

林業技術



■ 1991 / NO. 591

6

RINGYŌ 日本林業技術協会 GIJUTSU

牛方の測量・測定器

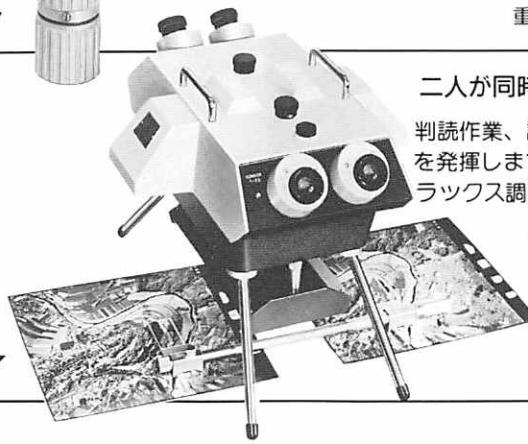


LS-25
レベルトラコン

高い精度と機動性を追求したレベル付トランシットコンパス

高感度磁石分度、帰零式5分読水平分度、望遠鏡付大型両面気泡管等を備えて、水準測量をはじめあらゆる測量にこの一台で充分対応できます。

望遠鏡気泡管：両面型5'2‰ミラー付
磁石分度：内径70mm又は30mm
高精度分度：全円1mm
水平分度：5分目盛0-bac帰零方式
望遠鏡：12倍 反転可能
重量：1300g



(牛方式双視実体鏡)
コンドルT-22Y

二人が同時視できる最高水準の双視実体鏡

判読作業、討議、初心者教育、説明報告に偉力を発揮します。眼基線調整、視度調整、Yバララツクス調整等が個人差を完全に補整します。

変換倍率及び視野：1.5×…150%
3×…75%
標準写真寸法：230mm×230mm
照明装置：6W蛍光灯2ヶ
重量：8.5kg(本体)
8.0kg(木製ケース)



通産省選定グッドデザイン商品
特別賞 中小企業庁長官賞受賞

操作性に優れたコンピュータ内蔵座標計算式面積線長測定器

直線部分は頂点をポイントするだけ、*i*型の場合は円弧部分も3点のポイントだけで線上をトレースする必要がありません。微小図形から長大図面まで、大型偏心トレースレンズで座ったままのラクな姿勢で測定できます。*i*型はあらゆる測定データを記録するミニプリンターを装備し、しかも外部のコンピュータやプリンターとつなぐためのインターフェイスを内蔵しています。

〈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：0.05mm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



エクスプラン
X-PLAN360d/360i

テー

アイ

X-PLAN 360i

- 3点ポイントによる円弧処理
- カタカナ表示の操作ガイド
- 座標軸が任意に設定できる
- データのナンバリング機能、等



東京都大田区千鳥2-12-7
TEL 03(3750)0242代 〒146

目 次

表紙写真	第38回森林・林業写真コンクール佳作	「朝霧幻想」(鳥取県若桜町)	岡山県御津郡斎藤孝義	6×7,200ミリレンズ、絞りF16,1/15秒
<論壇>人工林の生物害対策 小林一三... 2				
松くい虫防除はこう変わる ——生物防除と発生予察の導入 竹谷昭彦... 7				
樹幹注入剤のマツ樹体内への影響 中川茂子... 11				
あの山はどうなった —— 4 静岡県の精英樹次代検定林のその後 伊藤守夫... 15				
あの山はどうなった —— 5 ていねい植え 山根明臣... 18				
木の名の由来 39. ニワトコ(接骨木) 深津義正... 22				
風土と薬用植物 3. スイスアルプスを行く 奥山徹... 24				
森への旅 27. 伯母子峠越えの山肌 岡田喜秋... 26				
<会員の広場> チェーンソーのチェーンオイルを 純食用植物油に交替させる提言 大河原昭二... 34				
農林時事解説 28 こだま 31 統計にみる日本の林業 28 Journal of Journals 32 林政拾遺抄 29 技術情報 38 只木良也の5時から講義 30 林業関係行事一覧(6・7月) 39 本の紹介 30				
日本林業技術協会第46回通常総会ならびに 創立70周年記念式典報告 40				
第37回林業技術コンテスト入賞者の発表 46				



論 壇



人工林の生物害対策

こば やし かず み
小 林 一 三*

生物害を受けやすい
人工林

目的とする作物以外の生物を排除して生産性追及を行う農耕地では、その生態的な単純さゆえに、病虫害対策が必須となっている。これに比べれば複雑で安定しているけれど、一般に人工林は天然林に比べるとかなり単純な生態系で、特に大規模一斉造林の場合は、病虫害の出やすい条件にあるといえる。苗畑での根切虫やスギ赤枯病問題、そして新植から成林するまでの生態的不安定期に多発した多種多様な生物害の克服が、森林保護に携わる者の主要な課題であった。1950年から70年までの20年間には毎年30~40万haも実施されていた造林事業が、現在では7万ha程度にまで減少している。特に拡大造林の減少傾向が著しい。

現在では人工林の総面積はすでに1000万haを超え、森林面積では4割ながら、蓄積の増加量では全体の8割を占める旺盛な生長ぶりを示している。これを基盤として、21世紀には木材需要の半分以上を国産材で賄う期待を込めて、「国産材時代」の到来が指向されている。これを現実のものとするためには、『林業白書』にあるように、生産、加工、流通における条件整備が今後の林政の基本的課題となる。それと同時に、成林後から伐期までの間に人工林の材質劣化被害をもたらすスギカミキリ等の生物害問題が、今日的課題としてクローズアップされてきた。

人工林の急激な増大に伴う生物害の多発は、単にわが国だけの問題ではない。韓国では朝鮮戦争等で荒廃した山野の緑化のための国家的造林事業が実施され、その総面積はすでに400万haに達しているという。これにつれて、各種の森林病虫害が多発してきた。その中でもっとも有名なのが、アカマツ林に大被害をもたらしているマツバノタマバエで、その防除のために日本円で20億円を超える予算が毎年計上されているという。現在では大幅に減少したものの、1970年代にはマツカレハの大発生があり、また、近年はマツモグリカイガラムシの発生が問題化しつつある。ポプラ類やハンノキなどの早生樹種植栽地にもハムシ類やハバチ類の多発が伝えられている。近年は中国でも造林事業は活発で、北部でのポプラ類、南部での馬尾松の造林はきわめて大規模なものらしい。前者ではゴマダラカミキリの、後者ではマツカレハとマツモグリカイガラムシの被害が激甚であると聞いている。熱帯地域でもタイ等のチーク人工林のビーホール・ボーラー（ボクトウガの類）による深刻な材質劣化被害、パプアニューギ

* 森林総合研究所
森林生物部/部長

ニア等のユーカリ人工林でのタマムシ類による枯死と材質劣化、熱帯降雨林地帯におけるマホガニーの世界的な大害虫であるイプシピラ（メイガの類）被害等、人工林にまつわる生物害は枚挙にいとまがない。

わが国での人工林造成が活発であった時代は終わりつつあるが、世界的には地球環境問題として森林の造成が大きな関心を呼んでいる時代となっている。世界の各地で、とりわけ熱帯地域では森林の破壊された地域を再び森林に戻すために、大規模な造林事業が今後長年月にわたって実施されるのは必然的趨勢のようである。インドネシアだけでも緊急な造林を必要とする面積は、2000万haにも及ぶと聞く。このようなときに、決して平たんではなかったわが国の1000万haの人工林造成に際しての生物害とのかかわりと、今日の主要課題である成林後の病虫害問題、さらには森林に棲息する野生動物の保護・管理問題を要約し、問題の整理をしておきたい。どうしても後追い的になりがちな人工林の生物害と自然環境の象徴的存在である野生動物の保護・管理の問題を、わが国での経験を生かして、これから世界の人工林造成においては、いくらかでも先取り的に対処できるようになることを希望する。

なお、わが国の森林保護の歴史の中で戦前・戦後を通ずる大きな柱として特異的に存在する松くい虫は、ここに述べる人工林の増加とは別の系列で、外国からの侵入病虫害の問題である。

第二次大戦後に活発な造林事業が開始されると、膨大な苗木の需要を賄うために林業用苗畑が各地に造成された。この苗木作りの段階での、根切虫やスギ赤枯れ病等の苗畑病害虫がまず問題となった。この時期からはかなり遅れるが、林木育種の成果を取り入れた採種園が各地に造成された1960年ごろから主要造林樹種の球果・種子害虫の研究が要請された。これらの問題は当時の研究者の努力によってなんとか解決策が見いだされ、必要な苗木が供給され、各地で大規模な一斉皆伐造林が進行した。これに伴って、新植から成林するまでの生態的不安定期には、各種の造林樹種ごとに多種多様な生物害が各地で多発した。そのごく主要なものだけを取り上げても相当な事例になる。

成林までの生物害

北海道でのカラマツ造林地では、エゾヤチネズミが激害を与えた。多くの人々の努力によって、わが国の野生動物ではただ1つ発生予察が毎年実施され、それによって防除事業が行われるようになった。これは世界的にも誇りうる業績といえる。カラマツ先枯れ病もきわめて恐れられた病害であるが、発生機構・環境等の解明がなされ、本州にまで被害発生地が広がったものの、現在では当初ほど恐ろしい病害ではなくなってきた。本州の高緯度地帯を含めて、カラマツ造林地にはマイマイガ、カラマツツツミノガ、カラマツマダラメイガ、ハバチ類等各種の食葉性害虫が派手に大発生した。これらの害虫の生態・防除法の解明と被害解析等がなされ、よほどの激害の場合は防除事業を実施するが、多くの場合は生長量に影響はあるものの、枯死には至らないため、自然に発生が終息するのを待つことが多くなってきた。トドマツ幼齢造林地ではトドマツオオアブラムシの異常発生が問題となつたが、総合防除体系が確立された。現在

ではトドマツ枝枯病が問題となっている。

九州、四国、本州でもスギ幼齢林でコウモリガ類による枯死木の発生、スギノハダニやスギタマバエの大発生等が各地で多発して、その対策に関係者が翻弄された時期があった。また、一時期全国的に大変に盛んだったマツ類の造林地では、1960年前後にマツカレハの全国的な大発生があって、多くの研究者がその生態と防除法の解明にあたった。マツツマアカシンムシ等の各種のしんくいむし類や、葉ふるい病等の病害の大発生も同時に起きた。野ネズミ、野ウサギによる造林木被害は造林事業の活発化とともに深刻な問題となった。シカ・カモシカによる林木被害も、保護・管理問題とともに地域的に大きな問題となった。特にシカ・カモシカ等の大型哺乳類は自然環境の象徴的存在であり、その保護と被害回避を適正に調和させる管理技術の開発が今日的課題として強く望まれている。

スギ・ヒノキ人工林の材質劣化被害

わが国の人工林の大半を占めるスギ・ヒノキは、マツ類やカラマツなどその他の造林樹種に比べると、病虫害にかかりにくい性質を持っている。このためか、たとえ大規模な一斉単純林であっても、新植から成林までの間にさまざまな生物害が発生することはあっても、成林さえすれば後は伐期まで病虫害に悩まされることはまずないと一般的には認識されてきたといえよう。事実、もっとも人目に付きやすい食葉性害虫について見ると、ごくまれにスギドクガの大発生があるくらいのもので、カラマツやマツ類に比べると害虫発生ははるかに少ない。針葉や小枝の病気でも黒粒葉枯病の大発生がまれに見られる程度である。

しかし、近年この神話は崩れつつある。一見したところは健全に生育を続けているスギ・ヒノキ人工林で、人目に付きにくい幹の樹皮下で、材部に変色や腐朽を引き起こす生物害の発生が各地で確認されるようになってきた。その代表的なものが、スギカミキリ、スギノアカネトラカミキリ、ヒノキカワモグリガ等のスギ・ヒノキ穿孔性害虫の被害である。このタイプの虫害の特徴は、まず第一に成林後に寄生が始まることである。第二には発見が難しいことが挙げられる。かなりの専門的知識を持った者が林内に入って、1本ごとに立木をていねいに観察しないと被害の存在すらわからない。第三には、原則的に林木の生長量や枯死には関係せずに、材質の劣化・材の商品価値の低下として被害が現れることである。第四の特徴として、その被害は一過性ではなく、毎年の加害が材内に蓄積されて年を経るにつれて被害がひどくなることが挙げられる。この特徴は伐期を長くすれば蓄積が増えるだけでなく、単価も高くなるという林業の大きな利点を台なしにする点で、きわめて重要である。さらに、これらの虫は一生のほとんどを樹皮下で過ごすために、生態の研究や防除法の開発が一般害虫よりも困難なことも第五の特徴ということができる。

これら穿孔性害虫は、古来からスギ・ヒノキとともに棲息し、その被害は原因不明ながら地域的には古くから「ハチカミ」、「トビグサレ」などと呼ばれて認識されていた。前者がスギカミキリの、後者がスギノアカネトラカミキリの加害によることが判明したのは1950年代のことである。ヒノキカワモグリガの

存在も古くから知られていたが、全国各地のスギ・ヒノキ人工林で材質劣化被害を起こしていることがはっきりしたのは、最近のことである。

上記のような特徴から、全国的な詳しい被害実態の正確な把握はきわめて困難であるが、近年のさまざまな調査結果から、このタイプの虫害が各地のスギ・ヒノキ人工林で増加しつつあることは確実である。被害増加の基本的な原因はスギ・ヒノキ人工林の連続的で急激な増加にあり、保育の手入れ不足と不適地造林の存在がこれを助長しているといえる。一般的傾向として、古くからの有名林業地にはこの種の被害は少なく、戦後の拡大造林地に多いようである。この被害が蔓延すると、今後の木材資源の量的な確保はできても、質的な面でわが国の林業の発展に大きな障害になるおそれがある。そのため、合理的な防除法の開発に向けて関係者の努力が続けられている。

なお、スギ・ヒノキ以外の主要造林木では、食葉性のような一般害虫の被害は多いのに、このような材質劣化被害をもたらす虫害はきわめて少ない。

西日本をはじめ各地のスギ・ヒノキ林に発生する暗色枝枯病と、各地のヒノキ林に発生する漏脂病が、上記の穿孔性害虫と同様のタイプの材質劣化を引き起こす病害として知られている。前者の病原菌は、風などでできた傷から枝に侵入してこれを枯らすとともに、枝の付根を中心に幹の形成層を紡すい型に殺してしまう。ここから材内に変色が進む。後者は樹幹からヤニが異常に漏出し続ける病気で、北陸地方では最大のヒノキ造林阻害要因として知られている。長らく原因不明であったが、最近ようやく病原菌が特定されるようになった。ヤニの漏出部分の形成層が壊死して幹の変形と材の変色が起きる。スギ溝腐病は深刻な材質劣化をもたらすが、赤枯病の苗木の植栽に由来し、林内での伝染性はきわめて弱いので、被害拡大の心配はほとんどない。

上記の病害は、生立木の幹の形成層を部分的に殺すために、林木の枯死や生長量への影響は少ないが、材質劣化をもたらす。これと同様に枯死・生長量への影響は少ないので、伐採時の一一番丸太の材価を著しく下落させる病害に、いわゆる材質腐朽病がある。生立木の根部から幹の心材部に変色・腐朽菌が侵入して上方向に被害が進行する。北海道と本州のカラマツ造林地では深刻な問題となっており、九州のヒノキ林の一部にも最近この被害が見いだされている。外見からはまったくわからず、伐採してみないと被害の存在と程度がわからないので、まことにやっかいな病害である。

獣害では、近畿地方のスギ・ヒノキ林でツキノワグマによる皮剥ぎが局所的ながら大きな材質劣化被害をもたらしている。シカ、カモシカ、野ウサギ等の被害を乗り越えて成林した林木に、後遺症としてどの程度の材質劣化が生じるかについての研究は始まったばかりである。

戦後から現在までのわが国の人工林の増加に伴う生物害発生のようすを大まかにたどってきた。それはまさに単純一斎造林を主体とする事業が先行し、さまざまな生物害がそれを追うように多発し、起きてしまった被害の緊急対応に

その他の生物害による成林後の材質劣化被害

生物害回避のために —流域単位での監視体制の必要性

追われてきた歴史であった。生物被害がなぜ発生するかの研究に取り組んだ者にとっては、大規模な単純一斉林における生物害の危険性を指摘することはさほど難しくない。現に、このような警告はかなり早い時期から発せられました。また、多様で豊かな安定した森林生態系の維持増進に努め、自然の制御機構を十分に機能させることによって生物害の発生を未然に防ぐ必要性を説くことができた。しかし、これらの警告は、効率のよい単純林主体の現実の流れを大きく変えるだけの力とはならなかった。

なぜ後追いに終始したのか。病虫害に強いスギ・ヒノキ主体のわが国では、病虫害の発生は、たまさかの不運といった雰囲気が強かったせいかもしれない。目先の問題解決に追われて、世論・行政をリードする基礎的・先導的研究をおそらくしがちであった研究者たちにも責任があるのだろう。また、基礎研究の段階から保証付きの新技術を開発するまでには長年月を要する森林・林業の研究では、社会変化のスピードを先取りする具体的実績を上げることは、しょせん無理なこととの見方もある。

いま必要なことは、森林・林業にあっては、生物害問題のみならず、あらゆる面で、事業そのものが実験的要素を多分に含んでいることの認識であろう。そして事業主体と研究陣が共同して事業の一部に試験部分を取り入れて事業のよりよい発展に必要なデータを取り、その成果を次ぎの実践に生かすという事業と研究の合理的な一体化を進めるべきである。

このような意味で、わが国の林業経営の障害となっている所有規模の零細性は、生物害防除と野生動物管理の面からも克服すべき課題である。新たな林政の方向として森林の流域管理システムの構築が進められつつある。この中に生物害発生の監視体制をきちんと組み込む必要がある。これによって流域全体の生物害の全体像がとらえられ、また、それなりの予測も可能になろう。後追いを脱却する合理的な生物害対策や野生動物管理技術は、森林の流域管理システムの中に位置づけられ、実証を繰り返しつつ改善されて、初めて現実のものになっていくであろう。

<完>

松くい虫防除はこう変わる

—生物防除と発生予察の導入—

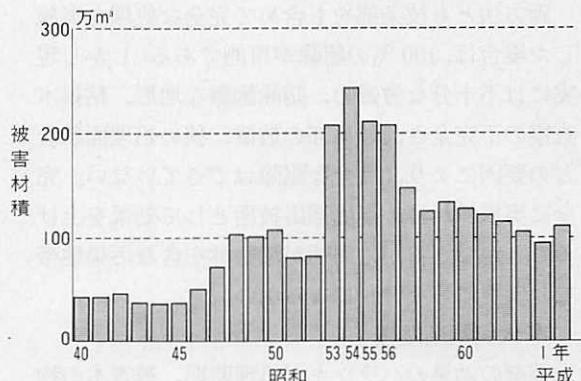
1. はじめに

松くい虫の被害が問題になってからかなり久しい。被害の経過を見ると、第二次大戦後の昭和20年には被害材積が40万m³、翌年の21年には93万m³と激増し、以降も100万m³を超す勢いで、激甚を極めていた。

このような状況を、アメリカ合衆国の森林昆虫学者R. L. ファーニス氏が調査して、日本の当時の状況に合った防除方法を勧告した（ファーニス勧告）。これを基にして、昭和25年に「松くい虫等その他の森林病害虫の駆除予防に関する法律」を制定して、松くい虫の対策にあたった。勧告の中に示された主な防除方法は、「伐倒、剥皮、焼却」であった。強権をもって防除にあたったので、さすがの松くい虫の被害も減少し、小康状態を保っていた。

ところが、その後の社会経済的背景の変化、つまり産業の発展に伴う人手不足や燃料革命によって、マツの被害木は放置されるようになり、被害は幾何級数的に増加した。この間研究機関としても防除方法を確立すべく、国立林業試験場（現・森林総合研究所）を中心に、マツを枯らす真犯人を求め、さまざまな研究が行われていた。昭和46年には枯損機構（マツノザイセンチューマツノマダラカミキリーマツ）が明らかにされ、新たに空中から薬剤を散布する方法がとられ、昭和48年に空中散布事業が開始された。

これが契機となり、松くい虫被害の激増の最中の昭和52年に「松くい虫防除特別措置法」が公布された。これは5年間の時限立法である。平成3



別防除を連年徹底して行っても被害を皆無とすることはできない。

(2) 地上散布

地上散布は空中散布に比べ散布むらが生じやすい。したがって、十分な枯損防止効果を得るために投下する面積当たりの薬量が空中散布の3.3倍と多くなっている。このため、面積当たりの経費、労力が多くかかり、特定地域の小面積の防除しかできない点に問題がある。

