

会員募集キャンペーン中 !!

『林業技術』改題

森林技術



●『森林技術』初号の発刊にあたって

〈論壇〉 **小笠原国有林における森林生態系
回復の闘い** / 野口 章

〈今月の
テーマ〉 **子どもたちを森に⑤**

●第50回林業技術コンテスト発表要旨 I

●第6回『学術研究奨励金』助成対象研究成果の報告(概要)

日本森林技術協会

2004 No. 749

8

日本森林技術協会編 東京書籍発行 森林の100不思議 シリーズ

- **森林の100不思議 (1988)**：知っていますか？森と木の科学を。ミクロの世界から地球的規模の話まで、おもしろくてためになる森林の秘密100。当たり前のこと、正しいと思っていたことの意外な事実とは…。定価1,030円（本体981円）
- **森と水のサイエンス (1989)**：知っていますか？地球の生態系を形づくる森と水の働きを。地球の水の循環過程を追い、私たちの暮らしを支える貴重な水を貯留し浄化する森林のメカニズムとは…。定価1,050円（本体1,000円）
- **土の100不思議 (1990)**：知っていますか？私たちの生活を豊かにする驚くべき土の働きを。私たちの生活に密着した働きとは？土を豊かにしている生き物とは？植物とのかかわりや土の中で起こっていることとは…。定価1,050円（本体1,000円）
- **森の虫の100不思議 (1991)**：知っていますか？自然界での虫の役割を。ほかの動物や気候風土などをも含めた複雑なシステムの下で、栄枯盛衰を繰り返す森の虫たちの姿とは…。森の虫の小百科。定価1,223円（本体1,165円）
- **続・森林の100不思議 (1992)**：知っていますか？もの言わぬはずの木や草が、ひそかにささやき合っている事実を。カビや細菌が果たす重要な役割とは？木材をはじめとする森林の産物の意外な事実とは…。定価1,223円（本体1,165円）
- **熱帯林の100不思議 (1993)**：知っていますか？世界の森林が熱帯林を中心に減少し続けている事実を。種の多様性とは？巨大な炭素の蓄積とは？構造や相互関係の複雑さなどの中から読み取る熱帯林の秘密100。定価1,223円（本体1,165円）
- **森の動物の100不思議 (1994)**：知っていますか？森に住む動物たちのさまざまな暮らしぶりを。森の恵みを受け、森の世代交代を手伝いながら生きている森の動物たちのオモシロ生態や行動の意味とは…。定価1,223円（本体1,165円）
- **木の100不思議 (1995)**：知っていますか？自然に優しく暮らしに役立つ身近にある木材の豊かな世界を。森の中で自然環境を保ってきた木は木材となって役に立ち、やがて土にかえり、そして何度も生まれかわる木（材）の姿とは…。定価1,223円（本体1,165円）
- **森の木の100不思議 (1996)**：知っていますか？ナンジャモンジャの木の正体を。奇想天外という名の木もある文字どおり不思議に満ちた樹木のあれこれ。そのしたたかな暮らしぶりとは…。定価1,223円（本体1,165円）
- **きのこの100不思議 (1997)**：知っていますか？世界最大の生物はきのこの仲間ということ。健康によい成分をたくさん含むきのこ。命を奪うほどの猛毒を秘めているきのこ。森の妖精と呼ぶにふさわしいきのこはいったい…。定価1,260円（本体1,200円）
- **森を調べる50の方法 (1998)**：知っていますか？木の身長・胸囲の測り方を。森にはいろいろな顔があります。森をもっとよく知り、もっと楽しむための、わかりやすい森の調べ方教室。定価1,365円（本体1,300円）
- **森林の環境100不思議 (1999)**：知っていますか？大いなる出会いの不思議を。大気と大地の接触面に森林は育ち、人間はそこから数え切れないほどの恩恵を受けてきました。四者の出会いが織りなす世界とは…。定価1,365円（本体1,300円）
- **里山を考える101のヒント (2000)**：日本人の心の故郷、里山。自然のなごり漂う生活の場、里山が人々をひきつけ、見直されているのはなぜか…。里山を訪ね、里山に親しみ、里山を考えるためのヒント集。定価1,470円（本体1,400円）
- **ウディライフを楽しむ101のヒント (2001)**：知らないうちに地球に貢献。捨てる部分がない「木」、変幻自在の「木」、気候風土と一体の「木」。木のある暮らしを楽しむための絶好のヒント集。定価1,470円（本体1,400円）
- **森に学ぶ101のヒント (2002)**：山歩きの楽しみ方は各人各様。もっと知りたい、自分なりの発見をしたい。こうした楽しみに応じてくれるものを森林は持っているはず。見えるもの、聞こえるものを増やすためのヒントが満載。定価1,470円（本体1,400円）
- **森の野生動物に学ぶ101のヒント (2003)**：野生動物（哺乳類・両生類・は虫類）の暮らしぶり、生態系を乱す外来種の問題など、森の動物たちの世界に注目。動物たちに学び親しむための新たなヒント集。定価1,470円（本体1,400円）
- **森の野鳥を楽しむ101のヒント (2004)**：私たちにとってとても近い存在なのに、あまり注意して見られない野鳥たち。でもそこには息を呑むような彼らの世界があるのです。本書をヒントに鳥と遊んでみませんか。定価1,470円（本体1,400円）

お求めは、お近くの書店または
直接東京書籍（☎03-5390-7531）までどうぞ。

森林技術

『林業技術』改題

SHINRIN GIJUTSU 8. 2004 No.749 目次



学校林での間伐材のヒノキの皮むき

●『森林技術』初号の発刊にあたって	根 橋 達 三	2	
●論壇 小笠原国有林における森林生態系回復の闘い	野 口 章	3	
●今月のテーマ／子どもたちを森に⑤			
健全な自然観（森林観）を育成するための学校林の活用	菅 井 啓 之	8	
森林環境教育と子どもたち	平 井 富 子	12	
国有林の「遊々の森」における体験活動事例について	三 好 誠 司	16	
●焦点 森林整備保全事業計画の策定			
ー森林の整備保全の定量的な成果の設定をめぐる	長崎屋 圭 太	20	
●第 50 回林業技術コンテスト発表要旨 I			
イヌワシの生息環境を保全するための森林施業について	櫻井 勝・片桐保典・仁平明彦	24	
ハンディ GPS を利用した白神山地の巡視業務について	寺西貴子・富樫定史	26	
低コスト林業生産システム原価計算プログラムの開発について	佐々木重樹	28	
トドマツ列状間伐実施林分における下層植生現況についての報告	北村行範	29	
樹木博士認定会の取り組み	井上勝子・三島弘世	30	
海岸林の再生についてー広葉樹への樹種転換	松橋勝弘	30	
海岸クロマツ林の下に植栽したタブノキの現状と問題点			
ー海岸防災林としての可能性を探る	加藤正司	31	
丹沢の自然は今ー丹沢再生に向けての取り組み	田川将昭	31	
●第 6 回『学術研究奨励金』助成対象研究成果の報告（概要）			
林業において共同投資が成功する要因			
ーニュージーランド林業でのパートナーシップを事例として	須 田 香 織	34	
森林生態系の炭素循環における有機物分解過程の定量化と機構の解明	上 村 真由子	36	
●会員配布「おみとおし」（社）日本森林技術協会名称変更記念			
「おみとおし」って何？	関 根 亨	42	
「おみとおし」開発物語	河 野 裕 之	43	
●コラム			
林業関係行事	19	本の紹介（ふるさとの荒れ地を緑に）	38
緑のキーワード（温暖化交渉ー小規模 CDM 植林）	32	こだま	39
新刊図書紹介	32	統計に見る日本の林業（新規就業者の姿）	40
〔航測コーナー〕マルチからハイパースペクトルへ	33	技術情報	41
グリーングリーンネット（愛知県支部）	38		
●ご案内			
（社）日本森林技術協会ホームページ内容のご紹介（一部）	15		
会員の皆様へ（『森林技術』初号刊行 他）	46		
日本林学会支部大会（本会支部連合会併催）のお知らせ／協会のうごき	46		

〈表紙写真〉『コナラ林へようこそ』 撮影：牛山 俊男（自然写真家）山梨県・韮崎市山林にて。[ペンタックス MZ-5 シグマ 15 ミリ F2.8 F8・1/60 秒]

『森林技術』初号の発刊にあたって

(社)日本森林技術協会 理事長 根橋 達三

会員のニーズに即し、誌面の充実を

本年の8月号から、(社)日本森林技術協会の会誌が『森林技術』になります。これは、先に(社)日本林業技術協会が、(社)日本森林技術協会に名称変更を行ったことに伴うもので、ご了承願いたいと思います。

『林業技術』は、昭和23年に社団法人興林会から社団法人日本林業技術協会と改称したことに伴い、会誌も『興林こだま』から『林業技術』に変わりました。以来56年間続いた『林業技術』が終刊し、新たに『森林技術』となるわけですが、バックナンバーとしては引き続き継続されることになります。当協会のホームページを見ると、会誌のバックナンバーは、

『こだま』(1～24号、大正11～昭和13年)

『興林こだま』(25～93号、昭和13～23年)

『林業技術』(94～748号、昭和23～平成16年7月)

となっており、森林・林業界での会誌としては、(社)大日本山林会の会誌、『山林』(明治15年創刊)の1442号に次ぐ、長命の会誌ではないかと思っています。

会誌『林業技術』は、その時々における新たな技術の普及啓発はもとより、解決を要すべき技術課題等について掘り下げた分析、検討、論議を誌上で行うとともにその背景となる林政課題にも論壇等で積極的に提言を行ってきました。そういう意味で、『林業技術』は会誌としては、かなり技術レベルの高い内容というのが一般的評価ですが、反面、やや専門的になりがちで、いわゆる「固い」という印象が強かったかもしれません。

誌名が『森林技術』になって、その裾野、ウイングが広がったことを受けて、どのような誌面作りを行うのか、従来とどう違うのか、どこに重点を置くのか、これから会員の皆様の意見を十分に聞いて参りたいと思いますが、今までにも増して、内容の濃い「読んでためになる」、だれでもが「読んでわかりやすい」誌面作りに努めることが肝要と考えていますので、今後とも会員の皆様のご示唆、ご叱正をお願いする次第であります。

「おみとおし」の記念配布について

今回、本会名称が「森林技術協会」となり、また『森林技術』の初号を記念して、「おみとおし」を記念配布することにいたしました。この「おみとおし」は林分材積の測定器具で、岩手北部森林管理署長の河野会員の発案をもとに当協会が商標出願したものです。原理はビッターリッヒ法に依拠していますが、傾斜角補正を行えるので、業務用としても満足のできる精度となっているのが特徴です。また、地球温暖化に関係して、炭素貯留量の目安も示すことにしましたので、業務用のみならず、森林環境教育や野外観察活動のグッズとしてもお使いいただけたらと思います。

なお、『森林技術』会員拡大の拡販グッズとしても使いたいという要望がありましたら、会誌『森林技術』とともに追加配布いたしますので、遠慮なくおっしゃってください。

森林・林業界、なかなか先の見通しが見えない昨今の状況ですが、この「おみとおし」で森林(もり)を見通し、少しでも先の見通しが明るくなるとともに、当協会の悩みの種である会員減少にも歯止めがかかればと思っている次第であります。

『森林技術』初号刊行にあたって、改めて会員の皆様の日ごろからの(社)日本森林技術協会に対するご厚意に感謝申し上げるとともに、今後のご指導をお願い申し上げます。

小笠原国有林における 森林生態系回復の闘い

のぐち あきら
野口 章

関東森林管理局監査官
(元東京分局小笠原担当チーフ)

昭和 42 年東京営林局に採用。昭和 58 年林野庁専攻科研修修了。林野庁木材流通課および森林組合課係長、大阪営林局監査官、名古屋支局古川営林署長、同広報室長、林野庁森林総合研修所教務指導官を経て、平成 13 年 12 月から 16 年 3 月まで東京分局小笠原担当チーフとして、小笠原国有林連絡会議創設、アカギ駆除等の企画・実行、モニタリング手法の統一化等を実現。地元関係者等の結集に尽力。林業技士（森林土木）。



●はじめに

小笠原諸島は、東京から約 1 千 km の太平洋上に浮かぶ 30 余の島々からなっています。そこに生きる動植物は独自の進化を遂げ、世界でもここにしか見られない種が多く生存し、固有植物種の割合ではガラパゴス諸島^のを凌ぐとも言われています。

しかしながら、人々によって外から持ち込まれたアカギ（亜熱帯地域原産のトウダイグサ科常緑高木）やヤギ、グリーンアノールトカゲ等によって蝕まれ^{むしば}（図①参照）、数年以上も見かけない種や、数個体にまで激減した固有種が続出する等絶滅の危機に直面しています。

国有林では、平成 13 年度以降、専門家や行政機関のコンセンサスを得て、アカギ駆除等の大掛かりな生態系回復プロジェクトに着手しました。

ここでは、国有林が取り組んできた対策や果たしてきた役割等を紹介し、併せて今後の小笠原における環境保全についての私見を述べたいと思います。

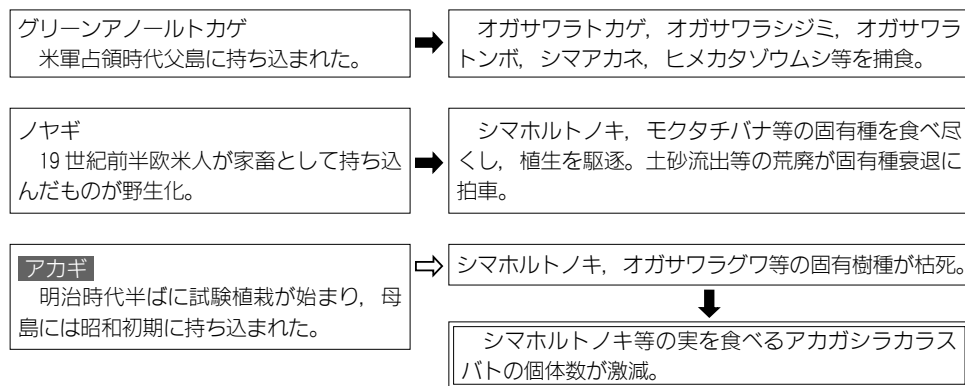
●国有林の位置付けと果たしてきた役割

小笠原諸島の約 63% を国有林が占め、国有林は長い間地道な保全対策等に取り組んできました。多くの専門家からは、「今日、小笠原に貴重な原生林や希少動植物種が残っているのは国有林の技術力や地道な調査とそれに基づく対策のお陰」と高い評価をいただいています。その辺りをもう少し具体的に見てみたいと思います。

- ①大正 15 年に母島の石門山と桑ノ木山に学術参考保護林が設定されて以来今日までに、保護林約 15 箇所、1 千 ha を設定。また、原生状態にある南硫黄島や石門山周辺については、原生自然環境保全地域や森林生態系保護地域として、保存。
- ②復帰直後の昭和 44、45 年には南島・平島のノヤギ駆除を実施。壊滅状態にあった両

