



林業技術



〈論壇〉 松形祐堯：国土保全を考える
-国土保全奨励制度の実現に向けて-

〈特集〉 間伐 現在の間伐環境と今日的意義/間伐の現場から

●平成9年度林業技士養成講習合格者の発表

■1998/NO. 673

4

日本林業技術協会

RINGYŌ GIJUTSU

価値あるツールの出番です

X-PLAN

コードレスシリーズ

コードレス使用時間の大巾アップ、電卓計算結果を直接縮尺入力、測定条件の組合せを複数記憶保持などの機能が追加され、ますます便利になりました。



X-マップ(簡易GIS) / X・テーブル(表計算入力) / X-CAD(CADデータ入力)
などの活用ソフトも充実しました。(CII+、C+、CII、C、iに使えます)

デーツー・ぶらす

エクスプラン360dII+

面積、線長、周囲長を同時測定

- 測定条件9組を記憶

縮尺、単位、小数桁数の測定条件の
9通りの組合せを記憶保持します。

- 連続使用80時間



シ一・ぶらす

エクスプラン360C+

座標(x.y)、面積、線長/辺長、半径を同時測定

- 多様な測定条件を15組記憶

- 連続使用50時間



シーツー・ぶらす

エクスプラン360CII+

座標(任意/公共)、面積、線長/辺長、半径、図心(x,y)、
三斜面積(底辺、高さ、面積)、角度(2辺挾角)、円弧中心

座標点
マーク機能付

- 多様な測定条件を15組記憶

- 連続使用50時間

●X-PLANは豊富な単位を揃えていますが、特殊な縮尺や、或は測定結果を見積金額で得たい時など本体の電卓の計算結果を直接入力して計測することができます。

●外部コンピュータとの通信条件は自動認識されます。また、豊富なコマンドによって、各種の測定結果を利用するシステムが作れます。(エクスプランC+、エクスプランCII+)

資料のご請求は下記FAXで
ご覧になった誌名・ご希望商品・送付先等を必ず明記ください。
FAX.03(3756)1045

牛方商会

〒146-0083 東京都大田区千鳥2-12-7
TEL.03(3758)1111
ホームページ:<http://www.ushikata.co.jp>

論 壇

- 国土保全を考える — 国土保全奨励制度の実現に向けて 松形祐堯 2

特 集 現在の間伐環境と今日的意義／間伐の現場から

- 活かしたい間伐技術 山下秀勝 7
 公益的機能 — 水土保全 — の増進と間伐 志水俊夫 11
 効率的間伐の推進 鈴木茂夫 16
 岩手県葛巻町における間伐の実施について 盛合嘉信 20
 天竜林業地域の間伐実行例 鈴木善郎 22
 上浮穴地域の間伐実行例 — 森林の毛細血管「林内作業車道」を使った
 間伐事例 谷山徹 24
 天草流域河浦町の間伐実行例 田所幹夫 26
 間伐に適した林業機械とその使い方 酒井秀夫 28

随 筆

- 自然・森林と文学の世界
 13. 新緑の森の小道を心の眼で 久能木利武 33
 最新・細心・海外勤務処方箋—プレゼンテーション編③
 横飯と縦飯 宮崎宣光 35

会員の広場

- 森林生産の時代適合性への意識変革を求めて（ひとこまの授業） 沼田邦彦 36

緑のキーワード（保全生物学） 39	グリーン・グリーン・ネット
新刊図書紹介 39	(長野県支部) 42
石城謙吉の5時からセミナー 4 40	本の紹介 42
統計にみる日本の林業 40	林政拾遺抄 43
こだま 41	林業関係行事一覧（4・5月） 44

『新林業百科事典（仮称）』の全体編集委員会を開催 15
「健康保養の森」シンポジウム ほか 38
平成9年度林業技士養成講習合格者 45
日本林業技術協会第53回通常総会関係行事のお知らせ 46
協会のうごき ほか 46



ホタルカズラ

論壇



国土保全を考える — 国土保全奨励制度の実現に向けて —

まつ かた すけ たか
松形祐堯

宮崎県知事

はじめに

わが国の森林・林業を取り巻く環境は近年大きく変化してきています。これには大きく、森林の公益的機能の発揮に対する内外の要請の高まり、わが国の森林資源は急速に充実してきており収穫期を迎えることの2点が挙げられます。

公益的機能の発揮の要請については、平成4年にリオ・デ・ジャネイロで開催された「地球サミット」における「森林原則声明」の採択や、近くは、昨年暮れに京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議で、二酸化炭素の吸収源としての森林の機能があらためて評価されたことです。

森林資源の充実については、戦後造林された人工林が1,000万haに及び、造成の段階から、質的充実を基軸とすべき段階になってきたとされています。

しかしながら、森林資源の充実と裏腹に林業を支える山村の現状は、過疎化、高齢化あるいは林業生産活動の停滞等によって展望が開けない状況にあり、山村集落が消滅する事態も起こっています。このようなことが続くと、森林の適正な管理、国産材の安定供給に影響を与えるだけでなく、森林が発揮している水資源のかん養、土砂崩壊の防止、美しい自然景観の保持、さらに二酸化炭素の吸収・固定など、国土保全機能を含めたさまざまな公益的機能が損なわれることが懸念されます。このような状況になる前に、若者を中心とする担い手の確保、定住を促進する方策を早急に講じ、活力ある山村社会を創り上げなければならないと考えています。

宮崎県の森林・林業の現状

本県の森林面積は、県土の76%に当たる59万ha(全国第12位)で、人工林率は62% (全国第5位) となっています。平成8年の素材生産量は北海道に次いで全国第2位の135万m³となっています。このうちスギの生産量は104万m³と平成3年以降全国第1位となっており、全国の生産量の約12%を占めるまでになっています。このような素材生産を支えているのが、計画的な生産基盤の整備です。毎年250~300kmの林道、作業道を開設しており、この結果、民有林の林内路網密度は31.6m/haで全国第1位となっており、地域によっては50mを超えているところもあります。

また、高性能林業機械については、国の「森林・山村対策」により造成した「林業扱い手対策基金」(50億円)を活用して、いち早く高性能林業機械の低料金共同利用システムを整備するなど、導入を積極的に進めており、平成8年度末で152台と北海道に次ぐ台数となっています。このような積極的な路網整備、機械化の取り組みに林業扱い手対策、木材流通・加工体制の整備を加えた総合的な施策展開が、スギ素材生産量日本一を実現させたわけありますが、これからいちばん重要な課題は、扱い手の確保であると考えています。

本県においても、昭和50年の林業従事者8,400人が平成7年には4,200人と50%減少しており、うち50歳以上が63%となっています。

このようなことから、林業扱い手の確保、森林・山村地域の振興のための政策導入に向けて平成3年から「国土保全奨励制度」を提唱しています。

国土保全奨励制度の提唱

(1) 提唱の背景と理念

本県では、これまで過疎対策として1兆5千億円を投資してきました。これにより、生活の利便性等はかなり改善されてきました。しかしながら、依然として若者を中心とした人口の流出に歯止めがかからず、過疎化・高齢化が進んでいます。本県で実施した森林・山村地域住民の意向調査では、山村に住みにくい理由として「就業の場の不足」、「所得が低い」、「農林業経営の不振」といった就業や所得に関する項目を挙げる人が多く、扱い手を確保するためには、安定した所得の確保や就業機会の拡大が最も重要な課題あります。

このような課題を踏まえ、本県では、従来からの産業・生活環境政策だけでは限界があるという認識の下に、これらの政策に加えて「新しい切り口」からの政策の導入「国土保全奨励制度」によって、扱い手の確保を目指しています。すなわち、森林・山村地域およびそこで農林業に従事している人々が、生産活動を通じて農地や森林を守り、水源かん養や土砂崩壊防止、空気の清浄化等の公益的機能を維持・増進させていくことを積極的に評価する視点であります。年間39兆円と試算されている森林の公益的機能は、これまで生産活動の外部経済効果、いうならば「おまけ」、「付録」としてしか評価されていませんでしたが、これは立派な経済活動であり、なんらかの対価を支払うべきだという考え方であります。換言すれば、「国土保全奨励制度とは、これまでの過疎・山村対策の発想から離れ、国土保全などの公益的機能という面からの評価を森林・農地およびその扱い手に与えることで、その機能を維持、発展させるための助成制度」であります。

このような考え方に基づいて、平成3年以降「国土保全奨励制度」という、あえてインパクトのあるネーミングで調査研究に取り組んでいます。本県独自の取り組みと並行して、財森とむらの会（会長 高木文雄 元国鉄総裁）へ調査研究を委託しており、研究会のメンバーとして、国土審議会会長の下河辺 淳氏、作家の堺屋太一氏など、わが国を代表する有識者の方々に参加を願い、扱い手の確保を中心とした提言を行っています。

(2) 生涯所得の確保に向けて

●現役時代の所得安定策

現役時代の所得安定策として提案しているのが、森林・農地の管理保全を行う第三セクターの育成と支援です。企業誘致が困難な過疎・山村地域では、自らが第三セクターで会社等を設立し、通年雇用、所得の安定、厚生年金の受給等を保障することは、若者の就業の場の確保に極めて有効であり、現在、このような取り組みは全国各地で広がりを見せ始めています。

しかし、林業、農業とも季節的な制約から年間を通しての事業量の確保が難しく、経営状況は厳しいものがあります。過疎法等により、第三セクター設立時の立ち上がり経費については財政支援措置が講じられておりますが、経営安定のための公的支援制度は未整備の状況であります。このため、「国土保全奨励制度」では、第三セクターが国土保全等の公益的機能の維持・発展に果たす役割を評価する観点から、経営安定のための「国土保全基金」(仮称)を造成し、その果実(運用益)で赤字部分を補填する方法を提案しております。

この実例として、現在、本県の諸塙村の「財ウッドピア諸塙」では20名の若者が役場職員並みの条件で雇用されていますが、事業収入から必要経費を差し引くと、約2,000万円の赤字となります。この赤字補填として、村では県の助成を受け、10億円を目標に毎年1億円ずつ基金を造成しており、現在までに約8億円を造成しています。

全国の過疎市町村約1,200に10億円ずつ「国土保全基金」を造成すると、約1兆2千億円が必要となります。大きな財源を必要とするわけですが、森林・山村対策、農山漁村対策、平成10年度から措置される国土保全対策等、約1兆円の地方財政措置、6兆円余のウルグアイ・ラウンド農業合意対策を考慮すれば、予算の工夫しだいで十分実現できるものと考えております。

●老後の所得安定策

2点目は、林業従事者の老後の生活の安定を図るための年金制度の充実です。わが国の年金制度は、2階建方式となっており、1階部分が20歳以上の国民すべてが加入する老齢基礎年金といわれる国民年金、さらに2階部分としてサラリーマン等が加入する「厚生年金」や、30a以上の農地を保有する農業者を対象とする「農業者年金」等があり、このほかに自営業者等に対する2階部分として「国民年金基金制度」があります。

一般的に、山村における自営林家および林業労働者は、国民年金のみという人が多く、例えば本県の森林組合の作業班員約2千名の約7割は国民年金のみであり、その受給実績は平均で約3万5千円、夫婦合わせてもわずかに7万円程度にしかなりません。一方、サラリーマン等が加入している厚生年金は、国民年金と合わせて約21万円であります。

このため、「国土保全奨励制度」では、林業従事者の公的年金の充実方策として、国民年金基金制度を活用した「林業者国民年金基金」の創設を提案しています。昨今の公的年金を取り巻く環境は厳しいものがありますが、国土保全の担い手としての林業者の生涯所得の確保、あるいは林業を魅力ある職業にしていくためには、公的年金の

充実に向けた、新たな政策展開が必要であると考えています。

(3) 流域単位の取り組み

国土保全奨励制度の特色を生かすには、対象地域をどう設定するかが政策の目的を達成するうえでの重要なポイントであり、本制度に対する国民の合意を得るうえでも重要な要件となります。この具体的な手法として、流域を単位とする「国土保全整備流域」の設定を提言しています。

森林・農地の国土保全機能には、土砂の崩壊や流出の防止といった個々の森林が果たしている機能から、水の流出をコントロールするという流域単位で効果を発揮する機能まであります。さらに大気の浄化、保健休養機能まで考慮するならば、広く九州、四国といった地方単位あるいは全国をひとつに包括することも考えられます。しかし、森林の国土保全等の諸機能が総合的に発揮される最も重要な単位は、自然地理上の「流域」のまとめであると考えます。

河川の治水事業についてはすでに水系単位で進められており、森林・林業についても流域管理システムの理念が取られています。さらに、昨年12月の林政審議会の答申でも、今後の森林整備の推進は流域を単位として取り組む必要性があるとされています。

河川を核とした流域行政は、現在の大きな流れです。このようなことから、現在、新興林業地として全国的にも知名度が高い耳川流域（8市町村）を「国土保全奨励制度モデル流域」として選定し、川上から川下まで一体的な地域振興を図るにはどうしたらよいか、また担い手確保のためにはどのような組織が必要なのか、調査・研究を進めています。町村合併はなかなか容易ではありませんが、国土保全という共通の仕事を行うことで、行政の垣根を越えられるのではないかと考えております。そのため、流域一体となった第三セクター方式について検討を進めています。

(4) 関連事業の推進

本県では、提唱県として実施可能なものから取り組むため、調査研究と併せて、平成5年度以降、国の新たな地方財政措置等も活用しながら県単独事業を展開しています。具体的には、後継者や新規参入者の住宅対策として、入居条件に所得制限がなく、10年後には払い下げ制度のある「山村定住住宅整備事業」や、へき地の子供たちや林業後継者への育英資金の増額、さらに、山村と都市との交流促進と新たな雇用の場の創出のため、農林家の民宿整備に対しての助成等を実施しています。また、ふるさと林道も全国トップレベルの60億円の事業費を措置しています。

10年度のこのような「国土保全奨励制度関連事業」は、52事業、164億円となっています。

国の動き、地方の取り組み

「国土保全奨励制度」の提唱に呼応するような形で、平成3年末に、国においても国土庁、林野庁、自治省の3省庁合同による「森林・山村検討会」が発足しました。その検討の中で、平成5年度に「森林・山村対策」として1,800億円の規模で地方財政措置がスタートしました。6年度に「農山漁村対策」が加わり、7年度には「農山村

「漁村ふるさと事業」が追加され、9年度には事業規模が9千億円となっています。5年間の累積額は3兆2千億円という大きな額になっています。

さらに、10年度には2,100億円の規模で「国土保全対策」として新たな地方財政措置が講じられることになりました。国土保全という新たな切り口からの対策が講じられることは画期的なことであり、国土保全奨励制度が国の政策として明確に位置づけられ、新たな展望が開けたものと考えています。

国の本制度に対する理解が深まると同時に、地方においても森林・農地の有する公益的機能に着目した農山村の活性化対策についての取り組みが始まっています。本県の呼びかけで、平成6年度に設立された「国土保全奨励制度全国研究協議会」には40道府県が参加し、政策の在り方等について鋭意研究を進めています。また、協議会と本県との共催で、「国土保全奨励制度全国シンポジウム」を東京で開催するなど、啓発活動にも積極的に取り組んでいます。

おわりに

過疎・山村問題の課題は、そこに人が住まなければ森林も農地も荒れ果ててしまい、私たちは公益的機能を享受できなくなり、安定した生活の保障がなくなるということに国民すべてが気づき、理解と関心を持つことが必要であります。

近年、農山村の自然や文化に対する志向や、棚田の保全、森林を緑のダムとして見直す動き、また「森林・林業に関する世論調査」(平成8年)でも「森林はたとえ経済効率に合わなくても、国土保全、災害防止などの役割を重視して整備すべき」という回答が8割を占めるなど、森林・山村が果たしている公益的機能の発揮に対する国民の理解も高まってきています。その維持・増進のための政策の導入は、今や国民的課題となっており、基本的には国の政策として明確に位置づけて取り組むべきものであると考えています。この実現には、国、地方も大きな財政負担が伴いますが、年間39兆円と評価される森林の有する公益的機能を考えれば、国民生活、国民経済の上からも極めて重要であり、社会的費用として国民全体で負担することは当然であると考えています。

「山は動かさなければ死ぬ」といわれていますが、動かす人がいなければ、わが国自慢の山紫水明も「山死水迷」と化すことは必定です。「転ばぬ先の杖」ではありませんが、その前に、たとえ大きな財政負担を伴うにしても、林業の担い手を確保し、森林・山村の活性化を図ることが、森林の恵みを受けている私たちの責務であると考えています。

「森林の國」から発想したこの「国土保全奨励制度」について、国民の皆様の理解も徐々に深まってまいりました。平成3年に提唱して以来、6年の全国協議会設立、9年暮れの国会議員の方々による議員懇談会設置、さらには平成10年度からの「国土保全対策」の創設と、まさにホップ・ステップ・ジャンプで本制度の具体化が進んでいます。私は、これまでの行政経験を活かしながら、全国の先頭に立って、今後とも本制度の実現に向け全力を傾注してまいりたいと考えています。

〈完〉

森林(人工林)を健全な状態で維持するために、間伐等の手入れが不可欠なことは自明の理といえましょう。昨今、林業活動の厳しい局面にあっても間伐推進のための懸命の努力が払われています。今回特集は、現在の間伐環境と今日的意義をあらためて考えていくこととし、併せて各地の現場からの間伐実行例、またその成否のポイント等を報告していただきました。間伐推進への情熱を絶やすことのないよう、さらなる努力が望されます。

特 集 間 伐 現在の間伐環境と今日的意義 1



林野庁間伐対策室長 山下秀勝

い 活かしたい間伐技術

●はじめに●

今後の民有林施策について、昨年12月18日の林政審議会答申により方向づけがなされました。それによれば、「今後の森林整備に当たっては、
 ①戦後造成された人工林が成熟しつつあり、これらの質的充実に重点をおくべき、
 ②森林に対する国民の要請が変化してきていることに対応し、公益的機能の発揮を重視すべき、
 ③このため、森林所有者により間伐などの施業が実施されるよう誘導すべき、
 ④森林所有者自らの取り組みを基本としつつも、公益的機能発揮の観点から、特に高度発揮が求められる森林、あるいは森林所有者のみに委ねていてはその確保が困難な森林については、公的主体の関与等によって適切な管理／整備を図るべき」とされています。

間伐については、健全な人工林の育成すなわち質的充実を図るうえで不可欠な作業ですが、人工林の過半が間伐適齢にある中で実施が停滞しており、その着実な実施が必要になっています。このため、平成10年度には、この林政審議会答申の方向に沿って、国および地方自治体の予算において間伐対策が強化・拡充されるとともに、森林

計画制度の改正が予定されています。

本稿では、これらの施策と両輪を成す技術の面から、今後の間伐の方法等について考えてみることにします。

●間伐の方法の多様化●

間伐は、その森林における整備の考え方を具現化する作業であることから、それにふさわしい方法で実施する必要があることはいうまでもありませんが、同時に、間伐の方法は、伐倒・集材作業、間伐材の販売、ひいては収支に大きな影響を与えることから、その選択は重要であります。

間伐の方法については、①間伐の時期および間伐量をどのように定めるかという密度管理技術と、②間伐木をどのように選定するかという選木技術の両面から、別表のとおり分類できます。

これらの方法の中で、今日、一般的に採用されているのは「定量的間伐」であって、かつ「下層間伐」といわれる方法です。すなわち、まず、対象森林の現況(ha当たりの立木本数、上層木平均樹高など)を標準地調査によって把握したうえで、密度管理図^(注1)を用いて、その現況からスタートして伐期における木材の生産目標(例えば、「柱材」、「一般材」など)に到達する密度管理コースを描き、それに基づいて間伐本数を定めます。次

表・間伐の方法

選木技術 密度管理技術	形質の悪い林木を主体に、選木を行う	形質の悪い林木のほか、優勢木を含めて、選木を行う	画一的に一定間隔で選木を行う(伐採列を定める)
個々の林木の形質に基づき間伐を行う。選木の結果として間伐量が決まる	定性的間伐 ・下層間伐	定性的間伐 ・上層間伐	――
目的を達成するために必要な立木密度になるように、あらかじめ間伐量を定めて選木を行う	定量的間伐 ・下層間伐	(定量的間伐) ・上層間伐	(定量的間伐) ・列状間伐

いで残存木の配置がなるべく均等になるように留意しながら、その本数に相当する数だけ、樹形級区分^(注2)に応じて形質の悪い林木を主体に選木を行います(以下「一般的な方法」という)。

現在のように、間伐経費が増大する一方で間伐材の利用が限られ、価格が下落・低迷している状況では、形質の悪い林木を主体に選木を行う方法では、とりわけ採算が合いにくいことになります。森林所有者が間伐を実施する意欲を起こすようになるためには、収支が改善され、負担が軽減されることが重要であります。この観点から、今後は次の方法もこれまで以上に活用されることが望ましいと考えます。

(1)能率的な作業の観点から

間伐経費の抑制のためには、機械化が必要になります。その場合、単に一連の作業工程の中の一部分を機械に置き換えるだけでなく、機械を中心として作業システム全体が能率的に稼働し得るようにすることが肝要です。間伐の方法は、作業システムを規定することになることから、その選択は重要です。

間伐作業においては、立木の一部を間引きすることから、残存木に損傷を与えないように集材することが特に大事です。このように細心の注意を要するということは、機械化を進めるうえではマイナス要因といえます。一方、作業の能率性を追求していくば、画一的で標準化された集材方法を探らざるを得なくなります。この両者の相反する

