

# 林業技術



■1979/NO.451

10

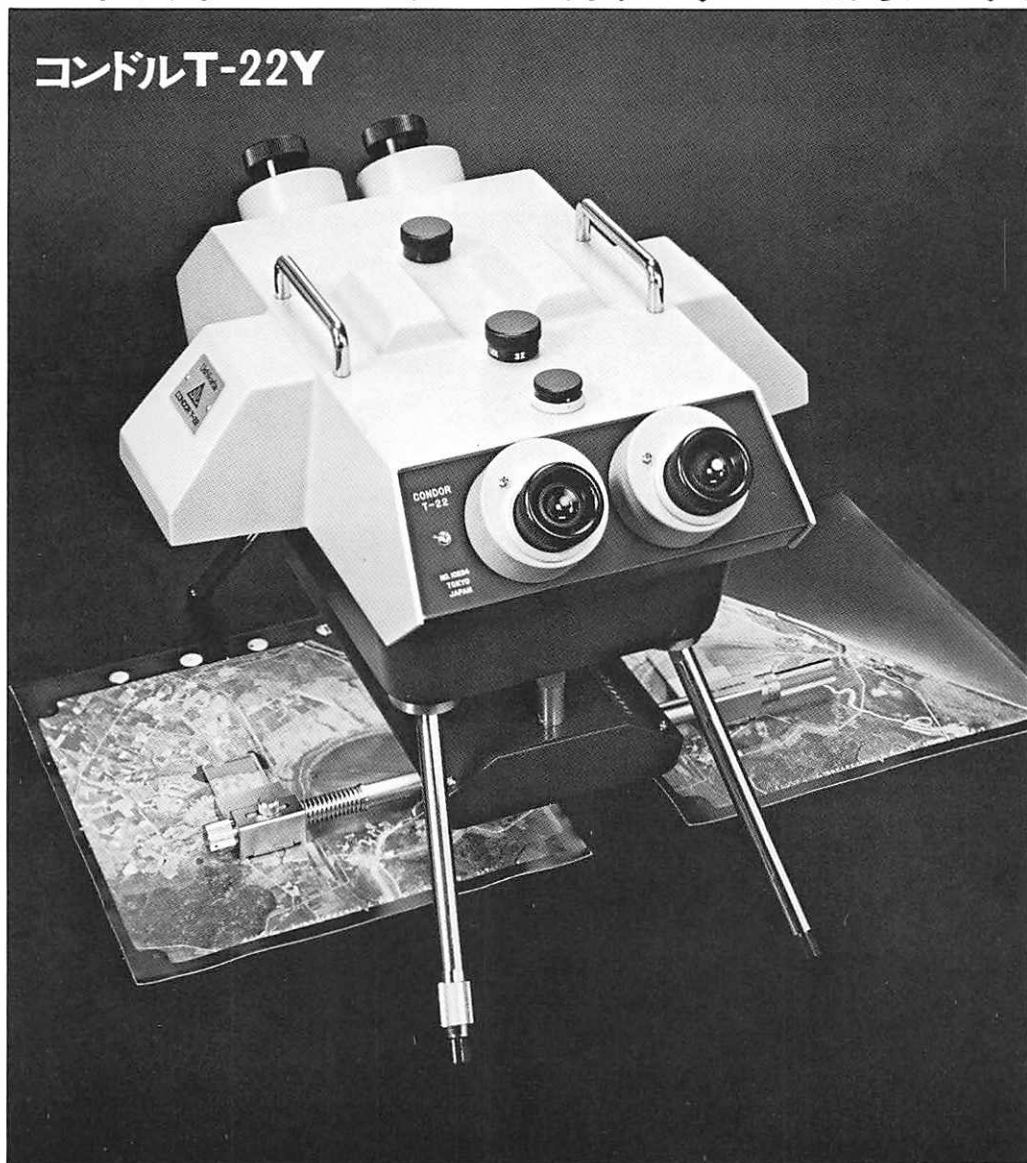
RINGYŌ GIJUTSU

日本林業技術協会



キャッチフレイズは——カラーテレビと同じです。

CONDOR T-22Y



つまり、クッキリ見えるのです。

## CONDOR T-22Y

説明、討議、教育、報告などの楽な複数観測方式。観測者の熟練度に関係なく明るく正確な実体像を約束する眼基線調整、視度調整、照明装置の内蔵。この比類のない性能をもつ牛方式双視実体鏡“コンドル”が更に便利になりました。

それはYパララックス調整。目の慣れだけでは矯正にくい縦視差を写真移動せずに調整します。もちろん、向い側観測者の像を崩すことはありません。ツマミを回すだけのワンタッチ。誰にでも目の前に実体像がグーンとクッキリ。

定価 CONDOR T-22 ¥350,000

CONDOR T-22Y ¥380,000  
(Yパララックス調整装置付)

 **牛方商会**

東京都大田区千鳥2-12-7  
TEL (750) 0242 代表 千145

★誌名ご記入の上カタログご請求ください。

## 目 次

<論壇> これからの造林施策……………佐々木 行 夫… 2

カモシカ被害と森林施業について……………酒 井 健 一… 7

移動炭化炉と新用途の研究……………杉浦 銀治, 遠藤 正男, 雲林院 源治…11

木炭の需要拡大への期待……………宮 辺 健次郎…15

マツタケ栽培をめぐる今年の話……………小 川 眞…19

マツクイムシによるマツの衰退と  
マツ林の根系の土壌緊縛力……………寺 田 正 男…24

山里をゆく——森のない砂丘……………小 野 春 夫…28

### 物語林政史

第七話その1 柳の下にどじょうは二匹いなかった  
——森林法（地方森林局機構）の流産……………手 束 平三郎…30

### ことわざの生態学

7. 「あとは野となれ山となれ」……………只 木 良 也…32

### <会員の広場>

林木の雪害とその対策について……………塚 本 好 道…41

研究を考える……………藤 井 眞 一…45

農林時事解説……………34 本の紹介……………36

統計にみる日本の林業……………34 こ だ ま……………37

現代用語ノート……………35 Journal of Journals……………38

ミクロの造形……………36 技 術 情 報……………40

山火事予知ポスター標語および図案入選者発表……………46

## 表紙写真

第26回森林・林業写真

コンクール 三席

「雨上り」（蔵王にて）

東京都渋谷区

加賀谷妙子





# これからの造林施策

さ さ き ゆ き お  
佐々木 行 夫\*

## はじめに

造林事業を推進するための施策は、明治40年の植樹奨励規則の制定以来、それぞれの時代の社会経済の森林・林業に対する要請をそれなりに反映したものとして策定され、関係者の協力によるそれら施策の効果的な推進により、わが国の産業活動等にとって必要な木材の生産基盤の整備や水資源のかん養、国土の保全等に大きな役割を果たしてきたといえる。そして、今年、最近における造林費の増高、保育対象森林面積の激増、農山村地域における就労形態、労働力賦存の変化等造林事業をめぐる実情に対応しつつ造林事業を推進するため、造林補助制度においては、「森林総合整備事業」を創設し、集团的、計画的、組織的な事業の実施について、また、融資制度においては、「林業等振興資金融通暫定措置法」を制定し、農林漁業金融公庫の造林資金の融資条件の緩和による生産活動の計画的推進と生産基盤整備の促進等について措置したところであり、これが今後の造林事業の推進のいわば一つの転機にもなると考えられる。

そこで、改めて、現在行なわれている造林施策の背景、考え方等について触れつつ、今後の施策課題について筆者の考え方を述べてみることにする。皆様のご批判をいただければ幸いである。

## 造林推進施策の基本原則

造林推進施策の基本原則は、いうまでもなく健全で、かつ、生産力の高い多様な森林を造成し、それを維持する——すなわち、いわゆる森林の有する多面的機能をトータルとして最高度に発揮・持続するため、必要な森林施策を早期かつ的確に実施・誘導するに十分なものであることが必要であり、それがまた、とりもおさず施策の目標ともなるものであると考えられる。

それを行政の側から具体的に表わしたものとして、わが国の森林資源整備の長期の目標等を示している「森林資源に関する基本計画および重要な林産物の需給に関する長期の見通し」があり、また、それに即して樹てられる「全国森林計画」等をあげることができよう。林業に関する各種の施策は、少なくとも森林資源造成に限定してみても、これらわが国

\* 林野庁造林課



の森林・林業をめざす方向に沿って展開されていることはいうまでもない。

このような立場からみた造林事業の推進施策の目標、あるいは基本的な考え方は、森林の造成・維持に必要であり、それがさらには、それぞれの時点における造林事業をめぐる社会経済の状況に対応し、継続して造林事業が遂行されるための適切な“手段”となり得るものであることが必要であり、それが林業者を含めた国民の要請に合致するものとなる。この基本原則について、具体的には、

- ①林業生産基盤の計画的整備および改良
- ②森林の有する公益的機能の高度発揮のための施業の確保
- ③林業の担い手の確保のための組織的な事業の推進

の3点に集約される。現在の造林施策も、十分かどうかの評価はともあれ、これらの原則に沿って構築されていると考えられる。

現在の民有林の造林事業の大部分は、約260万にも及ぶ所有規模の小さい個々の森林所有者の自主的な動機を基礎とし、それを助長する方策によって行なわれている。

#### 生産基盤の計画的整備および改良

しかしながら、拡大造林を中心として推進されてきた造林事業は、その対象地が奥地化・分散化していること、入会林野等権利関係の複雑な造林対象地がいまだ多く残存していること、パルプ・チップ材価格の低迷等により造林に先立つ前生樹の伐採が困難となっていることなどに加え、山村地域における就労形態、農林家の価値観や意識が変化してきていることなどにより次第に停滞し、これを人工造林面積についてみても、30年代後半から40年代前半までは、年間、ほぼ30万ha程度に及んでいたものが、以降漸減し、52年度に16万haにまで減少している現状にある。この人工造林の動向を少し詳しくみると、より計画的に行ない得る都道府県、林業公社、森林開発公団等のいわゆる公営造林に比し、個々の森林所有者が直接行なう私営造林が大幅に減少しており、また、団地造林や森林組合が森林所有者等から受託等して行なう造林等計画的かつ組織的に行なっている人工造林の落ち込みは少なく、それが造林事業推進の大きな役割を果たしている。造林施策のうえでも、このような現状に着目しつつ、森林資源の計画的造成、事業の安定的、効果的遂行に資するため、森林施業計画に基づいて行なうもの、都道府県知事の承認の要する団地造林計画に基づいて行なうもの等について、補助、融資等の面での優遇措置を講じ、資金の安定的調達の道を開くこと等を通じ、計画的造林の推進を図ってきている。

しかしなお、すでに触れた造林事業をめぐる情勢は厳しく、自主的造林意欲を基とする施策では、停滞している造林事業を打開することは困難な状況にある。このような状況に即応するため、今年、さらに、造林補助制度において「森林総合整備事業」を創設し、特定の森林の地域に

において、市町村の指導のもとに、市町村、森林組合、林業公社等公的組織体が造林事業を集团的、計画的、組織的に行ない、森林の面的整備を図るものについては助成を強化することとしており、この事業の拡大・推進によって、施策の有機的、効率的展開、所有構造の零細・分散性の克服、地方公共団体、森林組合の森林所有者に対する指導体制の確立による造林推進についての的確な普及・助言等が期待されるところである。また、融資制度においては、「林業等振興資金融通暫定措置法」を制定し、農林水産大臣が定める基本方針に沿い、都道府県が認定する林業経営改善計画に従って実施する造林については、農林漁業金融公庫の造林資金の償還期限を40年または45年とする等の措置を講ずることとしている。これにより、造林資金のいっそうの安定的調達を図るとともに林業経営そのものの安定化をも期待しているのである。これらの施策は、いずれも事業の計画的推進、すなわち、国民の森林・林業に対する要請に応え、かつ、行政施策の目標としている「林業生産活動の継続的、循環的遂行」の方向に沿ったものとして位置づけられると考えられる。

生産基盤の計画的整備・改良あるいは健全な森林の造成にとって、いま一つの課題は、下刈り、除・間伐等保育である。これは基本的課題というより、むしろ経過的なものともいえるが、今日の造林施策上では極めて重要な問題となっている。

戦後推進された未立木地等に対する造林および森林資源充実に重点とした拡大造林の積極的推進によって、わが国の人工林の林齢構成は、下刈り、除・間伐等保育を必要とする25年生以下の若齢の人工林が約80%余も占めるに至っている。しかしながら、この下刈り、除・間伐等森林造成上不可欠な造林作業工程である保育の実施状況は、近年の造林事業をめぐる厳しい情勢からくる森林所有者の造林意欲の低下、造林資金の調達難等から、現状においては極めて不十分な状態におかれている。このような保育の停滞が続けば、植栽された苗木の成長を著しく阻害するはもとより、若齢人工林の多くは過密化が進み、風害、雪害、あるいは病虫害等各種の被害を受けやすくなり、また、将来、資源内容の低下を来すことにもなる。

保育に対する助成措置は、造林補助制度においては、種々の論議を経た結果、48年に保安林等制限林における下刈り等ごく一部分についてではあるが初めて補助の対象とされて以来、現在は、団地共同森林施業計画に基づいて行なうものおよび森林総合整備事業として行なうものなど、一定の要を満たすものについて補助の対象としており、いわば、森林施業の計画性、組織性を担保として保育の現状の打開を図っている状況となっている。しかし、造林施策推進の原則をも考え合わせると、今後、団地共同森林施業計画の樹立促進、森林総合整備事業の推進は必然であり、この意味からも、名実ともに「植栽から保育までの一貫した助



成体系の確立」に大きな足掛りを得た段階であるといえる。

水資源のかん養、国土の保全等森林のもつ公益的機能の発揮については、現在、戦後における森林の荒廃とそれに起因する水害の多発というような状況にはないが、なお、それが潜在的な問題として考えなければならない。加えて、経済の成長、都市化の進展に伴って、水資源のかん養、保健休養的利用等森林の有する公益的機能の発揮に対する要請がますます高まっている状況にある。

森林の公益的機能の発揮に対する施策として、すでに保安林の指定、各種の治山事業、森林計画による施業の特定等はもとより、造林施策においても森林開発公団による水源林の造成、共同水源林造成公社等による水源地域の造林の推進、さらには、保安林等制限林の造林等に対する補助、融資上の優遇措置等がとられている。しかし、一方、森林の公益的機能の発揮は特定の森林のみならず、それ以外の森林についても施業上の配慮が必要であり、また、その高度かつ継続的な発揮には、常に活力ある健全な森林状態に維持する必要があることは論をまたないところであろう。

このような観点からみても、すでに述べた造林事業の計画的推進、すなわち「林業生産活動の継続的、循環的遂行」の確保を図ることが要請されるところであり、そのために特に、再造林も補助の対象となり、かつ、属地的、計画的に造林事業を推進しうる団地共同森林施業計画の樹立促進、森林総合整備事業の拡大は大きな意味を持つものと考えられる。

零細かつ分散的な森林所有形態に加え、農林家の兼業化、核家族化等による労働力の減少等の造林事業をめぐる情勢は、林業に対する労働力の投入形態をいっそう不安定な状態に追い込んでおり、これが自力で造林を行なうことはもとより、雇用労働力の確保をも難しくしている状況にある。また、造林事業の停滞は、一方において、近年ようやくその充実が図られてきた森林組合作業班の雇用の場をも狭めている実情も見受けられる。

造林事業の推進は、森林資源の造成のみならず、それを通じ、山村地域における林業の担い手の育成、強化のための雇用の場の提供にとっても極めて重要であり、事業の安定的、継続的確保は、将来にわたる地域林業発展の大きな要素となると考えられる。すなわち、造林事業の計画的かつ組織的推進によって、森林組合作業班等を中心として、山村地域の林業従事者の就労が安定し、自力では造林等が困難な森林所有者であっても、それらを活用することにより、適切な森林施業が行なわれるとともに、地域林業の活発化が図られることとなろう。造林推進施策のうち、始めに述べた事業の計画的遂行を内容としている多くのもの、森林組合等組織体が造林を行なうものに対してとられている補助および融資

## 公益的機能の発揮

## 林業の担い手の確保 のための組織的造林 の推進

制度のいくつかの優遇措置は、このことをもねらいとしていると考えられる。とりわけ、森林総合整備事業は「造林事業の推進を通じ、山村地域における雇用の場の安定化」を図ることをその事業推進の重要なねらいの一つともしているのである。

#### これからの施策課題

以上、造林推進施策の基本原則およびその項目ごとの現在行なわれている施策の背景、考え方等について述べたところであるが、このような現状における今後の課題について触れてみたい。

林業におけるいわば宿命ともいえる生産期間の超長期性、また、造林ひいては林業停滞の大きな要因であり、農林家の土地所有構造の変化の実情に照らしてみても、その解消がほとんどむずかしいと思われる所有形態の零細性、分散性およびそれに由来する営林の間断性を考えると、今後の造林施策課題についても、すでに何回か触れたことではあるが、

①計画性の確保を図りつつ行なう林業生産基盤の整備とその維持

②林業経営の体質の強化と担い手の継続的、安定的確保

につぎと考える。

始めの「計画性」の中には、さらに2つの施策方向が含まれると考えている。1つは、所有構造の零細、分散性を克服するはもちろん、停滞している造林事業そのものを安定的に推進し、最終的には、毎年ほぼ一定の量であって、かつ、最大の事業量が行なわれるようになるよう指向するものであり、もう1つは、他の造林関連の各事業と有機的に連動することによる施策の総合性を確保するというものがあろう。

次の「経営体質の強化」は、個々の林家の林業経営の安定性、継続性の確保はもとより、地域の森林の施業の一体性をもたせつつ組織的に行なうことを指向するものであり、これは同時に、林業の担い手の確保、造林に対する労働力、資金の投下の安定化をもねらいとしているものである。

この2つの課題は、54年度から行なわれている「林業等振興資金融通暫定措置法」による造林資金の融資および「森林総合整備事業」による助成によって相当程度措置しているといえるが、現在なお、造林に関する各種施策を有機的に結合する計画システムが十分とはいえず、また、山村地域の組織労務としての森林組合作業班も、造林事業の森林組合の受託事業の割合が40%程度であることから明らかであるように、それが普遍的に強化されているとは思われない。このような実情を考えると、まず当面は、補助、融資等ハードな施策を補促し、この2つの課題を推進するソフトの施策を強化することが造林施策を有効に進める道ではなかろうか。そして、これが林業基本法第7条の「林業従事者又は林業に関する団体がする自主的な努力を助長する」という方向にも添える当面の重要な造林施策であると考えられる。

<完>



# カモシカ被害と森林施業について

『林業技術』(No.446, 5月号)で、日本自然保護協会の木内正敏氏が「カモシカ被害防除の一方策」と題して、カモシカの被害発生の原因・被害防止法等について述べられているが、その中で国有林の森林施業についてもふれられているので、現在名古屋営林局管内の国有林の経営管理に携わっている者として、森林の状況、カモシカによる被害実態、および昭和52年に岐阜県で実施されたカモシカの生息環境・分布地域・密度調査結果等に基づき、問題視された事項について考えてみたい。

## 1. 天然林の減少とカモシカ被害

岐阜県下における国有林の森林面積は約17万haで、その半分は天然林である。天然林面積は減少してきてはいるが、減少の仕方は、昭和30年の後半から40年前半をピークとしてスローダウンしている。

すなわち、カモシカの被害が発生し始めた41年以降の推移は表・1に示すとおりで、昭和41年から46年までの5年間に3%、46年から51年

までに2%と最近5年間の年平均減少率は0.4%となっている。民有林においては、昭和41年から46年までに4%、46年から51年までに3%となっており、国有林と同様な傾向を示している。

昭和52年度に岐阜県が実施したカモシカ生息密度調査によれば、カモシカの生息地域面積は、国有林においては全面積の約4割に相当する約75千ha、民有においては全面積の約1割に相当する約64千ha(36市町村)、計139千haに達している。また、前述のカモシカ生息密度調査によると、カモシカの生息密度は、国有林では100ha当たり最大密度5.3頭、平均密度2.0頭、民有林では最大密度5.2頭、平均密度1.5頭と報告されている。

天然林の伐採と被害の関係は、伐採はそのピークが昭和30年後半から40年前半で、その後は減少しており、一方、カモシカの被害は昭和49年度以降急激に増加してきている。こうした事実関係から、生息環境を攪乱させるといわれる、大幅な天然林の伐採とカモシカ被害の増大の時期とは、約10年の時期的なずれがあり、国有林の伐採即民有林のカモシカ被害と直結しているとは考えられない。また、カモシカの生息と被害の関係は、昭和52年度に岐阜県が実施したカモシカ生息分布調査によると、生息地域557カ所のうち約5割に相当する285カ所で被害の発生が見られることからしても、ある生息密度以上に達したときに初めて被害が出てくるものと推定される。

こうした関係もあって、天然林の伐採が減少し

表・1 天然林面積の推移 (単位: 千ha)

区分	地 種	36年	41年	46年	51年
国有林	林地面積	165	167	170	170
	天然林面積	101	93	90	86
	天然林率(%)	61	56	53	51
民有林	林地面積		697	692	691
	天然林面積		481	450	430
	天然林率(%)		69	65	62
計	林地面積		864	862	861
	天然林面積		574	540	516
	天然林率(%)		66	63	60

表・2 岐阜県 カモシカ被害面積の推移  
(単位: ha)

年度 区分	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
民 有 林	25	25	100	124	35	26	410	467	350	492
国 有 林			1	2	54	80	31	94	31	71
計	25	25	101	126	89	106	441	561	381	563

資料：森林病虫害等被害報告

てきているにもかかわらず、表・2 に示すとおりカモシカによる被害は、民有林では昭和43年、国有林では昭和45年と、いずれも約10年ほど前から被害が発生し、昭和49年ころから急激に被害は増加している。こうした実態から、局地的なカモシカの移動があったにしても、大局的にみた場合、民有林より国有林のほうが生息分布割合が高く、かつ、生息密度が高いといったことからみて、木内氏のいうように、「カモシカの生息環境の攪乱からカモシカの移動を余儀なくさせ、被害が発生した」ものではないと考えられる。

カモシカ被害の増大は天敵もなく、かつ徹底した保護によることが第一の原因であるが、一方伐採によって背の低い食餌植物が繁茂して絶好のエサ場を与え、カモシカの絶体数が増加し、ホームレンジを有するカモシカは、国有林・民有林を問わず生息区域を拡大するとともに、生息密度を高めたことによるものと考えられる。

## 2. 小坂営林署管内のカモシカの被害

小坂営林署管内国有林は小坂町一円に及んでいる。小坂町は総面積の97%が森林で、林業は町の基幹産業であり、町民の大半は半農・半林業を営んでいる。その中で国有林の割合は、森林面積の63%、木材生産量の80%を占め、地元民間製材・木工工場も国有林材への依存度が高く、国有林野事業の消長は地元産業経済と密接不可分の関係にある。造林は古くから進み、成績良好なヒノキ林が多く、東濃ヒノキ(人工林)、天然木曽ヒノキ等の貴重な木材資源地域となっている。