(3) 伐倒搬出および伐倒くん蒸

両方法とも枝条部をも含めて完全な処理を実施した場合は、100%の駆除が可能である。しかし現実には不十分な労働力、防除困難な地形、枯損木査察の不完全さ、枝条部の放置、狭い処理面積などの要因により、完全な駆除はできていない。完全に実施すれば、現場適応技術として効果を上げることができるが、周囲が激害林を含む汚染地帯では慎重にしなければならない。

(4) 伐倒薬剤処理

薬剤の効果のバラツキ（処理時期、被害木の物理的条件）および処理方法の不可避的な困難性（急峻な地形、枝条部への散布）、不徹底性（枯損木査察の不完全さ、全面散布の不徹底）により、防除効果にむらが生ずることが多い。

(5) 樹幹注入

浸透性殺線虫剤を健全なマツに適正量処理することにより樹体全体に浸透していくが、木の側の条件で必ずしもどの枝にも一様に分布するとはかぎらないため、効果のふれが生じる。環境への悪影響のおそれのない優れた特徴があるが、その反面、樹幹にドリルで穿孔する必要があり、その傷の影響が残る。

(6) 樹種転換

樹種転換は、カミキリの遮断とマツ枯損跡地の有効利用を目的としている。樹種転換によるマツ枯損防止は、カミキリの移動距離を超える相当の規模で実施されないかぎり、その効果は期待できない。この方法による完全な防止はかなり難しいが、マツの更新地帯と樹種転換地帯の有効な配置を計画的に実施すれば、大発生の抑止的効果は期

待できる。

(7) 被害木の移動制限

移動制限の意義は、未被害地への被害の拡大を阻止することである。もし、未汚染地域への被害材持込みがまったくなくて、カミキリの移動による拡大だけであったとしたら防除事業の効果も上がりやすく、被害の広がり方と被害量は今日の姿とはまったく異なったであろう。現実は野放し状態のままで今日まで経過したとみなさざるをえない。

3. 新方式のねらい

現在の枯損の動態は終息傾向にあり、被害歴の古い地方では当初の激しさを失っている。被害歴の新しい地域の多くは、材線虫病にとって好適な環境条件ではなく、従来のような激しさを発揮できない。裏腹に防除を実施する側にとっては、これは好条件下にあるといえる。被害の緊急回避の時代は終わって、地域にとって重要な守るべきマツ林については各地域で枯損動態を把握し、きめ細かな恒久的対策を講ずるべき、あるいは講ずることができる時代になった。

このような状況の中で、現行の防除方法の難点を考慮しつつ、防除効果が低いとして採用されにくかった天敵や生理活性物質等を利用した生物的防除の導入を図る。生物的防除方法の導入は、侵入害虫の勢いを土着化させることにより微害状態の維持、つまり激化防止をしようとしている。今後この方法の開発と利用について主力が注がれるだろう。

これとともに、微害マツ林の被害動向の把握が必要である。微害マツ林といつても周囲の環境条件の変動によって、いつ被害が急増するかもしれない。この対策として枯損発生状況の効率的な監視体制の確立と、シミュレーション手法の導入が有効となる。その予測結果により、従来の防除方法に加えて生物的防除、生理活性物質を利用した防除などの方法を導入し、あるいは組み合わせて効率的な防除体制を組み、評価することが必要となろう。

4. 微生物防除法の開発経過とそのメカニズム

(1) 天敵微生物の利用

天敵微生物の検索の結果、ボーベリア・バッシャーナ菌（以下ボーベリア菌という）が室内接種実験で顕著な効果のあることが古くから証明されている。

従来は、この胞子懸濁液を被害丸太の樹皮表面に散布してカミキリの幼虫を病死させる手法がとられてきたが、胞子が樹皮に遮られて樹皮下に生息するカミキリ幼虫に接触できることや、紫外線に弱く短時間で活性を失うため効果にバラツキがあった。これらの欠点を補い効果を高めるために、胞子を樹皮下に導入する方法として、次の2方法が考案され、試験されている。

1) キイロコキクイムシにボーベリア菌を運搬させる方法

ボーベリア菌をキイロコキクイムシにつけて放虫し、カミキリ幼虫の生息する樹皮下に運搬汚染させ、カミキリに感染罹病させる方法である。この方法は、キイロコキクイムシが独自で枯損木を発見して穿入するために、発見困難な部分や枯れ木や見落とし木がないこと、枯損木樹皮下にボーベリアを存在させることにより各種の樹皮下穿孔虫、共生者、天敵虫などが二次運搬者として他の異常木の樹皮下に持ち込むことなどの利点があり、特に微害地での効果が期待される。

2) 種駒によるボーベリア菌の導入法

ボーベリア菌を培養した種駒を、シイタケ栽培と同様な方法で被害木に打ち込むことにより、樹皮下のカミキリ幼虫に感染させ、殺虫する方法である。施用実験では殺虫効果は安定していて今後期待できる方法である。

(2) アカゲラ等鳥類の利用による防除

全国的に生息するアカゲラ等のキツツキ類を利用して、カミキリの幼虫を捕食させるものである。カミキリの幼虫を捕食するキツツキ類の中ではアカゲラの捕食量が最大である。1羽のアカゲラは1冬に約14,000頭のカミキリ幼虫を捕食する潜在能力を持っている。しかし、中大型のキツツキ類の生息密度はそれほど高くなないので、マツ枯れが進んだ地域では、キツツキ類の捕食だけで

マツ枯れを防止することは難しい。このためキツツキ類によるマツ枯れの激化の防止は、微害地において効果が期待される。

(3) 生理活性物質

新しい方法として、これまで開発された誘引剤を特殊な容器に入れヘリコプターから投下し、同時にこの地点に薬剤散布を行い、カミキリを殺虫する手法が開発され、実用化に向けての試験を実施している。

(4) その他の

上記のほかに、カミキリの生殖器に寄生する線虫の利用や、抵抗性育種による抵抗性苗木、抵抗性交雑種（日本産クロマツに中国産馬尾松を交雑して得られた和華松）苗木の供給がある。また、新しい知見として誘導抵抗性を利用した防除や被害回避法が検討されている。

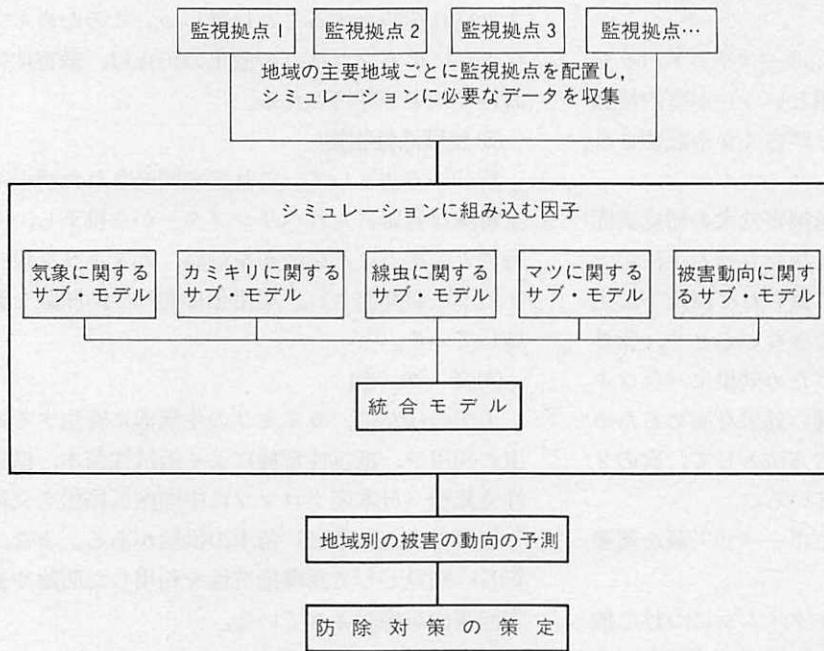
(5) 被害防止森林施業

マツは生態系の中では不安定な位置にあるとされている。したがって除・間伐、樹種混交などの施業を適切に行うことによって、その地位の維持が可能であると考えられる。また、マツの材線虫病に対する感受性の高低は水ストレスを主因とするとしてされているので、健全なマツ林を育成することは急激な環境の変化を抑制する、つまり抵抗性の増加につながる。このような林には多少のカミキリやマツノザイセンチュウが侵入しても、被害は大きくならない。

林内をきれいにすること、いわゆる山掃除は、松くい虫以外の原因、すなわち被圧枯損木、風雪害による折損木、林内に放置された除・間伐木、主伐時の残存材などの感染源・繁殖源となるものを徹底して処理することになるので被害防止につながる。

5. 発生予測と新たな防除システムの構想

現在既往の成果を要素として組み込んだ枯損動態予測のモデルが作成され、検証を行っている。これを基にシミュレーションを行い、被害発生動向の予測を行う。このモデルを正確に稼働させるために、監視システムを確立して、モデルに組み込まれている要素の資料を得ることが必要不可欠



図・2 被害予測システムの一例

の条件である(図・2)。

シミュレーションによって、当該マツ林が今後どのような枯損の推移をたどるのかを予測する。予測の結果を基に、マツ林の機能に応じて今後の対応策を決定する。対応策の決定にあたりシミュレーション・モデルを利用して防除方法の効果の評価を行い、もっとも適した防除方法を選択する。1つの防除方法で被害に誘導・維持できない場合は、複数の防除方法を効率よく組み合わせた対策を立てる。

一方、マツ林は高度の公益的機能を持ち、他の樹種では機能の維持が困難な、いわゆる保護すべきマツ林と、自然な植生遷移に任せてもよいマツ

林とに区分されるが、マツ林の機能に応じた防除水準があるので、それを考慮した対策を立てる必要がある。

松くい虫被害対策の中に、なじみの薄かった生物的防除方法ならびに発生予測の手法を取り入れることは、かつて見られない大英断である。マツ林の健全化施業、防除手段の多様化を図るとともに、監視システムを強化して、流域住民の総意として松くい虫防除の難事業に取り組む姿勢の現れであろう。

(たけたに あきひこ・

森林総合研究所森林生物部/生物管理科長)

森林航測

日本林業技術協会編集

年度3回発行、B5判、24頁、定価570円、税17円(税込)

●今年度の発行予定について●

今年度の「森林航測」誌は、本年8月下旬(164号)、11月下旬(165号)、1992年2月下旬(166号)にそれぞれ発行の予定です。本年度もご愛読賜りますよう、よろしくお願ひ申し上げます。

◎お求めは、日林協事業部(直通番号03-3261-6969)まで

樹幹注入剤のマツ樹体内への影響

1. はじめに

樹幹注入剤はマツ材線虫病の予防薬剤で、マツノマダラカミキリが伝播するマツノザイセンチュウを樹体内で増殖させない効果がある。環境に影響を及ぼさず、予防効果も高いことから広く使用されている。

一方、薬害として注入孔付近で、枝葉の枯れや形成層の壊死による幹のへこみ、注入孔の癒合不良が観察され、その改善策として根からの注入⁶⁾、注入容器の改良⁵⁾、癒合剤の検討等から行われている。

筆者は、これら外観上の異常より、検討を要するのは樹体内の異常であると考え、一連の試験を行ってきた^{1) 2)}。今回はその試験の概要と、異常を軽減する方向を検討したので紹介する。

2. 樹体内に生ずる異常

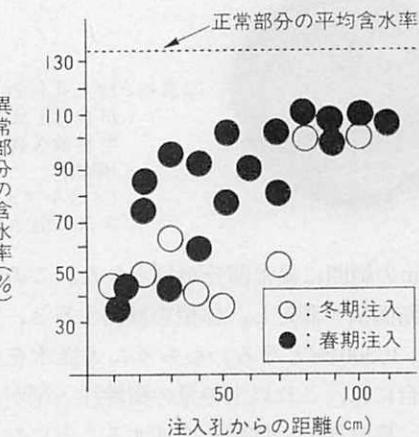
樹幹注入を行ったマツを伐倒し玉切ってみると、注入孔付近の辺材部で樹脂の浸出しない部分が見られる。このような異常部分とはどのようなものか、そしてどの程度生ずるものかを明らかにするため、含水率測定、軟X線撮影、水分吸収試験、顕微鏡観察、糸状菌の検出を行った。

(1)含水率測定

伐倒直後に異常部分の辺材部木片を採取し、生材の含水率を測定した。図・1を見ると、注入孔付近では正常部分の1/4程度にまで低下し、1m以上離れてもなお正常部分より低くなっていることがわかる。

(2)軟X線撮影による異常部分の判別

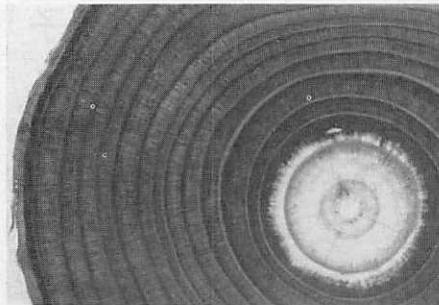
写真・1～6は、厚さ5mmの生材円板を軟X線



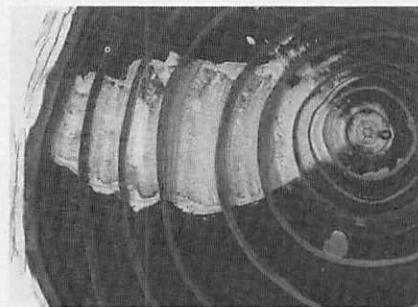
図・1 異常部分の含水率
(メスルフェンホス50cc注入、
含水率=水分/絶乾重×100)

撮影した陽画である。軟X線撮影では、X線が透過する際の密度の差が濃淡としてフィルムに記録される⁴⁾。生材を撮影すると含水率の差が明らかになる。そのため、写真・1の無処理木では、含水率の低い辺材付近だけが白く映っている。写真・2は、樹幹注入剤を注入したもので、辺材部でも白く映っているのが異常部分で、含水率の低いことを示している。ただし、異常部分の中で黒く映っているのは樹脂が固まつたもので、生材円板を乾燥後、アルコール・ベンゼン抽出を行って撮影すると消えてしまう。

このように、軟X線撮影により異常部分を特定できたので、今度はその範囲を測定した。胸高直径10～15cmのマツを予防できる量の樹幹注入剤を1本用いた場合、注入孔から下に0.7～1m、上

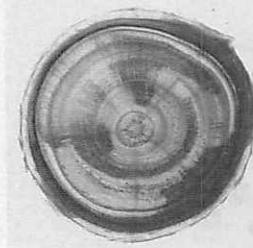


写真・1 無処理木生材の軟X線写真 (陽画)



写真・2 樹幹注入剤施用木生材の軟X線写真 (陽画)

(含水率の低下した異常部分は白く映るので判別できる。塩酸レバミゾール 250 cc注入、注入孔より上 10 cm)



写真・3 注入孔付近で葉が黄化した枝の生材軟X線写真 (陽画)
(メスルフェンホス 50 cc注入)

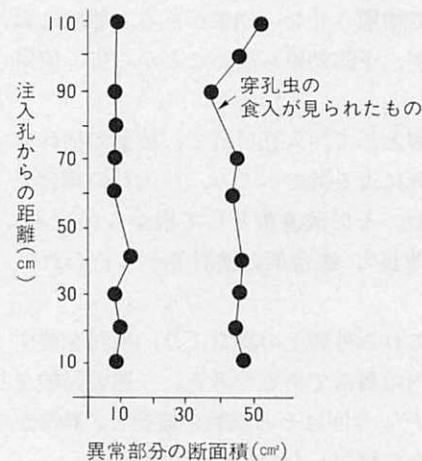
に約 2 m の範囲に異常部分が見られた。この異常部分の断面積を測定し、体積を算出すると、ほぼ 1,000 ~ 1,500 cm³ となる。もちろん大径木を予防する場合には、これ以上の量の樹幹注入剤が必要となり、異常部分の体積も増加することになる。

注入孔付近の枝で、葉が黄化して枯れたものはどうになっているか、枝の横断面を同様に軟X線撮影したのが写真・3 である。枝の大部分に異常部分の広がっていることがわかる。

次に、異常部分の時間的経過を見ると、注入から 1 カ月後にはすでに注入孔付近で含水率低下が生じ、軟X線撮影で判別できる。その後徐々に含水率の低下が著しくなり、異常部分も増加するが、1 年後には安定する³⁾。

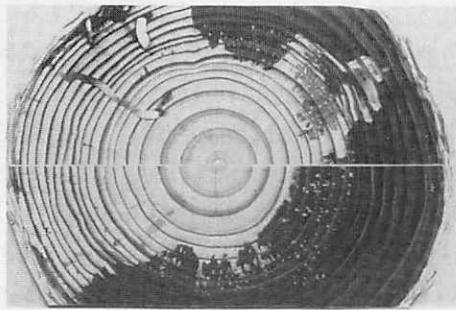
注入孔付近で、マツノマダラカミキリを含む穿孔虫の産卵痕を見かけることがある。ほとんどの場合、そのことによって発病枯死することはないが、内部を軟X線撮影すると、異常部分が数倍に拡大していることがわかる (図・2、写真・4)。また、注入孔付近にカワラタケが発生したものを軟X線撮影したところ、注入孔から 50 cm 離れた位置でも腐朽が認められた。

(3) 水分吸収試験

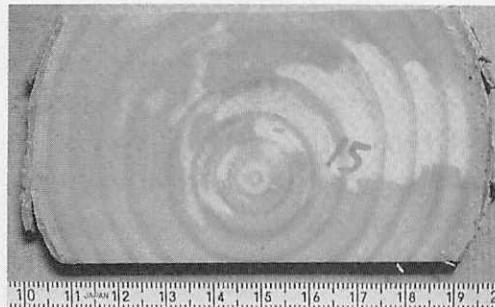


図・2 異常部分の断面積
(酒石酸モランテル 220 cc注入)

異常部分は含水率が低下しているので、根から吸収した水分が通っていないのではないかと考え、染料を吸収させてみた³⁾。染料は酸性フクシンを用い、その 0.05 % 水溶液をポリバケツに入れ、4 月上旬に地際から切断した注入木を、枝葉を切らずにそのポリバケツに立てて、戸外に 3 日間置いてから玉切った。写真・5 を見ると、酸性フクシンで染まらなかった部分は、軟X線で白く映った異常部分と同様であった。すなわち、異常部分には根から吸収した水分が通らないことが明らかになった。なお、供試木は 10 年生で、1 日目には 5 ℥ の水溶液を吸収し、3 日間で合計 10 ℥ 吸収して 2 m 以上の高さまで赤く染まっていた。



写真・4 樹幹注入剤を2方向から注入したマツの軟X線写真(陽画)
(左方は穿孔虫の食入痕が見られ、右方の異常部分と比較すると異常部分の拡大が認められる。左方酒石酸モランテル220cc注入、右方塩酸レバミゾール250cc注入)



写真・5 酸性フクシン水溶液を吸収させた樹幹注入剤施用木
(酒石酸モランテル140cc注入)

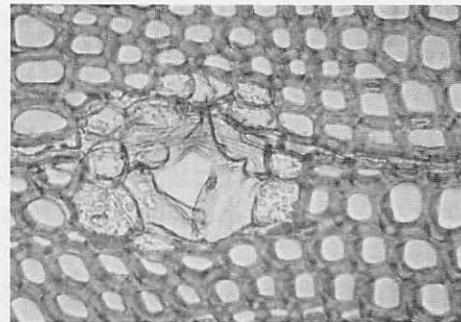
(4)顕微鏡観察

写真・6は異常部分の横断面の切片を光学顕微鏡で見たもので、写真・7の正常なものと比べると、樹脂道を囲むエピセリウム細胞（樹脂を分泌する）の核が消失し、顆粒状物質が充満していた。接線方向の切片では放射組織にも顆粒状物質が見られた。異常部分の黒い変色部を見ると、写真・8のように菌糸が見られた。

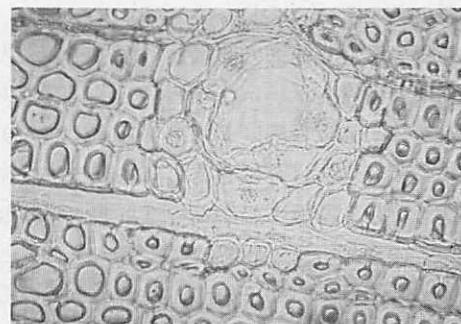
(5)糸状菌の検出

異常部分の黒い変色部分について、糸状菌の分離を行ったところ、*Diplodia*・*Macrophoma*属、*Verticillidiella*属等の褐色の菌糸を持つ糸状菌が検出された。

3. 異常を軽減する方向について



写真・6 樹幹注入剤施用木異常部分の横断面切片
(エピセリウム細胞の核が消失し、顆粒状物質が充満している)



写真・7 無処理木横断面切片



写真・8 樹幹注入剤施用木異常部分の変色部接線方向切片
(菌糸の充満が見られる)

樹体内で生ずる異常を少なくするには、新しい樹幹注入剤の開発が急務と思われるが、既存の薬剤を用いた施用法等の検討も必要である。現在も継続中の試験で、解決策は見つかっていないが、問題点も含めて異常部分を少なくする方向について、要点を挙げてみる。

注入時期は、冬期よりも春期のほうが異常部分の体積も少なく、含水率の低下も少ない（図・1）。

秋期注入については異常部分の測定を行っていないので比較はできなかった。しかし、秋期注入では、注入時からマツノマダラカミキリ発生時まで半年以上経過するので、薬剤の残効期間を有効に使って注入回数を減らすことにより異常部分を少なくする観点からいうと、春期注入のほうが望ましいと思われる。

樹幹注入剤に含まれる溶剤の濃度は、低いほうが異常の現れ方が少ない。ただし、溶剤は薬液の吸収を促進し樹木中に浸透させる作用があるので、低濃度にすると注入が現行より難しくなるので検討が必要である。

同じ容量の薬液を注入する場合には、樹幹注入剤の有効成分濃度も低いほうが異常の現れ方が少ない。しかし有効成分濃度を低くすると、注入する薬液量を増やさなければ必要な有効成分量を注入できなくなり、薬液中の溶剤の量も増えることになる。どの程度の有効成分濃度で注入を行うと異常を最小限に抑えられるのか、各薬剤について今後試験を行う必要がある。

4. おわりに

樹幹注入剤による樹木内の異常をまとめると、①水分通導のできない異常部分が生ずる、②異常部分では含水率の著しい低下が生じ、穿孔虫や腐朽菌、変色菌の侵入も見られ、異常部分が拡大する例もある、③形成層の壊死によるへこみは、徐々に巻き込んで治癒する例も多いが、樹木内の異常部分は治癒せず、注入を行なうたびに増加する。これらは市販の樹幹注入剤に共通する現象で、大径刊行のお知らせ

〈平成2年度会員配布図書〉

森の虫の100不思議

「一寸の虫にも五分の魂」というように、一見無意味に動き回っているように思われる虫たちにもそれぞれの生活があり、ほかの植物や動物と密接な関係を持って暮らしています。地球上の動物の中でもっとも種類が多いといわれる虫たちの、自然界での生きる仕組みとは?

