根による土の強度補強作用の低下という過程は、必然的に表層崩壊の増加につながる。伐採後新植しても根量は 20 年間程度回復せず、山崩れの統計解析でもこの期間に表層崩壊が多いことを示し、伐採地と非伐採地では最大 5 倍程度の差がある例もある。

では森林が十分大きく、根の補強作用が大であれば山崩れは起こらないかという点と必ずしもそうではない。森林土壌が発達し、土層が厚くなることはいずれにしても斜面を崩壊方向に変化させていることになる。一定勾配斜面では土の力学的強度定数が変化しないとすると、土層厚がある限界深に達すると崩壊する。この意味から、表層崩壊発生危険度の高い斜面では良好な土壌の発達を抑制する形の森林の取扱いがあってもよいと考える。

現実の森林地での表層崩壊は、斜面の特定の場所（主として凹地形で筆者は<sup>ゼロ</sup>0 次谷流域と名付けた）に集中する傾向がある。ここは周辺から匍行作用による土壌の集積と、常時湿潤のため風化作用も加わって土層厚の発達スピードが大きいところである。他方凹地形のため降雨時の雨水集中が激しく、かつ湿潤土のため樹木の根系発達が悪いというマイナス条件も存在するところである。この 0 次谷流域の下半部は、水文的には降雨時の洪水形成に重要な働きをし、崩壊の規模が大きく、土石流の発生につながりやすいなどの特性がある。0 次谷流域は土壌の集積、発達と崩壊による排出を繰り返す侵食活性斜面である。このため 0 次谷流域での崩壊抑止には森林の力だけでなく、予防的治山土木工法を積極的に適用すべきであると考えられる。

このように考えると一般に社会で認められている森林の侵食防止作用をどうみたらよいかということになるが、筆者はこれを「森林の侵食回帰間隔の増大作用」とみたい。裸地では一般に表面侵食が卓越し、日本では 1 年に最低 10 回以上の表面侵食が発生する。一方森林地での表層崩壊発生間隔は一般に  $\alpha \times 10^3$  年程度の回帰間隔で起こり、 $\alpha$  は最低 1、一般には 5～10 程度の値であろう。これにより裸地と森林地での侵食発生頻度は  $10^3 \sim 10^4$  倍の相異があり、これより侵食量にも莫大な相異が現れる。治山技術としての山腹工事は「裸地に植林して森林に導くと、侵

食型が表面侵食から表層崩壊型に変化し、侵食発生回帰間隔が増大する」という法則を利用していると筆者は解釈している。この回帰間隔は地質により大きく異なり、風化花崗岩では間隔はかなり小さいとみてよさそうであるが、正確な回帰間隔の推定は将来の問題である。また森林に被覆されて侵食が表層崩壊型となると、崩壊危険箇所も前述のようにかなり限定されてくるので、侵食発生防止対策もたてやすいという利点もある。

以上は、森林の存在と密接に関係する裸地の表面侵食および森林地の表層崩壊と森林の成立との関係にしぼってのべた。山地での侵食にはこのほかに深層型（地すべり性）崩壊や土石流タイプが存在するが、これらの侵食型と森林の関係は間接的になるので省略する。

### 森林の水保全作用

ここで森林土壌を水保全、すなわち「緑のダム」の視点から分析してみる。A。層の存在と表層土中の大孔隙が浸透能を高く維持し、日本に起こる最高降雨強度でもすべての雨水を地下に導く。樹根の土壌深部までの発達と森林による大量の有機物の供給が厚い土壌層の発達を促す。厚い表層土は前述したように大、中、小孔隙を混在している。大孔隙（ $pF < 1.7$ ）は表層ほど多く、C層では非常に少なくなる。この孔隙内の雨水はほとんど重力の作用により移動し、鉛直浸透においてはすばやい雨水の伝達路として働き、C層上では斜面方向の飽和側方流（中間流）としての雨水の一時的貯留池となる。一方、中、小孔隙は毛管力の作用を受け、雨水の貯留池としての役割が大きい。中孔隙（ $pF = 1.7 \sim 2.7$ ）では重力と毛管力の両方の作用を受けてゆっくり下方移動をする。このため、この孔隙内の水は降下中蒸散に利用され、残りは遅れて河川に流出し、地下水流出として河川水に寄与する。中孔隙の量は竹下<sup>1)</sup>の測定によると土層1m当たり100mm程度存在し、大孔隙のように土壌深とともに大きく変化しない。土壌の厚さが1m以上であるところの孔隙貯留量は相当な量となる。降雨時にはまず小、中孔隙から貯留が始まり、無降雨時にはこの中孔隙からまず蒸散のための水が消費される。小孔隙（ $pF > 2.7$ ）は毛管力の強い影響を受け、重力により下方移動することはほとんどなく、蒸散と蒸発のみにより孔隙は空になる。

森林土壌では「緑のダム」の機能をもつ中、小孔隙とそのダムの隅々まで雨水を伝達する大孔隙の発達があり、貯水と伝達の両システムが上手に作動しているところに特徴がある。加えて伝達システムとしての大孔隙が一時的貯水の役割を果たすことも大きな効果を発揮する。森林土壌では中孔隙の量が多いので、中孔隙内の土壌水が蒸散に使用されることを防止すると、地下水として遅れて河川に流出する雨水部分が増加することになる。この意味で森林施業により蒸散を操作することによって中孔隙貯水池の水は操作できる可能性をもち、「緑のダム」への貯水と放水の操作ができることになる。

ここで、森林の施業により河川水がどのように変化するかを実験例をもとにのべてみる。

年平均降水量1,800mm、年平均流量950mm、年平均消失量850mmのアメリカ東南部アパラチア山地にあるコウィータ水文試験地で森林を伐倒してそのまま地表

1)竹下敬司：森林がもつ水土保全機能と今後の課題，林野時報2号，1984

に放置したり、伐採しても地表を荒さないよう配慮したときの実験例は次のようになった。イ) 森林伐倒のみの試験では初年度年流出量が 380 mm 程度増加し、植生の再侵入につれて増加量は順次減少するが約 20 年間流量の増加傾向が継続した。ロ) 多くの森林伐倒、伐採、枯殺による森林の蒸散作用の減殺による初年度の流量増加量は斜面の方位に大きく支配されるが、同方位斜面（放射量が同一）では 100% 伐倒（皆伐）による年流量増加量を基準として森林伐倒率（胸高断面積率）に比例した増加がみられた。ハ) 森林の蒸散量の減殺による年流量の増加を月別にみると、当然のことながら蒸散の激しい夏期に増加が著しい。ニ) 直接流出（洪水流出）部分の増加は皆伐地において 10% 程度であり、ピーク流量、ピークまでの時間には著しい変化はなかった。

日本における試験例では、自然流域（主たる部分は森林）と都市化流域からのハイドログラフの比較およびはげ山における流出試験の比較から判断すると、流出形態の相異にもとづく洪水量の増加は明白で、非常に大きい。都市化流域とはげ山流域では表面流出が洪水を形成するのに対し、森林流域では Source area からの流出と中間流出が洪水の主要部分を構成するというように、全く異なった流出形成機構をもつ。このため、森林流域において土壌変化を起こさないように配慮して森林を伐採したときの洪水量変化の問題は結局蒸散の減少が土壌水分に変化を与え、その結果として Source area と中間流出にどのような影響が起こるかという問題である。この問題は現段階では正確に定量的な評価を行うことはできない。

日本の森林小流域における伐採試験の解析結果においても伐採により年流出量は増加を示し、その増加分は洪水部分およびその後の無降雨期流出の両方において起こるという結果が得られている。このうち無降雨期の遅れた流出分の増加は、土壌中の中孔隙の中をゆっくり流下する土壌水が蒸散とならずに地下水流出となって流出するためであると、考えるのが正しいだろう。このことは除伐、間伐、皆伐により森林本数を土壌破壊を起こさずに制御することにより河川の年流量を増加させることができることを教える。

ここで国土保全、水保全、森林保全の 3 者を考慮した実際の森林施業のあり方について、私見をのべてみたい。まずこれら 3 者は技術適用上でお互いに矛盾する点があるので、3 者の間で優先度を決めておく必要があるというのが筆者の考え方である。第 1 位は国土保全である。それは森林土壌がすべての基本であるからである。第 2 位は森林保全で、森林のみが森林土壌を育成、維持できるからである。第 3 位が水保全である。水は前 2 者が保全された結果として生まれてくるものだからである。

森林施業においては上記の重要度のランク付けを頭に入れて山地斜面を国土保全を中心に考えるべき斜面、水保全に主力を置く斜面に分け、そのうえで森林の取扱いを考えるべきである。

一般論としてのべると、国土保全中心の斜面は一言でのべると急勾配斜面で、具体的には表層崩壊危険斜面または表面侵食発生危険斜面である。この抽出には地質、地形、土壌、植生等が考慮されて判定されるべきで、現在多くの研究と技術的

## 保全における 優先度



適用が盛んに行われている。水保全は国土保全の対象地以外のところ、すなわち緩勾配斜面で土壌層が厚く「緑のダム」の貯水容量の大きいところが主たる対象にされるべきである。そこは崩壊危険度が低いため森林の取扱いの幅が大きく、「緑のダム」の操作の幅が大きいところでもある。これら対象地の判定は細かい技術的問題になるのでここでは省略する。

## 国土保全のための 森林施業

国土保全の対象地となる急勾配斜面の潜在崩壊危険地での森林施業については次のように考える。イ) 樹木の根系量を急減させない施業法が大切であり、望ましい施業法は非皆伐施業の択伐林や複層林施業であろう。また樹種では根が深く、堅い土層まで侵入できるものが望ましいのは当然である。次に望ましい施業法は帯状皆伐、小団地皆伐である。これらは斜面の崩壊危険度、保全対象との関係からさらに詳しく階層分けされるべきである。ロ) 森林土壌の発達には斜面を潜在的に崩壊方向に導いているとみられるので、崩壊危険度の高い斜面では A<sub>0</sub> 層の発達が少なく、少しぐらい林内で表面侵食が発生する状態のほうがかえって土壌厚の発達が妨げられ、間隙水圧も小さくなり表層型山崩れに対して安定である。このためには地上部の森林もこれに応じた樹種、林型、施業法がとられる必要があり、林内地被物の積極的除去や上層森林、下層導入草本等の施業があってもよいのではないかと考える。

日本の山地では、皆伐その他の森林施業を行っても著しい表面侵食発生の危険は少ない。このため表面侵食問題は良好な土壌の保全をとおして水保全の面からその重要性が評価されるべきで、A<sub>0</sub> 層や土壌発達を促す施業は水保全対象斜面で重要視すべきである。

## 水保全のための森 林施業

水保全については洪水量の軽減と無降雨期の河川流量の増加促進の2側面がある。森林施業においては、表面流の発生を防止して地下深くまで雨水を導く土壌システムを発達させて、洪水を減少させる方法がまずとられるべきである。次に水資源の面から「緑のダム」に入ったこの雨水を蒸散させずに河川水として無降雨期に流出させる施業法が考えられるべきである。

洪水量軽減の面からは次の2条件が満たされることが望ましい。イ) A<sub>0</sub> 層や下層植生が発達し、土壌中の大孔隙が地下深くまで存在し、表面流の発生がなく、雨水のすべてを土壌深部や基岩中に導く森林土壌の育成を促進する施業が望ましい。このためには根量が多く、かつ地下深くまで根が入る高齢樹による土壌深部の土壌化促進が大切である。ロ) 土壌中の中、小孔隙が構成する「緑のダム」としての貯水池が蒸散や流出によりできるだけ空になり、大雨時の土壌貯留能が大きいことが望ましい。このためには蒸散量の大きい森林構成が望ましいことになる。これらのうち後者は水資源のための森林の取扱いと矛盾することになる。これはちょうど人工のダムにおける洪水貯留と利水貯留の関係と全く同じで、一つのダムで利水用の貯水量をたくさんとれば洪水調節への配分量が少なくなるのと似ている。この問題について筆者は次のように考える。洪水量の増大は流出型の変化、すなわち表面流の発生によりもたらされることが多い。森林土壌が健在で、森林皆伐により蒸散が

なくなり、表面流の発生をみないコウイータの例では10%程度の洪水量増加にとどまり、あまり大きくない。洪水災害は流域面積が数平方キロ以上で問題となり、それ以下では土砂災害の比重が大きくなる。森林の皆伐面積は1団地最大2~3ha以下であるから、伐採地を流域内に計画的に散在させることにより部分斜面からの流出の集中によって形成される洪水の総量増加は避けられなくても、洪水ピーク流量への伐採による流量増加分の寄与度は軽減できると考える。

以上の考え方から、森林土壌の中、小孔隙が構成する「緑のダム」は水資源かん養の面から有効利用するのが得策であると筆者は考える。このためには森林土壌を発達させて雨水の伝達と貯水システムを最高度に発揮させて洪水部分を「緑のダム」にまず貯水し、次に土壌の中孔隙中をゆっくり流下する雨水を、森林土壌を破壊しないように森林本数を制限し、蒸散を抑制して無降雨期に河川水として取り出す森林施業法が重要であり、これが筆者の提唱したい考え方である。

以上の考え方からすると従来の森林施業としての枝打ち、除伐、間伐、皆伐はすべて森林土壌を破壊しない限り水の生産行為であると考えることができる。枝打ち以外の除伐、間伐、皆伐による河川水の増加は前記のコウイータの例にみるとおりである。この意味から高齢大径木の少本数施業等も水資源の面から理にかなった施業の一つと考える。枝打ちもまた樹冠遮断蒸発による損失雨量を少なくするのに相当の効果があり、針葉樹林では遮断量が多いため積極的に枝打ちを行う必要がある。蒸散は水循環と物質循環の主役をなすので森林土壌の形成・維持作用の根源であり、蒸散を長期間激減させることは土壌構造そのものの衰退を招くおそれがあることを注意する必要がある。上記のことを実際の技術にまで発展させるには枝打ち、除伐、間伐、皆伐等の森林施業を土壌破壊の有無、蒸散量の減少、地面蒸発の増加の面から定量的に評価し、これら施業を水生産の面から体系づけることが必要であり、またそれが可能であると考えている。これは水生産を目的とした林分密度管理であるから、従来の木材生産のための林分密度管理と調和点が存在するはずであるというのが筆者の考え方である。この考え方を現実に適用できる技術にまで発展させるためには、幾つかの基礎研究が達成される必要がある。しかし概略の計算は現在でも可能と考えている。将来は地質、地形、土壌、気象等の環境諸条件を基礎にした日本山地の立地区分図が完成し、そのうえに立って国土保全、水保全、木材生産の3者が空間的、時間的に調和した森林施業法と密度管理手法が確立される必要がある。

森林の地上部と地下部は有機的に結びついた一つの生物的系统であり、人間の手が加わらない自然状態下においても国土保全と水保全に有効に働いていることは周知のとおりであるが、国土保全と水保全の目的に合うようにこのシステムに人間が積極的に手を加える(施業)ならば、より良い結果が得られるというのが筆者の考え方である。またそれを技術として実行するのが林業技術であると考えているが、このとき土壌が育成されつつある段階(治山造林施工地のようなところで、土壌発達が定常状態に達していないところ)と地上部の森林に対して土壌発達が定常状態にある段階(山地斜面の多くの部分)では森林の取扱いが基本的に異なるべきことは当然である。

<完>

おわりに

## 森林と水との関係はどこまでわかったか

### 1. ま え が き

この題目の意味は、まず「森林と水との関係」を、あなたはどこまでわかったか、ということであると解釈してよいと思う。しかし、これについて何か書かなくてはならないとなると、もう一つの意味に、私が解釈することも、許されるだろう。それは、森林と水との関係を、なるべく専門用語を使わずに、どこまで説明できるかということである。専門家は、ものごとを「わかる」ために、「わかる」という操作をつぎつぎに行き、専門用語というものを作ってきた。それが結局、（その分野を専門としない）多くの人にとっては、わかりにくいものになってしまった。そこで、（その点をどうすればよいかという問題もあるが、それは一応別に置くとして）、あまり専門用語を使わずに、しかも、「わかるように」、ものを書くという、この（私にとっては）矛盾する要求にどう答えるかということになる。それは大変むずかしい課題である。しかし元来、「森林と水」の問題は、わかったことを実地に応用しようとするときには、「水はなるべく多く欲しいが、洪水は欲しくない」という、人間の矛盾する要求に、どう答えるかという問にもなる。それゆえ私は、あえてこのむずかしい課題に、挑戦してみようと思う。しかしあまり無理をすると、全く訳がわからなくなるし、専門用語といっても、今はそうであっても、そのうちにやがて、一般用語になってしまいそうなものもあるから、最小限は使うことにした。

森林と水との関係は、流域試験とか、森林理水試験とかいわれている試験の、積み重ねの過程にしたがって、たしかにずいぶん明らかになってきた。しかしあの方法は、森林と水との関係の研究手法のうち、一つの見方からのものであるにすぎない。森林流域試験を含めて、考えねばならないことの、5つばかりの項目をあげる。

①森林流域試験、中でもとくに対照流域法。

②上記①による測定値を理論的に説明したり、または理論に基づく計算を行って、①を補完すること。

③多数の因子を用いる重回帰方程式を作って考える方法（流域変数法）。（ピーク流量や侵食量に関して用いられたが、適用条件は厳しい）。

④過去何十年か何百年という長い間に、森林が土壤に及ぼした影響と、その影響を受けた土壤が、今日（今日を含む数年ないし数十年）の水の出方に及ぼす影響（これをどう研究するかも問題）。

⑤年流出量などの増加量の予測ということ。

このように、問題や方法がいろいろあるが、私はここでは便宜上、①の流れに沿って話を進めることにする。森林流域試験の歴史を振り返ってみると、研究者たちは、何かを見いだしていく一方では、さらに研究しなければならない新しい問題を提出してきた。それは、あることがらが「わかる」ということは、「まだわからないことは何か」をはっきりさせてゆくことでもあったからである。ここでは、説明の都合上、引用が多いが、人名の記載では、学術報告の形式に準じて、敬称



を省かせていただくことをおことわりしておく。

## 2. 森林流域試験の一つの流れ

1923年、おそらく世界で最初の、伐採を伴う森林流域試験の報告として、茨城県機初村太田試験地での試験結果が、玉手<sup>1)</sup>によって取りまとめられた。この報告で早くも、伐採後の1～2年間は、1年間に流出する水量がどう変わるかということ、および増水率（毎降水量に対する直接流出量の割合）が増加する様子が示されている。しかし、結論部分につきのようにある。

「本問題ニ関シテハ本試験ニ於テ調査シタル以外尚ホ幾多重要ナル関係事項アリテ之等ヲ具體的ニ解決スルニアラサレハ森林ノ水源涵養ニ影響スル真相ヲ究メ難キモノアリ……」（傍点は引用者による）。

これは古くて新しい真実である。その時以来、半世紀余の間、各地で行われた流域試験、多くの人の論文、または著書の中で、上の「幾多重要ナル関係事項」に相当することが考察されたと言ってもよいだろう。

アメリカ合衆国で、ワゴンホイールギャップの試験が行われるようになった理由の一つとして、今世紀はじめの、同国の資源政策の基礎に、科学が重んぜられたことがあった。また解決すべき論題<sup>2)</sup>があったのも事実である。しかし1928年、当試験の報告者ベイツとヘンリー<sup>3)</sup>は、まず（こういう試験では先輩格の）スイスのエムメンタールの試験の弱点を指摘して、新しい試験が必要であったことを述べている。

「エムメンタールでは、最初に植生状態が同等であるときの、2流域の流出量の相互関係をとっておくことが、なされていなかったという簡単な理由によっても問題がある」と。

これは、今日我々がいう対照流域法でなければ駄目だ、という意味にとれる。それはある意味では理解できる。ともかく15カ年にわたる観測の結果、コロラド山地での、伐採に基づく流出量の増加は、1年に30 mm程度であったこと、および洪水ピーク流量や、侵食量は著しく増加したこ

とが報告された。

1944年、米国ノースカロライナ州カウイータNo.17流域での、条件制御度の高い試験の結果が、フーバー<sup>4)</sup>によって報告された。1年間に流出する水量の、森林処理に基づく増加は、この土地の条件下では400 mmを超えることがわかった（増加の数値は、報告者により、おそらく基準のとり方によって、わずかに異なる）。

フーバーはこの報告の終わりのほうで、

「この試験の成果の適用は、森林土壌を維持して、しかも植生だけが無い状態の所に、限定されなければならない。しかし森林による土地表面の保護と、土壌に対して有機物を毎年供給する作用とが無くなれば、結局は土壌構造が破壊され、浸透能は低下し、水分貯留量も減少してゆくであろう……」

と書いている。この後段のことは、試験の結果として、わかったことというよりも、むしろ＜その試験の直接目的にされてはいなかったこと＞で、しかも重要だとフーバーが考えたからこそ、書いているのである。

アメリカ合衆国の森林流域試験では、最初から、森林に人手を加えることの影響を見いだそうとする、志向があったと考えられるが、上記の試験の結果、そういう傾向は、かなり強いものになったのではなかろうか。

1967年、ヒバート<sup>5)</sup>は世界中の森林流域試験のデータから、1年間に流出する水量が、植栽または伐採の結果どう変化したか、という点に関する39例を取り出して報告し（数値は丸山<sup>6)</sup>の本に引用してある）、その討議のところで、つぎの意味のことを言う。＜植栽して林を仕立てるとか、立木材積を減らすとかいう、人手を加えることの結果、1年間に流出する水量の増減が、どういう方向になるかはわかったが、その変化のバラツキが大きいので、その水量を予測することはできない＞と。