こうした林業地帯において、カモシカの生息地域は、国有林で全面積の約9割の約13千ha、民有林では約2割の2千ha、計15千haに達し、飛騨川を境にした東部地域に所在する御岳西斜面

は、現在国有林・民有林を問わず、ほとんど全域がカモシカの生息地域となっている。

前述のカモシカ生息密度調査によると、生息密度は小坂町の国有林で100ha当たり最高5.3頭と岐阜県下で最も高く、平均3.7頭となっている。京都大学霊長類研究所川村俊蔵氏の「裏山曾地区国有林に生息するカモシカの実態についての研究」によると、成獣2頭はほぼ長方形に区画された生息環境のよい20.05haの区域で、ホームレンジを形成していると報告されており、先に述べた密度と合わせ考えればほぼ密度的にも飽和状態に達しているのではないと思われる。

また、小坂町の民有林では最高密度2.6頭、平均密度2.1頭であり、いずれも岐阜県下の平均を大幅に上回っている。このようにカモシカの生息密度が高いため、被害は昭和49、50年ころから急激に増加し、その被害発生地は稜線部に集中しているが、標高の高い上部では地形とは無関係に発生している。里山地域でも尾根に被害が集中しているが、特に尾根先端部の造林地では人家の裏山まで被害があり、標高では550m程度まで下ってきている。さらに近年では、桑や大豆など農作物までに被害が及んでいる状況である。また、前述のカモシカ生息分布調査でも、カモシカが認められた地域においては、全ての造林地に被害が出ており、こうした実態から、民有林では近年特に造林面積が減少しており、伐採しても造林を実施しない所も出ている。また国有林においても、毎年の食害の繰り返して改植を見合わせている所もある。

指摘のあった御岳西斜面小坂町の国有林は、主峰の御岳山を頂点とし濁河川をはさむ濁河・御岳担当区部内、椹谷を流域とする椹谷担当区部内の一部の国有林の一円である。これら3担当区部内



の管理面積は約7,600 haで、その森林内容はカラマツ造林地が15%の1,100 ha、ヒノキを主とする造林地が24%の1,800 ha、天然林が49%の3,700 ha（内原生林37%、二次林12%）、御岳頂上付近のハイマツ帯を含むその他が12%の900 haとなっている。標高は800～3,000 mの間にあって、木曽ヒノキ、トウヒ、コメツガ、カンパ等からなる原生林は、御岳休養林地域をはじめ、濁河担当区部内・榎谷担当区部内を中心に、2,800 ha 分布している。

小坂営林署は、前述の御岳の西斜面のほか、御岳山西部の御前山一帯約16,000 haの国有林を管理しているが、戦後の復興、昭和30年後半から40年代前半にかけて、高度経済成長に伴い急増する木材需要に対応して、国民生活の安定に資するため木材生産量を増加するとともに、将来に備えて積極的な拡大造林を進め、カラマツ、ヒノキ等の造林を行なった。伐採は昭和41年度10万 m<sup>3</sup>をピークにして漸減し、現在5万 m<sup>3</sup>程度となっている。その結果造林地は約9,100 ha 現存し、そのほとんどは5 齢級以下の若齢林分となっているが、原生林を含む天然林もなお約5,000 ha 分布している。

これらの若齢造林地はおおむね順調な生育をしている。しかし、現在若齢造林地のうち10年生以下の造林地が約1,700 ha 分布し、これらは樹高が低く、遠望される造林地が一見ササのみと受け取られやすい状況にあることから、「ササ原」の表現がとられたものと考えられるが、現在の生育状況からみて今後10年もすれば、うっぺいした優良な造林地となるものと考えている。

小坂町の場合であっても、大面積皆伐地域におけるササ等が障害となって、カモシカが国有林から民有林へ出てきたものであれば、国有林内にはカモシカが生息しないか、または生息密度が低くなって、結果としてカモシカの被害が減少しなければならないものと考えられるが、前述したとおり国有林内の最大密度は、小坂町内国有林が岐阜県下で最高であり、また平均密度でも、岐阜県下平均はもちろん小坂町の民有林よりも高い。表・3

表・3 小坂町国有林の林種推移とカモシカ被害面積  
(単位: 百 ha)

区 分 \ 年 度	26	31	36	41	46	51
林 地 面 積	154	155	158	158	158	158
人 工 林 面 積	54	68	74	81	88	90
天 然 林 面 積	78	72	69	60	54	50
天然林率 (%)	50	47	44	38	35	32

(単位: ha)

区 分 \ 年 度	45	46	47	48	49	50	51	52
被害面積	1	1	3	6	9	39	25	40

に示すとおり近年国有林も民有林とほぼ時期を同じくして、急激に被害が増加していることから、国有林から民有林へ移動を余儀なくさせたという説は、事実をふまえた説とは考えられない。また現実には、当該地域で日常的に造林事業等の実行をしているなかで、従来「幻の動物」といわれ国有林内でも姿を見ることが困難であったカモシカと接触する頻度も高く、このような実態の体験からいっても、大面積皆伐のササの密生がカモシカの生活を圧迫しているとは考えられないところである。また、若齢の造林地では展望がきくことがあったか、近年は親子連れに遭遇することが多くなっている。こうしたことから、前述したとおりカモシカの絶体数が増加して生息地域が拡大するとともに、生息密度が全域にわたり高くなっており、これが立地条件などと無関係に被害を生じていることにつながっているものと考えている。

### 3. 被害防除の実行結果と反省

名古屋営林局におけるカモシカの被害防止対策としては、昭和47年から試験的に防護柵、忌避剤、ネット被覆および林業的防除を実施してきたが、その結果として現時点においては、経済的・技術的に根本的な被害防止対策と考えられる方策は見いだせない状況にある。

#### (1) 防 護 柵

造林地における防護柵は、魚網あるいは有刺鉄線で囲いカモシカの侵入を防止する方法である。

有刺鉄線の張り方は、横に7段張り、下段4段までを20 cm、5・6段目を30 cm、最上段を40

cm 間隔とし、縦には 2 m 間隔の支柱の間に鉄線を 5 本入れて格子状にする方法を試みている。

これらの結果は、魚網による防護柵は破られたり、地表面と魚網の間から侵入されており、また有刺鉄線による防護柵は、20 cm×33 cm の間隔に張った格子をおしひろげて侵入されている。毛の長いカモシカの侵入を防止するためには、縦の鉄線を増すなどして格子の目をさらに小さくする必要がある。さらに防護柵は、積雪、倒木を足合にして飛び込まれる欠点があり、一度中に入られれば被害は集中的に発生することになる。

## (2) 忌 避 剤

クレオソート、キヒゲン、アンレス、アスファルト乳剤、アスファルト乳剤とアンレス混合剤等の塗布を試みたが、いずれの場合も効果があったという例となかったという例があり、いまだに実用の域に達したものはない。

## (3) ネット被覆

ネットがはずれないかぎり、カモシカの被害は受けないが、林業サイドからは、春のヒノキ生長期にはネットをはずさなければならないのに、この時期でも被害が出る。またこの時期は、最も労務が必要な時期にあたっており、植栽木の生長につれネット被覆の作業が漸次困難になるとともに、植栽後 5 年間程度毎年とりはずすことは労務的に極めて困難である。その他ネット被覆は、雪からのヒノキ苗木の立ちあがりが悪い、苗木にむれが生ずる、ネットで一部の造林地の被害を防止しても、隣接した無被覆の造林地の被害をひどくする、等多くの問題点がある。

現在これら問題点のうち労働力、経費節約を図る方法として、造林地の周辺部約 30 m を帯状にネットで被覆し、中央部は無被覆とする方法を試みている。傾向としては、被害は多少減少しているが、年度・場所により被害率にかなりの変動がある。この試みにしても、カモシカの密度が高くなり慣れてきたときのことはまだわからない。

いずれにしても、ネット被覆を事業的に導入することは現在のところ困難な実態にある。

## (4) 林業的防除法

無下刈り、筋刈り、坪刈り、全刈り等の下刈方法による被害の差を調査しているが、年度・場所によって非常に変動が大きく、一定の方向性を把握するまでには至っていない。

以上のことから、ある程度効果が認められるのは防護柵とネット被覆であるが、これらもまた技術的・経済的視点から問題が多く、事業化は困難な実態にある。特に現状のカモシカ生息密度を前提として防止策を確立することは困難なことである。今後カモシカの密度管理をしながら、それを前提にして被害防止方法を検討していく必要があるのではないかと考えている。

## 4. 林業とカモシカの共存

林業地帯に所在する森林の効用の一つは木材を生産することにある。そして木材が人間生活にとって有益な資源であることはいくまでもないことである。自然を守りながらその自然から有益な恩恵を受け、人間生活に役立てていくことが本来の自然保護ではなからうか。

こうした観点から、狭い国土に多くの人口を有し、資源の乏しいわが国では、土地利用区分上、林業経営を主体とする地域において、カモシカに対して全く手を加えることなく保存を図るということは、あまりにも地元山村民の犠牲と木材生産の立場を無視した主張と考えられる。

わが国の木材需要量のうち外材依存度が約 7 割に達しようとする情勢において、森林生産力の増大を図るとともに、森林のもつ公益的機能の確保のために活力ある健全な森林の造成をはかり、これを有効に人間生活に役立てていくためには、土地利用区分を行なったうえで、保存区域のカモシカは完全に保護し、それ以外の地域のカモシカは、森林を育てるうえで支障にならない程度まで生息密度を人為的にコントロールすることが必要ではないかと考えている。このことは、自然保護に逆行するものではなく、むしろ自然界のバランスを保つ唯一の方法ではなからうか。

(さかい けんいち・名古屋営林局造林課長)

# 移動炭化炉と新用途の研究

## 1. はじめに

古い歴史を持つ薪炭は20年前までは家庭燃料としての重要な役割を果たしていたが、今は安くて便利な石油にとってかわられてしまった。ところが、最近の世界的な石油不足を契機として各国とも代替エネルギーの多様化をはかりつつあることが報じられている。しかし、わが国で木質エネルギーを再登場させるには、安定したしかも効率的な集荷流通体制、燃焼過程のオートメ化、石油に劣らぬ経済性と便利さなどの技術的な難問を独自に解決しなければならない。しかも未利用の木質資源をすべて燃料化しても、また、質的向上を行なっても木質エネルギーは“わき役”の域を出ないと考えられるが、森林は再生産可能な唯一の貴重なエネルギー資源で、石炭、原子力より環境面でのトラブルが少ない利点がある。筆者らが永年実験を重ねてきた移動炭化炉<sup>1),2)</sup>は日

本の林業、林産関係者が最も早道に石油節約と代替エネルギー問題にとりくむことのできる一つの方法と考え、いま話題のマツノザイセンチュウによるマツ枯損木の製炭法、シイタケ廃櫓木の炭化、古い親竹処理のための竹炭製造法および木、竹炭の利用法について、その実験例のあらましを紹介する。

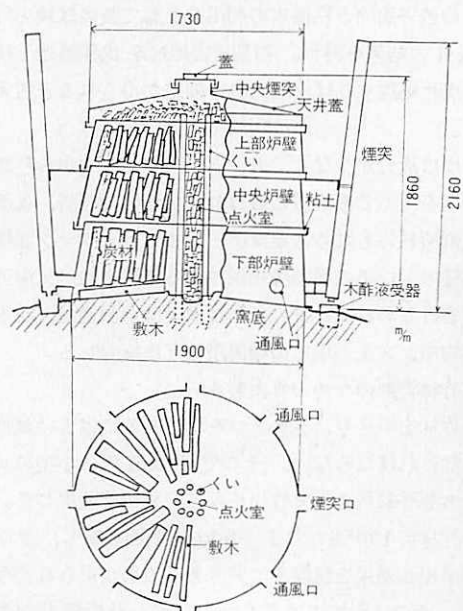
## 2. 林試式移動炭化炉の特徴と構造

(1) 移動炭化炉(図・1, 写真・1)は炉壁(上, 中, 下)天井蓋, 煙突の部分からできており, 簡単に分解して小型トラックで炭材(農産廃棄物, 果樹剪定枝を含む)のあるところまで移動運搬でき, 女手でも組立てられすぐに製炭ができる。

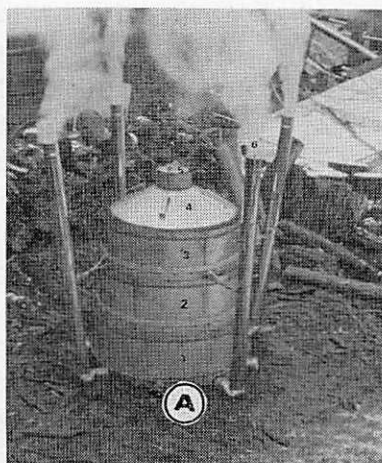
(2) 一昼夜で製炭ができる。土がまでは, よい粘土を選び熟練者がかま作りに約1カ月, 製炭工程に6~10日かかるが, このかまは設定から出炭まで約1日ですまされる。

(3) やき方について一とおりの理解ができれば点火操作が簡単で, 燃料も少なく, 炭化操作もたやすくだれにでも製炭ができる。

(4) 炭化炉はステンレス製で耐久性がある。底面直径



図・1 林試式移動炭化炉



写真・1  
移動炭化炉 製炭中  
①通風口  
林業試験場浅川実験林  
にて 1978. 2



表・1 アカマツ枯損木の移動炭化炉による製炭試験結果

No.	炭材重量 kg	出炭重量 kg	収炭率 %	詰込時間* 時 分	着火時間 時 分	炭化時間 時 分	冷却時間 時 分	出炭時間** 時 分	製炭時間 時 分	備 考
3	4,131	455	11.0	3.00	2.15	51.00	6.00	2.00	64.15	* 5人 (男2人, 女3人)
4	3,549	471	13.3	3.00	5.00	50.00	6.00	2.00	66.00	** 3人
5	3,932	396	10.1	3.00	4.10	50.00	6.00	2.00	65.10	(男1人, 女2人)
6	3,992	460	11.5	3.00	2.00	45.00	6.00	2.00	58.00	自 54-2-7, 至 54-3-15 炭材水分 41.6%
7	3,991	532	13.3	3.00	6.00	57.00	6.00	2.00	74.00	炉底直径 2,800 mm

は1,900 mm, 高さ1,860 mmで, 重量約180 kg, 容積約4 m<sup>3</sup>である。地域ごとの市, 町, 村単位, 組合, 部落で備え貸出しすることもよい。

(5) 大量製炭の場合は5～4基をならべ, 3～4人で処理する。場所によっては予め消防署に揚煙届をだすことが必要である。

### 3. 林試式移動炭化炉の製炭操作法

(1) まず, 乾燥地を選び, 周囲に溝を掘って水はけをよくする。

(2) 排煙の流れを考え住民に迷惑をかけない場所で, 池や小川など水に便利なところを選ぶこと。

(3) 地ならして下部炉壁を備え付ける。炉底は10%程度の下り勾配をつける。中央部に直径20cmになるよう杭をまるく打ち点火室をつくる。

(4) そのまわりに放射状に敷木を一列にあらく敷く, このとき通風口, 煙突口をふさがないようにする。

(5) 炭材の太さは10 cmくらいが焼きやすい。太いものは二つ割りにする。竹材は割ってたて詰めする。ついで中段, 上段とつめ, 太めのは上段につめる。

(6) 炭材のうえに乾燥材, 未炭化材, 枝条, 腐朽材など着火材を上ケ木として山盛り積みあげる。

(7) 新聞紙または少量の油を点火室に注ぎ, マッチで点火する。勢いよく燃えて, ほのおが1 mくらいあがる。火だねを十分につくる。このとき火の粉の飛散に注意する。したがって着火は風のない早朝がよい。

(8) 点火後30分から1時間くらいして火だねができたら天井蓋を乗せると勢いよく白煙が中央煙突からでる。このとき炉壁の連結部を粘土で密閉する。

(9) 1時間ほどして下部炉壁を手でかろうじて触れることができるくらいであれば確実に着火している。煙突4本を下部の8つの穴の一つおきに取り付けて金具で固定する。残りの4つは通風口になる。

(10) 天井煙突口を閉じて4本の煙突から白煙が勢いよく排出すれば着火終了である。

(11) 煙は煙突で空冷され, 木酢液が採取できる。煙突下部の小穴に受器をおく。

(12) 煙が青色になるころ通風口から赤熱した炭が見える。煙がうすくなったころ, 煙突を順次隣りの通風口に移し, 炭化をつづけ, 再び煙の色がうすくなって作業を終わる。煙突をはずし, 粘土で8カ所の穴を密閉する。

(13) 風向き, 着火法, 炭材の詰め方, 厳寒期などで平均に炭化しない場合がある。炭化時間は木材で18～22時間, 竹材など細いものは6～10時間, 冷却時間は5～6時間, 収炭率は生材で12～15%である。

(14) 炉壁が完全に冷却していれば天井煙突蓋をとる。(念のため手を入れてみると火があれば熱気が伝わってくる) 上段より取りはずし炭を袋に詰める。未炭化, 敷木は次回の燃材にする。できた炭は一昼夜雨よけして放置する。

(15) 炭質はやや劣るが一般使用には十分に利用できる。

### 4. 移動炭化炉による製炭試験

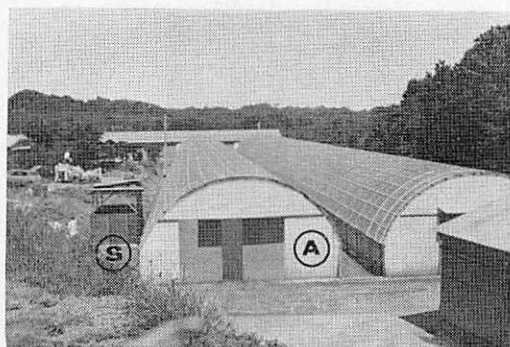
#### 1) マツ枯損木の製炭試験<sup>11)</sup>

マツノサイセンチュウが猛威をふるい年々北上しているがこの被害防除と枯損木の利用をかねて製炭試験を行ない表・1の結果を得た。初期被害地区を伐倒処理し枝条まで炭化処理すれば一石二鳥の効果が得られると考えられる。

マツ炭は灰分が少なく, 火つきがよく, 火力があり日本刀などをつくる鍛冶屋に貴ばれる。活性炭原料, 火薬・着火剤原料にもなり需要はある。また, カラマツ間伐材や小径木, 枝条の移動炭化炉による製炭試験が北海道日高町で行なわれている。できた木炭は水戸過用, 花木栽培鉢物用, スキー場での暖房用などに使われる。

#### 2) 竹林管理のための竹炭製造<sup>9)</sup>

良い竹林をつくり, タケノコを増産するには古い親竹を伐らなければならない。そこで昭和51年に小型のステンレス製移動炭化炉で竹炭を前述の要領で製炭した。竹炭を竹林に1 m<sup>2</sup>当たり1～5 kgを表面散布し, タケノコの早出し効果を試験中で興味ある成果が得られそうである。そのほか竹炭は硫化水素など気体吸着力があり, 硬質な炭で燃料以外にも利用が期待できる。



写真・2 ビニールハウス鶏糞乾燥消臭試験（千葉県勝浦市）  
A：乾燥用ビニールハウス（2万羽用）  
S：消臭槽（約30cm木炭層）

### 3) シイタケ廃櫓木の製炭試験

シイタケ栽培の廃櫓木排出量は全国的に莫大な量になる。雑菌対策（トルコデルマ菌など害菌侵入材）と使用済櫓木を炭材として同様に製炭試験を行なった。原木は軽く、炭の収率は悪いが7,000 kcal/kgの炭が得られる。炭はシイタケ乾燥やビニールハウス内の加温と散布による湿度保持が考えられ専門家に実験中である。

### 5. 木炭と木酢液の性質

木炭は世界中で焼かれているが、日本ほど優れた技術を持つ国はない。日本の伝統文化“茶の湯”とともに生活のなかにいきつづけてきた茶の湯木炭（クヌギの黒炭）と備長炭（ウバメカシの白炭）が代表とされる。

木炭には次のような特性がある。①反応性が高い、②不純物が少ない、③吸着性が強い、④研磨性がある、⑤黒くて腐らず、硬さがあり、微量無機成分を持っている。

木酢液は製法、樹種によって質に差がある。排煙を冷却すれば簡単にとれる。炭が木酢液は溶解タールも少なく、黄褐色をしている。比重は1.015（15°C）、pH 3で、複雑で不安定な成分が多い。また有機酸が多く、煙臭、焦臭、酸味を持っている。煙臭成分中のフェノール成分、グァヤコール、2-6ジメトキシフェノール、4-メチルグァヤコールなどはリグニンの熱分解成分である。煙煙香料、土じょう消毒、酸化防止剤、消臭剤、飼料添加剤など広い利用法<sup>5)</sup>がある。

### 6. 木炭と木酢液の新用途

#### 1) 木炭と木酢液による畜産悪臭公害防除法

畜産農家は昭和40年ごろから多頭飼育の経営が全国的に増加し、家畜の糞尿も大量排出され、その悪臭が公害視されるようになって久しいが、残念ながらきめてとなる防除法は確立されていない。筆者らは<sup>9)</sup>昭和48年より都畜産試験場と共同研究でビニールハウスによる鶏

ふん乾燥の消臭試験を行ない著効のあることがわかった。これは木炭がアンモニア、アミンのような塩基性物質を選択吸着することと木酢液中の有機酸の化学的効果および煙臭のマスキング効果を利用したものである。

廃材炭に木酢原液を含浸して消臭槽（20～30cmの木炭層）に入れ、ハウス内の悪臭を強制通気すれば消臭する（写真・2）。条件にもよるが初めの一週間ぐらいは100%のアンモニア除去率を示し、あとは60～90%の波状の除去率であった。材料の炭と木酢液は農山村で容易に入手でき消臭施設も合板で簡単に作ることができる。人畜無害で維持費が安く、持続性もあり、炭の取替は年3回でよい。そのうえ消臭済木炭は悪臭成分を全窒素として、1.1～1.5%も吸着している。いわゆる公害防除により炭肥料が作られたことになる。これを再び苗畑、施設園芸・融雪剤、芝生など土じょう改良に使うことはリサイクルできる無公害の新利用技術である。

スギ造林植栽に消臭済木炭を1穴に1kg混合し約40cm苗木を植付けた試験で対照区より生長がよい結果が得られた。この悪臭防除法は実験動物飼育、魚腸骨・獸骨処理工場などにも応用できよう。