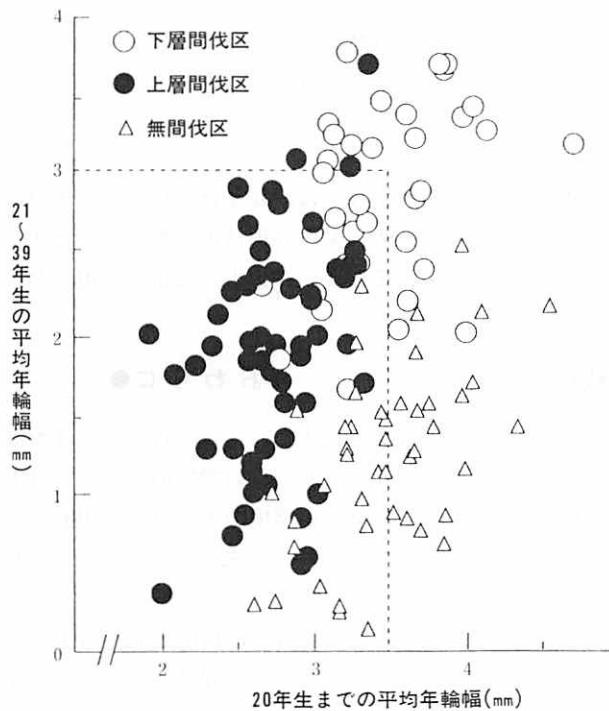
要求を満たす方法として、「列状間伐」が試みられてきました。

「列状間伐」は、個々の林木の形質にかかわりなく、画一的に一定間隔で間伐を行うものです。すなわち、まず間伐率を定め、その間伐率を満たすように伐採列を定めていきます。この方法によれば、伐採列を利用して集材することが可能となるほか、伐採列に含まれる優勢木も間伐されることから、間伐材の販売の面でも有利になります。一方、問題点としては、一般的な方法と比較すれば、残存木に樹冠の偏奇、回復の遅れが見られる、形質の悪い林木が残る、などが挙げられることがあります。しかし、これらの問題点に対しては、伐採列を最小限とし、伐採列と伐採列の間の残存列においても形質の悪い林木は間伐するよう工夫すれば、これらの点を最小限にとどめることができます。

この方法は、林木間に形質の差が少ない林分において、とりわけ有効であるといえます。

(2)間伐材の利用の観点から

一般的な方法は、前述のとおり、樹形級区分に応じて伐期における生産目標になり得ない林木または邪魔な林木を主体として選木を行うものです。これに対し、森林所有者の負担の軽減を図り、間伐を実施しやすくするために、利用径級に達した林木、販売しやすい林木を間伐木に意識的に含める選木方法が考えられます。「上層間伐」といわれる方法です。この方法は、選木に当たって、形質



図・間伐の方法と年輪幅の差

の悪い林木に加えて一部は優勢木を含める^(注3)ものであり、この優勢木で収入を確保しつつ、併せて形質の悪い林木の間伐を目指すものです。言い換れば、「上層間伐」は間伐を行いやすくするための手段として、間伐収入にも重きを置く方法といえます。

この方法によれば、一般的な方法に比較して、残存木の中に“準”優勢木が特に多く残ることになります。研究成果によると、優勢木は往々にして年輪幅の広い「目あら材」となることがあるのに対し、準優勢木は、将来、年輪幅のそろった市場価値の高い「芯じまり材」になる可能性が大きいとの報告があり(別図を参照)，将来の価値成長の面でも期待が持てる方法といえます。

この方法は、植栽密度が高い林分、成長が良い地位の高い林分で行うと効果が大きいといわれています。

もう一つ、選木の際の工夫を紹介します。

事前に間伐の方法を決め、現地において間伐木

●出典：新版 間伐の手引〈解説編〉
(日林協刊)

●試験の方法：

- ①ヒノキ人工林において下層間伐、上層間伐、無間伐の場合の年輪幅を比較。
- ②間伐は20, 26, 32年生のときに実施(3回実施)。
- ③年輪幅の測定位置は、胸高位置(地上高1.2m)。

●説明：

- ①下層間伐区では、年輪幅の広い個体が多い。
- ②上層間伐区では、年輪幅のそろった個体が多い。
- ③無間伐区では、初期の成長が大きかった個体も競争により成育が悪くなり、年輪幅が小さくなっている。

の選定を行う段になって調査員が苦労するのは、頭の中で選木の方法を理解していても、それを現地に適用したとき実際どの林木を間伐したらいいか、判断に大変迷うことです。さらに、それが森林所有者自身であれば、「ここまで育った木を間伐するのは惜しい」との意識も働き、往々にして必要な間伐本数に満たない傾向があります。このような苦労を軽減するとともに、伐期まで一貫した方針で育林を行うための工夫として、「保残木法」、「選木育林法」などと呼ばれている方法があります^(注4)。前述の密度管理コースから明らかになるとおり、伐期まで残す林木はha当たりせいぜい1,000本前後であり、その他の林木、すなわち植栽本数の2/3にも及ぶ林木は、育成途上において間伐される運命にあります。このように観念し、あらかじめ伐期まで残す林木を特定しておけば、間伐木の選定はずっと容易になります。具体的には、伐期において最も市場価値が高くなると期待される林木を保残木とし、その配置がなるべく均等に

なるように留意して選定し、明瞭に表示します。その他のすべての林木は順次間伐することになりますので、保残木の均等な成長に資するよう、その順序（最初に間伐するか、次の回に行うかの順序）を判断すれば、自動的に選木が行われることになります。このように作業を進めると、選木は容易になり、加えて、間伐の都度、その方針が変更されるというような事態は避けられることになります。

●公益的機能の発揮を主眼とする間伐の設計方法●

公益的機能の発揮が必要な森林であって、森林所有者の努力に期待するのみではその確保が難しくなる場合には、公的主体が関与して整備を行わざるを得ない場合が出てきます。例えば、地方自治体が当該森林に係る権利を取得して（買い取りまたは分取契約によって）、あるいは権利を取得しないまでも協定などに基づいて直接整備を行う、などのケースが、今後増加すると見込まれます。また、公有林については、かつては自治体の基本財産として収入に寄与すべきものと考えられていましたが、今日においては、住民の期待は公益的機能の発揮に移っているといつても過言ではないと思います。これらの場合は、木材の生産よりも公益的機能の発揮を主眼として整備することになります。

公益的機能、とりわけ水土保全機能の高い森林としては、個々の林木の成長が旺盛で、かつ根系や下層植生が発達した森林が望ましいといわれています。人工林をこのような森林に仕立てていくためには、下層植生の成長に必要な光環境を確保することが特に重要であり、そのためには間伐が不可欠です。この場合の間伐は、どのように設計すべきでしょうか。

これまでの研究成果によれば、①下層植生の成長と林内相対照度との関係、および②林内相対照度と収量比数（RY）との関係、が明らかになっていますので、これらの関係を利用すれば、光環境を確保するための間伐を設計することができます。

すなわち、密度管理図を用いて、下層植生の成長に必要な林内相対照度が常に確保されるように、言い換れば収量比数（RY）が一定の範囲に維持されるように、密度管理コースを定めることができます。

密度管理図は、元来は目標とする木材の生産を行いうための密度管理技術を検討するために作られたものですが、このような新たな視点からの利用も可能です。

●おわりに●

これまで長年にわたって育成してきた人工林を、今、間伐を実施しないで放置することは大きな損失です。厳しい環境の下では、理想的とはいえないにしても次善の方法であるならば、それを活用すべきと考えます。

施策の充実と併せて技術の面でも工夫を凝らすことによって、間伐が促進されることを願ってやみません。

注1：密度管理理論に基づき、縦軸にha当たりの幹材積、横軸にha当たりの立木本数を示す対数グラフの中に、等樹高曲線、自然枯死線、最多密度線、等平均直径線、等収量比数線を描き入れたもの。林分の込み具合、密度管理の仕方に応じた林木の大きさなどを予測することができる。樹種別、地域別、国有林・民有林別に作成されている。

注2：個々の林木について、その形質の優劣を判断するため、樹冠や幹の形状や質に着目して階級区分を行うこと。寺崎式や牛山式などがよく知られている。

注3：この場合の間伐量としては、密度管理図から求めた間伐量を目安とすることが現実的である。厳密にいえば、間伐の前後で上層木の平均樹高は変わらないという前提で利用できる密度管理図は、「上層間伐」の場合には使えないことになるが、目安としては利用し得る。

注4：「保残木法」、「選木育林法」などは、密度管理技術および選木技術を踏まえた間伐の方法というよりは、選木を容易に行うための実行段階での工夫といえる。



公益的機能-水土保全-の増進 と間伐

森林総合研究所森林環境部
水土保全科 水資源保全研究室長
志水俊夫

●はじめに●

農山村の過疎化や木材生産を取り巻く社会状況の変化などから、戦後植林された人工林では間伐など保育作業の不足により森林の健全な成長が阻害され、公益的機能が低下しているといわれています。森林の公益的機能の維持・増進のために間伐を、そのために農山村に対して資金の助成を、といった論議がなされています。

この場合の森林の公益的機能は、主に水土保全機能という認識の上に立っていますが、このような問題提起に対しては科学的なデータに基づいた検討が必要になってきます。

間伐などにより林分構造が変化すると、森林の地上部における水循環が大きく変わり、さらに林内光環境の変化などにより下層植生が増加し、地表を含む土壤層の変化が起こります。その結果、水保全に関しては林分水収支が変化し、土保全に関しては土壤の理化学性や侵食量が変化することになります。

これまでわが国では、森林の治山治水機能を明らかにすることが当面の目標でした。そのため水土保全機能に関しては、森林の伐採、特に皆伐という森林群落の除去による流出量や侵食量などの変化に関する調査・研究は数多くありますが、間伐や複層林施業など、最近、特に要請されている森林の多面的機能を重視するきめ細かい森林施業との関連での研究事例は極めて少ないので現状です。そこで本稿では、国内外でこれまでに得られている間伐試験の研究結果の概要を示し、間伐が水土保全機能に及ぼす影響について具体的に検討します。

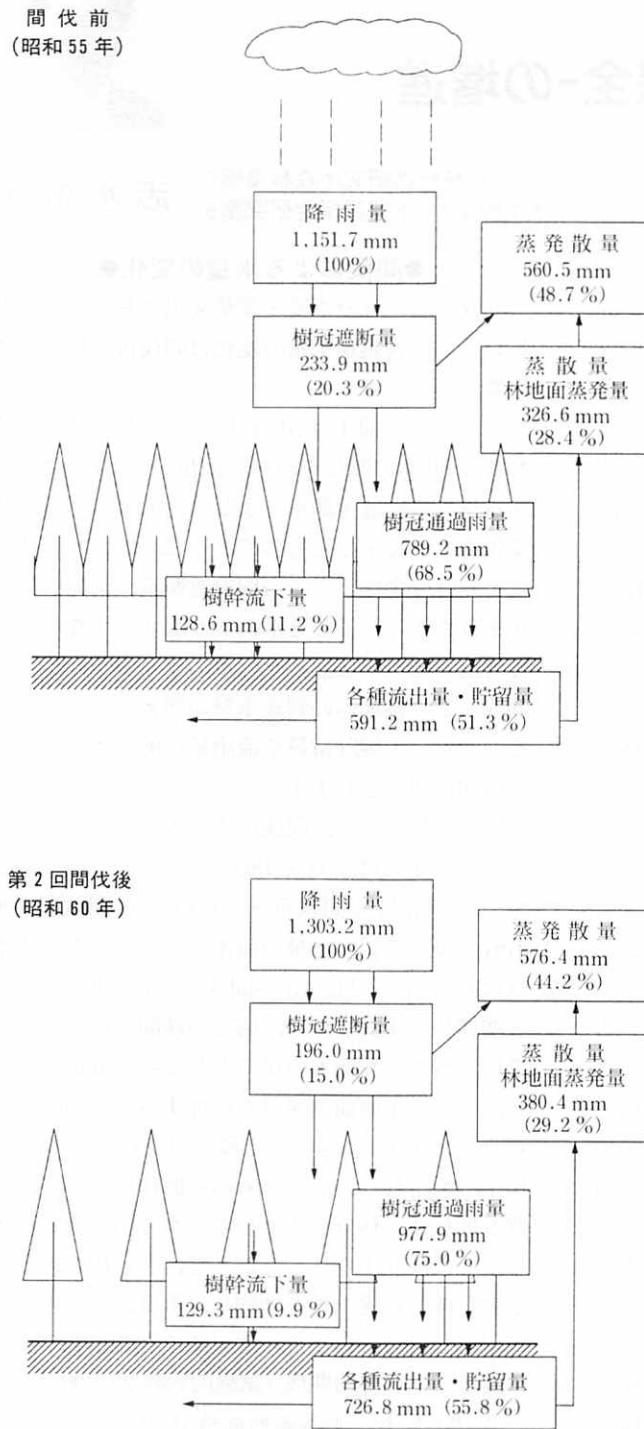
●間伐による水量の変化●

間伐による林分密度・葉量変化に基づく蒸発散量および地表到達水量の変化は間伐後の短期間に影響が現れます。

次ページの図①は31年生ヒノキ人工林を本数割合で50%の間伐を行った前後で、水収支に関する林分の樹冠遮断量および蒸発散量がどの程度変化するかを示したものです¹⁾。この図から、間伐により林分全体としての樹冠遮断量、蒸発散量の比率は小さくなることがわかります。すなわち、林外雨量に対する消失水分量の差し引きとして、間伐により林地への到達水量が増えることになり、その結果、土壤貯留量や流出量に配分される水量の増加が期待されます。

同図を基にして、間伐による水量の変化を、わが国の年平均降水量を1800 mmとして試算すると、蒸発散量は間伐前877 mmから間伐後796 mmへ減少し、貯留量や流出量となる地表到達水量は間伐前の923 mmが間伐後には1004 mmへと増加します。しかし、樹冠の疎開の割合によつては、残された樹木の単木としての蒸散量は増加し、また、土壤面蒸発量も増加することが確かめられています²⁾。さらに光環境の変化により下層植生が増えれば、そのための蒸散作用による水消費も加わり、林分全体としての水分消失量は増えることになります。したがって、どの程度の林分密度が地表到達水量を増加し、水資源確保のうえで望ましいのかはさらに検討する必要があります。

図②はマツ林の間伐(試験開始時25,000本/ha→2,100本/ha、胸高総断面積16.02 m²/ha)により林内積雪水量が変化するようすを示したもの³⁾。間伐が行われた1981年以降は、処理区がコ



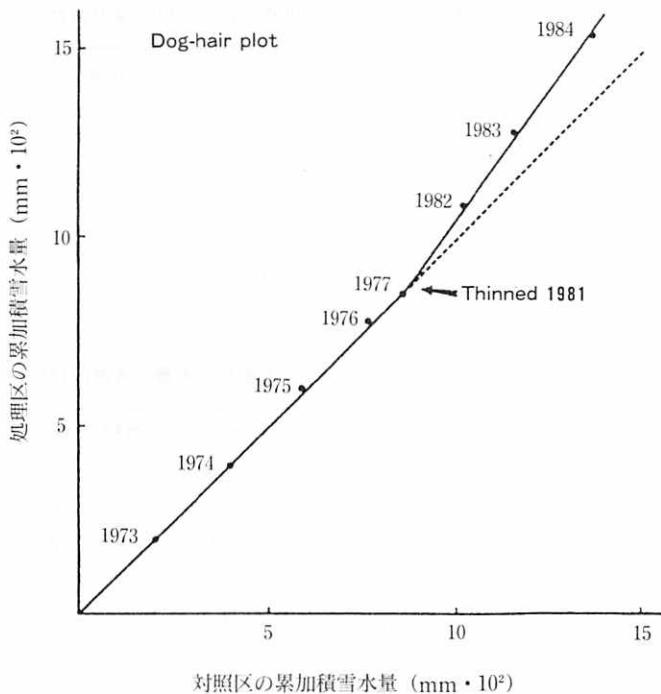
図① 間伐による水収支の変化 (近畿ほか, 1987 一部抜粋)
(4~10月)

ントロール区に比べて積雪水量が増加することがわかります。すなわち、樹冠の疎開により林内積雪水量が増加しています。積雪水量の増加は結果的にその一部は流域貯留量や水流出になることから、融雪時の水保全効果が期待できることになり、雪・水資源における施業の効果は非常に大きいと考えられます。

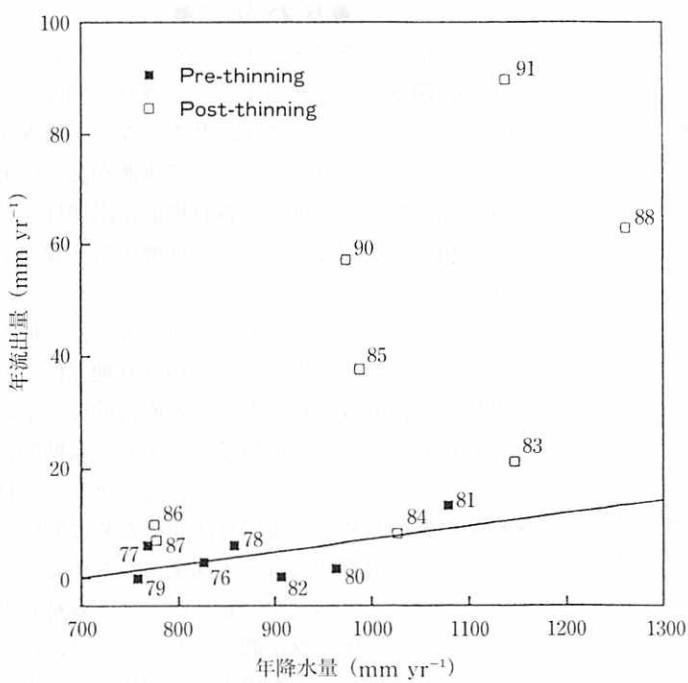
また、図③は 1.26 km²の試験流域で間伐 (275 本/ha → 100 本/ha) を実施した前後の流出水量を比較したもので⁷⁾。対象地は乾燥地帯にあり、年平均流出量が 10 mm 程度と極端に少ないところです。この試験から間伐によって流域からの流出水量が増加することがわかります。これは森林の蒸発散による水分消失量が間伐による森林の減少で少なくなり、その分が流域からの流出成分になっていると考えられます。少雨乾燥地域では森林管理に伴う蒸発散量のコントロールが流出水の確保にとって極めて重要であることがわかります。

●間伐による土壤・土砂流出の変化●

一方、森林の水土保全機能は、主に森林土壤層や下層植生などの森林下にある地表面や地下部の働きによるものであると考えられています^{6,9)}。何らかの原因によって林床や土壤の理化学性が変化すると、その結果として水循環が変化し、土砂移動が起こることになります。反対に、水循環を良好に保ち、土砂移動・侵食を防ぐためには林床植物があり、土壤層の構造が維持されていなければなりません。そのため、特に人工林では森林の保育管理が重要であり、



図② 間伐による累加積雪水量の変化 (Gary, H. L. et al, 1985)

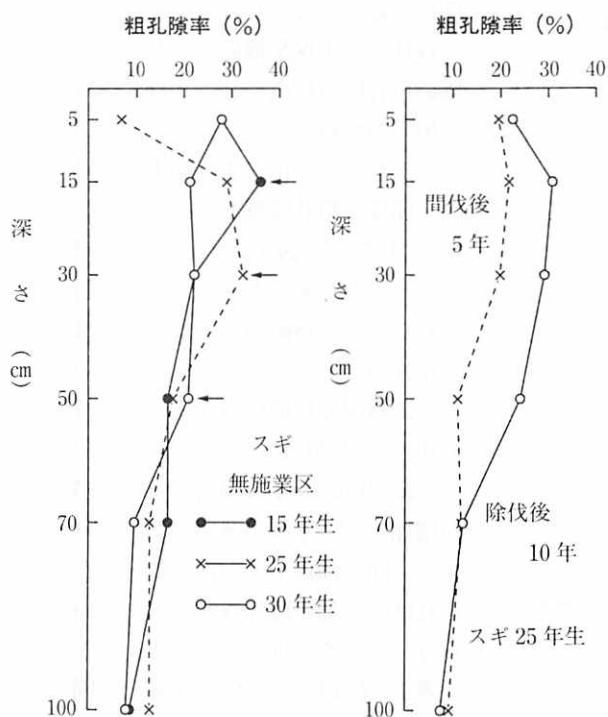


図③ 間伐前後における年流出量と年降水量との関係 (Stoneman, 1993)

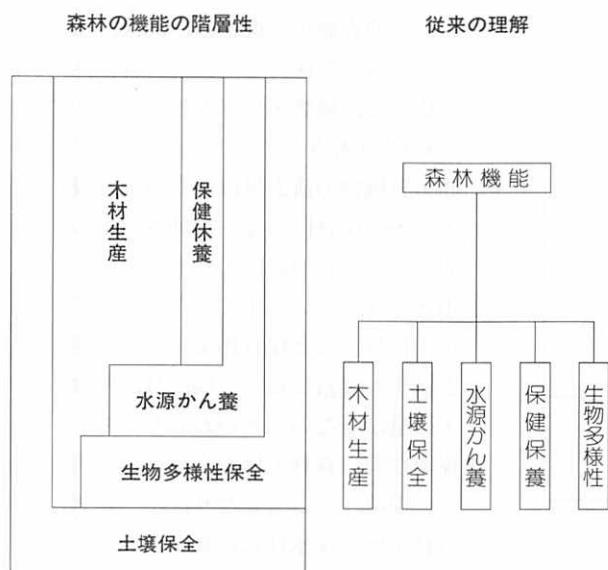
間伐が必要となるわけです。

森林の水土保全機能にかかわる土壤の粗孔隙が形成されるのは前生樹の根系が腐朽することによる、ということが主な理由です。図④は林齢、除・間伐と粗孔隙量との関係を示したもので⁴⁾。図④の左図では表層でバラツキがあるものの、←印で示されるように林齢が高くなるにつれて粗孔隙のピークが深くなる傾向があり、右図では間伐後5年の場所での粗孔隙は20%以下がほとんどですが、除伐後10年の場所では粗孔隙が増加している層の多いのがわかります。除・間伐などの保育作業は土壤孔隙の増加に時間はかかりますが、寄与していると推察されます。

表①、②はヒノキ23年生林分で間伐・枝打ちを行ったプロット（保育区）と放置したプロット（放置区）における土砂と有機物の流去量を比較したものです²⁾。間伐はRy 0.6（収量比数曲線）の密度で、枝打ちも樹高の約55%の高さまで実施されました。地表植生の推移は、間伐、枝打ちを行った保育区のほうが放置区に比べて、種数・生立本数とも増加の程度が大きくなっています。土砂・有機物の流去量は地表植生の侵入が多い保育区のほうが地表植生の成立が少ない放置区よりもその値が小さくなっています。すなわち、間伐・枝打ちなど保育作業によって地表植生が豊富になった場所は、侵食土砂量が少ないことがわかります。保育作業は森林土壤を良好に山地斜面に保持することとなり、その結果、森林土壤の保水性に影響を及ぼし、水源かん養機能の維持・向上に役立つことになるわけです。註2) 田中・木下