1970年、丸山<sup>6)</sup>はその著書の中で、流域の森林を伐採すると、「どんな現象が起こるか？」ということ、流域試験によって知ることも、重要で

あったが、第二段階としては、「なぜ起こるか？」ということ、知るための研究が必要であると説いた。また日本とアメリカとの自然条件と国情の違いから、研究の比重の置き方に、異同があることも指摘し、将来進むべき道についても示した。そのことを一応念頭に置きながら、最後に、まえがき中の⑤にも関係する、一つの論文についてみよう。

1982年、ボッシュとヒューレット<sup>7)</sup>は、前記ヒバートの39例に、その後の55試験例を加えて、植栽や林木の伐倒などが、年流出量（まれに季節流出量）に及ぼした影響の94例について検討した。そのデータの中には、わが国の釜淵、宝川、上川および竜の口山各試験地のものも含まれている。1980年までの52年間に、世界各地で得られたデータが同じ重要性を持つという見方で検討されている。そうして前記のヒバートの討議の中にあつた、＜その水量を予測することはできない＞ということと、同じ結論を下す前に、もっといろいろ議論してみなければならない、と著者たちは言う。

### 3. 実地の予測の問題ならびに結論

まず前記に引き続いて、ボッシュとヒューレットが、その論文の結論部分のはじめのほうで述べたことを引用しておく。

「多くの試験流域の条件が、大きな幅で変化しているし、試験のやり方もちがうから、多数の試験の結果をまとめて、誤りない要約をしたり、（母集団に関して）的確な推論をすることは、たしかに複雑困難な問題である。しかし流域試験の結果には、流出の変化の一般的傾向があることがはっきりしてきた。将来の流域試験で、注意深く場所が選ばれ、実験の計画が慎重に立てられるなら、統計的推論の可能性を大いに増すことができる。使える試験結果の数が十分大きくなりさえすれば、確率的な説明が可能になる。……」

「試験の計画自体とか、推論法について、従来ほとんど議論されていないことが問題であ

る。……」

「この報告では、水の流出の仕方が、実地の林業的行為の関数として示される、とまで言うとは考えていないが、ある程度の実際目的に使用できる資料の集積結果が出ているとは思っている。……」

論考はまだ続き、試験結果の知見が、実地に応用的に使われた例が、カナダや南アフリカにあるとも述べている。しかしここでは、ボッシュとヒューレットの論文を紹介することが目的ではない（そのためには、私以外により適切な人があろう）。そろそろ、私自身の考えを述べなければならぬところに来た。

これだけ多くのデータを集めて（注<sup>7)</sup>の文献を指している）、それを図上の点に表わして考えると、研究者なら、前記論文の著者でなくても、その考えは二つの方向に引っ張られるだろう。その第1は統計学的に厳密に考えた結果、データのとられた土地の条件の均一性が、まだ不足であると思えば、その点に留意して、さらに十分な数に達するまで、試験を遂行しなければならないとする方向。その第2は、統計学的厳密さに欠けるとはいつても、これだけ多くのデータがあり、一つの傾向は十分読み取れるのだから、実地の問題に役立つような予測をすることは、十分可能であるとする方向。これは、相反する二つのことを言っているように見えるが、現実には上のような場合、当事者の判断で、上記のどちらかが選択されることが多いのではないだろうか。水に関して、上記の後者を選択する場合は、森林の取扱いにかんが、年流出量の点では人間に有利な方向に作用すると考えていても、ピーク流量や侵食量の点では、人間に不利な方向に作用するかもしれないことを、見逃してはならない。ある一つの試験や実験の結果を、応用する場合には、その試験や実験の報告書では、ふれてはいない点も関係してくることを考えねばならない。わが国の気象や地形の条件を考え、それらをどのように計算に入れて、目的とする方向への応用に踏み切るかが重要である。

さらに、今一つの視点からは、つぎのことを研究してみる必要がある。すなわち、＜水に関するいろいろの点からも考えて、立地に適する樹種の、保育と更新とが、「ある種の輪伐期計画」の下に、所与の流域の中に、モザイク模様に配置されること＞。これは、水に関する森林の影響を、一方向にのみ利用しようとするところから生ずるおそれのある害を避けて、しかも長期的には、最大の効果をあげるための方策として、考えられるものである。ただし、これは一つの問題の設定でもある。なぜなら、ここで言う「ある種の輪伐期計画」とは、いわば、「水土保持原則を加味した輪伐期計画」とでも言うべきものであって、私が、「輪伐期」なるものについては、全くの素人であるからこそ、そういう言い方をあえてするのであるが、今日そのようなものが、林業<sup>8)</sup>の考え方として、より有効であるかどうかについては、関係専門家のご教示を仰がねばならないと思うからである。

＜森林と水＞について、流域試験等の結果として、ある程度わかったと思われることを、現実的な英知にまでするには、その応用としての＜林業と水＞について、言えるようにすることでなければ

ならないであろう。こう考えるに当たっても、私は、自分自身が林業というものの実際について、あまりにも知らないことを、改めて思い知らされる。したがって私は、林業（とくに水に関して）についての諸家の説に、いっそう傾聴してゆきたいと思っていることと、わが国の豊かで清らかな水を、是非とも<sup>まも</sup>護ってゆきたいという願いとを述べて、この稿のむすびとさせていただきます次第である。

（のぐち よういち・日本大学農獣医学部講師）

#### 注 と 文 献

- 1) 玉手三葉寿：有林地ト無林地トニ於ケル水源涵養比較試験，林試報告 No. 23, 63-88, 表4, 図7, 1923
- 2) 本誌486号（1982, 9月）「こだま」欄でいうところの論争における主題を指す。
- 3) Bates, C. G. and Henry, A. J. : Monthly Weather Review Suppl. No. 30, 1-79, 1928
- 4) Hoover, M. D. : Trans. Am. Geophys. Uni. Part VI, 969-975, 1944
- 5) Hibbert, A. R. : International Symp. For. Hydrology 527-543, 1967
- 6) 丸山岩三：森林水文, 197pp., 農林出版, 1970
- 7) Bosch, J. M. and Hewlett, J. D. : J. Hydrology, 55, 3-23, 1982
- 8) Forestry の訳語としての意味を含め、きわめて広義に用いた。

## 『空中写真セミナー』開催のご案内(第4回)

すでにお知らせしました「空中写真セミナー」の開催については、第3回のセミナーは予定どおり（7月16～20日）終了いたしました。第4回セミナーの開催については下記により実施いたしますのでご案内申し上げます。

#### 記

- 1 対 象 空中写真を現在利用されている方々、また今後新たに利用しようとする方々。
  - 2 期 間 第4回 昭和59年10月22日(月)～26日(金) 5日間
  - 3 会 場 日本林業技術協会（東京都千代田区六番町7 電話(03)261-5281 (代)）
  - 4 研修人員 30名（先着順）
  - 5 参 加 費 20,000円（研修費，教材費，現地演習費等）  
※セミナー参加のための交通費，宿泊料は各自負担となります。
  - 6 申込方法 昭和59年9月25日までに所定の申込書（本会にあります）に所要事項を記入のうえ、日本林業技術協会『空中写真セミナー』係宛送付して下さい。なお締切日以前に定員に達した場合は、その時点で締切りとなります。  
※参加決定，参加不可については、本人宛連絡致します。
  - 7 そ の 他 本セミナーについての詳細は係までお問い合わせ下さい。
- 主催 日本林業技術協会 後援 林野庁・全国町村会・全国森林組合連合会・日本製紙連合会



# 森林土壌の保水力

## 1. はじめに

「森林伐採で保水力減る」という見出しで、昭和59年5月26日朝日新聞朝刊に茨城県勝田市の水源地である那珂川の水量の減少と、海水の逆流が報じられ、那珂川は上流部分の八溝山系、那須の森林伐採で保水力は減少する一方で、上流山地の保水力を高めるなどの対策が望まれると指摘された。これに対して数日後の同紙6月1日朝刊投書欄で、筑波大S教授は那珂川上流の森林率は漸減の傾向にはあるが、近年特に伐採が進んでいるという情報は得られていないとして、森林は天然ダムといわれているが過大評価してはならないと反論している。これは一地方小都市の水資源問題に関連して、上流の森林の保水力が論議されている事例である。

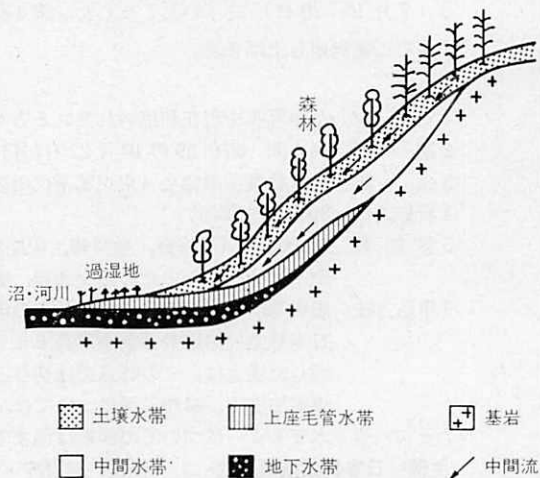
大都市の渇水としては、昭和53年に福岡市で287日間に及ぶ、最大節水率48%の給水制限が行われた事例が我々の記憶に新しい。この渇水は森林のもつ水源かん養機能に対する社会的関心を高め、福岡県は昭和54年度に「水源の森基金」を設立した。この基金によって同県は森林の水源かん養機能を十分発揮させるような森林施業に対して補助金を出し、枝打ち・間伐を積極的に実行して、健全な林分構造を維持し、現行の40年伐期を10～20年近く延長して、土壌構造の悪化を防ぐことによって水源かん養機能を増大しようとしている<sup>1)</sup>。

このように水資源の不足が顕在化するたびに、水資源の保全に関連して森林の保水力、森林の水

源かん養機能が注目を集める。森林施業の改善がなぜ水源かん養機能の維持に結びつくかについては、本誌485号(昭和57年8月)に渡辺定元氏が新しい考えを提示しているが、このような論議のベースになる森林の保水力、水源かん養機能にかかわる森林土壌の孔隙の役割、孔隙組成を指標にした保水力の評価とその問題点について、大方の理解を得るためにここで少し詳しく説明することにする。

## 2. 土壌中の水の動き

山地の森林の最小単位の斜面での水の動きを考えて、これを模式的に示すと図・1のようになる。土壌水帯は植物根系の分布範囲で、土壌のA層、B層がこれにあたり、植物の蒸散や地表からの蒸発の影響を受ける。中間水帯は植物根系の分布範囲と上座毛管水帯の中間の部分で、土壌のC層、



図・1 最小単位斜面の水文学的区分（塚本1966原図）

基岩の風化物層に相当する。中間水帯は蒸発散の影響を受けない。上座毛管水帯は地下水帯の上縁部にあって、下方の地下水帯から毛管上昇によって常に水の供給を受けている部分である。地下水帯は地下水面以下、難透水の基岩またはその風化物の上を、重力によって水が動く部分である（ここでは地下水面を持たない被圧地下水については考えないことにする）。

森林に降水としてもたらされた水は、蒸発散と地表面流出で失われるもの以外は、土壤水帯・中間水帯の孔隙に保持され、あるいは重力にしたがって下方へ浸透していく。この場合土壤水帯や中間水帯のある部分で、供給される水が下方へ浸透する水の量を上回ると、側方への水の流れが起こる。この地下水面に到達する前に横流れして流路に達する水の流れを中間流という。

水源かん養機能は直接流出量（地表流出と速い中間流出の量）を少なくし、基底流出量（地下水流出と遅い中間流出の量）を増大させるはたらきである。言いかえれば、できるだけ長い時間土壤水帯・中間水帯に水を保持しておく保水力のはたらきにほかならない。このような意味で、以下「保水力」をここでいう水源かん養機能と同義に使うことにする。

### 3. 土壤の孔隙組成と保水力

土壤水帯と中間水帯の保水力は、そこにある大きささまざまな孔隙の割合（孔隙組成）に左右される。粗大な非毛管孔隙の中を動く水は、重力水として速やかに下方へ浸透するか速い中間流になるが、毛管孔隙の中を動く水（毛管移動水）は、毛管力がはたらいてブレーキがかかるために動きが遅くなり、ゆっくり下方へ浸透するか、側方へ流れるとしても遅い中間流となる。毛管力が重力を上回るほど大きい場合には、毛管孔隙中の水は動かない。

このように毛管水が毛管孔隙の中に保持され、あるいは流動するときに毛管力がはたらくから、土壤から単位量の水を取り出すには毛管力に逆らう力が必要である。これを毛管ポテンシャルと言

い、毛管力をエネルギー単位に換算したものに相当する。毛管孔隙が微細であればあるほど毛管ポテンシャルは大きく、したがって水はより強い力で土壤に保持される。このように毛管水と土壤の結合力は、うらをかえせば毛管孔隙の細粗の指標でもある。

ところで、土壤中の水は毛管ポテンシャルによって保持されるだけでなく、水の溶質による作用や土壤粒子表面の吸着性によっても保持される。このような土壤と水の結合のさまざまな状態での結合力を、包括的に表示する方法の一つとして  $pF$  価の表示がある。これは土壤と水の結合力を水の柱の水圧に相当する吸引圧と釣り合う力とみなして、その水柱高センチメートルの対数値をとったものである。 $pF$  の  $P$  は対数を、 $F$  は自由エネルギーを表す。 $pF$  は現在国際的には廃語になっていて、あまり用いられていない。むしろ気圧やバールなどの圧力の単位で表示されることのほうが多いが、 $pF$  価表示も使いなれると便利で捨て難い。水柱 10 cm が  $pF$  1, 水柱 100 cm が  $pF$  2, 水柱 10 m が大気圧に相当し  $pF$  3 である。

孔隙の大きさとその中に含まれる水の状態、その結合力の強さの関係を整理して表・1 に示す。いろんな状態で土壤中に存在する水の中で、土壤中を速く動く水（重力水、速い中間流）に対応する  $pF$  価は  $-\infty \sim 1.8$ , ゆっくり動く水（毛管移動水、遅い中間流）に対応する  $pF$  価は  $1.8 \sim 2.7$  で、したがって  $pF -\infty \sim 2.7$  の範囲に相当する 0.006 mm 以上の大きさの孔隙中にある水が、水資源として利用可能な水である。同じ毛管水でも  $pF$  2.7～4.2 相当の水は、植物には吸収利用されるが（ $pF$  4.2 は植物のしおれ点に相当する）、毛管移動しないから河川や地下水面に流出することではなく、水資源としては無効な水である。

ここで重力水と毛管移動水の区分点を  $pF$  1.8 としたのは、圃場容水量相当の  $pF$  価を 1.8 とみなしたからである。圃場容水量は多量の降雨があった後 1～2 日経過して、土壤中の水の下降移動量が非常に少なくなったときの水分量と定義されていて、この水分量に対応する  $pF$  価は土壤の種

pF 値	-∞	0	0.2	0.5	1.6	1.8	2.7	4.2	7.0
バール	0	0.001	0.002	0.004	0.04	0.06	0.5	15	
水柱高 (cm)	0	1	1.6	3.5	40	63	500	15,848	
孔隙径 (mm)	∞	3.0	1.9	0.9	0.08	0.05	0.006	0.0002	
水分恒数	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border-top: 1px solid black; width: 100px; height: 10px; margin-right: 5px;"></div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; margin-right: 10px;"> <div style="width: 0; height: 0; border-left: 5px solid transparent; border-right: 5px solid transparent; border-bottom: 10px solid black;"></div> <div style="width: 0; height: 0; border-left: 5px solid transparent; border-right: 5px solid transparent; border-bottom: 10px solid black;"></div> </div> <div style="text-align: center;">最小容気量</div> <div style="width: 100px; height: 10px; margin-right: 5px;"></div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; margin-right: 10px;"> <div style="width: 0; height: 0; border-left: 5px solid transparent; border-right: 5px solid transparent; border-bottom: 10px solid black;"></div> <div style="width: 0; height: 0; border-left: 5px solid transparent; border-right: 5px solid transparent; border-bottom: 10px solid black;"></div> </div> <div style="text-align: center;">圃場容水量</div> <div style="width: 100px; height: 10px; margin-right: 5px;"></div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; margin-right: 10px;"> <div style="width: 0; height: 0; border-left: 5px solid transparent; border-right: 5px solid transparent; border-bottom: 10px solid black;"></div> <div style="width: 0; height: 0; border-left: 5px solid transparent; border-right: 5px solid transparent; border-bottom: 10px solid black;"></div> </div> <div style="text-align: center;">毛管移動停止点</div> <div style="width: 100px; height: 10px; margin-right: 5px;"></div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; margin-right: 10px;"> <div style="width: 0; height: 0; border-left: 5px solid transparent; border-right: 5px solid transparent; border-bottom: 10px solid black;"></div> <div style="width: 0; height: 0; border-left: 5px solid transparent; border-right: 5px solid transparent; border-bottom: 10px solid black;"></div> </div> <div style="text-align: center;">永久しおれ点</div> <div style="width: 100px; height: 10px; margin-right: 5px;"></div> <div style="display: flex; flex-direction: column; align-items: center; margin-right: 10px;"> <div style="width: 0; height: 0; border-left: 5px solid transparent; border-right: 5px solid transparent; border-bottom: 10px solid black;"></div> <div style="width: 0; height: 0; border-left: 5px solid transparent; border-right: 5px solid transparent; border-bottom: 10px solid black;"></div> </div> <div style="text-align: center;">絶乾</div> </div>								
水の状態	動水 (非毛管水)				毛管移動水		毛管非移動水	吸湿水	
孔隙区分 (真下氏) (竹下氏)	粗 孔 隙				粗 孔 隙		細 孔 隙		
	大 孔 隙		粗 大 孔 隙		粗 孔 隙		細 孔 隙		

表・1 孔隙の大小と水の状態

類によって多少異なるが、大体 1.5~2.0 の範囲にあると考えられている。土壌物理学の教科書<sup>2)</sup>によれば、現在は pF 1.8 を用いることが多いとされているので、一応これによって pF 1.8 を区分点とした。しかし実際に孔隙組成から保水力を評価しているこれまでの事例をみると、1.6・1.7 などの値も使われていて区々である。毛管移動水と毛管難移動水の区分点とした pF 2.7 は、毛管移動停止点としてほぼ統一的に使われている。

#### 4. 土壌の孔隙解析

表・1 に示した水と土壌との結合力、pF 値と土壌孔隙の細・粗との関係があるから、一定容積の土壌中の大きささまざまな孔隙の組成がわかれば、それらの孔隙に保持される各種状態の水の最大限の容量もわかる。

孔隙の組成は、孔隙解析の一連の手順によって知ることができる。一定容積の採土円筒（森林土壌の場合面積 100cm<sup>2</sup>、深さ 4cm の 400 cc 容のものが一般に用いられる）で自然状態の土壌を採取して、これに含まれる固体部分（土壌・石礫・根）の体積をはかり、全体の容積から差し引けば、残りが全孔隙量である。採土円筒試料に十分水を吸収させたときの水分量を最大含水量、そのとき土壌中に残る空気量を最小容気量という。土壌粒子表面が疎水性をもっていて水を十分吸収できない場合や、他の孔隙と連絡していない孤立した孔隙が存在する場合を除けば、pF-∞~0.54 相当、直径 0.86 mm より大きい孔隙部分が最小容

気量相当の孔隙である。

十分に水を吸収させた（飽水させた）採土円筒試料から、pF 1.8・pF 2.7 相当の吸引圧で水を引っぱり出してやって、それぞれの水分量を計測すれば、非毛管孔隙量・粗孔隙量・細孔隙量などをもとめることができる。飽水させた採土円筒試料を素焼吸収板にのせて、pF 2.7 までの水を引き出す簡便法によって、土壌の孔隙を pF 2.7 を区分点にして粗孔隙と細孔隙に区分する方法が提案され<sup>3)</sup>、これがその後ひろく一般に森林土壌の孔隙解析に使われて、全国各地の土壌の層位別の細・粗孔隙組成のデータが蓄積されていった。

#### 5. 孔隙量による保水力の計量・評価

真下育久氏は細・粗孔隙組成のデータを使って土壌の貯水量を計量する手法を開発し、これによって森林の公益的機能計量化調査<sup>4)</sup>、森林造成維持費用分担調査<sup>5)</sup>などで森林の水源かん養機能を評価した。

彼は貯水率を次のように表している。

$$\text{貯水率}(\%) = \text{粗孔隙率}(\%) - \text{最小容気量}(\%) \\ = \text{pF } 0 \sim 2.7 \text{ の水分量}(\%)$$

（最大含水量相当の pF 値をゼロとしている）

次に土層（A層+B層）の厚さを平均 1 m とみなして、単位面積当たりの土壌の貯水量を、上層 20 cm・中層 20 cm・下層 60 cm の土壌の貯水率から次のように求めた。

$$\text{貯水量}(\text{m}^3/\text{m}^2) = 1 \text{ m}^2 \times \{0.2 \text{ m} \times (\text{上層の貯水率}) + 0.2 \text{ m} \times (\text{中層の貯水率}) + 0.6 \text{ m} \times$$



地 形	開 析 山 地				高原・緩斜面		
堆 積 区 分	土石流堆積 土押し出し	崩 積 土	匍 行 土	急 峻 匍 行 土	残 積 土	緩 斜 匍 行 土	残 積 性 土
傾 斜 度 ( $\alpha^\circ$ )	12°	28°	32°	42°	18°	12°	12°
厚 さ (cm)	180	153	149	111	117	219	169
大 孔 隙 率 (%)	4.5	6.7	4.4	9.5	3.2	4.9	3.7
大 孔 隙 量 (mm)	81.5	103.2	65.6	104.9	38.0	106.6	61.7
粗 大 孔 隙 量 (mm)	158.6	170.6	103.4	145.1	62.1	186.0	130.5
粗 孔 隙 量 (mm)	145.7	137.9	106.9	103.7	85.2	175.1	130.1
短時間貯留容量 (mm)	49.5	98.1	52.4	120.0	19.3	48.9	34.6
長時間貯留容量 (mm)	275.0	226.3	167.9	134.8	135.4	331.3	241.0
貯 留 容 量 (mm)	324.5	324.4	220.3	254.8	154.7	380.2	275.6