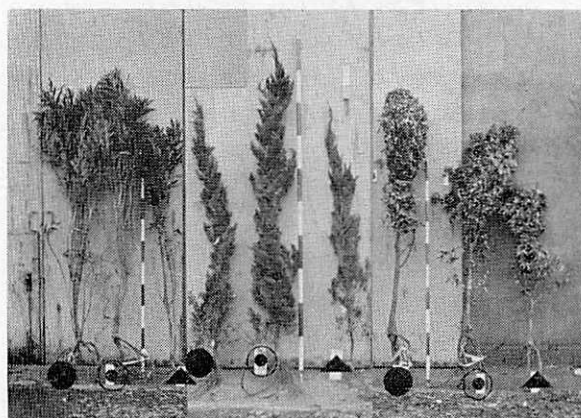
#### 2) 木炭施用による播種床試験

木炭を土じょう施用すると土じょうの物理的・化学的变化と微生物環境の改善が考えられる。炭がま跡地のスギの生長のよいことは林業人の中で長年知られてきたことであるが詳細はわかっていない。筆者らはこれに注目し農林業用木炭の利用開発を行ってきた。まず、鋸屑炭、初級炭、樹皮炭（ヘムロック）、活性炭をそれぞれ赤土と混合した培地を使い甘日大根を鉢栽培した。炭種にもよるが木炭だけでも甘日大根が生育した。そこで千葉営林署愛宕山苗畑でヒノキ播種床での木炭層状施用試験<sup>7)</sup>と当場赤沼試験地ではスギ播種床に木炭を混合施用する試験を行なった。その結果、対照区より生産本数、2次根も多い結果を得た。現在も当場精密苗畑でスギ、クロマツの木炭混合施用試験を継続中である。

施用量と層状施用の深さにも問題があり、浅い場合は日照がつづくとき苗が枯死する。過湿になると病害の出る例もある。本年度から専門家による木炭施用試験が始まりその成果を期待している。

#### 3) スギ、ケヤキ、緑化木育成の木炭施用試験

筆者らは<sup>4), 6)</sup>、インドネシア産のゴム樹木炭、ゴム樹活性炭、内地産樹皮炭、パーム炭の粉炭を1×1×0.4mの穴に厚さ10cmの層状（活性炭は5cm）に入れ掘り出した土をもどして床土とし、スギ秩父3号の同一ク



写真・3 緑化木の木炭施用試験  
(岡崎営林署二川苗畑 1977.11)  
●樹皮炭区, ◎樹皮堆肥区, △対照区

ローンのさし木2年生苗木40 cmを選び1区3本、ケヤキは試験地苗木約1 mを同様3本植え、5ブロック3回繰り返しの試験を行なった。結果は、木炭施用区では対照区にくらべ苗木全体の重量が増し、根元直径が太く、針葉の形も大きい。5年後施用ゴム樹炭を分析すると  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}$  が多くなり,  $\text{CaO}$ ,  $\text{K}_2\text{O}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  は減少し, pHはもとの土性に近づくこともわかった。木炭層に細根が無数に張りめぐらし根腐れはなかった。土じょうの性質によるが、赤沼試験地の実験ではスギの生長がよいことが実証できた。

緑化用苗木、クスノキ、カイヅカイブキ、キョウチクトウの3種類について岡崎営林署二川緑化事業所で前記と同じように施用し各3本ずつ1 m<sup>2</sup>に植えて生長試験<sup>9)</sup>を行なった。この苗畑は重粘土じょうの理学的性質が極めて悪い土質であるが、樹皮炭、活性炭は対照区よりはるかに生長も根系も良い結果を得た(写真・3)。

#### 4) ゴルフ場芝生管理用融雪用木炭

ゴルフ場は芝生の管理が最も重要な仕事である。その良否がゴルファーにより評価される。一般には山林を開墾してつくられ、赤土や岩石の肥料分のないさまざまな地形で一様な芝生の管理は難しい。これに木炭を年2回表面散布すると芽ぶきが早く、秋は半月ぐらい緑が残る。木炭施用区は根が丈夫で病害虫にも強くなる。木炭の散布はpH調整、保肥性や微量成分の補給にもなる。

なおゴルフ場では融雪の目的にも併用されており、現在、年2,000 tが奈良県のN社で市販されている。

#### 5) クロマツ海岸砂防造林の木炭施用試験<sup>10)</sup>

海岸林は強風による苗木の動揺、飛砂による摩擦、塩



写真・4 クロマツ海岸砂防造林木炭施用試験  
(千葉県鴨川市一九七九・五)  
左が木炭施用区、右は対照区

害による生理障害、乾燥、気象条件、土質など複雑な環境因子のために生長も悪く枯損も多い。この対策研究はなされているが、木炭をクロマツ海岸砂防造林に列状周囲施用試験を行なったのは初めての試みである。結果は、対照区に比べ生長もよく、樹勢もよい(写真・4)、そのうえ下草の生長もよく、また砂中のCO<sub>2</sub>も多い。

#### 7. おわりに

簡単にだれにもできる移動炭化炉の炭やき法と新しい炭の利用技術を紹介してきたが、まだ、研究段階のものが多く施用技術の確立が急がれている。

(すきうら ぎんじ・林試木材炭化研究室長)  
(えんどう まさお・林試木材炭化研究室)  
(うんりんいん げんじ・〃)

#### 参考文献

- 1) 栗山 旭ら：移動炭化装置に就いて、日林誌 34-8, 1953
- 2) 岸本定吉ら：廃材炭化、林業技術 198, 1958
- 3) 杉浦銀治：廃材炭と木酢液による鶏糞乾燥時の消臭効果、木材工業 29-5, 1974
- 4) 杉浦銀治ら：農林業用木炭の利用開発木炭施用による苗木の生長、林業技術 396, 1975
- 5) 岸本定吉：木酢液とりかたと使い方、山林 7, 1130, 1978
- 6) 山路木曾男ら：木炭施用による林木の根系調査、第29回日林誌関東支部大会, 1977
- 7) 雲林院源治ら：ヒノキ稚苗におよぼす木炭の効果、第27回日本林学会大会, 1977
- 8) 雲林院源治ら：木炭施用によるクスノキ等苗木生長試験、第28回日本木材学会大会要旨, 1978
- 9) 杉浦銀治：良い筍をつくる竹園管理、野菜果実だより全農 7-232, 1978
- 10) 杉浦銀治ら：クロマツ海岸砂防林の木炭施用試験、第29回日本木材学会大会要旨, 1979
- 11) 遠藤正男ら：移動炭化炉によるクロマツ枯損木の製炭試験、第29回日本木材学会大会要旨, 1979

[編集室注：本稿に紹介された移動炭化炉は林業科学技術振興所(所在地本会と同じ)で販売しております]



---

**宮辺健次郎**

---

# 木炭の需要拡大への期待

---

## はじめに

農林業に欠かせない肥料の有効成分のうち窒素は工業的に生産され無限であり、カリ、カルシウム、マグネシウム資源は、近い将来に枯渇するとは考えられない。しかし、リン酸資源の枯渇は遠くはない。一方畜産業においては、畜産廃棄物の循環系の破壊によって、環境問題の処理に当面する一方、飼料を介しての家畜、家禽の発病、それが人間の食生活に及ぼす影響の問題が台頭している。また水産業においては、海水の汚染によって、養殖魚のヘイ死率の上昇、肉質の低下が問題化し、沿岸養殖の経済性のバランスは崩壊寸前にある。

これらの問題に対応して、肥料、飼料、農薬、医薬の各メーカーは競って新製品を開発してきたが、いまだに解決していない。しかも、これらの製品は直接的に効果が期待されても、間接的には有害でかつ付加価値のさほど高くない生産品の場合、高価である。これに対して、身近かな木炭は、使い方によってはきわめて有効な資材の一つといえよう。

木炭とその副産物や畜産廃棄物は、農林業的に好ましい性質をもっている。木炭は、生産面では①原料（木材工業の廃材）が豊富、②工業的生産が可能、③原料の所在が普遍的であること、性質面では、①反応性が大い、②不純物が少ない、③吸着性が大いことなどがあげられる。

木炭の副産物である木酢液は、元来、土壤消毒、殺菌、防虫、脱臭、発酵促進に有効で、木炭自体

も脱臭、脱色、脱硫、酸回収、薬用、農薬害の防止、浄水などに利用されている。畜産廃棄物は、肥料三要素のほか、植物生育に必要な微量元素を含む有機資材で、発酵方法によっては有用微生物、蛋白質、ビタミン類を木炭に吸着させることができる。木炭の性質をベースとして、副産物や廃棄物を組み合わせた製品についての関係業界の認識はいまだに薄く、生産・販売ともに延び悩んでいる。これは、木材工業の悩みのタネの一つである廃材処理、資源の再利用の見地からも一考を要する問題であろう。木炭を活用することによって農林漁業の生産性、病虫害予防、環境汚染の防止等の飛躍的向上が期待される分野は少なくない。

以上、今後の木炭需要増進への期待を込めて、利用の可能性を考えてみたい。

## 農林業における木炭の利用

### (1) 干拓地水田の障害防止

干拓地は、当初塩分の残留により塩害が発生し、つぎに濃縮過程で土壤中の貝殻などのカルシウムと海水中の硫酸の反応で、硫酸根が固定され土壤に蓄積する。この硫酸が還元されて硫化水素となり、これが亜鉛などを硫化物として沈澱させ、アルカリと相まって亜鉛欠乏症となる。つぎに、土壤の酸化により硫化物が硫酸となり、硫酸酸性水田となり、これが進行する。このとき pH (H<sub>2</sub>O) が 3.0 以下となることがある。この防止策としては、火山灰心土などの粘土を含む土壤の客土が有効であるが、同時に木炭粒を混入すれ

ば、その物理的性質からみて効果の上昇が期待されよう。

#### (2) 老朽化水田の秋落ち防止

老朽化水田は鉄の少ない砂質の水田に多く、温度の上昇によって還元が進行して硫化水素を発生する。老朽化水田での遊離の鉄は、普通の水田の1%以上に対して0.5%程度で、全硫化物と遊離硫化鉄の比が30以上になると、硫化水素の発生量は増加し、しかも、老朽化水田はリン酸の溶脱が多く、緩衝能が小さいので諸種の害をうけやすい。稲の根は畑の根と異なり、その空洞を通して地上部から酸素を流入して根圏を酸化し、根圏の鉄を酸化して酸化鉄の被膜をつくっているが、硫化水素の発生量が多くなると、その被膜は破れ根は機能障害を起こす。この対策の一つは客土であるが、これと同時に木炭粒を投与して木炭の吸着能によって硫化水素を吸着すればよい。これも木炭への一つの期待である。

#### (3) 湿田の改良

湿田土壌の特性は、① 土壌が膨軟で、② 分散性が大きく、③ 地表水の動きが小さく、したがって毛管孔隙が切断あるいは量が少なく、地温が上昇し難く、④ 酸素量が少ないため、有機物の分解が不十分か、停止して窒素が有効に利用されず、⑤ 排水が悪いため、常時還元状態にあってEhが高い、⑥ 未分解有機分の存在によって酢酸、酪酸、プロピオン酸などの有機酸が稲の根を害し、⑦ 還元により硫化水素、第一鉄が生成されて生長を阻害するなどがあげられる。この特性は、団粒構造の崩壊、すなわち、毛管孔隙と非毛管孔隙の量的アンバランスに基因する。湿田の改良は、一般的に、排水溝やうね立てによる改良が必要とされているが、冬期の田面乾燥は生育初期のアンモニア態窒素の生成促進と同時に、硫化水素の発生抑制が必要である。上記の改良策はこのための方法ではあるが、高畦栽培時に木炭粒の混入は、その目的を助長する期待がもてそうである。

#### (4) 田畑転換時の土壌改良

田畑転換や水田裏作の場合、最も重要なことは土壌中の空気量の確保である。根群の伸長には空

気率は20%前後が必要である。したがって、① 地下排水、② 表面水の排除、③ 透水性の増加、④ 碎土性の増大などが要求される。このうち、木炭粒の施用は①、③に有効であるが、さらに木酢液の混入（吸着）と畜産廃棄物混入による発酵を付加すれば、野菜作のあとに水稲作の湛水が行なわれたときの野菜の病原菌、線虫などの殺菌、殺虫と同時に、過剰施肥による塩類の集積、連作作物による有害分泌物の洗脱、吸着そして吸着養分の含量を考慮しての過剰施肥の牽制に役立つであろう。

#### (5) 重粘土土壌の改良

重粘土土壌は、土性が細粒で、堅密かつ粘性の強い土壌である。したがって、毛管孔隙と非毛管孔隙の量がともに少なく、透水性、水分の上昇性、保水性が悪く、過干、過湿になりやすい。また、凝集力が強く、塑性が高いので農作業の能率向上を阻害する。これらの諸点から、排水性、温度上昇、保水性を改善することが対策とされ、とくに孔隙量の増大は基本的施策である。これこそ木炭のもつ性質を最も発揮しうる場面ではないだろうか。

#### (6) 砂丘地土壌、火山性特殊土壌の改良

砂丘地のような未熟土壌の分布はわが国では約2万haであるといわれているが、このうち畑地として利用されているのは1.2%にすぎない。砂丘地の土壌は、粘土、有機物が少なく、保水力が弱い。砂含有量が95%以上で、粘土含有量は2%以下である。したがって、塩基置換容量は2 me以下で、交換性カルシウム、マグネシウムなどの含量も低く、腐植含量は1%以下で、透水性が大きく養分の溶脱がはげしい。地下水上限は、地下水面から40 cm程度で、これ以上高くなると急激に水分が減少する。毛管水帯の上限はほぼ80 cmとされ、保水量は、一般に6 ml/100 ml以下 (pF 1.8~2.8) である。この砂丘地土壌と類似した土壌に火山性特殊土壌（オンジ、シラス、ボラ、栗砂など）がある。

このような土地の改良には、有機物の増施、客土、非流亡性肥料の投与、灌水施設の設置などが

あるが、客土が最も効果的かつ経済的とされている。したがって、客土施工時に、木炭粒を混入すれば、この土壌の最大の弱点である水の問題の解消にある程度役立つことが考えられよう。

#### (7) 連作障害、施設園芸諸害の防止

ある作物のあとに、同一または近縁の作物を栽培すると、いわゆる忌地現象が起こる。湛水中の稲作では、この現象は認められないが、畑作物、野菜、果樹では、しばしばこの障害が発生している。この原因には、① 土壌養分の不足または不均衡、② 土壌物理性の悪化、③ 有害物質の発生、④ 病原菌、害虫の発生などがある。連作障害の多いミツバの水耕栽培で、水耕液に活性炭を投入して有害物質を吸着し、この障害を除去した例が発表されている。また、多肥作物の連作によって塩類濃度障害や土壌の酸性化、栄養素のアンバランスを招くほか、特異な有害微生物の増加を引き起こす。施設園芸の場合は、塩類濃度障害、アンモニアガス障害が起こる。この場合は天地がえしが有効とされているが、木炭と木酢液および畜産廃棄物を組み合わせた土壌改良剤を天地がえしの際混入すればよい。

#### (8) 茶園・桑園土壌の改良

茶園土壌で最も多いのは火山灰土壌で、ついで洪積層である。茶園では、土壌の酸性化、塩基の溶脱は施肥との関係において、うね間の中央で最も多く、株ぎわに漸次進行し、樹齢が高くなるにつれて土壌深層まで酸性化する。わが国の茶園土壌に共通していえることはpHが4.0～6.5の範囲で、このためリンサンの吸収係数が高く、施用リンサンの利用度が低く、洪積層では停滞水による過湿で生育が著しく阻害されている。よって、深根性の茶樹では土壌改良が重要で、とくに排水、深耕、有機物の施用、酸度矯正が必要である。

桑は深根性の永年作物である。よって、土壌改良による効果は大きい。酸性土壌では、桑葉の質が悪化し、収量が低下するので土壌改良は必須条件となっている。桑は土壌流失防止対策用植物としても利用されているが、養蚕を目的とする場合は、酸性土壌を改良しないと、蚕作を不安定に

し、糸質を極端に悪くする。pHは6.3～6.5が適当である。それ以下では、リンサン吸収係数が高くなる。

いずれの場合にも木炭粒その他の施用（うね間）が有効（酸度矯正、施肥の適正化）であろう。

#### (9) 樹園地土壌の改良

わが国で栽培されている主な果樹は、ミカン、リンゴ、ブドウ、ナシ、モモ、カキ、クリなどである。それぞれの栽培されている果樹園は傾斜度が異なっている。ミカンは傾斜地が87%、リンゴは平たん地が55%、ブドウは平たん地が54%、ナシは平たん地が67%である。これはそれぞれの土壌の物理性の要求度の相違を裏付けている。また、土壌感応性では、耐湿性はミカン、モモを除いて中～強、耐干性はいずれも強、土壌物理性に対する要求度はいずれも水と空気は大きい、傾斜地のものほど強い。土壌条件は有機物に富み、透水、通気性のよい土壌、土壌反応は微酸～中性、肥料に対する感応度は窒素過多を忌む傾向がある。とくに、収量と土層の深さの相関係数は土壌の種類のいかに問わず大である。また、保水量との関係も同様で、酸性化が進むにつれて収量は減少する。したがって、果樹園の土壌管理は通気性、透水性、保水性、保肥など物理性が重視される。木炭粒の投与は上述の要求を満たすに十分であろう。

#### (10) 林木苗圃土壌の改良

苗圃から収奪される養分量は大きく、一般の畑作物と同様である。苗圃表土の養分量は最低、全窒素0.07%、有効態リンサン3 mg/100 g、有効態カリウム11 mg/100 g、交換性カルシウム40 mg/100 g、交換性マグネシウム10 mg/100 gが必要とされている。苗木は乾燥に対して抵抗性が弱く、保水性の大きい土壌が必要で、山出しの際、多量の表土が持ち去られるので、肥沃な表土作りが要求される。

しかし、山出し苗木が造林される場合、生育環境が相違するから、ここでの土壌に耐える苗木育成、とくに土壌管理は将来の林木生産の良否を支



配する。

苗木の具備すべき条件と肥料三要素の関係において、活着の良いことではリンサン、それに窒素、リンサン、カリの相乗作用、充実度が高いことではカリ、移植後の生育の良さでは窒素とカリ、諸害に強いことでは窒素、カリが重要である。そして、この養分を苗木に伝達する基盤としての土壌は、団粒構造の造成に帰着する。これもまた(8)項に述べたように木炭粒このほかを投与すれば、合目的苗木生育の一助となるのではなからうか。

#### (II) 粗大有機物の改良

堆きゅう肥・パーク堆肥、糞屑類などの粗大有機物の土壌への投与が作物栽培や土壌改良に必須か否かについての結論はいまだ出ていない。しかし、粗大有機物が作業栽培環境を好ましい方向に進めることは否定できないが、それにはまだ問題点も残されている。

堆きゅう肥は作物に必要な各種養分、微量元素を含んでおり、土壌孔隙性の改良、微生物相の改善(糸状菌数に対する細菌数の値の比 B/F 値の改善)、緩衝能の増大などの効用はあるが、一方、炭素率を高め、微生物が分解過程で窒素をとりこみ、一時的に窒素飢餓を起こし、湿田では還元状態を強める。また、家畜排泄物の単独施用は、上述の改善は期待できない。なかでも、木質系粗大有機物として使用されているパーク堆肥は、元来、パルプ工場や製材工場から排出する樹皮やダストを集積して、それに発酵剤、鶏糞を加えて発酵させた製品であるが、完熟までには長期間が必要であって、未熟の製品も多い。また、外材の樹皮、ダストを原料とする場合は、塩素を含んでおり、その害をうけることもある。未熟のパーク堆肥はフェノール性酸の発生や炭素率の上昇で窒素飢餓を招きモンパ病の発生の原因ともなる。また、家畜排泄物は窒素含有量が多いため、大量施用は危険である。

#### 畜産および水産業における木炭の利用

この分野においても、木炭の利用によって牛乳、畜肉、鶏卵および養殖魚の生産性、品質の向

上を計り得る分野は多く、その効果を示すデータも数多く発表されているが、ここでは今後期待されるものを2, 3紹介するにとどめる。

まず畜産面では土壌が原因とみられる放牧牛のグラステタニー(Grass Teteny)という、けいれんを主徴とする神経症の発生防止であるが、本病発生が見られる放牧地の土壌には、マグネシウム含量の少ない土壌と、カリ含量過剰の土壌の二つの型があり、前者は主として火山灰土壌、砂質土壌で、溶脱が激しく酸性である。これに多量のカリを施用すると後者の土壌となっている。つまり、牧草の  $K/(Ca+Mg)$  当量比が大きくなるほど本病の発生率は大きいので、本病予防の基本は石灰散布と土壌の酸性化防止とされている。したがって、木炭を主剤とする前述の資材を土壌に投与して土壌→牧草の一連の改良を行なうほか、この資材の製造過程で精製したものを飼料に添加すれば乳牛体内の異常発酵、ガス発生の防止に役立つのではないかと想定している。

湖や海は汚水の流入によって窒素、リンサンが蓄積して富栄養化し、硫化水素の発生を促し、藻類、魚介類や小動物の成長を阻害し、死滅させている。

現在、硫化水素発生の防止策としては、海底のしゅんせつ、攪拌、酸化鉄の散布などが考えられているが、広域の漁場ではなかなか困難である。ここで、木炭と木酢液をベースにした浄化資材を漁場に投与することが考えられている。その資材は、生体食用の不適物質である可溶性タールを除去した木酢液精製液にセルラーゼ系粗酵素粉末を清水で溶解して混合し、これを木炭粉に吸着させたもので、飼料に添加して投与している。

これまで述べたような農林漁業における問題点と木炭およびその一連の資材とのかかわりあいに関する試験は極めて少ないので、今後、関係各位が検討を重ねられて利用法を確立され、木炭の利用域と利用量が拡大されることを期待して筆を置く。

(みやべ けんじろう・株式会社ランディ顧問)

# マツタケ栽培をめぐる今年の話

## 研究豊作，山不作

9月も半ばになると、マツタケ産地の町や村ではトトカルチョならぬマツタケ山の入札が始まる。お天気のうちり具合をにらみながら山を値ぶみする。ある専門家が昨年豊凶予想をさせられて「かなりの豊作でしょう」と答えたところ、抗議の電話に悩まされたという。一般の予想は乾燥がひどく、大凶作ということになっていたのに、安く入札できると期待していた人が多かったらしい。豊作の予想がでると入札値がつり上がり、市場の出だしの値が下がるから困るというわけである。

マツタケが出るためにはその年の気象，中でも初秋の地温と雨の降り方が問題になる。地表下5cmの地温が19°Cに下がると、マツタケの子ども、子実体原基ができる。温度がいちど下がってから、暑さがぶりかえすと、せっかくできた原基が破算になり、1本も出なくなる。温度がゆっくり順調に低下し、その前後に大雨がふると豊作になる。それでもマツタケはどちらかといえば乾燥に強いきのこである。