外から持ち込まれた主な生物

固有種への影響



図① 小笠原諸島に持ち込まれた主な生物と固有種への影響

島の植生が蘇^{よみが}えった。

- ③平成5年度からは、「種の保存法」に基づく「希少野生動植物保護管理事業」を開始。絶滅危惧種アカガシラカラスバト等の生息環境（ノネコ、ノネズミの関与含む）・生態・生息数（脚輪装着）、アカギ侵入林分や巻き枯らし試験林分推移等のデータ収集、巡視による保護活動、餌木の純血固有種苗木の育成等を継続実施。
 - ④平成13年度には、学識経験者や関係行政機関からなる「小笠原国有林の取扱いに関する検討委員会」を設置。南島の保全と利用、アカギ等移入種対策、関係行政機関の連絡調整のあり方等を内容とする報告書が作成された。14年3月には関係行政機関等からなる「小笠原国有林連絡会議」を発足。
 - ⑤平成14年度以降、連絡会議や地元説明会等を通して関係機関や地元住民の理解を得ながら、南島の植生回復、アカギ駆除、一般公募ボランティアによるアカギ駆除ツアー、遺伝資源保存林の造成、アカガシラカラスバトサンクチュアリーの設定・整備、アカギ利用のための新技術の島民への伝授と炭焼窯購入・設置および島民への技術研修の実施等新たな対策に着手するとともに、利用と保全の調整を図るためのモニタリング調査や事前審査等の仕組みを作り、東京都等の実施する事業に適用。
- 以下、14年度以降壮絶な闘いを繰り広げているアカギ駆除について詳しく述べたいと思います。

●アカギ駆除

1. 本格的な実施に至った経緯

母島の外来種アカギは、昭和初期の試験造林地が核となって、大型台風でギャップができるたびに、生息域や占有率を増していき、母島の中心部はほぼアカギの純林に近い状況になってしまいました。国有林では平成6年以降、アカギの生態や森林生態系とのかわり等の調査を行うとともに、森林総合研究所と共同で、制御の方策・固有種増殖の試験等を続けてきました。平成9、10年の台風以降アカギが急増し、生態系への影響が深刻となったことから、平成14年度から本格的な対策に乗り出しました。

2. 駆除対策の基本的な考え方

「小笠原国有林の取扱いに関する検討委員会報告書」の提言に基づき、以下の基本的な考え方によって進めています。

- ①対象区域を最重点区域、緩衝区域、その他に区分。当面緩衝区域から開始し、モニタリングの結果を見ながら順次最重点区域に取り組む。
- ②森林総研との共同試験成果等を踏まえて、箇所選定や区画設定の基準、林分調査や、



世界には小笠原に二十数羽しかいないと見られる絶滅危惧種アカシラカラスバト。



アカギの駆除は、森林生態系に配慮し、段階的に樹勢を弱めやがては枯死させる「巻き枯らし」の手法を主体に行われている。



巻き枯らししたアカギから威勢よく伸びる萌芽枝。数カ月で背丈ほども伸びる。



効果が期待される遮光シートで巻き枯らし木や伐根等を密封する萌芽抑制工。

処理の手法、巻き枯らし木選木基準、作業仕様と手順、安全対策、経過記録やモニタリングの方法等を定めた「マニュアル」を専門家等と協議して定める。

- ③固有種復元等を的確に行うため、処理前・後の林分環境変化等を継続して「モニタリング」。手法等については専門家からなる論議の場で定める。
- ④駆除作業は、現地の林分状況や生態系への影響等を考慮して、上層木の巻き枯らしを主体に、下層木の伐倒、萌芽処理、稚幼樹抜き取り等を組み合わせて実施。
- ⑤アカギの伐倒木については、積極的な利用を図る。
- ⑥アカギの最終処理までの一林分当たりの標準的な考え方を示せば以下のとおり。

[初年度の処理]

- ・胸高直径 20cm 以上のアカギ：本数割合の 30% まで巻き枯らし。
- ・胸高直径 20cm 未満のアカギ：すべてについて、伐倒。

[2 年度以降の作業]

巻き枯らしや伐倒を行った林分は、2 年度以降、萌芽枝や稚樹を除去し、在来種の成長や更新を促す。必要に応じ、島内採取種子から育てた苗木を植栽。なお、萌芽枝の処理は、林分が在来種でうっ閉し、勢力が衰えるまでの 5 年間程度実施。

- ・萌芽枝の処理：伐根および巻き枯らし木から発生している萌芽枝すべてを切り取る。現地の状況に応じ年 1 回以上実施。
- ・稚樹の抜き取り：おおむね 50cm を超える稚樹を引き抜き、完全に枯死させる。

[2 回目以降の処理]

初年度に巻き枯らししたアカギは 3 年以上で枯損する傾向が認められることから、3 年

を経過した林分について現地を踏査し、枯損の状況および在来種の生育状況等を勘案しつつ、2回目の巻き枯らし等を実施。処理後は1回目と同様に萌芽枝と稚樹の処理を継続実施。
[アカギの最終処理の姿]

- ・占有割合が5割以下の林分：2回のアカギ上木処理とその後の5年程度の萌芽枝等の除去による固有種からなる回復が見込まれることから、おおむね10年以内で完了見込み。
- ・占有割合5割以上の林分：3回の上木処理が必要となり、おおむね10年目で上木処理が完了し、その後5年程度の萌芽枝等の処理が必要。

3. 母島のアカギ侵入の現況

母島国有林内のアカギ侵入現況を把握するため、環境省が平成14年度に撮影した航空写真をお借りして、判読解析を行いアカギ樹冠占有割合を算出して区分図を作成する手法が確立されました。色別区分は、20%未満水色、20以上30%未満緑、30以上50%未満黄、50以上70%未満ピンク、70%以上を赤としました。アカギは島の中心部から北側に広がっており、桑ノ木、長浜、石門の造林地を中心に赤色が広がり、桑ノ木山ではほとんどが赤一色となる等深刻な状況となっています。

なお、民有林のアカギ樹冠占有割合図については、環境省によって同じ色別区分で作成された模様です。

4. 平成14、15年度のアカギ駆除事業の実施について

表①は、14、15年度に実施したアカギ駆除の主な作業種の概要と実行数量を取りまとめたものです。

実施箇所について、モニタリング調査の一部を引用すれば、駆除前のアカギ占有割合は平均で86%であったものが、巻き枯らし・伐倒処理後には48%となり、林床

表① アカギ駆除の主な作業種の概要および14、15年度実行数量等

作 業 種	作 業 概 要	実行数量・投下額
区 画 設 定	アカギ処理予定箇所の実態等を概査し、侵入が同程度と見なされる林分を区画・測量し、実測図等を作成。	30区画
林 分 調 査	区画内の胸高直径20cm以上の毎木調査、20cm未満の標準地調査を行い、レッドデータブック記載の木本・草本類の出現状況を調査。	22ha
巻き枯らし	上層を形成するアカギの樹皮を形成層を超える深さまで幅約50cm以上環状に剥ぎ取る。占有割合や配置に応じて30%の範囲内で選木。	1,307本
伐倒（伐倒木搬出）	胸高直径20cm未満アカギをすべて伐倒し、固有種の発生や植付に支障にならないように置く。運び出せるものは区域外に搬出。巻き枯らし枯損木も伐倒。	16,467本 (16m³)
萌芽刈払い	伐根や巻き枯し木から発生している萌芽枝を生え際から年に1～3回（2回目以降は胸丈以上を目安）刈り払う。	55ha
稚幼樹抜き取り	アカギの種子から発生した稚幼樹が0.5～1m程度になった段階で根こそぎ抜き取り、完全に枯死させる。	37ha
萌芽抑制工	アカギの萌芽を抑制するため、植え付けた固有種苗木の周辺、伐根、巻き枯らし木を遮光シートで覆い、対照区を設定して、効果を継続してモニタリングする。	1式
固有種苗木植付（地拵え）	必要な照度が得られる箇所について、母島で育てた固有種のポット苗木を植え付ける。アカギの萌芽枝や稚幼樹が多い場合は、植付直前に刈り払い、片づける。	3,300本 (1ha)
固有種刈り出し	植え付けた固有種苗木等を被圧から守るために、固有種苗木が見え隠れする程度を目安とし、現地の状況に応じて1～3回刈り払う。	3ha
モニタリング調査	巻き枯らし等の駆除抑制効果および固有種植付後の状況を追跡するため、林分、林床植生、萌芽抑制試験と効果調査、最新航空写真による分布状況調査等を行う。	1式
投 下 額		58,000千円

(注) このほか丸太柵工、通勤路補修、安全標識設置等の付帯的な作業も実施した。

照度は駆除前の2～3倍となりました。また、植え付けたシマホルトノキ等固有種苗や天然生稚樹とアカギ萌芽枝との競合が激しくなっており、巻き枯らし、伐倒後の萌芽刈り払い等を繰り返して行い、果てしないアカギの萌芽力との闘いが始まりました。

●今後の小笠原における環境保全についての私見

小笠原国有林の保全管理については、先に述べた「小笠原国有林の取扱いに関する検討委員会」の論議の中で、「国有林がリーダーシップを発揮し、関係機関等の連携を図ることが肝要」とされました。それらを踏まえて、時間をかけて実態を探り、関係者等と調整し、あるときは^{ひきつ}膝詰めで論議する等して徐々に協力体制ができてきましたが、その中でいくつかの課題に気づきました。列举して私見を述べたいと思います。

一つには、小さな閉鎖系に忍び寄る外来種の脅威は、国有林だけでなく、民有林も含め島を挙げて取り組まないと阻止できないということです。アノールトカゲやアカギ等どれを取ってもやることはたくさんあり、一刻も早く手を打たないと絶滅種が次々と出てしまう危険性があります。民・国関係者が結集して一定方向や目標に向かって知恵を絞り、力を合わせて取り組んでいくことが必要です。そのためには、問題点をきちんと整理し、一定方向に誘導する司令塔が必要です。このような役割は、国有林内においては国有林に課せられていますが、小笠原全体では環境省が果たすべきだと考えます。

二つには、小笠原環境保全に関連する研究者や専門家が少なく、後継者もあまり見当たらず、データが散乱状況にあり、例えば固有種の個体数や分布状況がどうなっているのか等の実態もなかなかつかめないということです。このことについても環境省等の力が必要です。小笠原を網羅する実態調査を計画的に進めることが人材育成の突破口にもなるのではないかと思います。全国的な情報交換等への参画機会を作ることも必要ではないでしょうか。

三つには、小笠原では、絶滅危惧種が実に多いのに、全国的な保護運動になかなかつながらないということです。アカガシラカラスバトもイリオモテヤマネコのように全国レベルの保護運動が必要だと思えます。

四つには、この2年半ほどの間の、国有林の保護管理の実施を通じて、地元島民、行政、現地NPO、ガイド等の議論の輪が広がり、共通な問題意識が芽生えてきたような気がします。積み残された課題は山積していますが、今まで積み上げた共通認識に立ってさらに理解を深め合えば相当なことができると思います。さらなる発展を祈って止みません。

五つには、礎石を積み重ねるということです。小笠原国有林の諸問題がようやくうまく回りそうになった今年の3月、小笠原担当チーフの職を離れました。その経験から言わせていただきますと現在の取り組みは、長い時間をかけた議論や調整の上に成り立っています。議論し、調整して決めてきた礎石……例えば南島の自然観察路のルートの固定問題等が、さらなる発展につながるものと信じています。分局がなくなったり、担当者が変わったからといって、また初めからやり直す時間は「種の絶滅の危機」が与えてくれそうもありません。

[完]

今月のテーマ：子どもたちを森に⑤

本シリーズ5回目は、子どもたちを受入れる森林フィールド——学校林と国・地方自治体がすすめている受入れ制度についてその活用事例をご紹介します。

健全な自然観（森林観）を 育成するための学校林の活用

菅井啓之

*すがい ひろゆき／ノートルダム学院小学校 教諭
〒606-0847 京都市左京区下鴨南野々神町 1-2
Tel 075-701-7171 Fax 075-712-6170



●はじめに●

子どもたちは生まれたときから都市生活に馴染み、森林から離れた生活をしている。家庭から森林を訪れる機会は少なく、例え出かけても車で行き整備された遊歩道を少し歩くくらいであろう。学校の遠足で森林を訪れる機会もあるが、森林そのものを観察するというものではないことが多い。子どもたちは義務教育の9年間を通して、しっかりと森林について学ぶ機会はほとんどないのが現状である。学ぶことなく健全な森林観は育ちやうがない。多くの子どもたちがスギの林を見て自然に生えていると思っていること一つをとっても、いかに子どもたちの森林に対する認識が希薄であるかがわかる。国土の約68%が森林であるにもかかわらず、その森林に対する理解がほとんどないという恐ろしい状況である。しかし、これが日本全国都市部に暮らす子どもたちの普通の姿である。現在は都市部に限らず、農山村の子どもたちですら実情はほとんど変わらなくなっている。

この現状を見るにつけ、学校教育の中に「健全な森林観を育てる学習」をカリキュラムとして組み入れることは急務であると考え。3年前から始まった「総合的な学習の時間」において森林環境学習の機会が多くなるのではとの期待は高まったが、都市部では現実的に、近くに森林がないということもあって森林についての学習はほとんど組み込まれていないようである。

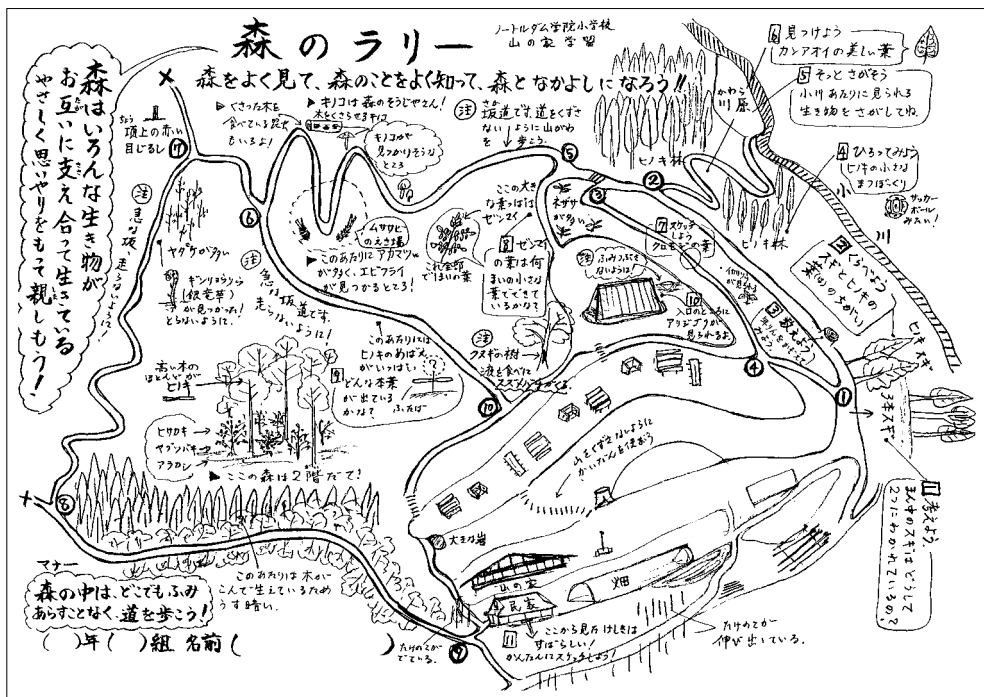
そこで、本校のように学校林を持つ学校が先駆的に提案的に「健全な森林観を育てるための森林