図④ 林齢・施業と粗孔隙率（近藤, 1996）



図⑤ 森林の各種機能の階層性（鈴木, 1994）

表① 地表植生の推移（古池, 1985 より集計）

	保育区		放置区	
	種数	生立本数	種数	生立本数
試験開始時	13	137	9	40
1年目	25	264	10	43
2年目	24	271	11	59

※ 斜面上中下部の平均値

表② 年間土砂および有機物流去量（古池, 1985）

試験区	経過年	礫	細土	有機物	計
保育区	1年目	549.9	184.3	72.0	806.2
	2年目	349.8	66.1	44.9	460.8
	3年目	383.1	50.6	31.5	465.2
	平均	427.6	100.3	49.5	577.4
放置区	1年目	854.2	242.0	93.0	1,189.2
	2年目	800.9	264.4	109.9	1,175.2
	3年目	1,016.4	63.0	54.0	1,133.4
	平均	890.5	189.8	85.6	1,165.9

(乾物重・g/1 m³)

●おわりに●

公益的機能の維持・向上を考慮した森林管理の基本は、図⑤に示されるように、森林の機能を個別に見るのではなく、まず、基本となる土壤保全があり、それが成り立ったうえで水源かん養機能や保健休養機能など種々の森林機能が階層性を持って作用しているということを理解する必要があります⁵⁾。

わが国のように、比較的降水量が多く、地形が急峻であり、植生回復が早いという立地条件にある地域では、間伐や枝打ちによる直接的な水量調節は短期的には効果が期待できますが、長期的には効果が発現しにくいと考えられることから、林床植生維持のため、土壤侵食防止のために間伐を行い、それが最終的には水土保全につながると考えるのが妥当だと思います。したがって、森林管理が行き届かず土壤侵食が激しいところでは、経済性よりも公益性の向上を優先して間伐などの保育作業を実施して土壤保全を図る必要があります。

適切な除・間伐や枝打ちは森林生態系を健全にし、結果として水土保全機能の増進のために有益であると考えられます。しかし、各種の森林施業、保育管理が水循環や土壤特性に及ぼす影響については十分に明らかになっていないため、今後さらに試験研究を進めなければなりません。

引用文献

- 1) 近藤弘栄ほか(1987)：森林の間伐と水収支、第3回水資源に関するシンポジウム前刷集、589～594
- 2) 古池末之(1985)：保育作業が立地要因の変動に及ぼす影響（I）—ヒノキ人工林の枝打ち・間伐による土壤、植生の変化と表層土壤の流去および地表流去水の動態—、36回日本林業会議、84～87

- 3) Gary, H. L. et al (1985):Snowpack accumulation before and after thinning a dog-hair stand of Lodgepole pine, USDA Forest Service RM-450, 4pp
- 4) 近藤次雄(1996)：土壤粗孔隙量に対する除間伐の効果、森の研究、日本林業調査会、128～131
- 5) 森川 靖(1989)：樹木の生育と水、森と水のサイエンス、東京書籍、71～102
- 6) 太田猛彦(1991)：森林の水源涵養機能と森林施業のあり方私論、水利科学、197、1～33
- 7) Stoneman, G. L. (1993):Hydrological response to thinning a small jarrah (*Eucalyptus marginata*) forest catchment, J. Hydrol. 150, 393～407
- 8) 鈴木雅一(1994)：水・エネルギー循環と森林、「'94森林整備促進の集い」報告書、日本治山治水協会、54～72
- 9) 塚本良則(1984)：水・土保全と森林施業、林業技術、509、2～7

『新林業百科事典(仮称)』の全体編集委員会を開催。

編集委員 (*印は主査) (敬称略)

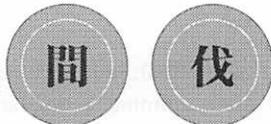
分野	氏名	分野	氏名
環境	*藤森 隆郎 有光 一登 松本 陽介 斎藤 昌宏	森林利用	*小林 洋司 酒井 秀夫 豊川 勝生
防災	*太田 猛彦 下川 悅郎 鈴木 雅一 執印 康裕 真島 征夫 北原 曜	林産物利用	*志水 一允 鷲見 博史 西村 勝美 葉石 猛夫 久田 卓興 島田 謙爾 黒須 博司
森林生物	*古田 公人 鈴木 和夫 谷口 實 由井 正敏	計画	*平田 利美 林 良興 谷田貝 光克
森林調査	*箕輪 光博 露木 聰 白石 則彦	森林政	*木平 勇吉 箕住 侑司 伊藤 太一 田中 和博
育林	*勝田 桀 井出 雄二 桜井 尚武 山本 千秋 河原 輝彦 田島 正啓	国際林業	*餅田 治之 北尾 邦伸 岡田 秀二 *小林富士雄 井上 真 太田 誠一
森林植物	*勝田 緒方 緒方 健		

【訂正】3月号〈竹特集〉に次のような誤りがありましたので訂正してお詫びいたします（編集部）。

«井出・鈴木両氏の竹特集記事»

- ① p. 11 右段 20 行目：中村健太郎→中村賢太郎
- ② p. 12 図中C：(自黒) → (浅川、現多摩森林科学園)
- ③ p. 13 写真④：(1979年9月) → (1997年9月)
- ④ p. 13 写真⑥：(1979年11月) → (1997年11月)

同記事筆者から、左記の訂正②に関連して次のような連絡が編集部にありました。「三宅氏から中村賢太郎氏宛ての書簡の欄外に、浅川には植えていない由の中村氏のメモと押印があるのに気づいたが、現時点では三宅氏の記載の信ぴょう性を評価しておきたい」。筆者の同意を得て掲載し、皆様とともに事実関係確認の契機となれば幸いです。



効率的間伐の推進

すずきしげお
栃木県林業センター 主任研究員 鈴木茂夫

●間伐を取り巻く状況●

本県の森林面積は約35万haで、民有林は64%の約22万haを占めています。そのうち木材生産の主要基盤となる人工林は約12万ha、人工林率は54%です。間伐対象林分であるⅢ～Ⅶ齢級の人工針葉樹林は67,000ha、このうちの45%が間伐必要面積となっています。これに対して緊急に間伐を要する林分について、平成8年度より年間の間伐面積3,000haを目標に間伐を推進しています。

県内の素材価格は平成2年をピークに下落し、平成4年からは低水準で推移しています。平成8年10月に一時値上がり傾向が見られましたが、その後また下降しています。平成9年1月現在の立法メートル当たりの素材価格はヒノキ中丸太が45,000円、同じく小丸太が25,000円と、平成元年に比べそれぞれ64%，45%の水準にまで低下しています。また、スギ丸太は20,000円を切るものまで出てしまった状況です。また、今後の傾向とし

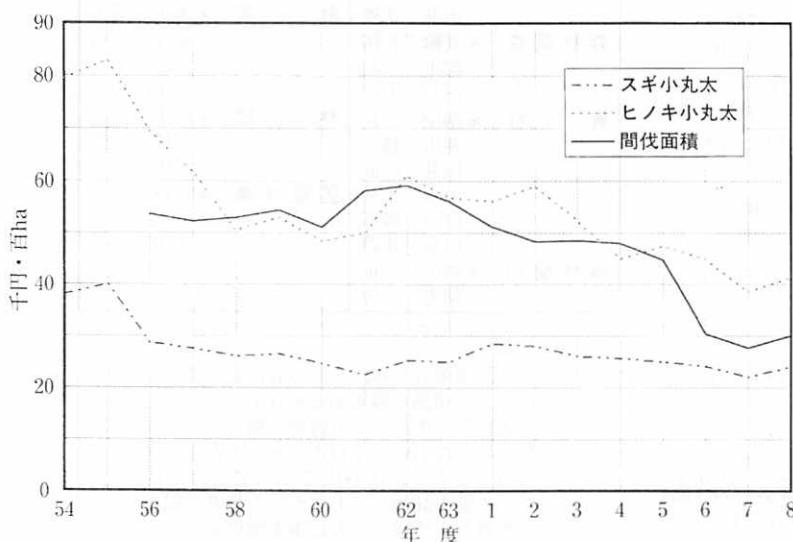
て、ヒノキの価格はスギの価格まで下落してしまうのではないかという危惧さえも生まれています。

素材価格と間伐面積の推移は図①のとおりです。両者は密接な関係を持ち、素材価格の低下とともに間伐面積が減少していることがわかります。素材価格の上昇が期待できない現在、間伐収益を向上させるためには、能率的で安価な伐出作業システムの確立が急務となっています。

●伐出作業の現状●

作業システムとして、緩傾斜地においてはチェンソー伐倒造材・林内作業車集材、急傾斜地においてはチェンソー伐倒・架線集材といった方法が採られていましたが、近年作業道の開設が進み、グラップルクレーンやフォワーダの導入により人力による作業を減らす方向に動いています。また、架線集材は集材機から自走式搬器を利用する方法に変わってきています。新しい機械の導入は進んでいるものの、慣れた従来システムへの愛着もあり、高性能林業機械作業システムへの移行は緩慢な状態にあります。一方、すでに高性能林業機械を導入している現場においては、作業が楽になった、事故が減った、そして若い作業員が入ってきた、などの朗報も聞こえています。

高性能林業機械が普及しない第一の原因として、価格が高価なことがあります。数百万円、数千万円という購入費用は並の金額ではなく、また導入に見合うだけの作業量の確保も困難であることは事実です。平成9年3月31日現在の高性能林業機械導入者を見ても、森林組合や素材



図① 県内における素材価格と間伐面積の推移

生産業者がその 80 %以上を占めており、個人での導入が少ない状況にあります。反対に、チェンソーや小型運搬車といった安価な機械類は 75 %, 54 %と個人での導入が多くなっています。

こうしたことから、高価な機械を購入しなくても利用できるようにと、県や林業関係団体が協力し高性能林業機械を安価に貸し出す林業サービスセンターを設立し、その利用を促進しています。

●森林所有者の意識●

県内 3 カ所のモデル圃地において、過去 3 年間に伐採を行った森林所有者に対し実施したアンケート調査の結果、伐採の動機に関する設問には、回答数 23 件のうち、21 件までが林業経営のための収益確保および通常の森林保育、と回答しています。そして、その収支に対する感想は、予定以上の収益があった 18 %、予定どおり 45 %、予定より低かったが 37 %、という結果です。作業方法は、従来型のチェンソーや林内作業車を利用したものが 90 % を占め、高性能林業機械を利用したものはない状況です。作業道を開設したかどうかの設問に対しては、その 78 % が開設を行っています。この結果から、伐採収入を家計の糧としているか、森林の健全な保育を考えている森林所有者は、安価な手持ち機械を利用し、景気にはあまり左右されずに間伐作業を実施していることがうかがえます。

また、今後、コスト低減のための高性能林業機

表① 調査の概要と結果

調査場所	栃木県塙谷郡塙谷町
調査年月日	1997年11月10~14日
調査面積	0.99 ha
林況	スギ・ヒノキ人工林、47 年生 平均樹高 16 m、平均胸高直径 21 cm
林地傾斜	3~10 度
間伐方法	定性、本数間伐率約 30 %
ハーベスター	KETO 150, PC 120
調査日	1997年11月10~12日
伐採本数	299 本
生産性	8.5 m ³ /hour
フォワーダ	MST 700 G, FMV 250
調査日	1997年11月11~14日
集材本数	1,071 本
生産性	3.8 m ³ /hour

械を利用した協同化施業の実施に対しては、83 % の森林所有者が協力したいと回答しており、高性能林業機械を利用した新作業システムへの期待を感じられます。

●林業センターにおける取り組み●

これまで、高性能林業機械を利用した作業システム確立への取り組みとして、タワーヤーダ+プロセッサシステム、小型ハーベスター+小型フォワーダシステム、自走式搬器を取り入れたシステムなどの功程調査を実施しています。現在は、大型プロジェクト研究「機械化作業システムに適合した森林施業法の開発」を主体に、試験研究に取り組んでいます。以下の調査事例は、この事業の一環として実施した間伐の功程調査の結果で、ハーベスター+フォワーダの組み合わせで行っています。

1. 調査の概要（表①参照）

調査は、本県塙谷町の県有林内で実施しています。現場は傾斜が 3~10 度程度の緩傾斜地で、作業方法は本数間伐率約 30 % の定性間伐です。使用機械は、ハーベスターが KETO 150、フォワーダが MST 700 G です。ヘクタール当たり約 1,000 本の成立本数であったため、大型機械を利用した作業システムを採用しています。

調査地面積は約 1 ha で、ほぼ長方形を呈しています。中央よりやや上部に幅員 3 m の作業道が開設してあり、これを経由して約 280 m 先が土場になっています。

伐採は、設定した調査区域の中をハーベスターのオペレーターの判断により、林内を自由に移動し順次伐倒・造材を行い、はい積みの場所もオペレーターに任せています。フォワーダによる集材も順序、集材量などは、オペレーターの判断に任せ行っています。移動経路はほぼハーベスターの通過した経路を走行しています。

2. 調査結果

全作業時間から算出した 1 時間当たりの生産性は、伐倒・造材 8.5 m³、集材 3.8 m³ という結果になり、伐倒・造材は集材の 2 倍以上の作業能率になっています。このことから、今回の作業条件下では、フォワーダ作業の能率を改善する必要が生

写真・間伐作業の状況▶

じています。フォワーダ作業の能率が劣った原因としては、機械の性能や作業条件などが考えられます。いちばん大きな原因としては、積み込みを行うグラップルクレーンの作業能力が高くないことが考えられます。今回の積み込み作業の能率を、専用機と比較すると約30%の能率低下が見られています。

集材の作業能率を向上させる方策として、フォワーダを集材能力の高い機種に変更するか、積み込み専用機をもう1台追加することが考えられます。

3. 作業性について

ハーベスターの作業方法として、2種類の方法が確認されています。1つは、伐倒から造材までの一連の作業を1行程で行う方法(連携型)と、2つ目は伐倒を先行し、造材は後からまとめて行う方法(分離型)です。主として連携型は間伐木間が離れている場合、そして分離型は間伐木間距離が小さくブームの届く範囲に間伐木が多数ある場合に適用されています。

間伐木の多い部分で分離型を適用することにより、連携型と比較し、約20%の能率向上が確認されています。以前、別の現場で同じ機械を利用して実施した皆伐の調査結果では、両者とも9.6 m³/hourで同じ作業能率になっています。間伐作業において、間伐木の密度が高い場合は分離型による作業が能率的であると考えられます。

フォワーダによる集材は、作業形態が作業路を境に上荷、下荷および路上の3種類に分類されます。これらの1時間当たりの生産性を比較すると、上荷集材の作業能率は下荷および路上集材より約30%劣る結果になっています。これは、上荷集材の走行能力が低下することに起因しています。

また、上荷作業は立木密度の高い部分と低い部分とに分類され、立木密度の高い部分の作業能率は、低い部分より約20%劣る結果になっています。

●効率的な作業システムの確立に向けて●

原木の安定供給確保のため、流域を主体としたさまざまな取り組みが実施されています。その中で、森林所有者に伐採意欲を起こさせるため、高性能林業機械を利用することにより伐出コストが



低減できることを実証するための施策として、県単独事業による流域モデル団地機能促進事業が平成9年度より実施されています。

これは、モデル団地内において、従来作業システムを高性能林業機械作業システムに、もしくは従来作業システムの中に高性能林業機械を取り入れた作業システムにより伐出作業を実施するものです。本年度は塩谷町、栗野町ならびに那須町の3カ所が対象になっています。この中で、塩谷町において実施されている間伐事業を紹介します。

1. 調査の概要(表②参照)

場所は前高原モデル団地で、高原山の山麓にあたり、地形は緩～中傾斜地です。団地面積は841haで、路網密度は66mと高い状況になっています。現場は約20度の傾斜地でスギ・ヒノキの混交林です。伐区面積0.95haに対して、作業の開始から終了までの作業日報を記録します。内容は作業ごとの従事時間、人員、使用機械、燃料使用量および作業量などについて、その日の実績を記入していきます。さらに、伐区のうち0.31haについては時間観測を主とした現地調査を行い、全体の作業功程との整合性を確認します。

現地調査は平成10年2月に実施しています。作業システムはチェンソー伐倒、プロセッサ造材、グラップルクレーン木寄せ・積み込み、フォワーダ集材およびトラック運搬です。従来の作業システムでは、伐倒木をウインチで木寄せし、作業道沿いでチェンソーにより造材しています。

2. 調査結果

調査結果から、木寄せおよび造材功程において約20%の作業能率向上が確認されています。この現場における作業能率向上のポイントとしては、

表② 調査の概要と結果

調査場所	栃木県塙谷郡塙谷町
調査年月日	1998年2月12日
調査地面積	0.31 ha
林況	スギ・ヒノキ人工林、36年生 平均樹高17m、平均胸高直径16cm 傾斜約20度
間伐方法	定性、本数間伐率約35%
造材本数	84本
造材生産性	4.4 m ³ /hour
集材生産性	7.8 m ³ /hour

山腹傾斜が中程度で作業道の開設が容易であったこと、プロセッサの利用により造材を能率的に行えたこと、また、林内作業車に変えてフォワーダーを利用したことなどが挙げられます。特にフォワーダーはゴムクローラ式の車両を使用し成功しています。これは現場の土壌が黒ボク土であるため、ホイール式の車両では少しの勾配でもタイヤが滑り、走行に支障が出ていたものが、ゴムクローラ式車両を利用したことにより、滑りが大幅に減少し集材が円滑に行え、さらに林地攢乱を最小限に抑えることができています。また、フォワーダーは集材木の積載量を重視し、グラップルクレーンを搭載していない機種を選択しています。

3. 考察

今回の現場では、グラップルクレーンを木寄せとフォワーダーへの積み込みに利用しています。このため、集材の能率は造材の能率より80%弱上回っています。グラップルクレーンに待ち時間が生じ、非効率的な機械の組み合わせになっています。作業方法の改善や処理能力の高い機種への変更など、造材作業の能率を向上させる対策が必要になっています。

調査結果から1m³当たりの生産費を試算したところ、約10千円になります。同地区における平均的な生産費は約12千円であるので、約2千円の経費の節減が図られています。

こうした取り組みは平成9年度の3団地を皮切りに次年度以降も継続して実施する予定です。そして現場ごとに地形、作業面積などの条件の異なるデータを収集することにより、本県の特性に合った効率的な作業システムの確立を図る予定です。

●間伐の収益性向上のために●

間伐作業において、より多くの収益を関係者に還元するための方針として、

- ①保育間伐を必ず実施すること。
- ②柱材の採取可能な成長の早い木を中心に選木し、成長の遅い形質の良いものを残すこと(「上手な選木大きな収穫、利用間伐」がキャッチフレーズです)。
- ③搬出路を確保できるような残存木の配置を考慮すること、そして搬出が困難な場所にある立木を無理に搬出しないこと。
- ④高性能林業機械の活用を図ること。
- ⑤作業道を積極的に開設する。また、高性能林業機械に対応した規格により整備すること。
- ⑥施業の団地化・協同施業化を進め、生産コストの削減、作業ロットの確保を図ること。
- ⑦加工流通システムを改善すること。

といったことが挙げられます。また、1年を通じた木材価格の変動状況にも目を配り、高値の時期に販売できるような出材計画を組むことが、収益を向上させる手段として有効であると思われます。

加工流通対策としては、地域で生産された原木を、その地域で加工し、その地域で消費することが流通コストの削減につながります。原木の供給可能量が把握できれば、これに対応した加工施設の整備により加工コストの低減が図られます。また、森林所有者や素材生産者は、販路が決まることにより計画的な木材生産が可能となります。こうした取り組みは現在、那須町で進められています。

機械化、特に高性能林業機械化を行うことにより生産コスト低減のほかに、労働強度の低減および労働災害の減少が図られます。車両系作業システムにおいては、現場内には機械に乗ったオペレーターしかいないので、ケガをする人間がいなくなります。また、新規参入者の増加が期待できます。本県においては、全国初の女性高性能林業機械オペレーターの誕生や林業センター、林業サービスセンターでの研修など、後継者の育成に力を注いでいます。林業が魅力ある職業に変わるもの、そう遠い未来ではないと思います。



岩手県葛巻町における 間伐の実施について

岩手県林業水産部緑化推進課 課長補佐

もり あい よし のぶ
盛合嘉信

●はじめに●

岩手県岩手郡葛巻町におけるカラマツ・アカマツの間伐の推進について、葛巻町森林組合の実施状況をお知らせします。

●現状と課題●

葛巻町の民有林面積は、約3万6,000haで、人工林造成は昭和40年代に入ってから本格的に進められた結果、人工林率は県と同程度の43%となっており、人工林の約90%はカラマツ・アカマツで占められています。人工林のうち、7齢級以下の面積は76%を占めており、今、まさに間伐の推進が町政の最重要課題となっており、その役割が森林組合に強く求められているところです。

●森林組合の間伐対策の実施●

(1)普及啓発

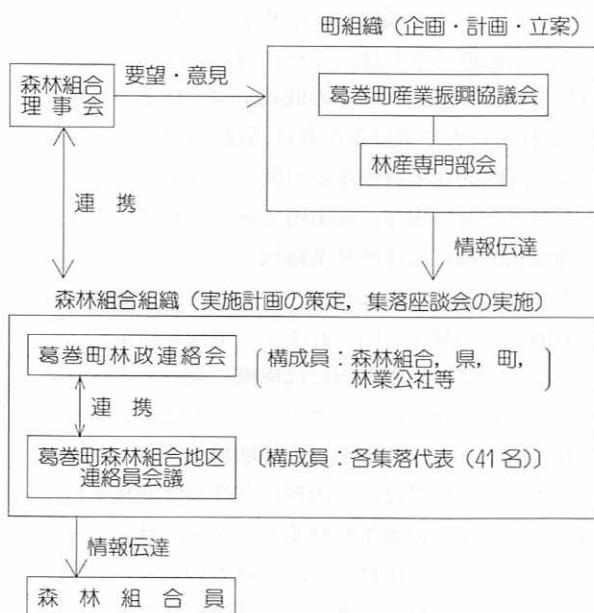
ア. ネットワークの整備および集落座談会の開催：「町産業振興協議会」等において、林業の方向性等を立案し、これを受けた「葛巻町林政連絡会」では、間伐の推進と定着化や集団間伐の啓発等の実施計画を策定し、これらの計画は「地区連絡員会議」を経て、森林組合員に伝達する情報連絡体制を整備しております。また、集落座談会については、地区連絡員の積極的な活動により、年間30回開催し、組合員の森林整備意欲の高揚に寄与しています。

イ. 造林・育林・間伐共進会の開催：共進会は、昭和50年から始められており、特に間伐の部においては30年生未満と30年生以上の2部とし、間伐技術の向上に大きな役割を果たしています。なお、共進会では森林組合受託林分も対象としており、森林所有者直営の林分と比較すると技術格差が大きい結果、森林組合に委託する組合員が増えています。