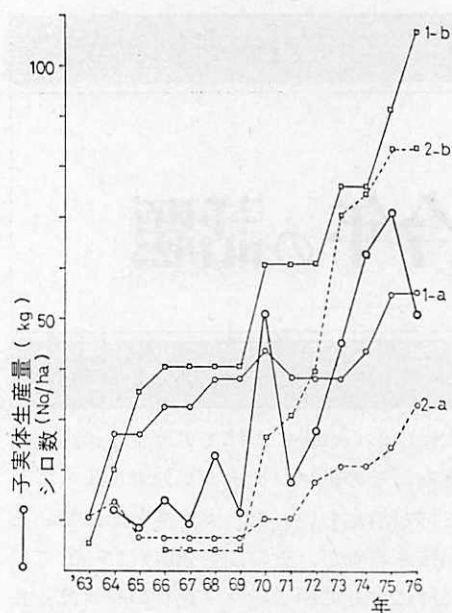
マツタケの産額は昭和30年代から急速に減り、今でも低下の一途をたどっている。これは秋の気象条件が悪いというのではなく、大気汚染や農薬乱用のせいでもない。マツタケを出す適齢のアカマツ林が少なくなり、マツタケの本体である土の中の菌糸のかたまり、シロがどんどん消えてゆくからである。どうしてこうなったのだろう。

マツタケ産地の広島や岡山県を歩いてみてもマツタケのシロが増えている「のぼり山」は少ない。

第2次大戦中から戦後にかけてアカマツの大面積皆伐が進み、その後マツクイムシの害によって多くのマツ林が消えていった。マツタケの出ている山だけが残されたが、その山も30数年を経て、もう老齢林になっている。マツタケのシロはきれぎれになり、生産量はおちている。「何とかならないでしょうか」といわれても、老齢林を若返らせることはむずかしい。早々にあきらめて伐採し、近くに若いアカマツ林をつくれれば菌がうつることはわかっている。しかし、「もう少し、もう少し」と思っているうちにその時期を失うのが実情である。古いシロは消えはじめると早く、兵庫県林試の調べでは数年のうちに30個近かったシロが8個まで減ったという。

皆伐されたアカマツ林はすでに林齢30年前後に達しているが、更新後まったく放置された林が多い。アカマツは過密になったり、過疎になったり、かん木はもぐりこめないほどしげり、落葉は足を没するほどに厚い。マツタケのかわりにハリタケ属やベニタケ属、フウセンタケ属の雑きのこが増えており、きれいずきのマツタケが入る空家はほとんどない。昔のマツタケ山は雑たけ山にかわっているのである。これでは「もう出るか、もう出るか」とかごをさげてまわっていても待ちぼうけになるのが当然である。不作の最大原因は人が山に入らなくなったことにある。石油危機が本格化しないかぎり、マツタケがアカマツ林にもどってくることはないかもしれない。

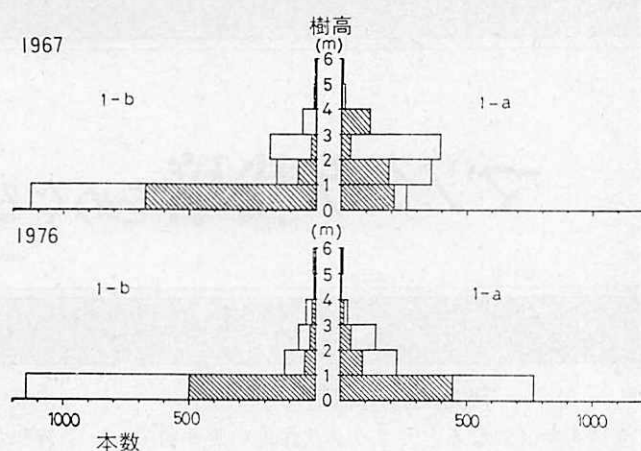
一方、マツタケの菌としての性質、菌根のこと、シロのこと、マツタケの仲間のことなど、研



図・1 植生の手入れによるシロの増加

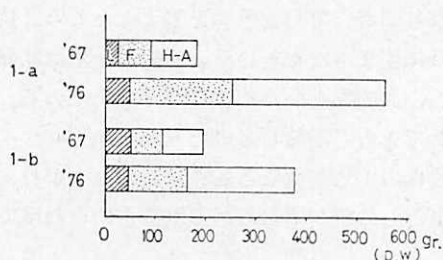
- 1-a : 0.18ha, 尾根～斜面上部, 地表かき起こしのみ, 1964, 以後放置  
 2-a : 0.28ha, 尾根, 放置  
 1-b : 0.195ha, 尾根～斜面上部, 植生手入れと地表かき起こし  
 2-b : 0.225ha, 斜面中部, 植生手入れ

究的なことはかなりよく知られるようになった。毎年マツタケ関係の研究報告は数報をかぞえ、昨年は富永保人さんらの『マツタケ栽培の実践』<sup>1)</sup>(養賢堂)や小川 眞著『マツタケの生物学』<sup>2)</sup>(築地書館)なども出版された。ある人の年賀状にいわく「研究豊作, 山不作」とあった。一言もない。マツタケの研究も基礎的な段階をぬけ出してようやく実証的な研究段階に入った。昭和41年度からマツタケの生態調査が始まり, 昭和53年度からはマツタケ感染菌の育成法とマツタケ山の造成と土壌微生物との関係について研究プロジェクトが進んでいる。気の長い仕事で派手な成果はなかなかあげられないが, マツタケにとりつかれた研究員が西日本を中心とした各府県の林業試験場で努力を続けている。永年研究を続けている主な県は広島, 岡山, 兵庫, 京都, 滋賀, 石川, 長野などの府県である。徳島, 香川, 島根, 愛媛, 山口, 福井, 和歌山, 奈良, 岐阜などの各県でも熱心に調査研究が進められている。



図・2 植生の手入れによる中下層木の変化

1967年と1976年の比較, 植生の手入れによって落葉広葉樹が減り, 中層木が除かれた



図・3 堆積腐植の手入れによる変化  
放置するとL, F層が増える

この研究熱は最近海外にまで飛び火し, お隣の韓国では林業試験場がマツタケの研究に本腰を入れはじめた。こちらがタジタジとなるほどの強い共同研究の申し入れもあり, 大変な熱の入れようである。サンフランシスコやバンクーバーから手紙が舞いこむ。マツタケに似た色の白い香のよいアメリカマツタケを栽培して日本へ出そうと考えだした人がある。モロッコからもオウシュウマツタケが入ってくる。マツタケの高値が高名になるにつれて, 海外からの話題も多くなった。日本のマツタケから世界のマツタケへと話はエスカレートしているが, 国内でのマツタケ生産はままならない。マツタケ栽培というのは思いつきでできるものではなく, 根気のいる林業的な仕事であることが最近ようやくはっきりしてきた。



### アカマツ林を掃除する

マツタケ山を持っている研究熱心な人はだれでも掃除をすれば、マツタケのシロが増えるのを知っている。これまでに多くの人が山の手入れの必要性を説いたことがある。しかし、昔のアカマツ林は落葉や下草、薪の大切な供給源であり、わざわざマツタケ用の手入れをするまでもないほどに掃除が行き届いていた。どこでもシロが増える条件がととのっており、施業の効果は目立たず、実証するデータもなかった。良い説も忘れられてしまい、マツタケはむずかしいというアキラメムードが強くなっていた。実はマツタケは無意識のうちに栽培されてきた<きのこ>なのである。

昭和38年、京都府瑞穂町の若いシロが数個ある25年生のアカマツ林にいわれる金行式の手入れがほどこされた。常緑広葉樹のしんを1mほどとめ、落葉性のかん木や下草を除く、地表の落葉はくわでかき起こす。1haの林内で、マツタケのシロが増えそうな尾根筋を放置区にし、植生手入れ区、地かき区、併用区などをもうけた。

昭和41年から伊藤 武さんが本格的な調査に入った。マツタケの輪のひろがり、きのこの出方、植生から土壌と多くの人の手をわずらわしたが、一向にシロは増えない。相談にのっていた浜田先生も私もこれはだめかと思い始めた。手入れをしてから4年目によくいくつかのシロができ始めたが、わずかなものである。7年目をすぎるとシロが急に増え出したという報告がきた。図のように植生の手入れをした区でシロが増えだしたのである。10年たってようやく、手入れの効果があったらしいという自信がついて、その原因を解析し、今春報告した<sup>3)</sup>。

落葉かん木を除くと、落葉量が減り、落葉の層、A<sub>0</sub>層がうすくなる。ことにF層が少ないので、放置したところにくらべて、アカマツの細根が鉾質土層に下りやすい。鉾質土層はマツタケのすみ家であり、ここに若い根が増えてこない、マツタケは菌根をつかって、シロを広げることができない。落葉の層が厚くなると、落葉を分解するきのこやかびが増え、細い根がマツタケ以外の

菌根菌にとられてしまう。胞子が飛んできて、菌根をつくれる若い根もなく、土壌は他のきのこのシロに占領されてしまう。落葉の層がうすくなればマツタケの敵が少なくなる。

さらに、土の中の微生物にも問題がある。岡山県林試の下川利之さんはアカマツ林の落葉とかん木を完全に除いて、3年間土の中の微生物や動物を測定し続けた。その結果(下川 未発表)によると、落葉を除くとかびは放置した林の半分近くまで減る。その効果は3年間続き、深さ20cmぐらいまで影響する。細菌も減るが、さほど大きな変化はなく、1年でもどる。小動物のトビムシやダニも落葉をとるとほとんどいなくなるというように、土の中にも大きな影響がでてくる。

一方、兵庫県林試の鳥越 茂さんと畑中 政雄さんが20年近く調査した結果<sup>4)</sup>をみてみよう。

昭和32年、50年生のマツタケが出ていたアカマツ林にかん木を除伐し、地表をかき起こす施業をした。施業後、数年間はマツタケの生産額が上がった。これは弱っていたシロが手入れによってマツタケを出すようになったためである。4年たつと、古いシロが復活し、7年後には若いシロが数個できた。手入れをした後の15年間にシロはかなり増えたが、昭和45年以後、急速に消えていった。調査の結果、マツタケの敵になる菌根菌や落葉分解性の菌が増加したためであることがわかった。老齢林に手を入れると一時的にシロは元気になるが、長続きしない。マツタケのための手入れが雑きのこを増やす結果に終わることがある。掃除をすればシロが増えるというのを実証するのに20年近い歳月がかかったことになる。

マツタケのシロを増やすための施業は、むずかしくいうと森林土壌の微生物相や菌類相を調節する技術なのである。これは微生物生態学上の画期的な研究例だといっても決していいすぎではない。これまでに土の中の微生物を調節したという例はないのである。

見込のついてきた京都府では昭和47年から実験的に若いアカマツ林を掃除する事業を開始した。これまでに手を加えたところはいずれもシロ

数が増え産額が上がっている。ただし、まったくシロがなかった山にシロができた例はまだ2例にすぎない。ほとんどの山は手入れをする以前にシロができており、掃除によって若いシロの形成が促されたというものである。掃除した翌年に出たというのは見えなかったマツタケが見えるようになったというだけである。もっとも、それでも増産は増産である。

昔よく出た山で現在アカマツの樹齢が35年未満の林を選ぶ。立木密度の高い尾根から斜面上部を対象にして、かん木を除伐し、アカマツを間伐する。大変な作業ではあるが、A<sub>0</sub>層はすべてとり除き、土が露出するまでかく。ことに地表に白いケロウジやハリタケ属の菌のシロがあれば深くまでかきとる。かいた有機物はできるだけ林外に運び出す。かん木を切ると萌芽するので1年おきに数年間刈払う。もしマツタケのシロが見つかったら、その周辺から手をかけ、広げてゆく。施業対象地はヘクタール以上でないと効果がない。なぜなら、種菌を植るのではなく、自然に飛んでくる胞子をまつのだから面積は広くとらなければならない。

このようなアカマツ林の手入れは京都府だけでなく、広島、岡山、兵庫県など西日本の各県で大規模に始まろうとしている。手をつかねていてはマツタケも消えてしまう。「とるマツタケからつくるマツタケへ」というのがキャッチフレーズであるという。

### マツタケの種菌づくり

アカマツの苗をマツタケのシロ周辺に植え、苗に菌をうつしてマツタケ感染苗をつくるという方法は長野、石川、広島、京都などで次々と手がけられ、作れることがわかった<sup>5),6)</sup>。現在では広島県の枯木熊人さんを中心として実用化への研究が進んでいる<sup>7),8)</sup>。マツタケ感染苗から山のアカマツの根へ、ポットで育てた苗の根へ2次感染する試みがなされているが、まだ確実に感染したという例はない。菌は苗についていると6カ月以上生きながらえるが、どうしても消えてしまう。うま

くうつすためには雑菌を除く除菌剤の使用や地温の調節が必要であろう。この方面の研究もかなり進んできた<sup>9)</sup>。

マツタケの品種を選んだり、菌が付きやすいアカマツの系統やアカマツ以外の植物の選抜を行なうためにはどうしても培養によるマツタケ感染苗づくりが必要になる。マツタケ菌糸をパーミキュライトを使って大量培養することには成功した。菌糸は約3カ月でエノキタケ用の栽培ビンにいっぱいになる。これを菌根菌がつかないように育てておいたアカマツその他の寄主植物の苗につける。薬剤を使い、温度を調節し、人工気象室におくとうまく根に反応があらわれる。アカマツの細根は黒変し、さかんに枝わかれするが、しばらくすると、これも消える(小川 未発表)。もし、このような方法で感染苗をつくることができれば、栽培しやすい品種を選ぶのも容易になり、人工的な感染苗が大量につくれるようになるが、いまのところはまだ夢にすぎない。

自然では胞子がもとになって新しいシロが生まれる。1本の子実体がつくる胞子の数はせいぜい数10億かと思っていれば、数100億にもなる。京都府林試の人たちが丹念に測定した結果である<sup>10)</sup>。マツタケがげとばすほどにとれたころの空中を飛ぶ胞子の数と現在の数とにはどれほどのひらきがあるだろうか。つばみのうちに根こそぎとってしまうと、空中の胞子の量は問題にならないほど少なくなってしまう。シロの増え方が悪い一因はここにもある。

胞子をまいてシロをつくったと称する人は多い。成功したという人の例を実地にたしかめてみると、共通点がある。いずれも地表をはいて根を露出させ、同じ場所へ何年も続けてマツタケのかきをふせ、胞子液をまき続けている。ここでも根気のよさがものをいう。

最近、胞子をもう一度見直す仕事が始まった。マツタケの胞子は乾燥や高温に弱く、寿命が短いので、保存できない。胞子の発芽率も低く、菌糸がのびる条件もむずかしい。土壌の煎汁や松葉の抽出物をつかって胞子の発芽を促したり、低温で

貯蔵する実験も進んでいる。もし、発芽した胞子を大量に若い根にまきつけ、菌根をつくることができれば、おそらく、もっとも自然に近い状態で菌根をつくることのできる。林地で栽培を図るには感染苗よりも胞子のほうが適しているかもしれない。種菌をつくって、計画的に播種や移植ができない限り、栽培できるとはいいい切れないのである。

### マツ林を守る

明治時代に入って治山治水が重視されるまで、西日本の里山の大部分ははげ山か草地であったという。治山事業が進み、禁伐が徹底して、ようやく赤松亡国といわれるほどにマツがはびこった。次第に植生が回復し、アカマツも生長してマツタケを養えるほどの山になった。マツタケはやせ山の産物と思われているが、マツタケの産額の高いのはかなり生長の良いアカマツ林である。栄養の大部分を寄主に依存する寄生的な性質が強いマツタケはアカマツが菌を養えるほどに健全でなければくらせない。マツタケが生える段階をすぎた老齢林や放置された林ではかん木がおい茂り、地表に有機物が堆積する。いわば、表層土壌が肥え、ようやくマツが枯れるほどになってきたのである。西日本の低山帯は今資本の蓄積段階に入り、土壌は少しづつ回復に向かっている。長い目でみれば、人間と自然のかかわり合いの壮大なドラマが今眼の前で展開しているのである。「枯れるにまかせておけば、自然の林にもどる」といってしまえばそれまでであるが、マツタケを考え、そこにくらす人を思えば、そうもいってはいられない。マツタケを作るにはまずマツ林を守らねばならない。

落葉をとり、かん木を払い、枯れ木をとっていた林から人間が手をひくと、マツ林は見る間に変化してゆく。マツタケ山でとったデータからも地表の堆積腐植や微生物相の変化は急激である。行く先々でマツ林に入り、落葉をかき、根を調べる。山地のアカマツ林には細根のマットができ、菌根は少なくなり、黒変して枯れた根が多い。ク

ロマツ林でも枯死した根が多い。もともと分解微生物の少なかったやせ土の上に多量の有機物がたまり、腐らないでつもってゆく。糸状菌や細菌が増え、菌根菌が減る。水と養分の多い有機物の中でマツの根はよくのびるが、病原菌や乾燥でいためられることも多くなる。一時的に地上部の生長はよくなっても、細根の枯損ははげしくなり、樹勢が衰える。病虫害に対する抵抗力を失い枯損の遠因になりやすい。マツは元来他の植物の繁茂しにくいやせ土に数多くの菌根菌の助けをかりて生きてきた樹木である。細根の大部分が菌糸につつまれているのが自然なのである。こんなことを8年ほど前に書いたことがあるが<sup>11)</sup>、最近ますます確信するようになってきた。

アカマツやクロマツを守るためにはその天然状態に近づけた手入れ、先述の掃除をするしかないように思える。掃除をしたとしてもマツノザイセンチュウの害は広がるかもしれないが、少なくとも予防にはなるであろう。実際、手入れの行き届いたマツ林は今でも被害が少ない。マツタケやハツタケのとれるアカマツ林、ショウロのとれるクロマツ林をつくれれば、枯損をくいとめることができるように思えてならない。このせまい国土と荒れた西日本の山をみていると、やはりアカマツやクロマツは効率の良い重要な森林資源である。今必要度が低いからといってなおざりにすることはゆるされない。マツタケも含めてマツ林の取扱いを根本的に考える時が来たようである。

(おがわ まこと・林業試験場土壌微生物研究室長)

### 参考文献

- 1) 富永保人・米山 稔：マツタケ栽培の実践，養賢堂，1978，pp.171
- 2) 小川 眞：マツタケの生物学，築地書館，1978，pp.326
- 3) 伊藤 武・小川 眞：日林誌 61 (5)，1979，163～173
- 4) 鳥越 茂・畑中政雄：兵庫県林試研報 16，1975，85～151
- 5) 鶴来外茂樹：石川県林試研報 7，1977，87～97
- 6) 小川 眞ら：日林誌 60 (4)，1978，119～128
- 7) 小川 眞：山林 1139，1979，42～48
- 8) 室谷正美編：林業新知識 308，1979，10～13
- 9) 川合正允ら：日菌報 19 (1)，1979，1～10
- 10) 伊藤 武ら：日菌学会大会講演要旨集，1979
- 11) 小川 眞：森林立地 13 (2)，1972，23～29



## マツクイムシによるマツの衰退と マツ林の根系の土壌緊縛力

近時マツクイムシによるマツ林の衰退とともに、その土地保全的な機能が問題とされることが多い。マツ林は上層を占めるマツ類の枯損によって植生が変化し、これに関連して林全体の根系の土壌緊縛力も変化する。また枯死したマツ自体の根系の土壌緊縛力も枯死によって急速に変化する。このためマツ林の根系の土壌緊縛力は両者の相互作用としてとらえてみる必要がある。ではこの各々の働きについて考える前に根系の土壌緊縛力について考えてみよう。

植物の根系は土壌を緊縛することによってその地上部を支えている。一般に植物の根系は地上部に加わる外力に十分抵抗できるだけの土壌緊縛力をもっており、台風など予想以上の外力が地上部に加わらない限り、抜根・倒伏することはない。この力はおよそ地上部重の80～100倍であるといわれている。そして根系の地上部支持力とその土壌緊縛力とは同じ力の大きさである。

根系の土壌緊縛力は根系の組織や形態・分布特性によって異なる。ムクノキ・エノキ・ケヤキなど根の韌皮繊維が発達した樹種は根系が強靱で、外力によって容易に切断しない。また深さが浅くて水平分布が集中型のいわゆる浅根・集中型の特性をもっている樹種は深根疎放型のものよりも根系の土壌緊縛力が小さい。根系の土壌緊縛力は根系の表面積と土壌粒子との摩擦抵抗に大きく左右されているので、小・中径根の分岐が多く、細根が細くて多いほど根系の土壌緊縛力は大きくなる。

さてアカマツ・クロマツの根系の特性を荏住の『樹木根系図説』でみると、これらの樹種は高木

根系型の深根型に属し、大径の主根を主とする垂下根が棒状に土壌深部まで侵入する型である。水平の分布性は分散型で分岐は疎放型である。細根は少なく疎生し、その太さは肥厚型とされている。

根系の支持力はその支持力の支点の位置によって異なり、この支点の位置が土壌深部にあるほど外力に対する抵抗力が大きく、支持力が大きいと考えられる。そしてこの位置は主根の長さの約半分とされている。このため主根が長くなるほど支点は深部に移って根系の支持力は大きくなる。また主根の太さも支持力に直接関係しており、主根の断面積に比例して支持力は大きくなる。マツ類の根系の土壌緊縛力が大きいのは主としてこの長大な主根の働きによっている。

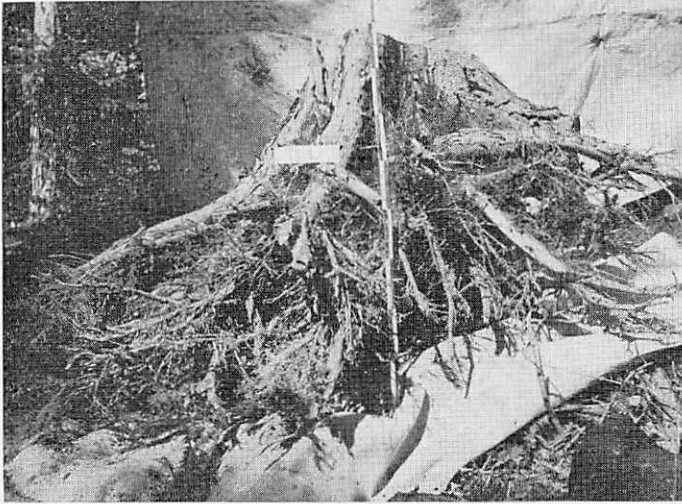
マツ類の水平根は基部が太くて広がりが多い。基部の太い水平根は倒伏に対する屈曲抵抗を示し、長い水平根は表層の各種の土壌孔隙に侵入して根系の索引力を高める。しかしマツ類は小・中径根の分岐が疎で細根が少ないのでこれらによる土壌緊縛力は小さい。またケヤキなどに比べて根の材質が軟弱なことも土壌緊縛力を小さくする原因になっている。このようにマツの根系の土壌緊縛力の特徴にはプラスの面とマイナス面と両者があるが、総合してマツ類の土壌緊縛力は大きい。