環境学習カリキュラム」を示していくことで、そこからヒントを得てより多くの学校で、実践可能なことから森林環境学習を推進してもらいたいと願う。

●学校林の概要と100周年の森構想●

滋賀県大津市の郊外、伊香立上龍華町に約1ヘクタールの「山の家」と称する学校林と児童80名ほどが宿泊できる施設がある。設置されたのが20年前である。現在の山の大半はヒノキの人工林であり、その中に尾根筋ではアカマツが混生し、東斜面にはクヌギ・コナラ・アベマキなどの落葉樹が、南斜面ではヤブツバキ・ヒサカキ・ウラジロガシ・シイなどの常緑樹が多く混生している。全般的に間伐や枝打ちなどの手入れが十分でなく、林内は暗く、森林内の道もない状態であった。本校は今年度創立50周年を迎え、その記念すべき年に「100周年の森を育てよう」をスローガンに、これから50年後つまり100周年を迎える年に向けてこの地域本来の里山つまり雑木林を復元させる計画を始めた。

100周年の森を育てる意義は「健全な森林観の育成」にある。健全な森林観が形成されると自ずから健全な自然観が育つ。観方が健全になることは行動つまり生き方が健全になるということである。「観は行に通ず」というのが学校林活用の大黒柱である。学校林を単なる景観や漠然とした自然に親しむ場というだけではなく、さらに一歩進めて「人と自然の関係を見つめて自己の生き方を学ぶ場」とするために「健全な自然観（森林観）



図① 森のラリーの図(上)と、図② 山の家自然だよりの図(下)

とは何か」ということを明確にしておくことが重要である。

●健全な自然観とは●

学校林活用の柱としての健全な自然観の育成を

次のように考えている。

(1) ホリスティックな見方

全連関的な見方ができるようになること。自然界のすべてのものは互いに深くつながり結びつき関係していることに気づき、それを実感的にとらえることができる。

(2) 多様性と統一性

自然界は実に多様である。生物相の豊かさ、地形、地質や微気候の多様な変化など自然は個性に満ちあふれている。しかし一方、よく観察すれば、何もかもが個々ばらばらで何の統一感もないというものではなく、むしろ統一性、共通性、一様性などが見られるものである。形態や生活様式の違いが個性として輝きつつも、その奥には生命の共通性、ものの統一性が見られ全体としての法則性、一般性、普遍性が貫いている。

(3) 歴史性と地域性

目の前の自然は必ず時間的流れと空間的な広がりを持っている。一本の草にもそこにはその草がこの地球上に現れ出てきた歴史性があると同時に、空間的な広がりを持った地域性が見られる。時間と空間、歴史性と地域性を同時に見ていくことがそのものを健全に見る見方につながる。

(4) 健全なものは美しい

健全であるということはバランスがよく、調和し整然とした美しさがあるということである。森林美学の視点からいっても、健全に成長している森は全体的に美しく調和している。健全なものは必ず美を放つものである。だれが見ても美しく爽やかで心地よく感じる森は間違いなく健全なのである。健全だから美しさを直感することができるといっている。

(5) 人と自然の関係性

人が自然をどのように感じとらえ働きかけたのか、その積み重ねが眼前にある自然の姿である。人が自然にかかわった痕跡がそのまま素直に現れてくるのが自然である。この両者の関係性のあり方をよく見つめ考え判断していくことが重要であ



写真① 間伐材のヒノキの皮むき

る。

以上の5つを柱として「健全な森林観を育てる学校林の活用」を考え、実践し始めている。実際的には大きく3つのことに力を注いでいる。1つは森林内の観察路の整備であり、もう1つはそこで学ぶべき内容の整理、つまり活動プログラムであり、全体的なカリキュラムである。さらに3つ目は学校林内の「自然だより」(図②)である。生物の多様性やそれらの性質とともに相互の関係性、人とかかわりなど森林文化にかかわること等々をその季節ごとに記録し知らせていくものである。

上記の5つを柱として健全な森林観の育成に努めるとともに、身体を通して体験的に学ぶことも重視し、間伐したヒノキの皮むき作業や枝運びなど簡単な子どもたちにもできる森の作業を行っている。また、間伐材の伐採見学やヒノキやスギの間伐材や雑木の枝を使ったクラフトなどの活動も子どもたちに人気がある。それらのうち、ここでは「森のラリー」を紹介したい(図①・写真②)。この活動は学年に応じた内容で自由に森林内を散策しながら、森の生態について様々な視点から学んでいくきっかけ作りのための活動である。

●年6回の山の家学習で成果を期待●

学校林の活用方法について重要なことは場としての森林の整備(ハード面)、活用内容のプログ

ラム・カリキュラム（ソフト面），とともに何よりも大切なのが活用回数，頻度，経験の積み重ねである。年に1回訪れるだけでは十分な森林学習ができない。本校では全学年でそれぞれほぼ年6回，山の家学習を総合学習の一貫として組み入れ四季折々の森の変化を身体で味わうとともに，年間を通じて森林，林業の理解を体験的に深めるようにしている。

朝9時にバスで学校を出発し，40分あまりで山の家学校林に到着する。午後は3時から3時半ごろに山の家を出発し，4時ごろには学校に戻ってくるという時程で山の家学習を実施している。年間6日，6年間で36日間を学校林で過ごし学ぶという体験は，小学校教育において健全な森林観を養い育てるうえにおいて大変重要なカリキュラムとなるものであると考えている。

●ま と め●

学校林を十分に活性化し，活用を図ることによって健全な森林観ひいては健全な自然観の育成を期待して「山の家学習」を進めている。環境教育やいのちの教育の重要性はいつも声高に叫ばれるが，実質的に効果を上げていくことは難しいことである。文部科学省は青少年の悪質な犯罪の増加に対して現場におけるいのちの教育が十分に効果を発揮していない実情を踏まえ，行動化に結びつくいのちの教育の具体的な指導法の研究チームを結成することにしたようである。学びが行動と一体化せず，ばらばらに分裂してしまっていることが現代の多くの問題を引き起こす結果になっている。学校林に学ぶことは，単に森林の構造や機能を学ぶだけにとどまらず，自己の生き方に結びついてくるような真の学びにまで高まることを期待したいと思う。

「観は行に通ず」，ものの見方が人の行動を決



写真② 森のラリー



写真③ 森で拾ったエビフライ（ムササビの食べ痕）[子どもの手のひらに広げている]

定するのである。どのような深さをもって自然を見るかということがその人の生き方にまで深い影響を及ぼす。場と教育内容と，そしてそれを指導する人が一つになったとき初めて学校林が生きよみがえて蘇るのである。学校林を生かすということは，それを通じて人が生き育つということである。学校林が人を育てるということは，自然が持つ教育力を最大限に活用する指導者側の智慧の勝負でもある。健全な森林観を育てることによって，健全な森を育てることができるのである。

森林環境教育と子どもたち

平井 富子

*ひらい とみこ／千葉県木更津市立波岡小学校 教諭
〒 292-0826 木更津市畑沢 1270
Tel 0438-36-2820 Fax 0438-36-2830



本校の県認定教育の森[※]は、学校と地域を結び、学びや人づくりに、大きな成果を上げています。学校の前の教育の森を「わくわくの森」と呼んで、子どもたちが総合的な学習の時間を中心に活用しています。

さっそく、本校の教育の森「わくわくの森」(写真①)を活用した活動の紹介をさせていただきます。

※「教育の森」小中学校からおおむね 4km 以内に所在する森林で、森林・林業教育および野外活動等のフィールドとなる森林を、森林所有者の理解と協力のもとに千葉県が認定する森林。

●教育の森（わくわくの森）を活用した学習の紹介●

学校週 5 日制が実施され、新しい学習指導要領により、本校でも平成 14 年 4 月から総合的な学習の時間が週 3 時間ずつ入り、新たな取り組みがスタートしました。この総合的な学習の時間では、学校に隣接した森を活用した環境教育を中心に、養護老人ホーム「波岡の家」との交流を通しての

福祉教育、ALT（外国人指導助手）の先生を招いて英語に親しみ触れる国際理解教育等を行っています。

これらの活動の中でも、何とんでも波岡小学校の特色といえば、「わくわくの森」での活動になると思います。子どもたちは「わくわくの森」の中で、たくさんのことを学んでいます。体験学習を中心に据え、自然や人とのかかわり、感動体験を多く経験させてきました。

本年度の研修では、教科指導の基礎・基本をしっかりと定着させ、その力を基に自然体験・交流・自分の課題解決のための調べ学習を行い、自然や人とのかかわりを学び、調べ学習の力を高め、輝くひとみを持った児童の育成を目指しています。

●教育の森として認定され、整備し、活用できるまで●

学校の前に隣接する山が、県から「教育の森」として認定され、どのように整備されたかについて説明します。

学校の校庭の先には、畑沢川が流れ、川を挟んで森が隣接しています。前校長が学校・川・山という条件の中で、子どもたちに山で体験学習をさせたいという願いのもと、地主さんと交渉し了解を得ることができました。その後、君津支庁（現君津農林振興センター）を通し、千葉県知事から「教育の森」として認定を受けることができました。

本格的な整備は平成 12 年秋から実施しました。初めは登り口から山一帯にアズマネザサが広がっており、まずはこれらを刈る作業から行いました。国の事業「緊急地域雇用創出特別基金事業」によ



写真① 校庭から見た「わくわくの森」



写真② 「クリーン隊」による落ち葉かき

り、7名の作業員が3日間出てください、アズマネザサ刈りをやってくださいました。また、この年の2月、子どもたちが川に向かう所が危険だったため、地域の区長さん方が中心となって、立派な階段、さらには鉄パイプで手すりなどを作ってくださいました。

その後、保護者・地域ボランティアの力を借り、職員・児童で枯れ木や枝・伐採した竹等を集め火燃しを行い、3学期には子どもたちが山に入り、活動できるまでとなりました。この山の整備に、たくさんの保護者・地域ボランティアの方々の力を借り、かかわりを持つ中で、学校と地域の方々が身近な存在になり、学校の教育活動を理解していただける場となりました。

平成13年4月からは、子どもたちも4・5・6年生で「クリーン隊」(写真②参照)を結成し、若竹刈り・枯れ枝運び・落ち葉かきを行い、森の整備を開始しました。秋には、保護者・ボランティア・君津支庁農林振興課の方々の力をお借りし、竹林の伐採・枯れ木・枯れ竹の運び出しを3回にわたり行い、活動場所が広がり明るくなりました。

平成14年春には、職員により登り口の階段に新たに木を固定し竹炭を敷くことで歩きやすくしました。また、1学期から4年生以上の「クリーン隊」を中心に整備を行う一方、ボランティアの方々が数回にわたり森に入り、整備を進めてくださいました。さらに、竹の伐採や片付けなどを保護者やボランティアの方々に呼びかけ整備を行いました。1～3年生の子どもたちによる「ミニク



写真③ 森で遊ぶ子どもたち

リーン隊」も結成し、整備に参加しました。

14、15年度には、これからの里山のあり方を考える「生き生き会議」を開きました。1回目は、地域ボランティアの方から、2回目は、県立博物館の先生から話しを聞き、整備や学習に生かしています。

●授業での実践の紹介●

整備を進めながら、子どもたちは、総合的な学習を中心に「わくわくの森」を活用しています。総合的な学習の時間にどのような活動を行っているか紹介します。

3・4年生は「新発見、わくわくの森」ということで、「わくわくの森」の中で、自然を生かした遊びを考え、十分自然の中で遊びを楽しみました。その内容としては、「基地」「ハンモック」「ブランコ」等を作り、遊びました(写真③)。遊ぶ中で、自然にたくさん触れ、自然の素晴らしさを体感したり、友だちと協力し合うことを学んだりしてきています。また、森を探検することで、森の恵みについて学習しました。

5・6年生は、「わくわくの森」と題して、「わくわくの森」について共通テーマを持ち、それぞれのグループが興味を持ったことについて四季を通して調べ学習を展開しています。その学習を通して「自然を大切にすること」「森が生きていること」に気付かせていきたいと考えています。そして、「生き生き会議」をしたりする中で、自然と人との結び付きに気づき、自然をより身近に感じ、



写真④ 「地域の森」として再生

感謝の気持ちや思いやりの心を持ち、よりよい人間関係作りができることを目指しています。

1・2年生は、生活科の時間に森に行き、自然の中で楽しく遊びました。秋の葉や実を集め「秋のお祭りランド」を開きました。

総合的な学習の時間以外でも、みんなが行って楽しめる森の活動を行っています。各学年の図工の時間には、森で集めた材料で自分の森のイメージを作品に表しました。また、校庭の土管山に黄色い旗が揚がると、昼休みに森に入れる合図です。行きたい子どもたちが集まり、昼休みの30分、森で子どもたちが自由に遊び、楽しんで帰ってきます。

春には明るくなった森にたくさんの竹の子が出ました。4・5・6年生はクリーン隊で山の整備を行った後、全員で竹の子掘りを楽しみました。森に入る楽しさが、また一つ増えました。

●地域の森として●

地域の方々とともに森の整備をすることで、学校の考えを理解していただき、地域との結び付きが一層深くなってきたように思います。学校の森というだけでなく、学校と地域を結び、生き生きと自然体験を楽しめる「地域の森」(写真④)としても活用されるようになりました。

この森で、波岡地区住民会議が主催する「生き生き子ども地域活動促進事業」が、平成13年と14年の2回行われました。これは、子どもたちが心豊かで的確な判断力を持ち、生きる力を備え、



写真⑤ 廊下に張り出した活動報告

たくましい人間として成長していくために、学校はもちろんのこと家庭や地域社会が融合したコミュニティの形成を図るとともに、子どもたちが自主的に体験活動を作り出すことができる地域環境の整備を図ることをねらいとしていました。

14年度は、テーマを「地域に育つ子どもたち—自然と心のふれあいを求めて—」として、本校の「わくわくの森」を会場に120名もの参加者のもと行われました。

波岡小の校庭に集まり開会行事を行い、その後、ふれあいハイキングとわくわくキッズ工房「竹細工」に分かれ、それぞれ楽しみました。ふれあいハイキングは、「野山歩きを楽しむ会」の方々の協力により、5kmのコースを歩きました。

わくわくキッズ工房「竹細工」では、住民会議の役員さんやボランティアの方々の指導で竹トンボ作りを行いました。その後全員で宝探しゲームを楽しみ、最後に温かい豚汁と持ち寄ったおにぎりを食べました。あいにく今にも雨が降りそうな寒い日でしたが、「わくわくの森」の中は親子と地域の方々と心のふれあいで温かさいっぱいでした(写真⑤)。