表・2 竹下<sup>8)</sup>の計量した流域土  
壌の全層の孔隙組成と貯留容量  
の1例 (基岩花崗岩)

(下層の貯水率)}

さらに、全国の地域別地質・母材の分布率に地域別森林面積を乗じ、地域別の地質面積を求め、これに上記の単位面積当たりの地質別貯水量をかけて、全国森林土壌の貯水量を地域別・母材別に算出している<sup>4)</sup>。またその総計として全国森林土壌の貯水量の総量を482億トン、東京都小河内ダムの250~260倍と試算している。また森林造成維持費用分担調査でも、主要河川の森林土壌の貯水量を同様の手法で求めている。

これらの試算は土壤水帯の貯水量であって、中間水帯(土壤のC層)は計算の対象にしていな  
し、粗孔隙の中で最小容気量相当の孔隙は、貯水に無関係として貯水量の計算から除外している。また貯水量を直接流出(速い流出)と基底流出(遅い流出)に区分することなく一括して計算している。それでも、広域の林地の保水力を地域別・土壌型別・表層地質別などに概数として把握し、森林土壌の保水力を評価するうえで大きな成果をあげたと言える。

土壌中の重力水もしくは中間流の動態をしらべること、保水力の側面を知るうえで大切なことである。簡易なライシメーターを使って実際に林地で計測してみると、A層では非毛管孔隙率の多少に応じて、捕集される重力水・速い中間流はかなりの量計測されるが、B層以下ではほとんど計測されない。B層以下では水は遅い中間流としてゆっくり流下し、ライシメーターには捕集されないものとみられる<sup>6)</sup>。土壌孔隙組成と保水力・流出特性の関係を現地で検証するために、中間流・

重力水の計測がいろいろな形のライシメーターを使って試みられているが、技術的には非常にむずかしい。

土壌の孔隙を細かく区分・計量して、林地の傾斜度も考慮して、土壌のもつ保水力の具体的な機構を明らかにしようとする試みもある。竹下敬司氏は土壌の孔隙を①細孔隙( $pF \geq 2.7$ に相当)、②粗孔隙( $1.6 < pF \leq 2.7$ に相当)、③粗大孔隙( $0.2 < pF \leq 1.6$ に相当)、④大孔隙( $pF \leq 0.2$ に相当)に4区分して、C層を含めた各層位の各種孔隙の孔隙率にその層位の厚さを乗じてミリメートル単位で孔隙量を算出している<sup>7)</sup>。この場合、圃場容水量相当の  $pF$  値を1.6、最小容気量・最大容水量相当の  $pF$  値を0.2として孔隙を区分している。また最小容気量相当の大孔隙を、中間流成分の貯留と排水組織を形成するものとみなして、評価・計量している。さらに傾斜度を考慮して、以下のように短時間貯留容量と長時間貯留容量を区分して計量した(表・2)<sup>8)</sup>。

短時間貯留容量 =  $[A_1 \text{ 層粗大孔隙量}] + [A_2 \text{ 層} \sim B \text{ 層の粗大孔隙中の粗大孔隙量}] \times a + [C \text{ 層の大孔隙量}]$

長時間貯留容量 =  $[A_1 \text{ 層の粗孔隙量}] + [A_2 \text{ 層} \sim B \text{ 層の粗大孔隙量}] \times (1 - a) + [A_2 \text{ 層} \sim B \text{ 層の粗孔隙量}] + [C \text{ 層の粗大孔隙量}] + [C \text{ 層の粗孔隙量}]$

ただし、短時間貯留率  $a = 0.18 r \sin \alpha$

$r$ : A, B層内の大孔隙率( $\leq 8\%$ )

$\alpha$ : 傾斜度

このような手法によって、地形・母材・堆積層

式・傾斜度の異なるユニットごとに、土壤孔隙をその保水力に応じて区分した細・粗の別に計量し、C層までの深さ、傾斜度を考慮して、流域全体の流出、貯留特性を解析することができる。最近ではこの種の解析と評価に電算機を導入する試みも行われている。

以上の事例から理解されるように、森林土壤の孔隙解析のデータを用いた保水力評価は、森林の水保全機能の評価の有力な手段であるが、このようなアプローチにもいくつかの問題点があるので、最後にそれについて若干ふれておく。

### 土壤の孔隙解析による保水力評価の問題点

森林土壤の孔隙解析に用いる自然状態の採土円筒試料は、大きな石礫や動物の穴、ルートチャンネルを含む土壤層位では、それらをさけてサンプルが採取されるか、サンプリングの不可能な場合すらあり、このような場合には孔隙量を正確に計量できない。石礫や巨大な空隙については別の方法で概略でもよいから計量する必要がある。

土壤の孔隙解析に関する既往のデータは、多くの場合深さ1m程度までしかとられていないことが多く、深層のデータが不足している。さらには、圃場容水量相当のpF値で孔隙を区分したデ

ータの蓄積が少ない。保水力のきめ細かい評価をするために、データをとっておくことが望ましいが、そのためにはまず圃場容水量のpF値を1.6にするか1.7にするか、あるいは1.8にするか、できれば統一しておいたほうがよいように思う。また、粗孔隙・粗大孔隙・大孔隙・非毛管孔隙といった名称も、できれば早い機会に統一しておいたほうがよいのではなかろうか。

(ありみつ かずと・

林業試験場土壤部土壤第3研究室長)

### 文 献

- 1) 福岡県水源の森基金：福岡県水源の森基本調査報告書(1)，1981
- 2) 土壤物理性測定法委員会：土壤物理性測定法，養賢堂，東京，1972
- 3) 真下育久：吸収板による簡単なpF値測定とこれによる土壤水および孔隙の区分，森林立地，3(1)，1961
- 4) 水利科学研究所：森林の公益的機能計量化調査報告書(Ⅲ)，1974
- 5) 水利科学研究所：森林造成維持費用分担推進調査報告書——木曾三川地域，1976
- 6) 有光一登：森林土壤の水分動態に関する研究(2)，林試研報 318，1982
- 7) 竹下敬司：森林土壤の水源保全機能に関する解析と評価，17回IUFRO世界大会論文集，同大会組織委，京都，1981
- 8) 福岡県水源の森基金：福岡県水源の森基本調査報告書(2)，1982

次代を担うこどもたちへ〈緑〉の大切さを語りかけ、自然観察の輪を広げます。

林野庁監修 【全国学校図書館協議会選定図書】

# 森と木の質問箱

## 小学生のための森林教室

28項にわたる森と木の質問箱——森林のしくみとその働き、森林と人とのかわりをおもしろく楽しく説明します。日本の森林・林業を知る格好の書。お子様の副読本・教材等にご利用下さい。(小学校高学年向)

B5判 64頁 4色刷 定価500円(千実費)

内容：“水のふるさは森林”だと聞きましたが、どうしてですか／真夏に森や林のなかへ入ると、涼しく感じるのなぜですか／森林には、山くずれやなだれをふせぐ働きがあるのですか／多くの動物が、森林をすみかとしているのは、なぜですか／わたしたちの先祖は、森林や木をどのように利用してきたのですか／森林のおいたちには、ちがいがあのですか／冬になると、葉が落ちる木と落ちない木がありますが、どうしてですか／富士山には、どれくらいの高さまで森林があるのですか／世界には、どれくらい森林がありますか／木に年輪があるのは、なぜですか／木はおもに、なにに使われていますか／製材工場は、どんなことをしているのですか／他



編集・発行 日本林業技術協会

## フィルターとしての森林の効果

### 1. は し が き

これまでのところ、林業といえば木材生産が中心であり、それに副次的な林産物が続いて、そうした分野に限り、生産物に価格が成立してきた。また投資が行われる分野は上記を除くと、森林保護と治山、林道等に限られてきたが、そうした投資がもたらす効用については価格は擬制的に計算されても、金銭が払われることはなかった。

ところが最近、山間部の湧泉の水が1ℓ当たり200円で非常によく売れてきた。つまりガソリンよりもその価格は高く、水道水のなんと2,000倍にもなっている。しかも欧米で市販されているパック入り1ℓの水の3倍も高いのである。もちろん牛乳の価格と大差ない。

その原因は、水質汚濁がわが国のいたるところで大規模に進行し、汚濁した水が上水道の原水になってきたために、塩素消毒が強く行われていることによるが、清浄な水が極めて不足してきたことが直接の原因である。わが国の針葉樹が過剰で、木材価格が安くなったのとは逆の関係になっている。つまり、制度および人為的な関係によって発生した、稀少性がその背後にある。

こうした自然水の原料は、雨水であり、それは森林がフィルターになって浄化されているのであるが、フィルターとしての森林の機能については、林業では全く関心がないか、または過信されてきた。後者の例はダイオキシンを成分とする除草剤の処分に現れている。前者の例は、山村が固形廃棄物やし尿など、あらゆる廃棄物の捨て場

になりつつある現状にみられる。そればかりでなく、生活の洋風化にともない、トイレの水洗化が普及し、生活廃水が増加して、水質汚濁は山村にも発生して、おいしい水を汚染し始めている。

現在わが国の下水道普及率は32%といわれているが、そうした下水道が対象としている汚水は汚水全体の40%ぐらいではないかと推定されている。したがってわが国の汚水の約1割強が水処理の対象になっているのにすぎない。しかもそのために今まで20兆円以上の費用が支出されてきた。しかし国家財政が現在窮地におちいったために、今後この分野への投資には強い制約が加えられるであろう。そこで文明国としては恥ずかしいくらい下水道普及率と水質汚濁に悩まされ、食料やエネルギーよりも先きに、飲料水不足によって国民生活が自滅しないという保証もできない状態に追い込まれていくのではないかと危惧されてきた。自然水が異常な高価でよく売れているのも偶然ではない。

そこで森林をフィルターとして清浄な水を多量に生産する技術、さらに雨水ではなく、汚水処理に森林が利用できないか、という問題に最近急激に関心が集まってきた。

というのは、公共下水道の中心技術が要求する費用が高く、そのわりには処理水の水質がよくない、という関係に基づいている。また公共下水道が大都市では完了し、今後は地方が中心になることから、そうした地方都市の周囲にある山林を水処理に活用し、安い費用ですぐれた水質の処理水を作ること期待する水処理研究者は、最近増加



している。

筆者は10年以上も前からこの問題を研究してきたが、森林を利用しなくても安く良質な水を作る技術を筆者のみならず、他の少数の研究者も開発しているので、早急に林業関係者がこの問題に進出しない場合、好機は逃げることになるであろう。

## 2. 森林とフィルター機能

污水には生活廃水、工業排水のように発生源が特定できる污水と、発生源が広汎で特定できない污水とに分けられる。大気汚染は後者に属するが、污水にも同様なもの、例えば道路に堆積し、雨水といっしょに流出する汚染物質がある。その水量は生活排水に負けないが、こうした污水の相当量はもっぱら林地によって浄化されてきた。ちょうど酸性雨が森林によって浄化されるのと同じである。その意味でも、これまで森林はフィルターとしての機能を果たしており、わが国の污水处理に最も貢献しているが、行政機関も研究機関もこの分野の研究を評価しないので、森林のもつ公益的機能の中に算入されることはなかった。筆者はこの機能こそ、森林の公益的機能として最大のものと考えている。というのは飲料水なくして人間は生活できないし、水害のように1年に数回発生するものではなく、四六時中国民生活に直接関係しているからである。

そこで森林のもつ「フィルター機能」をつぎに考えてみよう。

元来、森林を構成するものは地上の植生部分と土壌とに分けられるので、ここでもその区分に従うことにする。

## 3. 植生のフィルター機能

雨は純水ではなく、窒素化合物、硫化物、塩素イオン等を含むアニオンとカルシウム等のカチオンをふくんでいる。酸性雨となると、亜硫酸や鉛のような重金属が加えられるが、いずれも植物に有害な物質である。わが国には火山が多いので、亜硫酸ガスは昔から相当雨にふくまれていたと考

えられる。これらの化学物質の成分の割合は降下場所によって異なっている。

雨水は樹冠を通過する間と、樹幹を通過する間および地上の植生を通過する間とに分けて考えてみると、無機の窒素化合物だけはいずれの場合もかなり減少する。それは葉に寄生する地衣類、葉面の菌類に摂取されるからである。その他の物質は通過する間に降雨前に堆積した物質が加わり、水分が減少するので濃度は増加する。またカチオンが樹木に吸着されるので、酸性度も増加する。その程度は場所と樹種によって異なる。

雨水が地表に到達すると、イオンは腐植質に吸着されるが、溶脱が起こることもある。一方蒸発散が進行すると、濃度は増加する。

この場合、地表に雨水が停留する時間の長さが問題になる。傾斜面ではその時間は短く、侵食が加わると濃度は増加する。ところがこの雨水が地面から浸透し始めると事情は一変する。

## 4. 土壌のフィルター機能

晴天時では、地表からの蒸発散によって、地中水が失われるので、溶液の濃度は増加し、極端な場合沈澱物ができて、土壌水の成分が変わるが、雨が降ると逆のことが行われる。

また吸着とイオン交換が行われる。吸着により土壌水のイオンが土壌粒子に吸着される。イオン交換では、土壌粒子中のイオンが新しいイオンと交代する。その中で重要なのは、水素イオンをふくむ陽イオンの交換である。一方陰イオンの交換も行われるが、陽イオンに比べると弱く、水質に与える影響は大きくはない。

ところで、水質に最も影響を与えるのは、水によって促進される化学的風化であって、その結果水質が変化する。その変化の仕方には、熱力学、動力学および停留時間による関係があるが、それに生物学的な関係が加わり、水処理技術のすべてが総動員されている。

土壌中の微生物は土壌水の化学成分に酸化・還元作用を加え、水に溶ける化学物質を作り、根系がイオンを選択的に摂取することもある。残っ

た土壌水の化学成分を変化させる。その中で重要な変化は窒素化合物のそれであって、植生があると裸地の場合より10倍近くも硝酸塩が摂取され、植生が成長するほどその量は大きくなる。

このような土壌水の化学変化は、土壌粒子の小隙の中で静止状態にある水で行われ、早く流れる水の中で行われるのではない。そして伝導、対流、拡散が同時に進行するので、その効果は拡大される。林地ではカルシウムイオンやマグネシウムイオンなどのミネラルが雨によって林冠にたまり、また雨で地中に浸透するので、これらの成分の濃度は高くなって、水質、とくに水の味に影響を与えている。

植物の根系や土壌微生物の呼吸作用により、大気中の炭酸ガスより数百倍も多い濃度をもつ炭酸ガスが土壌水に溶けるばかりでなく、ミネラルと化合して適量の炭酸水素カルシウムや炭酸水素マグネシウムとなり、水に溶け、水の味を良くする。また土壌微生物は病原菌を除去する強い殺菌力をもっているのです、衛生上極めて安全な水が作られる。このようにして林地から安全で味の良い清浄な水が大量に作られるのである。

## 5. 酸性雨

硫化物その他工場地帯を発生源とする排煙にふくまれる汚染物質が降下しやすいところにある、アメリカの北東部、欧州では西独、北欧で、その針葉樹林に大規模な枯死が発生し問題になっている。その原因は硫化物が林地に堆積し、土壌中の養物を減少させるか、植物に有害な物質が形成されて、森林植生に被害を与えているからではないか、と考えられている。

そうした論文をみると、その原因はまだつかめていないし、アメリカの場合と西独等の場合とを同一に取り扱うことにも問題があるように考えられる。濃度の高い硫化物や銅などの重金属が植生に影響し、枯死を発生させることはありうるが、この問題を水処理技術から考えると、解明されていない現象がかなり明らかになる。

森林はなるほどフィルターとしての機能をもっ

ているので、酸性雨の浄化に貢献するとともに、自ら被害を受ける。

ところで酸性雨の被害原因としてこれまでの研究があげている物質に、植物に重大な悪影響を与えるものがないことに注目すべきである。アルミや鉛も特に有害でない。むしろ硫化物が土壌水の流れを阻止する「目づまり」を形成し、嫌気状態を作り出すことのほうが問題なのではないか、と考えられる。したがって降雨量が少ないときに干ばつの被害を受けやすくなる。

このように森林のフィルター機能は万能ではなく、低濃度の汚水にのみ有効であることに特に注意すべきである。しかしそれこそ森林のもつ強力な長所である。というのは低濃度の汚水を大量に処理できる技術は最近までなかったからである。したがってその機能を過大評価することは戒めなければならない。つまり高濃度の汚水をかなり低濃度に処理したうえで、森林フィルターを活用することが要求される。そして低濃度であればあるほど、森林フィルターの長所が出てくるのである。

## 6. 森林のフィルター機能が失われる場合

外国での調査によれば、森林の伐採により500倍もの土砂が流出するといわれている。それは平地林である。また土木事業により2,000倍にふえるとされている。

現在水質汚濁の原因は生活廃水と工業排水とされてきているが、そのほかに道路からの排水がアメリカでは問題となっている。というのは自動車が道路に排出する石油に由来する芳香族炭化水素が、降雨のときに側溝に流れ、それが下水道を経て終末処理場に到達すると、その水処理能力が著しく減退し、通常処理される污水までもが未処理のまま流出するといわれている。つまり活性汚泥に付着している微生物が殺されるのである。現在わが国ではこうした問題についてだれも取り上げないが、そうした降雨時の排水は、山間部では道路の下に森林に流入している。したがって森林の土壌微生物がその被害にあい、そのために森林

のフィルター機能が失われることは間違いないところで、それを酸性雨の被害と混同している研究が特に西独に多いのではないかと、と思われる。また山間部に道路を建設するとき、その地域のハイドログラフが一変し、保水能力が減少することにも留意すべきである。このような関係は、農業用水にも影響を与え、林業ばかりでなく、農業にも被害を与えているのではあるまいか。

## 7. 森林と水処理

この問題については10年前から筆者は取り上げ、『水利科学』および『グリーン・エージ』に数年前まで解説してきた。つまり森林のフィルター機能を利用するもので、雨水の代わりに処理した低濃度の汚水を森林で処理するものである。西欧文明国では太古より利用してきた技術で、現在でも活用されている。例えば都市林は水処理のために作られた、と言えるくらいである。今世紀に入り、水処理技術が開発されてから、森林を水処理に用いる傾向は減少したが、そうした技術だけでは水質汚濁を防止できないことが明らかになり、まずアメリカ合衆国が1972年に水質汚濁防止法を改正し、土壌をふくむ森林を水処理に利用する途を開いた。アメリカの林学者の一部は、1900年代にこの分野の研究を大規模に行い、その効果を示したことが上記の法改正の基礎を作った。

最近わが国でも、こうした方向を目指す動きが急激に広がってきた。しかしこの分野の研究は上記の解説論文の域を出るものでもなく、アメリカ

で行われた試験研究の追試にすぎないので、反覆を避ける意味で割愛した。

生活廃水の処理の最大の難点は、窒素化合物とリンの除去にある。これまでの技術はかなり低濃度の処理水を作る段階までは可能であっても、飲料可能な水準とは程遠いものでしかない。しかし森林を用いると、窒素は森林にとり肥料になるばかりか、本文でふれた過程で除去される。リンも同様に肥料として吸収されるばかりでなく、土壌粒子に吸着される。原水が低濃度であれば完全に無害な水準にまで浄化されるのである。その場合、「目づまり」が発生する可能性が高いので、毎日同一箇所で大量に処理することは避けなければならない。

また水処理技術そのものも開発が行われているので、そうした技術と森林を組み合わせるとき、最も安く、大量の汚水が完全に処理される。そのための施業も成立する。

## 8. むすび

筆者は20年前にOR誌に日本林業が行き詰る過程を取り上げたが、不幸にしてそのとおりになってしまった。その時以来、日本林業の将来は水資源開発にあると考え、研究を行ってきた。

前述したように、森林の公益的機能の筆頭にくるはずの水質浄化に最も適した森林のフィルター効果を十二分に果たせる方向に、林政を転換させてはどうであろうか。

(ありみず つとむ・前 林業試験場経営部主任研究官)

刊行のお知らせ

# 森林航測 第143号

日本林業技術協会編集 年3回発行  
B5判 24頁 定価570円(送料)

[143号(59年8月発行)内容]

植生と土壌—梓川上流横尾谷右岸洪氾地の森林と土壌(林試土壌部・加藤正樹、小林繁男)

空中写真による広葉樹のバイオマス量の推定(林試経営部・長谷川訓子)

レーダ画像のリモートセンシング(アジア航測K.K.・瀧本正隆、早川清二郎)

昭和59年度森林測量事業予算の概要(前林野庁計画課・岡村敏雄)

森の履歴書—伊勢の神宮宮域林(神宮司廳営林部・木村政生)

紋様百態—空から見た大地の表情

発行 日本林業技術協会



## 海外の話題

# オレゴン州から日本への 丸太輸出を禁止する法制化の動き

【解説】 オレゴン州は1961年に「州有林の丸太の輸出を禁止する法律」を制定し、以来実施してきているが、81年に再び丸太輸出の制限を強化する運動が高まり、州議会に関連法案が提出された。その狙いは州有林以外の丸太の輸出も制限しようとするものであった。議会は州有林丸太について手続的な強化については通過させたが、州有林以外の丸太の輸出制限については、83年の議会までに貿易経済発展委員会で中間検討を行って議事に報告することという付帯決議によって問題の決着を引き延ばした。