根系の土壌緊縛力は簡単には各根系区分の根量で表現することができる。いま林齢35年のアカマツ（胸高直径28 cm）と48年のヒノキ（胸高直径28 cm）の根量を比較すると表・1のようになる。アカマツの根量は38 kg、ヒノキは52 kgで

樹 種	林 齢	* 根 量		深 さ 別 根 量 分 布 比			
		細根～中径根	大径根～特大根	深 さ 0～30 cm	30～60	60～90	90～
アカマツ	35	6 kg	32	63%	20	10	7
ヒノキ	48	9	43	74	24	1	—

表・1 アカマツとヒノキの根量とその深さごとの分布

\* 単木の根量乾重 kg



写真・1 40年生のクロマツと48年生のヒノキの根系の形態

両者の間にはかなりの差が認められた。これは両者の生長差による根の材の容積密度数の相違によるもので、この点ではヒノキの根のほうがアカマツよりも根系の土壌緊縛力が大きい。しかし、根量の大部分を占める大径根以上の根量の垂直分布比をみると表のようにアカマツは深さ 60 cm 以下にそれらの根量の 17% があり、ヒノキは 1% しか分布しなかった。アカマツとヒノキでは根量分布が著しく異なる。

このような根量分布の相違が両者の土壌緊縛力にどのように関係するか、つぎに両者の土壌緊縛力を推定してみよう。

さきに苅住は各種の樹木の土壌緊縛力を計算して推定式をあげている。これを示すと

$$y = aX^b \quad y: \text{最大張力 (t)}$$

$$X: \text{根株直径 (cm)}$$

の式で、クロマツは  $y = -1.4593X^{1.7712}$ 、ヒノキは  $y = -1.3195X^{1.5378}$  となり、この式から根株直径 40 cm のときの根系の緊縛力を計算すると、アカマツ・クロマツは 24 t、ヒノキは 16 t となり、

両種の間著しい相違があることがわかった。これは前述した両者の根系の形態の相違に原因するものできわめて興味深い。

さて、マツ類の大きな土壌緊縛力を支えている大径の垂下根は別な意味では表層土壌と心土を連結する柱の役割を果たしている。ちょうど建設現場で軟弱な地盤に打ち込まれた支柱と同様な効果をもっている。表土を通して基岩にまで達した垂下根は心土を含めて基岩上の土壌を緊縛している。多くの調査においてもアカマツ・クロマツの根系は全て基岩に達していた。

このような根系が枯死すると当然根系の土壌緊縛力は失われ、表土と心土との結びつきは断たれる。これらのことから観念的にはマツ林の衰退によってその根系の土地保全力が減少して山地の崩壊が促進されるように考えられるが、実際には表土や心土など深くから大量の土壌が滑落するような場合には根系の土壌緊縛力などは桁はずれのエ

エネルギーが加わるもので、このような崩壊を単に根系の土壌緊縛力だけで説明することはきわめて困難である。一般に林地で、マツ類のように垂下根が長大になる樹種でもその最大深さは2 m前後であり、表層から深さ1 mの土壌が移動したとしても、それ以下に発達している根系の土壌緊縛力だけではこれらの多量の土壌を支えることは不可能である。

根系の土壌緊縛力がどの程度の土量の崩壊を支えることができるかは不明であって今後の研究にまつところが大きい。筆者らはマツ類のような太い垂下根によって支えられる土壌の厚さは表層の数10 cmであろうと推定している。一般に山地崩壊における根系の土壌緊縛力は多少の関係があるにしても過大評価されている傾向がある。

山地の崩壊には根系自体の土壌緊縛力よりも根系の枯死・腐朽による土壌中への水分の浸透量の変化の影響が大きいと考えられる。根系の枯損によってできる土壌孔隙量は一般の40年生程度の林分でha当たり100m<sup>3</sup>程度で、この根系の枯損による大径の孔隙量の増加は土壌、それも土壌深部への水分の浸透能を高めるのに十分である。この点でも最大な垂下根をもつマツ類のほうが他の樹種よりも深部への浸透能が高いと考えられるが全体の根量からみると他の樹種と比較してそれほど大きな値とはならない。

マツ類の根系は以上のような性質の土壌緊縛力のほかに表層土壌の侵食を防ぐ働きをもっている。根系が果たしている土地保全機能のうちでは、前述の大径根による土壌緊縛力よりも表層に分布する根系による土壌緊縛力のほうが効果大きい。しかし、この働きは林木そのものよりも林床に生育する植生の根系の土壌緊縛力に大きく左右されている。

各種の森林内での測定では閉鎖した林床ではほとんど植生がないところでは根系の土壌緊縛力は樹種によってあまり変化しなかった。しかし、同じヒノキ林でも林床植生があるところとないところでは著しく異なり林床植生が発達しなくて樹冠が閉鎖した林分では土壌流出量は31 gであったが、

表・2 林床植生と土壌流出量 (単位: g)

林 分	林床植生	*地上重	*細根量	**土壌流出量
ヒノキ	—	—	147	31
スギ	—	—	78	21
—	スギ	95	182	2
—	ミヤコザサ	147	70	3
—	コアジサイ など低木類	3,784	83	31

\* 1 m<sup>2</sup> 当たり乾重, \*\* 100 l/m<sup>2</sup>/5 min 当たり

林床にミヤコザサが生育しているところでは8 g程度であった。このように見てくると林分における根系の土壌緊縛力は上層木の根系によるものよりも林床植生によるほうが大きいといえる。いま2, 3の資料からこれらの関係を示すと表・2のようになる。

ヒノキ・スギ林においても林床植生が発達しない林分では侵食による土壌流出量が多く、上層を占める林木がなくても林床がスギやササの群落で覆われているところでは土壌流出量はほとんど認められなかった。ここで興味あることは一般に伐採跡地などに発達する落葉広葉樹類が優占する群落は土壌流出量が多くて侵食に対して弱い抵抗性を示した。この傾向は高さが1 m程度の落葉低木だけでなく伐採後10数年経って樹高が7~8 mになった低木林においても同様であった。これは、これらの雑木類が旺盛に繁茂して葉群が密に林床を覆うと、林床は著しく暗くなり林床植生が全く発達せず表土が裸地の状態となるためである。

表層における根系の密度は林分内の個体数に関係しているので本数の少ない高木や低木類は本数の多い草本植生よりも根密度が小さく、したがって根系の土壌緊縛力も小さい。

一般に広葉樹林は土地保全機能が高いと考えられている。たしかに広葉樹類は針葉樹に比べて全体に根系の強度が大きく、小・中径根や細根の分岐が密で、深根性のもの多くてこの点ではスギ・ヒノキの針葉樹類よりも根系の土壌緊縛力大きいと考えられている。しかし、先に述べたような面積当たりで成立する個体数の点では成立本数が少ないので針葉樹よりも根系の土壌緊縛力は



小さくなる。とくに表面侵食の面では、夏期十分に展開した葉群の下における無植生の林床は表面侵食に対して著しく不利である。この時期は夏雨型のわが国では多雨の季節でもある。この面では密生したササ類やスゲ類の群落は表面侵食に対する抵抗力が極めて強い。ただ単に落葉広葉樹林であれば土地保全機能が高いといった考えは安易である。これらの本数を調節して林床植生が十分に発達するような配慮がなければ、土地保全の効果は期待できない。このことは常緑樹林や針葉樹の人工造林地においてはもっと考えられなければならない。

さてマツ林の問題に話をもどそう。マツ林の林床は全体に明るくて林床植生が発達しているところが多い。これはマツの葉群や枝のつきかたが疎で密生しないことによっている。このため一部の高密度林分を除いて林床植生が認められないところはない。わが国のマツ林はほとんど暖帯に分布しており、この点でも林床植生の発達良好である。コシダやウラボシのシダ類、ネザサ類など根系の土壌緊縛力が大きい植生と組み合わせさせて大面積的に分布していることが多い。スギ・ヒノキ

林やその他の広葉樹よりも林床植生は著しく豊富である。

マツ林の衰退はこれらの林床植生の発達に影響し、マツ類が枯死するとその跡地は直ちに他の植生で埋められる。伐採跡地における植生の回復状態をみてもマツ林はスギ・ヒノキ林やその他の広葉樹林よりもその速度が早く、ほとんど裸地を見ることがない。このような林床植生の発達から推察すると各種植生の中でマツ林は最も土地保全機能が高いといえる。マツクイムシによるマツの枯損とマツ林植生の衰退を同一視することはできない。森林の土地保全機能の面からすればマツクイムシによるマツの枯損よりもスギ・ヒノキや広葉樹類の皆伐作業のほうが表面侵食量は大きい。とくに密植造林地で林床植生の発達が悪いところでは表面侵食に十分注意する必要がある。

土地保全が問題になるようなところでは、先に述べたように一般林地以上に上層木密度管理に気をつけて林床植生の発達を促進するような配慮が必要である。

(てらだ まさお・林業試験場造林部)

## 図書ご案内

### □わかりやすい林業研究解説シリーズ□

#### No.63 スギ赤枯病の生態と防除

陳野好之 著

スギ苗木に発生する赤枯病はわが国の苗木に広く分布し、苗木における最も恐ろしい伝染病として知られている。本書は従来の研究成果を集約し、赤枯病菌の生態、病気の防除等について多数の写真・データを付して解説する。(口絵・カラー写真)

A 5判/69頁 定価700円(千実費)

#### No.64 造林地の寒害とその対策

笹沼たつ/坂上幸雄 共著

寒害発生地の多くは、近年天然林の伐採跡地や無立木地に造林された所、またこれに隣接する場所にみられるという。本書は寒害発生環境の解析、防除試験などの既成の研究成果と52年度林野庁が行なった寒害実態アンケート調査資料をもとに解説。

A 5判/61頁 定価700円(千実費)

## '77年版ODCによる林業・林産関係国内文献分類目録

林業・林産ならびに関連する科学分野の刊行物274誌の掲載文献を収録。

国立林業試験場編

B 5判/264頁 皮背装製本 定価25,000円(千サービス)

## 森林の利用と環境保全

—森林政策の基礎理念—

熊崎 実 著

国民は現代にマッチした新たな土地利用理念の確立と政策の展開を待望している。限られた森林資源(緑)をめぐる国民各層の多種多様な要請に応えるこれからの森林政策は……。〈昭和54年度林学賞受賞〉

A 5判 210頁上製本  
定価2,300円(千別)

## 緑化樹木の病害虫

(上)病害とその防除/小林享夫著 A 5判 240頁 定価2,500円(千別)

(下)害虫とその防除/小林富士雄著 300頁 定価3,000円(千別)

日本林業技術協会 発行



クロマツの造林地  
(屏風山小泊岬)

# 山里をゆく

まわりを海に囲まれている日本には、いたるところに砂丘があって、そこに伝わる話や唄には、人と砂とのかかわりあいの深さを教えてくれるものが多い。

津軽平野をつらぬいて流れる岩木川が日本海にそそぐところに、十三という小さな町がある。ここは、そのむかし、鎌倉時代には酒田、敦賀などとともに日本七港の1つといわれたほど栄えた大きな港であった。それが今は荒涼とした砂浜で、波に打ち上げられた流木や、だれかが乗りすてた自転車など、さびしさをかきたてている。

『十三の砂山 米ならよかるな 西の弁財衆にただ積ましょ』という盆踊り唄がある。土地の名は＜十三＞といい、歌では＜十三＞というのは、津軽の殿様が＜土佐守＞に任ぜられたとき、はばかって地名だけをかえたということだ。

その十三がさびれたのは、岩木川の運ぶ砂がたい積して、港を浅くしたため、また七里長浜の砂丘も、岩木川が海へ運んだ砂が、シベリアから吹きつける横なぐりの風でここに積もり、草や木を枯らしたためにできたものであろう。この死の砂山に、木を植え砂防林づくりに手をそめたのが、津軽藩四代藩主の信政であった。

津軽には＜生首肥料のおきて＞という言葉がある。これは苦心して育てた砂丘の防風林——屏風山の木を無断で伐った者は打ち首に処し、その首は樹木の肥料にするというので

あった。ちょっとどぎつい話であるが、砂と潮風とがたたきつける、十三から鰻ヶ沢にかけての死の砂山に、砂防林をつくった苦心を思うと、納得できるものがある。

青森県発行の「青森県の林業」によると、『天明の凶作で住民が争って樹木を伐採したため、百年苦心の森林も再び荒廃に帰し、開拓された田園は荒野に帰した』とある。それを藩の助けと地元の人々の努力で植栽をし、またもとの森林にかえった。安政2年に奉行後藤門之丞が、屏風山の外側に松を植え、明治7年までかかって植え終えた。後にこれを＜新松仕立＞と呼んだ。明治35年の杉移植規約書によれば、村民一人一人が杉苗400本を植え、毎年下刈りを行なうことが決められている。これをみると海岸林はそこに住む人々の生活の内に入っていたことがわかる。

十三から車力、館岡と何回か屏風山を訪れたことがある。十三では石堂というおばあさんに、＜十三の砂山＞は、いまのような三味線つきのにぎやかなものではなく、盆の13日に仏の供養のためにうたった盆踊りの唄であるときいた。そしてクロマツやスギがみごとに育っている海岸林をみながら、高山稲荷で営林署や地元の人から、潮や風を防ぐ工事の苦心や海岸林を育てた苦労を聞いて、夜を明かしたことがある。

能代に残る口碑によれば、能代を飛砂から守るために、寛政のころ袴田与五郎は、飛砂が最もはげしい初

冬の夜、海岸の砂にねて風の動きを調べ、海岸の草のはえかたを調べ、栗田定之丞とともに寒向法を考えだした。寒向法とは、毎年秋に根のつきやすいグミやヤナギを、風がはげしく吹く方向に植えて風の路をさえぎり、翌春その後に松の苗を植える方法で、苗は株ごとに藁苞でつつみ、その根を真土で固めたという。今日、能代の市街を守っているクロマツの海岸林を見るたびに、先人の苦労がしのばれる。

テレビの民謡ブームで、一躍有名になった＜最上川舟唄＞は、米沢の奥地に源を発し、庄内平野を流れて酒田で日本海にそそぐ最上川で、舟の輸送にたずさわる船頭衆のたくましい労働をうたったものだ。

『酒田ノ地、砂丘累々相接シ樹木ノ成育セルモノ有ルナシ。西北ノ風一度起レバ細砂忽チ全市ヲ覆ヒ、天地晦冥ホトンド面ヲ向クベカラズ。行人タメニ絶エ、商戸タメニ閉ジ、高家大屋埋没ノ厄ニアフ。イワンヤ田園菜園ヲヤ』とある。

最上川は、流域の米や紅花やもろもろの物を運んだが、それとともに多量の砂を運び出した。砂はいったん日本海に流れこむが、また波で海岸へ打ち上げられ、砂洲をつくり、砂丘を築く。

酒田には日本一の大地主がいた。『本間様には およびもないが、せめてなりたや殿様に』とうたわれた本間家である。酒田の港につながる新井田川の岸には、25棟十萬石を納める倉庫がある。この倉庫を中心に

# 森のない砂丘

小野 春 夫

(児童文学者)

本間家の米の流通のしくみは、その小作制度とともに専門家の研究課題であろう。戦後の農地改革によって土地は小作人に解放したが、三代目本間光丘は、庄内浜の砂丘に砂防のためのクロマツを植えた。宝暦8年(1758)に植えはじめて完全な海岸林となるまで60年かかった。さらに四代光道に引きつがれ、砂丘全体をみごとなクロマツ林でおおうことができた。

これによって酒田を砂の嵐から守ることができ、さらに庄内浜の砂丘農業の発展をうながすこととなった。

農村芝居で長い歴史のある庄内浜の黒森で聞いた話がある。この地方では海岸林が成長してから、段々畑を田にしてイネを作っていた。ところがつくれつくれと百姓の尻をたたいておいて、こんどは減反ということになった。しかたなく田を畑に切り替えて、メロンと西瓜を作ることにした。ところが近くの林から狸が

やってきて食らってしまう。追っても追ってもやってきて、明日が取り入れのころあいだと決めている、うまいものだけを平らげる。イネなら狸は食わぬのにと、土地の人は猫の目のように変わる役所のやり方をうらんでいた。

鳥取市を縦断して流れる千代川<sup>せんがい</sup>。その川口の賀露港はく貝がら節の本場で、漁業組合では朝早くから、威勢のよいセリがはじまる。私が行ったのは11月で、さっき帰った船から水揚げしたマツバガニが、木箱にならべられ、さびのきいたセリ人をかこんで、買手が値をつけていた。

ここでも、かつて帆船のころには商港として栄えたが、千代川が運ぶ砂と鳥取砂丘の砂のたい積で港がうまって、いまは小さな漁港になってしまった。

砂丘に風がつくる風紋で有名な鳥取砂丘では、多くの人々の努力で砂丘農業の技術が発展し、いろいろな野菜が生産されている。ところがそ

れは観光にとっておもしろくないとの理由で、問題になってきた。

もともと海岸林は、防風、防砂、防潮などのほか、薪や肥料、用材と、そこに住む人々とともに育ってきた。しかし、このような森林もはげしく変わりつつある。

酒田では、北港の開発と新産業都市として、大手企業の進出で、海岸の埋立てがはじまり、工場の敷地造成のため、長い歳月をかけて育てた海岸林のクロマツが伐り倒された。それは山形県民の全戸に配るほどの数だと、地元の新聞は報じていた。

ヒバの埋没林で貴重な遺跡である猿ヶ森を含む、下北半島の太平洋岸の広大な砂丘地帯も、大企業のためにただ同然に買い取られたと、地元の人の話だ。さらに津軽では、屏風山の一郭のみごとな海岸林が育っている車力村で、自衛隊がミサイル基地をつくる、ということで長年にわたって賛成、反対でもめていたが、7月村会はごり押しに決定してしまった。

このようにして海岸林は伐り倒され、そこはふたたび飛砂の通路とはならないにしても、歴史の抹消と自然破壊につながることは否めない。

昔から人間は、森林とともに生きてきた。海辺に連なる海岸林とても同じである。そこが利潤追及のままに、今や開発予備地となりつつある。これは人類の未来のために正しいことではないだろう。いまこそ森林と人間との平和な共存のための技術を生みだすべきだろう。



砂地の静砂垣(能代)



# 第七話

明治一五——一八年  
その一

## 柳の下にどじょうは一匹いなかった 森林法（地方森林局機構）の流産

明治15年（1882年）5月、武井守正山林局長は西郷従道農商務卿の決裁を得、森林法草案を左大臣に提出してその裁定を請い、同案は参事院に付議されましたが、質疑に対して十分な原局説明ができずに、廃案となりました。そこで極力指摘された諸点を手直しして、18年に再びその成立を図りましたが、またもや日の目を見ませんでした。

その法案の概要は、① 山林局の出先として各地に地方森林局を設け、官民有林を通ずる林政機関とする、② 地方森林局に森林官を置いて官有森林の管理を行なうとともに、民有林の監督に当たらせる、③ 官有森林の管理・植伐・林産物の処分等の方式を整備する、④ 民有森林の保存林（保安林）の指定、その他の森林の伐採規制（目通り周囲1尺以上の樹木）等を行なう、⑤ 森林官等の身分権限を定め、また、森林犯の取締りを行なう。など、201条に及ぶ大がかりなものでした。

帝国議会はまだ開設されておらず、立法機関として元老院、審査機関として参事院がありましたが、立法と行政の機能分画がまだ十分ではなかった時代で、いやしくも省案として卿の決裁を得た法案が、とくに政治的理由もなく内容不備でお払箱になるのは、原局の大きな失態であると思われますが、武井の責任が問われた形跡はありません。西郷の人柄もあり、品川大輔の庇護も厚かったのでしょうか。しかしなぜこんな不始末が起こったのでしょうか。

当時は山林局を追われた 桜井 勉 が林学協会を起し、同志を集めて林政・林業に関する論陣を張っていましたので（第五話）、まずそのほうをあたってみましょう。おそらく桜井と相はかつてのことでしょうが、会員の南 挺三は林学協会集誌第13号（15年9月）で次のように皮肉たっぷり当局をこき下しています。『……林政ヲ改良スルニハ人民個々ノ力ヲ以テ為シ得ベキニアラザレバ、必ズ政府ノ力ヲ假リ以テ其目的ヲ達セザルベカラズ……朋友相對スルトキハ談ノコレニ及バザルナク、同志相會スルトキハ論ノ茲ニ至ラザルナシ……草按既ニ成ルノ林法何故ニ之ヲ發セザル乎……ソノ草按タルヤ現ニ林政ヲ掌ルノ人ト林学ニ長ジタル人トノ手ニ在レバ、徒ラニ冗費ヲ要シテ實際ニ適セザルガ如キ杜撰ハアラザルベク、而シテコノ法タル、他ノ政務ノ如ク官民其意見ヲ異ニスル者アルニアラズ……近時朝鮮ノ關係アリ、臨時ノ出費ヲ要スル巨多ナリト雖モ、林法ヲ施行スルヲメニ若干万円ヲ出ス能ハザルノ理アランヤ……古人曰ク、礼ハ家ノ貧富ニ適フト、林法亦然リ、独塊ノ法ヲ挙げ之ヲ我國ニ移サントスルハ法ヲ立ツルノ道ヲ知ラザル者ナリ、……其ノ法制中我國ニ適フ二三策ヲ取り、護林ノ目的ヲ達セバ可ナリ、他ハ望ム所ニアラザルナリ』……（句、濁、傍点、ふり仮名、省略・筆者）

長々と引用しましたが、これからもおよそ察しがつくと思われるからです。残念ながら参事院審議の記録は残っていませんが、当時員外議官補として武井局長等とともに登院していた松野 礪が、後年「論難攻撃ノ末、遂ニ中止トナリ」と語っていることから、武井以下が立往生してしまっ

た状況が目に見えぬのであります。

そももこの森林法草案は8年の大久保建議書中の<sup>カリ</sup>仮山林規則にその原型があり、構想の基本は、“森林秩序を確立し官林の経営態勢を整備すると共に、民林の経営をも直接政府が監督する”というものでありました。しかし第三～六話で明らかなように、その後においても、まだ官林の実態把握も不十分、その中央直轄態勢もほんの一部、林学の素養のある官員はほとんどいない。官民有区分の始末にも手を焼いている。民有林の伐採は10年間も、「勝手たるべし」で放任されている。というような状況下で、いきなりそんな大構想の法案を持ち出すのが無理だったことは容易に想像がつかます。

桜井は山林局在任中この法案については慎重に内外の事情調査をとりすめ、緊急を要するものとして「養源支沙」すなわち水源かん養と土砂防止のための森林保護の措置をまず定めようとしていた矢先の13年3月に転任させられたのであります。その年の末松方内務卿と品川少輔兼局長の時、全体的な立法構想はひとまずおいて、さしあたり必要な保護林取締規則、山林監守条例、山林犯罪罰則の3つを定める方針を採ることになったのは、おおむね桜井の残した方針に合致しており、14年1月に各府県へその旨を通達するとともに、4月までの期限を切って意見を照会していたのであります。