15年度は、対象をさらに中学校区に広げ、内容も深め、自然の中での親子と地域の方々のふれあいを十分楽しめる活動が行われました。

このようなふれあい森林づくりが認められ、平成14年10月全国育樹祭の席上で、社団法人国土緑化推進機構から「理事長賞」を受賞したり、木更津市政10大ニュースの一つに選ばれました。



写真⑥ 地域の人々に感謝する心が育ってきた

子どもたちも「わくわくの森」の中で新しい発見をし、自然の素晴らしさや学ぶ楽しさを体験し、山が大好きです。山に入ること、心が落ち着き、会話はずみ、協力し合って働く子どもたちが育っています。

●まとめ●

最後にまとめと課題についてですが、活動を広げ続けていくためには、まだまだ問題があると思われます。一点目は、計画的な整備がこれからも必要になります。計画的に整備をしていかないと、荒れた山になり、活動できなくなるということがわかりました。これからどんな森にしていくかについては、児童からアンケートをとり、子どもたちの願いと、これからの「里山のありかた」について「生き生き会議」を通し、今後の方向について考えています。

二点目は、活動の開発です。昨年は、小学校職

員の研修として、清和大学井原先生ご夫妻のご指導のもとで、竹炭作りと森の中にあるコナラの木を使いヒラタケの植菌を行いました。これが、さらに児童の中に広がっていったと考えています。

児童の興味関心から今後の課題を探り出し、教師のさまざまな自然体験のアイディアから多様な活動を考える必要があります。「わくわくの森」での活動も5年目を迎えようとしていますが、森での活動を通し確かに子どもたちに力がついてきています。

- ①自分の気持ちを素直に表現できる児童が増えてきた。
- ②近接学年を中心に異学年交流ができるようになった。
- ③地域の人々などに感謝する心が育ってきた(写真⑥)。
- ④自然に対する興味関心が深まった。
- ⑤人とかかわりが上手になった。
- ⑥生命を育む心が、動植物を通して育ってきた。

「わくわくの森」での活動が児童の心を解放し、素直な気持ちで人とかかわれるようになってきています。これからも子どもたちが生き生きと活動し、自然や人とかかわりの中で、輝くひとみを持ち生き生き活動できる児童の育成を目指していきたいと思います。

春から森にはたくさんのスマイル・タンポポが咲くようになりました。これも整備を続けてきたことで、森が変わってきたのだと考えています。これからも、さらにこの森が里山として生き返るよう整備を続けていきたいと思っています。

(社)日本森林技術協会ホームページ 内容のご紹介 (一部) <http://www.jafta.or.jp>

最新情報	定期刊行物、出版物、協会主催行事等の最新情報をお知らせします。
空中写真	本会は空中写真・森林航測分野では長い歴史と技術を持った組織です。空中写真・森林航測に関する様々な情報はこちらです。
『林業技術』目次データ	『林業技術』創刊号から最新号までの「目次のデータ」の収録作業を進めています。
林業技士／森林情報士	本会では、森林・林業にかかわる「林業技士」、空中写真・森林リモートセンシング・森林GISにかかわる「森林情報士」の資格認定・登録制度を実施しています。
入会ご案内	本会はメンバーおよそ1万人の森林・林業技術者の会員組織です。会員になるといろいろな特典があります。あなたも会員になりませんか。

最新情報	協会の概要	催物等案内	出版物案内
100 不思議	KeyWord	森の質問箱	空中写真
販売品案内	森林・自然環境技術者教育会 (JABEE 支援団体)		
林業技士養成研修・登録のご案内			森林認証
森林情報士	リンク集	入会ご案内	English
林業技術 目次データ		森林航測目次データ	

国有林の「遊々の森」における体験活動事例について

三好 誠 司



*みよし せいじ／林野庁 国有林野総合利用推進室 課長補佐
〒100-8952 東京都千代田区霞が関 1-2-1 Tel 03-3502-8111 (代)

●はじめに●

完全学校週5日制の実施に加えて、一昨年から学校教育課程に「総合的な学習の時間」が導入され、将来を担う子どもたちの「生きる力」をはぐくむ教育が求められるなど、多様な体験活動を通じて子どもたちの人格の形成や幅広い知識の習得が一層重視されるようになりました。

このため、国有林では、豊かな森林環境を有する国有林野を対象にして、協定の締結により継続的に多様な体験活動が展開できる場を積極的に提供し、学校等による森林環境教育の推進に寄与す

ることを目的とした「遊々の森」の設定を平成14年9月から行っています。(図①参照)

「遊々の森」は、これまでに75箇所、3,233haの設定が行われており、学校、地方公共団体、教育委員会、学校法人、民間団体等81団体と協定を締結しているところです(表①参照)。

また、全国の森林管理局署においては、教育関係機関等と連携して森林環境教育に取り組んでおり、平成15年度は延べ772回で38,000人の子どもたちや教師が森林教室、ネイチャーゲームや体験林業などに参加したところです。

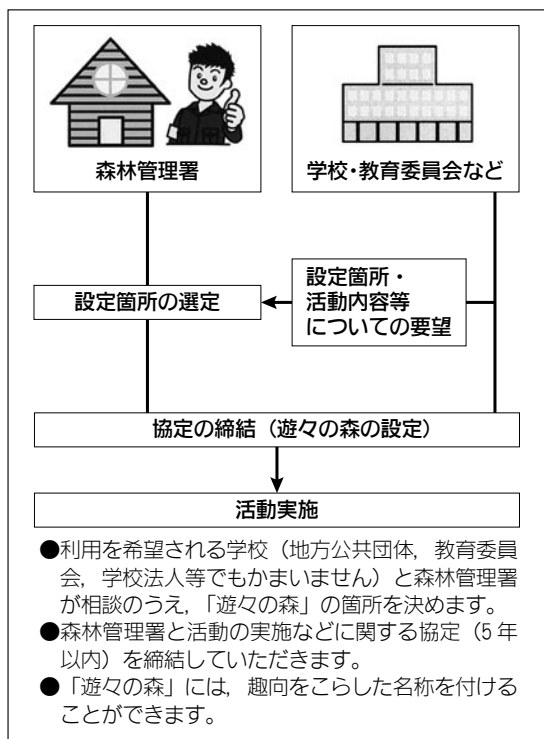
●「遊々の森」での体験活動の事例●

「遊々の森」では、森林管理署との連携や利用者の創意工夫により、様々な体験活動や学習活動が実施できますが、その主なものを挙げれば次のとおりです。

- ① 林業体験…植樹、下草刈り、枝打ち、除伐、つる切り、保育間伐など
- ② 森林学習…植生調査、森林調査(樹高、直径)、土壌調査、着果調査、野生動植物観察、昆虫採集、植物採集、きのこ栽培など
- ③ 森林での遊び…ネイチャーゲーム、丸太切り、

表①「遊々の森」設定状況 平成16年6月現在

森 林 管理局	箇所数・面積		協定締結者の内訳					
	箇所数	面積 (ha)	学校	教育関 係機関	地方公 共団体	民間 団体	その他	計
北海道	14	451	8	3	4	1	0	16
東 北	19	709	4	1	7	6	2	20
関 東	10	940	4	0	5	1	0	10
中 部	8	162	6	0	2	0	0	8
近畿中国	9	174	3	3	3	0	0	9
四 国	8	218	4	1	3	0	0	8
九 州	7	579	1	0	6	1	2	10
計	75	3,233	30	8	30	9	4	81



図①「遊々の森」協定締結、活動の流れ

表② 平成 15 年度の上小の森「エミーナ」での活動内容

学年等	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	参加者合計
1 年生			自然観察		植樹, 自然観察		63
2 年生			沢登り		植樹, 自然観察	自然観察	76
3 年生	基地づくり						32
4 年生		ネイチャーゲーム			植樹, 川遊び		64
5 年生		巣箱掛け, ネイチャーゲーム, 自然観察			植樹, おもちゃ, 楽器づくり		44
6 年生			合同で実施	合同で実施	植樹, 森の遊具づくり	森の遊具で活動	74
高校生		巣箱掛け, ネイチャーゲーム, 自然観察			植樹, おもちゃ, 楽器づくり		—
教職員		仮設トイレ設置	合同で	仮設観察小屋設置	合同で		—
父 兄		仮設トイレ設置	実施	仮設観察小屋設置	実施		—



写真① 上小の森「エミーナ」 教職員と父母の手作りの観察小屋

木工クラフト作り, 隠れ家作り, 蔓細工, 炭焼き体験, 沢での水遊びなど

また, 「遊々の森」では, 実施される体験活動に必要な遊歩道, 標識・看板類, 道具置場, ツリーハウス等であって, 土地の形質変更が軽微なものを設置することができます。なお, 子どもたちの自由な発想等によって「遊々の森」の名称を付して, 現地に表示することができることにしています。

以下, 各地で展開されている「遊々の森」での体験活動事例をご紹介します。

◇ “遊び”を中心とした活動事例

上小の森「エミーナ」(65ha) [北海道上川町]
(表②・写真①)

上川町立上川小学校では, 児童たちに森林内での“遊び”を中心とした様々な体験活動を通じて自然に関する知識を学ぶ場として「遊々の森」で

の活動に取り組んでいます。

上小の森「エミーナ」において, 上川中部森林管理署の職員の指導の下, 児童の父兄, 町内の上川高校の協力も得て, 平成 15 年度に参加児童数延べ合計 353 名, 合計 17 回の植樹やネイチャーゲームなどの多彩な活動が, 1 年生から 6 年生まで全ての学年が参加するようプログラムが組まれ実施されました。また, 教職員, 父母の協力を得て仮設観察小屋等の設置や, 高校生の参加による巣箱掛け, 植樹などの活動協力もあったところです。

なお, 上川小学校は, (社)国土緑化推進機構が実施する「学校林を活用した森林環境教育促進事業」のモデル校に選定されています。この事業は, 活動実施者に対し「緑と水の森林基金」事業から活動に必要な経費の一部が助成されるもので, 平

成 15 年度には上川小学校のほか 16 校で実施されました。

◇ “学び”を中心とした活動事例
くらてやま
鞍手山開成の杜 (23ha) [福島
県郡山市] (写真②)

学校法人郡山開成学園では、以前から自然学習に力を入れており、分取造林契約地において生徒たちがヒノキの植樹などに取り組んでいます。

「鞍手山開成の杜」において、森林の役割について理解を深めるため、福島森林管理署の職員の協力により、平成 15 年 7 月 2 日から 11 日までの 6 日間にわたり延べ 1,300 名の女子高生を対象に森林教室が開けられました。

活動区域には、8 年生のヒノキ人工林があり、保育作業等の事前学習として、森林管理署の職員により枝葉と球果を用いてヒノキの特徴の説明が行われました。また、森林の働きを理解してもらうため、森林土壌と裸地土壌を入れたペットボトルを利用した水の浸透実験を実演しました。その後、生徒たちによるヒノキの植樹が行われました。

体験後、生徒たちからは、「森林の働きや森林の大切さを体験学習を通して学ぶことができた」との感想が出ていました。

◇ 地域に密着した教育機関による活動事例
もや
青森大学雲谷の森 (3ha) [青森市] (写真③)

青森大学では自然環境教育に力を入れており、平成 15 年度から自然体験活動の指導者養成を目的とした市民向け公開講座「青森大学自然学校」を開催していますが、この「自然学校」のフィールドとして、大学としては全国で初めて「遊々の森」を活用した取り組みを進めています。

平成 15 年 10 月に開催された自然学校では、下刈りなどの作業体験や野外での生活術などを内容とした全 5 日間のコースに家族連れも含め県内から受講生ら 26 名が参加しました。



写真② くらてやま
鞍手山開成の杜
森林管理署職員による森林の働きの説明



写真③ もや
青森大学雲谷の森
野外での生活術の体験（隠れ家づくり）

大学教授らをはじめ、青森森林管理署の職員や自然体験活動の NPO 関係者らが現場で指導にあたり、参加者からは、「近くに住みながら、山のことは全く知らなかった、こんないい場所は活用しないとったいない」などの感想が出ていました。

◇ 地域の民間団体による活動事例
こだきやま
子抱山遊々の森 (16ha) [岩手県岩手町] (写真④)

岩手町子抱山自然愛護少年団では、森林に遊び、森林・林業・自然環境について学ぶフィールドとして「遊々の森」での活動に取り組んでいます。このように、「遊々の森」では、学校や教育関係



写真④ こどもやま 子抱山遊々の森
マツノマダラカミキリの生息調査

機関のほか、活動実施主体となる民間団体や地方公共団体等とも協定を締結することが可能です。

「子抱山遊々の森」において、盛岡森林管理署の職員や地域の方々の指導・協力の下に、これまで9回の活動が行われ、探索路の整備、造林地の下刈り、マツノマダラカミキリの生息調査、親子キャンプ、植物調査などの活動のほか、岩手野鳥

の会の指導を受けての探鳥会、岩手大学との共催によるオリエンテーリングなどが行われ、延べ350名が参加しました。

●おわりに●

昨年12月に国有林野の管理経営に関する基本方針等を定める「管理経営基本計画」を改定しましたが、国有林野事業では、引き続き財政の健全化と適切かつ効率的な管理経営に向けた取り組みを進める中で、森林環境教育の推進への寄与等、開かれた「国民の森林」の実現に向けた取り組みを本格的に展開することとしております。

「遊々の森」は、国有林における森林環境教育の推進への寄与のための重要な施策の一つであり、今後とも、地方公共団体、教育関係機関およびNPO等との緊密な連携の下、国有林の有している多様な森林資源、人的資源を有効に活用して森林環境教育に寄与していくこととしています。

- 甲斐の家アイデア募集事業（7月～11月1日）
主催：山梨県森林環境部林業振興課（甲府市丸の内1-9-11 Tel 055-223-1653） 内容：山梨県の気候風土に調和した木造住宅のアイデアを広く募集し、ペーパークラフトや作品集にする。優秀作品は平成17年2月下旬表彰予定。
- 第20回環太平洋学生キャンプ（8月8～23日）
主催：特定非営利活動法人 環太平洋学生キャンプ事務局（東京都杉並区西荻南2-12-9 Tel 03-3332-4395） 会場：国立オリンピック記念青少年総合センター（東京）／国立信州高遠青少年自然の家（長野県） 内容：環太平洋の青少年を対象に、国際交流を目的としたキャンプを行う。
- アース・セレブレーション2004（8月20～22日） 主催：アースセレブレーション実行委員会（新潟県佐渡市小木町1940-1 佐渡市役所小木支所地域振興課内 Tel 0259-86-1113） 会場：佐渡市小木町 内容：和太鼓演奏集団「鼓童」の演奏を主体とした野外コンサートやワークショップ、フォーラムなどを通じて世界に祝祭を発信する国際芸術祭。
- 第36回海外林業視察研修団派遣事業（9月1～12日） 主催：（社）全国林業改良普及協会（東京都港区赤坂1-9-13 三会堂ビル Tel 03-3583-3331） 行き先：カナダ、アメリカ