本書は、まだまだ不思議に満ちた彼らの世界を、思いもよらない事実を交じえながらわかりやすく紹介したものです。

購読をご希望の方は、お近くの書店でお買い求めください。

木では注入する薬液量も多く、長期間継続することにより異常部分の蓄積が生じ、樹木に及ぼす影響も増大することが予想される。

今回着目した異常部分以外の問題点では、加圧注入による影響がある。異常部分を少なくするための溶剤濃度を低くして、春期注入を試みると、薬液の注入が困難になり加圧が必要になる。現在行っているフットポンプによる加圧は2~3kg/cm²以下で、異常部分の増大する傾向は見られないが、注入孔から薬液がもれるのではなく、樹幹の数箇所から樹脂が流れ出て白く固まっていることがある。過度の加圧は細胞になんらかの異常を起こす可能性もあるので、加圧の限度やその影響について、十分検討する必要がある。

今後、樹幹注入剤の使い方としては、周囲のマツ材線虫病の被害状況を把握し、他の予防法との併用も検討したうえで、必要な薬剤量を、なるべく異常を生じないように注入することが必要になる。樹幹注入剤の特長を効果的に生かすためにも、樹木内の異常に目を向け、貴重なマツの健全な生育を目指した適正な施用法の検討が望まれる。

(なかがわ しげこ・千葉県林業試験場/研究員)

引用文献

- 1) 中川茂子: 96回日林論, 471~472, 1985
- 2) ———: 101回日林論, 501~502, 1990
- 3) ———: 未発表資料
- 4) 太田貞明: 木材学会誌 24, 429~437, 1978
- 5) 竹下 努: 森林防疫, 40(2), 26~29, 1991
- 6) 山口忠義: 群馬林試業報, 53~54, 1988



発行 東京書籍株式会社

あの山はどうなった——4

静岡県の精英樹次代検定林のその後

伊藤守夫

1. はじめに

昭和44年から、県のスギ・ヒノキ精英樹次代検定林設定期事業が開始され、スギ、ヒノキ合わせて50カ所の検定林が設けられた。これらの検定林の15年生までの成績が県林業技術センターの担当者によって報告されている¹⁾²⁾。そこで、これらの内容と天竜地域の精英樹による造林の一例を紹介して、静岡県における精英樹系苗木による造林の概況報告の一端としたい。

資料を提供していただいた青山喜宥氏、井出雄二氏、近藤晃氏にお礼申しあげる。

2. 静岡県の精英樹と次代検定林

昭和31年に「林木育種事業指針」が定められて以後、各都道府県では現存林分中から表現型特に優れた個体を選抜して精英樹とした。次いでそのクローンを養成して採種穂園を造成し、その種子やさし穂を造林事業に供給する一方、実生苗およびさし木苗を用いて次代検定林を設定した。次代検定林は、選抜された精英樹の特性の再評価と次代での特性の発現を検証し、選抜育種の効果を把握するために設定された。

静岡県の精英樹は県下全域からスギ51本、ヒノキ27本が選抜された。次代検定林は、スギは24カ所に、ヒノキは26カ所に設定された。次代検定林に植えられた苗木は、スギは採種園の精英樹から母樹別に採種・養苗された自然受粉による半兄弟家系（以下精英樹系実生と呼ぶ）46家系と、精英樹から採穂・養苗されたさし木36クローンである。ヒノキはスギと同様の半兄弟家系21家系と通常の造林に使用される種苗として、精英樹採種園産種子を混合養苗

した精英樹混合系を用いた。精英樹からの種苗の成長の比較対照には、スギ、ヒノキとも県内の普通母樹林産の種子による実生苗（以下在来系と呼ぶ）を用いた。

3. 精英樹系実生苗による15年生次代検定林の成績

ヒノキについては10カ所の検定林に植えられている18家系について調査が行われているので、これらが在来系に比べてどのような成長をしているか紹介する。表・1に示すように、精英樹系は在来系に比べて10年生時には樹高で7%，胸高直径で9%，15年生時には樹高で5%，胸高直径で6

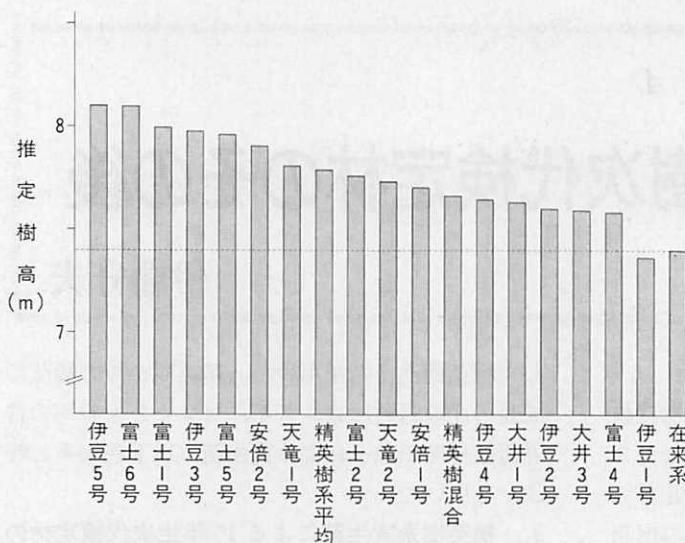


写真・1 ヒノキ精英樹実生苗による次代検定林（天竜市熊・15年生）

表・1 ヒノキ精英樹次代検定林（実生）の成長状況

	樹 高 (m)				胸高直径(cm)	
	1年目	5年目	10年目	15年目	10年目	15年目
精英樹系	0.7 (100)	2.6 (105)	5.3 (107)	7.8 (105)	7.4 (109)	11.0 (106)
在来系	0.7	2.5	5.0	7.4	6.8	10.3

（ ）内は在来系に対する指数



図・1 ヒノキ家系・系統ごとの地位IIにおける15年生時の推定樹高

表・2 スギ精英樹次代検定林(実生)の成長状況

	樹高(m)			胸高直径(cm)		
	1年目	5年目	10年目	15年目	10年目	
精英樹系	0.7 (100)	2.9 (100)	6.1 (102)	9.6 (102)	8.1 (101)	12.2 (103)
在来系	0.7	2.9	5.9	9.4	8.0	11.8

() 内は在来系に対する指数

表・3 スギ精英樹次代検定林(さし木)の成長状況

	樹高(m)			胸高直径(cm)		
	1年目	5年目	10年目	15年目	10年目	
精英樹系	0.6 (81)	2.0 (67)	4.5 (76)	8.0 (83)	6.0 (74)	10.2 (84)
在来系(実生)	0.7	2.9	5.9	9.6	8.1	12.1

() 内は在来系に対する指数

%それぞれ大きくなっています。全体として精英樹系が在来系を上回った成長を示し、精英樹系の成長面での優位性が認められます。

次に、家系によって植えられている検定林が異なるため、全部の家系を統一して比較できるように、平均的な立地における各精英樹家系の樹高を推定したものを図・1に示す。図は在来系の樹高が7.4 m(地位II)のときの各精英樹家系の推定樹高である。大部分の家系が在来系と同等以上の成長を示している。

スギについては、22カ所の検定林に植えられている46家系の成績を紹介する。精英樹系実生と在来系の成長を比較すると表・2に示すように、15年生時で精英樹系は樹高で2%、胸高直径で3%それぞれ在来系を上回っており、精英樹系実生は在来系と同等の成長を示している。多くの報告で精英樹系が在来系より良い成績を示しているようであるが、本検定林の場合は在来系に用いている種苗が普通母樹林産の比較的優良系統であるため、精英樹系と在来系の差が小さいと考えられる²⁾。

以上のように、スギ、ヒノキとも精英樹系実生は全体として在来系と比べ、少なくとも同等以上の成績を示している。また、在来系のように樹高の大きい指定母樹林から採種する労力、コストを考えると、ジベレリン処理など着花結実促進が容易で、安定的に得られる採種園産の精英樹系種子は、種苗生産の面で効率的である。なお、精英樹家系間の成長差は、スギ、ヒノキとともに、大多数の家系間において大きくはないようである。

4. 精英樹系さし木苗によるスギ林の成績

(1) 次代検定林の成績

22カ所の検定林に植えられている36クローンの15年生までの成績は、表・3のとおりである。一般に、さし木苗は実生苗に比べて造林地での初期成長が劣ることが知られている。静岡県の次代検定林でも、現在までのところ在来系(実生)に比べて精英樹系さし木が劣っている。しかし、表・3の成長状況に示すように、5年目以降では林齢の増加に伴い、樹高、胸高直径ともに在来系に対する精英樹系さし木の指数が大きくなっています。両者の差は今後いっそう縮小していく傾向にあると考えられる。

精英樹さし木クローンは、精英樹系実生に比べて系統間差が大きく、成績の良いクローンと悪いクローンが明らかになってきた。成績の良いクローンとしては、天竜9号、安倍3号、大井6号、



写真・2 スギ精英樹系さし木苗による15年生林
(天竜市横山・青山氏山林)

伊豆 10 号が挙げられ、成績が良くないクローンとしては大井 10 号、伊豆 8 号、天竜 11 号、大井 4 号、大井 9 号が挙げられる。

(2) 林業家による保育成績

天竜市森林組合役員青山喜有氏所有の精英樹系さし木苗による 15 年生林の保育の状況を紹介する。使用クローンは天竜、大井、安倍系の数クローンであり、地位は上の下である。現在の成立本数は 4,300 本/ha で、樹高 9.2 m、枝下高 6.3 m、胸高直径 9.7 cm である。写真・2 のように、通直でそろった成長をしており、良質材生産の林型になっている。下刈りは 9 回 (6 年生までに終了)、枝打ちは 4 回、除・間伐は 4 回、つる切りは下刈りと同時に 2 回それぞれ実施している。すでに間伐材で足場丸太の収穫を得ている。

青山氏はこれまでの経験から、精英樹系さし木の在来系 (実生) に比べての利点として、幹が通直で、枝が細くやわらかいため枝打ちがしやすく、

図書のお知らせ

新版 緑化樹木の病害虫

(上) 病害とその防除：小林享夫著 (326 頁)
(下) 害虫とその防除：小林富士雄著 (350 頁)

●目的の病害虫がすぐに探せます。各巻本体価格 3,500 円 (税込)

◎お求めは、日林協事業部 (直通 03-3261-6969) まで

発行 日本林業技術協会

巻き込みが早いことを挙げ、不利な点として 10~15 年生ごろまでの成長が遅いことを挙げておられる。そのうえで、初期成長が遅いことは材質面からは有利であるとし、精英樹さし木の有利性を強調されている。ただし、下刈り終了年数や枝打ちのしやすさ等、保育作業のしやすさや成否は、立木密度や実施林齢などにも大きく左右されることはあるまでもない。

5. おわりに

以上のように、静岡県の精英樹系の成長は、実生では在来系に比べて少なくとも同等以上であり、またスギさし木クローナーは、これまでの成長では在来系実生よりやや劣るが、樹形、幹形などの形質では実用の場でその有利性が評価されている。また、最近では、静岡県の一般造林用として植栽される苗木は、スギではほとんど 100 %が、ヒノキでは四十数%が精英樹系で占められており、精英樹に由来する苗木が森林造成と種苗生産の効率化に大きな役割を果たしている。しかし、次代検定林は設定後年数が浅く壮齢期の状況が未知であるから、今後さらに成長形質の経年的な調査が必要であると同時に、樹形、幹形、材質など質の面からの検定を急がなければならないだろう。

(いとう もりお・静岡県林業技術センター/研究技監)

参考文献

- 1) 井出雄二：ヒノキ精英樹次代検定林の成績——設定 15 年目の調査結果、静林技セ研報 17, 1989
- 2) 近藤 晃・山本茂弘・井出雄二：スギ精英樹次代検定林の成績(II)——植栽後 15 年目までの結果、静林技セ研報 18, 1990

あの山はどうなった —— 5

ていねい植え

山根明臣

1. ことの起り

渡辺資仲先生(東京大学名誉教授、元千葉演習林長)が千葉演習林長として昭和29年春に赴任して感じた素朴な疑問——スギ・ヒノキ苗はなぜ2割も活着せず、また植えた年から直ちに成長しないか——から出発した研究成果の1つ、「造林技術の再検討」が「林業技術」誌に掲載されたのは1959年(昭和34年)であった²⁾。先生は以前から植付け(技術)がきわめて重要であるにもかかわらず技術的にも、経営上も重きを置かれていないこととともに、いくつかの問題点を具体的に指摘しておられる¹⁾。1961年「一年一米伸びるスギ林の仕立方——タネ・苗木・林地・植え方」が「山林」誌に掲載され、植付け技術の重要性がますます注目を集めようになってきた³⁾。

ていねい植えは、昭和30年代に生まれた実際的な造林技術の1つである。当時全国的に強力に推進された造林事業を背景に造林技術に関する関心は高く、技術研修の機会も多かった。渡辺先生は、こうした研修会や見学会の指導者としても精力的に活躍された。本稿では渡辺先生の書かれたものを中心にして、考え方、内容等を紹介してみたい(以後敬語・敬称は省略させていただく)。

2. 「ていねい植え」

渡辺の書いたものには、ていねい植えという言葉はほとんど見かけない。むしろ意識してこの用語を避け、「基本的な植え方」とか、「耕うん植栽」を用いている。

1962~63年(昭和37~38年)「林業新知識」誌上の林業教室「苗木は生きている、その1~10」の中では「基本的な植え方」を用いているし、1965~66年(昭和40~41年)「現代林業」、「根は語る、その1~5」でも「基本植栽、或いは耕うん植栽」となっている。

文献12では、「国有林ではこの基本的な植え方を耕うん植栽と称したが、当を得たものであろう、なかには深植え植栽とする人もあったがこれは正確ではない」としている。文献6では、いい植付けのことを耕

うん植栽、あるいはていねい植えといっているが、本来は植付け作業の基本となる考え方を十分に取り入れたものであるから、基本植栽というべきものである、と述べている。

植栽直後からの確実な成長を実現するためには、苗木の生理を熟知する必要がある。掘り取られた苗木はいわば異常な状態にあり、植付け後根系の形成が早く行われ、水分や養分の吸収が旺盛になり、地上部の成長が開始するように条件を整えてやるのが正しい植栽、基本的植栽の科学的根拠になるとを考えた。

当時1日1人の植栽本数は普通250~300本で、労力不足の折から班ごとの競争や植付け適期の制約のため工程確保が優先し、補植率は高かったが、一方では補植や下刈の労力不足も問題であった。

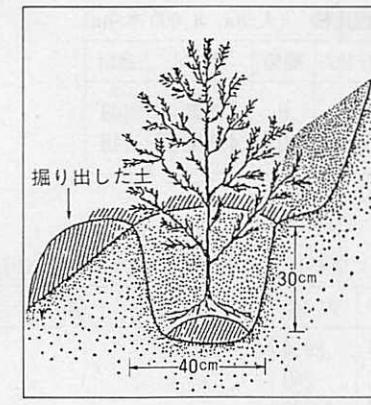
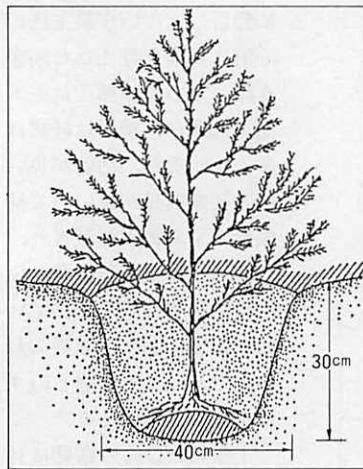
当時の植え方としては、一鉢植え、三鉢植え、十鉢植え、三鉢一打植え、置き植え、丘植え、ていねい植えなどがある。もっとも一般的な植え方は五鉢植え相当であろう。したがって、根は丸められたまま押し込められ、多少苗木を上下に揺さぶりながら土をかけても、土と根の接触は不十分である。これでは当年は根づくりだけで、成長する段階にまで苗木の状態が回復していないことを示している。

篤林家といわれる人々は、周囲で1日に400~500本も植えているときには、150~200本くらいをていねいに植えて良い成績を上げてきた。共通していることは、植え穴を大きくし、深く掘り土をよく耕している、根を十分に広げて植えている、ことである。

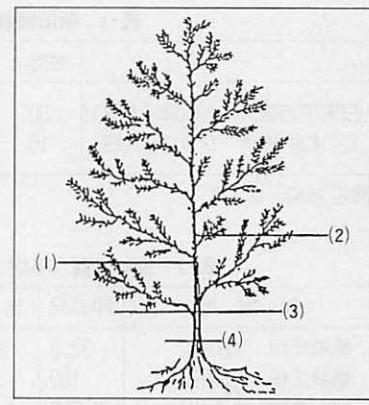
地拵えについても考え方には、植付けを容易に行うため地表物(枝条や灌木)を刈払うなどの単なる準備作業とするのではなく、植え付けた苗木の活着やその後の成長を考えるべきものとした。

3. 基本的な植え方の実際

(1) 平地の基本的な植え方(図・1,3) : ①地被物を1m四方かきのける。②表層の肥えた黒い土を片方に寄せる。有機物に富み、構造の良好な表土を根に接触さ



図・1 平地の基本的な植えかた



図・3 植える深さの程度

(1)普通は苗木地上部の1/4が地中に入る、(2)乾燥地では1/3、(3)ヒノキ・マツなどは葉が入らない程度に深く植える。枝は入れたほうがよい、(4)苗畠にあるときの地際

せる土として利用するためである。③全面を耕す(第1の耕うん)。天地返しをするほどていねいなだけでなく、土をほぐす程度。植え穴周辺をも耕すことで、根の伸長が容易になる。④直径40cm、深さ30cmの穴を掘る。これが第2の耕うんとなる。この場合の穴の大きさは50~60cmの苗木を標準としたものである。第1の耕うんは植付け後に行ってもよい。⑤穴の中央に黒土を両手を使って盛り上げる。⑥苗木の根を広げて盛り土の上に置き、苗木を上下に揺さぶりながら黒土をかけ、根の間に土が入り込むようする。途中でよく踏みしめる。⑦施肥を植付けと同時にする場合、根の上に10cmほど土をかけて、よく踏みつけたところで、この穴の内側に沿って肥料を置く。さらに土をかけ、最後によく踏み固める。⑧第1の耕うんをしなかった場合には植付け後、植付け穴の周囲に鋤を打ち込む。⑨苗木の根元に土を盛り、十分に踏みつけた後、取り除いていた枝条を戻し、地表を覆う。