それなのに、4月の農商務省設置後、いつしか仮山林規則の構想に立戻って、一挙に包括的な法案提出の方向へなぜ走ったのか。それは要するに当時の山林局の腰が定まっていなかったからであり、桜井以下、めばしいスタッフが一扫されていたことに起因するといえましょう（第五話）。松野は残っていましたが、行政面は不得意でした（第六話）。

また、そのころの役所の大事な起案は今日と異なって幹部自ら筆をとったもので、とくに法令の立案ともなれば、局長級のものが寝食を忘れてこれに当たるのが普通でした。それらの有様は桜井が残した文書や、後年の森林法案作成の時の高橋琢也局長のやり方などからも明らかであります。ところが、この前後は14年4月までの1年間専任局長不在で、農商務省発足の4月以後、初代と二代の局長は短期の腰掛け、11月にやっと武井が会計局長からの横すべりで落着いたばかりです。ですから、内情は属官が林制の取調事務をやっていたにすぎない状態で西欧を範とする近代国家として、わが国情に即した森林法はいかにあるべきか、またそれをどのような段階で持出すべきかということについて、心魂をこめて高い次元から判断する当局者を欠いていたのであります。

このような状況なら当然——結果的にそうなったように——既定の内務省時代の方針で地道に所要の規則作りを積上げていったらよさそうに思われますが、それがいきなり大風呂敷を広げてしまった成行に興味があり、かつはそれが本話の主題で、行政史は時に茶番も交じりつつ形成されるものなのであります。

（第七話続く）

注1：元老院は明治8年に「漸をもって立憲体制を立てる」趣旨で立法機関として設けられ、23年まで存続した。参事院は明治14年に設置され、18年の内閣制とともに内閣法制局となった。大臣決裁後の法案が付議されている点と今日と異なっている。

注2：議会開設以前の法律、大政官布告、同布達、条例、規則などの意味の異同については専門家の間にも定説がない。

注3：明治15年の森林法草案原文は、同案参考書とともに農林水産省図書資料室にある。

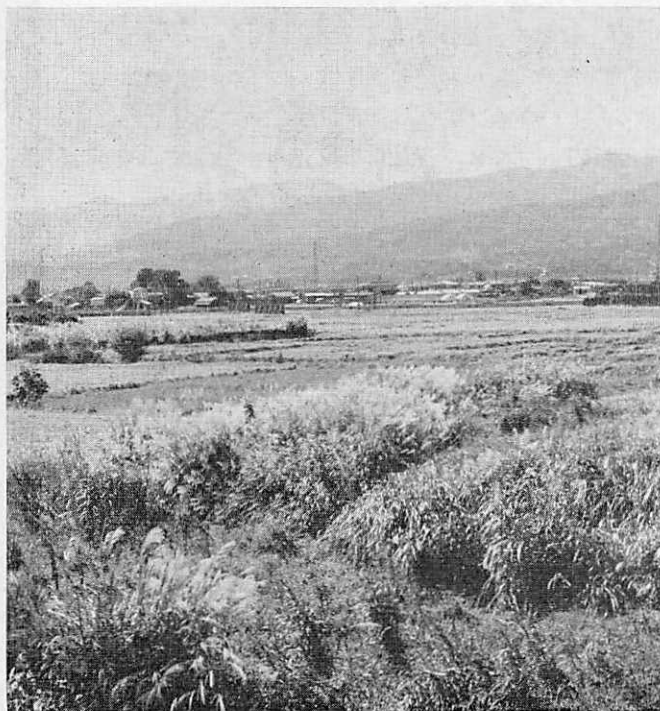
注4：松野談は明治29年1月大日本山林会報、八戸道雄の「明治林業の発端」による。

注5：農商務省発足前の山林局の立法方針については、桜井 勉の「山林局務引継書」および14年1月府県知事宛、松方内務卿名内達（明治林業逸史所載）による。

注6：農商務省発足後初代、二代の山林局長が短期間で更迭されたのは大隈派と薩長派との争いによるといわれる。14年11月に武井 守正が就任して品川体制が確立した。

注7：南 挺三論文の“林政ヲ掌ルノ人”とは武井 守正，“林学ニ長ジタル人”とは松野 碩を指している。

林政総合調査研究所理事長  
手束平三郎



休耕田はすでに野となった。あとは山となるかどうか

# ことわざの生態学

## 7 あとは野となれ山となれ

信州大学理学部教授  
只木良也

カンボジアのアンコールの遺跡。それはかつてのクメール文明の巨大で華麗な都市や寺院ですが、14世紀にシャムに征服されて以来放置され、何世紀もの間、熱帯のジャングルにおおわれて、永らくその存在は知られていませんでした。中南米グアテマラの北部、ユカタン半島のティカル遺跡。古く紀元前6世紀ごろから開けたマヤ文明第一の都市で、7、8世紀ごろにはすぐれた天文学と暦法をもつこの文明は最高潮であったと考えられますが、いまなお原因不明の文明崩壊後、その遺跡は密林の中で永い間眠っていたのです。

古い文明遺跡が、深い森林の中に埋没していた例はたくさんあります。わが国では建物が木造主体であったため、森林の中に埋れてしまえば建物自体は腐朽して跡をとどめませんが、森林のなかから石垣や礎石などが発見されたことはそんなに珍しくありません。世界の人跡未踏と称せられる森林のなかから、今後もすぐれた遺跡が発見される可能性は、まだまだ十分あります。

似たような現象は、我々の身のまわりにもよく見られます。過疎化による廃村や閉山された鉱山の住宅街など、いつのまにか草におおわれ、軒先にも樹木が繁茂してきます。山崩れの跡も、放置された休耕田も、いつしか草が茂り、樹木が目立つようになってきます。そして、その植物相はいつまでも同じというわけでなく、1年生草から多年生草へ、そして陽性樹木へ……と、時間とともにつぎつぎと姿を変えていきます。これが遷移（せんい）と呼ばれる現象です。古い都市や寺院が森の中に埋没していったのも、この遷移という自然現象にはかなりません。

一方、遷移が進まず、古代遺跡がそのままむき出しのところもあります。エジプトのピラミッドやスフィンクスはその代表で、その周囲はいまなお砂漠のままです。そのほかにも、いわゆる古代遺跡として名の通ったものには、砂漠に囲まれ、あるいはせいぜい草原の中にあるといった例が多いようです。

文明の跡が森林に埋没するか、裸地に残るか、それはその場所の遷移の進み方によります。その違いを生ずる原因として、その地が



その後うけてきた人間の影響ももちろん無視できませんが、降水量をもっとも重視すべきでしょう。降水量が多いところで遷移の進行は速く、そしてある程度以上の降水量がないと遷移は森林にまで進んでいきません。

わが国を含めて、降水量の多いところでは、全くの裸地から出発する遷移は、

裸地——（コケ・地衣）——1年生草原——多年生草原——陽性低木林——陽性高木林——陰性高木林

というパターンで進行します。そして、陰性高木林に至るともっとも安定した状態となり、外力が加わらない限り陰性高木林が続きます。このような遷移の終着点の安定相が極相と呼ばれるものですが、降水量が少なければ、また外力がうんと加われば、遷移は草原とか低木林とかの途中相で停止し、これが極相になってしまいます。極端に降水量が少なければ遷移は裸地の状態のまま進みません。森林に埋没したアンコールか、砂漠に建つピラミッドか、その差はここにあるわけです。

「あとは野となれ山となれ」ここでいう山とはもちろん森林の意味でしょう。目先のことだけうまくやればあとはどうなろうと知ったことじゃない、無責任きわまることをいった言葉ですが、実に見事に多雨地帯での遷移を表現した言葉ではないでしょうか。放っておいてもやがて草原になり森林になるという自然をもつ、つまりわが国のような降水量の多い国だからこその発想です。エジプトならばあとは野にも山にもならないのですから。

わが国の全国の年平均降水量は、三全総によれば、1,788 mm ということです。一方、エジプトのカイロは年降水量 25 mm、ダムで有名なアスワンに至っては年 2 mm（1941～1960 年の平均、1901～1920 年の平均はなんと 0 mm！）に過ぎません。これでは植生の発達には望むべくもありますまい。遷移の進行速度は、破壊された自然の回復力とも考えられます。十分な降水量に恵まれて、あとが野となり山となるわが国は、その意味では有難い自然環境をもっているといえるのです。

さて、遷移とは、外部の環境の変化に応じて植物群落が変化することではありません。

そこに存在する群落が微気候や土壌条件などの環境の変化をひき起こし、その変化に応じてその条件にかなった群落へと発展していくのが遷移なのです。このような群落の変遷の過程を遷移系列と呼んでいます。遷移系列にも、熔岩の上とか、新しくできた島などのように、全く生物を含まないところから始まる一次遷移と、伐採跡や山火事跡のように基質の中に若干の生物を含む場所から始まる二次遷移とがあります。また、熔岩上などの乾燥したところから始まる前に示したパターンのような乾性遷移、湖沼などがだんだん陸地化していくのにもなう湿性遷移、海岸の湿原や干拓地、塩田跡など塩分の影響が大きいところでの塩性遷移、砂地から始まる砂質遷移など、いろいろな系列がありますが、いずれも極相という安定状態へ向かって進んでいることは共通です。しかし自然的にしる人為的にしろ、外部圧力が加わるとき遷移はその進行を停止あるいは逆行することがあります。

ところで、自然力を利用する農林業にあって、自然現象である遷移を無視できないのは当然です。農林業技術とは、遷移をコントロールする技術だといえるかもしれません。農業は主として1年生草を収穫しますが、これは1年生草の段階で遷移の進行をストップさせる技術だといえます。このため、他の植物の侵入を防ぎ、毎年種をまき、1年末満で収穫を繰り返します。多年生草の段階で遷移を停止させようとするのが畜産業の技術で、ここでは草を刈ったり、火入れをしたり、放牧したりして圧力を加え、森林化しようとする遷移を抑制しています。

林業はどうでしょうか。林業の目的物は遷移の終点に近い高木林ですが、自然の遷移にまかせておいたら、その段階に達するのに何百年あるいはそれ以上の年月がかかりますし、でき上がった林が目的にかなったものになる保証はありません。そこで、草原などの遷移の初期段階（伐採跡も同じことです）へいきなり目的物である高木の苗木を持ち込み、時間の短縮と目的収穫物の均質性を狙うわけです。つまり、遷移を短絡してしまうこと、これが人工林の技術だといえましょう。

遷移：ここで扱うような、ある地域で生物群集が自然に移り変わって行く現象を生態遷移といい、ふつう遷移という場合はこれを指す。これに対し、もっと長い時間での変化で、地球上に生命が出現して以来の、種の進化を含む生物群集の変化のことを地質学的（地史的）遷移と呼んでいる。

極相：極盛相ともいい、同一気候に対しては一つの決まった極相があるとする単極相説と、同一気候でも土壌、地形、生物的影響などによって安定した相が続くとすれば、それぞれ極相と認める多極相説がある。

## 農林時事解説

### 新たな林業構造改善促進対策

林野庁は、近年におけるわが国林業界をとりまく情勢の著しい変化に対応するため、昭和54年度で終了する第2次林業構造改善事業に引き続き、55年度以降新たな林業構造改善促進対策を実施するため、そのあり方について「新林業構造改善促進対策懇談会」に調査検討を依頼していたが、このたび次のような要旨の報告がなされた。

#### 1. これまでの林業構造改善事業の成果と反省

第1次および第2次林業構造改善事業は、わが国経済の高度成長下で進展する林業労働力の流出、外材輸入の増大という厳しい環境条件の下で、生産基盤の整備、資本装備の高度化、協業の促進等を総合的に推進

することによって、わが国林業の発展にそれなりの成果をあげてきたといえる。

しかしながら、反面、これまでの事業は、林業生産活動の場である山村地域の衰退化傾向に有効に対処しうる事業内容とはなっておらず、また、地域林業者の創意工夫が十分に反映されないなどの点が指摘されており、今日の森林・林業情勢の下で地域林業の体質改善を図っていくためには、このような反省のうえに新対策を講ずることが必要である。

#### 2. 新たな林業構造改善促進対策の基本的展開方向

新対策は、従来の対策の単なる延長でなく経済の変化や山村地域の変貌を踏まえて構想する必要がある、

その基本的方向は次のとおりとすべきである。

- (1)新対策の目標は、生産から流通・加工に至る総合的な国産材供給体制を確立することにより林業生産活動の活発化を図るとともに、山村地域の衰退化傾向に歯止めをかけ魅力ある健全な地域社会の形成に資することにすべきである。
- (2)このため、林業活動については、産地形成に向けて木材の生産、流通・加工の各過程がその機能を十分に発揮しつつ、地域単位としてこれらを適正に組み合わせる、いわば「地域林業の組織化」が必要である。
- (3)この観点から、新対策では従来実施してきた生産基盤の整備、資本装備の高度化等のいっそうの推進を図るとともに流通・加工体制の整備にも取り組む必要がある。
- (4)林業の担い手を確保することが必

## 統計にみる日本の林業

### 林業労働の専門化

造林や伐採作業に実際に従事する林業就業者数は、わが国経済の高度成長過程で農山村からの流出のため

急激な減少を示し、近年に至ってやや横ばい傾向で推移しているものの、その内容をみると、高齢化が進む一方で就労日数が延長し、林業労働の専門化の方向がうかがえる。

いま森林組合作業班員の就労日数別作業員数の推移をみると下表のと

おりであり、作業班員数は年々減少傾向で推移し、52年度には約58千人であるが、就労日数別にみると、就労日数150日以上のいわゆる専門的な林業就業者のシェアは全体の49%を占め、45年当時と比較して17%も高まっている。これに対し

森林組合作業班員の就労日数別作業員数割合の推移

年 度	総 数	就 労 日 数 別 作 業 班 員 数 構 成 比					計
		59日以下	60～89	90～149	150～209	210日以上	
昭和45	65,375人	30%	17%	21%	20%	12%	100%
46	62,754	28	15	21	21	15	100
47	60,275	24	14	22	22	18	100
48	56,880	22	13	22	22	21	100
49	56,200	21	11	21	24	23	100
50	56,921	19	11	23	26	21	100
51	56,877	20	10	24	26	20	100
52(見込)	57,809	19	9	23	27	22	100

資料：林野庁「森林組合統計」

注：総数は各年度とも年度末の実人員である

要であり、このため山村地域の定住条件の整備策を講ずるべきである。

- (5)さらに、新対策では地域ぐるみの林業振興をめざし、地域としての計画的な林業活動が促進されるような措置を講ずる必要がある。

### 3. 新たな林業構造改善促進対策の実施

- (1)対象地域は、対象施設の効率性、地域の経済条件等に即応するため市町村を超える広域、旧市町村程度の区域も対象にすべきである。
- (2)事業規模は、地域の実情に応じた事業実施ができるように対象地域の広がりに合わせて多様化すべきである。
- (3)新対策は、地域の自主性と自発性を尊重することを旨とし、事業の円滑な推進を図るための推進体制を整備する必要がある。

て、就労日数 59 日以下のいわゆる臨時的季節的就業者数のシェアは、45 年当時の 30% から 19% に減少した。

このような傾向は、農家の 2 種兼業化や林家の自家労働力の高齢化等が進行し、農家林家が保有する山村の作業の外部委託等の増大が見込まれる中で、次第に進展していくものと考えられるものの、専門的な林業就業者を確保するためには各種の労働条件の改善とあわせて、地域における林家の林業経営の実態に対応した造林や保育の作業をきめ細かく組織化・集団化し、安定した就労機会を創り出す森林組合等の林業推進主体を育成することが極めて重要であるといえよう。

一般には聞きなれない言葉ですが、大きな海難事故が起こるたびに話題になり、人によっては海運界のガンと決めつけることがあります。世界の商船総保有量約 7 万隻・ざっと 4 億総トンの内訳を国籍別にみると意外なことにリベリア国籍のものが、2 位の日本を大きく引きはなしてトップ。そうしてパナマが 7 位、シンガポールが 13 位と、小国が世界の海運国・経済大国と肩を並べて大量の船舶を保有しているのに驚かされます。

このような奇妙な現象の起こる原因が、船舶の便宜置籍というカラクリです。

船舶は国際法によって、すべていずれかの国に登録され国籍(船籍)をもたねばなりません。そうしてその国の船舶安全基準・乗組員配乗規則・課税などの規制を受け、また権利の擁護や補助・融資などの保護も受けます。これらの諸制度が国によってかなりまちまちであることが便宜置籍船の発生をうながします。前に掲げたりベリア、パナマ、シンガポールやキプロス、バミューダなどでは、船舶の運航に関する諸規制が海運の盛んな先進諸国に比べて要するにルーズであり、安全レベルの低い基準以下の船に、低賃・低賃金の船員を乗り組ませて低コストの運航ができるところがミソなのです。

高賃金・高福祉化の進むなか

で、きびしい国際競争に直面している各国の船主が自分の船の船籍を規制のゆるやかな国に置いて競争力をつける傾向が増える一方のようです。

便宜置籍をさせる国にとっても、それほど大きな利益があるとも思えず、船舶の登録料、その他と毎年徴収する船舶税位のもので、経済規模の小さい国にとってはそれでも重要な収入源となっているようです。

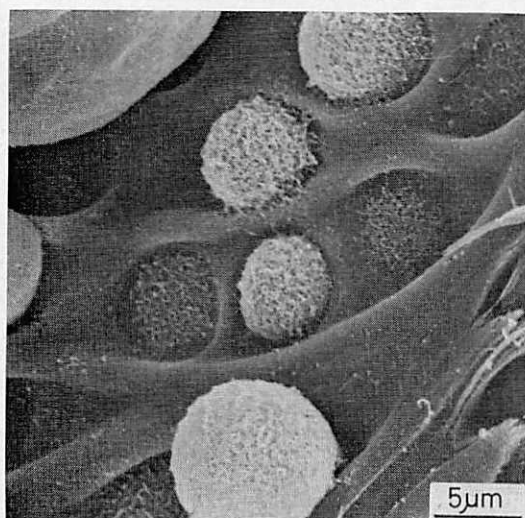
便宜置籍の実態は子会社・代理会社を使ったり、チャーター契約のかたちをとったりして複雑なため、実際にどの国がどれくらいの便宜置籍船を実質的な支配下においているか正確には握っていませんが、世界の船舶のおよそ 3 割くらいが便宜置籍船で占められているらしく、とくにタンカー・液化ガス船・鉱石専用船などに多いようです。便宜置籍船の実質的な船主である国を上位から並べると、アメリカ、ギリシャ、香港、日本の順で、日本は総計の 1 割くらいですがこれはわが国の海運会社が使っている全船舶の 3 割強のシェアを占めるといわれています。

便宜置籍船の運航は低運賃の魅力はあるものの、安全の軽視、無資格船員の乗組みなどから海難事故の頻発、労働条件の劣悪化、正規の海員の労働市場の圧迫など好ましくない現象が多発しており、国際的な問題になっています。

## 便宜置籍船

## 現代用語ノート





## チロース

チロースというのは道管の周囲の柔細胞が壁孔から壁孔膜を突き破って道管内腔にふくれ出たものである。写真はハリエンジュの道管の中にチロースがふくれ始めたところで、このような状態のチロースを芽(bud)と呼んでいる。この芽がどんどん大きくふくらんで道管内腔を完全に埋めてしまう。写真の右上に少し大きくなったチロースの一部が写っている。

道管とそれに接する柔細胞との間には生理的に密接な関係がある。道管から柔細胞へ水が供給されるだけでなく、柔細胞から道管へ糖などが分泌されることもあるようだ。道管が水分通導の機能を失ってくると、柔細胞はチロースを作り、道管を閉鎖してしまう。幹が傷を受けると、傷の周辺の道管はチロースの形成により閉鎖される。傷の影響がそれ以上ひろがらないようにしているのである。ただし、樹種によってはチロースができない、あるいは、できにくいものがあり、チロースの代わりにゴム状物質を分泌して道管を閉鎖する樹種もある。

チロースはこのように木部組織の生理上の必要から道管を閉鎖するものであるが、材の利用にも大いに影響する。ウィスキーの樽にはチロースのよく発達するホワイトオークが用いられることはよく知られている。桶や樽などに用いる材は道管がチロースで完全に閉鎖されていて気密になっていることが必要である。一方、各種の薬剤や樹脂などの注入処理は困難となる。

(京大農 佐伯 浩氏提供)

## ミクロの造形

## 本の紹介

筒井 迪夫  
監修・著

# 転換期の南洋材問題

わが国の木材需給の重要な一部門である南洋材の生産・流通をめぐる諸条件は、1960年代・1970年代を通じて著しい変貌をとげてきている。東南アジアの発展途上国の経済展開と産業発展に対応して、それぞれの国において資源維持培養ならびに資源の有効活用などを軸として諸々対策がとられ、また問題が提起されている現状である。本書の表現によれば「転換期」にあるといえよう。

南洋材をめぐる諸条件について、国別に具体的に的確に実情が把握され、これにもとづいてわが国の今後の安定的輸入対策が考えられなければならない。このような意図で本書が公刊されている。

本書は、南洋材供給国であるフィリピン・マレーシア・インドネシア・ニューギニア・パプアの諸国を対象としているが、その内容は、目次にしたがえば、序章：南洋材の資源的意義の確立（現在の南洋材資源問題、東南アジアの森林資源の国際的位置づけ、南洋材の需給、南洋材の生産と貿易の推移）、第1章：南洋材の資源状態と国内管理の現状（主要森林資源国の概況、森林資源の国内管理、造林事業の推移と問題点）、第2章：東南アジアにおける木材工業の現状と外国資本の動向（木材工業の現状と見通し、南洋材チップの生産と輸出、東南アジアにおける外国資本の動向）、第3章：一次産品の国際管理と熱帯産木材（一次産品問題の展開過程、熱帯産木材の国際管理とわが国の対応）、第4

B5判 330ページ

日本林業調査会  
東京都新宿区市谷  
本村町28

ホワイトビル  
(☎03-269-3911)

昭和54年11月30日

発行

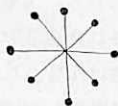
定価 12,000円

章：我が国の南洋材輸入（輸入の推移，開発輸入の問題点，開発輸入対策，わが国の木材需給と南洋材需要動向），第5章：南洋材資源の国際管理の方向と今後の課題（南洋材の安定輸入をめぐる一般情勢，産地国の開発環境整備，東南アジアへの経済援助と南方材輸入問題），終章：座談会，ならびに資料（年表，企業の海外進出状況の一覧）となっている。

執筆は，安藤嘉友，大河内正敏，加納政一，木村恭平，神足勝浩，古賀英二，繁沢静夫，瀬川 清，高須 寿，田代太志，筒井迪夫，中野 真人，中道正，森川和郎の諸氏が分担している。南洋材の業界から第一線のベテランが多数参加されているのが特徴である。