力 内容：持続可能な森林の創造に積極的に取り組む海外の多様な森林文化を視察、体験するツアー。

- 2004全日本山岳写真展（9月9～14日） 主催：全日本山岳写真展事務局（東京都墨田区両国2-2-14 三木ビル101 Tel 03-3634-8030） 会場：東京芸術劇場5階展示ギャラリー（東京都豊島区西池袋1-8-1） 内容：山岳・風景写真の文化普及と自然を守ることを目的に、約400点の山岳写真愛好家の作品を一堂に展示する。
- 第34回建築総合展NAGOYA2004（9月16～19日） 主催：（社）愛知建築士会（名古屋市中区栄2-6-3 Tel 052-261-1451） 会場：名古屋市中企業振興会館吹上ホール（名古屋市中千種区吹上2-6-3） 内容：建築材料、設備機器等の建築全般に関する広範囲な情報交流を図る。
- 第10回森林と市民を結ぶ全国の集い（9月18～20日） 主催：森林と市民を結ぶ全国の集い全国実行委員会（東京都中央区八重洲2-7-4 清水ビル地球緑化センター内 Tel 03-3241-6450） 会場：国立オリンピック記念青少年総合センター他 内容：森づくりや環境緑化活動に取り組む市民が一堂に集まり、情報交換や交流を行う。

森林整備保全事業計画の策定

— 森林の整備保全の定量的な成果の設定をめぐる —

ながさき や けい た
長崎屋圭太

林野庁治山課 治山対策官
〒100-8952 東京都千代田区霞が関1-2-1 TEL 03-3502-8111(代)



はじめに

去る6月8日、政府は「森林整備保全事業計画」を閣議決定しました。聞きなれない名前の計画ですが、国全体の公共事業改革の一環として、森林の整備保全による『成果』を国民に定量的に明らかにする計画です。

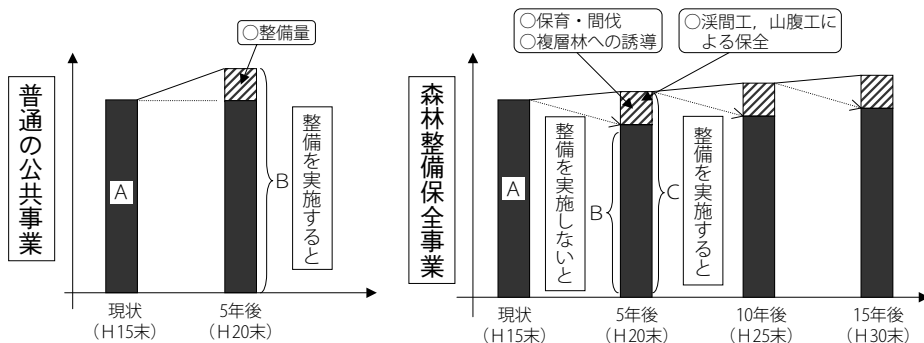
森林整備保全事業計画は、他の公共事業計画と同様、計画期間を5年間としているので、5年間の成果を定量的に明らかにすることとなります。筆者はこの計画の策定に参画しましたので、本稿では森林の整備保全による水土保持機能の向上の成果指標について、その概要と指標づくりを通じて感じたことを述べます。なお、本文中の意見にわたる部分は私見です。

1. 森林の整備保全の評価をめぐる注意すべき点

国民への説明責任の向上などの観点から、すべての行政分野において施策の目標や成果をあらかじめ定量的に示し、実施段階でそれに対する評価を行うことが求められています。『森林技術』の読者の中には行政に携わっている方も多いと思うのでおわかりいただけると思いますが、森林の整備保全の多くの現場では国民からの税金が投入さ

れています。これは整備保全される森林を社会資本と捉え、これにより森林所有者のみならず、たくさんの人々が無形の恩恵（＝公益的機能）を受けることなどに着目しているからであり、公共事業として実施している森林の整備保全の成果を表すためには、木材としての価値を高める効果だけでなく、公益的機能の維持向上に着目して定量的な成果を作る必要があります。

森林の整備保全と他の公共事業分野とが異なる点としては大きく4つが挙げられるのではないかと思います。1点目は「生態系」を扱っていること、2点目は超長期にわたる視点が必要なこと、3点目は森林が循環資源であるがゆえにサイクルの繰り返しを意識する必要があること、4点目は成果が実感しにくい(目に見えない)ことです。そしてこれらのことは、森林の整備保全の分野における定量的な成果の設定や評価を難しくしています。したがって、森林の整備保全について、定量的な成果の設定や評価をしようとする場合には、『どういった時間軸で成果を設定するのか』『それが国民から見てわかりやすいか否か』などを十分考慮する必要があるうし、一方で、実際の実務面からは『評価にどのくらいのコストをかけるのか』『具体的な政策にどの程度生かされるのか』を十



図① 森林の水土保持機能評価の基本的視点

表① プロット調査における土壌侵食度区分

土壌侵食度	状 態
0	A ₀ 層(有機物層)が全面を覆っている
1	A ₀ 層(有機物層)の一部が流亡している(ガリーは認められない)
2	A ₀ 層(有機物層)が50%に満たない(ガリーは認められない)
3	ガリーが一部で見られる
4	全面にガリーが見られる

分考慮したうえで、行う必要があると
考えます。

2. 森林の水土保持機能の評価

(1) 基本的な視点

上記のような状況ではありますが、とにかく何らかの成果指標を作らなければなりません。たった5年間を対象とする計画であるため、成果指標は森林の整備保全のごく一面を切り取ったもの、すなわち対象齢級や施業を限定した指標、具体的には、3～9 齢級の人工林を対象に、間伐などの密度管理を対象として考えることとしました。また、他の公共事業のように『現在はAの成果なので、5年間の事業でこれをBのレベルまで向上する』といったことなく、『現在はAの成果であり、整備保全を行わないとBまで下がってしまうが、これをCのレベルまで維持向上する』という指標を考えました。これは、森林の整備保全の超長期性や森林整備の特質（一度整備を怠れば、これまでの成果も失われてしまうこと）を踏まえたものです（図①参照）。

(2) 具体的な評価方法

森林の水土保持機能は、森林土壌が適切に維持されていることにより発揮されますから、機能の発揮のためには、下層植生とともに樹木の根が発達した森林を育成していく必要があります。

3～9 齢級の人工林において、(施業との関係で)土壌の保全が問題となるのは、間伐等の密度管理が不十分な結果、樹冠がうっ閉した状態が長期間

に及ぶことにより、下層植生の消失ひいては表土の流出につながる現象であると考えられます。このため3～9 齢級の人工林において実施されたプロット調査の調査結果のうち、(ア)「土壌侵食度」と「下層植生の植被率」、(イ)「下層植生の植被率」と「立木密度 (ha 当胸高断面積合計)」との相関を調べ、土壌侵食の可能性が低いと考えられる立木密度を統計的に推計、間伐による水土保持効果を数値で表すことに取り組みました。

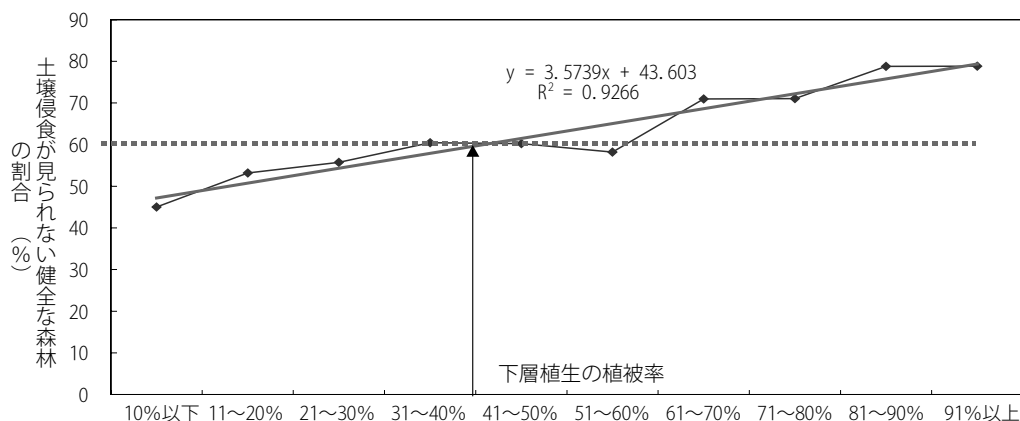
(ア)「土壌侵食度」と「下層植生の植被率」 との関係

土壌侵食については、各プロットにおいてその侵食度合いを表①のとおり5段階で調査しており、また、下層植生の植被率に関しては、各プロットにおける草本層の被覆割合を目視により調査しています。この調査結果をもとに、下層植生の植被率の段階ごとに土壌侵食度0のプロットの割合を調べたところ、図②のとおり、土壌侵食と下層植生との間に相関が見られました。

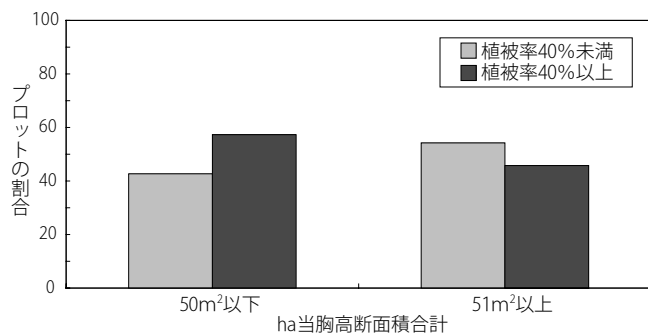
そこで、(土壌侵食が見られないプロットの割合が60%以上となる)下層植生の植被率40%以上を目指すべき基準となる植被率としました。

(イ)「下層植生の植被率」と「立木密度 (ha 当胸高断面積合計)」との相関

各プロットにおける立木調査の結果をもとに、



図② 土壌侵食と下層植生との関係 (プロット数 2,053)



胸高断面積の合計と（ア）で求めた目指すべき下層植生の植被率との相関を、「スギ」「ヒノキ」別に、林齢に応じて「3～4 齢級」「5～6 齢級」「7～9 齢級」の3つに分けて調べました。例えばスギの5～6 齢級の森林では、図③のとおり、ha 当胸高断面積合計が50m²/ha 以下と51m²/ha 以上とで植被率の状況が逆転することがわかりました。

スギ、ヒノキ、林齢別に、上記の分析をさらに細かく行い、植被率が40%以上と以下との分岐点となる ha 当胸高断面積を導くと、以下の結果となりました。

◎スギの場合

3～4 齢級…胸高断面積合計 32m² / ha 以下

5～6 齢級…胸高断面積合計 46m² / ha 以下

7～9 齢級…胸高断面積合計 54m² / ha 以下

◎ヒノキの場合

3～4 齢級…胸高断面積合計 28m² / ha 以下

▲図③ スギ人工林・単層林・5～6 齢級・(小円+中円)における胸高断面積と下層植生植被率との関係（プロット数 339）

5～6 齢級…胸高断面積合計 36m² / ha 以下

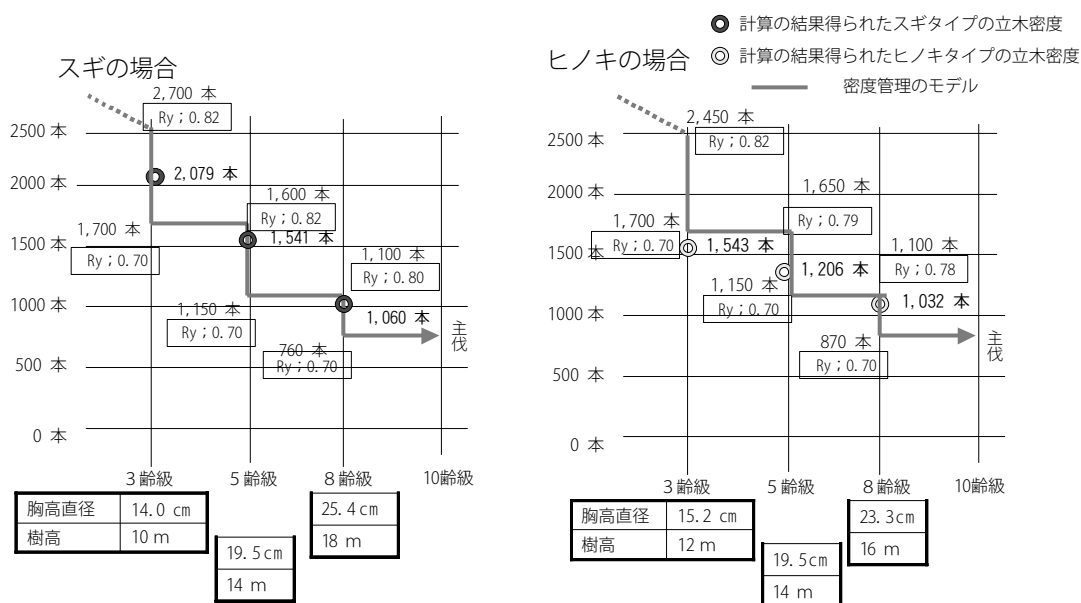
7～9 齢級…胸高断面積合計 44m² / ha 以下

また、統計的に得られた立木密度が実際の森林施業のモデルと比べてどうなのかを比較検証してみました。実際の森林施業の現場と比べてもそうおかしくない結果が得られました（図④、⑤参照）。

3. 結果と考察

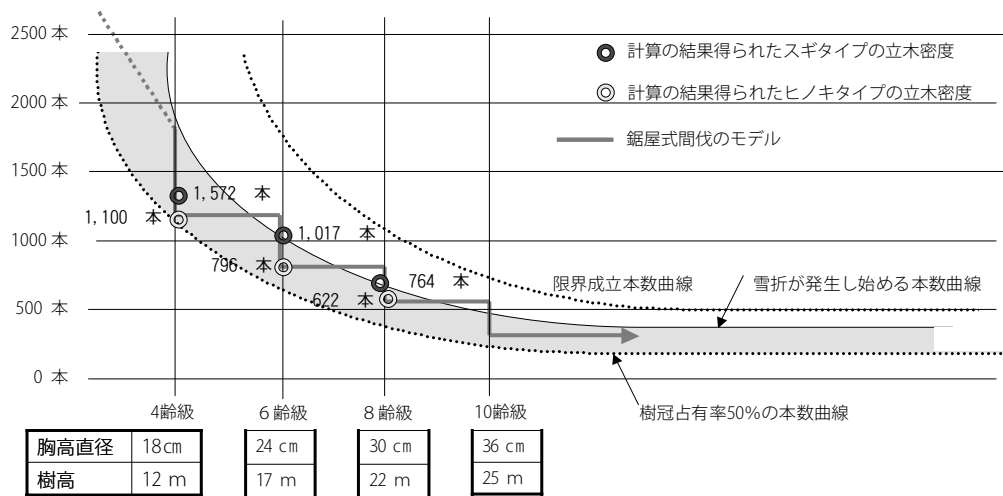
各プロットにおける過去5年間の施業履歴の調査結果から、過去5年間施業が行われていないと考えられるプロットにおける上記の立木密度のプロットの割合を集計すると、表②のとおりとなりました。この表の結果を解釈すれば、