(2)傾斜地に植える場合(図・2)：植え穴を埋める土には斜面上方の土を用い、掘り出した土は下方に段状に残すので、小規模な階段造林と同様となる。

(3)踏みつけの強さ：苗木を引っ張っても苗木が上がらないくらいによく踏みつける。

(4)植付けの深さ(図・3)：植付けの深さの基準は、苗木の地上高の1/4を地中に埋めることである。乾燥時期や乾燥土壤の場合は1/3まで。深植えの利点として、根を乾燥から防ぐ、幹からの側根発生を多くできる、風による動搖を防ぐ、地中に埋まつた葉の養分の転流でほかの部分の成長が良くなる、などの効果がある。

(5)施肥の考え方：施肥は基本植栽の効果をいっそ高めるためのものと考える。

(6)苗木の小運搬と配布：植え方4~5人に苗木配布係1名を配置し、さらに配布係に苗木集荷所から運搬する係を置くと、苗木配布と植栽が正しく効率的に実行できる。

(7)活着と補植：枯損が発生していることは、活着したものでもその程度の悪いものがあることを示しており、それらに成長は期待できない。不利な気象条件などが発生すると、からうじて生存している苗木に枯損が発生する。

(8)植栽時期：植付けの適期は地方により、年により異なるのは当然であるが、適期以外でも基本的植え方によれば10日や20日は、ずれても心配はない。粗雑な植え方でなんとか時期に合わせても、結局は枯損が続出する。

4. 基本的な植え方の効果

表・1に新旧植栽工程の比較を示した。ていねい植えでは植付けに多くの人手を要しても、下刈期間が短縮されるので結果的に約80%の人工で済むことがうかがえる。

表・2は造林経費を比較したもので、金利を考慮すればその差は大きい。もし仮に総経費が同一であっても、成長が良いだけプラスとなる。

文献6には実例(失敗例と成功例)が例示され、個別に理由を解析している。一例を挙げると、植え穴を大きくしたため乾燥を促した、植付けに時間を要したため乾燥した、などである。

一方、成功例として異常乾燥時の被害回避例がいくつか紹介されている。

表・1 新旧植栽工程比較 (人/ha, 4,000 本/ha)

	地拵え	植付け	補植	下刈	合計
旧来の方法 (250本/人日)	30	16	6	7年間 96	148
ていねい植え (90本/人日)	15	45	0	4年間 58	118

渡辺 1987, p. 148

表・2 造林経費 (平均 2 m に成長して下刈が完了まで) (円/ha)

試 験 地		仲の沢	吉 川	大 窪	備 考
植栽年月 (昭和)		32.3	31.4	29.4	
植栽工程 (本/日)		100	220	240	
植栽本数 (ha当)		4,000	4,000	4,000	
34.1 現在樹高 (m)		1.64	1.05	1.38	賃金 350 円/人
所 用 経 費	当 年 植付	30,000	22,300	21,950	苗木代 (約 4 円/本) を含む, 下刈工程 1 回につき 10 人/ha
	ノ 下刈	7,000	7,000	7,000	
	2 年目 補植	0	2,955	2,395	補植率: 吉川 13%, 大窪 9%
	ノ 下刈	7,000	7,000	7,000	
	3 年目 補植	0	0	1,246	補植率: 大窪 5.6%
	ノ 下刈	3,500	7,000	7,000	
	4 年目 下刈	0	7,000	7,000	
	5 年目 下刈	0	3,500	7,000	
	6 年目 下刈	0	0	3,500	
	7 年目 下刈	0	0	3,500	
合 計		47,500	56,755	67,591	
元利合計		55,642	71,740	92,708	年金利 6 %

渡辺 1959, p.18 の表を改編

なお、後編では技術は固定的なものではなく、効果は永続的ではないこと、条件によっては耕うんが乾燥を促進する場合もあることなど、基本的な考えを常に頭に置きながら、応用動作を的確に行う重要性を指摘している。

5. 成果とその評価

山内・柳沢 (1973) は、ていねい植えの省力性を評価している⁷⁾。1985 年、「山林」誌上に、どちらかといえば批判的な随想が掲載された⁸⁾。O家の持山の管理をしている作業主任が、T大学の千葉県内の演習林で T教授 (W教授とすべきか) の「ていねい植え」の講習会に参加して大いに意欲を燃やし、比較のための植栽を行った経過と結果を述べたものである。O家では、1 日に 150~180 本植えて枯損はほとんどない。T教授の新技術と比べたところ、植栽後ある時期に差が見られたが、10 年後ごろから「従来植え」が追いつき、13 年後にはほぼ樹高が等しくなった。林業では画一的な技術は通用しない。

これに対し T生は、先進技術提唱者の孤独感と、対等

に発言しえない作業主任の心情に哀惜を覚えたと前書きし、ていねい植えは従来植えに比べ、植付け経費は多くかかるが、活着が良いのと初期成長が良いので補植費と下刈費が軽減され、初期造林事業の総経費という点で有利になるが、ていねい植えに関する教授のねらいと、O氏の期待とのずれを指摘している⁹⁾。

I生は、O氏の意見にはていねい植えによって、補植費と下刈費が軽減できしたことに関する具体的な記述はないが、20 本程度の試験では比較は無理である。また、O家の山では活着が良いようなので、「ていねい植え」の効果は目だたない。しかし、一般の造林地では 2, 3 割の枯損は普通なので、「ていねい植え」の効果は大きいはずである¹⁰⁾、と

述べている。

次いで佐々木も耕うん植栽の一事例を紹介している¹¹⁾。鳥取営林署青木国有林の事例で、成長に関する資料を表・3 に示した。

伊藤は、梅の木平国有林の林木成長促進試験の結果を紹介している¹³⁾。梅の木平国有林 (八王子市南浅川町) で、昭和 40 年から林野庁研究普及課が開始した「林木の成長促進試験」は、必ずしも T教授の提唱された 5 つの条件に基づく山づくりを目指したものではない。しかし、あらゆる造林技術の駆使、つまり、造林技術の総合化を目指したものであり、渡辺の 5 条件の具体的な実例ともいえる。測定は 10 年生までは毎年、以後 15 (昭和 55 年)、20 (昭和 60 年) 年生時に行われた。植付け後 3, 4 年で下刈の必要がなくなり、15 年生時に第 1 回の間伐、20 年生時に第 2 回の間伐が行われた。15, 20 年生時の成長記録のほか、育苗、苗木運搬、地拵え、病害虫発生等全般にわたって詳しく紹介されている。表・4 に示したのは成長経過である。直後の成長は明らかに差があり、下刈期間・回数が大幅に節減

表・3 植栽方法別スギの成長比較 (樹高および根元直径) (単位: cm)

測定年月	試験地 1 (43.11 植栽)		試験地 2 (44.10 植栽)	
	樹 高	根元直径	樹 高	根元直径
47.11	C 153 > B 144 > A 132	C 3.0 > B 2.8 > A 2.6	C 117 > B 110 > A 100	C 2.1 > B 1.9 > A 1.7
53.11	C 383 > A 347 > B 340	C 6.3 > A 5.5 > B 5.4	C 360 > B 353 > A 307	C 5.4 > B 5.3 > A 4.3
58.7	A 710 > C 680 > B 630	A 12 > C 10 = B 10	A 650 > C 620 > B 570	A 10 = C 10 = B 10

佐々木 1986, p.38。注) 植栽方法: A = 普通, B = 耕うん, C = 超耕うん

	処理区 1	処理区 2	対照区	備 考
当 年 5 月までの枯損率	4 ~ 5 % (21 ~ 26)	19% (100)	周辺では 30 ~ 50%	
当 年 11 月までの上長成長(cm)	38 (158)	42 (175)	24 (100)	
3 年生の樹高(m)	3.6 (189)	3.1 (163)	1.9 (100)	
4 年生 ノ	(129)		(100)	
5 年生 ノ	4.2 (120)	4.5 (129)	3.5 (100)	
10 年生 ノ	7.8 (112)		7.0 (100)	
15 年生 ノ	10.5 (105)	10.4 (104)	10.0 (100)	
20 年生 ノ	12.9 (103)	12.6 (103)	12.2 (100)	

伊藤 敏 1987, p.188, 図・4 ほかより。

注 1: 前年 12 月雑灌木・雑草を全刈してそのまま林地に置き、植栽箇所に竹を立てこれを中心に幅 80 cm, 奥行き 60 cm, 深さ 40 cm を耕し、大きな石は除去した。以上の地拵えに約 100 人/ha を要した。

注 2: 処理区 1, 2 はともにていねい植え(深植え)であるが、内容は若干異なる(植栽工程 51 本/人日、施肥を含む)。

されている。その後年数とともにその差は縮まり、10 年後では約 10 %, 15 年後では約 5 %, 20 年後にはほとんど差がなくなっている。これは、O 氏および鳥取営林署青木国有林の測定結果ともほぼ同じである。

6. おわりに

ていねい植えが当時の形で現在でも盛んに行われているかといえば、たぶん否と答える人が多いものと思われる。しかし、現実の植栽方法を見ると、必ずしもそうとはいえない。やはりその考え方の根本は生きているのである。むしろ基本的な考え方は一般化し、本数の多いことを競う弊害はなくなっている。

と同時に、本来この技術で追求した究極の目標、生産性が高く、かつ、経済的な造林保育技術体系の確立は、いまだ不十分である。外材との競合がますます深刻になった今日、例えば、北米の針葉樹造林と比較して格段に高いわが国の造林保育費をいかに軽減するかを考える際、ていねい植えが発想され、科学的な裏付けを基に体系化され、熱心に研修された経緯をもう一度見直してみることが必要ではなかろうか。(林学)研究は盛んであるが、植付けの科学と技術のような地味な分野の研究が少ない今日、特にその必要性を痛感する。

表・4 梅の木平国有林林木成長促進試験におけるスギの成長比較

(やまね あきおみ・東京大学農学部/千葉演習林長)

参考文献

- 1) 渡辺資仲 1955: 植え付けに関する二、三の問題、育林学新説(中村教授還暦記念事業会編), 朝倉書店, 98~115
- 2) 渡辺資仲 1959: 林業技術 No. 205, 17~19
- 3) 渡辺資仲 1961: 山林 No. 930, 10~15
- 4) 渡辺資仲 1962: 著林 No. 147, 38~54
- 5) 渡辺資仲 1963: 「明日の造林——考え方とその実際」, 全国林業改良普及協会, 216 pp.
- 6) 渡辺資仲 1970: 第 1 選耕うん植栽(林業新技術 33 選), 全国林業改良普及協会, 1~14
- 7) 山内倭文夫・柳沢聰雄 1973: 造林編・育林、林業技術史第 3 卷(造林編、森林立地編、保護・食用菌編), 日本林業技術協会, 135~415
- 8) 大橋和子 1985: 山林 No. 1216, 42~43
- 9) 宮城県 T 生 1985: 山林 No. 1217, 64
- 10) 宮崎県 I 生 1985: 山林 No. 1219, 64
- 11) 佐々木隼人 1986: 耕うん植栽の一事例, 山林 No. 1227, 36~39
- 12) 渡辺資仲 1987: 「山つくりの技術」, 全国林業改良普及協会, 190 pp.
- 13) 伊藤 敏 1987: 付・山つくりの技術——その実例——梅の木平国有林の林木成長促進試験(渡辺資仲 1987: 「山つくりの技術」, 全国林業改良普及協会), 173~190



ニワトコ 小野蘭山・島田充房『花譜』

まで手間ひまをかけて作ったニワトコの木幣が、いつしか簡単にできる幣帛に変わり、それにつれて、この木が從来木幣の材料として果たしてきた役割が終わり、ただ、「神のいます社に奉仕するための木」を意味する「宮仕う木」の名だけが残った。こんなふうに私は考えるがいかがなものであろうか。

なお『万葉集』に「君が行くけ長くなりぬ山たづの迎へを行かむ待つには待たじ」と詠まれた「やまたづ」はニワトコのことで、こ

の木の対生の羽状複葉が、相向かい合つているところから、「やまたづの」が、「迎える」の枕詞として使われるようになつた。またこれと同根のタズノキの異名もあるが、これらのタズは、おそらく、対生の羽状複葉を、鶴が羽を広げた姿に見立て、鶴の古名「たづ」の名で呼んだものであろう。ある本に、「タツはダツ（脱）の意で、茎が中空で中に髓がつまつているから」と書かれているが、とうてい人を納得させるに足る説ではない。

ニワトコの花は、葉の間に咲く円錐花序で、普通に生え、朝鮮半島南部、中国にも分布しており、本州北部、北海道には花序に粒状突起のある変種エゾニワトコがある。高さ三メートルの落葉低木または小高木になり、樹皮はコルク質が発達して縦に深く割れ目ができる。茎の髓が太く、質が均一なので、顕微鏡で植物の組織を調べるため薄く切るときこの髓を使う。冬芽には葉芽と混芽があり、つぼみと葉を包んだ混芽は、大きく膨らんで枝に対生している。早春にりん片をほころばせた混芽からは、クモの足を思わせる細く巻いた葉片が現れてくる。その中央には、かえつたばかりのクモの子に似た、アワ粒のようなつぼみが無数にかたまつてある。四～五月には葉は二～三対の小葉をつけた羽状複葉になって広がり、枝先に頂生した円錐花序に白色の小花が多数咲いてくる。果実は小粒で液果状の核果になり、六～七月赤く熟す。果実が黄熟するキミノニワトコもある。

ニワトコの若芽には一種の臭氣がある。山菜のガイドブックに食べられると書いてあるが、ある山荘で本の説明どおりにくたくたになるまでゆで、二時間水洗したのち食べたところ、数名が腹痛下痢を起こしたことがある。ゆで方や水洗が不足のとき下痢することは、白井光太郎『樹木和名考』にも書いてある。

木の名の由来

深津義雄

39 ニワトコ（接骨木）

ニワトコ（スイカズラ科）は、春の芽立ちがすばらしく、花や果実がけつこう人目をひくわりには、木の姿そのものにあまり魅力がなく、しかもそこらの野山にありふれた樹木だけに、今では庭に植えて観賞する人はほとんどない。しかし、葉と幼茎を利尿剤に用いたり、茎葉をせんじたものが骨折や傷の薬になり、若芽を食用とし、材を細工物に利用するなど、ずいぶんと効用があるため、昔は庭の周辺にこれを栽植したものだという。

ニワトコの語源を、「大言海」に「^{ハハ}庭つ五加木の略転」とあるのも、昔この木をウコギとともに生け垣としたためというが、この説いささかこじつけめいていて、信用がおけない。

『本草和名』には「接骨木 和名美也都古木」とあり、源俊頼の歌集『散木奇歌集』（一二二七年ごろ）に「春たてば芽ぐむ垣根のみやつこ木、我こそ先に思ひそめしか」という歌に詠まれているように、古い時代には、ニワトコを作った木幣をSokoni-inawと称して、神

ニワトコをミヤトコと呼ぶのは、こうした古名のなごりであるといわれている。

『和名抄』には、ミヤツコギに「造木」の字を当てるが、造^{みやつこ}というのは、元来御奴からきた言葉で朝廷または地方で、各種の部民を統轄した伴造^{ともみやつこ}となえた姓で、ミヤツコギを造木と書くのは、おそらく當て字であると思われる。

ではなぜニワトコの古名をミヤツコギと称したかというと、私は、ミヤツコギのミヤツコは、神に仕える意味の「宮仕う」に由来していると考へていて、そのわけは、後世幣帛と称して、紙や布を切ってこれを木に挟み、神前に捧げたものが、大昔には、軟らかい木の肌を削つたいわゆる木幣であつたとおぼしく、その材料に主としてニワトコが用いられたので、この木を「宮仕う木」と称し、これがミヤツコギに転じたものと推定する。

その証拠に、アイヌの間には、エゾニワトコで作つた木幣をSokoni-inawと称して、神

に供える風習が残つてゐる（知里真志保『分類アイヌ語辞典——植物篇』）。

更科源藏の『コタン生物記』によれば、エゾウニワトコで作つた木幣は、病氣の神を連れて行く働きをするといわれ、日高様似^{ヒタチ}地方では、皮のついたままのこの木で、男木幣と女木幣とを三本ずつ作り、穀物その他いろいろの物を持たせて山へ送り、遠くの国へ病氣の神を連れて行くよう頼むのだという。

こうした木幣を神に供える風習は、古来シヤーマニズムの支配した国々には共通した風習であつて、日本内地もその例外ではない。現在でも削り花と称して、小正月の行事の一つとしてこれを作る風習のあるのは、おそらくそのなごりであろう。削り花の材料には、ところによりヌルデやヤナギを使うが、私の知る範囲ではニワトコがもつとも多く使われている。現に関東では、ニワトコを、削り花の方言Dainoコンゴウで呼ぶ他方が多い。

民俗学研究所編『年中行事図説』を見ると、「削り花を作る技術や根気が、現在非常に衰えているが、これは一つには白紙が自由に手に入るようにになり、これを以て代えるようになつたからである」と書かれているが、これと同じことが古代の日本における、木幣から幣帛への転化についてもいふことができる。すなわち、紙や布の使用が始まるに伴い、それ

今月のポイント

- エーデルワイスはスイスの国花で、スイス連邦鉄道SBBの愛称
- スイス連邦政府は本年5月10日、欧州共同体(EC)加盟申請を閣議決定。スイス永世中立政策に一大転機か
- カーベル
- フォンデュ

●筆者撮影●



マッターホルンを望む



フキタンボボ



スイスの人は花が好きで、中でも「バラ」や「ゼラニウム」などの花をよく窓辺に飾っている。バラの花はメリメの小説で有名なカルメン。真っ赤なバラを口にくわえ、激しいフラメンコを躍る美しいジプシー女。そのカルメンの象徴が、真紅のバラ。

バラの花は広くヨーロッパの人々に愛され、どこに行つても見られるし、この花を描いた絵がよく売られている。また、花弁から採ったバラの油は古くから香料・香水として利用されてきた。

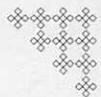
年間を通してお祭りも多く、春を待つ祭り「ゼックス・ロイテン」には「ミモザ」と「フキタンボボ」が必ず登場する。たくさんの黄色の花穂を付けるこの花は、雪の季節が終わり、今年も豊作を

して使われている。ヨーロッパでは「ゲンチアナ」と願う早春の花として選ばれているのだろう。またスイスは二十五の州から成る連邦共和制で、各州はそれぞれの憲法、政府、議会を持ち、永世中立国である。しかし、国民皆兵制で海軍もあり、近代的な兵力を備えている。話によると、スイスアルプスの山腹にはかなり多くのシエルターがあり、そこには燃料や食料が備蓄されていること。タバコは日本と異なり専売品ではなく、自由に栽培ができる。一方、「ナタネ油」が統制を受け、その年に収穫した油はまず保存し、古いほうから市場に流す。コムギも同様に扱う。そんな理由からでしようか、口の悪い人がいうには、「スイスのパンは、フランスのパンよりおいしくない」と。

スイスの代表的な料理は「フォンデュ」や「ラクレット」であろう。前者は「溶けたもの」というフランス語由来の料理で、そのスタイルに「オイルフォンデュ」と「チーズフォンデュ」がある。この「チーズフォンデュ」は冬の料理としては格別で、口の広い陶器製の鍋に独特の味付けをした白ブドウ酒入りのチーズを弱い火で溶かし、この中に細かくちぎったパンをつけて、おおぜいの人々とワイワイしながら食べる。これを食べるときは、水を飲むとチーズがお腹の中で固まってしまうので、紅茶かワインを飲んだほうがいいそうです。もちろん筆者はワイン！

白ワイン、赤ワインそしてローザ、いずれをとっても、ゼア・グート、ダンケ・フィンメール！

風土と薬用植物



3 スイスアルプスを行く



奥山 徹

(明治薬科大学・教授)

スイス・チューリッヒ大学での「留学時代」と、「ヨーロッパ薬学研修旅行」に学生を引率したときの経験から、今回と次回に分けて、スイスアルプスとヨーロッパの薬草に登場してもらうことにする。

面積が九州のそれよりわずかに小さいスイスは、山と湖に囲まれた国といわれるよう、アルプス山脈、ジユラ山脈が大部分を占め、国土の大部分が山岳地帯で万年雪・氷河・大岩壁がある。そして、数多くの透き通るようにきれいで、冷たい水を満々とたたえた大小さまざまなたくさんの湖が見られる。