ウ. 森林組合青年部の活動：森林組合青年部は、次代を担う後継者15名で構成されており、他地域との交流活動を通じて地域との連携を深め、林業技術の改良等に取り組んでおります。また、毎年開かれている町主催の「サマー・グリーン・フェスティバル」に積極的に参画し、カラマツ間伐材にクリタケを植菌したホダ木の販売等を通じて、地域林業の活性化に貢献しています。

(2)実施状況

ア. 森林整備の受託：森林組合の間伐実行面積



図① 林業振興のネットワークの整備

は、年間約 600 ha となっていま
すが、普及啓発対策の推進によ
り森林所有者自らの森林整備の
実施割合は減少傾向にあり、森
林組合への委託は過去 5 年前と
比較すると 70 % から 85 % と委
託率が高まり、森林組合が森林
整備の推進を担う役割はさら
に高まっています。また、委託事
業費（見積額）より実行経費が ha
割高になった場合には、その損
失分は森林組合負担としている
ことから、委託率の向上にひと
役買う結果となっています。

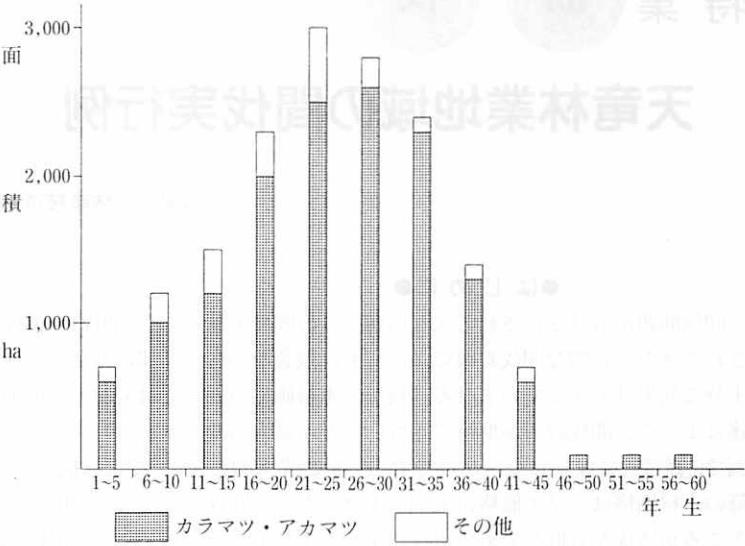
イ. 林業労働力対策：森林組合で
は、現在 125 名の林業労働者を
雇用し、森林施業を実施しております。
また、毎年新卒・U ターンから 20 歳代
の 2 名を職員として採用を行い、これ
ら新採用職員には各種研修に参加させ
るとともに安全教育を徹底し、間伐作
業を中心に従事させています。

(3) 間伐材利用対策

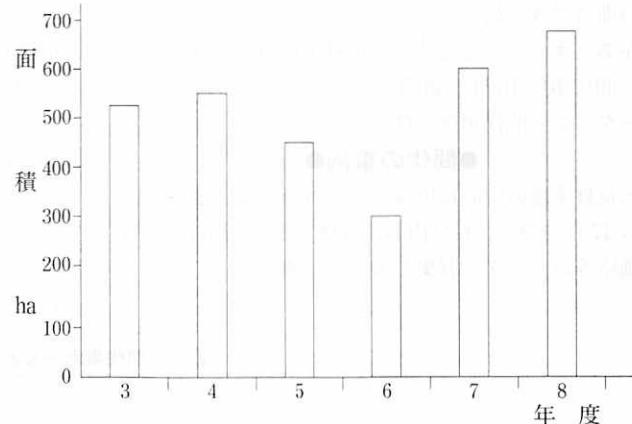
カラマツ・アカマツの間伐材は、中小径
材を処理する工場が町内にないことや生産
可能な材が少ないとから、一部径級の大
きいカラマツ間伐材を年間約 2,000 m³ を約
50 km 離れた町外の製材工場に運搬し販売
しています。

●今後の対策●

10 年度新設された地方財政措置「国土保全対策
ソフト事業」を活用した制度の創設や、町立小中
学校の改築や公園造成への地元カラマツ材利用を、
町当局および町会議に強く要望し、よりいっそ
うの計画的・総合的な間伐対策を推進しようとして
います。また、林道等の道路沿線上に集団的な間
伐を推進し、大量輸送による運搬費のコスト縮減
を図るため、10 年度において 22 t トラックの導
入を計画しています。



図② 葛巻町民有林の針葉樹人工林齢級構成



図③ 葛巻町民有林の間伐実績

●おわりに（筆者からのコメント）●

間伐の推進方策は、森林所有者の所得の向上を
目的として、生産性の向上とコストダウンを図る
ため、作業道等の生産基盤整備に合わせて、タワ
ーヤード等を利用した「列状間伐」を積極的に実
施する必要があります。また、近い将来、大量生
産が見込まれる間伐材の有効利用を図るために、地
元で中小径材加工工場の設置が必要であり、その
前提条件とともに、森林組合のコスト意識、販路の
確保等を併せて早急に推進しなければならないと
考えています。



天竜林業地域の間伐実行例

静岡県林業技術センター 研究主幹
鈴木 善郎

●はじめに●

間伐問題が取りざたされて久しいが、この間に実施してきた総合的な間伐対策によっても、残念ながら十分な効果は上がっていません。長引く木材価格の低迷によって、間伐収入が期待できないことが最大の要因で、経営的に成立しないからです。さらに97年夏以降の木材価格はヒノキ価格の大幅値下げとなり、間伐どころか皆伐をも取りやめて再投資を回避する策をとっています。間伐の実行率を高めるためには、間伐収入の期待できる低コストの生産システムを確立する必要があります。ここでは、天竜林業地域の平成6~8年の間伐事例16件と新開発の軽トラック搭載タワーヤードによる間伐事例1件を紹介します。

●間伐の事例●

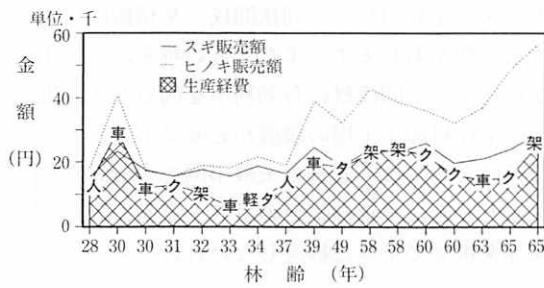
天竜林業地の中心に位置する天竜市および龍山村内から17件を選び、林分内容、出材方法、伐出経費、販売価格等のデータを収集しました(表①)。

●林齢別収益性●

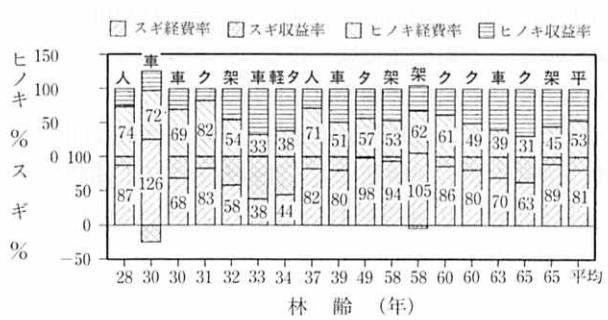
間伐林齢28~65年の事例です。立方メートル当たり販売額はスギ15,200~24,600円、ヒノキ15,630~56,670円、その生産費は5,960~25,450円でした。スギの価格は林齢による差はなく20,000円前後でほぼ横ばい、ヒノキは40年まではスギとほぼ同等ですが、40年を過ぎると40,000円以上で販売されています。間伐による収益はヒノキによって支えられています。生産費は40年までの平均が13,920円、それ以上の平均が19,140円と急に高くなっています。林齢と集材方法の間には特定の関係は認められませんでした(図①)。立方メートル当たり生産費率は17件の総平均で63%でした。40年生以下の平均は66%，それ以上では61%で、林齢による差は小さなものでした。樹種別では、スギの平均は81%でこれを下回るのは5件、上回るのは12件で、これらのうち2件は100%を超え採算割れとなっています。ヒノキの平均は53%で、これを下回るのは8件、上回るのは9件ですが、販売価

表① 間伐事例一覧表

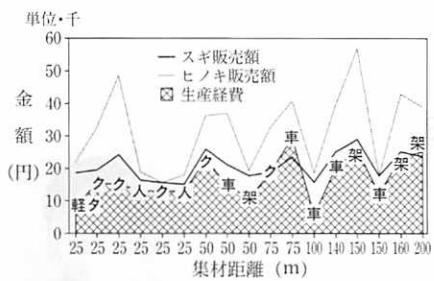
番号	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭	⑮	⑯	⑰	平均
面積(ha)	0.46	1.50	0.55	3.50	1.50	2.26	2.38	1.50	1.50	1.80	0.81	3.40	3.00	1.70	1.14	2.15	3.54	1.92
林齢(年)	34	39	33	58	49	30	30	60	60	65	65	63	37	31	32	28	58	45
間伐率(%)	20	27	27	30	27	27	30	30	16	20	35	25	25	25	30	20	25	25
集材方法	軽トラ ヤード	林内作業車	林内作業車	架線	タワー	林内作業車	林内作業車	クーン	クーン	クーン	クーン	架線	林内作業車	人力	クーン	架線	人力	架線
集材距離(m)	25	140	100	160	75	75	150	50	25	25	150	50	25	25	50	25	200	79
材積(m ³)	39.6	93.4	28.8	345.4	130.0	62.2	118.1	133.7	68.3	100.4	124.4	195.5	101.1	68.5	81.1	68.5	215.4	116.1



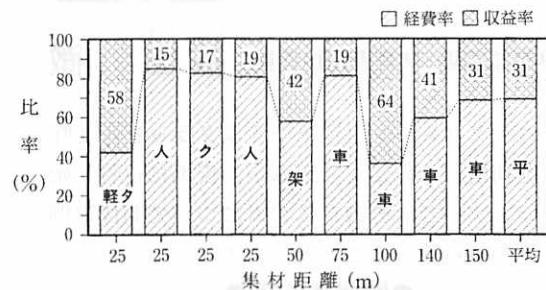
図① 林齢別の販売額と生産経費



図② 林齢別の収益率と経費率



图③ 平均集材距離別の販売額と生産経費



图④ 軽トラック搭載タワーヤードの収益性(林齢28~39年)

格が高いために採算割れするものは見られませんでした。集材方法別の生産費率は、人力以外では林齢による差は認められませんでした(図②)。

●集材距離別収益性●

平均集材距離は25~200mで、その平均は79mでした。25m以下では3件がクレーン、50~100mでは3件が林内作業車主体の集材で、林道沿い、短距離型の間伐が多くなっています。100mを超えるもの5件では架線を中心となっています。立方メートル当たりの生産費は平均集材距離の長い架線でやや高くなっていますが、17件の総平均は16,690円でした。平均集材距離25m以下の平均生産費は13,160円、50~100mでは16,670円、それ以上では20,810円と上昇しています。平均集材距離と集材方法の間には生産費に明らかな相関は認められませんでした(図③)。

●新たな集材システムの試み●

ここでは当センターで開発改良した「軽トラック搭載タワーヤード」(写真・以下軽トラヤード)と地域の間伐事例8件との収益性について紹介します。



軽トラヤードで搬出した林齢34年生と、それに近い林齢28~39年生の間伐事例8件と収益率を比較しました。軽トラヤードの収益率は58%で、事例8件の平均収益率31%を27ポイントも上回

◀軽トラック搭載タワーヤード

表② 軽トラック・タワーヤードとクレーン集材等との比較

区分	軽トラック タワーヤード	クレーン 集材	クレーン 集材	林内 作業車	事例17件 平均
面積(ha)	0.46	1.50	1.80	3.40	1.92
林齢(年)	34	60	65	63	45
間伐率(%)	20	16	20	25	25
集材距離(m)	25	25	25	50	79
材積(m³)	39.6	68.3	100.4	195.5	116.1
経費率(%)	42	55	49	57	63
収益率(%)	58	45	51	43	37

っています。集材方法別では林内作業車によるもの1件が6ポイントだけ軽トラヤードを上回っていますが、他の林内作業車、クレーン、架線、人力では収益率15~41%で軽トラヤードを17~43ポイント下回っています(図④)。

平均集材距離25mのときの、林齢34年の軽トラヤード集材と林齢60~65年のクレーン集材で比較した収益率は、クレーン集材の45~51%に対し、軽トラヤード58%と7~13ポイントも上回り、高齢林間伐以上の収益率となっています(表②)。

●ま と め●

これまで見てきたように、現在の集材システムでは林齢65年ごろまでのスギについては、収益を期待できない状況です。現在の林業を下支えしているヒノキについても、平成9年夏以降の価格の下落に見られるように将来に不透明な要素が多くあります。今後、高齢林間伐の収益によって林業を維持しながら、長伐期施業に移行するにしても、これに至るまでの林齢40年前後までの保育間伐は森林の育成管理上必要不可欠な施業であり、また、それ以降の高齢林間伐も林業経営の持続に欠くことのできない施業です。

これらの間伐の適正な実行を図るには、より収益性の高い低コストの生産システムの確立が必要です。天竜林業地域のように、小規模零細な所有形態で小ロットの間伐が実施されている地域では、高い収益率の確保や労働力不足に対応した家族労働タイプの、小型軽量で簡易な搬出機器が有効と考えられます。当センターで試みた軽トラック搭載型タワーヤードでの間伐材の集材結果では、林齢65年生の高齢林間伐に匹敵する収益率を上げ、林齢40年生以下の間伐でも高い収益率を上げ得たことで、その有効性が確認できました。また、作業道の開設に伴って集材距離も短くなり、こうした搬出機器の適応性が高まるものと考えられます。

現在さらに、林内作業車を利用して「タワー付移動式集材機」を開発し、実用化試験を行っておりますが、これが間伐率の向上に寄与するものと期待しています。



上浮穴地域の間伐実行例

—森林の毛細血管「林内作業車道」を使った間伐事例—

愛媛県林業試験場 林業専門技術員

たに やま
谷山 とおる
徹

●はじめに●

現在、久万林業地域における間伐は、森林資源が充実していることから保育間伐から収入を目的とした高齢級間伐に移行してきています。また、皆伐が少ないと木生産は間伐に負うところが多く、「山は伐っていないが材は出てくる」といった状況になっています。

間伐の作業システムは、昭和50年代に開発された幅員1.5mの林内作業車道とクローラタイプの林内作業車による搬出システムで、農家林家や森林組合作業班において広く普及しています（作業システム：図①のⒶタイプ）。

この作業システムが普及した理由として、農家林家が林内作業車を購入するのに手頃な価格であること（1台100～130万円）、林内作業車道の開設単価が平均300円前後と安く、開設に県単独の補助率が1/2であること、1人作業が行える等によるものと思われます。

しかし、このシステムは自家労働力を主とした作業では非常に適していますが、安全性や生産性の向上について限界にきていたり、今後取り扱う材が大きくなっていくことから、林内作業車への積み込み等の労働負荷も増加してきますので作業システムの改良が必要になっています。

最近、林業担い手会社「(株)いぶき」（以下：いぶき）や篠林家では、3tクラスの小型建設機械にグラップルローダおよびワインチを取り付けたワインチ

付きローダクレーン（以下：ミニグラップルと呼称）を利用した作業システムが、現場に定着し始めていますので、そのシステムについて間伐事例を交えながら述べることとします。

●間伐実行例●

ミニグラップルを使用した間伐作業システムは図①のⒷタイプで、比較的傾斜が緩い箇所で、従来の林内作業車道より幅員を若干広くとり（1.8～2.0m）、クローラタイプの林内作業車と組み合わせて作業を行っています。この作業システムが現場に採り入れられてきた理由として

- ①木寄せ距離の短縮と、木寄せ作業における荷掛け歩行の省力化
 - ②林内作業車道上で造材することにより、造材作業の安全性の向上
 - ③グラップルを使用することにより、積み込み作業の省力化と労働負荷の軽減
- が挙げられます。では、実際の間伐実行例を「いぶき」を取って述べてみます（表①）。

搬出方法は、ミニグラップル1台に対し林内作

区分	道路幅員	開設に使用するパックホウ	作業システムの内容				
			Ⓐタイプ	Ⓑタイプ	全木集材	道上造材	積み込み
従来システム	1.5m	パケット容量0.1m ³	伐倒 → チェーンソー	林内造材 → チェーンソー	短材木寄せ集材 → 人力+林内作業車のワインチ	積み込み → 人力+林内作業車のワインチ	運搬 → 林内作業車
ミニグラップル使用システム	1.8～2.0m	パケット容量0.1m ³	伐倒 → チェーンソー	全木集材 → ミニグラップル および一部ワインチ	道上造材 → チェーンソー	ミニグラップル	運搬 → 林内作業車

（林内作業車は0.75～1.3t積み）
（林内作業車は0.75～1.3t積み）

図① 林内作業車等によるシステムの概要

表① ミニグラップルと林内作業車による集材作業の概要

地域	美川村	久万町	柳谷村
樹種	スギ90%	スギ90%	スギ54%
	ヒノキ10%	ヒノキ10%	ヒノキ46%
林齡	スギ35~40	スギ27~31	スギ41~44
	ヒノキ11	ヒノキ30	ヒノキ36~39
面積 ha	1.50	4.00	6.68
間伐率 本数率(%)	30.0	30.0	37.8
出材材積 m ³	176.2	273.0	657.4
搬出方法	林内作業車2 +ミニグラップル1	林内作業車2 +ミニグラップル1	林内作業車2 +ミニグラップル1
林内作業車道開設延長	400	400	3,931
人夫数 調査、選木	0	0	0
伐木造材	26.0	55.8	168.1
搬出	14.0	14.8	63.4
ミニグラップルオペレーター	12.5	21.4	52.1
支障草本除去	1.8	4.2	0.0
その他	8.4	12.3	0.0
総人夫数	62.7	108.5	283.6
林内作業車道開設人夫数	2.5	3.0	30.6
生産性 伐木造材 (m ³ /人)	6.78	4.89	3.91
搬出	12.59	18.45	10.37
ミニグラップル	14.10	12.76	12.62
集材・搬出	6.65	7.54	5.69
全作業	2.70	2.45	2.09
経費合計	1,289,200	2,180,400	6,357,040
1m ³ 当たりの経費(全作業)	10,858	11,363	13,749
林内作業車道単価(円/m)	215	255	251
林内作業車道密度(m/ha)	267	100	588

注：株式会社「いぶき」の作業日報（1997年）による

業車2台を使用し、林内作業車に材を積載して走行している間にミニグラップルでもう1台の林内作業車に積み込みを行い、効率のよい作業システムをとっています。調査した3カ所の林内作業車道密度は100~580m/haと非常に高く、全体の生産性は2.1~2.7m³/人・日、生産コストは約12,000円/m³でした。従来型作業システムの生産性は1.3~1.6m³/人・日であることから、約1.7倍と生産性が高くなっています。また、生産コストは「いぶき」の賃金が18,000円/人・日であるにもかかわらず、従来型システム（平成9年度調査で約15,000円/m³）より安いコストで搬出できています。

では、生産性を高め、作業コストを安く抑える作業システムのポイントは何であるかを考えてみますと、

①林内作業車道からミニグラップルを使用して材を引き寄せできる程度の高密路網整備がポイントです。できれば、ミニグラップルに装備しているワインチ等はなるべく使わない程度の路網密度

(350m/ha)が理想だと思います。

②機械の組み合わせと人間の配置で、ミニグラップル1台に対し林内作業車2台を配備しており、人の配置はミニグラップルのオペレーター1人、林内作業車オペレーター1人（造材作業を兼ねる）の計2人で可能できます。現場の状況により、ミニグラップルのワインチ等で荷掛け歩行する場合や、造材作業と林内作業車で搬出を並行して行う場合は3人で行うことも必要です。

③ミニグラップルオペレーターの技能を高めることです。技能を高めることによって造材作業との連携がとれ、作業全体の流れがスムーズになっていきます。

●おわりに●

今回は、林内作業車とミニグラップルを使用した間伐実行例を挙げましたが、当地域においても農家林家が減少しており、森林組合作業班や「いぶき」のような事業体においては、若い担い手を確保するためにも次の点に配慮した、さらなる機械化が必要です。

その1つは、造材作業の機械化です。現在の作業システムでは、林内作業車道上で造材することにより以前より安全に造材作業ができますが、今後は、さらに生産性や安全性を高めていくため、小型プロセッサの導入が必要あります。

2つには、現在使用している林内作業車は1.0~1.3t積みが多く、生産性の向上と安全性の面から、今後、2.0~2.5t積みの林内作業車の導入も考える必要があります。この場合、林内作業車道の幅員は2.4m程度必要で、開設には県単独の補助事業の利用が考えられます。

これらの新しい作業システムについては現在試験中でありますが、今後、さらに現場に適した安全で生産性が高く、労働負荷の低い間伐作業システムの研究を深めていきたいと思います。



天草流域河浦町の間伐実行例

熊本県林業研究指導所 林業専門技術員 たどころみき お 田所幹夫

●はじめに●

熊本県の民有林面積は約400千ha、人工林は240千ha、人工林率60%で、その人工林の多くが間伐を必要とする森林であります。しかし、近年の木材価格の低迷、林業労働者の減少・高齢化、台風災害や異常気象災害による森林被災などで、森林所有者の林業経営離れや林業生産活動の停滞が見られ、間伐の手遅れ林分は年々増加する傾向にあるとともに、VII齡級を超える林分にも及んでおり、それに伴う林地荒廃が心配されています。

このため本県では、間伐対策に関する事業を強力に進めるとともに、新たに「森林整備実行促進事業」を創設し間伐を支援することにしました。

今回、この事業を含め、間伐対策に地域ぐるみで取り組んでいる天草流域の河浦町の事例を紹介します。なお、この「森林整備実行促進事業」は熊本県の単独事業で、収益性の確保できる持続的な森林経営を目標に、高密路網の整備や共同施業のモデル団地を指定し、森林組合や森林所有者の意欲を喚起させるための事業で、間伐対策事業をサポートするものです。

事業の内容は、1団地300ha程度を対象に、共同で高性能林業機械を利用した伐出作業や、作業路の開設により、その生産性を実証し、施業方法等を比較検討するもので、集団化への新しい施業体系の検証をも行うもの