南洋材をめぐる諸問題が豊富な資料・経験にもとづいて，具体的に的確にとりあげられている。そこで，外材問題に関心をもつ林業経済研究者にとっても，また木材業関係の実務担当者，関係行政機関の担当者にとっても極めて有益な著書である。さらに，東南アジアの経済研究者にとっても参考となる点が少なくない。林業・木材業の関係者ならびに東南アジアの経済に関心をもつ方々に広く一読をすすめる次第である。

（野々村 豊・東京農工大学農学部教授）



## ((( こだま )))

### 生々流転

かつて各県の林務関係職員は，木炭検査員と森林計画編成員しかいなかった，という話をある所で聞いたことがある。いささかの誇張があるとも思われるが，ことほど左様に薪炭のウェートが高かったということだろう。

某藩の殿様が三太夫を連れて目黒まで遠乗りし，そこで百姓の焼くサンマの煙に唾を飲んだところから，いやずっと太古から燃料としての木材は，人間の生活に密着していた。ついこの間まで炭と七輪，火鉢は，生活の基礎だった。それが今では絶えて久しくお目にかかれぬ。いや火鉢などごくまれにお目にかかれても，もはやそれは，伝統的工艺品として床の間に飾るようなしるものとしてえらい出世をしてしまっているのである。

今のマンションや建売住宅には竈はついていない。かわりにガスレンジとかいう文明の利器が付いている。冬になれば，最近では温風暖房器とかが部屋を暖めてくれる。もっとも日本はまだ進んでいない。欧米では，ガスなんぞ爆発したり中毒したりするぶっそうなものかわりに電気レンジを使うし，またセントラルヒーティングがどの家にもある。古来，東洋では，台所に竈君ソウケンとかいう神様がおり，西遊記などを見ると，ススだらけで真黒な体をしているというが，はて今の台所にもおわしますや。

文明も進みに進んだものである。薪炭，セルロース，レーヨンなどから

石炭・ナイロンを通り今や石油，ナフサなどと石油オンリーである。滄海変じて桑田となるというのは，まさにこの四半世紀の動きをいうのだろう。

この間に薪炭生産林だった森林は，低質広葉樹林という悪名をつけられ正義の味方拡大造林によって退治され，今や炭焼釜は，落葉の中に埋もれ，わずかに石積の跡が見られるにすぎない。こうして最もなじみ深かった森林の燃料利用は死んだかに見えた。が，この高度に進んだ文明は，今ようやく自分が自分の身を喰いながら進歩していることに気づいた。こうして新エネルギー戦略が模索され始めたが，皮肉なことにかつて駆逐した石炭ばかりか，森林までも見なおされるようになった。森林系エネルギーとして。

森林のバイオマスのエネルギー利用は，大いに歓迎すべきである。しかし，はたしてうまくいくのだろうか。そのエネルギー量からみて用途の大宗は昔ながらの家庭用と思うが，最近の住宅システムにどう適合させるのか。また，一億総森林系エネルギーともなれば，日本の山は，オンドルをたいて裸山になった朝鮮の二の舞を演じかねない。このへんをどう解決するのか。問題は山積している。しかし，この話は，楽しからぬ話題の多いわが国森林・林業の中で，最近になく明るいものであり，林業技術者に夢を持たせるものである。大いに期待したい。（愚林生）

この欄は編集委員が担当しています

# JOURNAL of

## JOURNALS

### 苗木掘取機の開発考案

帯広・白糠営林署 鈴木繁美ほか  
機械化林業 No. 309

1979年8月 p. 46~49

今まで使用してきた掘取機(石川式)は、苗木の抜取りに力を必要とし、掘取った苗木の根についた土が離れづらいことのほか、スプリングフォークの折損やベアリングの摩耗等の欠点があったので、これらの改善を図り、その機能として①苗木の掘取り、②根土の除去、③掘取った苗木を床地に並べる等、一連の作業を能率的に行なうよう工夫したものである。

以下、開発掘取機の構造、開発掘取機の使用結果について述べている。本機では前月からの根切り、根浮かしの必要はなく、山出し当日に掘取りと同時にこなうことができ、1人1日当たりの功率は約70%アップし、また、経費において約37%節減できたとしている。

### 小・中径木カラマツから採った204材の生材強度性能

北海道・林産試 森泉 周ほか  
林産試験場月報 No. 330

1979年7月 p. 11~14

小・中径木カラマツ造林木を構造用材として利用する場合に生材での利用を考える必要があるとして、その強度性能を204材の実大試験で検討し、あわせてその製材歩止りおよび製材の品等別出現率を調べたものである。

その結果、①品等別出現本数では、2等材が63%、②ヤング係数は、心持材は針葉樹Ⅱ類の値上りやや低く、心去り材は満足値、曲げ強さは心持ち材はⅠ類の許容応力度長期の4倍を多少下回り、心去り材はほぼ満足、③全体の強度性能は、木構設計規準針葉樹Ⅱ類の材とするのが妥当であるとしている。

### 住宅内装材・家具表面材の接触温冷感について

東大農 大熊幹章ほか  
木材工業 No. 389

1979年8月 p. 9~13

木造住宅の住み心地の良さ、木製家具の使いやすさを主張するためには、その程度を数値で示さなければ説得力がない。その一つの可能として、接触温冷感を取り上げて考察している。

結論として、①部材の熱移動速度を測定することによって、接触温冷感を評価することができる、②金属等を下地材に用いるとき、その上に木材(化粧単板等)をオーバーレイすることは接触温冷感を改善するために極めて有効である、③オーバーレイする木材の含水率の上昇は木材の温さを減ずる、④金属板のオーバーレイは、極めて薄いものであっても木質材料の温かさを低下させる。

### マツ枯損被害木の材質特性

富山・木材試 天野良一ほか  
木材と技術

1979年7月 p. 1~4

マツ被害木を枯損経過別に分類し、素材と薄板類についてJASに準じて欠点調査と品等区分を行ない、また被害木と健全木の材質強度比較試験を行なったものである。

その結果、①素材の品等区分は、虫穴の存在により下位等級に格付けされる、②薄板に挽いた材の品等は、腐れ、変色、虫穴(特に辺材に多い)の存在により下位等級に格付けされる、③被害木から検出されたマツノザイセンチュウは、熱処理(人工乾燥)により検出されなくなった、④被害前期の材は、強度的には健全材と変わりなく青変は少ない。被害後期になると青変や褐変が多くなるが強度劣化は少なく、化粧性を重視しない利用が考えられる、⑤枯死後の経過時期が長くなるとともに欠点は多くなり、特に腐朽による強度低下が著しく強度部材として利用面が多いマツ類では被害木の早期利用が望まれる。

### 簡単な写真機を用いた地上写真の数値解析の研究(Ⅱ)

名大農 松崎 健  
日本林学会誌 61-8

1979年8月 p. 280~286

航空写真、あるいはその他の計測を目的とした実体視用の写真が、写真の光軸の平行性を前提としていることに対し、携帯用の簡単な写真機で写された通常の写真では、光軸の平行性は保証されないため、相似幾何を基礎にした解析法を試みたものである。すなわち、写真画面の歪み



を放射線状に起こる歪みとみなし、その歪みの補正を行なう方法を工夫した。

同一点において撮影された画面の少し異なる写真数枚から、同定できる計測点を幾点か選び、そのすべての点間の角度が各写真上で対応する点間の角度に等しいという条件から、一つの観測方程式群を作る。また、画面上に存在する2点間の実測角を数区間において求め、それからもう一つの観測方程式群を作る。後者の方程式に重みを与えて、前者・後者合わせた全体の方程式の誤差の自乗の総和を最小にするところの補正係数を求めるものである。

### ヒルミの林分蓄積動態論の検討

東大農 竹内公男

日本林学会誌 61-7

1979年7月 p. 249~256

ヒルミは、林分の生物量の増加過程をエネルギー論の観点から考察した後、林分の蓄積と葉量に関する二つの基本的な仮説を採用して林分蓄積の生長式を導いた。ヒルミ理論は林分の収穫予測にとって有用なものとして、ヒルミ理論の実用化を目標とする立場から、その理論を検討したものである。

その結果、①ヒルミ理論の基本的な仮説は現実性の高いものであり、②生長式の導き方は、生長論における他のいくつかの方法と本質的に共通した面をもつ、③十分な立木密度をもつ林分であれば、間伐された林分にも適用できる、④ヒルミ式を秋田地方スギ林収穫表に適用した結果、式の適合は良好であり、係数に関してもヒルミの主張する仮説が成立していることがわかった。

### 森林の水保全機能

国立林試・九州支場 陶山正憲

暖帯林 No. 386

1979年7月 p. 17~23

森林と水との関係については、古来、幾多の説がある。その代表的なものとして「森林による降水量の増加説と否定説」、「森林の繁茂による河川流量の減少説と増加説」、「森林による地下水面の低下説と否定説」など相反する議論がある。そこで、このような森林と水との関係のいくつかについて、現在の知識で、どの程度のことがいえるかについて、論じている。

以下、降雨量と森林との関係、森林は流出量を減少させるか、有林地と無林地のバランスシート、林内雨量と林外雨量、森林の降水遮断機能と雨水の行方、樹木が雨を生みだす樹雨、森林土壌の浸透能強化機能、蒸散機能と地面蒸発抑制機能、に分けて述べている。

### 木造住宅における湿度調節

京大木材研究所 則元 京

山林 No. 1143

1979年8月 p. 14~21

居住性や湿害と特に関連の深い建築材料の吸放湿性とその湿度調節作用について略述し、特にわが国の代表的な建築材料である木材が住宅内の湿度調節に重要な役割を果たしていることを、木造住宅で観測した実例に基づいて紹介している。

以下、湿度と居住性、木材の吸放湿性、木材の湿度調節能、住宅における湿度調節、について述べている。これらの結果から、開口部を広く取って風通しを利用し、湿気と暑さを緩和するように工夫されている従来の木造住宅を改めて見直す必要があるとしている。

### 激害型マツの枯損とマツノ

ザイセンチュウの代謝毒素

岡山大農 奥 八郎

山林 No. 1144

1979年9月 p. 34~37

マツノザイセンチュウによるマツの枯損の機構については、種々の考え方があがるが、不明な点が多かった。この度、急激な萎凋、枯損に、センチュウの代謝毒素が関与している事実を明らかにしたとして、その概要が述べられている。

以下、簡易接種試験法の考案、センチュウによる実験室内での毒素の生産、毒素の性質、センチュウを接種したマツおよび天然罹病マツ中の毒素の証明、毒素処理による三年生マツの萎凋、について述べられている。

### 特集・特用樹種再考

編集部

現代林業 No. 159

1979年9月 p. 21~32

特用樹種が複合経営の一部門として確固たる地位を築くためには、技術の面で克服しなければならない問題が多いとして、今後に期待のかけられるキリとクスギをとりあげて、それぞれの栽培方法が述べられている。

山岸清隆：「山地のキリ集団栽培技術の確立」 藤田桂治：「施肥効果の大きいクスギ造林」。

### 第2回間伐小径木需要開発 コンクールのアイデア紹介

日本住宅・木材技術センター・  
嵯峨途利

林材安全

1979年7月 p. 15~22

間伐材の新しい製品および用途の開拓、利用技術の開発等を促進するため、同センターが、農林水産省、林野庁および建設省の後援で実施している、第2回コンクール入賞作品8点の紹介

# 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。



## 農林水産関係 試験研究要覧1978

農林水産技術会議事務局

昭和54年3月

国・公立試験研究機関などにおける、農林水産関係の試験研究の状況を、主として昭和53年度を中心として、できるだけ昭和48年度からの年度推移を追ったものである。

これをみれば、国立林業試験場と公立の林業試験研究機関の研究人数、研究費などが年度別に一目瞭然にわかる。思いつくまま興味ある数字を拾ってみれば、

○林業関係の研究者数は、国立林試452人、公立機関630人、合わせて1,082人である。

○1人当たりの研究費は、国立林試4,199千円、公立機関1,335千円である。

○公立機関の林業関係研究費について、都道府県別ベストファイブをとれば、北海道、福島、茨城、富山、秋田の順にその額が大きい。

○公立機関の林業関係研究者について、都道府県別ベストファイブをとれば、北海道、奈良、富山、福島、岐阜の順にその数が大きい。

## 林業試験研究のあゆみ——林業試験場10周年記念誌

福島県林業試験場

昭和54年3月

全国屈指の林業県である福島県の林業試験場ができたのは昭和44年であり、さらにその前身である林業指導所ができたのは昭和26年である。今日までその間の28年にわた

る、福島県の林業試験研究・指導の歴史をつづったものが本書である。

これをみると、戦後の拡大造林の推進期から、最近の環境保全上のみどりの維持が重要となっている時期まで、造林、保護、特用林産などの分野において、実にさまざまな試験研究を実施してきたことにおどろかされる。林木育種事業、適地適木調査事業などの推進が、試験研究や普及指導の発展のひとつの節目を形成しており、また、林地肥培、緑化木やシイタケの生産、キリの栽培などの振興が大きな刺激となっていることがよくわかる。

なお、林業試験場が発足してから1年後、全国植樹祭が福島県で行なわれ、当林試がお手播行事の会場となった。

## 近世濃飛林業史

岐阜県山林協会

昭和54年4月

“サイクルが著しく長期にわたる林業の歴史は、百年の大計のもとに、それを一歩一歩着実に踏みかためていった先覚者たちのあしあとであり、急峻な山道にあえぎながら山の守りに精魂をうち込んだ多くの名も無い人たちの息づく苦闘のあとでもある”岐阜県知事は本書のはじめのことばでこのようにのべている。天正10年(1582)以来の300年にわたる美濃・飛騨両国の林業の歴史を、多くの古文書や古記録から拾い、年次別に見事にまとめ上げたものが本書であり、どのページをひらいても興味津々の出来事があり、知事のこ

とばが思いうかぶ。

本書は岐阜県山林協会創立30周年記念事業として出版され、著者は長年岐阜県に奉職され、このたび古稀を迎えられた田上一生氏である。氏は先に『岐阜県林業百年のあゆみ』を執筆して江湖の評価を高められ、いままた7年有余の精励のすえ前書に優る大書を完成された。

## 千葉県林政のあゆみ

千葉県農林部林務課

昭和54年3月

千葉県の行政組織として林務課が設置されて40周年を迎えたのを記念して、わずか10カ月というスピードで作り上げた、700ページにもなろうとする大冊である。

## 天竜地方における林業関係経済の推移 研究調査資料 22号

静岡県林業試験場

昭和53年3月

木材価格、伐出運材経費、林業労働賃金、苗木価格、林地価格および造林経費などについて、あたらしく資料を調査して、年次順に整理してとりまとめたデータ集である。

“瞬時にして様相を変える経済変動に目を奪われがちなかにならなくて、数十年のサイクルで投入、産出を繰り返す林業の特質を理解し、地についた林業経営を展開するとともに、拡大再生産の方向を模索するには、歴史的経過を知ることこそ教訓であり、かつ大きな支えである”このような考えで、天竜林業に関係する経済諸資料を収集した労作である。本書の真価は、これを活用する研究者などが自家筆端中のものにしていくかどうかにかかっている。

## 会員の広場



### 林木の雪害とその対策について

塚 本 好 道

#### 1. はじめに

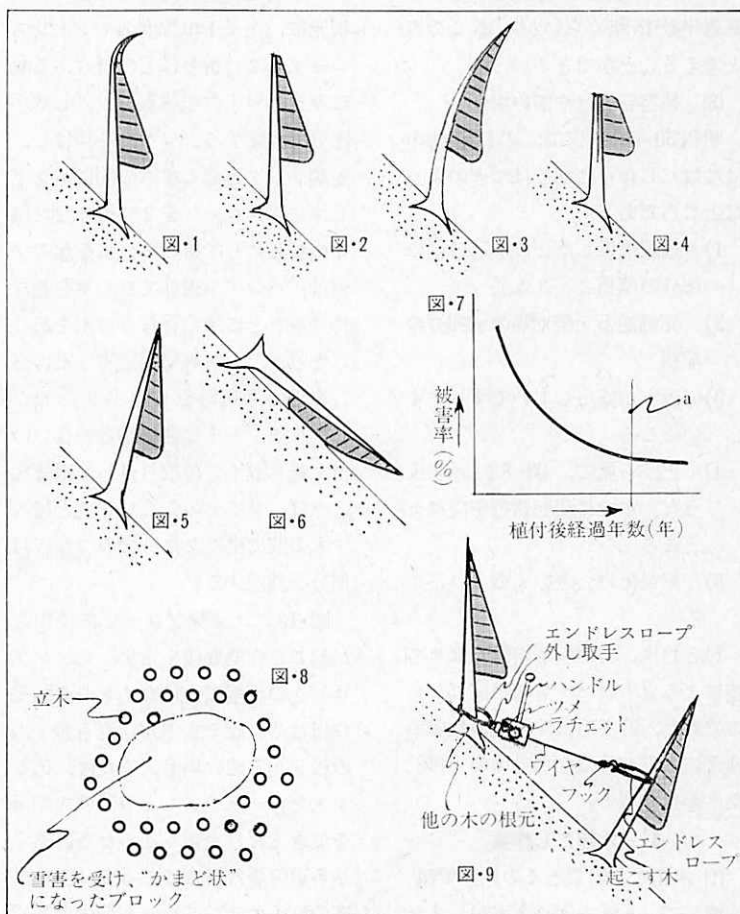
昭和50年の1月22日と2月22日に岩国地方には例年にない大雪が続けて降った。冠雪による立木の被害ははなはだしいものであった。その時、私の家では、植樹したスギやヒノキの植付後経過年数5～20年程度のを延約10,000本ぐらい所有していた。これの被害は樹齢や場所によりまちまちであったが、被害の小さいところで被害率10%ぐらい、大きいところでは60%にも達していた。所有全体からみると20%ぐらい、すなわち、被害本数は2,000本程度であった。

#### 2. 被害状況

##### (1) 立木の被害態様

被害の態様を分類してみると、つぎの6つに大別できる。図・1に示すものは、木の先のみが曲がったものである。図・2に示すものは、木の先の部分が折れたものである。図・3に示すものは、木が全体的に湾曲したものである。図・4に示すものは、木の幹が途中から折れたものや裂けたものである。図・5に示すものは、木が根元の部分から傾いたものである。図・6に示すものは、木が山の斜面に完全に倒れたものである。

ある。なお、前に述べた延被害本数2,000本については、一応、図・1と図・2のものは除外しており、図・3～6のものを対象としている。



被害を木の側から考察してみると、図・1と図・3のものは、雪荷重に対する木の曲げ応力と靱性の問題、図・2と図・4のものは、曲げによる破壊強度と靱性の問題、図・5と図・6のものは、根と土壌、主として土壌の問題である。

雪による荷重は、枝葉に積った雪の累積であり、これを幹の各部分、根、土壌がそれぞれ負担するが、荷重に抗しきれないと木が被害を受ける。すなわち、先に示した被害態様が木の結局の姿である。なお、木は、一般的に、山の斜面において物理学的にも傾斜しやすい環境にあり、また山の斜面を背にしてカンガルーの腹のように枝を張っており、



## 会員の広場

この部分に積雪があると斜面の下方に向けて倒れやすい傾向にある。

### (2) 被害率について

被害率については、個々の木が被害を受ける度合と、木全体すなわち山全体が被害を受ける度合とが考えられる。上記の2つの要因別のものを複合し、植付後経過年数とを結びつけてみると、図・7に示すような考え方ができる。もちろん、木の成長度、樹間距離、垂直度、立木本数等が理想的な山についてである。図において、植付後経過年数 $a$ は、被害率が一応安定するところで、人間にたとえると、成人ということになろう。いろいろな条件にもよるが、昭和50年の雪害の場合で、植付後経過年数15年ぐらいが一応この点と考えることができる。

### (3) 被害を受けやすい場所

昭和50年の雪害で、特に被害のはなはだしかった部分はつぎのようなどころである。

- 1) 最近伐採したところとの境の部分の植樹2〜3本通り
- 2) 元畑地と元柴刈場の境部分の植樹
- 3) 表土が露出していてずりやすいところ
- 4) 上から見て、図・8に示すような、すでに前回雪害を受けたところ
- 5) 細長比の大きい木の多いところ

1)と4)は、樹間の不均衡すなわち枝による立木のバランスが崩れたものであり、2)と3)は、地盤の軟弱のゆえにより、5)は立木自体の力学的条件からである。

### 3. 木起こし作業

- (1) 木起こし器具とその操作要領  
概して、ヒノキよりスギが、また

植付後経過年数を経たものほど起こし難いが、作業では一応このようなことは念頭におかないで、つぎの5段階に分けて実施した。

- 1) 手で起こす
- 2) かつぎ起こす
- 3) ラチェット付引張器を使用して起こす
- 4) チェンブロックを使用して起こす
- 5) チェンブロックを使用してもなお起こすのが困難なものは、折れたものおよび裂けたものは伐採する

図・9に、ラチェット付引張器を使用した起こし作業要領を示す。まず、木を起こす方向にある他の木の根元に、全長1m程度のエンドレスロープを2つ折りにして掛け、これにラチェット付引張器を、外し取手部分で固定する。ワイヤを伸ばし、先端フックと起こす木の間にエンドレスにしたロープを2つ折りまたは4つ折りにして掛ける。木を起こすのは、ハンドル操作でワイヤを巻き付けることにより行なう。木を起こしきり、テープ等で固定すると、外し取手で引張器を取り外す。ただし、ラチェットは逆転がきかないので、外し取手での取り外しが困難なときは、ワイヤの先端フックと起こす木の間に掛けたロープのつなぎ目部分を切断する。

図・10にチェンブロックを使用した起こし作業要領を示す。チェンブロックの両端に台付ワイヤをそれぞれ掛ける。起こす木が、引っ張る木の根元から遠い場合、または、起こす木とロードチェンとの間の角度 $\alpha$ をできるだけ大きくとるために遠くから引っ張る場合に、全長10m程度のワイヤまたはロープを用意して

おけば便利である。

木起こし作業の限界は、起こし器具の運搬上、現在のところではチェンブロック1t用で起こしうるものぐらいまでと考えている。これを木の根元の直径で言い換えてみると15cmぐらいのものまでが限界であるといえる。それ以上のものは伐採することになっている。

### (2) 固定用テープ類

木を起こしたときにこれを固定するものとしては、わらなわ、ポリプロテープ、ポリプロロープ、テグスをビニール被覆したテープ等を使用してみたが、強度、伸び、耐用度等を総合判断して、テグスをビニール被覆したテープが最適であると思っている。わらなわは強度、耐用度について劣り、ポリプロテープは単条ごとに分かれやすい傾向にあり、ポリプロロープは単位のテープに応じた伸びやすいため木の固定作業が難しい。テグスをビニール被覆したテープは、木を起こしたときに要する強度に応じて、小、中、大の3種類程度に限定して使用すればよい。