ここに紹介するレポートを書いたのは、当時同州上院議員で上記委員会の議長をつとめたリチャード・P・パロック氏である。彼は2年間の検討結果をまとめて議会で報告した。83年議会では丸太輸出禁止関連法案はすべて成立しなかった。同氏はその後議員を退き、ジェーソン・ボー協会に勤めたが、同協会を通じて本レポートを日本木材備蓄機構に寄せてきた。中間検討をまとめた当事者が見た丸太輸出問題の経過と感想が述べられており、現地の状況を理解するうえで参考になると考え、関係者の了解の下に発表させていただく。

(抄訳者)

## 1. いきさつ

丸太輸出論議の核心は、丸太の輸出はそれを製材などに加工するのに要する仕事(雇用)を輸出してしまうことになるという主張だ。

この主張は木材産業の労働組合の指導者たちによって提唱され、彼らの政治的盟友である民主党の支持を得ていた。20年前オレゴン選出のモース連邦上院議員は労働組合の支持によって、連邦有林の丸太の輸出禁止法の成立に成功した。60年代の住宅ブームによって外国からの

\* JASON BOE & ASSOCIATES, Inc.  
PORTLAND, ORE. Copyright

丸太買付が激化したため、「自由貿易」というキレイ事よりも「仕事を守れ」という保護主義の力が優先したため、国の段階でも、州の段階でも民主党のこの主張が通りがちだった。自由貿易の支持者は議会で少数勢力だった共和党になりがちで、彼らは州段階では、保護主義的な法案は連邦憲法の通商条項にふれるということで保守的な裁判官の力をあてにして抵抗してきた。連邦最高裁は連邦議会は連邦資源の輸出を規制できるという権限を有することを認める一方、同様なことを州が行うことはできないという立場をとってきた。

しかしながら米国の司法制度では、どんな問題でも決着をつけようとする場合は、誰かがそれを法廷に持ち出さなければならないことになっている。1961年の「オレゴン州州有林丸太の輸出禁止法」については、その内容は眉をしかめさせるような経済制限政策だったにもかかわらず、一度も法廷に訴えられることはなかった。恐らく州有林のウエイトが小さく、大手木材会社が偏狭な法律を向こうにまわして裁判で争う気持ちになれなかったためであろう。

住宅ブームは50年代に始まり、70年代の終りに終わったが、丸太をめぐるインフレ的な競争は州有林の立木価格をすっかりせり上げさせてしまっていた。価格高騰は同時に併行した外国の住宅ブームのせいにされ、再び丸太輸出が攻撃にさらされるようになった。

ウエアハウザー社がエリオット地区の州有林の立木販売競争に参加し、せり落し始めたとき非難の叫びが起こった。丸太の輸出を念頭に置いている大手木材会社との太刀打ちは中小製材会社ではとてもできないので工場の閉鎖と雇用の喪失につながるというのだ。私有林の丸太を輸出してその穴うめに州有林の丸太を使うやり方を止

めさせようとして、丸太輸出禁止論者たちは議会に「私有林の丸太を輸出するものは、州有林の立木販売競争に参加させない」という趣旨の法案を持ち込んだ。

この法案がHB 2902だ。当初これは61年の法律で国内需要を上回る分の丸太は州森林局の許可を得れば輸出できるとされていた輸出許可条項を単に削除するというだけの内容であった。民主党議員から提案され、組織労働者の支持を得たHB 2902は下院農業天然資源委員会に付託された。最初の公聴会の際連邦下院議員ジム・ウェーバー（民主）は、①丸太輸出はオレゴン州の13,000人分の雇用を犠牲にする。②日本人が自発的に丸太の買付を減らして製材の買付を増やしてゆくことはあてにすべきでない。③木材資源の利益を最高に発揮するためオベックのような政策をとるべきだ。④植民地がやるような原材料輸出はすべきでない等々と主張した。ずるい日本人にしてやられることはないというのが彼のトーンだった。

法案は委員会を通過し、下院全体会議も通り、上院に送られた。上院では法案に同情的な労働委員会に付託された。製材会社、合板会社および組織労働者等の団体が構成された「丸太輸出に反対する市民(CALE)」と称する市民団体を代表するロビスト、ポップ・デイビスは法案支持の立場で発言し、日本人の商売のやり方をけなし、下院を通過してきた法案に修正を加え、私有林の丸太を輸出した者は州有林の立木の購入ができないようにする内容を付加した。北西部木材協会のロビスト、マーチン・デーバーは日本人の丸太買付とウエアハウザー社のやり方を非難した。

労働委員会の委員の1人、ハノン議員は、日本人をオレゴンの木材買付から締め出すことになるのではという懸念を表明した。同じく委員の1人クロンゴスキ議員（民主）は、デイビスの修正案を支持し、現行法のぬけ穴をふさぐことになると述べた。丸太輸出禁止反対の団体、パシフィックリムトレイドアソシエーション（汎太平洋岸貿易促進協会）のロビスト、ローガー・マーチンは、修正案は州の他の部門における雇用に影響を及ぼすと述べた。ウエアハウザーのスプリングフィールド事業場の原木部長は、法案は資源の有効活用を損うことになり、適材適所に丸太をふりむけることができなくなるので、丸太輸出禁止のいかなる試みにも反対すると主張した。

デイビスはHB 2902の修正案を委員会で通すことに成功した。この修正案の影響は大きいものがあつた。上

院は修正付HB 2902を通過させ、両院協議会に送った。両院協議会では州有林の収入を最大限にするよう求めている州の憲法の普通学校基金条項に対して、法案で予想される州の収入の減少との矛盾点に焦点があてられた。

デイビスは法案が合憲的であるという意見を提出したが、ポートランドの弁護士ボーデン・ベックによって反論された。ベックは法案は違憲であることを強く主張したので、協議会のメンバーたちは法律的な論争には全く困惑してしまった。

ついに修正HB 2902は下院全体会議で票決にかけられ、たった1票の差で否決され、その代りに新しい法案SB 549が票決成立した。SB 549は当初のHB 2902の内容と同一のものである。ただし付帯決議として、私有林の丸太を輸出した穴うめに州有林の丸太を使用する代替措置について、貿易経済発展委員会でリチャード・パロック議長の下に次期83年会期までに長期の細部にわたる検討を行うことという要請が付いた。

中間検討の初期に貿易委員会で行われたヒアリングでは過去の会期での証言がより詳細に繰り返されただけで結論に至らなかった。委員会は丸太加工工場の調査をすることを決め木材業界の協力を得た。また過去10年間の州有林の販売データの分析をすることにし、州森林局にデータの提供を求めた。

そうこうするうちに、CALEの代表ポップ・デイビスが突然解任されるというロビイ勢力の大変化が起こった。彼は委員会で「公有地の略奪者」という本を手にかざして、昔不当な方法で公有地の森林を買い集めた木材会社が、現在丸太を輸出している木材会社と同じであるがごとき発言をして木材輸出業者に侮辱を加えた。その直後彼は解任された。

デイビスの解任によって輸出禁止派の活発なロビー活動が止まると、議論の焦点は法律問題に移った。輸出禁止の合憲性についての論議は州法務長官デイビッド・フロンマイヤーからテッド・バーガス下院議員にあてた書簡が公表された機会に急速に燃え上った。バーガスはかねてから法務長官の意見を求めていた。フロンマイヤーは書簡の中で、現行の丸太輸出禁止法は憲法的に疑問があると述べ、サンフランシスコ高裁に上っているアラスカ州の案件がオレゴン州の法律と同じ内容をもつアラスカ州の法律の合憲性を問うものであるから、この判決が出ればおのずからオレゴン州の問題は決着がつくだろう

と結んであった。書簡の全体トーンからして、同長官は高裁は、州の制限措置を認めない立場をとると予想しているように受取られた。

丸太加工工場の調査は西部オレゴンのすべての工場を対象に行われ、操業内容、投下資本、雇用、丸太供給源、搬入距離およびその他にわたる139の質問に対し、84%の回収率で回答が返ってきた。たった5つの会社が回答を拒否した。輸出禁止派の指導者の1つであるボイス・カスケードがその中の1つであった。

州有林の販売データは71年から81年までの1,152件の販売データが集められ、分析のためコンピュータに入れられた。

連邦最高裁の判例の多くが、州の資源を州民のために保護しようという州の法律を違憲としているので、委員会の法律問題の検討と分析では、これらの判例が問題の解決をもたらすと考えられていた。したがってサンフランシスコ高裁がアラスカ州の法律を支持する判決を下したので、非常に驚いた。しかも同高裁が通商条項の分析を無視して、アラスカ州法は連邦法と同様趣旨なので「連邦議会の暗黙の了承」を得ているという新しい法的根拠を持ち出したので、驚きはさらに倍加した。州法務長官は、それが適切であるとは一言も言わずアラスカ州とオレゴン州は事案が異なっていると述べた。高裁の判決は連邦最高裁の検討に委ねる部分が十分あるように思われた。当事者のサウスセントラル木材会社は、83年初めに当案件を最高裁に上訴した。アラスカ案件の高裁判決は丸太輸出の法的論議に明確な判断はほとんど与えられなかったが、短期間には輸出禁止派を勢いづけることになった。

中間検討結果の最終報告は次の内容でまとめられた。

- ① 従来からオレゴン州は木材の不足を経験したことは無かったし、将来においても木材が不足することはないという明確な根拠を得た。
- ② 私有林の丸太を輸出した木材会社が、州有林の入札に加わらなかったとすれば、10年間で州の収入は900万ドルの収入減になっただろう。
- ③ エリオットの州有林に限って見れば、同じく100万ドルの収入減をもたらしていたであらう。
- ④ 私有林の丸太を輸出した木材会社が、州有林の入札に加わらなかったとすれば、およそ2,400人分の

関連雇用が失われることになった。

この報告書は付帯決議に基づいて83年議会の新しい貿易経済発展委員会に提出され、受理され、そして全く無視された。

下院民主党は83年議会にHB 2827を提案した。この法案は私有林の丸太を輸出した会社は以後3年間州有林の販売入札に参加させないというものだった。しかし、今度は支持ムードが盛り上がらないうちに下院農業天然資源委員会でわずか2時間のヒアリングの後に4対3の票決で葬り去られた。法案を支持するもの、反対するものの色分けは81年議会当時と同じだったが「丸太輸出に反対する市民」グループに相当するものは今度は現われなかった。ウエアハウザー、クラウンゼラバックなど大手輸出会社は、法案が通れば雇用は失われ、州の収入は減ると強調した。民主党の提案者は論調を高めていくことができず、81年のときいた業界の支持者たちは、どこへ行ったか消え去ってしまっていた。

オレゴン州から丸太輸出を禁止しようという企ては81年および83年の議会で不成功に終わったが、この主張が消滅してしまうとは思えない。伏流水のような根強い力を持ち続けるだろう。労働組合の指導者や民主党の政治家がこの主張を持ち出したほうがよいと状況判断をすれば再び生き返ってくるのは十分予想されることである。

## 2. ほそく

- (1) 81年の議会会期の終りころは、民主党の上院議長、下院議長そして共和党の知事および総務局長は、丸太輸出禁止を求める大多数の議員の味方だった。たった一握りの議員、ロビスト、港湾関係の人々が「せっかちな結論」を出させないよう懸命の努力をし、中間検討の付帯決議を提案することによって法制化をおくらせるのに成功した。
- (2) 当時在ポートランド日本総領事は、自由貿易派の実業界の代表、港湾関係者にしか依存できない状況にあった。ウエアハウザー、クラウンゼラバックはともにオレゴン州に本拠がなく、州内での縁故はほとんどなかった。こうした状況下で総領事は、オレゴンの政治指導者たちに、丸太輸出禁止が日本との貿易に及ぼす悪影響について、適切かつ効果的な説明を絶望的な努力で行わなければならない立場に立たされた。有力議員に的がしぼられ、同調的議員の力を借りて教宣活



動が始められた。総領事がホストになって関係者を招いて教宣をすることもあれば、関係者がホストになってその席に総領事を招いて出席者に教宣することもあった。こうした教宣活動は静かで緩慢で単純なものであったが議会の動きに次第に影響を及ぼし、ついにS B 549の通過という形になった。

(3) アラスカの案件は現在連邦最高裁に上訴中である。

(4) 83年1月連邦農林次官 ジョン・クロウエルはオレゴン州に来て「オレゴン州が将来ダグラスファーの供給の減少にあうことはない。木材が不足するという長年の心配はなくなる。現在の林産業界の苦境が木材不足からくるものでなくて市場不足から起きていることは皮肉なことだ」と語った。

(5) オレゴン州の製材業界は、ジョーンズ法によって、海上運賃がカナダの業者よりも不利になり、米国東部の市場を失った。ついで鉄道運賃があいついで値上げされたため中部・南部の市場が南部のサザンパイン地区の業者に奪われ今やロッキー山脈以西の市場に依存するだけになった。

そのうえ、1971年のアラスカ原住民要求解決法の制

定によって、アラスカ原住民に4,000万エーカーの土地（大部分原生林）が与えられ、この森林からの丸太が輸出されるようになった。このためオレゴン州の木材業界は海を越えて日本に市場を求めなければならぬことになった。

### 3. むすび

丸太輸出禁止論議を通じて、担当者、関係者の日本に対する知識、理解は甚だ乏しいものであった。また日本人がこの問題について、表面に出てきたこともなかった。

丸太輸出問題を通じて学んだ最も大きな点は、経済的な投資は、政治的あるいは社会的な投資とはほとんど無関係であると思われることだ。日本とオレゴン州がドル（金銭）の関係で非常に大きな取引相手になってきた割合に、それが政治的社会的な関係を育て上げるに至っていないということである。これは双方にとっての弱みであり、我々の指導者は貿易バランスに対する関心と同等の関心を払うべき問題だと私は考える。

（抄訳／こまつ しんべい・（財）日本木材備蓄機構）

## 空中写真申込方法 林野庁関係(林野庁・都道府県撮影)

●所定の申込書にて、本会航測部空中写真室宛お申し込み下さい。（東京都千代田区六番町7（〒102）電話03-261-5281）

●お申込みにあたっては、撮影地区指定番号とコース番号、写真番号及び写真の種類を記入して下さい。なお、写真番号等が不明の時には、市販されている5万分の1地形図に希望する区域の範囲を明示し、写真の種類を申込書に記入して申込んで下さい。

●申込みは毎週火曜日が締切になります。

空中写真頒布価格表（昭和59年度）

写真の種類	写真の大きさ	単価	備考
密着	18cm×18cm	510円	約1:20,000
ポジフィルム	18cm×18cm	1,710円	約1:20,000
2.5倍伸	45cm×45cm	1,665円	約1:8,000
4倍伸	72cm×72cm	4,050円	約1:5,000
縮小標準図	25cm×30cm	460円	撮影コース・写真番号を表示したもの
その他	上表にない縮尺の引伸し、部分引伸等の単価はそのつと定めます。		

★最近では23cm×23cmで撮影されています。その場合は下記のとおりです。

写真の種類	写真の大きさ	単価	備考
密着	23cm×23cm	670円	約1:16,000
ポジフィルム	23cm×23cm	1,850円	約1:16,000
2倍伸	46cm×46cm	1,665円	約1:8,000
3倍伸	69cm×69cm	4,050円	約1:5,000

★送料は地域および枚数により実費を申し受けます。

空中写真申込書

〒102 東京都千代田区六番町7  
航測部空中写真室

林野庁関係(林野庁・都道府県撮影)

撮影地区指定番号

コース番号

写真番号

写真の種類

縮尺

備考

申込書様式

林野庁監修 昭和59年版

## 空中写真撮影一覽図

国有林、民有林、国土地理院の撮影区域一覽図。お申込みは日本林業技術協会へ

B全版 12色刷  
縮尺 120万分の1  
定価 2,000円（〒共）

# RESEARCH 全国林業試験指導機関の紹介

## 9. 宮城県林業試験場



本館（左側）と研修館（右側）

### 1. はじめに

宮城県林業試験場の前身は、昭和8年に県有林の植林用優良苗木生産と民間苗木生産者の指導を行う県営黒川苗圃として発足した。昭和30年に大衡村で第6回全国植樹祭が行われたときには天皇・皇后両陛下が場内苗畑にスギ、アカマツの種子をお手播きされた。次いで昭和37年に県林木育種場となり、昭和45年に県農業試験場林業部と統合して県林業試験場として開設された。

### 2. 機 構



### 3. 施設の概要

施設としての建物は本館、研修館、展示館、林業機械実習舎、倉庫等で、その面積は4,909 m<sup>2</sup>であり、試験・研究林、採種穂圃、苗畑等の面積は104.23 haとなっている。

### 4. 試験研究

昭和59年度の研究課題は20課題（県単9, 国庫11）

である。さらに各科別に見ると育種科では県単3課題、国庫1課題（メニュー）。環境緑化科では県単2課題。育林科では県単1課題、国庫7課題（メニュー3, 一般1, 大プロ2, システム化1）。経営科では県単2課題、国庫2課題（メニュー）。特産科では県単1課題、国庫1課題（システム化）となっている。研究課題総予算額は12,267千円である。

研究課題のうち主なものについて説明すると次のとおりである。

#### 〔育種関係〕

採種穂圃の施業改善試験として、(1)スギ採種圃の着花促進技術のジベレリン処理および施業方法を改善して健全な採種木の育成を図る。(2)採種台木の萌芽枝着生試験として、整枝せん定等の技術の改善により、正常心型穂木生産の増大を図ることについて研究を行っている。これは優れた林木を作り出すため、選抜された品種で仕立てられた採種穂台木から毎年定量的な種子生産と、さし穂の生産が必要であるので、58年度から試験場内の採種穂圃でこの研究に取り組んでいる。

#### 〔育林関係〕

特用原林木の育成技術に関する総合研究として、(1)天然生林施業改善技術。(2)既存人工林施業改善技術。(3)新規人工林施業改善技術についてミズキ、ケヤキ等を対象に研究を行っている。これは、ふるさと（地域）の伝統地場産業の育成を推進するため、こけし、タンスの原木となるミズキ、ケヤキの天然生林および人工林の密度調整、肥培管理、更新技術等地域に適合する育林技術の総合的な研究に58年度から試験地を県有林、こけし組合等の所有林を借用し、ミズキ3カ所（花山村、鳴子町、大和町）。ケヤキ2カ所（大和町、岩出山町）で取り組んでいる。

#### 〔森林保護〕

マツクイムシ防除対策について、(1)寒冷地方におけるマツ枯損動態（年越枯）に関する研究として、寒冷地域のマツ枯れ現象が温暖地域と異なる枯損形態を示すため、この原因を解明し、マツ枯損防除技術の体系化を図る。

(2)マツ枯損被害パターンをもとにした新たな防除技術の実用化に関する調査研究として、マダラカミキリ誘引剤の野外適応化試験を行いマツクイムシ防除技術導入の実用化モデルを作成する課題研究を行っている。

本県では昭和50年石巻市に発生したマツクイムシも県南地域や、県北地域へ漸次拡大する傾向(58年度被害5,800㎡、前年対比112%)にあるため早急にこの原因を解明し、防除技術を究明するとともに、マツノザイセンチュウの媒介昆虫であるマダラカミキリを捕殺するため、誘引剤使用の効果を調査する必要があるので58年度から試験場内および石巻市の被害地の赤松林で調査研究に取り組んでいる。

また、スギ、ヒノキを加害するスギカミキリを対象として被害調査、被害発生林分の環境調査、防除技術等について研究を行っている。

#### 〔特産関係〕

食用きのこ栽培のコストダウン技術に関する調査のほか、野生食用きのこの類の栽培法に関する研究を行っている。

特に近年は野生食用きのこの類の需要が自然食品ブームに乗り増加の傾向にあるので、これらの人工栽培法の開発を図るためムキタケ、ブナハリタケ、シロモギタケ等を対象として58年度から試験を実施している。

#### 〔経営関係〕

58年度で「農家林業の経営指標設定に関する研究」課題を終了したので、59年度から新規課題として、「地域林業の組織化モデルに関する研究」を行っている。

これは地域に適合した組織化モデルの作成を試み、その存立、発展の条件等について検討するものである。

### 5. 研究成果の普及

研究結果は、「林業試験場業務報告」と、「林業試験場成果報告」として年1回関係行政機関、市町村、森林組合等に配布し、また、研究報告会を年1回実施している。

### 6. 林業研修

昭和56年に設置された研修施設により、森林所有者、林業後継者、林業技術者の研修を年間を通じて行っている。特に今後の林業労働力不足と生産性向上に対処するため、林業機械の研修に力を入れている。昭和58年度の研修参加人数は延べ3,343人である。

研修施設は50人が快適に宿泊ができる設備も整っており、実習舎には各種の機械器具も整備され一応の林業機械、その他林業技術の研修が実施できる体制になって

いる。

次に、当試験場が宮城労働基準局の指定教習機関として労働安全衛生法に係る、(1)車両系建設機械運転技能講習、(2)フォークリフト運転技能講習、(3)はい作業主任者技能講習を実施している。また、林業架線作業主任者免許取得の講習と伐木に係る特別教育、移動式クレーン特別教育、玉掛特別教育等の研修も行っている。

### 7. 関連事業

(1)林木育種事業として採種圃園の管理経営を行っているが、採種圃から生産されたスギ(324kg)、マツ類(33kg)の種子は県全需要量をまかなっている。ヒノキ(7kg)の種子については約50%である。採種圃のさし穂から生産されたスギさし木苗(40万本)は県内の植林用に使われている。