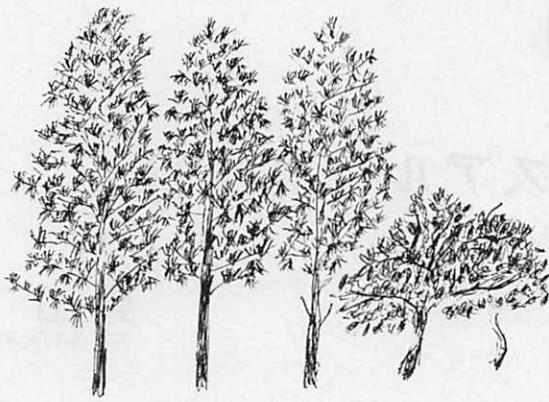
「アルプス」といえば、マッターホルン（四、五八メートル）に代表されるような、あのギザギザした、垂直にそそり立つ岩山、その景観はとにかく「ゼアグート」の一言に尽きる。アルプスに日本人が最初に登場したのは、一九一〇年に加賀正太郎がユングフラウに登頂したことから始まる。アルプスは英語名で、ドイツ語では「アルペン」となる。いずれも登山に、スキーにあこがれの名前だ。夏は避暑に、冬はスキーにと一年中にぎわう高級リゾート地、シャモニー（一九二四年、第一回冬季オリンピック開催）とサン・モリッツ、そしてグリンデルワルト。日本のなだらかな山岳地帯とは異なり、多くは針葉樹林地帯やブナ地帯がなく、広葉樹林地帯から一足飛びにお花畠に出たようだ。ここは日本の亞高山から高山地帯であり、どこを歩いても「お花畠」そのものである。

スイスアルプスはどこに行つても数多くの植物が群生しており、日本の「お花畠」の数十倍もの広さのスケールを誇っている。スミレ、ツツジ、リンドウ、ケシ、キンポウゲ科等の大小さまざま、色鮮やかな高山植物が、じゅうたんを敷いたように所狭しと咲き誇っている。ところが、そこでは放牧された牛や馬、羊が首に付けたカーベルを鳴らしながら実にのんびりと高山植物を食べているではないか。日本の大雪山、八幡平そして北アルプスの「お花畠」の中で、ウスユキソウ、チングルマ、ミヤマオダマキ、コケモモ、ワタスゲ等の貴重な高山植物を牛、馬、羊が食べている姿を連想してください……。そしてあのエーデルワイスまでが……。

「思わず、牛のお尻をパシンと、ケトバシテしまいたい気持に駆られた」

「日本では、牛や羊の耳に日印を付けているようだが、ここスイスではカーベルを利用する。このカーベルはアクセサリーとしての役目も持ち合わせ、飼い主の楽しみでもあり、ときには牛や羊の品評会用としても登場する」

このように、ぜいたくに高山植物を食べて作り上げた牛乳は朝早く、あの懐かしい容器に入れられ運ばれている光景を目のあたりにすることができた……山形の、良き時代を思い出しつつ……。アルプスで見られる数多いリンドウ科植物の中で、斑入りの黄色の花を咲かせる大型の「ゲンチアナ・ルテア」の根は古くから「苦味健胃薬」と



コウヤマキとウバメガシ (画・筆者)

スギ林を通り抜けるたびに、私の心は暗くなつた。三〇〇年前にここを歩いた曾良は見通しのいい広葉樹林の中を歩いていたに違いない。神仏混交の時代の、この尾根道は今より整備されていたに違いない。

今夜の泊まりを予定している神納川の谷が見えてきたのは午後四時過ぎ、それまで特に観察もできなかつた左右の照葉樹の中にウバメガシを発見した。

スギ林を通り抜けるたびに、私の心は暗くなつた。三〇〇年前にここを歩いた曾良は見通しのいい広葉樹林の中を歩いていたに違いない。神仏混交の時代の、この尾根道は今より整備されていたに違いない。

今夜の泊まりを予定している神納川の谷が見えてきたのは午後四時過ぎ、それまで特に観察もできなかつた左右の照葉樹の中にウバメガシを発見した。

燃料が木炭であつた時代、この樹はもつとも高く売れる備長炭の原木として、この山中が誇る存在であつたのだ。それは根元近くから幹が枝分かれして、ナラやクヌギとは違つた収穫豊富な育ち方を見せていた。

ウバメガシは、漢字で書くと、「姥」と「櫻」で、樹形はカシとは違うが、こんな急斜面の山肌でも育つのである。私がこの樹に年來関心を持つてゐる理由は、備長炭といえば、ウナギを焼くのに今でも使われてゐるからだ。

その夜泊まつた五百瀬という集落にある民宿の食膳にも、期待したとおり、歯ごたえのいいウナギが出たのである。ウバメガシのこ

とを、このあたりでは、「バベ」と呼んでいた。同じ樹でも、スギは放置されてゐるのか。

私はスギに同情した。最近のスギは花粉症の元凶として「目のかたき」にされている。数年前までは、スギに花が咲くことさえ知ら

ない都会人たちが多かつた。日本のスギは、古来、建材をはじめ、じつに多く利用されてきたが、外材が入つてきてから、不當に軽蔑されてきた感がある。気の毒だ。

ウバメガシも、最近まではどんな樹か、知らない人が多かつた。しかし、いわゆる「グルメ」の時代になつてから、「備長炭」で焼いたウナギはうまい、といわれはじめ、この南

いつの世でも、「経済林」が話題になる。ウナギが売れて、ウバメガシは喜んでいるだろうか。

半ばビックをひきながら、やつとたどりついた五百瀬の宿で、私は元禄時代にこの道をひとりで歩いた曾良をうらやましく感じた。

三〇〇年前のほうが楽に歩けたのではないか。事実、彼の旅日記を見ると、この先、三浦峠を越えて、本宮寄りの永井という集落まで、大股から一日で歩いている。これは「超人的」である。私はその日、朝から夕方まで歩いた

が、曾良の半分の距離しか歩けなかつた。

日本の山路は、時代とともに、盛衰を繰り返す。かつてのメイン・ストリートが「秘境」に化していく。かつては修行者の道であつた「高野龍神スカイ・ライン」が今はメイン・ストリートである。この実感は、この地域に限らない。

この山路では、高野山の名を冠しているコウヤマキという樹の今昔も気になつた。昔からこの樹は信仰客に土産として売られてきた。山上に生きる人々にとつては、価値ある「経済木」であつたのだ。

しかし、ブナやミズナラも目にとまつた。こういう樹相の山肌では、スギという存在は育ちにくく、気の毒だ。そんな感想を持ちながら、私は深い眠りに落ちた。

農林時事解説

緑を創造するか・ シニアフォレスター会議

近ごろ、活字や電波からやたらと「環境問題」という字句や映像が目に飛び込んでくる。いまや「環境」がマスコミ界の寵児、環境を題材にすれば販売部数も増え、視聴率も上昇するといったことか。

先の湾岸戦争での猛烈な自然破壊や環境汚染がリアルタイムで茶の間に飛び込んできたこともあってか、にわかに地球規模での環境問題がクローズアップされるようになったのかもしれない。油田の爆破による大気の汚染や、原油にまみれた海鳥の姿は、いかにも強烈で、世界中の人々がりつ然とし、その反動が環境保護をわが身のもの、今日のものとしてとらえ、喫

緊事としてさまざまな人々で議論され、また行動されるようになつたことは確かだらう。

環境破壊の代表格として二酸化炭素による大気汚染と温暖化、フロンガスによるオゾン層の破壊、そして熱帯雨林の急激な減少が俎上に上るが、中でも熱帯雨林の破壊や減少は写真や映像や数字で直接的に視覚に訴えられることもある、ひときわ高い扱いとなる。

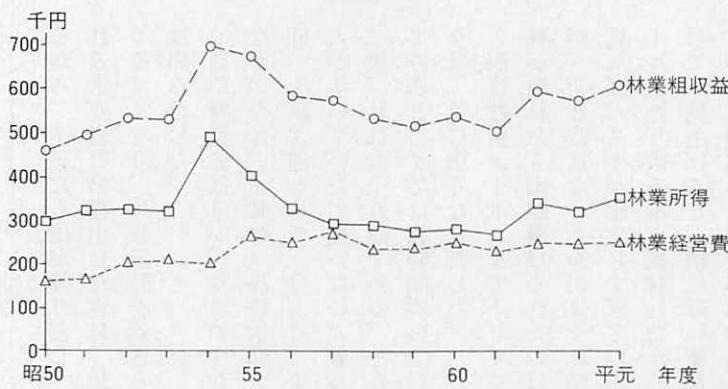
こうした背景の中で、林野庁は来る7月23日から4日間の日程で、熱帯林の保全と持続的経営の推進を図るための「シニアフォレスター会議」（森林・林業技術者や森林関連分野の専門家による）

を横浜国際会議場で開くことにし、その準備を進めているようだが、通常、林業関係の会議は国内、国際を問わずわめて地味で、世間の注視を浴びることはまずないのが通例だが、今回の会議に限っては、マスコミをはじめとして関心と期待が高いと聞く。

今回の会議は、森林・林業の分野では、わが国が提唱し、主導的に開催するという意味で初めての国際会議で、参加者も熱帯林諸国を中心に約50カ国および国際機関等の森林・林業技術者、森林関連分野の専門家が一堂に会し、4つの分科会「持続可能な熱帯林経営（森林計画・施策）」、「天然林施業技術の確立」、「種の多様性保全」、「熱帯林の再生（失われた緑の回復）」に分けて討議が重ねられ、最終日の全体会合で、総括討議の後、世界に向けた宣言が発せられることになっている。また、この会議の成果は本年9月パリで

統計にみる日本の林業

林家の経営動向



林家の林業所得（1戸当たり）の推移

資料：農林水産省「林家経済報告」

注：保有山林面積5～500haの林家についての数値であり、1戸当たり平均保有山林面積は15.6ha、うち人工林面積は9.2ha（元年度）となっている

林家戸数は251戸（林業経営体の88%）であり、民有林面積の約5割を保有している。このうちの89%に当たる223万戸は、保有山林面積が5ha未満の零細な林家であり、5ha以上の山林を保有する林家は28万戸と少ないが、面積割合では68%を占めている。

保有山林面積が5～500haの林家の林業経営の収支を見ると、平成元年度の1戸当たりの林業粗収益は606,000円で、前年度に比べ6.1%増加した。これを部門別に見ると、育林部門は195,000円で、前年度に比べ12.8%，素材生産部門は187,000円で同18.1%，それぞれ増加した。これは、住宅建設が引き続き好調であったことから、木材価格が総じて上昇傾向となつたためである。一方、きのこ生産部門は172,000円で、前年度に比べ5.7%減少した。

行われる「世界林業大会」、1992年6月ブラジルで行われる「国連環境開発会議」などの場で、森林の保全・造成に携わる技術者の立場からの実践的提言として大きく寄与するものと期待される。

こうした会議が大きな引金になつて、森林に対しよりいっそうの関心がより多くの人々の間で高まり、そして森林を冷静に見つめる目と熱い支援の輪が、国中に、いや世界に広がるであろうことを期待したい。

いま、大方の人々は森林は大切であることの認識はあっても、森林の利用なかんずく木材の利用に対する認識は、森林が大切と考える人ほど否定する。ここにところの溝は、林業人が考える以上に深く広い。今回の会議は現実の人間の生活に立脚した森林の経営がテーマであり、溝を埋めるための多くの材料を提供してくれることであろう。

1戸当たりの林業経営費は253,000円で、前年度に比べ1.7%増加した。これを費目別に見ると、雇用労賃は労賃単価の上昇により39,000円で、前年度に比べ8.4%増加した。一方、請負わせ料金は、造林にかかる作業等の減少から69,000円で前年度に比べ2.8%減少し、材料費は37,000円で前年度並みであった。

この結果、1戸当たりの林業所得は353,000円となり、前年度に比べ9.4%増加した。

最近15年間の林業所得の推移を見ると、木材価格の高騰から高い値を示した昭和54,55年度を除くと、61年度までの低下傾向から62年度以降は上昇傾向に転じたものの、53年度以前の水準をわずかに上回っているにすぎず、依然として低迷している。



御殿林

林政拾遺抄 御殿林

山形県立川町清川にある「御殿林」国有林(鶴岡営林署40林班、2ha)は、かつてここに建てられていた藩主の「御殿」を風水害から守るために、享保20年(1735)住民たちがスギ苗と労力を出して造った森林だという。この地は最上川と立谷沢川の合流点にあり、地形的には「遊水林」としての役割を果たしていたと思われるが、住民たちは「御殿」とともに自分たちの安全も願ったのであろう。またここは、明治元年の「戊辰戦争」のときの古戦場で、庄内藩兵はスギのうっそうと茂るこの地に官軍を迎えた。林縁には当時をしのぶ数々の遺跡とともに、幕末に活躍した郷土の志士、清川八郎を祀る神社も建てられている。

現在、このスギ林の取扱い方針をめぐり、「伐採」、「保護」の2つの意見が対立している。伐採せよと主張するのは近くの住民で、ここに集まるカラスの鳴き声が騒がしい、糞による被害が著しいことを訴える。これに対して保護せよとする意見は、

郷土の歴史とのかかわりあいの深さを大切にせよと説き、「歴史の証人」といった文化性を強調する。しかも2つの意見のやりとりの中に、250年以上にもなったスギが最近枯れはじめたという条件も重なり、議論も一段と複雑になってきた。

森林総合研究所の調査では、近くに移転した国道47号線のため排水が不十分になったゆえではないかということだが、なんとか枯らさずに残せないかとの要望も大きい。こうしていま、「伐るな」、「伐れ」、「なんとか残せ」の3つの意見が交じりあって論議され、そのともどもが営林署の取扱いに注目しているのである。営林署ではいま、①上層木はできるだけ伐らない、②ただし倒れる危険のある場合は伐採する、③下層には後継樹を育てる、の3つの施業方針を検討中という。昭和63年から3カ年かけて402mの排水溝も掘っている。「御殿林」の歴史文化性を大切にしながらも、住民の暮らしと折り合った施業の確立が望まれる。

(筒井迪夫)

只木良也の 5時から講義《新連載》

姓名あれこれ

私の名前を見て、ペンネームですかと問う人が、時々あります。なるほど木や森のことを扱って糊口を凌ぐわが身にとって、なかなかよくできた名前かもしれません。でもこれは、ご先祖様と両親からいただいた名前です。

そう答えると、その名前だから木関係の職業を選んだのかと、問い合わせを重ねる人もいます。残念ながら、若いころのご本人にそこまでの才覚はなかったようですが。

姓名と職業といえば、私の例などちやちななもの、身近な林業畠に

もすごい人がいます。林や森の字を持つ人はもちろんおおぜいおられるものの、「林業」という著書のある山林通先生、住友林業におられた林学氏などはその双壁でしょう。先般ご他界の林弥栄先生も、森林繁栄を意味するすばらしいお名前でした。林野庁の玉川佐久良氏は、職業にふさわしいというよりは、芸名のようなきれいなお名前です。なお、かつて大阪の弁護士に執行猶予という方がおられたとか。

ついでながら、私の姓はかなり

珍しい姓です。目だちますので悪いことはできません。静岡県三ヶ日に地名としてあるものの、そこにこの姓はないようです。海音寺潮五郎「樅の木は残った」に、この姓の勘定方が一箇所登場しますが、良いことも悪いこともせずにすぐ消えてしまいます。

その私がかつて所属していた林業試験場（目黒時代）の造林第二研究室というのは、珍しい姓の集まった部屋でした。蜂屋欣二氏（現日林協、蜂谷や蜂矢はあるが蜂屋は珍しい）・只木・羽秋一延氏（現長野県、羽は柄の本字）・坪田宏氏（現森林総研、坪は峠と同意）といるものですから、来客がきつねにつままれたような顔をするのもしばしばでした。

森林総研といえば、不思議な読

本の紹介

山野忠彦 著

樹医の診療日記

木の声がきこえる

動物を愛し、病気で苦しんでいる犬や猫を救けてやりたいと獣医になる人は多い。しかし、植物好きだからといって、木の医者になったという話はあまり聞いたことがない。だが、よくよく考えてみればこれも妙な話だ。木も人間や動物と同じように、限りある命を天から授かり生きているのだ。ならば、人に医者が、動物に獣医がいるように、植物に医者がいないほうが、不公平にも思える。

世の不条理を嘆いているわけではない。実は、このいないと想い込んでいた木の医者「樹医」が、実は日本にいる、というのが今回ご紹介する『木の声がきこえる』。

山野忠彦さん 92歳。この人こそ樹医という言葉を生み出し、自ら樹医を名乗る木のお医者さま。『木の声がきこえる』は、山野さんが木とともに歩んできた波乱万丈の

人生と、樹医としての治療技術を確立するまでの軌跡、全国で治療にあたった1,000本を超える木の診療日記を綴った1冊。

山野さんは、明治33年大阪で生まれ、韓国で莫大な財を成した養父のもと、何不自由なく、山河草木を愛し育ったおぼっちゃま。しかし青年期に養父を亡くし、転げ落ちるように暮らしを傾ける。そんな山野さんを、ある日、かつて愛した木々や山々が呼び止めた。自然に導かれるように、木とともに歩む人生へと生き方を好転させていく姿は、山野さんと木の運命的なかかわりを感じさせる。

終戦を迎える前に強制引き揚げさせられたのが、40歳も半ば。なんと、山野さんの樹医としての活動がここから始まるのだ。普通なら、人生もそろそろ折返し、と感慨にふけるところ。しかし、山野

発行
講談社
〒112 東京都文京区音羽
2-12-21
(☎ 03-3945-1111)
1989年6月15日発行
B6判、208頁
定価1,100円(本体1,068円)

みの姓の薬袋次郎氏がいました。甲州武田家の侍医の家柄で、殿様の薬袋の中身は最高秘密、だれもが見られるものではない、薬袋は侍医以外だれも見ない、というわけ。同様の判じ物のような姓に、小鳥遊（鷹がいないと小鳥が）、月見里（山がないと月が）、四月一日（綿入れを脱ぐ）、一尺八寸（鎌の柄の長さ）などもあるとか。

以上、大事なお名前を無断借用いたしました。お許しください。

ところで、タレントでカンニングの名手、知っていますか。早見優、ナンチャッテ。

（信州大学理学部/教授）

さんは、病んだ木々に心を痛め、市の公園局の人夫を勤めながら独力で研究と実践を繰り返し、樹医としての治療技術を確立していく。

樹齢数百年という古木を、瀕死の重傷から救うための孤軍奮闘の治療ぶりが、いくつか紹介されている。しかし、木の治療でいちばん大切なことは、まず木の声を聞くこと。木に対する愛情があれば、自然と彼らの声が聞こえてくるという。現代人がなくしてしまった第六感は、自然と語る力だと山野さんはいう。頭で考えるのではなく、心で自然と語り合う。今の私たちが忘れている、自然との共生の原点を教えてくれる。

山野さんの功績が認められ、樹医の必要性が叫ばれ始めている。植物を愛する者には、一読の価値のある本だ。

（アースワーク・坂本純子）

こだま

今なぜスギか

現在、木材関係でスギが大きな問題になっている。ここ数年木材学会、加工技術協会でスギをテーマにしたシンポジウムは「スギ材の構造的利用の方向と問題点」日本木材学会、木材強度・木質構造研究会(1988.10),「どうする?スギ」日本木材加工技術協会、製材・機械加工部会(1989.11),「活かそう!スギ」日本木材学会、組織と材質研究会、木材強度・木質構造研究会(1990.10),「スギ材の乾燥」日本木材学会、木材と水研究会(1990.11),と続けて開かれており、日本木材学会「スギ」分科会報告書(1991.3)では、スギの材質・加工を広い範囲から取り扱っている。また、木青連提唱のスギ並材研究会のまとめた「SUGI・情報ネットワーク」(1990.5)では、川上から川下までスギの問題を取り扱っている。いまさら何でスギなのか。詳しいことは各々の要旨集・報告書に述べられているのでそれを参照していただくとして、川上・川下両者ともに真剣に取り組むべき状況にある。

十数年前までは間伐材の利用が大きな問題となり、いろいろな視点から取り扱われていた。しかし、現在では「間伐材は何とかなるけれども、径の大きな材が問題なのですよ」という声を聞くようになった。並材・一