であります。なお、この事業では、間伐に対して国庫補助に5%の単県かさ上げと作業道開設に対して1/2の補助を行っています。

●河浦町の概要●

熊本県の南西部に位置する天草流域は、大小120余の島々から成る島嶼地域で、河浦町はその天草下島の南に位置しています。河浦町の森林面積は9,349ha、人工林が4,357haで、人工林率は47%と県平均よりも低く、III~VII齡級の要間伐林は3,190ha、率で73%を占めています。

本町では、昭和53年から、間伐の実行できる作業路の優先配備を重点項目に掲げ、地区単位ごとに路網の密度を1ha当たり30m以上とする目標を置き、河浦町森林組合と連携し、各種の林業振興施策に取り組んでいます(表①参照)。しかし、作業路の開設については目標の27%，間伐の実行面積もH4~8年の5年間で487haと低く、VII齡級以上の林分にも間伐の手遅れが見られます。

このような状況の中、地域単位での間伐対策の

表① 河浦町地区別森林施業計画表

地区名	所有者数 人	森林面積 ha	人工林面積		緊急間伐対象林 III~VII齡級 ha	作業路開設 m		達成率 %
			面積 ha	率 %		目標/ha=30m	実績/S 53~H 8	
崎津・今富	(311) 699	1,845.2	622.9	33.8	495.1	55,000	8,910	16.2
河浦	(224) 500	1,424.7	754.2	52.9	532.5	43,000	3,731	8.7
今田	(121) 233	1,593.0	934.1	58.6	623.9	48,000	22,406	46.7
新合・立原	(254) 712	1,444.8	713.7	49.4	492.9	43,000	18,082	42.1
白木河内・久留・路木	(257) 638	1,537.8	774.8	50.4	611.4	46,000	3,815	8.3
宮野河内	(222) 811	1,504.0	557.9	37.1	435.1	45,000	18,533	41.2
合 計	(1,389) 3,593	9,349.5	4,357.6	46.6	(478.0) 3,190.9	280,000	75,477	27.0

注：()は組合員、〔 〕はH 4~8間伐実行面積、作業路幅員3m

表② 森林整備実行促進事業計画表

全体 計画	区分	H 8~10	備考
	間伐	III~VII齡級	63.0ha 全地面積178.9ha
		VII齡級以上	26.0ha ノ 59.7ha
		計	89.0ha ノ 238.6ha
	作業道	4,300m	流域間伐1路線(2,400m), 単県5路線(1,900m)

年度別 計画	区分	平成8年度	平成9年度	平成10年度	計	
	間伐	III~VII齡級	26.0ha	19.0ha	18.0ha	63.0ha
		VII齡級以上	10.0ha	6.0ha	10.0ha	26.0ha
		計	36.0ha	25.0ha	28.0ha	89.0ha
	作業道	下多羅	2,400m		(流域間伐)	
	路線名	幸平1号	200m		w=3.0m	
		幸平2号	100m		w=1.8m	
		幸平3号	300m		w=1.8m	
		久保畑		800m	w=3.0m	
		桐平			500m w=3.0m	
		計	3,000m	800m	500m 4,300m	

注：（ ）は実施地域の全体面積

継続的な実施とともに、新たな間伐関連事業の積極的な活用と高性能林業機械による作業システムの開発・普及を図り、間伐の実行を促進するため平成8年度から「森林整備実行促進事業」に取り組むことにしました。

●経過および実施内容●

(1) 事業の概要

事業は、モデル地区(表①の今田地区内に設定)を3分割しH 8~10年の3ヵ年で実行します(対象区域面積350 ha・人工林238.7 ha, 天然林等111.3 ha)(表②参照)。

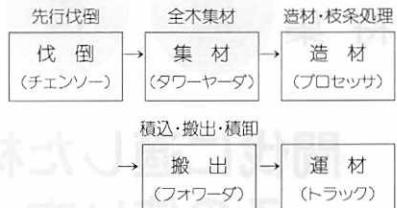
間伐は緊急間伐対象林のほか、VII齡級以上の林分も対象に実行し、作業道は国庫補助での開設と単県で新たに幅1.8 mの作業路を開設し、機械導入の基盤整備を行います。なお、平成8年度には、高性能林業機械による作業システムの実証を行い、併せて地域の森林所有者等を対象に実演研修会を開催し、新しい作業システムの提案も行いました。

(2) 計画と指導体制

計画は、初年度に河浦町が地区座談会を通して管理・実施計画書を作成し、間伐や作業路開設は河浦町森林組合が実施しています。計画から実行までの過程には、共同化の推進と低コスト化の実証や、森林施業のモデル化の検討・普及指導に林业改良指導員(A G)が参加しています。

(3) 路網整備と間伐の実行促進

河浦町森林組合が施行主体となり、作業路は国



図①

庫補助で1路線、県単で支線5路線を開設し、団地化による間伐の集中的な施業を行っています。

利用間伐では、共同施業による労働力の分散化の抑止、実労働時間の短縮、労働コスト低減を検証し、併せて林内作業車を使った従来型の作業と、高性能林業機械での作業システムの検討を行っています。

(4) 天草型素材生産システムの検討

天草地域では、高性能林業機械がフォワーダ1台で、林業の機械化が遅れており、地域内での素材生産には林内作業車が多く利用され、利用間伐の採算性は低く、多くの場合切り捨てとなり、1団地当たりの生産量も低くなっています。そこで、高性能林業機械を使った作業システムによる素材生産技術の開発と、作業条件の整備等の検討を行いました。なお、機種は地域の現状を考慮して中型を選定し、実証に当たっては図①のシステムで、機械個々の能力の確認と作業の仕組みを検証してみました。

実証では、多くの要因が絡む作業システムでは満足できない結果もありましたが、機械個々の処理能力には期待できるものが見られ、同時開催の実演研修会ではふだん見慣れない機械を多くの関係者に披露することができ、新しい作業システムの提起をすることができました。

●おわりに●

天草流域での間伐施業を考えた場合、現状での効率化には限界があります。しかし河浦町のように、地区単位で共同化を図り、路網整備を先行して間伐を進める実行例もあり、将来、基盤整備が進めば高性能林業機械による新しい作業システムの導入も考えられます。今後、このモデル地区での成果が地域内に普及することが望まれています。



さか い ひで お
酒井秀夫

間伐に適した林業機械とその使い方

東京大学大学院農学生命科学研究科 助教授

●はじめに●

わが国で間伐に使用されている林業機械として、集材機、トラクタ、ジグザグ式（モノケーブル式）、モノレール、自走式搬器、シート、林内作業車あるいは小形運材車^{*}と呼ばれる小形集材車両、フォワーダ、タワーヤーダ、ハーベスタ、プロセッサなどがあります。これらの機械は万能ではなく、作業条件に応じて、その適性を活かした使用と他の機械との組み合わせ作業をしなければなりません。ここでは車両系の機械を中心に路網と関連させながら、特長、使い方のポイントなどを論じることにします。また、わが国でも使えそうな海外の機械や開発中の機械についても触れてみたいと思います。

●集材車両と路網●

集材車両は、わが国では車幅1.2mクラスのゴムクローラ式から車幅1.4mの4~6輪車両まで、ニーズに応じて多様です。最近は車幅2.4mの大形ゴムクローラ式や、車幅1.85m、積載量約4m³の前輪ホイール・後輪ゴムクローラのハーフトラック式フォワーダも見られます。後輪のゴムクローラにより前輪の轍を整地しながら粘着けん引力を高め、載荷部の接地圧を低くすることができます。集材車両の積込み、荷下ろし作業は、当初人力で行っていましたが、1980年代中ごろから油圧駆動のグラップルクレーンが北欧から導入され、作業能率は飛躍的に向上しました。グラップルクレーン搭載の集材車両を、わが国ではフォワーダと呼称することが多いのですが、海外ではけん引車とフォワーディング・トレーラに分割で

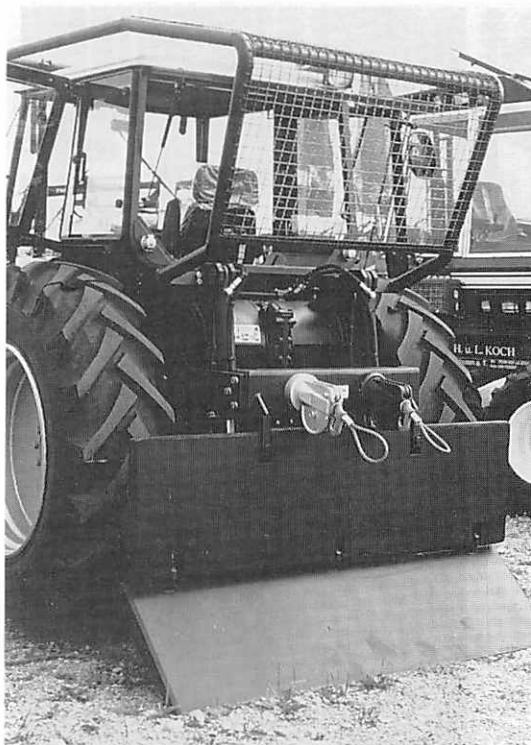
* 本稿で用いられている小形…、大形…の「形」は、日本機械学会が採用している用語によっています。

きるものもあり、けん引車にハーベスタ車を連結してハーベスタに変身することもあります。ローダ付フォワーディング・トレーラとして、ローダにかかる荷重をスタビライザを介して直接地面で支えるようにして、木材積込み時の特に初期における転倒安全性を高めたタイプがあります。

小形集材車両は小形タワーヤーダや小形プロセッサなどと組み合わせて作業されます。いずれにしても作業道を利用するので、路網と密接な関係を有しています。例えば切土勾配5~8分、盛土勾配1割5分(33.7°)として切り盛り同量となるように施工するものとして試算してみると、林地傾斜が20°を超えると土工量、切取のり高、道路敷が急激に増加します。特に土工量に関しては幅員2mを境に急増します。また、林地傾斜が約25°までならば、幅員3mの作業道でも切取のり高は1.4m以下に抑えることができ、のり面の崩落を少なくしたり、タワーヤーダの控索なども張りやすくなりますが、林地傾斜が30°と急斜地になると、例えば切取のり高を、この1.4m以下に抑えるためには、切土勾配5分のときでも幅員を2.2m以下としなければならなくなり、通行車両も車幅1.4mクラスとなります。

●タワーヤーダ●

タワーヤーダは、元柱となるタワー(=モービルタワー)を車両に搭載して、ランニングスカイライン式等の簡易な索張りを使用します。架設撤去作業が数十分と非常に短いので、少量の作業や、頻繁に張替えなければならない間伐に適します。この点、ある程度の集材量を見込んで、数日間かけて数百mのスカイラインを張る集材機作業と大きく異なります。タワーヤーダは集材距離が短いほ



写真① トーアイング ウィンチ

ど生産性が高く、実用的な最大集材距離は100～150 mです。これは50 m/ha程度の作業道密度で実現可能です。タワーヤードは直線的に集材する列状間伐も得意とするところで、その狭い伐採列は、すぐにうっ閉することができます。単木間伐では横取りに無理をすると残存木に損傷を与えることが多いですが、横取距離が8～10 m以上になると時間的にも張替えたほうが有利なようです。

集材用車両が直接林内に入って作業すると、土壤の攪乱や締め固めが生じ、土地生産力も低下しますが、タワーヤードによって車両が直接林内に入らないものとしますと、路網によって道路の敷地が森林面積から差し引かれるものの、林内の土壤や林木は保全されるという大きなメリットがあります。幅員3 mの作業道を先ほどの50 m/ha作設しても林地損失面積は3～4%です。どの程度まで路網を開設しても森林への影響が少ないかの評価は難しいですが、ちなみに北米では、非常に敏感な土地における許容林地損失面積は4%と



写真② トランクタのタワー アタッチメント

されており、この数値は大体ヘリコプタ集材時の値に相当します。

タワーヤードは、材が道路に直角に集材されますので、これらの材の補助処理が必要です。林道沿いの広い場所であればログローダやグラップルソーが有効に使えますが、林地傾斜が急で幅員が狭い作業道端で全幹材を上げ木集材することは容易ではありません。小形運材車のクレーンを利用したり、ガイドブロックを応用しながらウィンチで引き込んだりすることになります。ヨーロッパでは伝統的にホイール式農用トラクタに各種アタッチメントを装着して万能機化を図っていますが、その中にスタビライザも兼ねたトーアイング ウィンチがあります(写真①)。タワーヤードの補助作業や日本にも導入されている小形プロセッサの木寄用機械として、頻繁に機動性を要求される短距離作業には有用かと思われます。

ランニングスカイライン式では、メインラインとホールバックラインの索速度を同調させて索張



写真③ 間伐用小形プロセッサ

力をバランスさせるインターロック機構が必要ですが、インターロックが効いていれば、荷を制御することにより、下木集材も可能となりますので、沢沿林道でも十分活用することができます。この場合、荷掛け場で搬器をクランプし、荷上げ索を強制降下させる機能があれば、その都度主索を緩める必要がなくなり便利です。林道が発達している中部ヨーロッパでは、1ドラムで主索を固定し、もう1つのドラムで専用のクランプ式搬器の走行と荷の上げ下げを行う上げ木集材が普及していますが、その専用搬器は構造が複雑で重く、価格も高価となることから、スナッピング式用の軽量小形のストッパー付搬器が普及してきています。そのための後部タワーのアタッチメントがいくつもありますが(写真②)、わが国でも路網が発達してくれれば、急斜地の短距離上げ木集材に適しているものと思われます。

●ハーベスター●

伐木造材作業ではチェーンソーが広く使用されていますが、間伐作業では枯損木も含む小径木が対象となるため、もともと生産性は上がらず、さらに懸り木が発生することから、伐倒作業ですら容易ではありません。ハーベスター(カナダではフェラープロセッサと称されています)などの伐木

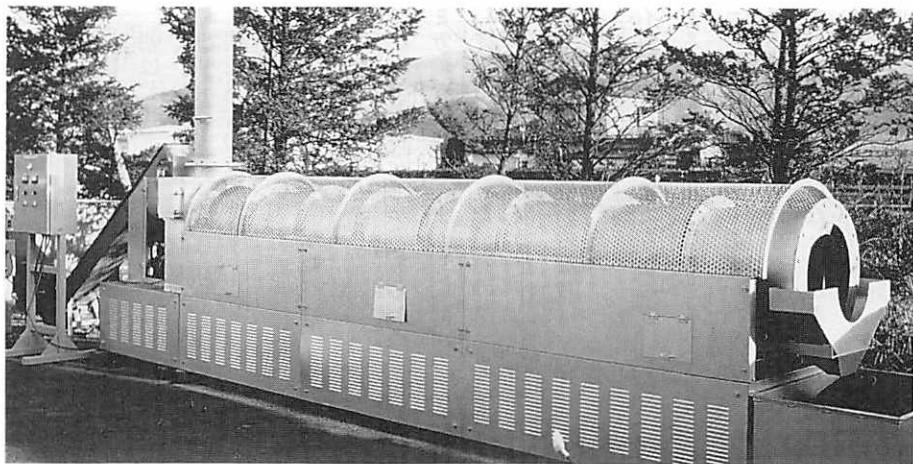


写真④ インターロック付き小形タワーヤードと林内枝払い機械の組み合わせ作業

造材用機械は懸り木が発生することがなく、日本でもベースマシンの車幅が1.88m、出力75馬力の小形ハイパワーのプロセッサが開発されています(写真③)。地形の制約は受けますが、間伐林内でこまめな木寄せをしながら造材していくことができます。

北海道などの地形が平坦なところでは、かつてブルドーザで列状間伐を行ったときの伐採列を利用してハーベスターとフォワーダの組み合わせによる間伐作業が行われています。履帯式ハーベスターは接地圧が低く、土壤の締め固めは生じにくいですが、ハーベスターの後を溝載したホイール式フォワーダで走行すると、土壤の攪乱と締め固めが生じやすくなります。フォワーダをゴムクローラ式にしたり、走行路を限定することによって、ある程度は対処することができます。

なお、ヨーロッパでも大規模森林所有者でさえハーベスターの作業量を恒常に維持することは容



写真⑤ 移動式連続炭化装置

易ではありません。そこで専門的、総合的な林業技術を有する事業体に作業を委託することが試みられています。この場合、ハーベスターはまとまった作業量によって地域全体の間伐の遅れを取り戻し、残存木の価値の成長を押し進めることから、伐採機械というより、むしろ造林機械として位置づけられています。

●開発中の機械・間伐材処理機械●

ここに紹介する枝払い機械は、ゴムクローラ式小形車両に枝払い刃を取り付けたクラムパンクを搭載し、タワーヤードによって集材する間に材をクラムパンクで締めながら林内で自動的に枝を払う構造となっています(写真④)。まだ開発段階ですが、スギ27年生の列状間伐で、枝払いと集材を合わせた作業功程が3.83~5.35 m³/時という報告があります。枝払いに必要なエネルギーはクラムパンクの油圧による締め付け力だけなので、立木128本に対してわずかに軽油4ℓです。

この林内枝払い機械によって林内で払われた枝条は、間伐直後に空いた林冠からの雨滴直撃を和らげて表層土壤を保護し、やがては養分として林地を保全します。あるいは、払われた枝はその場でまとめて束ねることができます。造材プロセッサの導入に伴い、土場に大量に発生する枝条の処理が問題となっていますが、路網整備の進展に伴ってこれらの枝条を森林バイオマス資源として収穫することにより、燃料や、畜産廃棄物の脱臭材、

堆肥原料として、近間での利用が期待されます。

間伐材、未利用残材の処理機械として、内外含めて大小のチッパーがあります。有機質肥料の製造装置として、枝条を破碎してすりつぶすことにより発酵期間を短縮する植栽機も発明されています。また、木材をおが粉状態にして連続炭化する機械もあります(写真⑤)。微炭にセラミックスのコーティングを施して難燃化することにより、炭の持つ従来の種々の特長を活かしながら、住宅の床下調湿材、シックハウス症候群を引き起こす有害ガスの吸着材などに利用することができます。発想を変えた間伐材の付加価値作りと新しい需要の開拓もこれからは必要です。

●おわりに●

間伐作業を高能率に行い、コストダウンを図るために、林内路網の整備が不可欠です。多くの民有林は森林所有が小規模であることから、路網の開設が経済的に困難となっており、このことが機械化の制約にもなっています。また、機械の稼働率が上がらないことにより、機械の購入限度額も低いものとなっています。間伐を推進していくには、その環境および国土保全効果を国民にアピールし、いっそうの路網の整備と、行政、機械メーカー、研究機関の支援が望まれます。

【参考文献】

林業機械化協会(1997)：最新の林業機械。平成9年度版。63pp。林業機械化協会、東京



天才詩人キーツ
(1795—1821)

て出てくる短詩がある。英國の詩人ブラウニング（一八一二—一八九）の「時は春」もその一つだ。

春の朝

時は春、
日は朝、
朝は七時、
片岡に露みちて、
揚雲雀なのはりいで
蝶牛枝に這ひ

神、そらに知ろしめす。
すべて世は事も無し。

後に原詩を読んだが、あらためて簡潔でリズミカルな訳詩に、まぶしいばかりに春が息づいているのを感じた。そのブラウニングにもう一つ英國の春を歌つた作品がある。

ああ、イギリスにいるならば

いまはちょうど四月、

イギリスで目が覚めるなら誰しも

ある朝ゆくりなくも見るだろう、

ニレの木の幹の回りの低い枝や、

下生えのかたまりが小さく芽吹き始め、

また果樹園の枝にはヒワがさえずるのを、

澄んだ小川…

嫩芽ふく春山林しづけさをば
立ちどまりきゝ立ちどまりきく 利玄

やがてかすかな音なき音が葉陰にもれた、
静寂が吐く溜息から生まれた音だ。

そしてキーツは水平線の水晶のような大気か

イギリスでは——ちょうどいま！

筆者 訳

ら遠くの景色を見て、次のように歌う。

どこまでも続く新緑の森の小道の

のだ。

筆者 訳

二十五歳で夭折したキーツは、ある春の一
日、ロンドン郊外の丘から見渡した自然のパ

ノラマ的景観を、みずみずしい感性で歌つて

いる。爪先立つて自然を、世界を見ようとする

キーツの姿勢がなんとも初々しい。芽吹き

の木の芽、朝露、白い雲に澄んだ小川、葉陰

をマクロ的に、ミクロ的に震えるような繊細

な感受性で歌い上げている。そして葉陰の音

なき音に耳を傾け、心の眼で新緑の森の小道

を想像している。彼は「ギリシャの壺のオード」で「聞こえる調べは美しいが、聞こえない調べは更に美しい」と言い、現実のものより想像力でとらえたもののほうが美しく真実であるとしているところなど、ロマン主義の

真髓といえよう。そして葉陰に音なき音を聞こうとしていることに、私は次の俳句や短歌に相通じるものを感じる。

大木の芽ぶかんとするしづかなり 素逝

伏目がちに伸びて、やや斜めを向き 空気はひんやりとし、たいそう静かだった。

愛らしい木の芽はつましくも誇り高く 明け方の雨がつくつた朝露が

葉も余り出でていない細い美しい茎を伸ばし、 星の王冠をまだ残していた。

明け方の雨がつくつた朝露が 雲は刈りたての羊の毛のように清らかで白

く 澄んだ小川…

兩者とも芽ぶきの静寂さの中に、生命の響きを、そして躍動を聴いているのである。

林業技術 No. 673 1998. 4

13 新緑の森の小道を心の眼で……

東京農業大学教授

久能木利武

四月は残酷極まる月だ

リラの花を死んだ土から生み出し

追憶に欲情をかきませたり

春の雨で鈍重な草根をふるい起すのだ。

西脇順三郎
訳

これは二十世紀最大の詩人の一人と言われるT・S・エリオット（一八八八—一九六五）の詩集『荒地』の冒頭部分だ。

一九二二年に発表された『荒地』により、

アメリカ生まれのエリオットは英國の詩壇に確固たる地位を占めることになる。「四月は残酷極まる月だ」という冒頭の句が与えた衝撃が、英國人にとって最もなじみ深い詩句の一節になつたようだ。

学生時代に初めて『荒地』を読んだ時、なぜ四月が残酷極まる月なのか全く理解できず、しばし頭を抱えてしまつた。後でわかつたのだが、この冒頭部分は英國の中世の詩人チヨーサー（一三四三？—一四〇〇）の『カンタベリー物語』の序の歌のパロディだったのです。