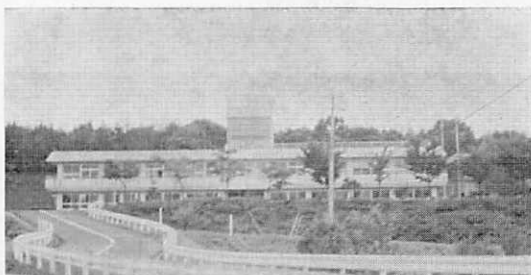
(2)このほか、県内の公共施設に緑化木を年135千本配布する「緑化樹増殖事業」や、緑化木の発芽試験等を行って養成した苗木を試験場の参観者に有償で配布して、各家庭の緑化に役立てていく「特殊樹養成事業」と、県有林の造林用苗木の生産事業(年40万本山出し)等を行っている。

### 8. おわりに

当林業試験場は試験研究と林木育種、林業研修の3本を柱として林業推進の一翼をになっているが、活力のある健全な森林の造成と合理的な経営利用をはかるため、今後とも試験研究に一層努力していく考えである。

(南部繁利・宮城県林業試験場造林経営部長)

## 10. 熊本県林業研究指導所



### 1. はじめに

熊本県林業研究指導所が昭和37年3月に業務を開始して以来、本県の林業技術開発とその普及に全力を傾注して21年余の年月を経過したが、この間、関係者のご

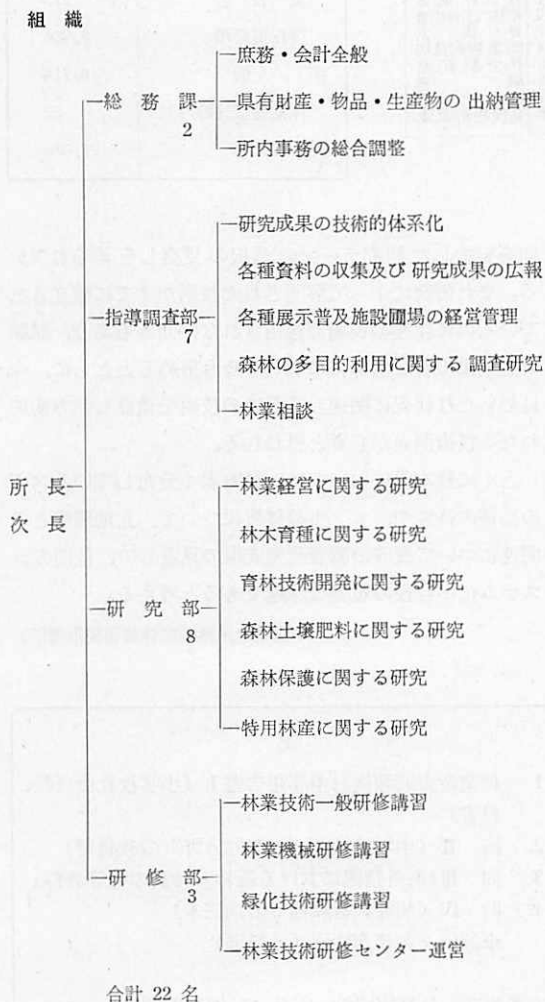


努力によって要員、施設ともに逐次充実強化され今日に至っている。

現在の本館、研修センターおよび実験林等は県庁所在地である熊本市内の立田山に位置し間近に国立の林業試験場九州支場ならびに熊本大学をはじめ、近隣の西合志町には九州林木育種場と研究、教育機関に恵まれた環境の中でお互いに連携と協力を得ながら研究と普及に邁進している。

本県のテクノポリスも暫時軌道に乗りつつあるが今後、この関連で農林業の技術革新も進められていくことであり、この方針に向けてさらに検討努力をしていかなければならない。

## 2. 組織と施設



(※施設等については次ページに掲げた)

## 3. 各部研究の現状と課題

(1)研究部は、林業経営の近代化、活力のある森林を造成するための技術開発等 18 項目について試験研究を行っているが、なかでもマツクイムシ防止新技術およびシイタケの高度生産技術の 2 項目については現在プロジェクト研究の成果の取りまとめに入っており、クヌギのしいたけ原木林造成、スギの品種の特性を調べ林木の育種改良にも力を注いでいる。

また、県下全体の森林の土壌についてはほとんど調査が完了し、とくにヒノキ造林地が拡大され、これらの森林が産地化されつつあるため、現在適地適施業の調査資料も整備を進めている。

今後は儲かる林業の経営を確立するためにまた新しい資源エネルギー等の開発利用を図ることから、林業分野におけるバイオテクノロジーについて意欲的に取り組まねばならないと考えている。

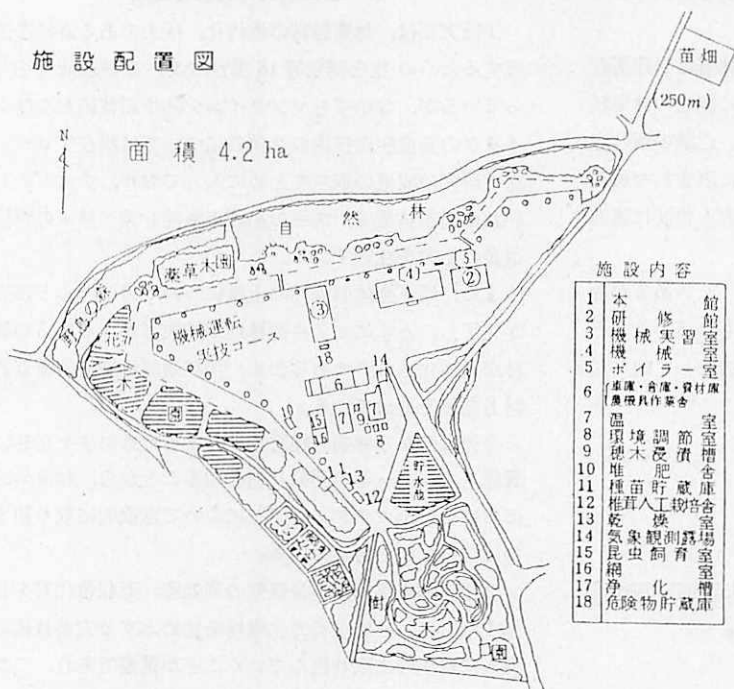
(2)指導調査部は、林業経営の高効率、高収量化等を目指すために、必要な省力化機器を始めとする先端技術の導入に積極的に取り組んでいくことが重要であり、このため伐出用小型林業機械器具の安全性の確保と合理的使用技術および育林技術の体系化等に関する調査資料を整備し、林業経営、使用機械の各種のプログラムを作成して技術相談に応じている。今後はとくに林業経営情報のシステム化をはかり、林業経営者に、迅速かつ適確な情報が提供できるようにしたい。

また、当所の実験林は、林木の生理生態的特性について調査するために、黒髪、清水、人吉市の 3 カ所に 8.77 ha を管理しており、この地内で造林、保護の各種施業試験を行って実証的に現地適応性について調査検討している。

(3)研修部は、林業技術研修センターにおいて、昭和 51 年度から林業後継者、林業従事者および林業指導者等を対象として近代的な林業経営を行うために必要な各種林業技術の知識および技術について研修教育を実施している。

昭和 59 年度においては、林業労働者の量的減少と、質的劣弱化に対応するため、関係機関と連携をはかり 4 年目にはいる基幹林業作業士（グリーンマイスター）の育成研修（延 104 日）も組み入れ、過去の実績を勘案検討し研修の充実を図っている。受講資格は、林業に従事している 18 歳以上の者で、県内に居住しているものを対象とし、研修内容は別表のとおりである。

施設配置図



建物と土地

名 称	面 積 (㎡)
所 用 地	42,000
本 館	1,380
作 業 舎	271
昆虫飼育室	60
椎茸栽培(乾燥)舎	91
温 室(二棟)	320
環境調節装置	12
種苗貯蔵庫	15
機械室その他	192
研 修 館	520
実 習 舎	273
運転実習場	3,900
苗 畑	18,914
作業舎(二棟)	52
実 験 林	74,076

- 一般研修
  - 林業後継者育成コース
  - 林業従事者育成コース
  - 林業指導者育成コース
  - 緑の教室コース
- 特別研修
  - 林業架線コース
  - はい作業コース
  - 車両系建設機械運転技能コース (3トン以上)
  - フォークリフト運転技能コース (1トン以上)
  - 玉掛クレーン技能コース (1トン以上)

#### 4. 今後の課題

研究部門は林業研究指導所をより身近かなものとして、現場との結びつきを強化していくために、現場の意

向を集約した研究テーマの選択の見直しを迫られている。また研究によって解明された技術がすでに確立されているのに生産の現場で適用されない向きもあり、試験研究成果の普及指導においっそう努めるとともに、今日の新たな状況に関連して既成の技術を見直し多方面にわたる技術開発が必要と思われる。

とくに熊本県においては、最も多く分布しているスギの品種の特性や、ヒノキの材質について、立地環境との関連について既成の調査研究成果の見直しで、技術のシステム化が今後の重要な課題であると考えられる。

(中島精之・熊本県林業研究指導所)

## 林業教育問題検討中間報告書の頒布について

本書は、日本林学会の林業教育問題検討委員会が、小学校および中学校の社会科教科書の森林・林業関係の記述内容を詳しく検討し、また、初等教育関係での副読本について検討を加え、その結果を別記のような中間報告として取りまとめたものである。

申込み先 日本林学会 〒102 東京都千代田区六番町7 日林協別館 電話 03-261-2766

### 記

1. 林業教育問題検討中間報告書Ⅰ (小学校社会科教科書)
2. 同 Ⅱ (中学校社会“地理的分野”の教科書)
3. 同 Ⅲ (海外諸国における森林・林業の初等教育)
4. 同 Ⅳ (初等教育課程での副読本)

※頒価：各部 500 円 (送料別)

## 第25話 その3 走りだしたら止まらなくなった

——国有林の択伐天然更新施業への突進——

手束平三郎

(林政総合調査研究所理事長)

このころ、静岡営林署（当時、官行造林署からの移行署、県一円所管、現在の同署は元御料林が主体）に中山発郎という署長がいました。盛岡高農の明治39年卒でなかなか気骨があり造林には一家言を持ち、後に大阪局管内でスギの挿木苗の研究などで有名になる人ですが、それだけに平田の半可通な指示を苦々しく思って、しばらくの辛抱だと適当に流していたところへ局長巡視がありました。視察コースに2年生のマツの新植造林地があるのをどうしましょうかと部下が心配して相談に来たとき、“前年の植栽だと言えよいいじゃないか、なにわかりゃせんよ”と気にもとめませんでした。平田もさるもの現地にさしかかると直接人夫にただして2年生苗であることを知って烈火のごとく怒り、直ちに山林局に上申して大阪局の山崎署長に転勤させました。理由はともあれ、局長の指示にそむいたとあれば、左遷ぐらいは仕方がないとしても、非常識な指示の責任はだれが問うのか、端的な構図はないようです。しかしながら中山の転任後半年余で平田は休職となり、そのまま退官して弁護士になっております。

さて、挿話が長くなりますが、この話の中山発郎が山崎署長当時に若き日の近藤助が大阪局の係員として同署管内の施業案編成にはいり、中山の技術的識見に感銘を受けております。ところが、何事もよく納得のいく教示を受けた中でただ一つ、“この択伐跡地にスギが更新するでしょうか”という質問に対しては“さあどうだか”としか答えなかったといひます。

中山のような一家言のある技術者が、マツの1

年生造林はともかくとして、択伐天然更新の実施には組織至上の命題として取り組んだこと、しかし必ずしも自信はなかったことを読みとることができるであります。

### 早尾——太田ラインの対処方針の帰結

以上のような奔流的な施業動向に直面して、中央ではどのように考え、かつどのように対処したかは一つの重要なポイントであります。当時の山林局の空気を察する資料として、昭和51年に太田勇次郎遺稿集として刊行された『保続林業の研究』という本があります。太田は既述の天然更新予算の企画構想中に出発、昭和3年から5年にかけてヨーロッパ林業視察のため出張しましたが、役目柄とくにドイツには1年半もとどまりました。そして、森林施業の実施状況について調査した記録がその内容に含まれており、彼自身の所見も加えられております。そしてその調査結果を参考にするとすれば、当時のわが国の国有林の施業動向については、慎重に再検討する必要があるとの結論しか導き出せないと思われるのであります。私は一見して当然この部分は5年3月に帰朝した太田の復命書となるべきものではなかったか、なぜこれが半世紀近くを経て遺稿集の中に載ることになったのかに大きな疑問をもちました。この本が出たころ、たまたま私は『農林水産省百年史』の編さんについて林業関係の主査を仰せつかっていて、なおご存命だった早尾丑麿先輩から聴取せねばならない問題をいくつかかかえていたので、質問事項を整理して東京都中野区のお宅を訪問したおりに、この点の疑問を持ち出してみ



## 物語林政史



太田 勇治郎

太田勇治郎先生遺稿集刊行会編 自著『森林とともに』より  
『保続林業の研究』より（日本 木材工業新聞社刊）  
林業調査会刊）



近藤 助

した。これに対して早尾先輩は“太田君はあれが  
出せなかったんだ”とポツンと言われたきりで、  
大体は一つの問いに対して、延々と話が尽きなく  
て時間の調節に困るほどなのと大いに調子がちが  
っているのです、私もそれ以上はつっこむのをやめ  
てしまいました。

しかし、太田帰朝後間もなくして1年余の転任  
から山林局に復帰し、試験と施業の総括の役につ  
いた早尾氏が、自分も数年前に見たドイツ国有林  
等の施業の近況について、太田氏と話をかわさな  
かったはずはないと思うのであります。

二人して長く本局を留守にしている間に、苦し  
して作った天然更新予算は打ち切れ前後策も明  
確でないままに、その地道なねらいはどこかへす  
っ飛んで、組織をあげての天然更新汎行への奔流  
はもはや滔々たる大勢になってきた。今更事新し  
くドイツの事例をたねにブレーキをかけてみた  
ところで、どうにもならないばかりか、不毛の責任  
問題すら惹き起しかねない。こうなったら一度は行  
くところまで行って結果を見るほか仕方がないと  
両人とも腹をきめた結果が、太田レポート棚上げ  
の運命を決めたのではなからうかというのが私の  
推理であります。

更新に不安があるとはいえ、決して乱伐されて  
いるわけではない。どうしても後継樹の発生と生  
育が思わしくなければ補植併用を指導すること

だ。生えてくるとかこないとか、今いくら議論し  
てみてもきりが無い。というようなことではな  
かったでしょうか。

1年半も遷延ののち、ようやく昭和6年10月  
に至って天然更新予算打切の事態に対する前後措  
置の局長通牒が出されていますが、ようするに、  
経費は増額できないが、従来方針でやれ、照査を  
きめ細かにして過伐をしないようにという指示な  
のであります。こうして国有林の択伐天然更新施  
業は、昭和11年の作業級の認定という手続上、  
一般用材生産を目的とする森林のうち半ば以上に  
適用されるまでに拡大したのであります。このこ  
ろになりますと、和田国次郎業務部長（明治25年  
林学士、前記の3年の林学会で批判的であった。）の指  
揮下で始めは非常に慎重であった御料林が施業規  
程を改正して木曽のヒノキについてもこれを試み  
るほどになりました。

## 不本意なフィナーレと教訓

ところが、このような大規模の技術的実践につ  
いて、十分にその結果の成否を見定めることがで  
きない事態が戦争のための増伐要請によって訪れ  
てきたのは大きな悲劇でありました。すなわち、  
昭和15年の「国有林産物増産方針」、16年の「国  
有林臨時植伐案」からついには“植抜き”で19年  
の「決戦収穫案」にまで進行し、事実上施業計画  
即伐採計画になってしまいます。さしもの岩崎準  
次郎秋田局長も、技師の時代から10数年、営々  
として築いてきた天然スギの択伐林型を、切下げ  
と称する大経木の増伐によって壊さねばならない  
ことについて決裁を求められた時、“やむを得ない”  
とただ一言言ったきりだったそうで、その時の  
寂し気な表情が忘れられないと、戦時中同局で  
施業案担当だった岩野三門（故人、後札幌営林局長）  
が語っております。

こうして、止めても止まらなかったこの施業を  
戦争が壊してしまい、戦後はつきがおちたよう  
にもとの皆伐一斉造林にもどったわけです。この

かわりみ  
変身の早さもまた見過ごせない問題点であります  
が、深追いする紙幅はありません。

ともかく、全体として十分に結果が見定められ  
ないうちにこのような形の閉幕を迎えたので、技  
術論としての評価はいまだに功罪相半ばしており  
ますが、一口に言えば、考え方はよかったがやり  
方に行き過ぎがあったというのが常識的な見方だ  
と思われれます。また、この当時の国有林の技術思  
想が、同時代の民有林の施業にほとんど影響を与  
えなかった点についても一考を要するものがあり  
ます。ともあれ、多くの新旧技術者が、恒続林な  
る新概念の日本における実像化の試みを通じて、

森林の生態についてより深く観察し、より熱心に  
学び、造林技術について多元的視角を養ったこと  
は、近藤 助の回顧談にまつまでもなく、今に引  
き継がれている大きな遺産に違いありません。

ただ、現在でも何か新しい装いの方法が唱道さ  
れると、とかく流行現象を生み、効能がそれほど  
でもないことがわかってくと、掬すべき要素ま  
でもひっくるめて根っ子から捨て去って顧みない  
風潮がなきにしもあらずであることについては大  
きな戒めとなる歴史的教訓でありましょう。

(第25話終わり)

注1：中山発郎の大阪局時代の業績に  
ついては脇元裕嗣「ある森林官の生涯を  
追う」昭53.5月造林ニュース、大阪営  
林局造林課がある。また、近藤は彼を著  
書の中で気骨ある技術者と評している。  
中山は昭和9年高等官3等1級となり広  
島営林署長で退官、その後山口県の郷里  
で村長を10年も勤めた。

注2：昭和6年の天然更新施業に關する  
局長通牒は「天然更新ニタイスル施業  
計画並之が実施ニ関スル件」10月27日  
山代1303号である。

注3：早尾は昭和4年5月、技術者運  
動のことで入江局長の逆鱗(げきりん)  
に触れて熊本営林局へ転任、後東京営林  
局へ移り、5年6月山林局に復帰した

(第22, 23話でも触れた)。

注4：早尾は「林政50年」の中にお  
いて、もしこの予算が継続していたら、  
高級森林官制度が実現しただろうと述懐  
しているが、昭和5年山林局復帰後の国  
有林の施業動向については何も語ってい  
ない。太田は遺稿「保続林業の研究」に  
おいて、「帰朝後は天然更新汎行の趣旨  
達成に努めた云々」と言葉少なに書いて  
いるのみである。ともに自分たちの天然  
更新施業の構想と実態の進行状況にずれ  
を生じたという要点については直載に触  
れてはいない。

注5：昭和32年12月号の「林野通信」  
に早尾・太田両氏の参加した「国有林O  
B座談会」があり、その中で太田発言を

中心に天然更新が語られている。ややキ  
レイ事に墮している感もあるが、子細に  
見れば中央のたづなが効かなかった有様  
だけは読み取れる。語られている年月等  
は必ずしも正確ではない。

注6：参考文献 「農林行政史」、「林  
政50年」、太田勇次郎遺稿「保続林業の  
研究」昭51、日本林業調査会、「帝室林  
野局50年史」昭14、帝室林野局、「造  
林技術の実行と成果」造林技術編纂会、  
昭42、日本林業調査会、近藤 助「森林  
とともに」昭38、日本木材工業新聞社、  
「大正昭和林业逸史」、「日本の森林資  
源」昭33、科学技術庁資源局、「日本の  
造林百年史」昭55、林政総合対策協議会  
等である。

## 刊行のお知らせ

Greece Survey from the Air

# 空からはかる“緑”の技術

監修 中 島 巖

B5判, 52頁 カラー 定価900円(〒共)

空中写真は今では、森林調査や経営管理の計画の  
作成あるいは土地利用計画、緑化計画、環境アセス  
メント等の基礎資料として、また実施計画の作成、  
設計に欠かせないものとして、幅広く利用されてい  
ます。さらに最近では人工衛星による宇宙からの観  
測技術も取り入れられて大きな成果をあげるようにな  
りました。

本書は、空中写真の理解と活用について、カラー  
写真を多く取り入れ、目でみる教材として初心者にも  
よく理解できるよう、編集されております。研修  
・講習等のテキストとしてもご利用いただけます。

## 【内 容】

1. 森林を空からはかる
2. 空中写真の知識
3. 簡易な地図の作り方と各種の測定
4. 図化機による測量
5. 写真図(写真地図)
6. 空中写真の判読と利用
7. リモートセンシング・人工衛星写真の利用



※前月号でお知らせした中で一  
部の地域について定価900円と  
すべきところを850円と表  
示しましたので訂正いたします。

発行 日本林業技術協会

暗いお話が続きました。今月は8月、ひと息入れさせていただきま

す。  
さて、木の良さを知ることとは、なかなか困難なことです。大別して、森林としての木、材木としての木という二つの立場から、いろいろな方々がさまざまな論議をされているようです。

ここではもっぱら後者の方から——しかもやや、やぶにらみの形で取り上げてみました。

木味……“材の色や空のあらわれ具合が、何とも言われぬ良さだ”というときに“木味”が良いという、この味は舌で味わうものでなく、趣味の味、渋味の味などと同じ使い方をしているので、人さまざま、よい木味ともなり、それほどにも感じない——ということにもなる”(注1)

このごろは、木味の良さがわかる人も少ないようです。もっとも引用の文章にもあるように、味の好みは人さまざまで、かなり主観的なものではあります。ただ、合理性や機能性を理屈っぽく客観的に追求する現代的風潮の中では、木味の良さという特殊な考え方そのものが成立しなくなったのは仕方ないことなのでしょう。

前にはよく“源平の天井板”なんてのがありました。白太と赤味の入交ったおもしろさを自然の木目の中に発見し、賞翫する美意識は大したもの。紅、白が交じるから源平という発想もおもしろいものでした。