般材などと呼ばれている主伐材が問題となっていることは、間伐材が問題になっていた時より深刻な問題である。

それでは、川下側でのスギの問題点は何か?従来、柱材として昔から使われている間あまり大きな問題とされなかつたが、利用方法の変化、より精度の高い製品管理、大工さんから工場規模への木材加工の大型化等により、新たな問題がスギの材質面に現れ始めた。スギの材質面の特徴を列記すると、①乾燥が難しい、②ヤング率、特に未成熟材のヤング率が低い、③早晚材の密度差が著しく、また早材の密度が極端に低い、④材質の変動が大きい、等が挙げられよう。それぞれの問題に関して詳しく述べる余裕はないが、前述したシンポジウムのテーマを見てもわかるように、利用上からは乾燥と強度に問題がある。材質の面からも、スギはややこしい材であることは確かである。ひとくちにスギといっても品種によって、地域によって、立地によって、個体によって、はたまた樹体内の部位によって性質が異なっている。スギとは何か、スギはどうなっているのか、ややこしいスギを簡単に利用するにはどうしたらいいのか。明確な解答を得るのはもう少し先になるようである。

(雄)

(この欄は編集委員が担当しています)

JOURNAL of JOURNALS

国有林野事業の現状と将来展望——'90林政審議会答申の実践に向けて

林野庁・経営企画課 高橋 真
山林 No. 1282

1991年3月 p. 2~12

林政審議会は昭和63年8月以降、国有林野事業の経営改善のための総括的対応策について検討が進められてきたが、平成2年8月に「今後の林政の展開方向と国有林野事業の経営改善」と題する中間報告が取りまとめられ、この報告を基に、同年12月には農林水産大臣に対する最終答申が取りまとめられた。

農林水産省としては、この答申の趣旨に沿って円滑に経営改善を進めるため、「国有林野事業経営改善大綱」について閣議了解を得たところであり、今後必要な法改正等を行ったうえで、抜本的な改善計画を作成することとしている。

林政審議会の答申では、今後の林政は国有林・民有林を通じて、①「緑」と「水」の源泉である多様な森林の整備、②「国産材時代」を実現するための林業生産、加工、流通における条件整備を図ることを基本的課題とし、このため、①流域管理システムの確立、②森林計画制度の改善、③森林整備・基盤整備の計画的推進等の施策の重点的展開を図ることを必要としている。本稿は、その中にあって国有林野事業については、どのように方向づけられているかを展望したものである。

カラマツ産地試験 31年間の結果——東京大学北海道演習林の場合

東京大学北海道演習林 倉橋昭夫ほか
北海道の林木育種 33-2

平成3年3月 p. 5~9

カラマツの産地試験が国際的規模で開始されてから約30年経過する。東京大学北海道演習林でも、同じ材料の供与を受けて試験地を設けたので、産地数や配置などは多少異なっているが、北海道中部地域を代表する植栽例として、これまでに植栽10年および25年までの生育状況が報告された。

本報は、その後さらに6年を経た植栽後31年目までの生育経過、幹の曲がりおよび着花性などについて調査比較した結果を報告したものである。

この調査結果は、次のとおりである。

①各産地の水平および垂直分布と、それらが山部において示す植栽20年ないし30年間の生育状況との間に一定の傾向は見られず、生長においては産地間差異はあまり大きくない。

②産地間には形質（幹の通直性、自然落枝性、枝の太さ、着花（果）性、黄葉・落葉期）によって明らかな差異が認められる。

③植栽30年後の諸形質から判断すると、道央地域に対して造林材料として最適と思われるのは、日光・白根山系の万座であり、野州原、稻子、甲武信がこれに次ぐ。

老齢人工林の資源把握について——林分蓄積の簡易推定法

道有林管理室 金谷 誠・鈴木 匡

北方林業 43-4

1991年4月 p. 6~9

道有林では、現在126,000haの人工林が造成されている。このうち、トドマツ、アカエゾマツは、102,000haであり、大部分がVII齢級以下の若齢林分により占められている。これらの若齢林分は、間伐等の適切な施業の実施が必要となっている。

このため道有林では、5年ごとに人工林の資源調査を行い、生育状況の把握に努めているが、その対象林分は年々増加している。

一方、道有林経営を巡る情勢は厳しく、事務、事業のいっそうの簡素化、合理化が求められている。

このような背景から、若齢人工林の簡易な資源把握の方法が考えられた。一般に、無間伐林分や列状間伐等の全層間伐実施林分では、直径分布が近似的に正規分布を成すことが知られていることから、この関係を利用して林分蓄積の推定が試みられた。

なお、同様な方法で、若齢人工林の平均樹高、その標準偏差の推定等も試みられている。

網室内のスギカミキリ放虫試験から得られた2・3の知見

関東林木育種場 加藤一隆ほか
林木の育種 特別号 1991

平成3年3月 p. 1~3
わが国におけるスギカミキリの

報告は1800年代までさかのぼるが、1世紀を経た今となって、林業上もっとも重要な害虫となった。この害虫の被害を受けたスギは、以前からハチカミと呼ばれている症状が生じ、スギの材価を著しく下げるため、早急な防除対策が必要とされていた。都道府県および国の育種場においては、この害虫に対する抵抗性品種の選抜とその種苗の供給を図るために、候補木の選抜、網室内での成虫放虫検定(1次検定)、さらに幼虫接種検定(2次検定)というプロセスがとられることになった。来年度からは、これら選抜クローンの1次検定を行うことになっており、自然状態と同じような結果を得られることが望まれている。その点に関して、今回、当該育種場において、1次検定のための予備実験が行われた。その過程で得られた知見が報告されている。

森林の水源涵養機能と森林施業のあり方私論

東京大学農学部 太田猛彦
水利科学 No.197

1991年2月 p.1~33

森林の水源涵養機能は、豪雨時に洪水流量を軽減させる「洪水緩和機能」、低水流量を増加させて水資源の確保に貢献する「渇水緩和機能」(狭義の水源涵養機能)、水質を改善する「水質浄化機能」の3つのサブ機能から成り立っていると考えられている。

本稿は、筆者が「森林の整備水準の評価手法開発委員会」に参加し、標記機能にかかる整備水準評価手法の検討に際し、過去の研究成果を整理したものを土台として、当該機能の発揮に意を用いた森林施業法について、筆者の考え

をまとめたものである。

本稿ではまず、森林土壤層の降雨流出に及ぼす影響を明らかにし、森林斜面での降雨流出の実態を解説する。次に上述の3つのサブ機能について、それぞれの水文学的背景を過去の研究成果を引用して整理し、各サブ機能ごとに望ましい森林像を描いてみる。最後に、それらを基に、森林の水源涵養機能の発揮を重視した森林施業法について、著者の考え方を提示している。

国産材製材の経営、技術の現状と課題

技術士(林産) 青木昭男
フォレストコンサル No.48

1991年3月 p.2~9

わが国においては、すでに1000万haを超える人工林が造成されている。これらの木材の利用を図るには、単にその利用技術の開発にとどまらず、わが国の森林資源内容等に立脚した、大量かつ効率的な利用を前提としたものでなければならない。

国産材製材は、わが国の木材工業の中でも、現実にこれらの利用面において中心的な役割を果たしており、その社会的使命として予想される木材生産の増大に対応して、今後ともその主要な担い手としての責務を遂行していくなければならない。

しかしながら、これらの木材利用を通じて、国産材製材がこれまで同様にわが国の林業に大きく貢献するには、経営の合理化・技術の向上等新たな対応が必要となっている。

本稿では、地域製材企業における経営、技術に関する実態調査結果を基に、その現状と問題点を明

らかにするとともに、国産材製材の振興・発展の条件となる合理化対策のあり方について、経営、技術の両面から具体的に検討している。

林業相続税について

林野庁企画課 渕上和之
森林組合 No.250

1991年4月 p.4~8

わが国の相続税制は、資産の再分配を図るという政策目的を持つており、世代を超える立木という資産の特質から、収入と比較して資産ストックが大きくなる林業においては、必然的に相続税の負担が大きくならざるをえない、ともいわれている。

このような林業の特殊性が考慮されて、これまで、

①立木の評価についてはその時の85%とする。

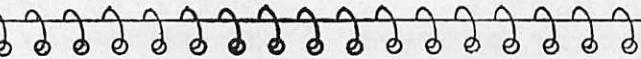
②保安林については、立木・林地ともに伐採制限の程度に応じて評価を軽減する。

③森林施業計画に基づいて計画的に施業を行う場合には、立木について20年以内で伐採計画に応じた不均等分納の相続税延納ができる。

などの特例措置が講じられてきた。

しかしながら林業不振が続く中、その採算性の悪化はますます度を加え、相続税が林業経営の継続を脅かすようになってきた。

このため、さらに大幅な林業相続税の改善を図るよう、近年取り組まれてきたところである。その結果、昭和62年以降の一連の改善により、相続税負担の大幅な軽減が実現されたので、その改善内容と軽減効果を具体的に紹介している。



会員の広場

チェーンソーのチェーンオイルを純食用植物油に交替させる提言

大河原 昭二

1. はじめに

わが国におけるチェーンソーの普及は目覚ましく、すでに37万台に達し、刈払機とともに最もポピュラーな林業機械としてよく知られている。もちろん、それら37万台のうち常時稼動している台数は限られているが、今後多工程処理機がいかに発達するとしても、山岳林の多いわが国ではチェーンソーへの依存は不可避であり、これからも代表的な林業機械の座を守り続けていくのは確かであろう。

しかし、チェーンソーは可搬式機械であるために、これまで御難続きの宿命を背負わされてきた。振動、騒音、排気ガスの3悪は、広く知られているところである。このうち振動については、機械構造の改善などによりかなり克服されてきたが、騒音と排気ガスへの対策は、残念ながら今なお足踏み状態の感を否めない。

ここに指摘するチェーンオイルによる公害も、排気ガスとは異なった意味での、いわば第4の悪で

あり、労働安全衛生と自然環境保全の両面から緊急な対処が望まれる。ただ、上記の3悪と違って、幸いなことにこの第4の悪には、標題のようなきわめて好ましい解決方法があり、あらためてここに提案するものである。

2. 機械の潤滑と植物油

この提言に対する大方の疑問は、まず植物油が、はたして機械の潤滑に適するのかどうか（使用しても差し支えないのかどうか）という点に寄せられるであろう。いうまでもなく、パラフィン系、ナフテン系の炭化水素を主成分とする従来のチェーンオイル（鉱物油）と異なり、植物油は脂肪酸のグリセリンエステルから成り立ち、化学組成をまったく異にしており、機械の潤滑油としての物理的性質にも大きな相違が認められている。

すなわち、植物油には、①油膜が安定していて油性（潤滑）に優れ、②温度による粘性変化が少ない（粘度指数が高い）、という長所のある反面、①酸化（変質）しや

すく安定性に欠け、②価格が割高である、という短所のために、単独に機械の潤滑油として使用される例は少ないとされている。

チェーンソーの場合も、もし潤滑方式が一般の機械に近いならば、上記の欠点をまともに受けて、植物油の使用は見合わせなければならないかもしれないが、鋸歯（ソーチェーン）の潤滑方式には独特なものがあり、チェーンのリンクに対する給油はわずかで足りるのに対し、高速の鋸歯がチェーンソーのガイドバー溝内をしゅう動し、併せて木材切削面と接触する摩擦を減少させるために、過剰ぎみの油を必要とし、しかもソーチェーンの運動に伴い、それが同時に飛散消耗していく。

このため植物油を使用しても、油が酸化する前に周辺へ飛散して失われていくので、上記の欠点①から解放され、植物油最大の難点から逃れられる。また、価格面でも最近は円高のため輸入の菜種・大豆油が安く、鉱物油にかなり近づいてきている。しかも、資源的に再生産のきく植物油への期待も、これからは、大局的に見直されていかなくてはならないのではないか、と考えられる。

3. 鉱物油への不安と植物油への期待

上記のように、チェーンソーは多量のチェーンオイルを林内に飛散させている。その量は、機械1台当たりで見ればたいしたことはなく、自動給油型チェーンソーの場合、エンジンの定常稼動回転時、毎分5~10cc程度にすぎないが、全国規模でとらえるならば、毎日10万ℓもの鉱物油が、排気ガスと異なり燃焼されないまま、「生」の

状態で林内へまき散らされている計算になる。

しかし、このたれ流しは霧状で人目につかないため軽視されやすく、特に、それがタンカーの原油流出事故で取りざたされている鉱物油であるかぎり、自然環境への汚染が懸念されてくる。

この環境問題は、ヨーロッパではすでに話題に上っているが、ここで新規に着目されるべき側面に、もう1つの重大な関連不安がある。この問題に気づいたのは、おそらく我々が初めてではないかと思う。それは、作業員の人体に及ぼす悪影響である。

作業員はチェーンソーの操作中、飛まつ油の一部を被り、特に、腰からひざにかけての油汚れが著しくなる。上半身の油汚れは少ないと、無視できるわけではないので、当然その一部は、微量ながら作業員の肺にも吸い込まれていることになる。その吸入量は、まだ実際に計測したわけではないから想像の域を出でていないが、遮るもののが少なくなる枝払い作業時に集中するのではないかと思われる。

作業姿勢上、チェーンソーがそれだけ顔に近づき、エンジンの回転を上げたまま、枝から枝へと移行していくからである。労働安全衛生上、マスクを着用させる対策も考えられなくはないが、実際にはうつとうしくて嫌われる所以、徹底が難しい。

それでは、鉱物油がはたして医学的に見て人体に有害なのかどうかとなると、素人の我々にはまったく見当がつかない。現在、有名なある病院の院長のご厚意により、公衆衛生と呼吸器科の専門医陣にご検討を願っているが、病気の実

例が少ないので、おそらく、明確な解答は得られにくいのではないかと思われる。

鉱物油の場合は、これまで公害の原因とされてきた炭塵やアスベストなどと違って、物理的な刺激は少ないであろうから、ほかに発ガン物質などが含まれていなければ、まずは心配なく、時折痰になって吐き出される程度ですんでしまうかもしれない。

しかし、最近になってスギ花粉症の誘因に、車の排気ガスが関係していることがわかつてきたように、今後新たに発見される潜在分野もないわけではないから、少なくとも不安が完全に晴れるまでの間は、避けておくにこしたことはない。それも、ほかに選ぶ道がないのならばとにかく、チェーンオイルの場合は、りっぱに、しかも容易に回避可能な方法があるのであるから……。

チェーンオイルを植物油にあらためれば、労働安全衛生と自然環境保全にかかわる懸案は、一挙に解決されるに違いない。もちろん、植物油だからといって、そのすべてが無害とはかぎらない。そこで、ここでは無添加の純食用植物油に限定して使用する立場をとる。

菜種油の油かすや米ぬかは、すでに農地の肥料に供されているから、食用油が、少なくとも森林のために（益することはあっても）公害をもたらすとは考えにくいし、天ぷら屋、豆腐屋のように、毎日多量の食品油を吸入する職業も昔から健全に続いているので、人体への悪影響はないと思えるのが妥当ではないか。もし、有害であるとすれば、これらの職業はすべて成り立たなくなる。

会員の広場

4. これまでのチェーンオイル使用試験

我々は上記の立場に立って、純食用植物油の使用試験を平成2年から開始し、順調な成果を重ねつつあるので、以下その要点を述べ、参考に供したい。

(1) 潤滑性の予備試験とチェーンソー専用植物油（モリオイル1号）の誕生

ソーチェーンの潤滑性を調べるテスト基準があるわけではないため、ここでは、独自の簡単な方法によって比較試験を行うこととした。

まず、自動給油型チェーンソー（スチール製024型、排気量42cc）を用い、ソーチェーンを標準に張った後、エンジンを3分間連続フル回転させ、ガイドバーの先端付近の温度上昇を、放射温度計で測定した。経過時間とともに、ガイドバーの温度はエンジンの伝導熱で上昇していくものの、それを上回る上昇分（大小）は、潤滑の良否に關係するはずである。

供試油は、鉱物油としてSAE#10, 30の2種、植物油として精製菜種油と米原油の2種、さらに、試行的に植物油の粘性を高めるため、菜種油に食用ワックスとレシチンを加えた2種、計6種を用いた。

試験の結果は図1のようであり、鉱物油2種の間にはほとんど差はないが、植物油に比べると潤滑性が劣り、また植物油の間では、米原油のほうが精製菜種油（白絞め油に相等）よりも成績がかなり上回っている。ただし、後日の追試の結果、その差は油の原料よりも、精製度などに關係することが知られた。また、混入物植物油の2

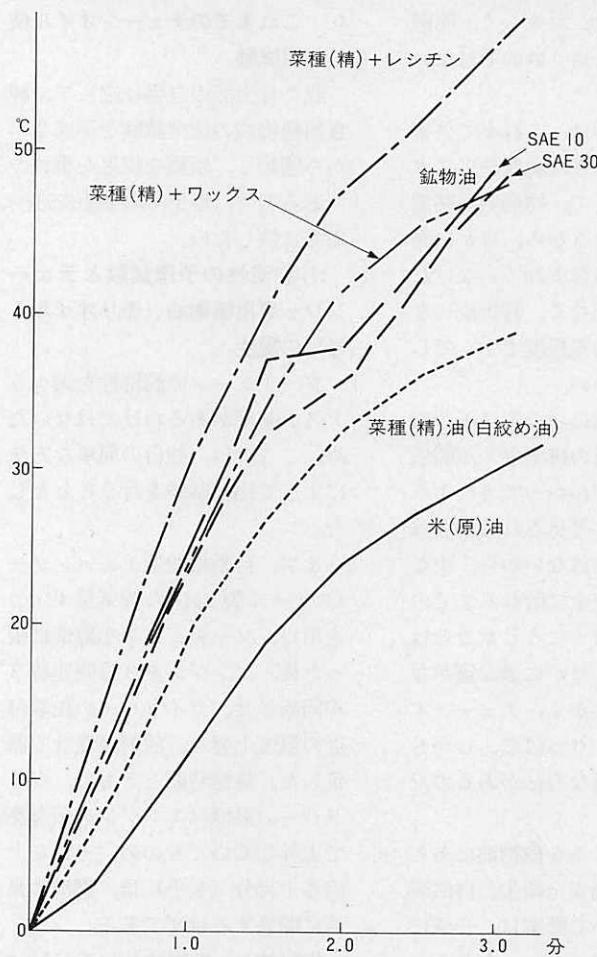


図1 ガイドバー先端部の上昇温度

種は、いずれも成績が悪く、粘着性を故意に増加させる添加物は、潤滑性の後退を招くことがわかつた。

これらの結果を要約すれば、①植物油の潤滑性は鉱物油よりも良好であり、②植物油の中でも、成分量が適正な油ほど良い潤滑性を約束し、③同じ植物油であっても、粘着添加物を混入させると潤滑性を低下させる、という結論になる。

身近な例を挙げるとすれば、市販の天ぷら油やサラダオイル（白絞め油）でも、そのままチェーン

オイルとして使用できなくはないが、精製加工されすぎて潤滑性不十分のため、チェーンソーの専用油として長時間使用するには向きといえる。つまり、潤滑性を最もにするような成分構成の純植物油が、チェーンソーの専用油としてどうしても新たに必要になってくる。

（なお、上記3分間の短時間予備試験では、油の消費量に差異はほとんど見られなかった。これは、常温の粘性とオイルタンク内上昇温度下の粘性との差が縮まったためと考えられる。もし、実際の伐

木造材作業に供して差が生じ、問題になるような場合は、給油量調節部品を交換するなど、自動給油式チェーンソーについては、適切な対処の必要があり、それは簡単な手続きで済む）

この結果を受けて我々は、潤滑性を最優先させながら耐寒性、低コストの条件をできるだけ満たす所期の専用チェーンオイル（純食用植物油）を、月島食品工業株式会社（〒134 東京都江戸川区東葛西3丁目17-9、☎ 03-3689-3111）研究所の協力を得て開発し、「モリオイル1号」と仮称した。この油は、-11°C以上ならば流動性を失わないから、一部の厳寒地方を除けば、全国的に広く使用できるのではないかと期待される。

（2）「モリオイル1号」による伐採試験

平成2年12月からの冬山伐採事業に「モリオイル1号」を供し、岩手大学滝沢演習林で実施した320 m³（スギ、アカマツ）の作業試験の結果は申し分なく、詳細は8月の日本林学会東北支部大会に報告を予定しているが、ここでは使用者（現場職員）の体験談のみを記しておく。

- ①鉱物油を吸わされない安心感でほっとした。環境を汚さない点も評価できる。
- ②使用上の実感も良好で、円滑に作業ができた。
- ③作業衣の油汚れの洗濯が楽になった。
- ④機械の掃除が簡単で、鋸くずが容易に落ち、手入れが楽になった。
- ⑤マツヤニの多い南部アカマツ（ミドウマツ）を伐採しても、なんら問題はなかった。