上記のテグスをビニール被覆したテープ（以下、これを単にテープと称することにする）の使用については、木が立つのに十分な強度だけでなく、強風、大雨、大雪等の場合に支障がないように、あらかじめまわり大きめのものを使っておくべきである。

なお、木の固定に針金を使用することがあり、これは強度、伸び、耐用度ともにいちばん優れていると思われるが、事後の育林作業のときに人体への危害が考えられるという難点がある。

木を起こしたときにこれをテープで固定するには、図・11に示すよう

に、テープと起こした木との角度が  $90^\circ$  になるのが理想的である。引張元は、雑木の根元、他の木の枝、他の木の根元、他の木の幹の順に探すべきである。固定端については枝に縛るのがいちばんよいが、適当な枝がないときは幹にすればよい。なお、木の幹や根元に縛るときは、木の肌を傷つけないよう、また、成長に支障がないよう配慮すべきである。そして、枝に縛るときに、あまり付け根に近いと木の成長につれてテープが樹幹に巻き込まれるので、付け根から少し離れたところにすべきである。木はできるだけ垂直に立つように、引張元は十分にその方向を考慮して探すべきである。要すれば、2本のテープで引っ張ればよい。引張元における雑木の根元および他の木の枝については、図・12に示すような結び方がよい。引張元における他の木の根元および他の木の幹ならびに固定端における木の枝および幹については、図・13に示すように、いわゆるこま結びにすればよい。ただし、幹や根元に縛る場合にこれが成長するのに支障がないようルーズにしておくときには、結び目が絶体に移動しないよう何重にも結んでおくことである。

### (3) 樹高の高い木の固定要領

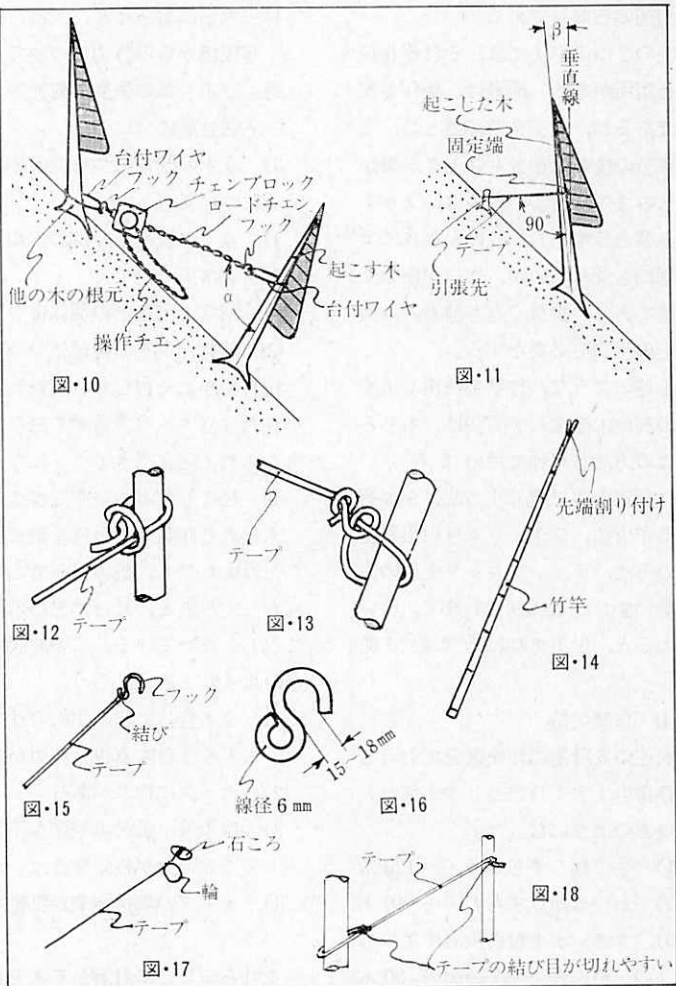
前項では、起こした木の固定端に手がとどく樹高、すなわち、植付後経過年数10年ぐらいまでのものを対象としているが、固定端に手のとどかない木、たとえば、図・1や図・3に示したもので樹高の高い木の先端曲りを直す場合や、高い傾斜木や倒伏木を垂直に立てた場合に、これをテープで支えるには、固定端としての適当な枝を探し、図・14に示すような、竹竿を補助として、テープ

の先端を固定する。竹竿の全長は、もちろんその先が固定端にとどくだけのものであることを要する。竹竿の先端はテープがはさめるように割りつけてある。

固定端は、図・1に示すものの場合には先端曲がりの中間部分、図・3に示すような全体的な湾曲の場合は樹高や曲がり具合に応じて2カ所以上の固定端を、木の先まで一応無理なく起きるような部分でとらえ、また図・5に示すような曲がっていない木の場合にも1本のテープだけで固定すると木が全体的に湾曲するので、やはり2カ所以上の固定端を適

当に選ぶ必要がある。

テープの先端の固定方法には2通りの方法がある。1つは、図・15に示すように、S字形のフックを、図・12で示すような結び方でテープの先端に結びつけ、この部分を図・14の竹竿の先端割りつけ部分にはさんで、固定端としての枝に引っ掛ける。テープの他端を手で引っ張って木を起こし、前項の引張元の取付要領に準じてこれを固定する。なお、図・16に、上記のフックとして、私が考えた寸法を記してみた。他の1つの方法は、図・17に示すように、テープの先端に手ごろな石ころを結



びつけ、その前に輪を作り、この輪を前記の竹竿の先端割りつけ部分にはさんで、固定端としての枝を石ころがまたいで向こう側に行くようにテープを伸ばし、ここで竹竿を外し、テープを若干伸ばして石ころを下げ、竹竿の先端割りつけ部分で輪をはさんで、テープを手元に引き取る。このとき、テープは固定端としての枝をはさんで二重になっており、手元で、図・12に示すような結びを作り、テープを引っ張ると、手元で作った結びは、固定端としての枝に移動し、ここに固定する。テープの他端の引張元としての取付要領は前述のとおりである。

上の2つの方法には、それぞれ長所と短所がある。前者は、操作が簡単であるが、フックを必要とし、固定部分の枝の大きさもフックが掛かるものまでである。後者は、フックを必要としないし、枝の大きさによる制約も受けないが、操作が極めて複雑であり、少なくとも前者の3倍以上の手間を必要とする。

上述のような、竹竿を使用して樹高の高い木を起こす方法は、もちろんこの方法を単独で用いてもよいが、前述の手で起こす方法、かつぎ起こす方法、ラチェット付引張器使用の方法、チェンブロック使用の方法等いずれかと組み合わせ、言い換えると、併用すれば効果的である。

#### (4) 作業実績

前述の5段階の作業区分における各作業の1人1日当たりの実績は大体つぎのようになった。

- 1) 手で起こすもの…………… 120本
- 2) かつぎ起こすもの…………… 60本
- 3) ラチェット付引張器使用のもの…………… 30本

- 4) チェンブロック使用のもの…………… 15本
  - 5) 伐採分…………… 20本
- 延被害本数2,000本の内、1)に該当するもの400本、2)に該当するもの500本、3)に該当するもの600本、4)に該当するもの300本、5)に該当するもの200本として延作業日数は約60日となった。

#### 4. 雪害防止および木起こし作業についての問題点

(1) 立木の力学的条件について  
雪害を防ぐには、つぎのような項目について突っ込んだ理論的解析がなされるべきである。

- 1) 大雪はもちろん、大雨、強風等環境からの外力について
- 2) 立木自体の強度や靱性等力学的諸性質について
- 3) 立木の成長につれての細長比について
- 4) 立木の枝の干渉による相互バランスについて

(2) 積雪と土壌との関係について  
枝打ちがよく行なわれていれば、それだけ立木への雪荷重も減り、被害を未然に防止できることになる。

(3) 起こした木の垂直度について  
木起こし作業で十分に垂直に起こしたつもりでも、数カ月して山を見回してみると、ほとんどの木はなにがしか傾いている。この原因はつぎのようなことであろう。

- 1) 立木自体に起こす前の状態にもどろうとする復元作用がある
  - 2) テープに伸びがある
  - 3) 雑木等引張元の強度が不足してこの部分が移動する
  - 4) テープの取付作業が粗雑である
- これらのことに対処して木を垂直

に立てるには、まず、引張元としては確実なものを選ぶこと、つぎに、図・11に示すように、垂直線に対して角度 $\beta$ だけ心持ち起こし過ぎぐらいにして木を起こし、そして、テープの取付作業は十分念入りに行なう等の配慮をすべきであろう。

(4) 木起こし器具の運搬上の問題  
1t用チェンブロック自体で13kgほどの重量があり、急峻な山を持ち歩くのにかなり骨が折れたが、木起こし器具の性能と重量は今後の研究課題である。

(5) テープについて  
起こした木を支持するテープについては、特に強度、伸び、耐候性、疲労等が問題になるように思う。これらの諸特性については山での適用条件を考慮して突っ込んだ検討がなされるべきである。なお、テープの使用結果、現在切れているものを分析してみると、全体的に強度が不足している場合と、図・18に示す、結び目の部分は疲労が激しくてこの部分が切れやすいことの2通りである。

(6) 竹竿の重量について  
樹高の高い木へのテープの固定のために竹竿を補助的に用いているが、これは真竹を使っている。操作可能な重量から長さにもおのずと限界があり、より長いものが欲しいときは、たとえば、グラスウール入りポリエステルパイプ等の適用について検討がなされるべきである。

#### 5. おわりに

木を垂直に立てることは、山、空間(樹間)、木への日射面等を有効に利用することになり、木の成長にとって大きな効果が考えられる。したがって、木起こしは、雪害を受けたときのみの対策としてだけでなく



く、日常の育林作業として組み込まれるべきものである。

木が傾いて立っていることは、その木自体の成長に支障があるだけでなく、周囲の他の木の成長に障害となり、その損失は大きい。山の木を完全に垂直に立てるとすれば、それぞれの木の将来の成長に対して、また、次期の雪害に対してもその効果

は測りしれない。

「天災は忘れたころにやって来る」ということわざがあるが、つぎの雪害はまだ遠いことかもしれないし、案外近いかわからない。この地方における雪害の歴史的推移についても総合的な調査研究が進められるべきである。

(山口県岩国市・農林家)

## 研究を考える

藤 井 眞 一

ひとくちに研究と申しても、いろいろの場合がある。一般には、研究は、大学や試験場・研究所等で行なわれる。

大学の教官は、ただ教えるだけでは済まされない。教えるためには、個々の研究を高める必要があることは申すまでもない。しかし、どこまでも、教育が主体となる研究とならざるを得ない。教育と研究を両立させることは、いうべくしてなかなか難しい。講義では、自分の得意としないことでも、講義の1科目をまとめるためには、いろいろ努力をせねばならないからである。

筑波の新構想大学では、教育と研究をいちおう分離させた。これ自体は筆者が若いとき理想した点である。筑波大学は研究体の学系から学群にいる学生に教えに出掛ける。ところが、この方法の問題点は、教官と学生との接触が少なくなるので、学生をはぐくむことが薄れる。うっかりすると学生不在になりかねない。筆者の理想は、2、3年研究に没頭してのち、2、3年講義に専念する方法が良いと思うが、学生が存在している以上、かなり問題がある。

筑波大学では、林学科が解体されたから、いっそう難しい。

教官が研究に励むと、狭い分野に深くつき進むことが多いが、かようになると、教育のためには、きわめて多数の教官を要するので困るし、また総合性の強い林学では、いっそう運営が難しくなる。

筑波大学では、教官の任期制がはじめ考慮されたが、これは任期中にかなりの高給を与えないとだめなので、採用されなかったらしい。

悩み多き教官の研究である。

これに対して、試験場・研究所の人々は、かなり深く研究の一分野に没頭できるはずである。うらやましい限りだ。もちろん、林学が総合学であることは忘れることはできないが。

ただ、かような部門は、多くは行政官庁の所轄機関であるから、これから要望される課題を消化するには研究が相当制約される場合があると、ながめられる。

大学では、研究予算が少なく、試験場でのそれは格段に多い。

どちらの職を選ぶべきかは、その個人の性格の問題で、どちらが良い

か悪いかの問題ではない。

何か教育と研究を両立させる良い方法がないものか。

大学の助手は、教授が認めれば、かなり自由に研究できる。しかし、筆者は、彼らに大学人であることを忘れるな、と常に注意した。

大学の定年は、東大が60歳を厳守しているだけで、その他10程度が63歳、他はほとんど65歳およびそれ以上である。

定年を何歳にすべきかは、個人差や学問の性質により一概に決めかねるが、普通教授になるのは40数歳であって、筆者の経験では、教授としての研究ができるのは50数歳までと思う。それ以上は、円熟味を発揮できて良い面もあるが、後進に道をゆずるためには、60歳定年を筆者は主張する。

大学は、教官・事務官・学生で構成される。その数比はおよそ10:7:40である。これらが大学キャンパスにいる時間帯はまちまちである。事務官は正規のとおりであるが、教官は、学生に支配され、また教授会や各種委員会に拘束される。大学の先生はずいぶん優雅な生活だと、一般にみられるが、少なくとも実験講座では、時間的には、全く楽でないと信ずる。でも楽しい。

林学が総合学であることを、しばしば述べるが、林学科の教室会議では、各分野の人の集りであるから、自然に新知識が得られるのは楽しいし、また楽しいと思わぬのは不思議である。

林学科というのは、奇妙な存在だが、だからこそおもしろい学問だと考える。

(東京教育大学名誉教授)

## 山火事予知ポスター標語および図案入選者発表

当会が募集いたしました山火事予知ポスター標語および図案につきましては多大のご協力をいただきありがとうございました。おかげさまで、全国各地から多数の応募をいただきました。選考の結果次のとおり入選作を決定いたしました。

〔本協会作成の山火事予知ポスターとして採用する際に標題その他若干変更することがあります〕

### ▷山火事予知ポスター〔標語〕入選作◁

松本 惇夫

- 一等 「No Smoking! 木々はたばこを吸いませ  
ん」  
島根県隠岐郡西郷町八田 96-1 周 藤 成 次
- 二等 「火を出すな! 守ろう緑の大自然」  
北海道石狩町花川北一条二丁目 255  
秋 田 英 隆
- 「守れ山林! 日本の資源」  
岐阜県多治見市幸町 4-38 法 月 俊 夫
- 佳作 「この緑、この手で守ろう火の手から」  
島根県隠岐郡西郷町八田 96-1 周 藤 成 次
- 「みんなで守ろう、山火事防止」  
石川県小松市希望ヶ丘 1-9 山 根 茂 雄
- 「ちょっと待て! 捨てたタバコをもう一度」  
千葉県柏市十倉 86-42 桂 川 直 子
- 「山火事注意! 守ろう緑の大自然」  
北海道石狩町花川北一条二丁目 255  
秋 田 英 隆
- 「野に山に緑を絶やすな、火を出すな!」  
福島県双葉郡葛尾村大字落合字落合

### ▷山火事予知ポスター〔図案〕入選作◁

- 一等 万 了 彰 北海道三笠市萱野 192  
萱野中学校 1 年
- 二等 関 口 マ ミ 北海道雨竜郡北竜町格谷 150  
北竜中学校 1 年
- 「谷 口 久 永 北海道滝川市北滝ノ川  
滝川市立第二小学校 5 年
- 佳作 進 貴 司 北海道千歳市信濃 2  
信濃小学校 4 年
- 「斎藤カンナ 北海道樺戸郡浦臼町黄白内  
鶴沼小学校 6 年
- 「福 原 昭 美 島根県江津市郷田  
青山中学校 2 年
- 「浜 松 祐 二 〃 〃 2 年
- 「井 谷 章 兵庫県加古川市神野町西条  
山手中学校 2 年
- 「甲 子 睦 美 〃 〃 3 年
- 「大 橋 寿 子 東京都中野区東中野 1-32-8-502

## 協会のうごき

### ◎常務理事会

昭和 54 年度第 2 回 常務理事会を次のとおり開催した。

日 時：昭和 54 年 9 月 27 日

場 所：本会会議室

出席者：福森、小島、堀、伊藤、大西、光木、島、吉岡、(監事)五十嵐、新庄、(顧問)蓑輪、小田、(参事)林野庁治山課長(代理)  
計 13 名

議題：会務運営について

福森理事長より挨拶のあと、次の事項について説明した。

1. 協会の業務の進捗状況について
2. 昭和 53 年度 実施した 林業技士養成講習の結果ならびに、昭和 54 年度実施の現在までの状況について

3. 別館の新築工事の進捗状況について

4. 草津保養所および、分収造林の処分について

5. 国際部、航測業務部を廃止して企画室を設置した件について

6. 昭和 56 年度は本会の 60 周年に当たるのでこれが記念行事について

### ◎支部連合大会

第 25 回日本林業技術協会九州支部連合と日本林学会九州支部の合同大会をつぎのとおり開催。

期 日：10 月 12 日～15 日

場 所：長崎市

本部より堀常務出席の予定

### ◎講師派遣

林野庁の依頼により、本会主任研究員柳沢 聡雄を次のとおり派遣した。〔内容：天然林施業、期日：9 月 21 日〕

### ◎海外よりの研修員受入れ

交流協会よりの依頼により、台湾林務局職員廖大牛氏外 4 名航測研修のため 10 月 1～31 日まで 本会において研修を実施。

昭和 54 年 10 月 10 日 発行

## 林 業 技 術

第 451 号

編集発行人 福 森 友 久  
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





# 森林経理学

A5判 208頁

定価 2500円

|||||

<好評発売中>

名古屋大学教授 鈴木太七著  
農学博士

本書は、著者の大学における長年の講義体験をもとに、新しい観点から現代にふさわしい森林経理学を体系だてて詳述したものである。森林計画における実務知識を解説することのみの多かった森林経理学を、多くの現代数学をも用いて理論的に体系づけた本書は、林業技術者・林学学修者の為の絶好の入門書といえよう。

……主要目次……

- I. 古典森林経理学
- II. 林分の収穫表に関する理論
- III. 林齢空間論
- IV. 広義の法正林概念
- V. 線形計画法の応用

## 新版 林業実務必携

東京農工大学農学部林学科編

価4800円

## 植物生態学 群落の機能と生産

講座第3巻

岩城英夫編(全5巻・4回配本)

価3900円

## 図説 日本の樹木

矢頭献一著

価4800円

## 林業実習ハンドブック

林業実習研究会編

価3500円

## 砂防工学

遠藤隆一、他8氏著

価2300円

## 造 林 学

佐藤大七郎、他8氏著

価2300円

## 森 林 保 護 学

四手井綱英編著

価2800円

## 林 業 土 木 学

上飯坂 実、他6氏著

価2800円

本誌名記入の

上お申込次第

総合目録進呈

**朝倉書店**

〒162 東京都新宿区新小川町2-10  
振替東京6-8673・電話東京(260)0141(代)

新しい時代に、新しいタイプの…

## 斜面測量器

### ●本器の特長

斜面測量には、いろいろ地形的な悪条件が伴います。本器により、測量の省力化と悪条件を克服！

1. 山地等の傾斜測量
2. 地すべり、崩壊地の測量
3. 考古学、地質、断層崖の測量
4. 林道および鉄道軌道両側の測量
5. 河川の堤防の斜面測量
6. 林野での山地の斜面、林道の横断測量
7. 宅地造成のいろいろな斜面測量
8. その他あらゆる斜面測量にご利用下さい。

●ご一報あればカタログ進呈いたします。



TRS-21 ● ¥33,200. (1サーケース付)

TRS-22 ● ¥52,000. (1サーケース付)

販売 社団法人 日本林業技術協会 / 製作 東京リサーチ株式会社

〒102 東京都千代田区六番町7 ☎ (03)261-5281(代表) 振替 東京 3-60448

# 伝統ある土佐刃物

鎌



二丁差



枝打斧



鋸



柄鎌



鍬



## 銚 ニシヤマ特殊NN砥石



### 〈特長〉

- 荒研ぎから仕上げまでこれ一つでOK!
- 特殊製法で、刃がつきやすく目減りが少なく、はがれたり片方だけ研ぎ減りが少ない。(貼り合せ砥石ではない)
- 特に、厚刃物(枝打鉞・枝打斧・鎌等)に適している。

サイズ①150mm×40mm×23mm  
②205mm×50mm×25mm

## 保 安 用 品

### 雨合羽

上衣の裏及びズボンの上部が強く丈夫なメッシュとなっており通気が良くむれない。



**防水安全地下足袋** 底はスパイク付のノンスリップ底で全面ゴムコーティングしてあり防水が完全。その上保温も充分です。(7Sハゼ)

**ノンスリップ地下足袋** 底はスパイク付のノンスリップ底で上部は布製で足にぴったりフィットします。10Sハゼ、7Sハゼ、4Sハゼとあります。

**フィッシングブーツ** 底はスパイク付ノンスリップ底で編み上げとなっており軽くて保温も充分です。

## 山火警防セット



林野火災の多くは、消火活動に不便な山地に発生する為、携帯に便利な防火用具が必要です。弊社の山火警防セットは消防用機材の装備の一環としての必要性から考案され特に危険な場所での行動を重視し、安全に作業が出来るように作りました。主な特長は熊手で落葉等をすばやく引き退ける事により、火道を断ち延焼をくい止める事が出来ます。又つなぎ柄は、鎌、熊手及び鍬の柄を自由に調整し、諸条件に合わせて使用出来、持ち運びに大変便利です。



林業用土佐高級打刃物、機械、器具その他全般

(有)西山商会

〒782 高知県土佐山田町間163

電話・土佐山田08875-3-4181(代)

詳細は  
カタログ参照





憩いの公園(ワンカラッタ、オーストラリア)

GRÜNFLÄCHE

# 写真集 ● 緑地

岡崎文彬 著

## 写真が語る緑地の本質

10数万枚から厳選した珠玉の緑地景観  
1枚1枚の写真が著者の緑地観を語る  
全国的見地からの緑地論の決定版!

- 0章 緑のない風景
- 1章 都市と周辺の緑化
- 2章 都市の近郊緑地
- 3章 自然公園
- 4章 生産緑地
- α章 ユートピアを求めて
- 点描 41点を選び詳説



カラー写真250葉(200頁)  
白黒写真156葉(40頁)  
A4変・242頁 ● 15,000円(千共)  
● 内容見本進呈

WALDWIRTSCHAFT  
UND UMWELT

# 林業と 環境

カール・ハーセル著  
中村三省訳

## 現代西ドイツの林業政策論

林業先進国であると同時に工業国  
で人口の多い西ドイツの林業政策  
は、わが国の林業、林政を考察す  
るうえで参考になることが多い。  
著者は、元グッティンゲン大学教授  
訳者は、国立林試経営研究室長。  
A5・356頁・上製 ● 4,500円(千実費)

日本林業技術協会

昭和五十四年十月十日  
昭和二十六年九月四日

発行  
第三種郵便物認可

(毎月一回十日発行)

林業技術

第四五号

定価三三三円

送料三十五円