空目にしても、建築のあり方によって、おおらかさや、デリケートさを表現します。広間、小間、それぞれにバランスの取れた方法で、それこそ木味の良さを生かした造作等を見るとほんとに楽しいものです。しかし凝りすぎても、ぜいたくさや豪華さの強調だけとなり、いやしくなります。さりげなく工夫して、大した材質でなくても、木味の良さを見せるところに施工者の腕の良さや建築主の趣味の良さが出るようです。

木心——“木心は材質そのものに関する言葉で、木心が良いと言えば、アテやよじれなどが無い、すなおな材のことである。節や腐れや割れのように、誰にでも判定のつく欠点の有る無しについては、木心が良いとか悪いとかいう言葉は使わない——「木心が良かったので柱に挽いても、長押をとっても、何でもござれで助かった」などと偶然にもよい丸太に当たったのを喜ぶのである”(注2)

「魚心あれば水心、気(木)心あれば花が咲く」——三文芝居風で調子の良いせりふ廻しですが——木心の木は氣に通じますので、挽材の場合などは、十分に注意しないと氣に入った良材を取ることができません。木取りという技術も所詮はそうした氣(木)心を感じずることを大切にしたのでしょう。レーザー光線で探って木心を知るなんてことはどうということになるのでしょうか。

同じような使い方をする言葉に、

「フトコロ」(懷) というのがあります。外見より中味が良いこと——つまりフトコロがきいて良い物が採材できた——などと言う場合です。

木心といいフトコロといい、わからない外側から内容を見ずかすことが、商売のこつなのでしょう。初対面で相手の心を見抜けるなら、こんな楽なことはありませんがそれには長い修練と努力が必要です。

次は“木の色気”の話——と申しましても、桜は花がきれいだから色気がある、檜はごつごつしてるから不粋だなどという“木”そのものに対する批判ではありません。まずは色そのもののお話です。

人によって、地方によって好みの木はいろいろです。単純に木の色そのものだけを取って見ても好みには千差万別の相違があります。

色好み——などと申しますと、まことにおだやかではないのですが、色香に迷い、好き、好きが出るのは、何も男女の中だけではありません。

おしなべて、まず関東は赤系統、関西は白系統の木肌を好むというのが定説です。白っぽいモミの天井板は関西でこそ売れますが、関東ではさっぱりです。「モミは棺桶の材料じゃねえか」というのが江戸の人、「何言わはる、神様にそなえる“三好方”はモミでっせ」というのは大阪の人でした。

白くて光沢のある桧の建築が最高だなどと申されますが、江戸町人やその系譜をひく我々にとっては、徳

## 巷談「木場の今昔」

き あじ き どころ

# 18. 木味, 木心, 木の色気

松本善治郎



川時代、お城や武家の建築に使われ、サムライ文化の象徴のように思われた桧普請についてはどうもいささか抵抗感があります。

「住いにゃな、赤松普請（天然カラマツ）や、目のつんだ、いつまでも目がぼけない、吉野杉や近県の社木（神社仏閣にある大きな杉）——日光近辺のもののほうがいいんだ。そんなんで作った座敷が落ち着けるよ、桧はね水に強いからまず台所まわりに使うことだ。

もっとも近ごろあ、世の中が変わってね、成り上がりの金持ちや、西者の高級官員さんなんざ、桧普請が最高だなんて思ってやがる。白っぽいのはそれこそ色気がねえんだよ」——私が昔深川木場の古老から聞いた話です。

まあ、桧は高価なこともあり、建てるのにもお金がかかりますので、この話、多少はゴマメのハギシ的な観もしないではありませんが、いきとかいなせ、あだ、なさけの江戸町人的イメージからすれば、白っぽくて武張った桧造りより、杉のエレガンスが尊ばれたのでしょう。“糸柱”（板、柱などで木目が細かくまっすぐ通った柱目）の造作、すっきりした中奎の天井板、いきに面を取った竿縁——そんなのを見ると、良い女に会ったように、私だってぞくぞくとした江戸好みの色気を感じるのですが、もう今の人に、こんなセンスはないでしょう。

こうした木色の好みにはまた、長年の武士階級に対する江戸町人の反権力思想をも、うかがうことができる——などと言ったんじゃ野暮な

ことになりますからやめましょう。“スギは「直」と「木」で幹が直立して、すくすくと育つ木の意味である”（注2）——そうですから、素直なやさしい、淡紅色の杉が、“江戸好み”であったと申し上げたほうが無難かもしれません。

「お富士さん、霞の衣ぬがしやんせ、雪の肌えが見とうござんす」——蜀山人作といわれる狂歌です。日本のシンボル富士山を美女にたとえ、雪の美を女の肌になぞらえたところに何とも言えぬ、おおらかな色気があります。しかし白い肌そのものではなく、その下にある、あたたかいくれないの生気が感じられるからこそ、雪の白さに価値があるのでしょう。その証拠に富士山も、朝やけの淡紅色——白い肌が一時ほんのりと赤くなった時がいちばん色気があるとも申します。

赤いほうがいいだなんぞという木肌の色気には、細かく言えばそんな意味のデリケートさが要求されるのです。もちろん決して桧に貴婦人の冷たさを思わせる白さがあり、杉に町娘のあたたかさを感じる、ほのかに紅味があるのだ——などと即断はいたしません。しかし江戸町人にとっていつでも見られ、そして手のとどく所にある色気のほうが、うれしかったことは事実でしょう。

しかし材木商売のほうでは、「木の色気」にはれてはならぬ——というのがジンクスです。

あまり“木”に詳しくなると、その良さにほれこんでしまうと商売上では困るのです。事実、気に入った材木は売らねえ——じゃ商売になり

ません。良い嫁入り先を探すのあまり、婚期を逸する娘と同じです。

また、逆に欠点も知り過ぎてしまっても「あばたもえくぼ」だとは言いくて、商売になりません。

「木場」には、それぞれの木について、実に詳しく知っておられる方がおりました。お話を拝聴するのはおもしろく、また、役に立つこともあるのですが、実に微に入り細にわたりますので、いかげんにしないで大変です。この木はどの地方の木で、特長はどうで欠点はどこ——までならいいのですが、このあての具合では、どこの沢の南向き、曲りのきついのは何メートル上に生えてる云々までのご講釈となりますと、どうにもついて行けません。

商売上ではぞっこんほれて長く手持ちしたり講釈ばかりしてるより浮気（木）で、さっと肩がわりしたほうが、資本の回転も良いというわけです。



中 木 場

木場町の道路は中木場から下木場へ通じて9尺幅で、亀井橋の橋幅は犬走りまでが6尺で真の通路は5尺に足らぬ狭い橋であった。

〔注1〕〔注2〕「木場ことば集」宮原省久氏編、東京木材市場（株）発行、P. 134、135より要約

〔注3〕「木の名、草の名」近藤浩文著、保育社発行 カラーブックス、No. 509、P. 9



飼犬に追われて狸が目の前に逃げてきた (画・筆者)

も使いみちがなく、つまり無益な殺生をしないですんだわけだ。

さて、その近くに崩れた窯跡があった。昭和十八年、父親がシブケを買って最初に築いた窯である。そこから丘を廻って四百メートルほど行った所にも窯跡があり、さらに三百メートル離れた向こうに三つめの窯跡があった。どれも父親の源右衛門が自分の手で工事をしてこしらえたものだ。

三つの窯は、ともに天井が落ち、胴積みの石垣の入口付近は崩れているものの、三十余年の歳月を経たにしては、比較的に原型をとどめているほうである。なだらかな斜面に場所を得たからであろう。

ところで三番目の窯は源右衛門が所有していたものの、そこで実際に炭を焼いたのは、母の兄でつまり私の伯父にあたる今中一夫という人物だった。たしか昭和二十三年シベリアの抑留から引揚げた伯父は、すぐさま妹と義兄を頼って来て、そこで焼き子になったのだ。

焼き子というのは、出資者つまり親方の窯に備われた労働者のことである。

炭を焼くにも相当な資金を要する。その最大は山手(原木代)である。これは炭の売上げの三割前後を占め、しかも契約と同時にまとめて支払うケースが多い。つぎに山に入って小屋を建て、窯を構築するための道具や資材も必要である。また製品がカネになるまでには二カ月ばかり、あいだの家族の生活費も用意しなければならなかった。

その資金のない者は、問屋から山手や生活費を借りた。それを仕込みといって、製品でもって返済するしくみになっていた。もちろん製品をはかへ売することは許されなかった。

だが仕込みを受ける場合でも、やはりいくらかの自己資金や、個人的な信用が必要であった。それさえも持たない者は焼き子となったのである。いっぽう資本力のある者は、広大な炭山を買占め、そこに大勢の焼き子を入れた。山はもとより小屋も窯も道具も、またときには蒲団や食器までも用意された。製品はもちろん親方の所有で、焼き子は親方に全生活を委ねながら、日給または一俵につきいくらという、賃焼きでもって働いたのである。

ところで源右衛門は、そのころ問屋(農協)の仕込みも利用しながらの、自営の炭焼きであった。彼はすこぶる働き者で、ふつうは一つの窯を焼くだけでも手が一杯なのに、かたわらつぎの山に窯を築いた。またシブケだけでも一人では広過ぎるのに、そのほかにも何カ所かに炭山を手に入れていた。炭はいくらでも売れる時代だったから、事業の拡大を狙っていたのだろう。敗戦による引揚者を焼き子に備うということも、勘定に入れていたかもしれない。

源右衛門はまたこの村に住みついて数年のあいだに、世間づきあいにも精を出し、村会議員や区長をつとめるようになっていた。

伯父・今中一夫はひとまずシブケの三番目の窯のそばの小屋で暮らすことになった。小柄で温和な人物であった。彼は私の母・好子の異父兄で大正五年の生まれだから、そのころ二十五、六歳だったであろう。

痩せて眼の大きな伯母のシゲ子もいっしょだった。伯母はいっそう温和しく口数の少ない女だったが、それはかなり耳が不自由なせいもあった。

二人は野中川の下流の富里村(現・大塔村)の出身で、満州(中国東北部)へ開拓民として渡り、そこで知合っていっしょになったという。だがやがて一夫は現地で徴兵されて別れ、それから敗戦を迎えた。シゲ子は一足先に引揚げたが、一夫はソ連軍の捕虜となってシベリアに約三年間抑留された。

シブケの炭焼小屋は、夫婦が再会しての、新しい人生の出発点だったのだ。

# 山峡の譜

## シブケ

## 最後の焼き子

(上)

宇江敏勝

シブケ、という所は大した深山ではない。百戸ほどの家々が点在するこの野中（和歌山県中辺路町）の里から、川しもに向かつて左の標高七百メートルほどの山並みの、中腹から上部の一带をそう呼んでいる。面積にして二十ヘクタールぐらいだろうか。

昭和十八年、それまで渡りの炭焼きだった私の父母が、はじめて田畑つきの住居を手に入れた沖平は、シブケの麓から野中川をはさんだ川向かいにある。だから山の中腹からは、川近い小盆地にある一軒家（沖平から下流十キロのあいだはもう家がなかった）と、まわりの一町足らずの田畑のたたずまいが見えた。また沖平から見上げると、斜め向かいの山に立ち昇る炭窯の煙が眼にとまった。昭和二十年の敗戦をはさんだ数年間、父母は百姓のかたわらそこで炭を焼いたのである。

今日、昭和五十九年六月二十一日、私は久しぶりでシブケを訪れた。沖平で暮らしていたころには、細い山道を里へかよったものだが、いまでは野中川沿いに林道が通じている。私はそ

こを軽トラックに赤犬のモコを乗せて行き、赤犬田橋を渡った所に車を置いた。

あたりはある建設会社の私有林で、三十年生ぐらいの檜林がきれいに枝打ちされて聳えている。シブケへの道はその木立ちの中を斜めに登っているのである。道端には白や桃色の山百合（ササユリ）の花や蕾が垂下がり、草木の青葉とともに露に濡れていた。いま紀伊半島は梅雨の真っ最中で、朝からようやく降りやんだ合間を見ての山行きであった。

道は四百メートルほど斜めに登ると、そこからは山腹を横に巻いている。山の地形そのものが比較的なだらかだが、道もやや広くて、長いあいだ踏固められてすっかりしたものである。里に近いことから、付近の山は木材のほか薪や炭を取って、幾百年にわたって繰り返し利用されてきたのだろう。また道の勾配が一定しているのは、かつて木馬を使った運搬がなされていたものと思われる。

やがて檜林は十数年生と若くなり、ここからシブケの一带は、地元の共有である。炭を焼

いていたころには、上木の取得権だけを期限つきで買い、伐採された跡地はまた持主に戻されて植林が行われたのだ。かつては山腹から眺めることのできた沖平も、今は樹木に遮られている。その沖平も、昭和三十九年ごろ私どもがもっと便利な里へ去ってから、田や畑にも木を植え、やがて家も朽ちてしまった。野中川をはさむ兩岸の山々も、戦後の三十余年間にことごとく杉と檜の森林に変貌したので。

ふと道の上のほうから、繁みを踏みしだく音がした。モコだろうか、と見やると、狸がことごとく駆け下って来るのである。モコに追われて逃げて来たのだろう。狸は三メートルほどの近くで私の顔を見て足を止め、次の瞬間、わたらの羊歯の繁みへ飛び込んで姿を隠した。音もたえず、じっと身をひそめている様子だ。

一分間ほどして上のほうに赤毛のモコの姿が見えた。犬は狸の跡を嗅いで右往左往しながら近づいて来る。ここに隠れているのに、早く来んかいな、と私は叱咤してやりたい気持だ。やっと羊歯の付近までやって来た。さて、狸の対応やいかに、と見ていると、そいつはモコに攻撃される寸前、ぱっと羊歯むらから脱出し、下方に向かって一目散に走った。そこに獲物のいることを予期しなかった犬は、一瞬あけけにとられ、狸の姿が見えなくなつてから、ようやく吠えだして追いかける始末である。

まんまと逃げられてしまったが、私はそれも結構という気持である。野生動物を捕獲することには昂奮を覚えるものの、夏の狸は肉や毛皮



## 農林時事解説

### 林野庁本庁組織の再編成

林野庁の本庁組織が、7月1日、  
再編成された。  
これは、国有林野事業の責任体制  
の明確化と経営の効率化を図ると  
ともに林政が当面している課題に適切  
に対処しようという行われたものであ

るが、再編成の具体的な内容は次の  
とおりである。

①これまで林政部・指導部において行われてきた国有林野事業職員の人事、国有林野の管理・処分、国有林野の経営計画に関する事務を国有林経営部門において行わせることとするなど国有林経営部門と林政部門の区分を明確にする。

②国有林野事業の経営体制を強化するため、現行の職員部・業務部を、国有林野事業の管理面を担当する管理部と業務実行面を担当する業務部とに再編成し、管理部においては、ア.人事・経理・監査等の庶務的事務を担当する管理課、イ.労働組合との対応および給与その他労働条件に関する事務を担当する職員課、ウ.職員の福利厚生事務を担当する厚生課を、また、業務部においては、エ.国有林野経営の企画・計



### 統計にみる日本の林業

#### 山村の動向

山村地域（「山村振興法」に基づく振興山村区域）は、その面積では国土の47%、林野面積では全体の61%を占めている。しかし、人口についてみると総人口のわずか5%を占めるにすぎず、しかも45歳以上

の人口の割合が全国に比べて高くなっているなど人口構成は中高齢化している。

このような中で、山村地域はわが国の木材生産、しいたけ生産等の林業生産にかかわる分野において主要な位置を占め、国内の林業生産活動の中心となっている。

しかしながら、近年における林業

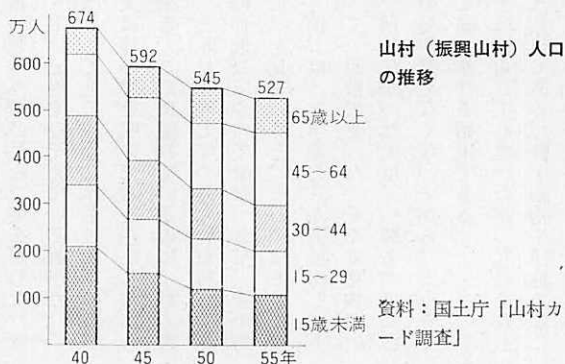
生産活動は停滞の度を深めており、これらが山村地域社会の停滞の大きな要因となっている。このような林業生産活動に象徴される山村の現状は、多くの森林の適正な管理を困難にし、森林の公益的機能の発揮の面にも支障を及ぼすことが懸念される。

こうしたことから、山村の活性化

振興山村関係指標

	全 国 (A)	振興山村(B)	(B)/(A) (%)
国土面積 (千 ha)	37,771	17,870	47
林野面積 (千 ha)	25,279	15,335	61
人 口 (千人)	117,060	5,274	5
45歳以上の人口の全体に占める割合 (%)	30.8	42.7	—
私・公有林の人工林面積 (千 ha)	7,499	4,199	56
保安林面積 (千 ha)	7,265	3,898	54

資料：国土庁「山村カード調査」、55年国勢調査、林野庁業務資料  
注：振興山村関係指標は55年現在の数値である



画を担当する経営企画課、オ、木材等の生産・販売およびそのための基盤整備を担当する業務第一課、カ、国有林野の活用その他国有林野の管理・処分を担当する業務第二課を配置する。

③国有林経営組織の簡素合理化を図るため、1課を削減するとともに、班・係の再編整理、国有林野の本庁定員30人の削減を行う。

④また、林野行政が当面する各種の課題に適切に対応するとともに事務の効率化を図る見地から、林政部門において木材流通対策を強化するための木材流通対策室の設置をはじめ、地域林業、森林開発公団、国際協力および林野資料館に関する事務について再編成を行う。

を図り森林のもつ公益的機能の発揮を確保していくことは、重要な課題となっている。

今日、林業の振興を図っていくに当たっては、造林、伐採から木材の流通・加工に至るまでの各部門を有機的に関連づけ、一体的にその振興を図る地域林業の形成・推進が重要であり、また、これらの形成・推進に当たって、地域住民の所得の向上、定住条件の整備など幅広い視点からの地域対策への取り組みが重要となっている。

また、分収育林を活用した国民参加による森林づくりなど都市と山村の交流を積極的に進め、森林・林業に対する国民の理解と協力を深めることも重要になっている。



福井市内より文珠山を望む

## 林政拾遺抄 中学山

筆者の学んだ旧制福井中学校（現在の藤島高等学校）に約2haの学校林があり、毎年かかさず生徒の手によって下刈りや枝打ちの作業が続けられていた。福井市からさほど遠くない文珠山の北斜面にある植林地で、大正天皇の即位記念としてスギ、ヒノキ約2万本が植えられていた。地元ではこの山を今でも「中学山」と呼んでいる。

文珠山は福井平野のほぼ西端にある小高い（350m）独立峰で、養老元年（717）泰澄大師が文珠菩薩の奇瑞を感じて大唐五合の峯をここに移し、文珠支利菩薩の像を刻んで本尊にまつたと『文珠山略縁起』では述べている。文珠信仰は地藏信仰、観音信仰として広まり、その信仰の中心として文珠山は「南越の小富士」（弘法大師の命名という）と尊崇され、麓の五台山楞嚴寺は、足利尊氏、朝倉貞影、義景の祈願所として栄えたといわれる。こうした由緒ある霊山ではあるが、利用は古くから続けられており、地元村の人たちはスギやヒノキを植え、柴を刈り、炭を焼い

ていた。この山の一角に中学山が設けられたのである。

中学山をつくるに際し、財団法人福井中学校友会が組織され、同窓会から資金の寄付を受けた。収益は母校の教育奨励費にあてることとされた。中学校から文珠山まで筆者も友人たちと歩き、200mぐらいを登って植林地へ行った。照りつける日ざしの中で流した汗をさわやかな風が吹きとばした快よさ、落とした枝を束ねて担ぎ、中学校まで運んだ時のくいこむような痛さ、遠い思い出は尽きない。

こうしてつくられた中学山であったが、戦後の学制改革で中学校、女学校、工業学校が合併して一つの高等学校になる直前、中学山は地代分（20%）を残して伐られ（昭和22年）、収益は福井中学校の同窓会基金に組み入れられた。伐採木はまだ32年生のこれからの木であった。戦後の学制改革は各地で学校林に多くの影響を与えたが、この中学山もその一つである。

（筒井迪夫）

## 木と住まいの美学

# 「木の柱・その2」

犬山市にある明治村の1号地区と6号地区に、いずれも京都市内から移築されたキリスト教会堂が建っている。聖ザビエル天主堂（明治23年建）と聖ヨハネ教会堂（明治40年建・国重要文化財指定）の建物で



聖ザビエル天主堂の礼拝堂

ある。

聖ザビエル天主堂は外壁が煉瓦造り白塗りで、内部は高天井の礼拝堂であり、聖ヨハネ教会堂はアメリカ人J・M・ガーデナーの設計による赤煉瓦造りで、1階が幼稚園に使われ2階が礼拝堂であり、礼拝堂は聖ザビエル天主堂と同じ様式になっている。

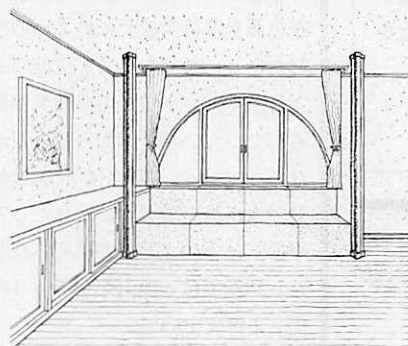
聖ザビエル天主堂の内部は、ゴシック様式でステンドグラスがはまっ

た窓が美しく、入口から中央奥にある祭壇の両端に向かって左右に並ぶ木柱列は、堂内部の構成の主格になっている。

木柱は12本の小丸太（直径15～20cmぐらい）を寄せて1本の大円柱に造られ、壁に接するものを除き左右に5本ずつ堂々と大礼拝堂を支えるように並んで立っている。左右に並ぶ大円柱列の間は高天井の大空間を構成し、柱列と内壁の間は、中央高天井より1階低い天井で、外観は張り出した1階の屋根のように見える。