ある。

四月がそのやさしきにわか雨を

三月の早魃の根にまで滲みとおらせ、

樹液の管ひとつひとつをしつとりと

ひたし潤し花も綻びはじめるころ、

西風もまたその香しきそよ風にて

雜木林や木立の柔らかき新芽に息吹をそそ

ぎ、

樹井迪夫
訳

なんと生き生きと英國の春四月を書き出していることか。日本人の自然とのこまやかな

かかわりを示すものに俳句歳時記があるが、英國でそれに当たるものといえば、伝承童謡

……
五月は花の花さかり。

三月、風よ、四月は雨よ、

白秋のマザー・グースの訳だが、英國の春

が短い歌の中に、実に的確に凝縮されている。

四月はチヨーサーと同じくshower（にわか雨）である。

『カンタベリー物語』は、たまたま旅籠屋で出会つた二十九人の巡礼者が、カンタベリー寺院詣での途中、徒然なるままに各自が話をするという趣向である。美しき四月に巡礼に出るというのは、冬が去つて復活再生の春と信仰に強く結びついていたのだ。

では、なぜT・S・エリオットは『荒地』の冒頭で『カンタベリー物語』の序の歌をパロディ化したのだろうか。彼は、第一次世界大戦によって荒廃したヨーロッパの危機的状況を描き出し、中世の美しき春の季節も風土も、戦後の現代にはもはや存在しないという痛烈な文明批判と絶望感を歌い込めたのであろう。ノーベル賞受賞講演で『美しい日本』を讃美した川端康成を、二十六年後、同じ受賞式の講演で大江健三郎さんが、美しい日本など幻想にすぎないと批判したことと、一脈を通じるものがあると私は思う。

それはさておき、英文学者で評論家であつた吉田健一は次のように言つてゐる。

「イギリス人ほど自然を愛する国民はない。それは長くみじめな冬の果てにやつて来るイギリスの春と夏が、信じられないくらい美しいからである」

ここでいう自然とは、もちろん英國の田園を指しているのだろう。

私が中学生のころ、上田敏の名訳と謳われた作品をいくつも愛誦した。今でも口をつけ

仲間は指摘しませんし、言つてゐるのも、実はこういった気楽な横飯の話上に間違ひなんてフイリピンの仲間は指摘しませんし、言つてゐるのも、実はこういった気楽な横飯

しながら、世間話、フイリピンの女性は元気がいいとか、フイリピンほど政治問題を自由に声高に論じ合つても何の問題もない国はないとか、山火事が絶えないのはなぜかとか、フイリピン側の予算がリリースされないのはなぜか等々大いに意見交換という名の憂き晴らしをすることができました。何しろ酒が入れば言葉は軽やか、文法上の間違いなんてフイリピンの仲間は指摘しませんし、言つてゐるのも、実はこういった気楽な横飯

で、あるときは研修所の食堂やブールサイドの東屋で酒を酌み交わしながら、世間話、フイリピンの女性は元気がいいとか、フイリピンほど政治問題を自由に声高に論じ合つても何の問題もない国はないとか、山火事が絶えないのはなぜかとか、フイリピン側の予算がリリースされないのはなぜか等々大いに意見交換という名の憂き晴

り、相手に多いに酒を飲ませることです。この反対になると横飯は苦痛以外の何者でもなくなります。横飯と対で言われる縦飯。

横飯の機会は幾らでもあります。何もプロジェクトの幹部との非公式会合ばかりではありません。作業員の人たちにキャンデーをおごつての休憩時間、試験地の測定の帰り道での軽いおやつの時間、研修生との野外でのお弁当の時間等々、あらゆる機会が横飯の機会になります。専門家が専門知識ゆえにカウンターパート等協力相手側の人々に尊敬されるようになる

日本人はそもそも間違つているとは思つていらないのですから極めてスムースな会話になります。時に言葉に詰まれば、エートとか Well...とか言つているうちに相手側からおまえの言いたいのはこれこれという単語の事じやないのかなどと助けてくれます。そう、そうだよ、よくわかってるじゃない、ところで Any way だよ、話は違うけど...などと言つて言葉をつないでいく

技を身に着ければ横飯もそれほど苦痛ではなくなるでしょう。



お別れのパーティーを盛大にやってもらつたりもした
(右端が筆者)

本人はそもそも間違つているとは思つていらないのですから極めてスムースな会話になります。時に言葉に詰まれば、エートとか Well...とか言つているうちに相手側からおまえの言いたいのはこれこれという単語の事じやないのかなどと助けてくれます。そう、そうだよ、よくわかってるじゃない、

ところが避けれなくなっています。日本でもそうでしょうが、山村集落

に入つて話を聞き、住民参加で計画を形成していくには、住民の警戒心を解きほぐすことが必要です。

住民とともに地元の、やけに強力な酒を酌み交わし、時には一気飲みの申し出に応じ、地元の衛生的

には若干疑問もないとは言いにくく

い食べ物を口にする事も必要です。

横飯が楽しくなる秘訣を伝授しま

しょう。それは簡単です。最初は逃

げないこと、次はとにかく先にし

やべり、絶え間なくしゃべりまく

ります」などとおっしゃらないでくだ

さい。専門家は毎日のように現地

の食材での横飯にチャレンジして

いるんですから。

横飯の機会は幾らでもあります。何もプロジェクトの幹部との非公式会合ばかりではありません。作業員の人たちにキャンデーをおごつての休憩時間、試験地の測定の帰り道での軽いおやつの時間、研修生との野外でのお弁当の時間等々、あらゆる機会が横飯の機会になります。専門家が専門知識ゆえにカウンターパート等協力相手側の人々に尊敬されるようになる

日本人はそもそも間違つているとは思つていらないのですから、相手に多いに酒を飲ませることです。この反対になると横飯は苦痛以外の何者でもなくなります。横飯と対で言われる縦飯。

日本人はそもそも間違つているとは思つていらないのですから、相手に多いに酒を飲ませることです。この反対になると横飯は苦痛以外の何者でもなくなります。横飯と対で言われる縦飯。

日本人はそもそも間違つているとは思つていらないのですから、相手に多いに酒を飲ませることです。この反対になると横飯は苦痛以外の何者でもなくなります。横飯と対で言われる縦飯。

の機会に、どれだけ印象深い技術的な話を自らの経験を基に話すことができるかにかかっているのでないかと私は考えています。
最近は林業協力といつても、大部分のプロジェクトが社会林業の側面を持つており、住民との接触が避けられなくなっています。日本でもそうでしょうが、山村集落に入つて話を聞き、住民参加で計画を形成していくには、住民の警戒心を解きほぐすことが必要です。住民とともに地元の、やけに強力な酒を酌み交わし、時には一気飲みの申し出に応じ、地元の衛生的には若干疑問もないとは言いにくく食べ物を口にする事も必要です。横飯が楽しくなる秘訣を伝授します。

イリピンに来たばかりですから、できれば現地のものを食いたいでください。専門家は毎日のように現地

の食材での横飯にチャレンジして

いるんですから。



スピーチと対になるのはパートナーです。日本においても、毎晩事務室の片隅で酒瓶をなでながら飲み会の大義名分を探している一群人の人々がいるもんです。世界中、酒と酒飲みの考えることは共通です。私たちのプロジェクトでも何だかんだと言つては飲み会を企画していました。

良い考えだ、みんなとも相談してみるよ。取りあえず明日のご招待は喜んでお受けしますよ」と答えたのでした。

「横飯」、つまり横文字言葉を使いながら飯を食うことを言います

連絡事項の交換など事務的な会話のみで話が進むなんてことを期待していたら、確実に胃潰瘍か酒浸りになってしまって。外国では五時を過ぎたら仕事の話はなし、とにかく飲んで騒いでカラオケでというのが礼儀にかなっていないと言われています。パーティ

林業技術 No. 673 1998. 4

最新・細心・海外勤務専用方箋

(社)海外林業コンサルタン
ツ協会 業務部長

横飯と縦飯

•フィリピンほか•

お？」とカウンターパートから持ちかけられたときは、正直言つて答えに迷いました。毎週「横飯?」、それでなくとも慣れない英語で、プロジェクトの仕事を進めると同時に四苦八苦してすっかり疲れてるのに、晩飯ぐらい日本語で気楽に鬱憤晴らししたいのに、ちょっと重荷だなーという気持ちが心の片隅にひつかかってたからです。

しかしそこはやせ我慢。「そりやー

パーティー等非公式会合で横飯を食いながら、それぞれの国の訓令の背景など聞き出すことが重要な外交判断を導き出す、いわゆる情報になります。国際会議では、本会議場での首席代表の演説を黙つて聞いているのは早々に切り上げて会議場の外側、廊下にあるカフェリアに行つてお目当ての国のお団の会話を割り込み、情報を収集し、自國の主張をさりげなく売

り込み、援助の用意があるかのご
ごくささやきかけ等々、いわゆる
場外活動が欠かせません。こうし
た横飯の機会を自ら設定し、非公
式な情報をかき集め、あるいは提
供し、会議の大きな流れを早くつ
かみ、抜け目なく振る舞つて国益
を守っていくことが、外交では日
常的に行われる活動であります。
専門家とて、質と量の違いはあ
るときは日本側専門家の合宿所
の策を講じ等々、仕事の話をしま
す。昼間の会議は仕事の話を論理
的に説明し説得し納得させなけれ
ばなりませんが、夜の話は、早い
話、何だつたり、何はともあれこ
の事だけはやってちょうだいネ、
だつたりが許されたりもします。
　　というわけで、その後は毎週と
いうわけにはいきませんでしたが、
あるときは日本側専門家の合宿所

の策を講じ等々、仕事の話をします。昼間の会議は仕事の話を論理的に説明し説得し納得させなければなりませんが、夜の話は、早い話、何だつたり、何はともあれこの事だけはやつてちようだいね、だつたりが許されたりもします。というわけで、その後は毎週と いうわけにはいきませんでしたが、あるときは日本側専門家の合宿所

森林生産の時代適合性への 意識変革を求めて（ひとこまの授業）

沼田邦彦（ぬまた くにひこ） 京都大学農学部 森林科学専攻／助教授

林業の再生を期待する人は多くおられます。しかし、展望をいかに開いていけばよいのか苦悩しているのが現在の姿ではないかと思います。このような状況はずっと以前から続いてきたことですが。時代に遅れることなくイノベーションを図っていくことができず、現在の高性能林業機械の導入の盛んな今という時においても、厳しい状況は全く変わっていないのではないかでしょうか。

私の森林生産に対するメッセージ「森を意識した森林生産を考える」（機械化林業 530, 1998.1）と私の林業機械学の講義を参考に、「どのような森林づくりを希望しますか」と、学生に問うたところ、心ひかれたところがあったのか、数十人の学生全員が素直に、お決まりの回答ではなく、真剣に考えて、森林生産の時代適合性を問題に取り上げ、何らかの意識変革の必要性を示してくれたことに、驚きとそして喜びを禁じ得ませんでした。林業、森林生産の維持、発展のために、何かを伝えることができるのではないかと思い、私からのメッセージと学生の興味深い回答を紹介したいと思います。

森を意識した森林生産を考える

森林に対する人々の思いが「森林資源」から「自然の森」といった多様な、多目的な価値を求める方向へ移り変わっている。このような状況の中で、森林生産にもう一度人々の思いを振り向け直すことができないかと思い、森林生産について考えてみようと思う。

私たちの国には、森林は多いが、資源生産として作業されている森林は年々縮小してきている。森林から林産物を供給することが、生活の基盤整備に不可欠な仕事として社会的に認識されていたときには、森林は資源生産の場として期待され、多くの林地で収穫が行われ、造林に多大な投入が行われてきた。

ところが、近年では高度に産業化が進み、経済的に豊かになったことにより、「森林」は緑ゆたかな、多くの生き物をはぐくみ、清い水を与える「神秘な森」といった多様で、精神性の高い、より抽象化された観念

へと変化してきたのではないかと思われる。人々は森林に対する人為的働きかけが、生き物の安住の地を破壊し、森から授かる清い水や空気や調和した自然を追い詰めてしまったと後悔し、そして怒りを感じているのではないか。その結果、かつて森林が生活の場と結びついていたときの遠い昔のノスタルジアを守りたいという願望が人々の共感を呼び起こしているのではないか。日本人にはどこか自然の森に対する郷愁があるように思える。このような共感が共通意識としてあることを森林生産を進めるうえでも無視できないと思う。

森林は生き物の集合体である。だから、森林という生あるものに優しい心で接し、森林から産み出される林産物を受け取るときに、命をいただくという感謝の心を持ち、受けたものに対しお返しをする姿勢が、森林とかかわり、山で働き、林産物の恩恵を受ける者になくてはならないのではないかと思う。

山への思い入れが失われてきたときに、山は荒れ、さびれてきたのではないか。現在、林業には、停滞、不満、絶望、逃げの構えが蔓延している。しかし、森林の現状は森林の造成から始めるような困難な状況ではなく、人工林は膨大な面積、蓄積に達している。どのように利活用されるか、森林の価値をいかに創出していくかを森林は待っている。森林の取り扱いは個々の所有者に任せられているが、本来、森林は調和ある豊かな環境を産む公益的機能を持つものであり、人々に役立つ、納得のいく利活用を図ることが必要である。

この立場から、すべての森林について、保全する森林と人為を加え、人に役立つ利用森林との区分けを明確化する。そして利用森林について、森林に手を加える人は地域ごとに理想的森林を描き求め、実践的施業への合理的アプローチを追求する。人の手が入ることによっても、整然とした美しさが創出され、森林を構成する1本1本の樹木、樹木の集団としての森林、そして地域的広がりを持つ森林地帯が、より生命力あるものになることを目指して創造的に管理運営される。このように人々の理想的思いに導かれて森林造成が行われるには、その根底に「森」に対する敬意を払うこと

とが大切であり、この心配りによって理想が達成されていくのではないかと思う。

森林に対する配慮は森林の内部深くにまで張り巡らされる基盤のあり方にも反映されるべきであり、また同時に山で働く人に対する安全、快適、効率的な作業環境にも実現されなければならない。このような生産環境から産み出される材は、生産財の材種ごとに国内市場の動向を把握して適正量の収穫が行われなければならない。山元から市場までの林業に関する多くの研究や試み、さらに実践活動が行われているが、その成果が生産元の森林に十分還元され、森林を豊かにする一貫した循環が造られることによって林業活動が息づくようになると思う。人々は自然に関心があり、美しい、整然とした林業の生産環境が形成されれば、森林施設や森林作業についても関心が高まってくるであろう。

山地林における機械化作業を実現するには、基盤整備に基づいた機械の移動、ベースマシンから処理位置までの作業ユニットの移動、そして処理作業、材の回収といった移動という点に多くの技術的課題がある。機械化による生産収穫に力点を置いて、植林から収穫までの一貫した作業計画がさまざまな木材生産に応じて試験されてもよいのではないか。階段造林の事例はあったが、造林から収穫までの一貫した作業システムの実現に向けて、もっと挑戦してほしいと思う。場所も、時間も、人も金も多くの投入が必要であり、成果が出るまでに長い時間がかかるが、もっと機械化できる作業環境を作る工夫がなされてよいと思う。

山岳林では、将来的に考えると育林保育作業の機械化を林地傾斜に対してどこまで進められるかによって、森林作業の限界が決められてくるかもしれないが、地形克服の一つの技術として架線を生かした機械化作業システムがどこまで可能か、さらに研究していかなければならぬと思う。

他分野でも日本の得意芸である高品質処理について、高性能林業機械がさらにグレードアップされ、日本の高品質な仕上げ処理ができるかどうか、また現在の枝打ち機は処理作業のソフトも改良され、かなり精緻な処理ができ、ボタン材を作らない芯持ち柱材生産の機械に近づいているが、さらに完成を目指して機械化できないか。造材のプロセッサ処理では品質の高い材の部分は人手で処理し、枝打ちでは樹高の一定範囲まで人力で能率的に処理し、人と機械の持ち場を分けて仕事をしている。しかし、人力処理の分担部分をも新たな発想で機械化されることを期待する。

人為を加える森林も、多くの配慮を払うことによって、やがては「森」と見なされる水準にまで森林作業で実現できることを夢に描き、森林生産に対する理想的な機械化システムへの挑戦を積極的に進め、未来に賭ける気持ちを新たにしていきたい。

● ● ● ● ●

次に、能楽の仕手役に打ち込んでいる鋭い感性を持っている学生A子さんの回答「未来の林業」を紹介します。

未来の林業

「林業」という言葉を聞くと頭に浮かぶのは、作業着を着た男の人たちが巨大な材木をクレーンのような機械を使って持ち上げている風景だ。危険のつきまと作業というイメージがある。同じ賃金をもらって働くとすれば、やはり危険な仕事は避けたい。山村の人口が減り、山離れが深刻化し、林業地が荒れているのも、つまりはこの「林業」という職業に、現代の生活になれてしまうと、もう見向きもしなくなるような危険と暗さがあるからではないか。

私が夢として描くのは、よくテレビアニメに出てくるような2本足で直立して敵と戦う人の形をしたロボットである。いつか真剣に林業を考える工学者が2足歩行の大型ロボットを開発してくれるのではないかと期待している。あのようなロボットが山地で元気に働く時代が来れば、人々は喜んで山村に帰ってくるだろう。

それはあくまでも夢物語でしかないが、手塚治虫がテレビ電話を空想していたように、ロボット林業が現実化しないとは限らない。いずれにせよ、今は林業には新しい世代が夢を抱けるような労働環境ではない。都会型生活に疲れて新しい何かを求めて山に入ってくる若者もいるが、ごく少数派である。そのような一部の動きでは日本の山村は救われないだろう。

日本はこれほどの技術先進国でありながら、なぜ林業機械技術に関しては少しも関心が持たれないのだろう。日本は森林の国である。この豊かな森林資源は再生可能であり、永久に私たちにその生産物を分け与える。しかし、都会生活者にとって森林は縁遠いところにあって、全く興味の対象にはならない。鉄とコンクリートの中で暮らすことに慣れると、木の美しさにも钝感になってくる。ちまたにあふれかえるプラスチック製品のゴミの山は、森林に見向きもしなくなった現代日本人の自然に対する心の貧しさの現れである。

もし、林業技術が見直され、今以上の発展があれば、それだけ林地は私たちに近づいてくるだろう。木目の美しさや木製品の美しさが、だいに人の目に触れることが多くなるだろう。洗練された車のボディがあるなら、洗練された林業機械のボディがあってもいい。そういうた現代人の心にフィットするような新型製品開発に費用を惜しんではならない。

近ごろは確かに環境問題が騒がれ、林業という仕事が「木を切る悪い仕事」のように考えられている。技術の未熟さから林地をいっせいに伐採したりする風景がそう思わせるのだろう。しかし、昔からの日本の建築文化などを育ててきたのは森の木々である。そして命がけで仕事をした山の仕事人たちである。もう命がけで木を切る時代は終わり、技術の時代になった。操作はより迅速に、そして安全に行われなくてはならない。しかし時代は変わっても、山の神に捧げものをして1本1本の木を切っていた昔の日本人の魂を忘れて

○健康保養の森 シンポジウム開催○

『健康保養の森（やすらぎの森）』、全国35カ所（国有林）を選定。

森林空間の総合利用をめざしている林野庁と健康保養地づくりをめざしている厚生省は、連携して健康保養の場として優れているモデル的な国有林を「健康保養の森（やすらぎの森）」として35カ所を選定しました。この「健康保養の森（やすらぎの森）」は、優れた自然の中で中長期の滞在を通して、専門家からのさまざまなアドバイスを得ながら各人にあった健康・保養のためのプログラム（「健康保養プログラム」）を実践していくというもので、表記のシンポジウム（主催：厚生省・林野庁・日本ウェルネス協会）は「健康保養の森（やすらぎの森）」の選定を記念して開催されたものです。

今後2省庁ならびに選定された地元市町村等が推進する新しいタイプの森林の空間利用が始まります。

【問合先：林野庁業務部業務第2課 国有林野総合利用推進室 ☎ 03-3502-8111(代)(内線6569・6571)】

選定委員を交えてのパネルディスカッション
(3月13日・千代田区立内幸町ホール)



『森林総合利用情報ホームページ』 <http://www2.tokyoweb.or.jp/zenmori/> が開設(全森連)されました。

全国森林組合連合会では、全国の森林総合利用施設の紹介や森林教室などのイベント等に関する情報、ならびに全森連・森林組合に関する情報等のホームページを開設しています。

[内容] ●ご利用にあたって ●全国の森林総合利用施設情報 ●イベント情報 ●林野庁からのお知らせ ●全森連情報センター
一他

【問合先：全国森林組合連合会 重算システムセンター ☎ 03-3294-4940 fax 03-3294-9724】

林業技術 No. 673 1998. 4

？ 緑のキーワード

現代社会での大量生産・大量消費・大量廃棄という先進国の経済活動のパターンは、地球規模での多くの環境問題を引き起こしている。また開発途上国での人口爆発による伝統的・社会の崩壊と貧困化も、多くの自然破壊をもたらしている。このような環境悪化と自然破壊は多くの種の消失を招き、生物多様性の低下につながっている。

1992年の地球サミット（国連環境開発会議）以来、地球環境問題への関心は世界的に高まり、生物多様性条約や環境問題行動計画（アジェンダ21）など多くの国際的協定が結ばれてきている。

保全生物学は、こうした状況下で1980年代半ばから発展してきた分野で、環境の破壊や汚染による生物多様性の低下を防ぐための基礎研究と応用研究とを統合した学問である。特に多様性の低下を引き起こす人間活動の影響を解明し、多様性の低下を防ぐ実際的で効果的な方策の開発を目的としている(R.B.ブリマック)。

保全生物学は既存の生物学のすべての分野にまたがるが、特に生態学は中心となり、保全生態学という分野を作る。また多様性の保全を具体化するためには、環境や生物に関する法律や制度の整備などの社会科学の分野とも深い関係を持つ学際科学ともいえる。これまでの生物学や農林水産学などは特定の種を研究対象として、すべての種を対象とする多様性の保全については研究不十分であったことも、多様性保全を明確な目的とする新しい保全生物学の発展をうながしたといえよう。

生物多様性は具体的には種、遺伝子、生態系の3

◆先月号の本欄では、「地球温暖化防止京都会議」について解説しています。

保全生物学

つのレベルに分けて考えられる。種の多様性は文字どおり多種多様な種の存在のこと、遺伝子の多様性は個体群の中に見られる遺伝変異の多様さである。また生態系の多様性は環境に応じた多様な生態系の存在のことであり、多様な生態系の存在は種や遺伝子の多様性をも高めている。生態系やそれらが結びあった地域の景観の多様性を保全することは、まさに地球環境全体の保全につながっている。