会員の広場

⑥木材切削中、こうばしい香りが漂い、食欲をかき立てられた(時ならず弁当を食べたくなるので欠点ともいえる)。

さらに、今後の展望として寄せられた感想は次のとおりである。

⑦鉱物油と異なり、温度による粘性変化が少ないので、夏用冬用といったオイルの種類を使い分けたり、灯油を加えたりのめんどうがなく、年間を通じ同じ油で対応できそうに思われる。

⑧鉱物油と異なり、広葉樹を伐採しても伐根発芽を阻害しないから、萌芽更新の成績を向上させる可能性が考えられる。類似の効果は、シイタケのほど木生産にも及ぶかもしれない。

⑨伐採作業の休憩中に、チェーンを指で触り、少しづつなめていれば、植物油に含まれるリノール酸などの働きで、体内のコレステロール抑制にもつながり、高齢化していく林業労働者から好感が持たれるのではなかろうか。

5. ドイツ KWF の報告から

ヨーロッパにおける昨今の環境問題を背景に、林業界へも進出した植物性特殊チェーンオイルを、受け身の立場で実際に使用したドイツ KWF (林業工学機構)からの報告によれば、このドイツ製チェーンオイルに混入されている粘着付与剤(添加物)が、チェーンソーの主要各部に付着して機械の手入れがたいへんであり、磨耗も進んだ、という一部の批判もあって、現段階では、あまり好感を持って受け止められてはいないようである。特に、この2つの批判事項には、先に我々が実施した予備試験から類推して、互いに関連理由が

ありそうな気がする。

粘着付与剤の付着がそれほど顕著な特殊油ならば、ソーチェーンの潤滑低下も進み、温度上昇が化学変化(磨耗)を促進させた可能性が考えられる。植物油は、できるだけ高温化を避けて使用されなければならない。それにもかかわらず、ドイツの植物性オイルのメーカーが、これほど油の粘着付与剤にこだわるのはなぜなのであろうか。たぶん鋸歯への油付着性を高め、鉱物油に近い物理的性質を理想と考えたのではないだろうか。類似の指向は、これまでのわが国のチェーンソー取扱い要領(林業機械化協会、昭和59年)にも載っており、遠心力への対応性のためにも、ねばり気が重要であるとされている。

しかし、我々の実施した前記予備試験の結果は、図-1が示すように、淡白な純食用植物油のほうが、ねばりのある鉱物油より潤滑性に優れ、また、伐採事業への使用実績から見ても、木材との鋸断面への潤滑を含め、なんら問題は起きていません。つまり、植物油への粘着付与剤添加の利点はまったく見いだせない。そればかりか、有害な添加物であれば、公害の原因にもなりかねない。植物性オイルというオアシスのイメージを前面に宣伝しながら、その裏で自然環境、労働安全衛生に逆行するようでは、本末転倒というほかない。

当該ドイツの特殊な植物性チェーンオイルは、わが国のチェーンソー輸入代理店でも販売されているが、我々はまだ入手しておらず、いざれ分析して実態を知りたいと思っている。

一方、オーストリアの林業手帳

にも、同種のエランと称する植物性のチェーンオイルが宣伝されている。主原料は西洋アブラナで、-30°Cから+40°Cの使用が保証されているよしてあるが、植物油だけでその低温まで固まらないようにするには、流動点降下剤の添加は不可避であると考えられ、また、鋸歯にもよく付着すると書かれてあるので、粘着付与剤の混入されている疑いが大きく、同様に公害が心配される。

いずれにしても、これら一連のヨーロッパ植物性チェーンオイルは、特殊・高価なばかりでなく、真の意味で森林・林業のためになっているとはいいがたく、完全に無添加で低廉な純食用植物油による研究を展開してきた我々とは、その立場を本質的に異にしている。

6. むすび

以上のように、わが国でのチェーンオイルは、モリオイルのような潤滑性優先、無公害の純食用植物油でこそ、その真価を発揮しうるものと考えており、今後の通年使用試験と併せて、一連の成果を欧米の林業界にもPRしていきたい。

なお、価格面でも、鉱物油のチェーンオイルが、現在、盛岡周辺で18ℓ1缶3,000~3,500円であるのに対し、モリオイルもほぼ同等の価格で納入できそうであると聞いており、多少の割高感はあっても、働く人たちの健康には代えられず、労働安全衛生と自然環境保全を優先させるべきものと考える。

さらに、前記伐採事業の結果による一連のメリットのためにも、我々は全面的なチェーンオイルの早期交替を、心から期待している。

(岩手大学農学部)

技術情報



※ここに紹介する資料は市販されていないものです。必要な方は発行所へ頒布方を依頼するか、頒布先でご覧下さいます。



林業試験場時報 第37号
平成2年3月
福岡県林業試験場
□福岡県におけるハラアコブカミキリの発生消長と防除に関する研究

玉川大学農学部研究報告
第30号
平成2年12月
玉川大学農学部

□数種アカシア類苗木の根の成長および葉の気孔密度（英文）
□雪害をうけた海岸クロマツ林の植生遷移について——石川県安宅国有林の事例

九州大学農学部演習林報告
第63号
平成2年11月

九州大学農学部附属演習林
□九州におけるワサビの生産と流通
□木材乾燥に対する意識の位相に関する研究（I）
□ユーカリノキの萌芽葉の形態および水分特性（英文）
□ヒノキ着生枝葉の光合成速度の日変化とその近似
□森林根系の崩壊防止機能に関する実験的研究（I）

京都大学農学部演習林報告
第62号
平成2年12月

京都大学農学部附属演習林
□リギダマツの生育におよぼす摘葉の影響
□芦生演習林の天然林における溪畔林優占高木種——トチノキ、サワグルミに関する分布特性の種間比較

- 路線選定支援システムへの利用
□林道開設における弾性波探査の適用について
□電動丸鋸による枝打ち作業に関する研究——丸鋸歯の鋸断性能と仕上げ状態に関する試験
□アメリカ合衆国における林業と環境保全運動（2）——雑誌“Garden and Forest”とその関係者たち
□ヤドリギ・カルスの誘導と宿主細胞との相互作用
□切片剥離法による細胞壁層のフィビル傾角計測法
□木材の周期構造解析III——針葉樹横断面における仮道管の2次元的配置の評価
□A Eによる接着不良合板の識別
□パーティクルボードの断続切削におけるセラミックス製單一鋸歯の初期磨耗
□室内空間における木材率とイメージ（第2報）
□住宅外形の特徴の数量化とそのイメージ——シルエットによる基礎的検討
□ウイスキー貯蔵樽材中におけるモルトウイスキー（原酒）の浸透と抽出成分の分布
□スギ樹幹に含まれる微量元素の各種抽出操作による移動性

- 林業試験場研究報告 第20号
平成2年12月
山形県立林業試験場
□山形県民有林におけるスギ材の供給予測モデル
□農業用機械の林業的利用に関する研究——農用トラクタによる間伐材搬出の方法
□スギ人工林内外の積雪——（I）林内と林外の積雪深
□袋培養による原木利用のマイタケ栽培について——（II）子実体の発生状況
□木レンガ歩道の試作と性能評価

林業関係行事一覧

6月

区分	行事名	期間	主催団体・会場・行事内容等
中 央	森林都市フォーラム	6.3	全国森林レクリエーション協会。全日空ホテル(港区赤坂)。テーマ：21世紀の森林生活(フォーレストライフ)
山 梨	いきいき森林浴「朝日自然体験教室」	6.8	森林文化協会。山梨県富士山麓精進湖登山道(開拓道路から国道まで)
全 国	第24回全農乾椎茸品評会	6.11	全国農業協同組合連合会。展示：全農名古屋椎茸食品事務所, 表彰式：小牧市民会館
中 央 リ	第25回全国建具展示会 木造建築の加工設備・専門展	6.14~16 6.19~21	全国建具組合連合会, 埼玉県建具組合連合会。上尾運動公園体育馆 木材工業機械新聞, リフレスト。東京晴海国際見本市会場西館
全 国	シンポジウム「くらしを守る森づくり」	6.22	森林文化協会・朝日新聞社・今治地方水と緑の懇談会。愛媛県今治市中央公民館。洪水防止, 水資源のかん養など生活の中で果たしている緑のさまざまな役割を見直し, そのための森づくりや維持の方法を探る

7月

区分	行事名	期間	主催団体・会場・行事内容等
中 央	朝日森林体験教室・知床	7.17~19	森林文化協会・朝日新聞社。北海道斜里町。一般人および青少年教育の指導者を対象に, 知床の自然と森林の仕組みについて学習。自然への理解を深め, 青少年教育に役立てる
全 国	苗生産システム国際シンポジウム——生物学・工学・社会経済学的側面	7.21~26	国際園芸学会園芸工学部会・国際園芸学会施設園芸部会・日本農業気象学会・園芸学会・日本生物環境調節学会。神奈川県横浜市(横浜国際会議場・神奈川県国際交流センター会議場・横浜市教育文化ホール・市民ギャラリー)。使用語: 英語。事務局: 千葉大学園芸学部園芸環境工学研究室(松戸市松戸 648, ☎ 0473-63-1221 内線 321, 320)

日本林業技術協会第 46 回通常総会ならびに 創立 70 周年記念式典報告

平成 3 年 5 月 29 日（水）午後 2 時 30 分から、虎ノ門パストラル（港区虎ノ門）新館 1 階鳳凰の間において開催、会員 284 名（委任状提出者 7,786 名）が出席して盛大に行われた。

鈴木理事長のあいさつに続いて総会議事に入り、議長に国土緑化推進機構専務理事角館盛雄氏を選出し、下記議案について審議し、それぞれ原案どおり承認可決された。引き続き、林野庁長官小沢普照氏、森林総合研究所所長小林富士雄氏の各氏から祝辞をいただいたあと、第 37 回林業技術賞、第 37 回林業技術コンテスト受賞者、第 2 回学生林業技術研究論文コンテスト受賞者の表彰、創立 70 周年記念支部活動功労者への感謝状の贈呈および本会永年勤続職員の表彰を行った。

また、総会終了後、葵の間において創立 70 周年記念パーティーを行った。記念パーティーは日本林業協会会長片山正英氏の祝辞のあと、林野弘済会会长藍原義邦氏の乾杯の音頭に始まり一同歓談のあと、森林開発公団理事長松田 堯氏の締めの音頭で、盛会のうちに終了した。

第 46 回通常総会決議公告

平成 3 年 5 月 29 日開催の本会通常総会において次のとおり決議されましたので
会員各位に公告します。

平成 3 年 5 月 29 日

社団法人 日本林業技術協会
理事長 鈴木 郁雄

第 1 号議案	平成 2 年度事業報告および収支決算報告の件	原案どおり承認可決
第 2 号議案	平成 3 年度事業計画および収支予算の件	原案どおり承認可決
第 3 号議案	平成 3 年度借入金の限度額の件	原案どおり承認可決
第 4 号議案	その 他	

I. 平成 2 年度事業報告および収支決算 報告

平成 2 年度の事業については、『林業技術』誌の刊行、各種研究発表会の開催、林業技士の養成、空中写真セミナーなどの研修の実施、海外研修生の受入れ、リモートセンシングなどの技術開発等の森林・林業に係る技術の開発・改良・普及等当協会が本来的に使命とする事業を着実に行うとともに、当協会の有する技術力を活用して、各種調査事業、航測事業、治山・林道事業、コンサルタント事業、国際協力事業等を積極的に推進することを目標として計画の策定を行った。

実行結果を見ると、関係機関および会員各位の強力

なご指導、ご協力のおかげで、公益事業、収益事業ともに、全体としてほぼ予定どおり事業を実行することができた。

その中で目立つ事項は、

① 國際的に熱帯林の保全に関心が高まりつつある中で、従来から行っていた国際協力事業団による開発調査事業等に加え、林野庁が新規大型補助事業として創設した「熱帯林管理情報システム整備事業」の実施機関として、インドネシア・タイ 2 カ国を初年度の対象として本格的に事業を開始した

② 国内においては、森林生態系保護地域の追加選定、森林の機能類型に応じた施業・管理のあり方、

平成2年度収支決算報告書

〔損益計算書〕(別表1)

自 平成2年4月1日
至 平成3年3月31日

森林・人材情報のシステム化の検討等林政の展開方向に即応した課題に積極的に取り組んだ

③ 調査事業では、スキー場やゴルフ場等の開発計画に係るアセスメントの需要が依然として多く、かつ、規模が大型化したこともあり、次年度に調査が継続、引き継がれる事業が増加したことなどが特徴的に挙げられる。

なお、これらの業務の円滑な遂行を期するため、熱帯林管理情報センターの設置、前橋・九州事務所の開設等、本部ならびに地方の組織について拡充強化を図った。

1. 会員関係(会議・支部活動など)

(1) 会員数(平成3年3月31日現在)

林野庁支部(311)、森林総合研究所支部(144)、森林開発公団支部(279)、営林(支)局支部(4,010)、都道府県支部(5,616)、大学支部(996うち学生632)、本部直結分会(141)、個人会員(1,204)、特別会員・甲(136)・乙(42)、個人終身会員(404)、名誉会員(0)、外国会員(14) 合計13,297名

(2) 会員のための事業

①会誌『林業技術』の配布、②技術参考図書『森の虫の100不思議』の配布、③林業手帳、林業ノートの配布、④会誌綴込用ファイル、会員バッジの配布、⑤出版物の会員割引、⑥その他

(3) 総会

第45回通常総会を、平成2年5月30日虎ノ門パストラルにおいて開催した。

(4) 理事会等

理事会、常務理事会を次のとおり開催した。

①理事会(2.5.23)、②常務理事会(2.10.30, 12.19)

(5) 支部連合会および支部に関する事項

a) 支部連合会大会を次のとおり開催し、本部から役職員が出席した。

北海道支部連合会大会(旭川市・2.10.18)、東北・奥羽支部連合会合同大会(福島市・2.8.24)、北関東・南関東支部連合会合同大会(厚木市・2.10.17)、中部・信州支部連合会合同大会(南箕輪市・2.10.7)、関西・四国支部連合会合同大会(和歌山市・2.10.18)、九州支部連合会大会(熊本市・2.10.6)

b) 支部連合会および支部の活動のため、次の交付を行った。

①支部交付金、②支部特別交付金、③支部連合会

借 方		金 額
科 目		
会 研	員 指 導 費	円 47,549,666
究 技	術 指 修 費	354,039,751
調 航	査 測 研 研 費	4,172,351
航 技	測 事 開 研 費	7,233,390
一 航	般 測 事 業 研 費	65,644,141
	測 事 業 業 費	255,905,969
	真 木 業 業 費	21,083,900
	森 事 業 業 費	63,494,647
	査 事 業 業 費	288,262,902
	際 事 業 業 費	251,154
調 国	般 事 業 業 費	157,712,194
一	航 事 業 業 費	86,412,307
	写 事 業 業 費	43,887,247
	森 事 業 業 費	593,532,509
	査 事 業 業 費	98,542,471
	際 事 業 業 費	1,101,387,263
そ の 他	般 事 業 業 費	801,121,418
	航 事 業 業 費	300,265,845
	写 事 業 業 費	214,666,097
	森 事 業 業 費	948,030
	査 事 業 業 費	140,930
	際 事 業 業 費	30,900
	般 事 業 業 費	16,046,237
	航 事 業 業 費	197,500,000
	写 事 業 業 費	30,241,758
当 期	剩 余 金	合 計 2,791,717,064
貸 方		
科 目		金 額
会 研	費 収 入	円 45,093,490
究 技	指 収 入	609,615,034
調 航	査 収 入	11,141,580
航 電	算 収 入	6,368,278
一 航	般 収 入	193,167,370
	測 収 入	345,271,706
	航 収 入	53,666,100
	写 収 入	95,023,669
	森 収 入	581,941,849
	査 収 入	32,210,350
	際 収 入	274,861,938
調 国	般 収 入	191,946,251
そ の 他	航 収 入	82,923,310
	写 収 入	1,055,722,553
	森 収 入	301,865,105
	査 収 入	102,455,364
	際 収 入	11,947,460
	般 収 入	17,572,439
	航 収 入	10,908,703
	写 収 入	62,026,762
当 期	剩 余 金	合 計 2,791,717,064

〔貸借対照表〕(別表2)

平成3年3月31日現在

借 方		貸 方	
科 目	金 額	科 目	金 額
現 金	6,241,522	未 払 金	191,435,368
普 通 預 金	177,232,895	前 受 金	502,618,698
当 座 預 金	10,000	預 り 金	28,904,476
振 替 貯 金	1,903,184	長 期 借 入 金	3,830,000
定 期 預 金	363,178,373	預 り 保 証 金	1,900,000
貸 付 信 託	60,400,000	納 税 引 当 金	60,000,000
売 掛 金	21,963,886	退 職 給 与 引 当 金	243,731,207
未 収 金	336,101,359	貸 倒 引 当 金	2,500,000
有 価 証 券	10,000,000	修 繕 引 当 金	54,000,000
仮 払 金	15,064,009	施 設 拡 充 引 当 金	284,000,000
貸 付 金	31,042,139	基 本 金	174,025,500
棚 卸 品	12,929,400	新 技 術 開 発 研 究 基 金	50,000,000
仕 掛 品	355,304,673	設 備 充 当 積 立 金	64,000,000
保 険 積 立 金	21,435,289	繰 越 剰 余 金	76,836,065
土 地	101,025,500	当 期 剰 余 金	30,241,758
建 物	131,418,854		
器 具 ・ 備 品	74,347,150		
設 備	24,106,579		
部 分 林	18,940,645		
出 資 金	2,800,000		
敷 金	2,577,615		
合 計	1,768,023,072	合 計	1,768,023,072

大会補助金, ④支部活動補助金

2. 事業報告

(1) 機関誌の発行

会誌『林業技術』の編集にあたっては、林業技術、時事的な話題および関連情報を迅速・的確に会員に伝達すること、ならびに主要な林業技術の解説を中心に、会員の技術向上に役立つ記事の充実に努力した。発行部数 No.577～588、合計 177,600 部。

(2) 技術奨励等

①第37回林業技術賞ならびに第36回林業技術コンテスト、第2回学生林業技術研究論文コンテストの審査を行った。②林野庁・営林(支)局・地方庁主催の研究発表会等に役職員を派遣し、入賞者に対し記念品を贈呈した。③林木育種協会との共催で林木育種研

〔財産目録〕(別表3) 平成3年3月31日現在

科 目	金 額
現 金	6,241,522
普 通 預 金	177,232,895
当 座 預 金	10,000
振 替 貯 金	1,903,184
定 期 預 金	363,178,373
貸 付 信 託	60,400,000
売 掛 金	21,963,886
未 有 価 証 券	336,101,359
仮 払 金	10,000,000
貸 付 金	15,064,009
棚 卸 品	31,042,139
仕 掛 品	12,929,400
保 険 積 立 金	101,025,500
建 物	131,418,854
器 具 ・ 備 品	74,347,150
設 備	24,106,579
部 分 林	18,940,645
出 資 金	2,800,000
敷 金	2,577,615
合 計	1,768,023,072
未 収 金	191,435,368
前 受 金	502,618,698
預 り 金	28,904,476
長 期 借 入 金	3,830,000
預 り 保 証 金	1,900,000
納 税 引 当 金	60,000,000
修 繕 引 当 金	54,000,000
施 設 拡 充 引 当 金	284,000,000
基 本 金	174,025,500
新 技 術 開 発 研 究 基 金	50,000,000
設 備 充 当 積 立 金	64,000,000
繰 越 剰 余 金	76,836,065
当 期 剰 余 金	30,241,758
合 計	1,372,919,749
正 味 財 産	395,103,323
合 計	1,768,023,072

〔剰余金処分〕(別表4)

1 繰 越 剰 余 金	76,836,065 円
2 当 期 剰 余 金	30,241,758 円
計	107,077,823 円
これを次のとおり処分する。	
1 繰 越 剰 余 金	107,077,823 円

究発表会を行った。④第38回森林・林業写真コンクール(後援・林野庁)を行い入賞者には賞状、賞金、副賞を贈呈した。

(3) 林業技士養成事業

農林水産事務次官依命通達および林野庁長官通達に基づいて、森林・林業に関する技術の適用、普及等の

平成3年度収支予算書(別表5)