柱高は中央高天井側を除きすべて約3mで、内壁側にも大円柱と対に柱がある。

1柱頭からそれぞれ6本の弧型の



木柱のある住宅モデル

デザイン・建築設計 滝沢 隆  
(禁 無断利用)

## 本を紹介

林業薬剤協会 編著

改訂

## 林業薬剤便覧

(株)創文

〒101 東京都荒川区西尾久 7-12-16

(☎ 03-893-3692)

昭和59年3月1日発行

B6判, 219頁

定価 2,700円 (〒 250円)

林業薬剤と銘うって出版された図書をさかのぼってみると、昭和47年、林野庁監修・林業薬剤協会発行になる『林業薬剤使用の手引』がそのはしりであろう。この本の内容は、害虫・病害・雑草などの生態や診断法が中心であり、薬剤の記述はどちらかというと付随的であった。

その後54年に発行された林野庁監修・林業薬剤協会編集『林業薬剤の知識』（スリーエム研究会）は、林業薬剤の沿革と現状、林業薬剤の安全性、使い方などが、数多くのデータをいれて記述されており、農業に対する広範にして詳細な一般的知識を得るためには優れた図書であ

る。

ここに紹介する『林業薬剤便覧』は、54年に発行された同書をもとにして、今回大幅な改訂を施され出版されたものである。本書は上記の2書と異なり、便覧の名にふさわしく、林業薬剤として登録されている殺虫剤・殺菌剤・殺そ剤・忌避剤・除草剤・植物成長調節剤を、商品名ごとに有効成分量、人畜・魚毒性、適用病害虫獣草、使用時期・方法・量、包装などを一覧表にしたものが主な内容である。そのほかに、各農薬ごとの特性、農薬の一般的知識が簡単に触れられている。

初版と違う点は、病虫獣草ごとの



梁が噴水状に出て他の弧型の梁と交わり、内壁と柱列の間の低い天井部分を構成している。大円柱のうち中央高天井側の3本の小丸太は1組になって約6mと高く、その各柱頭からもそれぞれ6本の弧型梁が噴水状に出て、堂の最高部で交わり美しい曲線の重なる高天井を造り出している。

聖ピエール天主堂の内部は、10本の大円柱から発出した木の柱と梁による幾何学的線で構成されており、大円柱を内部構成上の主格といったのは、このような構造的な位置づけの表現である。そして、大円柱列のみごとな姿は礼拝堂にふさわしい荘重な静境を現出しており、木材利用に対する先人の高い技術水準と優れた美的感覚に、専ら敬服するだけである。さらに、この大円柱が小丸太を寄せて造られていることは、間伐材利用面に大きな示唆を与えるものであり、前回の旧安田銀行会津支店の事例と合わせて「木柱の美」を再認識するとともに、木材による住宅造りの新分野開拓の可能性は、なお広大であると考えられるのである。

使用薬剤の索引が巻初に目次として掲げられ、また薬剤の商品名ごとの索引が巻末につけられたため大変使いやすくなっているほか、メーカー名が明瞭にわかるようになっている。

このように本書の特長は、薬剤の中味・使い方が商品名ごとにわかることであり、林業薬剤を使用する現場の人々にとって欠かせない伴侶であると信ずる。

(林業試験場昆虫科長・小林富士雄)

## ((( こだま )))

### 「知識」と「技術」および「学術」

林学が実学、すなわち実践実証科学であることは言うまでもないが、さらに大切なことは、日本林学の掘って立つところの基盤は、林業技術大衆現場、いい替えれば近年のひどい不況の中で山を守り、営々として林業に取り組んでいる国民大衆の汗と涙が滲み込んだ「山岳林業の大地」でなければならないと思う。

私は世にいわれる伐出機械作業屋の一人であるが、このころ、私共の畑では、大衆に対し技術教育指導の任に当たるべき研究者やお役人など、俗に先生などと呼ばれることのある人たちが、林業現場で苦闘している大衆を見捨てて、雲の上の別世界へ脱出浮上しつつあるように見えることを深く悲しむものである。

技術指導の教科書や参考書、例えばチェーンソー鋸刃の研磨指導書、集材機作業索張り方式図説、架線作業技術者教本、農林高校向けの教科書などには、重大な誤りや適切を欠いた記述が多く、また、官庁などの公的機関では、お粗末な試作機械や幼稚な技術試行報告に対し、いいかげんな評価をおこなって、〇〇賞などと称する表彰を乱発し、その結果、欠陥機械や誤った技術を大衆に押しつけることになった例も少なくはない。

私はおりにふれてそれらの問題を指摘し、改善を呼びかけて来たが、一向に修正の動きは見られなかった。雲の上では「技術」および「学術」と、それらに関する単なる「知識」というものについての理解評価にかなりの混乱があるように思われる。

そこで次に私の考え方に沿って、この三者についてのオリエンテーションを試みることにしたい。

まず前述の日本山岳林業現場の基盤に原点を設け、基盤面上の原点において直交する「知識」と「技」の二つの座標軸を設定すれば、健全な「技術」は双方の軸の間にバランスを取りながら面積的(二次元的)に生長するものと考えたい。耳学問的情報の機械的な記憶にすぎない「知識」にばかり偏し、あるいは独善的な「技」のみに執着した一次元的な生長では、これからの日本林業を支えることはできない。また、二次元的なひろがりを持った林業技術をふまえることによってはじめて虚実混交の情報を取捨選択整理し、あるいは天狗の技の真質を見抜いて正当な評価ができるようになるのである。

なお、ここで一言つけ加えておきたいことは、一次元の「知識」、および二次元の「技術」の範囲までは、先行既存のお手本や教師などが存在するということである。

お手本の無い革新的技術の開拓研究や、全く新しい林業機械類の先頭開発などは、先述の林業技術基盤の原点から垂直に立ち上る第三軸、すなわち私のいわゆる「学」の軸を加えた第三次元的、いいかえれば「学術」的の生長として評価されるもので、林学のような実学分野で「学術」の健全な上長生長を発展させるためには、基盤の土壌に「林業技術」の根がしっかりと張りめぐらされていなくてはならない。

(E. ヴォルフ)

(この欄は編集委員が担当しています)

# JOURNAL of

## JOURNALS

### 樹木根系による斜面安定化機構

国立・林試 陶山正憲

治山 29-3

1984年6月 p. 4~10

山崩れ、かけ崩れ、土石流などの災害が発生すると、その原因が森林の乱伐にあるのではないかの議論がなされてきた。一般に“森林の伐採がどの程度その災害の原因となっているか”という疑問であり、これについての回答はほとんど与えられていない。多くの試験研究や論議の結果、森林の崩壊阻止能力には、ある限界のあることは認められたが、その限界はまだ具体的には示されていない。ここではその一環として、表記の課題について研究の動向が述べられている。

まず、斜面崩壊の本質を理解し、崩壊ポテンシャルが危険域に接近している地点を精度よく判定することの必要性を説き、森林の有する崩壊抑止機能の発現に、最もかかわりの深いのが樹根系であり、そのかかわりの機構を解明するために、根系に対する工学的な評価が必要であると述べている。

以下、伐根抵抗力による土壌緊縛力の推定、根系による繊維補強作用と土のせん断強度の増加、根系の抗張力による斜面安定度の評価について考察し、土層の単位断面当たりの総引張強度は、根系による斜面の安定度を評価するための指標として最適であり、その適用も十分可能であるとしている。

林業技術 No. 509 1984. 8

### 木質材料の接着性能と内部応力

静大農 斉藤藤一ほか

木材工業 No. 448

1984年7月 p. 26~29

最近、水性ビニルウレタン、イソシアネート等の新しい樹脂が木質材料用接着剤として用いられ、高い接着性能が注目されている。この試験では、各種接着剤を用いて製造したカポール合板、LVL (Laminated Veneer Lumber) の水分繰返し条件下の接着性能を板面に垂直な引っ張り強度で判定し、木質材料の接着性能に及ぼす内部応力の影響を考察した。

その結果、

(1)水分繰返し処理で、合板はLVLよりも大きな厚さ膨脹を示し、また、合板の長さ方向の寸度変化幅は繰返しサイクル数とともに増大した。

(2)合板はLVLに比べて、接着力が大幅に減少した。

(3)隣接単板の膨脹、収縮差に起因する内部応力は接着層の寸度変化よりも、大きな接着強度の減少をもたらした。

(4)接着剤の内部応力に対する抵抗性はユリア<メラミン<フェノールレジン<水性ビニルウレタンの順に増大した。

(5)ユリア、メラミンにイソシアネートを20%添加することにより、内部応力に対する抵抗性は顕著に増大した。

非皆伐施業における更新成果と

### 受光伐について

長崎営林署 四之宮高弘

機械化林業 No. 367

1984年6月 p. 34~42

非皆伐施業(樹下植栽)にあたって、一定の林内照度を確保し、樹下植栽木の成長を促すために受光伐が必要となる。そこで、国立公園内の主要道路沿線地帯(伐期に達したヒノキ優良林分が多い)で景観保全と経済的経営との調和を求めて、46年度から非皆伐施業を実施し、一応の成果が得られた。

その結果、

(1)樹下植栽時の択伐は、最低の環境として収量比数RY 0.50、相対照度35%程度必要とするので、50%程度の強度の択伐率にすべきである。

(2)しかし、急激な疎開は気象害のおそれがあるので、ha当たり1,300本以上の林分では、予備伐として択伐の約10年前に30%程度の間伐を必要とする。

(3)樹下植栽後、7成長期ごろに受光伐を必要とするが、植栽木(下木)を傷めないために受索伐倒、循環式集材が適当である。

(4)受索伐倒、枝打ち、主索循環式集材により、上木伐出に伴う下木の損傷は、大幅に減少した。

### 国産材不況下の育林技術の検討

国立・林試 藤森隆郎

山林 No. 1202

1984年7月 p. 13~20

今日、国産材と日本の林業情勢は

きわめて厳しい状況にある。こうした中で、将来ともに最も普遍性の高い価値ある物を生みだす森林の造成を目ざし、かつ現在および近い将来の収益を高めて苦況を乗り越えていくという考えのもとに、研究者の立場から様々な造林技術を提言している。

まず、スギ、ヒノキなど針葉樹国産材を最も圧迫しているのは北米材であるが、その生産環境は恵まれており（天然更新で下刈り、つる切りなど不要）日本とは全く異なる。加えて、労賃の高騰、代替品の進出により、国産材の不振に拍車をかけている。そこで外材にも代替品にも負けない良質材を生産し、しかも並材もできるだけ合理的に供給できる保育技術を展開している。枝打ち、除伐、間伐について具体的に提案し、初期保育の必要性を強調している。大径材生産の有利性、それに導いていく施業方法、広葉樹造林への期待などについても提言している。

## パーソナルコンピュータを用いた林道設計

国立・林試 福田章史

林業試験場報 No. 239

1984年6月 p. 4~7

近年パーソナルコンピュータが非常に普及しており、国や県の林道関係の事業体でも導入が行われているが、適当なプログラムがないこともあって、まだ十分に活用されていない。

そこで、次のような原則のもとにプログラムの開発を行った。(1)現場の林道技術者が容易に使えること、(2)重要な判断は、主として設計者が行い、計算機のプログラムの負担を軽くするとともに、設計者の意図・知識・経験が設計に反映しやすいもの

のとすること、(3)計算機の能力の範囲で自動的に最適な判断が行える場合は計算機の判断を示し、設計者の判断の資料とする。また、設計者が条件を変えて反復計算や図化を計算機に行わせ、結果をグラフィックディスプレイ等に出力させ最適な設計を行うことを容易にすること、(4)設計図、設計計算書等はできうるかぎり「林道規程」や、その他の基準、要領等に準ずるものであること。以下、林道設計システム用機器の構成、平面図の設計、縦断面図の設計について解説しており、今後の課題として横断面図の設計と工事費の積算等の計算調書の作成プログラムの開発に取り組む考えである。

## 特集 現状からみる林業経営の諸相(5)——後発人工林地帯の中小農林家の現状

岩手県林業課 佐々木孝昭

林業経済 No. 428

1984年6月 p. 19~24

人工林の面的拡大が停滞期にはいり、形成された人工林が間伐期に到達しているという後発人工林地帯（岩手県を例にとりて）がひとつの画期にあることをふまえて、農林家を人工林率を要素とした階層に区分して林業経営の現状と意向について検討した。

以下、階層別にみた農家林業の現状（林業生産活動、投下労働力、家族労働力と所得額）、階層別にみた農林家の山林経営に対する意向について考察している。その結果、人工林資源の形成状況と林業生産活動、労働力の投入に関しては人工林率階層間に差異が認められた。しかし、家族労働力の就業、所得については部分的には人工林率階層間の差がみられるものの、それらを説明できる

ほどの差異は認められなかった。

## マイクロ波加熱による木材の曲げ加工

京都大学木材研究所 則元 京  
木材工業 No. 448

1984年7月 p. 9~14

木材の曲げ加工は、一般に何らかの軟化処理を施した後行われる場合が多い。軟化処理として、マイクロ波照射が有効であることを確かめた。この処理は、水分と熱によって木材を軟化させることを応用している点で、蒸煮や煮沸処理と同じとみなされるが、方式の点で異なり、きわめて短時間で木材の内部まで十分に軟化処理できる。

ここには、マイクロ波加熱を応用した木材の曲げ加工を紹介する中で、木材の軟化、曲げ木の組織構造、セットの発生と回復、樹種などによる加工性能の違いなどについて解説している。

## ○野口陽一：歴史としての森林影響研究(1)

水利科学 No. 157

1984年6月 p. 22~39

## ○篠崎 豊：第3世代の工場緑化のために

グリーン・エージ No. 126

1984年6月 p. 7~12

## ○牧 勉：ヒノキ林における水土保全上の問題と対策

山林 No. 1202

1984年7月 p. 27~31



# 技術情報



※ここに紹介する資料は市販されない  
ものです。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。



## 研究報告 第16号

福島県林業試験場

昭和59年3月

□松の枯損防止新技術に関する総合  
研究——マツノマダラカミキリの天  
敵利用技術に関する研究

□同上——つちくらげ病の発生条  
件と病原菌の生態及び防除に関する  
研究

□スギ・ヒノキ穿孔性害虫被害防除  
技術に関する基礎調査

□キリの胴枯病害に関する研究

□キリのタンソ病抵抗性育種の研究

□食用きのこ類の高度生産技術に関  
する総合研究——積雪寒冷地域にお  
けるシイタケほだ化促進技術の開発  
試験

□同上——未利用樹種によるナメ  
コ培地組成法の開発

□野生きのこ発生試験——マイタケ  
人工栽培化試験

本報告は、福島県において昭和53  
年度から昭和57年度までの5カ年  
間に実施されたマイタケの人工栽培  
に関する試験の成果についてとりま  
とめたものである。

本報告で集録されている試験成果  
は、①マイタケ人工栽培化への可能  
性(予報)、②P.P袋によるマイタ  
ケ人工栽培試験(第1報)、③同上  
(第2報)、④マイタケ人工栽培化  
試験(第3報)(コンテナ栽培試験)、  
⑤同上(第4報)(瓶栽培試験)、⑥  
同上(第5報)(培地組成に関する  
研究)、⑦同上(第6報)(ブロック  
栽培試験)、⑧マイタケ人工栽培上  
の技術的問題点、である。

□クリの増収技術に関する研究(品

種系統選抜試験)

□スギ採種園における花粉管理に関  
する研究

□ネモトシヤクナゲ増殖試験

□各種林況が浸透能に及ぼす影響に  
ついての研究——花崗岩地帯におけ  
る各種林地の浸透能と関連因子につ  
いて

## 林業試験場研究報告 No. 326号

林業試験場

昭和59年2月

□木材セルロース(溶解)の酵素加  
水分解に及ぼすガンマ線照射の影響  
□厚単板切削において単板品質に及  
ぼす切削条件の影響

□有節材の強度推定に関する研究

本研究の成果として、特に、節周  
辺における繊維走向の傾斜の大きさ  
及び範囲を引張試験によって解析し  
た結果から、実大実験を行わなくて  
もかなりの精度で、有節材の引張、  
圧縮、曲げ強度を推定する方式が報  
告されている。

以下研究資料

□茨城県下畜産業におけるのこ屑の  
使用

□木造家屋における鉄釘の劣化調査  
第3報——6年半経過した金属サイ  
デング壁

## 昭和57年度林業試験研究報告 書(報告書24)

林野庁

昭和59年3月

この報告書は、都道府県林業試験  
指導機関が国費助成を得て実施して  
いるメニュー課題のうち、昭和57

年度終了した次の課題の研究成果を  
集録したものである。

□キリのタンソ病抵抗性育種の研究

□積雪環境と雪起し作業体系に関す  
る研究

□スギ採種園における花粉管理に関  
する研究

□野ウサギの生息数予測に関する研  
究

□竹林施業と竹の生産量及び材質に  
関する研究

□キリ樹の生理と胴枯性病防除方法  
の解明に関する研究

□間伐における最適伐出方法の体系  
化に関する研究

□各種林況が浸透能に及ぼす影響に  
ついての研究

## 演習林報告 第73号

東京大学農学部附属演習林

昭和59年1月

□輪伐期の研究

□モミジニタイケアブラムシ(*Peri-  
phyllus californiensis* SHINJI;  
Hom, Aphididae) 個体群密度の季  
節的变化

□アカシア属の雑種の葉の特徴

□アオサンゴの栽培

□台風15号(昭和56年)により東  
京大学北海道演習林に発生した風害  
の要因解析

□急峻地における懸垂式モノレール  
運材作業

□わが国の暖温帯に分布する森林土  
壌に関する研究

□シラベ前生稚樹の光環境と光合成  
生産(I)——季節的生長、樹冠の発  
達および純生産

□シラベ前生稚樹の光環境と光合成  
生産(II)——光合成と呼吸

□シラベ前生稚樹の光環境と光合成  
生産(III)——木部圧ポテンシャルの  
日変化

□昭和56年15号台風によるエゾマ  
ツおよびトドマツ風害木の材質につ  
いて

## 会員の広場



### 森林の取扱いに関する基本的要件 —いろいろ考えに考え抜いて—

岡田 幸郎

森林の取扱い——すなわち人間は森林とどうかかわっていくかという問題は極めて難解のようである。私は昭和21年に大学を卒業してから林業の現場ではなく、大学院学生、林業試験場職員、大学教官と研究畑で過ごしてきた。そして、今となって大きく考えれば科学全体について科学とは一体何かと自問自答することが多くなり、林学についても明治以来長い期間にわたる研究が何であったのかと一人考え込むことが多くなってきた。

我々の回りには問題が山積している。大きく見れば地球上の森林が気づき消滅しているというし、日本の森林を見ても例えば戦時中通年動員でいった木曽の御料林のヒノキ林もほとんどなくなってしまったし、巨大な林木で覆われていた各地の天然林もほとんどなくなってしまった。また、国有林も赤字経営に転落してしまった。

いままで林業では国家百年の大計といわれすべて問題は解決に長期間を必要とするといわれてきた。私もその通りだと思う。しかし、そのこ

とが解決をあいまいにし行きずり的な林業を営ませてきたのではないかなと思う。一つの不良造林地の解決にあたっては土壌学者は土壌が悪いといい、林木育種学者は品種の選択を誤ったといい、保護学者は病虫害の被害だと主張し、どうしたら不良造林地をなくすことができるのかという解決策は示されなかった。

森林の取扱いで大切なことをあげると数え切れないほど多くの問題が山積していると思う。そのどれ一つとって見ても捨て置けないものばかりである。しかし、要約していくと森林を無くさないことだと思う。森林をいくらよかれと思ってあれこれしてもそのあげく森林を滅亡させてしまっただけでなく森林取扱者としては失格である。

私は大分前から言ってきたのであるが、森林を取り扱うには非常に大事なことがあると思う。いままで林業に従事している人は森林から林木を伐採して木材を市場に提供してきた。林木の伐採は稲刈りが米を収穫することだと考えていたのと全く同じように林産物の収穫だと考えてき

た。木材の収穫として森林を伐採してきた。ところで1年生作物は1年生であるがゆえに、また果樹は生産する果樹を大事にして果実だけを収穫することによって毎年毎年収穫を続けてきた。生産する植物と収穫する産物とは全く別なもので生産する道具としての植物を収穫するということは全くなかった。

木材を見てみよう。木材は木が生長することによって生産される。みんなそう思ってきたし、1本1本の林木をみれば全くそのとおりである。しかし、これでは木材は苗木を植栽して30年とか50年ないし100年とかたたなければ伐採収穫することはできなくなり、林業で生計をたてることが困難になってしまう。また、大事なことはこういうことになると問題の森林の維持ということが極めてぼけてしまうことになる。林木の伐採は稲刈りのように米の収穫とは全く違うんだということをしっかりと腹に収めておかねばならないのである。

まず考えなければならないのは森林の維持はあくまで森林の維持であって林木の維持ではないということである。当然なことである。ただ私がここで言うのは森林の維持ということであり、それと関連して林木の生産ということを考えるからである。林業ないし森林という時は必ず個々の林木を問題にしているのではなく森林が対象なのである。森林をどう定義するかはそれぞれの立場によって異なってくると思うが、ここで私が森林というのは個々の林木が集合した場所あるいは林木1本1本を問題にするのではなく森林という集団であり、そして、前の問題に戻るが1本1本の木は苗木から生長