- ・5 齢級から6 齢級にかけて林床の被覆状態が最も低下し、土壤侵食が発生しやすくなる。
- ・その後、40 年生を超えて壮齢期になると林分葉量が低下するために下層植生が徐々に回復し、林床の被覆も回復するので土壤侵食が起きにくくなる。
- ・スギとヒノキを比べると、落葉による林床被覆効果の乏しいヒノキ林においてその傾向が顕著である。



図④ 森林施業モデルとの比較

（3,000 本植栽を行い収量比数 Ry が 0.8 → 0.7 とする間伐を一般的な密度管理図を用いてモデル化したものとの比較）



図⑤ 鋸屋式間伐のモデルとの比較

出典：「鋸谷式新間伐マニュアル」 全国林業改良普及協会

表② 過去 5 年間施業が行われていない人工林における立木密度の状況

	3～4 齢級			5～6 齢級			7～9 齢級		
	全体プロット数 (A)	胸高断面積合計 32 m ² /ha 未満プロット数(B)	割合 (B)／(A)	全体	胸高断面積合計 46 m ² /ha 未満	割合	全体	胸高断面積合計 54 m ² /ha 未満	割合
スギタイプ	89	52	58.4%	285	130	45.6%	660	342	51.8%
ヒノキ	全体	胸高断面積合計 28 m ² /ha 未満	割合	全体	胸高断面積合計 36 m ² /ha 未満	割合	全体	胸高断面積合計 44 m ² /ha 未満	割合
	103	50	48.5%	199	75	37.7%	299	111	37.1%

と言えるのではないかと考えられます。

表②の数値などをもとに「間伐を行った場合」と「行わなかった場合」の数値を算出した最終的な成果指標が以下です（表②の数値が「5 年間間伐を行わなかった場合」の数値になります）。

森林整備保全事業計画＜水土保全機能に関する指標＞

事業を実施しない場合、育成途^{はぐく}中の水土保全林のうち土壌を保持する能力や水を育む能力が良好に保たれていると考えられる森林の割合が現状の 63 から 50%程度に低下することが予想される。

このため、適切な間伐や高齢級の森林への誘導等の人工林の適正管理、治山施設の設置等を行い、下層植生や樹木の根の発達、森林の崩壊の予防等を図ることにより、上記割合を 66%程度にまで維持向上させる。

実際の小流域レベルでは、間伐強度や傾斜、地質などの詳細なデータが入手できると考えられる

ので、今回の手法をさらに高度化し、例えば流域保全の観点から効果的な要間伐森林の把握や、山地災害を予防するうえで最も効果的な施設配置などにつなげていければよいと思います。

いうまでもなく、森林の機能の定量化に関してはもともと不確実な答しかありません。今回の指標も最終的な答ではなく、これから知見を集積して徐々に高度化していくきっかけになればいいと思っています。今回の分析に使ったデータは、都道府県や森林管理局の皆様の多大なご労苦のうえで集められたものであり、こうした関係の皆様^{こた}の努力に^{こた}応えていく意味からも、その時点で得られているデータを用いて様々な分析を試み、試行錯誤をくり返しながらも政策等に役立てていく姿勢が、森林を扱う行政官にとって重要であろうと思います。

第50回 林業技術コンテスト 発表要旨 I

本会が主催する「林業技術コンテスト」は本年第50回を迎えました。今年は5月24日に当協会で開催され、森林管理局・県支部からの推薦による17件の発表が行われました。

◇本コンテストは、林業の第一線で実行や指導に活躍されている技術者の皆様が、それぞれの職域で業務推進のために努力され、そこで得られた貴重な成果や体験を発表していただく場です。本会では、これらの発表の成果が、関係する多くの方々の業務の中に反映されていくことを願って毎年開催しています。

◇今回の審査では、「林野庁長官賞」3件、「日本林業技術協会理事長賞」（協会名称変更前に表彰）4件が決定し、受賞者は、翌25日の本会総会席上で表彰されました。

◇今次17件の全発表内容（要旨）については、今月号と次号の2回に分けて紹介していきます。

第50回林業技術コンテスト 林野庁長官賞

イヌワシの生息環境を保全するための森林施業について

関東森林管理局 中越森林管理署



さくらい
櫻井



まさる
かたぎりやすのり
片桐保典



にだいらあきひろ
仁平明彦

はじめに

希少猛禽類のイヌワシは、林地開発やうっ閉した人工林の増加による餌場の減少等の環境変化により、近年その繁殖率が著しく低下し絶滅が危惧されるに至り、研究者等から営巣環境の保全・餌場の確保など、生物多様性に配慮した森林の整備が求められている。

中越森林管理署管内においてもイヌワシの生息や営巣が確認されていることから、新潟県イヌワシ保全研究会・柳川雅文氏と関東森林管理局が連携して、平成15年度より、人工林における生物多様性を確保するための間伐を中心とした森林施業を開始した。

また、多様な列状間伐を実施することにより、従来の間伐の考え方（森林の健全化と残存木の形質向上）に加え、間伐による光環境の改善によって侵入植物・昆虫・動物などの森林環境がどのように変化し、併せて、餌となる動物の変化によってイヌワシの採餌行動にどのような結果をもたらすか等について調査することとした。

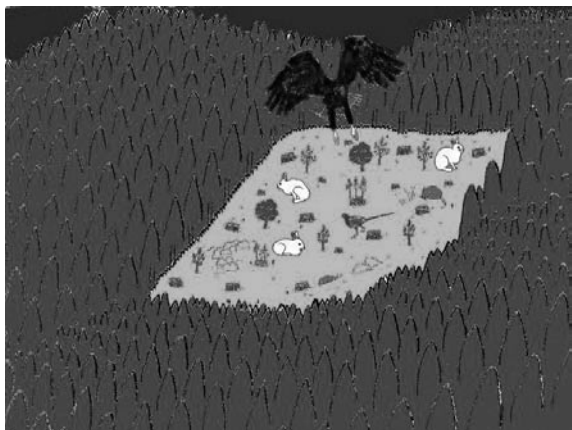
森林施業の概要と結果

●設定箇所の概要について

生息ペアの営巣地から約1km付近の営巣期高利用域内にある、林齢39～40年生のうっ閉したスギ人工林において、隣接した四つの小班について2年間にわたり施業を行うこととし、平成15年度は二つの小班（面積19.57ha）において施業を行った。

●施業方法の基本的な考え方について

イヌワシ保全研究会の調査によると、イヌワシが森林の中で餌場としている空間（図①）は、天然林内の倒木等により形成されたおおむね15m×30m程度の林冠空間である場合が多いとのことから、餌となる小動物の餌場や隠れ場等の生息環境として適していると思われる大小さまざまな林冠空間を区域全体に分散させ、図②のように自然に淘汰された森林に近い形とすることが重要である。そのため、伐採後の天然林化が進むように、広葉樹の侵入箇所に隣接して餌場の空間サイズを基準に図③、④のように10カ所の大小さまざまなプロットを区域内に分散させて設定した。



▲図① イヌワシが餌場とする森林空間

また、プロット以外の区域については、1伐3残を基本とした列状間伐を行った。

●伐採方法と伐採期間について

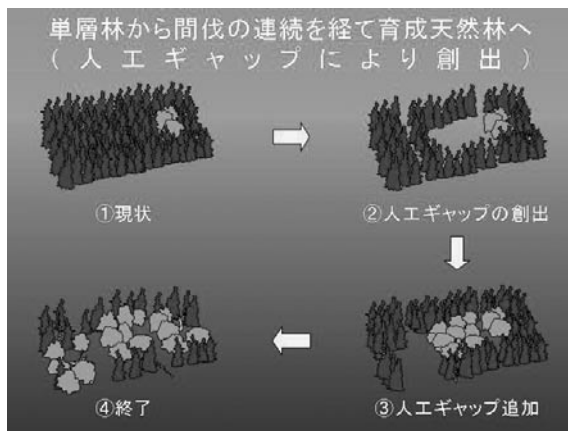
- ①広葉樹は、伐倒等に支障となるものを除き保存した。
- ②列状間伐木については、伐採のみとした。
- ③プロット内の伐採木については、下層植生の回復を早めるため、伐採後に枝払いと玉切りを行い、プロットの林縁に片付けて置いた。
- ④伐採期間については、11月からイヌワシが繁殖期に入るため、10月までとした。

●施業実施後の現地の状況

- ①2伐3残の列状間伐では、十分な間伐効果が得られない区域があった。
- ②プロットのサイズは、外周のスギの枝が張り出し、想定していたより小さかった。
- ③外周がスギで囲まれているプロットでは、スギの枝の張り出しのため、イヌワシがプロット内から上昇しづらいと思われた。
- ④雪による被害を想定して伐採率を30%以内に留めたが、小雪だったためか被害が少なかった。

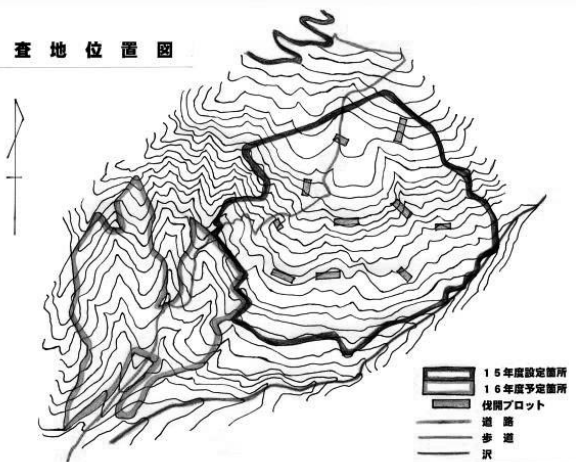
●調査項目について

- ①間伐後の林況の変化：各プロットにおいて、伐採前から照度調査・植生調査を実施している。
- ②林木の生育状況：列状間伐を行ったことにより、スギの生育がどのように変化するか、標準地を設け



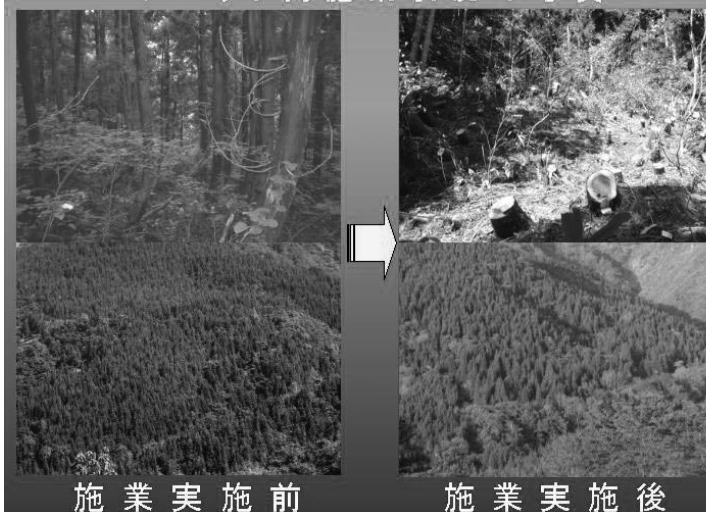
▲図② 単層林から間伐の連続を経て…

調査地位置図



▲図③ 調査地位置図

プロット内施業状況の写真



▲図④ プロット内施業状況の写真

て観察する。

③餌となる動物の生息状況およびイヌワシの行動観察

察：定点を設けて、定期的に動物の足跡やフンにより区域内における動物の数を割り出す。また、調査箇所全体が見える位置から双眼鏡により、イヌワシの採餌行動を観察する。

おわりに

今回の発表は、生物多様性の確保に向けた間伐施業への考え方と平成15年度に行った伐採方法（本数調整伐としての列状間伐）等についての報告であり、伐採による変化については継続して調査を行っていく予定である。

平成16年度の計画として、2伐5残等の列状間伐など、前回より伐採幅を広くした伐採方法を検討し、プロットのサイズは30m×50mを基本とした大きさ

にする。また、沢などの地形を利用して、プロット内に入ったイヌワシが上昇しやすくなるように設定する。

今後においては、プロット内の天然林が生育し、再び林冠空間が閉鎖された時点で、プロットに隣接した人工林に新たなプロットを設けるなど、森林施業を引き続き行っていく予定である。将来的には、植栽木または天然木の自然淘汰が生じ、自然の力で餌場が形成されるようになると想定している。

この調査・研究を通じ、地域のNGOと連携して生物多様性に配慮した人工林の森林施業を実施し、猛禽類の生育環境の確保と林業との調和が図れる一つの森林施業の指標となれば幸いである。

なお、施業後に当該ペアの営巣行動や設定箇所上空での採餌行動が観察されており、今後の進展に期待している。

第50回林業技術コンテスト

日本林業技術協会理事長賞

ハンディGPSを利用した白神山地の 巡視業務について



東北森林管理局総務課 寺西貴子
津軽森林管理署 富樫定史



てらにし か こ 寺西貴子
と が し さ だ ふ み 富樫定史

はじめに

白神山地世界遺産地域の管理のため、現場職員、署内職員が管轄内の巡視を行っているが、指定ルート（全域で27ルート）の一部では歩道としての整備や標識の設置が行われていないため、沢ルートでは支流が多く間違えやすい。また、稜線ルートでは藪で周囲が見えないため、沢に下りるとき尾根を間違えると崖や岩石地に出る可能性があるなど、経験の少ない者だけで巡視を行うことが難しい状況にある。そこで、ハンディGPSを活用して正確な位置を確認したりルート情報を収集するなど、今後の業務に活用できないか検討を加えたので、その結果を報告する。

ハンディGPSは、日常防水が施されており軽量、日本語の画面表示、日本専用の地図が発売されている、取り扱いが容易、パソコンとの連携が容易であることなどから、GARMIN社のetrex LEGENDを選択した。

巡視結果

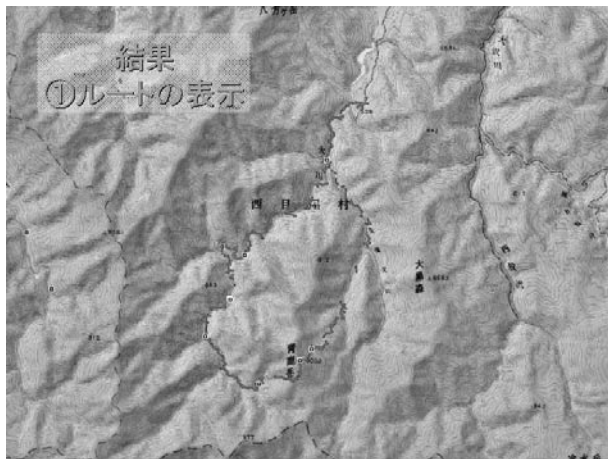
●ルートの確認

実際に歩いたルートをパソコンを利用して地図に表示した（図①）。地図データは国土地理院の5万分の1の地図画像と50mメッシュのデータを合わせたものを使用した。地図データは任意の縮尺で印刷できるため、施業管理計画図や基本図で再確認することが容易になった。また、デジカメの写真を撮影地点とリンクさせて保存することで、地点情報の管理が容易になった（図②）。

●行程の精度について

データの精度を確認するために高倉自然遊歩道などで検証した結果、一定の条件が満たせれば、施業管理計画図とGPSで計測してきた結果にはほとんど差が見受けられず、行程の情報の管理やルート表示などに実用的であると考えられた（図③）。