収 入				支 出			
項 目		項 目		項 目		項 目	
会 費 収 入	千円 45,000	会 費 収 入	千円 45,000	会 員 費	千円 100,000	会 誌 発 行 費	千円 59,000
						支 部 交 付 金	4,000
						支 部 補 助 金	2,000
						技 術 獎 励 費	35,000
研究指導収入	596,000	技術指導収入 研修収入 調査研究収入 航測研究収入 電算処理収入	10,000 6,000 180,000 350,000 50,000	研 究 指 導 費	609,000	技 術 指 導 費 研 修 費 調 査 研 究 費 航 測 研 究 費 技 術 開 発 費	13,000 16,000 180,000 350,000 50,000
一般事業収入	85,000	一般事業収入	85,000	一 般 事 業 費	80,000	一 般 事 業 費	80,000
航測事業収入	554,000	航測検査収入 航測収入 写真収入 森林測定収入	34,000 260,000 185,000 75,000	航 测 事 業 費	527,000	航 测 檢 査 費 航 測 費 写 真 作 成 費 森 林 測 定 費	30,000 250,000 175,000 72,000
調査事業収入	1,289,000	調査事業収入	1,289,000	調 査 事 業 費	1,266,000	調 査 事 業 費	1,266,000
国際事業収入	400,000	国際事業収入	400,000	国 際 事 業 費	390,000	国 際 事 業 費	390,000
そ の 他 収 入	31,000	会 館 収 入 受 取 利 息 雜 収	12,000 14,000 5,000	そ の 他 支 出	18,000	部 分 林 費 設 備 品 費	3,000 15,000
計	3,000,000		3,000,000	予 備 費	10,000		10,000
				計	3,000,000		3,000,000

適正な推進を図るため、専門的技術者の養成・登録を行なう林業技術士養成事業を国の補助事業として引き続き実施した。2年度の各部門別の認定者は次のとおりである。

森林評価(認定8人・累計295人)、森林土木(130人・3,552人)、林業機械(8人・366人)、林業経営(50人・2,603人)、計(196人・6,816人)

(4) 技術指導および研修

- ①林業技術の向上とその普及に資するため、本会役職員を派遣した(16件)。
- ②空中写真の利用技術の向上と普及に資するため、昭和58年度から「空中写真セミナー」を開催し、本年度は1回実施した(第13回2.10.22~26、25名)。
- ③海外研修生の受け入れ:10件、16カ国から29名の研修生を受け入れた。
- ④職員の研修を次のとおり行った。職員現地技術研修32名、造林技術開発研修(シンガポール・マレーシア国へ)2名、派遣前専門家中期研修1名、海外におけるスキー場現地研修(カナダへ)4名。

(5) 林業技術の研究・開発

本会の重点事業として、その推進に努めた。

調査研究関係では、国有林をはじめとして森林に対する自然環境の保全形成、水土保全、保健休養等諸機能の高度発揮の要請が高まりつつある中で、林野庁ほかの委託に応じ、「森林活力調査」、「豪雪地帯水土保全調査(雪ダム)」、「森林生態系保護地域設定調査」等に取り組むとともに、水質問題を中心として「森林理水機能調査」を引き続き実施した。

航測関係では、リモートセンシング技術、コンピュータ利用の技術を従来とも進めてきたところであるが、リモートセンシング技術については、特に地球環境保全にかんがみ熱帯地域における森林資源・環境調査(「熱帯林管理情報システム整備事業」)への利用についての研究と実践的応用に努めた。また林野庁からの委託事業として、リモートセンシングの森林計画をはじめとする種々の分野への活用調査、赤外カラー写真的活用調査等を実施した。

コンピュータ利用の分野では森林資源情報のデータベース化の検討等を行い、また保有のコンピュータシ

ステムの整備拡充を図り利用性向上に努力した。

(6) 航測事業

豊富な経験と蓄積された高度の航測技術を活用して、利用目的に応じた空中写真の撮影、正射写真図等の作製・解析、森林基本図等の地図の作製・修正および空中写真の作製・頒布等を行うとともに、その効果的な活用について、技術の開発・普及を推進した。

① 空中写真撮影

森林計画樹立、地形図作製、森林保全調査等のために、普通焦点カメラ、長焦点カメラを用いて、モノクロ、カラー等の空中写真の撮影を行った。

普通焦点・モノクロ撮影 (RMKA 21/23)：森林計画 (7 件, 301,100 ha), 都市計画 (1 件, 31,550 ha), リゾート計画ほか (2 件, 2,765 ha)。普通焦点・カラー撮影：複合機能調査 (1 件, 9,200 ha)。長焦点・モノクロ撮影：リゾート計画 (1 件, 300 ha)。長焦点・赤外カラー撮影 (RMKA 30/23)：複合機能調査 (1 件, 2,000 ha)。長焦点・カラー撮影：治山調査ほか (2 件, 10,154 ha)。

② 測量

森林計画のための正射写真図の作製、空中写真判読による林相図の作製、森林基本図の経年変化修正、地形図の作製等を行った。

また治山計画、土地利用計画等の設計計画図として、大縮尺地形図の作製および分取造林契約地等の境界測量、境界図の作製その他の調査等を行った。

正射写真図 (15 件, 279,325 ha), 林相図・地番図等 (5 件, 8,055 ha), 治山調査図 (4 件, 4,360 ha), 森林基本図修正 (5 件, 28,308 ha), 地形図 (6 件, 5,562 ha), 境界図 (6 件, 8,865 ha), 施業基本素図 (6 件, 22,841 ha), その他 (4 件)。

③ 空中写真作製・頒布

空中写真の効果的な活用と普及に努めるとともに、林野関係の空中写真について、林野庁との基本契約に基づき、その作製・頒布を行った。

ポジフィルム (10,851 枚), 密着写真 (40,536 枚), 引伸写真 (56,728 枚), その他 (11,912 枚)。

(7) 航測検査

森林計画関係の空中写真測量成果については、統一した精度の確保と技術向上のため、林野庁が指定する機関の精度分析を行うことになっており、本会はその指定を受け、次のとおり航測成果の精度分析を行った。

空中写真撮影 (3,583,300 ha), 正射写真図 (532,085

ha)。

(8) 調査事業

林野庁等の諸官庁、公団、地方公共団体、民間企業等からの発注を受け、合計 173 件の調査を実施した。その主要項目を挙げると次のとおりである。

森林調査、森林施業 (32 件), 治山・林道調査 (61 件), 森林レクリエーション関係調査 (17 件), 森林地域開発計画についてのアセスメント調査 (55 件), 地域振興計画調査 (5 件), その他 (3 件)。

(9) 國際協力事業

① 開発調査： テュニジア国メジュルダ川流域森林管理計画調査、コロンビア共和国林業資源調査、ボリビア国森林資源調査、チリ共和国森林資源管理計画調査、パプアニューギニア森林研究計画モデルインフラ整備事業実施設計調査

② 委託事業(国際協力事業団)： 大規模森林回復技術委員会運営業務

③ 施行監理(国際協力事業団)： タイ国タイ造林研究訓練技術協力計画(フェーズ II) パイロットインフラ整備事業施行監理、パプアニューギニア森林研究計画モデルインフラ整備事業施行監理

④ 補助事業： 热帶林管理情報システム開発調査

⑤ 技術者派遣等： 中国、インドネシア、ブラジル、ペネズエラ、フィリピン、メキシコに技術者を派遣した。

(10) 図書出版等

「森の虫の 100 不思議」(日本林業技術協会編/会員配布図書), 再版「森と木の質問箱」(日本林業技術協会編), 再版「枝打の手引」(日本林業技術協会編), その他, 森林航測 (No.161~163)・林業手帳・林業ノート・山火事ポスター, 各種パンフレット, ビデオ「よみがえる大地—パイロット・フォレスト」(日本語版, 英語版)などを製作した。

(11) 調査機材等の製作・販売

デンドロメーター・空中写真実体鏡・斜面測量器・点格子板等の測定機器類、空中写真保管庫、気象観測機器、ポケットコンピュータ(架線設計計算・コンパス測量面積計算・林道設計計算), ビデオテープなどの販売を行った。

3. 資産管理その他

(1) 分取造林の管理

熊本営林局熊本営林署管内阿蘇深葉分取造林の下刈りを行った。

4. 収支決算報告 別表1～4のとおり。

5. 監査報告

監事 新庄 稔
監事 光本 政光

社団法人日本林業技術協会の平成2年4月1日から平成3年3月31日までの第43期の損益計算書、貸借対照表および財産目録について監査し、次のとおり報告します。

- (1) 損益計算書、貸借対照表および財産目録は、一般に公正妥当と認められる会計基準および定款に従い、法人の損益および財産の状況を正しく示しているものと認める。
- (2) 理事の業務執行に關し法令および定款に違反する事実はないものと認める。

II. 平成3年度事業計画および収支予算

1. 事業の方針

近時、森林の多面的な機能の高度発揮に対する要請は、国内的にも国際的にも一段と高くなってきており、これらの要請に的確にこたえるよう林業技術者に寄せられている期待もまたかつてなく大きいものがある。

わが国有数の林業技術者の職能集団である当協会は本年創立70年の節目を迎える。平成3年度においては、会員が期待にこたえた活動を行い得るよう技術の

開発・改良、普及を図る公益事業の充実と、その財政確保を図るための収益事業の積極的推進に努めることとし、特に次の事項に重点をおいて事業を実施する。

1. 支部との連携を密にして組織活動の強化を図る
2. 昨年新たに開設した前橋事務所および九州事務所をはじめ各地方事務所の活性化を図り地域活動を強化する
3. 林業技術の開発・改良と普及を推進する
4. 技術指導、調査・研究等の業務体制の強化を図る
5. 電算管理システムを拡充し、業務成果の高度化を図る
6. 海外への技術協力体制の強化を図る

2. 収支予算 別表5のとおり。

III. 平成3年度借入金の限度額

平成3年度の借入金の限度額は、4億5000万円とする。

IV. その他

欠員中であった専務理事に現常務理事の小泉 孟を選出した。

第37回林業技術コンテスト入賞者の発表

＜林野庁長官賞＞

「男体山の治山工事における前薙の概成とその効果について」

前橋営林局宇都宮営林署
小倉忠男・青木良明・佐藤和久

「基本図情報のデジタル化について」

大阪営林局高野営林署 近藤 浩

「広葉樹若齡林分での施業方法の検討」

北海道旭川林務署 小林順二・山口和久

＜日本林業技術協会理事長賞＞

「写真機を利用した人工林林分材積の推定方法について」

北海道営林局静内営林署
橋 政行・川村 伸

以上のとおり決定し、5月29日の第46回総会席上で表彰式が行われました（各受賞者の業績については、9月号で紹介の予定です）。

「広葉樹施業の推進について——ミズナラ種子安定供給への取り組み」

旭川営林支局天塩営林署
千葉俊夫・奥 弘道

「トラクタ集材道における雨裂防止の試みについて」

帯広営林支局白糖営林署 本永静義

「自走式リモコンキャレジによる集材実行結果について」

青森営林局大鰐営林署
伊藤利尚・幸山精一郎

「オートロックによる鞘抜け防止装置の考案について」

長野営林局福島営林署 木下孝雄

協会のうごき

◎海外研修員の受け入れ

国際協力事業団からの依頼により、次のとおり海外からの研修員を受け入れた。

1. フィリピン共和国パンタバンガ
ン林業開発 C/P

アントニオ・パルシア氏

ワリート・ラサ氏

4/3~5/31まで「流域保全、植
林法」について研修

2. インドネシア南スラウェシ治山
計画 C/P

リウイス・ウィドヨコ氏

5/20~24まで「空中写真技

術」について研修

◎番町クラブ5月例会

5月15日、本会会議室において、林政ジャーナリスト新里次雄氏を講師として「林政よりもやま話」と題する講演および懇談を行った。

◎海外派遣

5月16日~6月15日、PNG
モデルインフラ整備施工監理のため研修室長今井忠美を派遣した。

◎調査研究部関係業務

5月30日、水源地森林機能研究会第1回委員会を本会にて開催した。

訂正とお詫び

5月号の表紙写真と第38回森
林・林業写真コンクール入選者の
氏名に、誤りがありましたので、
ここに訂正し深くお詫び申し上げ
ます。

カラーの部〔一席〕 植樹祭

逸見久七→逸見久士

平成3年6月10日発行

林業技術

第591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(3261) 5281(代)
FAX 03(3261) 5393
(振替 東京3-60448番)

RINGYŌ GIJUTSU
published by
JAPAN FOREST TECHNICAL
ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

(普通会員 3,500円・終身会員(個人) 30,000円)

「会員の広場」原稿募集中！

会員の皆様の投稿をお待ちしております。詳細は、本
誌 No. 590 の 43 ページをご覧ください。

待望の
最新改訂版
刊行！

最新 林業機械ハンドブック

スリーエム研究会編 A5判七三〇頁上製箱入り 定価八、〇〇〇円+310

「第三期」の林業機械化へ向けて
最新の多工程処理機械はもとより、
構造・性能・作業法等を網羅した
我が国唯一の本！
次から
集材機 I 機械材料
V スキッダ・フォワーダ
VI 多工程処理機械
III チェーンソー
IV

林業・山村振興の先端事例を網羅！

山づくり むらづくり 人づくり 150選

林業振興地域整備計画制度研究会編

A5判390頁 2,500円(税込)

地域リーダーの生の声を含め
先端事例の重点ポイントを解説
研修や視察、

情報収集に最適の1冊！

●主な内容●

第1部 山づくり、むらづくり、
人づくりに取り組む

- I よりよい山づくりを進める (24事例)
- II 国産材の产地形成を目指す (38事例)
- III 森林の総合利用を図る (41事例)
- IV 地域特産品の開発・販売に
取り組む (33事例)
- V 広域的な林業振興への取組み (14事例)

第2部 都道府県の森林・林業

・木材産業の概要

A5判二六六頁 二、二〇〇円+310
新たな機械化の方向と
それを支える姿を示す
南方 康著

森と水の社会 経済史

資源環境問題の源流

田中 茂著

ソ連、アジアと我が国
を歩いた三十年の成果

A5判二四〇頁 二、五〇〇円+310

機械化・路網 生産システム

低コスト林業確立のために

大規模林業経営 の展開と論理

大嶋 顯幸著

明治以来一〇〇年の大
規模林業経営を追い、
今後の経営指針を示す

A5判三四〇頁 五、五〇〇円+310

日本林業調査会

〒162 東京都新宿区市谷本村町3-26 ホワイトビル内
電話(03)3269-3911 振替(東京)6-98120番 FAX(03)3268-5261

地球社

〒107 東京都港区赤坂4-3-5/振替口座東京2-195298番
☎03-3585-0087代/FAX03-3589-2902



上飯坂實編著

A5判/208頁/定価3,090円(本体3,000円)/**〒260**

本書は、日本学術会議林学研究連絡委員会(第14期)における活動の概要を紹介し、そこで取り上げられた問題を中心とりまとめたものである。執筆分担は、以下のとおり。

I. 新しい林学の視座

1. 森林資源需給問題の動向と視角(村嶋由直)/2.育林技術の課題と展望(安藤 貴)/3.林業工学の課題と展望(南方 康)/4.森林の環境機能と水土保全(村井 宏)/5.日本における近代林業技術の形成(船越昭治)

II. 新しい林業の視座

1.森林・林業・森林環境 国有林問題の今日的状況と課題(鷺尾良司)/2.林業とソーニング(濱谷稔夫)/3.林業におけるバイオテクノロジーの可能性(大庭喜八郎)/4.林学における基礎教育について(浅川澄彦)/5.森林景観管理(熊谷洋一)/6.林業の冒険(上飯坂實)

III. 热帯地域におけるSocial Forestry 展開

1.インドとタイの社会林業(名村二郎)/2.モンスーン・アジアにおける森林・林業の態様(永田 信)/3.社会林業の可能性(加藤 隆)/4.西アフリカの植林行政の課題(勝俣 誠)/5.ケニアにおける社会林業(渡辺 桂)/6.伝統的な林業理念への挑戦(熊崎 実)

現代林学講義／全10巻
既刊5冊

1.林業経営原論

平田種男著

A5判/164頁/定価2,884円(税込)/**〒260**

3.林政学

高井迪夫編著

A5判/248頁/定価3,605円(税込)/**〒310**

4.砂防工学

山口伊佐夫著

A5判/334頁/定価4,429円(税込)/**〒310**

5.林業工学

上飯坂實編著

A5判/192頁/定価4,429円(税込)/**〒260**

10.測樹学

南雲秀次郎・箕輪光博共著

A5判/256頁/定価4,635円(税込)/**〒310**

図書のお知らせ

日本の森林土壤

B5判・706頁
本体 15,000円

付・日本の森林土壤分布図(200万分の1・多色刷), 林野庁監修/「日本の森林土壤」編集委員会編集

今を去る昭和22年、国有林野土壤調査事業が開始され、昭和29年からは、民有林の土壤調査(適地適木調査事業)も開始された。以来、全国数千名の技術者により、四半世紀余にわたり実施され、その調査領域は、わが国森林面積の7割に及ぶ偉業の達成となった。本書は、これまでの両調査の成果を総括し、わが国森林土壤の最高到達域をしるす書として編さんされたものである。



日本林学会第100回大会記念

都市と森林

B6判・111頁・定価865円(税別)

森林と人間との共存の道を求めて…

企画・編集 日本林学会

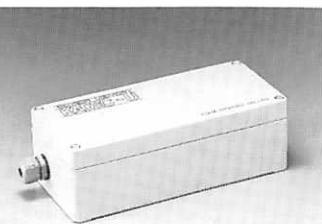
第一部 記念講演 人・森林・そして文化 [木村尚三郎]/脱都市化と森林 [下河辺 淳]

第二部 パネルディスカッション レクリエーション活動とみどりの開発[原 重一]/帶広の森とまちづくり [田本憲吾]/都市における河川環境 [高橋 裕]/河川水を絆に支え合うべき都市と森林 [中野 秀章]/都市工学から見た森林 [伊藤 澄]/森林配置の見直しを —— 地方からの発想 [北村昌美]/質問と討論/出席者略歴/日本林学会第100回大会記念行事の企画と実行経過

発行 日本林業技術協会

コンピュータで解析する各種 測定データを長期無人観測 で収集する驚異的な堅牢性を 誇る野外データロガー登場

雨、雪、結露、低温(−25°C)、
高温(80°C)に耐え、30,720
データの大記憶容量を持ち
AC電源不要の長期無人観
測を可能にし、抜群のコスト
パフォーマンスを実現。



KADEC

全天候型データ記録装置 KADEC-Uシリーズは、過酷な環境下でもそのまま野外に置いて使用できる小型の高性能データロガーです。南極の昭和基地からアフリカの砂漠地帯までの厳しい使用環境への納入実績がその信頼性を証明しています。

既存の各センサを無駄にすることがなく、また長期無人観測が可能なため、抜群のコストパフォーマンスで先進の観測システムを実現します。

-RADEO 09- の用途

気象観測、温湿度、露点、風向、風速、日照、日射、
積雪、雨量、気圧高度、白金測温抵抗体
水文計測：水位、水質（PH計）、流速流量、潮位波高
土木計測：沈降沈下、水分（蒸発量計）、ひずみ、
位傾斜

伸縮傾斜

7つの気象を観測し、パソコンで正確に、簡単に解析する超低価格な気象観測システム。

ウイザーステーション

WS-N20(風向、風速、雨量、気温、湿度、地中温度、地表温度)
WS-N30(風向、風速、雨量、気温、湿度、地中温度、気压)
WS-N40(風向、風速、雨量、気温、湿度、地中温度、日射量)



- ・**タマヤの測定機器**: 気象システム/測風経緯儀、データロガーKADECシリーズ、ダム測定システム/ノーマルプロファイル装置、外部測量機材、測水/精密音響測深機、デジタル流速計、測量/光波測距儀用気象観測セット、小型回光器、回照器、水準測量用電卓、水準測量用プリンタ、測量用六分機、マイクロメータ、三杆分度儀、デジタル面積測定器/PLANIXシリーズ、エアライナーメータ、航海計算器/航海用六分儀、デジタル航法計算機

TAMAYA

タマヤ計測システム株式会社

●日林協が小・中学生に贈る――

森・林・ガ・イ・ド



〈植樹祭その他のイベントにご利用ください〉

昭和三十三年六月十日発行
二十六年九月四日第三種郵便物認可行

(毎月一回十日発行)

林業技術

第五九一号

定価四四三円(本体四三三円)

新版 私たちの森林

A5判/128ページ/定価 978円(本体950円)

森林についてのいろいろな知識と、森林を守り育てることの大切さを、カラー写真・イラストをたくさん使いわかりやすく解説。



森林とみんなの暮らし

B5判/64ページ/定価 875円(本体850円)

国際森林年(1985年)を記念して発行した中学生向けの副読本。森林・林業の重要性をわかりやすく解説した格好のテキスト。

森と木の質問箱

小学生のための森林教室

B5判/64ページ/定価 515円(本体500円)

全国学校図書館協議会選定図書になっており、森林と人とのかかわりをやさしく楽しめ解答。副読本・教材等に最適の書。

お求めは…

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