生物多様性低下の原因としては、生息地の破壊、分断化、汚染および特定種の乱獲などが大きい。今日の地球温暖化の現象も、温度上昇が急激で多くの種の生息地の移動が間に合わず絶滅に至ることが危惧されている。

多様性保全のためには保護地域の設定が有効であるが、設定地域の優先順位や地域のデザインさらには管理や復元の方法などの決定には、保全生物学の知見を十分取り入れることが必要である。

生物多様性の保全と自然資源の利用とのバランスを取りつつ持続可能な開発を続けるためには、生物多様性の維持保全を指針として開発を評価してゆくことが肝要である。保全生物学の理論や技術に根を下ろした保全計画が組み立てられることが望まれる。

(社)日本林業技術協会 技術指導役・蜂屋欣二

【文献】 R.B. プリマック・小堀洋美：保全生物学のすすめ, pp.399, 文一総合出版, 1997
 樋口広芳編：保全生物学, pp.253, 東大出版会, 1996
 鷲谷いづみ：植物の保全生態学の今, 生物科学(49), 1997

- 久米宏毅=著, 花と緑のボランティア, 北斗出版, '97.11, 190 p・B 6, ¥1,700
 - 岩田修二=著, 山とつきあう, 岩波書店, '97.5, 136 p・B 6, ¥1,400
 - 上村信太郎=著, 山でピンチになったら—と思わぬ危機 防げる危険, 山と渓谷社, '97.10, 221 p・B 6, ¥950
 - 石井昭子=著, ひとりで山を歩く—単独山行の知恵と楽しみ方, 山と渓谷社, '97.10, 205 p・B 6, ¥950
 - 松倉一夫=著, 森を楽しむ山登り—木を見て森を見て山を知る, 山と渓谷社, '97.10, 213 p・B 6, ¥950
 - 環境庁地球環境部=編, 三訂 地球環境キーワード事典, 中央法規出版(☎ 03-3379-3861), '97.11, 183 p・A 5, ¥1,400
 - 加瀬雄二=著, 巨樹の風景—「平成の巨樹信仰」を検証する, 舶社(☎ 03-3434-5181), '97.11, 236 p・B 6, ¥1,500
 - 稻本 正=著, 森の自然学校, 岩波書店, '97.12, 214 p・四六判, ¥660
 - 樋尾昌秀=著, 自然を読め—東南アジアの森, ゼスト(☎ 03-5543-0616), '98.3, 271 p・四六判, ¥2,800

◆新刊図書紹介◆
*定価は、本体価格のみを表示しています。
[資料・林野庁図書館・本会編集部受入図書]

石城謙吉の 5時からセミナー 4

スプリング・エフェメラル

早春の雑木林にはさまざまな草花が咲く。カタクリ、オオイヌノフグリ、ハルリンドウ、フクジユソウなど。冬の眠りから目覚めたばかりの林床は、一時、宝石のような小さな花々の世界になる。しかし、こうした植物が私たちの目にふれるのは春先のほんのつかの間にすぎない。林が緑に覆われ、また林床に夏草が茂るころになると、彼らはひっそりと姿を消してしまうのである。樹木が芽吹く前の、明るい春の陽光が林床に差し込むほんのわずかな期間に、彼ら

は葉を開き、花を咲かせて、それから後は翌春まで休眠して過ごすのだ。

また、雑木林にはこれと同じような生活史を持つ昆虫もいる。例えば、ギフチョウは春先に羽化して主としてカタクリの花の蜜を吸い、カンアオイなどに産卵する。そして孵化した幼虫は初夏には蛹になり、翌春までをそのままで過ごす。このような生物たちは、スプリング・エフェメラルと呼ばれている。エフェメラルとは、“つかの間”あるいは“はかない”とい

った意味で、つまり彼らは春先のはかない生き物というわけである。

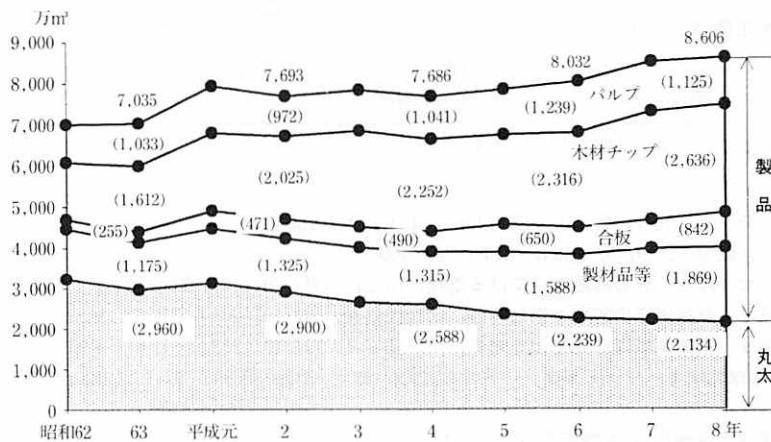
いうまでもなく、彼らの生活は常緑の照葉樹林や針葉樹林では成り立たない。さらに、彼らのもう一つの特色は、一般に移動能力がぎわめて小さい点にある。例えば、ギフチョウが吸蜜するカタクリや食草のカンアオイはアリによって種子が運ばれるのであるが、その距離は最大5m程度であり、また実生から結実できるようになるまでには約10年かかる。これから計算すれば、彼らは1万年にたった5キロ程度しか移動できないのだ。

ギフチョウも、移動範囲がごく狭いことが知られている。したがって、本州中部以西の関西や九州の照葉樹林帶の中の雑木林についていえば、そこに住むスプリング・エフェメラルたちが関東以北の落葉樹林帶から移動してきたとはとても考えられない。照葉樹林が現在のように西日本を覆ったの

統計にみる日本の林業

わが国の木材輸入の状況

わが国の木材輸入の形態



資料：大蔵省「貿易統計」、林野庁「木材需給表」

注：1) 製品については、丸太材積に換算したものである

2) 合計と内訳の計が一致しないのは、四捨五入による

林野庁の木材需給表によると、わが国の平成8年の木材需要量は1億1,233万m³で、平成元年以降、1億1千万m³前後で推移している。一方、木材の輸入量は漸増傾向にあり、平成8年は木材需要量の約8割が輸入された木材で占められている。

このような状況の中、わが国の木材輸入の形態は、産地国での国内産業の育成、資源的制約、環境保護運動の高まりや、これらを背景とする丸太輸出規制等により、丸太での輸入が減少し、製品での輸入が増加している。

大蔵省の貿易統計によると、平成8年の丸太輸入量は前年比2.7%減の2,134万m³である。一方、製品輸入量は前年比2.5%増の6,472万m³である。この結果、丸太と製品を合わせた木材輸入量のう

は、今から6千年前のことだからだ。

守山 弘氏によれば、彼らは後氷期早期に日本列島の広い部分を覆っていた落葉広葉樹林の生物の生き残りなのである。この時期に始められた縄文人たちの焼畑などの営みが落葉広葉樹の二次林である雑木林を作り、そこが、その後の気候温暖化とともに広がってきた照葉樹林の侵入できない場所となって、落葉広葉樹時代の生物を保存してきたというのだ。

そのはかない姿とは裏腹に、彼らは日本列島の自然と人間の営みが織りなす共生系の1万年余の歴史を背負っているのである。

(いしがき けんきち／
北海道大学教授)

ち、75%が製品として輸入されている。

平成8年に輸入された製品を部門別（製材品等・合板、木材チップ、パルプ別）にみると、製材品は前年比5.3%増の1,869万m³、合板は前年比20.5%増の842万m³と増加したが、木材チップは前年並みの2,636万m³、パルプは前年比6.2%減の1,125万m³となつた。

製品輸入のうち、製材品輸入の約7割は米材であるが、近年は品質管理が徹底されていること、価格面においても米材と比べて優位にあることなどから、欧洲材の輸入が増えており、平成8年は米材に次いで輸入されている。

このような状況の中、わが国においては成熟しつつある森林資源の活用を適切に図り、林業、木材産業の振興を図ることが必要である。

こだま

第1回林業コンファレンスに参加して

去る平成10年2月3日、社日本林業経営者協会による「世界の中の日本林業—持続可能な林業経営—」をテーマとした林業コンファレンスが開催されました。参加してみての感想を若干述べます。

まず、「低コストの追求」という課題の中で、「粗放な保育で育林コストの低減が可能である」点は魅力的でしたが、育成途上の人工林において、どの程度、どの時期で粗放化できるものなのか、「山が荒れない、森林が形成されれば」という前提としても、やはり「答え」は現場にありということなのだろうか、とすれば自らの課題として試行錯誤しつつ「答え」を見い出さざるを得ないのか、を感じただけです。

しかしながら、何らかのマニュアル本に頼ろうとすること自体、いまだ、意識改革、発想の転換が遅れているのでしょうか…?

次に「長伐期施業」という点で、時流の方向が転換しつつあることは否めないわけですが、「短伐期施業」そのものを覆い隠

そうとする印象が強く、法正林化を目指す中での方法論としての選択肢として考えてもよいのではないかと思うのですが…。

さらには、現状の市況の悪さが「長伐期」志向を加速しているような気がしてならないし、林業経営として明日の糧を得る必要があり、施業の多様性もまた、森林の多様性に通ずるものがあるのではないかと思うのです。

「伐る林業」と「伐らない林業」の両立は、林業経営の大きなテーマであるわけですが、最後に山本氏の「森林を保有することで価値を生むシステムができるのでしょうか！」の言葉は、まさに森林所有者、経営者として切実な願いではないでしょうか！

経営としての林業と、森林の公益的機能の發揮もまた林業であり、この不可分な両立というのは、目前にとらわれるわけではないにしろ、経営環境が厳しいだけに、その難しさをあらためて痛感しただけです。

（不詳）

（この欄は編集委員が担当しています）

【訂正とお詫び】 前3月号の「統計にみる日本の林業」欄に次のような誤りがありましたので訂正してお詫びいたします。
(編集部)

① p. 41 の1行目：3千万m³→3百万m³

② 同2行目：1億7千万m³→1千7百万m³



「シミズッ！やりましたあ！日本悲願の金メダルゥッ！……」アナウンサーの悲鳴にも似た叫び声が、観衆のどよめきが、M ウェーブにこだました。

これを契機に日本選手の大活躍が始まり、実に冬季五輪最高の成績を収めることとなった。そして、室内リンクとしては異例の、コンクリートと信州産カラマツ集成材の混交構造施設は、連日超満員の観客を集め、世界記録ラッシュに湧いた。

この M ウェーブの由来は、その独特的の形状がアルファベットの“M”に似ているところから、そう付けられた。もともと設計の段階

長野県支部 信州産カラマツを使った長野オリンピック記念アリーナ(Mウェーブ)

では、「吊り屋根式構造」と「大型木造施設」との設計コンセプトが双方別々に練り上げられており、(半ば運命的に)融合したデザインが採用され、県下の木材関係団体が一同に協力、丸太材積で約 4,700 m³の信州産カラマツを製材・乾燥し、わずかな狂いも許されない精密な大断面構造用集成材として供給し、世界に誇れる施設となった。

この技術の結晶には、世界的に権威のある英国技術者協会から日本の建築物としては初めて「1997



年特別賞」を受賞するという栄誉が与えられた。これまでの受賞作品にはオーストラリアの「シドニーオペラハウス」など世界有数の建築物が並び、M ウェーブは建物自身も“メダリスト”となったのである。

本の紹介



只木良也・小林寛義・原田文夫・平田利夫 著

木曽ひのき

発行：(株)林土連研究社
〒100-0014 東京都千代田区永田町2-4-3 永田町ビル6階
☎03 (3580) 0907
1997年4月発行 A5判, 426頁
定価3,000円(税込) 〒380円

温帯多雨気候区にある日本の森林では、多くの植物種の競合により一つの樹種が優占する森林は成立しにくいのが普通であるが、日本の三大美林といわれる青森のヒバ、秋田のスギおよび木曽のヒノキは、純林状の針葉樹林を形成している。

青森のヒバ林は、ヤマセ（夏季の北東風）が卓越する気候条件と粘土質の土壤、ヒバの強い耐陰性が相まってヒバを優占さ

せてきたことは理解しやすいし、松川恭佐氏の努力により伐採による成長量の増加も実証されている。

秋田のスギは藩政時代に、スギの伐採を禁止し、他の樹種の利用を促進することによりスギの密度が上がり、素晴らしいスギ林が成立したとされている。明治以降、伐採によるスギの天然更新が試みられたが、成果を上げていない。更新は人工造林に依っている。

木曽のヒノキも、御料林時代に

伐採による天然更新が試みられたが、成果が上がっているとはいえない。伐採によりヒバの更新が旺盛になってしまった例も見られる。

長野営林局の試験係で、長い間木曽ヒノキを見つめてきた原田文夫氏は、ヒノキ林の伐採木の年輪調査により現存しているヒノキ天然林の樹齢は200～300年の範囲にあり、前後50年に集中していることから、これらの林分は江戸時代初期に一齊に更新したものと考え、史実の調査を続け、豊臣秀吉のころ急激に高まったヒノキ材の需要を賄うために木曽のヒノキ林の開発を本格化し、大径木の強度の抜き伐りを実行したものと推定した。密度の高いヒノキ林では、強度の伐採による林分の疎開がヒノキの天然更新にかえって良い条件を与えたとの考え方である。すべての証拠固めができているわけではないが、入手し得る過去の資

3月5日、Mウェーブはパラリンピックの開会式を優しく見守っていた。室内に取り付けられた“HOPE（希望）”という巨大な聖火塔がカラマツの木目をいっそう美しく照らし出し、選手の、観衆の、みんな一緒に温かな歌声が、テーマ曲の「旅立ちの時～Asian Dream Song～」に乗って、宇宙高くこだました。

今後、サッカーやアメリカンフットボールなど広く一般の人たちに多目的に活用されるたびに、いつまでもみんなの記憶の中に、あの興奮と感動と一緒に、文字どおり“こだま（木靈）”となって刻まれることだろう。

（長野県林務部林業課木材流通係
技師 樹秋隆哉）

料から現在の木曽ヒノキ林の成立を推定しているのが面白い。

同じく長野営林局で木材の伐木運搬を担当していた平田利夫氏も、木材利用の立場から木曽ヒノキ林の成立に興味を持ち、調査しておられたが、原田氏の考えを知るに及んで調査結果を後世に残すべく本書の出版を計画したという。

人間を含む生物の営みを規制する木曽の地勢については、地理学者の小林寛義信州大学名誉教授が所論を解説し、森林生態学者の只木良也氏がヒノキ林とその将来について解説している。

丁寧な著述による本書は、木曽ヒノキを知る格好の読物であると同時に、天然力を利用した森林の管理を考え直すに当たって多くの示唆を与えてくれる。

（大日本山林会名誉会長／松井光瑠）

林政拾遺抄

杓底一残水



永平寺正門の石柱

先日、第6回「森林文化教育フォーラム福井大会」の研修会で永平寺を訪れた際、正門の左右に立っている石柱に刻まれた「杓底一残水」「汲流千億人」の句について、参加者の皆さんとその意味について考えた（写真）。

この句は昭和39年（1964）に永平寺第39世、熊沢泰禪禅師が「正門に題す」として作られた偈「正門當宇宙 古道絕紅塵
杓底一残水 汲流千億人」（読み：正門は宇宙に当たる 古道紅塵を絶す 杓底の一残水 流を汲む千億人）から採ったもので、かつて道元禅師が谷川で柄杓に汲んだ水を使った後、底に残った水を無造作に捨てることをせずに、元の谷川に戻したという「半杓の水恩」のエピソードに基づいているといわれる。

この話は後世の人の創作らしいが、道元禅師の宗風を象徴しているとして、古くから伝えられていたという（小倉玄照「永平寺の聯と額」、1976、誠信書房）。

それはともかく、子供のころ

から永平寺の近くの勝山市で育った私は、「半杓の水恩」の逸話は幾度となく耳にし、水の大切さを教えられた。東大を定年退職後、3年間を正眼短期大学（臨済宗正眼寺の建てた大学）に勤め、またその後、水の神様「タカオカミ」の縁で「水源の神について語る会」が結成され、その会合を重ねるにつれて（本シリーズ、1996年4、9月号参照）、この逸話をたびたび思い出していた。この句に接したのはそんな矢先であった。

森林文化教育研究会は「森の大切さを小中学校の授業の中で子供たちにどのようにして伝えるか」を研究することを目的にしている。この日の研修に参加した人は、全国から約40名を数えた。私はそれらの方々が「杓底一残水 汲流千億人」の句の意味を考えられ、それを子供たちに伝えてほしいと願う。私自身もこの句の持つ深い意味について、これからさらに学んでいきたいと考えている。

（筒井迪夫）

林業関係行事一覧

4月

区分	行事名	期間	主催団体/会場/行事内容等
関東	朝日グリーンセミナー	4~12月までの第2土曜日(8月は休み)	財森林文化協会(東京都中央区築地5-3-2, ☎ 03-5540-7686)・朝日新聞社/一般市民・会員を対象に森を歩きながら講師の説明を聞き、自然の成り立ち、仕組み、働きなどを理解してもらうもの。会場、講座名、講師予定等詳細は問合せを。
関東ほか	朝日グリーンカレッジ	4~11月までの第4土曜日(6~8月は休み)	財森林文化協会(東京都中央区築地5-3-2, ☎ 03-5540-7686)・朝日新聞社/グリーンセミナーの上級講座。専任講師の講義を聞きながらテーマに基づいた自然を歩き、深めた知識を自然観察指導員などボランティア活動に役立てる人材の育成を図る。詳細は問合せを。
中央	第21回東京国際グッドリビングショー	4.22~26	(社)東京国際見本市協会(東京都江東区有明3-21-1, ☎ 03-5530-1121)/東京ビッグサイト・東展示ホール(同江東区有明3丁目)。
大阪	第23回大阪国際見本市(メッセビジョン'98)	4.24~29	(社)大阪国際見本市協会(大阪市住之江区南港北1-5-102, ☎ 06-612-1616)/インテックス大阪(同所)/貿易振興、産業の発展と技術・文化交流を図る。
石川	第20回石川県総合住宅展	4.28~5.4	第20回石川県総合住宅展実施委員会(石川県金沢市幸町12-1, ☎ 076-262-6543)/石川県河北郡津幡町ニュータウン井上の荘。
中央	第9回森と花の祭典「みどりの感謝祭」	4.29 10:00~16:00	農林水産省・林野庁(造林保全課内☎ 03-3502-8111内線6245, 6259)・東京都・(社)国土緑化推進機構・財日本緑化センター・首都緑化推進委員会/日比谷公園小音楽堂前広場、にれのき広場等/「みどりの週間」中、「緑との出会い 緑とのふれあい 緑への感謝」を統一テーマとして実施する各種緑化行事の締めくくりとして、「みどりの日」を記念し、森林・樹木・花など自然とのふれあいを通じて、その恩恵に感謝しながら緑化活動を通じた健全な青少年の育成や、国際的な緑化運動を推進する。
〃	平成10年度みどりの日全国グリーンアドベンチャー大会	4.29	(社)青少年交友協会(☎ 03-3262-7471)/日比谷公園他全国の常設コース/「みどりの日」の趣旨をかんがみ、人と自然とのかかわりを参加者が楽しく学ぶことのできるグリーンアドベンチャー大会。

5月

区分	行事名	期間	主催団体/会場/行事内容等
宮城	第40回全日本こけしコンクール	5.3~5	宮城県(☎ 022-211-2707)・白石市・白石商工会議所/白石市文化体育活動センター(キューブ)/全国のこけしを紹介宣伝し、こけし美の鑑賞とその認識を深め、工芸品としての優れた品質意匠および技術の向上を図り、観光芸産業の振興発展を目的とする。
中央	平成10年度野外文化講座	5.9~12.16	(社)青少年交友協会(☎ 03-3262-7471)/国立教育会館他/自然とともに生きる生活の知恵を体験学習と理論の2本立てで習得し、学校・社会教育関係者および教員を目指す学生を中心に多くの人々に生涯学習の機会の場として活用してもらう。
群馬	第49回全国植樹祭	5.10	(社)国土緑化推進機構(☎ 03-3262-8451)・群馬県/群馬県立森林公園「21世紀の森」(沼田市上発知町川場村大字門前地内)/全国からの参加者による記念植樹など、国民の森林に対する愛情を培うとともに、森林資源の確保、国土保全、環境保全を全国に呼びかける。
静岡	第52回愛鳥週間「全国野鳥保護のつどい」	5.10	財日本鳥類保護連盟(☎ 03-3225-3590)・環境庁・静岡県府/静岡県立森林公園(浜北市)/野生生物保護思想の普及、保護のための環境管理、生態調査、研究活動などに顕著な功績のあった個人または団体に対し各賞が与えられる。
滋賀・群馬	父親のためのアウトドアスクール	5.15~17 5.29~31 (滋賀県) (群馬県)	財森林文化協会(東京都中央区築地5-3-2)・くもん子ども研究所/滋賀県朽木村「朝日の森」(☎ 0740-38-2611)・群馬県沼田市玉原高原「朝日の森」(☎ 0278-23-9836)/1988年からスタートした「父親のためのアウトドアスクール」10回目を迎える今回は「アウトドアグルメ非日常から日常へ」をテーマに開催。
群馬	第2回オカミサミットイン榛名	5.23 13:00~19:00	「オカミサミットイン榛名」実行委員会(榛名町役場農林課内☎ 027-374-5111)/群馬県榛名町総合文化会館「エコール」大ホール/水と環境を守る森林の重要性を全国に発信し、水と緑と人間の未来を考える場として「森林と水を育む」をテーマに開催。
中央	第15回森林の市	5.30~31	林野庁・森林の市実行委員会(林野庁業務第一課内☎ 03-3502-8111内線6515, 6516)/都立代々木公園B地区(NHKホール隣)入場無料/全国の森林のふるさとから100以上の市町村や団体が参加。木製品、山菜、緑化木、地方の特産物など豊かな森林の恵みの展示即売、緑あふれるふるさとの紹介など盛りだくさんの催しを行う。

平成9年度 林業技士養成講習合格者

平成10年3月6日
社団法人 日本林業技術協会

農林水産事務次官依命通達により、(社)日本林業技術協会(理事長・三澤 肇)が実施した平成9年度林業技士養成講習の結果、講習修了者の合格決定と林業技士登録資格認定が次のとおり行われた(認定委員長・須藤徹男氏)。