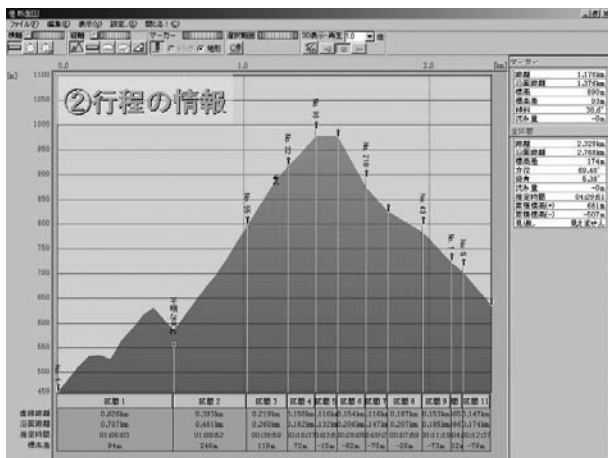
●ナビゲーションとしてのGPSの利用について



▲図① ルートの表示



▲図② 地点情報の管理（カシミール）



▲図③ 行程の情報



▲図④ データの精度

実際に一度記録したルートを GPS に従って歩いた結果、比較的良好な天候での良い箇所では正確なナビゲーションが可能であった（図④）が、沢に下りるに従いロケーションが悪くなり、誤差のために沢を混同したり、最悪の場合、受信が不能になるなどの問題が発生した。

まとめ

巡視業務にハンディ GPS を利用することは、①実際に歩いた巡視ルートや標識等のポイントの確認、②巡視の行程の記録、③目標地点への誘導、④迷いやすい沢の入り口などの地点情報の蓄積、という点で利点があると考えられた。しかし、地形の状況によっては

電波の受信ができないことなどから、過信は禁物であるといえる。

しかし、これまで巡視ルートについては、実際に経験のある者に同行して覚える以外にほとんど方法がなかったのに対し、ハンディ GPS を利用してルート情報や行程、地点情報を管理し、事前に参考情報として照会できるように蓄積できることや、現地において看板等のポイントへの誘導が可能なことは、ルートが不明瞭な地域を円滑かつ安全に巡視を継続するうえで非常に有用であり、今後も継続してハンディ GPS を巡視業務に活用していき、より充実したデータになるようにしていきたい。

低コスト林業生産システム 原価計算プログラムの開発について



静岡県林業技術センター 森林育成スタッフ副主任 佐々木重樹

はじめに

安全作業・高能率・低コストを期待されて高性能林業機械の導入が始まってから15年以上になるが、高額な導入費用や維持費および機械に見合った事業量の確保が壁になり、高性能林業機械化はあまり進んでいない。そんな中で、従来の機械の延長線上にある小型で比較的安価な機械を活用して作業を行う「低コスト林業」が注目されているが(図①)、普及のためにはコスト削減の効果を数値で示すことが求められる。天竜流域で取り組んでいる林内作業車等の車両系機械を用いた搬出作業システムについて、パソコンを活用して容易に搬出コストを試算できるプログラムを開発した。

低コスト林業への取り組み

天竜流域では、高密度、小幅員の林内作業路網を開設し、バックホーやフォワーダに装着したグラップルやウインチを用いて集材を行い、フォワーダや小型林内作業車で林道まで運び出す「低コスト林業生産システム」に取り組んでおり、数十～200haの中規模森林所有者を中心に成果を上げている(図②)。

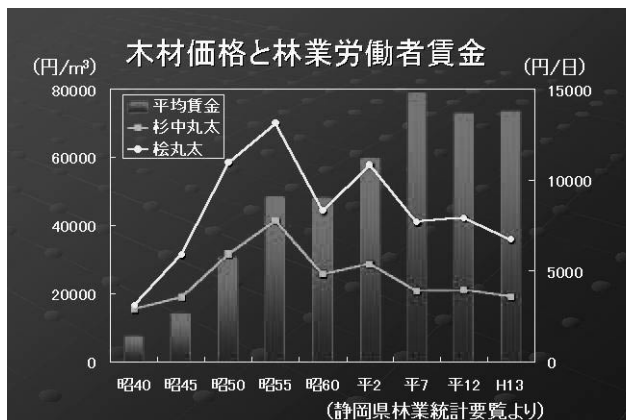
天竜流域林業活性化センターでは、この搬出作業システムを普及するために研究を進めてきた(図③)。当センターではシステムの検証のための功程調査に協力するとともに、同活性化センターが作成した低コスト林業生産システム標準工程表に基づき、パソコンを使ってこのシステムにおける搬出コストを試算できるプログラムを開発した。

原価計算プログラムの紹介

(1) 高密度路網とグラップル付きバックホー、林内作業車等を組み合わせた搬出作業システムについて、運材総量、運材距離、1日当たり賃金等の条件を入力することにより、

搬出作業に必要なコストを計算するプログラムである。Microsoft Excel のワークシートで作られていて、操作も容易である。

(2) 組み合わせる機械の種類に応じて計算方法を選択できる。機械費用については、1日当たりの費用合計を入力するほかに、使用する機種に応じて価格、修



▲図① 低コスト化の必要性

車両系低コスト林業生産システム

- 高密度、小幅員の林内作業路を開設
- 林内作業車やグラップルなど、従来の機械の延長線上にある小型で比較的安価な機械を活用
- 家庭内労働が中心
- 天竜流域の中規模(数十ha～200ha程度)森林所有者の間で成果を上げつつある

▲図② 車両系低コスト林業生産システム

繕費、燃料費などを変更してコスト計算ができる。

(3) 森林所有者は、新しく車両系低コスト林業生産システムを導入する場合、機種を選定や路網計画の参考にしたり、すでに所有している林内作業車を活用して間伐木を搬出するために必要な作業路の条件を検討したりすることができる。また、素材生産業者は、自社保有のシステムや機械借り受けによる作業の生産コストを検討したり、森林所有者に対しては、林内作業車等を用いた作業システムのコストと収益を示すための「営業用資料」として活用できる。

今後の展開

- (1) 路網開設費の評価方法を確立する。
- (2) 架線系機械も含めた、より多様な作業方法への対応を可能にする。

おわりに

本プログラムは、静岡県ホームページ (<http://www.pref.shizuoka.jp/>) から林業技術センターのホームページに入ることにより、ダウンロードすること

天竜流域林業活性化センターの 低コスト林業への取り組み

- 平成8年度～
 - 高密度の林内路網と車両系機械を用いた林業生産システムを導入するための研究開始
- 平成10年度～
 - 森林所有者のグループや森林組合等に対して、林業構造改善事業や中山間地域農林業整備事業を活用して機械の導入を推進
- 平成13年度～
 - 各地に導入された作業システムの検証を行い、普及を促進するため功程調査を実施、標準工程表を作成

▲図③ 天竜流域林業活性化センターの低コスト林業への取り組み

が可能である。

今後は実際に使用した方々の意見を取り入れ、さらに使いやすいものにしていきたい。

第 50 回林業技術コンテスト

トドマツ列状間伐実施林分における 下層植生現況についての報告



きたむらゆきのり
北村行範

北海道森林管理局 網走南部森林管理署 斜里森林事務所 森林官

はじめに：北見事務所管内の水源かん養を目的としたトドマツ林の多くが間伐適齢期を迎え、順次間伐が実施されている。それら間伐実施林分において、水源かん養機能発揮上適切な施策が行われているかを評価するため、今回は下層植生の現況について調査を行った。
調査の概要：下層植生を見積もるため、最近7年間に第1回目の列状間伐を実施した林分の表層土の移動の激しい中腹斜面に調査プロットを設け、列状被覆の中心となる植生・被覆物に関して、フッキ草、イチゴ類、クマイザサ、スゲ、リターの五つに大別し、目視にて被覆率を求め、それら以外の木本については毎木調査を行った。

結果と考察：疎開した列間を被覆するフッキ草、イチゴ類、クマイザサ、スゲ、リターとの何らかの関係が認められたのは、間伐実施後年数であった。特に、イ

チゴ類とスゲ類は間伐後に発生したと考えられる。また、間伐実施後、列間の4割が被覆されるには、少なくとも4年を要することがわかった。毎木調査で確認された先駆樹種4種、広葉樹5種、そしてトドマツ幼樹の発生数は、伐採後の年数と比例しているように見えた。今回の縦畝の列状間伐では、等高線方向の列状間伐と異なり、重機が間伐列間を何度も往復したり、列間を排土板等で削り土壌や保残木の根を痛めたり、列間の棚田状構造が融雪時に著しく水はけを悪くすることなかった。

まとめと今後の課題：縦畝の列状間伐は傾斜林地の土壌保全において、等高線方向の列状間伐より望ましく、水土保持機能における下層植生の効果は十分発揮されることが考えられる。また、等高線植栽の場合、できるだけ変形列状間伐を行うよう努める必要がある。

樹木博士認定会の取り組み

北海道森林管理局 函館事務所 所員 井上勝子
後志森林管理署 技術専門官 三島弘世



いのうえ かつこ
井上勝子



みしま こうせい
三島弘世

はじめに：平成 12 年に「子ども樹木博士認定活動推進協議会」が発足し、全国各地でアウトドアプログラムの一つとして樹木博士認定会が行われている。函館事務所では、樹木博士認定会を全国で 2 番目に実施して以来、17 回開催したので、それらの取り組み事例を紹介する。

実施状況：認定会の開催は、一般公募によるものが 7 回、各種イベントの中で開催したものが 5 回、小学校の「総合的な学習の時間」を利用したものが 5 回である。それらの多くは、事務所構内に植栽されている樹木を使って開催したが、小学校の場合は校内の樹木を使っての出前形式での認定会を実施した。これまでの認定者数は 17 回の開催で延べ 724 人である。

実施方法：認定会の実施には、企画、立案、公募から教材の作成までさまざまな作業が必要である。一般公募の場合には新聞等を通じて公募し、開催前に事前学

習資料を送付した。開催当日は 1 班 10 名程度に班分けし、樹木講座、休憩・自習、認定試験、採点・認定授与といった流れで実施した。小学校の場合は樹木講座の時間が十分取れないこともあるので、あらかじめ採取した枝葉を学校内に展示し、児童に事前学習してもらう工夫をした。

まとめ：認定試験後のアンケート調査でも、多くの前向きな感想が得られ、樹木博士認定会が森林に親しむきっかけづくりとして優れたプログラムであることが実証された。函館分局（当時）では、多くの学校で取り組んでもらえるよう教職員等を対象とした樹木博士認定会の体験会も開催し、その後実施した認定会では、インストラクターとして活躍してもらった。これまでのノウハウを生かし、学校関係者との連携をさらに深め、森林管理署等での取り組みを通じて、樹木博士認定活動を地域に広めていきたい。

東北森林管理局 由利森林管理署 治山課長

海岸林の再生について — 広葉樹への樹種転換 —

まつ はし かつ ひろ
松橋勝弘



はじめに：マツクイムシ被害は東北地方でも拡大の一途をたどっているところから、その抜本的な対策として、樹種転換を図るべく広葉樹植栽を実施した。その妥当性等の判断材料とするため、地拵え・植付け・下刈りの実施状況について検討を加えたので報告する。

施工地の概要：施工地は、本荘市の子吉川河口の水林地区である。一帯は飛砂防備・保健保安林および鳥獣保護区に指定されているが、クロマツが平均 100 本/ha 程度の疎林状態であり、クロマツ跡地にはニセアカシアが繁茂している。

施工方法：「自然災害、病虫害に強く、保安林機能を含む多種多様なニーズに対応する樹種で構成される安定した森林」の造成を目標とし、過去の実績および現地で優勢な自生種と気象条件を基に、ケヤキ・コナラ・ヤマザクラ・タブノキ・ナナカマド・ヤブツバキの 6

樹種を選定し、風雪害を考慮し苗木規格は樹高 0.5m とした。

調査結果と知見：今回の 6 樹種については、ケヤキ・タブノキは苗床に肥料や客土を入れず、ヤマザクラ・ヤブツバキは客土のみで目標活着率 85% をクリアできたが、ナナカマド・コナラは肥料入客土でも成績不良であった。また、施工後の下刈りに多大な労力と時間を費やすので、地拵えに際してニセアカシアの根は除去するほうがよいことが判明した。

今後の取り組み：初期投資を抑えるためニセアカシアの根を除去しなかった施工地については、マルチングなどによるニセアカシアの成長抑制、列間における根切り、ニセアカシアの間伐による成長促進とそれによる被圧効果の検証、他の広葉樹の植栽、実生のクロマツの育成などに取り組む予定である。

海岸クロマツ林の下に植栽したタブノキの 現状と問題点ー海岸防災林としての可能性を探るー

かとうまさし
加藤正司

はじめに：平成 6～8 年度にかけて、山形県遊佐町管里地区環境保全林事業において、松くい虫の被害が拡大傾向にあった海岸クロマツ林の下に、地元の潜在植生の一つであるタブノキを約 9,000 本植栽した。平成 10 年ころから調査区域を設けてそれらの成長状態を調査したので、それらの結果を、クロマツ海岸林における広葉樹植栽の一事例として紹介する。

植栽地の概要：植栽地は遊佐町管里地区の標高 25～30m の海岸砂丘地の 25 年生クロマツ林である。その平均樹高は 15m、本数密度は 647 本/ha であった。タブノキの植栽密度はおおよそ 2,500 本/ha であり、ポット苗を使用した。

問題点：成長停滞現象が認められた林分のうち、葉が褐変した所は強風の影響であると理解できたが、風の影響がない所での成長停滞が不明であったので、根の

掘削および追肥試験を実施した。その結果、成長停滞区、旺盛成長区、成長衰退区のいずれにおいても根量に大きな違いは見られなかった。また、施肥量の違いがそれらの成長量に及ぼす影響も少なかった。以上の結果から、強風の影響のない所の成長停滞は、植栽当時の苗木の大きさにあったと推察された。害虫被害としては、ホシベニカミキリの幼虫による穿孔^{せんこう}被害が成長の旺盛な所に発生し、調査木の 30% の根元や樹幹が加害されており、アオスジアゲハの個体数も急激に増加した。

おわりに：タブノキは、劣化したクロマツ林内に植栽してその機能を補完することが、風衝地以外では十分可能である。しかし、その一斉造林は特定の昆虫などを増加させることになり、生態系に与える影響が大きい。植栽時の林分の配置計画の検討が重要である。

丹沢の自然は今 ー丹沢再生に向けての取り組みー

たがわまさあき
田川将昭

はじめに：丹沢山地では、蛭ヶ岳や塔ノ岳稜線付近でのブナやモミ大木の立ち枯れ、利用者の多様化による過剰利用、それに伴う登山道の洗掘や付近植生の破壊など、環境的・社会的な多くの問題を抱えている。とりわけ、ニホンジカの過密生息による林床植生の衰退・劣化は著しく、それに伴う土壌流出をはじめとする森林生態系への影響は深刻な問題となっている。