## 会員の広場

するまで長期間を必要とし、間断作業をとるより仕方なくなるが、森林という集団で考えると毎年収穫をあげることも容易に可能となるのである。

すなわち、林木の収穫は森林の生長からあげるもので、森林における生長は森林の持っている蓄積の生長であり、蓄積の生長量だけ収穫しておれば蓄積はつねに長く維持されるのである。これで、林業も農業や工業と同じように毎年収入をあげることができることになる。また木材の収穫は生長量以上であってはならないし、蓄積を伐採してはならないということはみんな知っていることである。しかし、伐採してしまうのであり、山がそれだけ荒廃してしまうのである。

森林では蓄積といいその生長量といっても人間が現実に取り扱うときは蓄積も生長量も何の区別もなく同じ林木なのである。ここまでの生長をする蓄積でここから生長したものと区分けすることは不可能なのである。このため生長量はもちろん蓄積までどんどん伐採してしまうことになるのである。とくに帳簿上の黒字をだそうとすれば簡単に蓄積まで伐採してしまえばできるのである。確かに森林は人間に木材を提供してきたために悪くなってしまった面もあるかもしれないがことこのところでは蓄積と生長量との区別がないことをよいことにして生長量を大きく超過して蓄積まで伐採してしまったからである。これでは森林の取扱者としては全く落第である。

森林の取扱いは森林を維持していくことであるといった。私は森林取扱者にとって、このことが一番大事な基本要件であると思っている。い

ろいろ言いたいことがあるが、それはそれとして森林の維持ということを考えてみる。私は森林の維持とはいまある森林をそのまま神社仏閣の建築を保存するように大切にしていることだとは思わない。いままで多くの森林に恵まれていた日本では天然林から必要な木材だけ伐採し、あとはそのまま放置しておくことが多かった。このためとり残された天然林は過密となり林地には何も生えず過熟老齢林になってしまった。林分の生長も急激に悪化し、マイナスの生長をする林分すら出てきた。そして、そのあげくに天然林は生長が悪いから伐採して人工林に転換するなどということがちゅうちょなく行われるようになった。

さて、だから考えて貰いたいのである。果たして本当に天然林は人工林よりも生長が悪いのかということである。私は前述したようにいままでの天然林はみんな過熟老齢林であり、マイナスの生長すら行われてきた林分だから生長が悪かったのではなか。天然林だって過熟老齢林ではなく健全なものであったら生長は人工林に比較してもそんなに悪くない。またはそれ以上の生長をすることも考えられるのではないか。私はそう思うのである。思うだけなのである。それを実証するものは何も持ち合わせていない。しかし、強くそう思うのである。ヘクター当たり換算した生長量を大きくすることはできると思うのである。

私がここでいう健全な天然林というのは何も難かしいことをいうのではない。まず、過熟老齢林でないこと。そして、その森林には1年生の苗木から胸高直径が何メートルという林木までであるということである。

もっというなら更新がうまくできる、すなわち森林がいつも余り大きい変化がないコンスタントで続いていける森林ということになるのである。そういう森林を考えたい、実在させたいと思うのである。

こう考えてくるとやはり更新という問題が大問題になってくると思う。私はいままで述べてきたような理由で森林の維持が重要であり、そのためには更新が基本であり、林業は森林あってこそ存在するのだと思う。(しかし、これは私一人の独断なのかも知れない。ある会の席上で若い人からそうではないとはっきりいわれたことがある。なかなか大変なことなんだと思う。)

いままで更新という人工造林と天然更新の二つに分けられて取り扱われてきた。そして前述したように天然林よりも人工林が重宝がられほとんど人工造林が進められてきた。私も一方ではそうかも知れないと思うこともある。

私はここで一つのことを思い出す。それは昭和3年の林学会春季大会で行われた「近時の森林施業法に対する造林的考察」という討論会のことである。林業技術史第3巻(日本林業技術協会編)によると集まった人は造林学者や造林技術者で研究報告者は京都帝国大学教授・林学博士 佐藤弥太郎、東京帝国大学助教授 吉田正男、宇都宮高等農林学校教授・農学博士 鍋木徳二、三重高等農林学校教授 山本光政、営林局技師 岩崎準次郎、林学博士 寺崎渡の6名であり、討論者としては、中村賢太郎、営林局技師 藤島信太郎、営林署技師 早川正文、林学博士 和田国次郎、皇室林野局技師 中村賢一郎、営林局技師 正木信次



郎, 営林局技師 池部祐吉, 営林局技師 小寺農夫, 林業試験場技師 河田 杰の9名があげられている。

討論会では相当白熱した論議が交わされたと思われるが, 林業技術史によるとわが国において恒続林施業あるいは択伐作業を行うことに對し,

(1)従来の皆伐作業による人工植栽の欠点を究明し, その改善方法の研究に進むべしとするもの(吉田正男, 鎗木徳二, 和田国次郎)

(2)小面積ならば皆伐, 傘伐, 人工造林を問わず実行すべきであるが, 択伐作業は困難とするもの。

(佐藤弥太郎, 中村賢太郎, 河田杰, 早川正文, 中村賢一郎, 正木信次郎, 藤島信太郎)

(3)択伐作業を可能とするもの。

(小寺農夫, 岩崎準次郎, 寺崎渡, 池部祐吉)

となっている。そして, 林業技術史ではさらに,

要するにこの討論の結果は, わが国において恒続林思想を基調とした単木的択伐作業を汎行することは困難であって, 他の小面積作業による天然更新法を採るべきであるという意見が圧倒的で, 天然生林施業の権威寺崎 渡博士ほか国有林施業計画担任技師3名は, 目下, 自ら択伐作業立案中のためであろうか賛意を表わし, 鎗木博士らはむしろ人工植栽による皆伐作業の改善に進むべきものと卒直な意見を立てている。そのいずれが現実的卓見であったかは数年を出ずして明らかになるわけであるが, その択伐否定が造林学から見てはたして正しかったかどうかは別問題であろう。

と述べてある。また, やがて戦争に

なって労力不足や軍需材の供出に追われるようになり, 好むと好まざるとにかかわらず, 皆伐作業による画一的作業に還元したまま終戦をむかえ, 近代的天然更新作業の芽ばえはほとんどその跡を絶ったと記されている。

私はまず昭和のはじめにこういう討論会が行われたということに驚くとともに, せんぼうを感じるのであるが, 大学の先生と国有林や御料林の技師たちが一堂に会して堂々と討論している, 討論することができたということそれ自体がよかったなあと思うのである。要するにその当時は現場の技師もよく勉強していたし, 日常の仕事が極めて試験的に進められていたわけである。

さて, 私がこのことを思いだした理由は以上のこともあるが, この時から日本では急速に天然更新作業が立消えになってしまったということなのである。林業技術史には岩崎準次郎ばかりでなくその他の人々の試験についても詳説しているが, みなよく考えられた大規模なもので, しかも試験的にだけ進められているのではなく事業的にも実行されているのである。無論, 岩崎の試験にしても必ずしも良いことばかりでなく不備もあるし, 無駄も多い点もあるが, ただこのような折角の試験が引継がれることなく消滅してしまったのである。天然更新の試験, 試験ばかりでなく事業としても終ってしまったのである。

現在林業すなわち森林の取扱いはいくらの問題に達着している。森林資源が減少していることつまり山に大木がなくなったこと, またかろうじて伐る木があったとしても木が売れないこと, 木の価格が安過ぎるこ

と, 山村に人がいなくなったことなど, それに山に林道をつけることやマツノザイセンチュウのことや雪害のことやカモシカのことなど数えきれなく山積している。どうでも対処していかなければならない。

人工造林率が20%とか30%とかいって人工林率の上のを喜んできた。しかし, 日本の山がみんな10年生とか20年生の森林ばかりになってしまったらそれでもよいといえるだろうか。どこにいてもスギとヒノキの山ばかりになってしまってもよいのだろうか。

私は森林を取り扱う者はこんなことが大事だと考える。まず前提として日本全体の山にはどのくらいの林木すなわち蓄積をおいたらよいのか, そしてその蓄積の年間生産量はいくらのかを真剣に見定めなければならないと思う。そして例えどんな理由があるとしてもその生長量以上の林木を絶対伐採しないことを厳守する。このことはどうしてもやらなければならないことだと思う。

また, 森林の取扱い者はいくら伐採してもその跡を造林すればよいだろうと考えることである。そして林木を伐採することは木材の収穫だと考えることである。さらに, 日本の山はどの山も大切であり, どの山も国立公園だと考えれば考えられることだし, 国立公園の山も一般の山もともによりよい山にしていかなければならないのだと考える。いまは荒廃した山をいかにして, またその費用をどこからねん出するかが大問題であるが, そのことはまたあらためてお話しすることにした。

(岐阜大学農学部教授)

## 59 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59年度当協会の『山火事予知ポスター』として採用）。どなたでも応募できます。

＜作品要領＞図案について、ポスター用紙は51cm×36cm、縦がきとする。油彩・水彩・クレヨン何でも可。ポスター作品の裏面にも住所・氏名を明記のこと。標語については官制はがきに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59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1万円相当の記念品）、2等（図案・標語の部各2名）同賞（副賞として5千円相当の記念品）、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



58年度作品

### 協会のうごき

#### ◎第2回理事会

昭和59年度第2回理事会を下記のとおり開催した。

日 時：7月6日11時より

場 所：本会5階会議室

出席者：猪野、梶山、尾崎、大福、大矢、栗原、神足、塩島、鈴木、辻、滑川、宮下、山田（房）、川名、田ノ本、佐藤（監事）新庄、光木、（顧問）坂口、福森、小島、委任状14名、総員35名

議 事：理事長挨拶ののち、緊急事項として、湯本和司氏（前・帯広営林支局長）を常勤の常務理事として選任することについて、次期総会で承認を求める前提ではかり、全員異議なく承認された。

なお、その他会務運営について審議した。

#### ◎海外派遣

1. パラグアイ国農林業開発計画のため猪野理事長を7月13日～28日まで派遣した。

2. ペルー国アマゾン森林造成現地実証研究プロジェクトとして、中

村技師、成田主任研究員を7月20日～10月12日まで派遣した。

#### ◎中国林学会考察団の受入れ

団長：楊 静（中国林学会副秘書長）

団員：李延生（遼寧省林学会副理事長）

〃：朱 容（中国林学会学術活動部副主任）

〃：馬忠良（中国林学会科学普及部副主任）

〃：史忠礼（浙江省林学会副秘書長）

〃：陳秀艶（中国林学会林業経済学会）

期 日：7/3、7/13～18

内 容：民有林の経営管理、治山治水事業の現状とその技術等

#### ◎台湾研修員の受入れ

台湾省林務局からの依頼によりつぎのとおり研修員を受入れた。

氏 名：廖州源（台湾省林務局技士）

期 間：6/6～7/5

内 容：森林経営計画等

#### ◎空中写真セミナー

第3回空中写真セミナーをつぎの

とおり実施した。

期 日：7/16～20

場 所：本会5階会議室

高尾国有林（現地演習）

講 師：中島主任研究員

渡辺技術開発部長

岡村林野庁計画課係長

人 員：29名

#### ◎湯本常務理事就任

7月6日付けをもって、湯本和司氏（前・帯広営林支局長）が常務理事に就任した。

昭和59年8月10日発行

### 林 業 技 術

第509号

編集発行人 猪野 曠

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

（振替東京3-60448番）

RINGYŌ GIJUTSU

published by

JAPAN FOREST TECHNICAL

ASSOCIATION

TOKYO JAPAN

# 素材生産の経済構造

地域林業の担い手としての可能性

北川 泉

A5判上製二五〇頁 価二、三〇〇円 丁 300

素材生産業の性格と行動様式を、地域林業とのかかわりにおいて明らかにするという新しい視点のもとに、全国六地域を対象としてその経済構造を具体的に究明。低経済成長下における素材生産業の自立の条件を探り、育林経営と素材生産とを有機的に結合させた、地域林業の担い手としての発展の道を指し示す。

## 新日本林業論

A5判上製二四〇頁  
価二、三〇〇円 丁 300

赤井英夫

いま、林業・林産業に一八〇度の発想転換が求められていると訴え、真に「国産材時代」を切り拓くための道筋を具体的に提示した書き下し。

## 日本近代林政の基礎構造

— 明治構築期の実証的研究 —

萩野敏雄

A5判箱入上製二二七頁  
価三、八〇〇円 丁 共

日本林政の基礎構造が、明治30年までに形成され、それが今日の原型である。と規定、長年の地道な努力と根本資料によって、日本近代林政の原点を実証・明確化した快著。

## 林業法律

新書判二四〇頁  
価一、三〇〇円 丁 250

中尾 英俊

産業としての林業を対象に、その法規範のすべてを体系化し解説した唯一の書。林野所有権等にかかわる土地法、森林計画法や保安林等にかかわる管理法、山林売買等にかかわる取引法、さらに団体法について、平易に記述。

## 豪雪地帯林業技術開発協議会編

## 雪に強い森林の育て方

日本の半分は雪国である。その雪国で、林家と苦労を共にし、雪害と闘ってきた各県の林業試験場の研究者たちが、現地に於ける長年の研究と調査によって明らかにされた成果をもとに、いかにすれば雪に強い森林を育てることができるかの新技術をわかりやすく解説したはじめての本。

A5判上製一八〇頁 価二、二〇〇円 丁 300



## 林業工学入門

伐出技術と林道のキーワード50

林業工学入門



上飯坂 實 編著

B6判/262頁/定価2,200円/〒2550

●執筆者 50音順 岩川 治 梅田三樹男 大河原昭二 大里正一 上飯坂實 神崎康一 小島幸治 小林洋司 小沼順一 酒井秀夫 佐々木功 猪内正雄 鈴木正之 中尾博美 仁多見俊夫 沼田邦彦 藤井禮雄 福田光正 藤原 登 堀 高夫 南方 康 峰松浩彦 村山茂明 森岡 昇

伐出システム確立の目的とするところは、伐出工程の本質な部分を改善し、皆伐・非皆伐作業に対応した伐出技術を明示して生産性向上をはかることにある。そのためには、現場の要望に合致する機械の開発が期待されることはいうまでもないことであるが、現場においても林業機械や伐出技術、さらには林道・作業道に関する知識の充実が必要である。もちろん、じっくり腰をすえて勉強する場合の参考図書には事欠かないが、それだけの時間的余裕のうちに人に達にとつては、コンパクトな入門書が期待されているのではないかとと思われる。本書は、そのような期待に応える意味で企画したもの。

## 公園の利用

予測を行うための

公園の使われ方に関する研究

青木宏一郎 著

B5判/220頁/定価2,800円/〒3000



公園の利用調査は、規模的には、建設省、環境庁などによる全国的な調査が実施されるようになったが、残念ながら、調査の精度は各調査それぞれに異なり、統一がとれていないと言わざるを得ない。調査を行う目的によって精度が多少異なることはやむを得ないが、公園計画・設計の理論的根拠を固めるといふ観点に立つなら、その精度は基本的には共通していることが望まれる。かかる問題意識のもとに、著者は本書において調査の精度を共通させるための叩き台を提案したいと考えている。

現代林学講義

全10巻

1 林業経営原論

3 林政学

平田雅男 著 A5/170頁/定価2,800円

筒井迪夫 著 A5/248頁/定価3,500円

〒107 東京都港区赤坂4-3-5 振替東京2-195298番 ☎03-585-0087(代)

## 読わかりやすい林業研究解説シリーズ

- No.66 外材のキクイムシ類(上) 野測 輝 著  
A5判・75頁/定価 1,500円(〒200円)
- No.67 外材のキクイムシ類(下) 野測 輝 著  
A5判・79頁/定価 1,800円(〒200円)
- No.68 ラワン材の防虫 雨宮昭二・野測 輝 共著  
A5判・93頁/定価 1,500円(〒200円)
- No.69 都市林—その実態と保全 蜂屋欣二・藤田桂治 共著  
A5判・91頁/定価 1,700円(〒200円)
- No.70 簡易架線の設計計算と安全管理 上田 実・柴田順一 共著  
A5判・96頁/定価 1,200円(〒200円)
- No.71 間伐材の加工利用のマニュアル 西村勝美・千葉保人 共著  
A5判・117頁/定価 1,200円(〒200円)
- No.72 森林資源の新しい利用—資源編(上巻) 蜂屋・紙野・大貫 共著  
A5判・122頁/定価 1,200円(〒200円)
- No.73 森林資源の新しい利用—利用編 秋山・宮崎・谷田貝 共著  
A5判・168頁/定価 1,600円(〒200円)
- No.74 薬用樹木の知識 小林 義雄 著  
A5判・97頁/定価 1,200円(〒200円)

今よみがえる  
珠玉の名著!

近刊

## 大日本有用樹木効用編

●予約募集中!  
復刻版・明治36年刊行

A5判・本文三三〇頁・極上クロス製本  
諸戸 北郎 編著  
国産主要樹種二〇八種について、その木材、樹皮、樹実、花、葉等の効用、利用法などを克明に調査記録した名著。

刊行 昭和59年11月末日  
定価 五五〇〇円(送料実費)  
予約特価 四五〇〇円(送料実費)  
予約申込期間 昭和59年9月30日

# "夢のプランメーター"出現!

TAMAYA DIGITAL PLANIMETERS

# PLANIX 7

プランクスシリーズの頂点



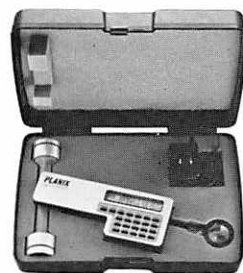
PLANIX 7 ￥85,000

(専用プラスチック収納ケース、ACアダプター付)

タマヤ"プランクス"シリーズは、どんな複雑な図形でもその輪郭をなぞるだけで、面積を簡単に測定することができます。

プランクス7は、専用LSIにより多くの機能を備えたプランクスシリーズの高級モデルです。

- 専用LSIによるコンパクト設計
- 単位や縮尺のわずらわしい計算が不要
- 豊富な選択単位 (cm<sup>2</sup>, m<sup>2</sup>, km<sup>2</sup>, in<sup>2</sup>, ft<sup>2</sup>, acre)
- メモリー機構により縮尺と単位の保護
- 測定値がオーバーフローしても、上位単位へ自動シフト
- 測定精度を高める平均値測定が可能
- 大きな図形の測定に便利な累積測定が可能
- AC・DCの2電源方式
- 省エネ設計のパワーセーブ機能



## あらゆる面積測定をクリアーするタマヤ"プランクス"シリーズ

便利なプリンター機構付

PLANIX 10 ￥148,000

(専用本製収納ケース、ACアダプター、用紙3本付)



実用性を追求したスタンダードモデル

PLANIX 6 ￥59,000

(専用プラスチック収納ケース、ACアダプター付)



ポータタイプのスタンダードモデル

PLANIX 5 ￥49,000

(専用プラスチック収納ケース、ACアダプター付)



●カタログ・資料請求は、  
当社までハガキか電話にてご連絡ください。



# TAMAYA

タマヤテクニクス 株式会社

〒146 東京都大田区池上2-14-7 ☎03-752-3211(代)



価値ある森林づくりをすすめるために——長年月にわたり得られたデータをもとに枝打ちの「効果」「技術」「実際」を体系だてて詳説。

国立林試造林第一研究室長・農博  
藤森隆郎 著

好評の前著『枝打ちとその考え方』（昭和五十一年刊）の大々改訂。他の保育技術との関係を重視した林業経営者のための枝打ち読本——多くの示唆に富む本書は個々の「枝打技術」確立のための良きアドバイザー。  
林研グループの学習に、研修・指導および経営に携わる方々必読の書。

# 枝打ち・基礎と応用

〔内 容〕

- I 枝打ちの意味
  - II 枝打ちに関する基礎理論
    - 1. 幹と枝および節の形成
    - 2. 樹冠の構造と幹の生長
    - 3. 枝打ちと幹の生長
    - 4. 枝の巻込みと節の形成
    - 5. 枝打ちと材質
    - 6. 枝打ちに関係する幹の変色
    - 7. 枝打ちと品種
    - 8. 林分密度と枝打ち
    - 9. 枝打方法と林分構造
    - 10. 枝打ちと間伐、施肥効果との関係
    - 11. 枝打ちと生態系、特に地力維持と水分収支
    - 12. 枝打ちと病虫害
    - 13. 枝打ちと気象災害
  - III 材の評価
    - 1. 材の価格評価
    - 2. 良質材の条件
  - IV 林業経営における枝打ちの理論
    - 1. 枝打効果とその応用
    - 2. 施業体系と枝打ち
    - 3. 目標に応じた枝打ちの管理技術
    - 4. 枝打ちの作業技術
    - 5. 枝打ちの経済的評価
    - 6. 枝打ちの記録と結果の解析
  - V スギ・ヒノキ以外の樹種の枝打ち（カラマツ・アカエゾマツ・アカマツ・有用広葉樹）
- 引用文献

- A5判 上製 192頁
- 定価 2800円（〒250）

枝打ちのすべてがこの1冊に。  
待望の刊行なる！

豊富な写真、的確な解説、目的の病虫害がすぐに探せる！

## 新版 緑化樹木の病虫害

（上）病害とその防除 小林享夫 著  
（国立林試樹病研究室長・農博）  
A5判 326頁 上製 口絵カラー写真24葉・白黒写真413葉  
見出し樹種176 定価3500円（〒300）

（下）害虫とその防除 小林富士雄 著  
（国立林試昆虫科長・農博）  
A5判 350頁 上製 口絵カラー写真24葉・白黒写真255葉  
見出し樹種123 定価3500円（〒300）  
〔上・下巻ともご購入の場合、送料は350円になります〕