合格者は、林野庁長官の定める林業技士名簿に登録することによって、林業技士の称号が付与される。林業技士は、専門的林業技術者としての業務に従事することができ、今後重要性がさらに高まつくるものと考える。

◇合格者(都道府県別、受講番号順) 113名◇

林業経営部門 49名

北海道	中田一雄 高松勝行 新野忠 武下秀雄 西口和夫 山本範之 武田東洋 横川敬一 佐藤隆 堀田豊 川村次男 菅原智 白川善明	青森県	早坂康信 櫻田敏美 和田正幸 富岡俊雄				
岩手県	新谷忠史 佐々木快治 木元富夫						
宮城県	川崎幸宏 澤田貞吉 白山俊一 坪田孫治 杉本文悦	秋田県	桜庭良助	山形県	五十嵐萬		
福島県	奥津秀幸 鈴木真一 大場洋子 高橋久次	千葉県	本波幸雄	東京都	藤本彩子		
長野県	阿部順光 松本栄	埼玉県	吉田正樹	岐阜県	桃原直樹	大阪府	中西博
愛媛県	伊東英夫 浜英夫 春日三良 柴田一 桜沢康博	高知県	西内徳幸 大坪貞保 黒岩猛	宮崎県	木村尚樹 小牧勝次		

森林土木部門 37名

北海道	蓑島昭太郎 水正貞教	青森県	山内莊三	山形県	矢口清太郎	福島県	大西真一
茨城県	渡辺正栄	栃木県	深瀬一雄	栃木県	飯野修 大森和久平 渡辺英之	高知県	高庭務 曾山博之
埼玉県	阿保三知夫	千葉県	畠山盛行	神奈川県	小川俊次 力石清一	山梨県	吉岡哲也
長野県	篠原正	長野県	松澤義明	静岡県	中村茂 橋本勉 澤畠光晴 植田勝也	三重県	宇戸平光敏
京都府	柳川貞夫	京都府	水田宏樹	広島県	只野良寛 橋本義一 金只英之	高知県	中村曠司 安岡征雄
鹿児島県	森永陸男	長崎県	小宮嘉光 山本雄二 山口博幸	熊本県	杉本照光	宮崎県	池田勝紀

森林評価部門 9名

北海道	吉田高義	秋田県	高橋四男	福島県	星文芳	茨城県	川代博一	山梨県	浅川健一
長野県	高橋政男	静岡県	辻宏昌 高尾和宏	島根県	景山道夫				

林業機械部門 18名

北海道	薩田幸男	青森県	相内正志 三浦隆彦 秋田貢	秋田県	小笠原俊彦 猪股市郎				
岐阜県	上野勝嗣	静岡県	望月昇司	鳥取県	木村実次	島根県	佐藤延幸	広島県	花岡祥司
山口県	熊井稔	高知県	高橋睦夫 中山登	熊本県	境目一彦 松延光一				
宮崎県	前田正一 松田春年								

以上

(社)日本林業技術協会第53回通常総会関係行事のお知らせ

総会ならびに関係行事を次のとおり開催いたしますので、ご出席くださいますようご案内申し上げます。なお、総会のご案内は4月6日ごろ発送いたしますが、出欠のご回答・委任状（支部分会の場合は出席者名簿および委任状）は5月11日までに到着するようご協力お願いいたします。

月 日	時 間	行 事	会 場
5月26日(火)	9:00~16:35 17:00~	第44回林業技術コンテスト コンテスト参加者との座談会	日林協5階会議室 弘済会館(東京都千代田区麹町5-1)
5月27日(水)	13:30~15:30 16:00~17:00 17:30~19:00	日林協第53回通常総会 第44回林業技術賞受賞者の表彰 第44回林業技術コンテスト受賞者の表彰 第9回学生林業技術研究論文コンテスト 受賞者の表彰 第2回日林協学術研究奨励金対象者の発表 永年勤続職員の表彰 日林協支部幹事会 支部幹事等との懇談会	虎ノ門バストラル* (東京農林年金会館) 東京都港区 虎ノ門4-4-1 ☎ 03-3432-7261

*〔交通：東京駅→地下鉄丸ノ内線霞ヶ関駅乗り換え日比谷線→神谷町駅下車徒歩5分〕

- *刊行準備中！『オオタカと人工林施業の共生の手引き（仮称）』：前号でもお知らせいたしましたが、新聞等での報道により多くのお問合せをいただきました本報告書を、前橋営林局のご許可を得て本会より普及書として刊行いたすこととなりました。刊行は本年6月ころを予定しています。
〔問合せ先：日林協調査第一部（葉山・Tel 03-3261-6341）〕
- *先に募集いたしました第2回『日林協学術研究奨励金』は、33件に上る多数の応募をいただきました。助成対象者の選考結果については5月号に発表の予定です。

お 知 ら せ

協 会 の う ご き

◎林業技士資格認定委員会

3/6, 平成9年度林業技士資格認定委員会（委員長・須藤徹男氏）同専門部会を本会にて開催し、養成講習合格者113名、資格要件認定者52名、計165名について審査・登録資格の認定を行った（受講合格者県別名簿は、本誌p.45のとおり）。なお、平成10年度の募集案内は5月中旬、申し込み締切りは7月末日の予定（資格要件申請の締切りは9/20の予定）。

◎「新林業百科事典（仮称）」全体編集委員会

3/26, 港区グリーン会館にて全体編集委員会を開催した（本誌p.15で報告）。

◎海外出張（派遣）

2/28~3/10, 船渡技術指導役、モニタリングシステム確立調査、ミャンマー国。

3/9~4/19, 田畠参事、タリハ渓谷住民造林・侵食防止計画、ボリビア国。

3/24~31, 照井専務理事、渡辺理事、大平課長代理、山口職員、熱帯林管理情報システム整備事業、ミャンマー国。

3/26~31, 望月技術開発部次長、和田課長、鈴木技師、山崎職員、熱帯林管理情報システム整備事業、ベトナム国。

◎研修受入れ

3/4, インドネシア林業省自然保護総局 Mr. Soedarmo 他1名、「森林火災予防（リモートセンシング）」。

3/27~4/16, メキシコ・オアハカ州農牧森林開発省 Mr. Matus Martinez Angel, 「森林管理」。

◎調査研究部関係業務

3/4, 於本会、「農山村の資源管理のための上下流連携システム（森林保全）に関する調査」第3回委員会を開催した。

3/19, 於本会、「生息・生育環境の確保による生物多様性の保全及び活用方策検討調査」第2回委員会を開催した。

◎熱帯林管理情報センター関係業務
3/20, 於本会、「熱帯林災害復旧技術確立調査」第3回委員会。

3/23, 於本会、「熱帯林管理情報システム整備事業」第4回委員会

◎技術開発部関係業務

3/2, 於本会、「酸性雨等森林衰退対策事業」第2回委員会。

3/5, 於本会、「森林被害に強い森林づくりのための基礎調査」第3回委員会。

◎番町クラブ例会

3/25, 於本会、林政総合調査研究所顧問・鷲崎 譲氏を講師として林政雑感と題する講演および質疑を行った。

◎資格取得

林業技士 経理部 本波幸雄

◎人事異動 (3月31日付け)

退任 技術指導役 船渡清人

退職 主任調査員 千歩隆志

(4月1日付け)

命 調査第二部長 正木郁夫

同 調査第三部長 高木勝久

同 (兼)空中写真室長事務取扱 鈴木康之

同 調査研究部課長 高橋純一

採用 調査第一部 大萱直花

同 同 今野知樹

(長期研修生) 調査第三部所属 松澤義明

林業技術 第673号 平成10年4月10日 発行

編集発行人 三澤 毅 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 ©

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL. 03 (3261) 5281(代)

振替 00130-8-60448番 FAX. 03 (3261) 5393(代)

RINGYŌ GIJUTSU published by
JAPAN FOREST TECHNICAL ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

〔普通会費 3,500円・学生会費 2,500円・終身会費(個人) 30,000円〕

森と木と人のつながりを考える

(株)日本林業調査会 新刊図書のご案内

<http://www.wood.co.jp/ringyo>

森林ボランティアの風 —新たなネットワークづくりに向けて—

森林づくりの新たな潮流を最新取材で紹介する待望の最新刊！

(社)国土緑化推進機構監修／日本林業調査会編 B6判150ページ 1,500円(税込)

(目次から) I 森林ボランティアとは? II 森林ボランティアの横顔—各地の取り組み—

III全国リスト IV企業等が進める森林づくり V 資料編(国・自治体の支援施策ほか)

インドネシア合板産業 —その発展と世界パネル産業の今後—

転換期を迎えたインドネシア合板。その実像と今後の方向を解明する。

荒谷明日兒著 A5判上製230ページ 3,000円(税込)

(目次から) 再編期のインドネシア合板産業／合板企業グループの動き／脱合板化が始まった

世界のパネル生産／脱合板化に向けての動き／経済危機下における木材輸出政策の転換

よみがえれ カーリーンの森！

森林の大切さや自然との共生のあり方をコミカルに描く

好評のマンガ林業白書シリーズ 第4弾！

橋本陽子画・林業白書研究会編 A5判60ページ 450円(税込)

森林・林業データブック 1998年度版

最新データをポケットブックに満載！ 林務マン必携の1冊！！

日本林業調査会編 B6変形判131ページ 1,200円(税込)

(目次から) 1 最新の話題…林政審答申／温暖化防止京都会議／十年度予算ポイント

2 データ&解説…日本と世界の森林資源／木材需給動向／リサイクル／山村振興対策

3 資料…都道府県別統計／インターネットホームページ／総合住所録／霞ヶ関マップ

図書名	定価	編・著者
地球温暖化と森林・木材 (5月刊) 温暖化と森林・木材のかかわりをQ&A方式でわかりやすく解説 I P C Cなど最新の研究成果とともに、温暖化防止につながる森林づくり、木材利用のあり方を示す。 研修やセミナーにも最適！	¥3,000	地球温暖化問題研究会編
林業技術者名簿 都道府県庁 1998年6月	¥2,000	地方林政技術者懇談会編
日本軍政と南方占領地林政 太平洋戦争下の南方占領地林政の史的研究。遂に成る！	¥4,500	萩野敏雄著
<日本林学会賞受賞>現代森林計画論 林業地域の現状を綿密に分析。生産力と流通パターンを探る	¥3,000	藤澤秀夫著
総合年表 日本の森と木と人の歴史 古代から現代に至る森と木と人の歴史。我が国初の総合年表	¥5,000	国土緑化推進機構監修 日本林業調査会編

お申し込みは、FAX(03-3268-5261)または郵送で(〒162-0845 東京都新宿区市ヶ谷本村町3-26ホワイトビル4F)。近日中に振込用紙とともに発送します。

治山・砂防工法特論

静岡大学農学部教授 陶山正憲 著

A5判/250頁/本体3,200円(税別)/円310

我が国は、急峻な地形、複雑かつ脆弱な地質条件にあることに加え、台風や梅雨前線に伴う集中豪雨などにより、これまで毎年のように甚大な災害が発生してきた。しかしながら、一方では、このような災害を未然に防止するため、荒廃した山地の復旧や危険箇所の整備等も治山事業などにより着々と行われてきている。これらの事業により設置される構造物は、長年にわたってその機能を確実に発揮し続けなければならず、科学的な裏付けに基づく合理的な設計を行うことが不可欠である。本書は、著者のこれまでの研究成果や森林総合研究所時代の豊富な知見をもとに、構造物の設計に際して必要な理論等について、特に著者の専門とする材料力学の観点からも解説を加えた好著であり、構造物の設計に携わる方に大いに利用されることを期待するものである。

21世紀を展望した森林・林業の長期ビジョン —持続可能な森林経営の推進—

森林基本計画研究会編

A5判/440頁(カラーロゴ付)/本体3,900円(税別)/円340

森林・林業をめぐる情勢が著しく変化しているときにこそ、森林資源の長期的な整備の基本方向や木材需給の見通しを明らかにすることが必要である。本書は、新たな計画及び見通しを理解していただく上で好適な解説書である。

木材の安定供給の確保に関する特別措置法の解説

木材安定供給法制度研究会編

A5判/362頁/本体4,200円(税別)/円340

保安林の実務

森林保全研究会編

A5判/526頁/本体3,800円(税別)/円380

保安林をめぐる情勢の変化に対処し、保安林行政を円滑かつ適正に運行するとともに所期の機能が高度に發揮されるよう保安林の整備、管理を推進することが林政上重要な課題である。本書は最新の内容のものとに改訂した。

応用山地水文学 —Applied slope land hydrology—

東京大学名譽教授 山口伊佐夫著

A5判/240頁/本体2,913円(税別)/円310

水源かん養機能について、森林整備との関係を計量モデル化し、土地利用計画への応用に当たる著者の森林水文研究で得られた知見の集成である。本書は、森林の機能を具体的に解説、森林のあり方について提示した。

林業労働力確保法Q&A

林野庁林政部森林組合課監修/林業労働対策研究会編

A5判/172頁/本体1,845円(税別)/円310

林業労働力を確保していくためには、林業事業体の育成等を通じた労働力確保対策が重要である。本書は、林業労働力確保法について、政省令を含めて制度の全体を体系的に明らかにし、Q & A 形式で解説した。

森林施業計画の手引

森林施業計画研究会編

A5判/404頁/本体3,010円(税別)/円380

森林施業計画制度のねらいは、安定的、持続的な経営基盤の確立が図られることにある。本書は、森林所有者、森林・林業関係者が本制度を十分理解し、現行の森林施業計画制度を理解するための解説書である。



ミニ温室効果による成長促進

写真は植栽後3年目、チューブの長さ2m

野生動物と共に

実用新案登録済

ヘキサチューブ

シカ・カモシカ・ウサギ・ネズミ 食害完全防止

経済効果バツグン!

- ★ 下刈り軽減
- ★ 根曲がり防止
- ★ 帽枝払い不要
- ★ 植栽本数の減少
- ★ 小苗の植栽可能
- ★ 無節の元玉
- ★ 誤伐防止

スギ・ヒノキや
その他、広葉樹
などの植栽木に
広く使えます

専用の支柱及び当社開発の固定用タイラップを使用しますと簡単にヘキサチューブを設置できます。



ハイトカルチャ
PhytoCulture Control Co., Ltd.

〒598-0022 大阪府泉佐野市土丸1912

TEL 0724-68-0776

FAX 0724-67-1724

(京都研究所)

〒613-0034 京都府久世郡久御山町佐山西ノ口110-1

日本ファミリービル2F

TEL 0774-46-1531

FAX 0774-46-1535

**Not Just User Friendly.
Computer Friendly.**



TAMAYA DIGITIZING AREA-LINE METER
Super PLANIX β

面積・線長・座標を 測る

あらゆる図形の座標・面積・線長（周囲長）・辺長を
圧倒的なコストパフォーマンスで簡単に同時測定できる外部出力付の
タマヤ スーパープラニクス β



写真はスーパープラニクスβの標準タイプ

測定ツールの新しい幕開け

スーパープラニクスにβ(ベータ)

登場。

使いやすさとコストを 追及して新発売！ スーパープラニクスβ(ベータ) ←外部出力付→

標準タイプ………¥160.000
プリンタタイプ…¥192.000

豊富な機能をもつスーパープラニクス
の最高峰 スーパープラニクスα(アルファ)

スーパープラニクスαは、座標、辺長、線長、
面積、半径、図心、三斜（底辺、高さ、面積）、
角度（2辺長、狭角）の豊富な測定機能や、
コンピュータの端末デジタイザを実現する外部出
力を備えた図形測定のスーパー・ディバイスです。

標準タイプ………¥198.000
プリンタタイプ…¥230.000

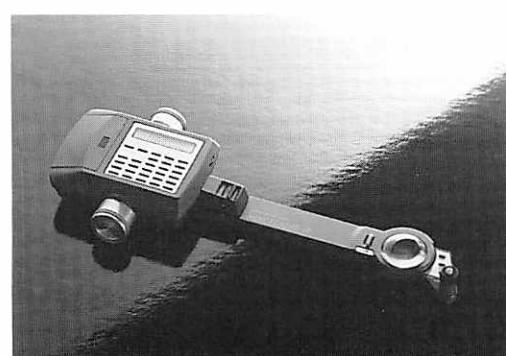
検査済み±0.1%の高精度

スーパープラニクスβは、工場出荷時に厳格な検査を施していますので、わずらわしい誤差修正などの作業なしでご購入されたときからすぐ±0.1%の高精度でご使用になります。

コンピュタフレンドリイなオプションツール

16桁小型プリンタ、RS-232Cインターフェイスケーブル、
ワイヤレスモ뎀、キーボードインターフェイス、各種専用
プログラムなどの充実したスーパープラニクスαのオプショ
ンツール群がそのまま外部出力のために使用できます。

測定操作が楽な直線補間機能とオートクローズ機能



TAMAYA

タマヤ計測システム 株式会社

〒104-0061 東京都中央区銀座 4-4-4 アートビル TEL.03-3561-8711 FAX.03-3561-8719

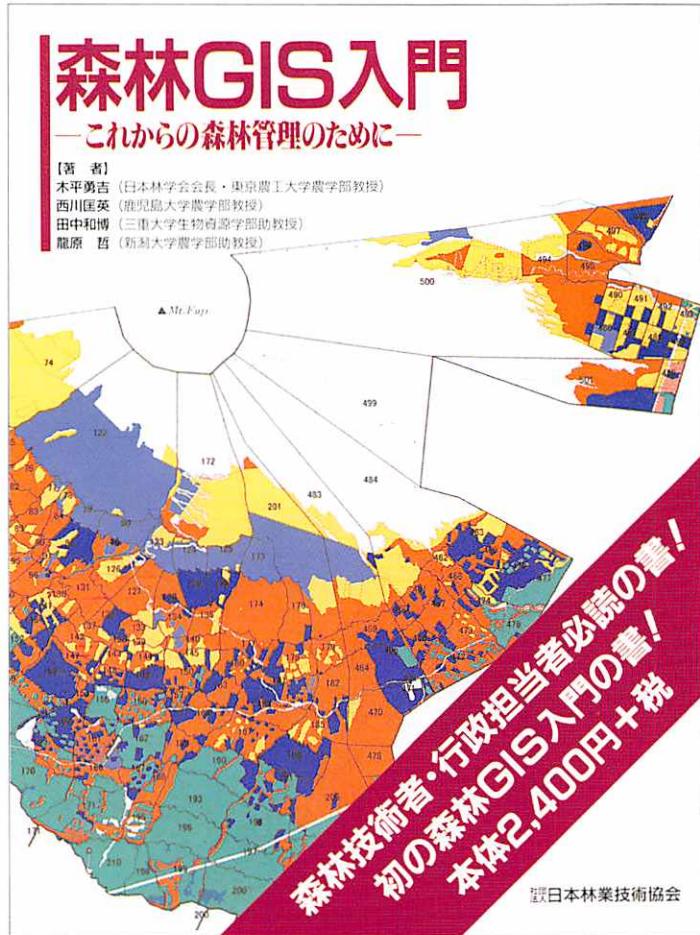
日林協の新刊図書 ▼森林GIS入門

30部以上送料サービス。100部以上1割、
500部以上2割、学生1割引。

木平勇吉・西川匡英・田中和博・龍原 哲共著。A4変型、120頁、定価(本体2,400円+税)

森林の地理情報システム(GIS)はここまで来ている! これからの必須森林管理システムと目されるのはなぜか? 基本的な機能は? これまでの成果は? 国土空間データ基盤整備の動きは? 森林GISの将来方向は…?

待望の手引き・入門の書いよいよ刊行!



I章. 森林管理とGIS…GISによる地図作成と、地理情報を森林管理の仕事に活用するための全般的な事項を解説します。コンピュータが作る地図/GIS導入の第1段階—現在の森林管理の方法に役立つGIS/第2段階—森林管理度の革新に役立つGIS/GIS発展の歴史

II章. GISの仕組み—基本的な機能…GISが提供する基本的な機能を紹介しながらその仕組みについて説明します。GISの基本構造/データモデル/データ解析機能/データの入力/データの出力/データベースの構築/デジタル標高モデル(DEM)

III章. 森林管理へのGISの応用…これまでの森林GISの応用・実践例を網羅。併せて、これからの森林管理への生かし方についても解説します。都道府県、営林局など広域森林計画へのGISの応用/地域の森林計画/森林の機能評価/森林の総合管理システム/地形に関するGISの応用/環境評価/防災/森林生態/国際協力

IV章. 森林情報システムへの発展…森林GISを核としながらさらに発展させた総合的な森林情報システムの構築を念頭に置いて、関連する技術分野の最近の動向を紹介します。デジタルオルソフォト/リモートセンシング/GPS/数値地図/森林データベース/ネットワーク化

V章. 森林GISの導入と運用…導入を図る際に検討すべき事項を解説します。導入時の問題点/導入の目的/データの更新と管理/専門性が高い地形解析機能/導入へのステップ

VI章. 國空間データ基盤整備…日本における國空間データ基盤整備の経過、行政組織等による整備状況について解説します。地理情報システム学会/國空間データ基盤/建設省国土地理院/国土庁/農林水産省林野庁/環境庁/地球規模での空間データ基盤整備

●参考資料 G IS関連用語/森林GISの関連ホームページ/森林GIS関連ソフト一覧

昭和二十六年四月十四日第三種郵便物認可行(毎月一回十日発行)

林業技術 第六七三号

定価四四五円(会員の購読料は会費に含まれています)送料八五円

既刊の関連図書・雑誌

割引あり! 30部以上送料サービス。100部以上1割、
500部以上は2割引とさせていただきます。



◆最新 森林航測テキストブック

渡辺 宏(日林協理事)著。A5、264頁、定価(本体3,340円+税)。関係する技術者が、その業務において航測技術を有効に活用できるよう、自らの経験を基に平易に解説。充実した演習編付き。

►空からはじめる“緑”的技術

中島 巖監修。B5、52頁、定価(本体900円+税)。専門技術者の方々ばかりでなく、すべての森林に関係する人々に航測技術の理解と活用法の習得を、との願いを込めて編まれた手引書。



▲雑誌・森林航測
年度3回刊、B5、24頁、本体570円+税。
空中写真をはじめリモセン、G IS等の
話題を掲載。

お求めは…… 社団法人 日本林業技術協会 事業部まで

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL.03-3261-6969 FAX.03-3261-3044

図書のお求めは書名・冊数・送付先・電話・氏名を明記のうえFAXでどうぞ。雑誌についてはまずご一報を。