ニホンジカ被害増加の背景と現状：広い範囲に分布していた丹沢地域のシカは、明治期の乱獲、戦後のシカ猟解禁により激減し危機的状況に陥ったが、再び禁猟となった昭和 30～40 年代にかけて、折から最盛期を迎えた人工造林による中山間地の広大な新植地において繁殖力旺盛なシカは急増し、造林木の被害は甚大なものとなった。造林木が成長して林内の餌が乏しくなり、また、防鹿柵により分断され行き場を失ったシカ

は、本来の生息地ではない標高の高い天然林地帯（保護区）へと移動した。狭い地域に集中したシカによる採食により、スズタケ等のササや植生の衰退が急激に進み、それに伴う土壌流出により、倒木や樹皮採食の被害が激増して現在に至っている。

対策と課題：シカによる林床植生に対する被害は深刻であり、天然林生態系への影響も大きい。国有林、神奈川県ともに丹沢山地のシカ対策は重要な課題であると認識し、各種対策を講じている。特に、林床植生の保護は喫緊の課題であり、天然林の回復・再生への方法として、現段階では植生保護柵の設置が最も効果的である。植生回復がどのように進展するか、行政・研究者等関係機関との連携と、情報交換を行いつつ、シカ、植生、その他の動植物からなる森林生態系への影響等も含め、今後とも継続した調査・観察が必要である。

平成 16 年 6 月 16 日から 25 日にかけて、ドイツ・ボン市において気候変動枠組条約第 20 回補助機関会合が開催された。補助機関会合は、実施に関する補助機関 (SBI) と科学上および技術上の助言に関する補助機関 (SBSTA) から成り、毎年夏と冬の 2 回開催されている。参加者は条約締約国 161 カ国の代表団をはじめ、国際機関や NGO 等からのオブザーバーも含めて全体で 1,300 名を超える規模となった。わが国からは、外務省、環境省、経済産業省および林野庁等から 30 名を超える参加国中最大規模の代表団を編成し会議の対応に当たった。

今回の SBSTA20 では、ロシアの批准問題等により京都議定書発効の見通しが未だに流動的な中で、気候変動枠組条約発効後 10 周年を迎える 12 月の COP10 で、今後の国際的な取り組みをいかに強化していくかという共通の問題意識の下で活発な議論が行われた。また、京都議定書では 2005 年には 2013 年以降の次期枠組みに向けた議論を開始すべき旨規定されており、本年末の COP10 はこれに向けた予備的かつ分析的な議論を始める好機と認識された。

温暖化交渉では、条約の実効性を高めるため途上国を排出削減の枠組みに入れたい先進国と、先進国から支援を得ながら経済発展と環境との調和を図りたい途上国の対立の構図が見られるが、途上国の中でも LDC、産油国、中進国などで考え方が異なるし、先進国でも案件によってその利害が異なることが多く、そのことが問題をより複雑にしている。しかし、1 カ国の主張だけではなく意見が通らないこともあり、通常は小異を捨てて大同につくこととなる。温暖化交渉では、大まかに言って途上国グループ (G77+ 中国)、EU およびアンブレラグループ (EU 以外の先進国) の 3 つのグループに分かれ、それぞれ意見交換・集約を行い、基本的な認識を共有しながら、発言をサポートしたりすることが頻繁にある。わが国

はアンブレラグループに属しており、特にカナダ等とは連携を密にしながら交渉を行ってきた。

さて、森林分野では、小規模 CDM 植林 (年間の吸収量が 8kt-CO₂ 未満) の枠組み、第一約束期間の森林等吸収量の報告様式や伐採により生産された木材製品の扱い (HWP) 等に関し、それぞれ関心国による会合に分かれて集中的な議論を行い、COP10 に向けて一定の議論の集約を行うことができた。

特に小規模 CDM 植林に関しては、昨年の COP9 で通常規模の植林 CDM に関する枠組みが決定し、その中で、小規模植林については、獲得できるクレジットが少ないことや、低所得者層のプロジェクトへの関与が条件となっていることから、各国ともプロジェクトの間接経費削減のためにルールや手続きを簡素化していくことを基本に議論が進められた。主な論点としては、①プロジェクトのベースライン (CDM 事業がなかったと仮定した場合の温室効果ガスの吸収量等) の取り扱い、②事業実施による社会・経済的および環境的影響の分析・評価の方法、③リーケージ (CDM 事業を実施することにより生じるプロジェクト境界外への影響) の取り扱い、④バンドリング (複数の CDM 事業を手続きの簡素化のため 1 つの事業にまとめること) の取り扱い等に関し議論が行われ、関係国間の深夜に及ぶ調整作業を経て SBSTA21 に向けての交渉用テキストがまとめられた。

今回の交渉の中でも、吸収源全般に対して制限をかけようとする中国、伯、EU 等と、可能な限り簡素化したルールとしたい日、加、中南米諸国等の対立の図式は昨年の COP9 と同様であったが、あのときの徹夜の交渉を避けたいとする力が働いたのか、また、関心国会合の議長 (伯) の采配がよかったのか、比較的大きな問題もなく議論の終息が見られたことは評価できる。

緑のキーワード

温暖化交渉 - 小規模 CDM 植林 -

林野庁海外林業協力室

◆新刊図書紹介◆ 「林野庁図書館・本会普及部受入」

- 森林リモートセンシング 基礎から応用まで 編著者：加藤正人 発行所：日本林業調査会 (TEL 03-3269-3911) 発行：2004.4 B5 判 273p 定価 2,500 円
- プロが教える森の技・山の作法 著者：新島敏行 発行所：全国林業改良普及協会 (TEL 03-3583-8461) 発行：2004.4 A4 判 71p 定価 1,500 円
- 森が生きる勇気をくれた 著者：ジョン・ギャスライト 発行所：ウェッジ (TEL 03-5280-0528) 発行：2004.4 B6 判 229p 定価 1,600 円
- 森は一体の巨大な生き物 ホームズ流で推理する 発行所：学校法人修成学園 (TEL 06-6477-4750) 発行：2004.4 A5 判 124p 定価 1,400 円
- 減農薬の宝物 木酢・竹酢・モミ酢 とことん活用読本 発行所：農山漁村文化協会 (TEL 03-3585-1141) 発行：2004.4 B5 判 207p 定価 1,200 円

◆ハイパースペクトラル

高分解能衛星データの登場により、飛躍的に解像度の高いデータを目にすることが多くなりました。テレビや新聞等でも、世界各地の都市をオルソ画像によりビジュアルに把握することがあたりまえになってきています。

光学リモートセンシングの世界でも、解像度だけでなく多バンドによる分光反射特性による地物の分類・区分を行うことが可能です。これまでは、数バンド〜数十バンドを取得できるマルチスペクトラルが主流でしたが、現在では300バンド近いハイパースペクトラルと呼ばれる多バンド化が進んでいます（図①参照）。

◆ハイパースペクトラルによるデータ取得

ハイパースペクトラルデータは連続した曲線としてスペクトルを測定でき、微妙なスペクトルの違いをとらえることができるため、これまで識別できなかった分光特性の違いを判別可能です。

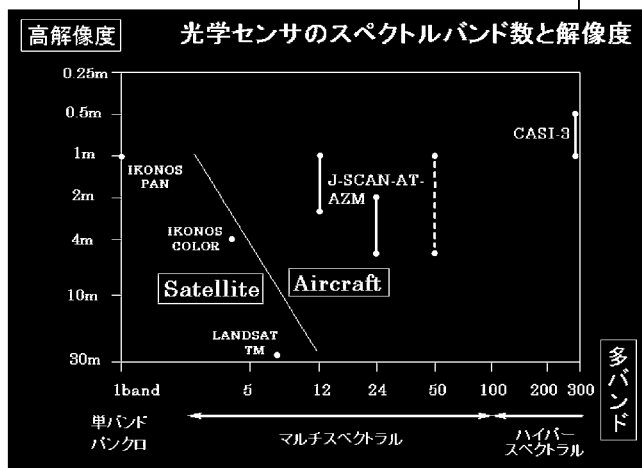
樹木や草、農作物、土、岩石など、あらゆる地表の物体は独自の反射特性を持つため、高い解像度と多バンド化により、これらの微妙な反射特性の違いをとらえ、樹種分類、土質・地質区分などを可能にします（図②参照）。

◆群落調査から毎木調査へ

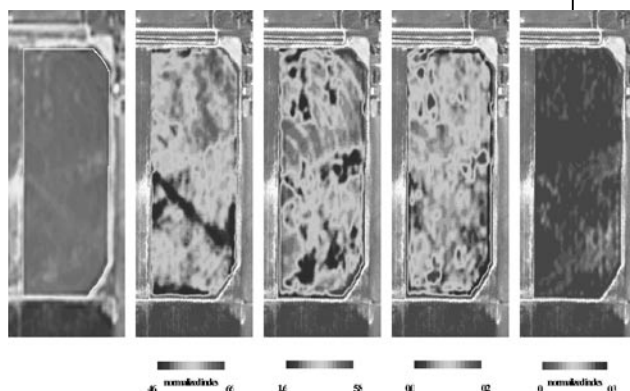
これまでの森林資源調査としての植生分類図、植生活力図、そして作物生育状況解析、バイオマス算出を考えると、これまでの分解能とバンド数で分類・区分できた樹種分類を、群落レベルから毎木レベルにまで高密度化することが、ハイパースペクトラルにより可能になります。リモートセンシングによる大まかな分類と現地における判読を組み合わせる行ってきた調査も、高解像度と多バンド化により、リモートセンシングによる情報量で十分に分類・区分可能になっていくでしょう（図③参照）。

* * *

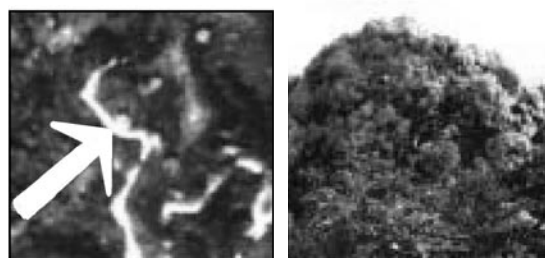
今後は、解像度だけでなく光学センサーの世界でも、よりビジュアルに情報提供を行うことで、把握できるものが革命的に増えていくのではないのでしょうか。



▲図① 光学センサのバンド数と解像度
(中日本航空(株)提供)



▲図② スペクトルによる作物と土壌情報の抽出例
(Itres 社提供)



▲図③ MSS がとらえた開花期のシイ
(左: MSS 画像 (道路反対側の白丸))
(右: 現地での写真)

第6回『学術研究奨励金』助成対象研究成果の報告(概要)

- 林業において共同投資が成功する要因—ニュージーランド林業でのパートナーシップを事例として— (須田香織)
- 森林生態系の炭素循環における有機物分解過程の定量化と機構の解明 (上村真由子)

本会では、若手研究者・技術者の育成を目的とする『日林協学術研究奨励金』の助成事業を平成9年度に発足させました。

すでに第6回(14年度)については、個々の研究がとりまとめられ、本年4月に成果報告書が事務局に提

出されました。これらの研究成果については、各々所属学会等で自由に発表していただくこととなっていますが、本誌ではその概要(要約)をご報告いたします。

なお、本年度第9回の募集締切りは、平成17年2月末日(予定)となります。

● 第6回『学術研究奨励金』助成対象研究 ●

林業において共同投資が成功する要因

—ニュージーランド林業でのパートナーシップを事例として—

日本大学大学院 生物資源科学研究科 大学院研究生 須田香織 (すだ かおる)



1. はじめに

ニュージーランドでは、90年代初頭の木材価格の高騰により、国民の林業への期待が高まった。大規模経営を展開していた民間の林業会社に加え、一般からの投資家を集めて林業を行い、その運営を管理する会社が次々と設立された。林業とは関係のない都市住民が、高収益を期待して積極的に造林事業へ出資した。造林会社または事業を運営する会社は、小口化した投資商品を売るようになり、個人投資家は比較的容易に事業に参加することができるようになった。木材価格の低迷とともに運用会社も徐々に減少したが、この経営方法は、民間からの資金を林業に流入させた。ニュージーランド林業での共同投資の仕組み、運用方法を明らかにすることは、広く林業投資の課題を分析するうえで、有効なものになりうる。

2. 方 法

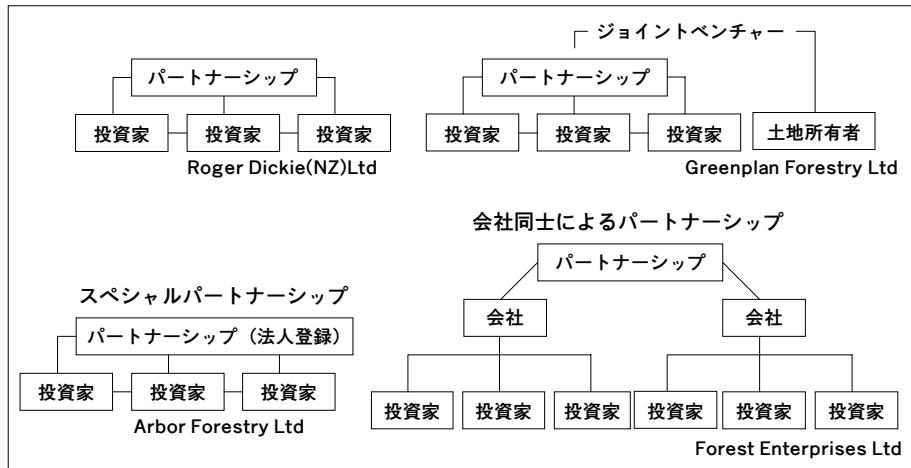
共同投資事業を行う4社 Roger Dickie(NZ)Ltd, Arbor Forestry Ltd, Forest Enterprises Ltd, Greenplan Forestry Ltd を調査対象とした。まず、林業投資に関する文献、資料を収集し、その経緯、状況を把握した。次に、各社ウェブサイトより事業の概要を調べ、対象とする運用会社を選定した。現地調査を2回行い、各社での資料の収集、現場視察、マーケティング担当者へのインタビューを行った。また、NZ 森林所有者協会にて聞き取り調査を行い、林業投資の現況について把握した。資料の収集では、事業の目論見書、年次報告、森林作業についての報告書などを得て、これをもとに分析した。

3. 結 果

共同投資事業を行う4社の運営について、資金を出す投資家、企画・運営を行う運用会社、実際の作業を行う委託会社の3者の役割は同様である。投資家は土地と森林の所有権を持ち、事業でのすべての経費を負担する(後述するジョイントベンチャーを除く)。運用会社は、事業の予算計画、実行、委託会社への作業手配、年次報告を行い、投資家との連絡口になる。委託会社には、信託会社、監査会社、造林会社、経理会社などがある。運用会社、委託会社による計画や実行は、外部監査会社により報告書にまとめられ、投資家に報告される。収穫後の木材流通、収益の獲得まで運用会社による支援体制が整っている。各社の事業で投資家が参加できる最小規模は、一口(1 Unit)、平均約1haである。伐期は約30年で、予想される総出資額はNZ\$10,000前後となっている。内部収益率は、各社7~10%と予想している。各社での森林管理の内容には、大きな差異はない。

共同投資の有利点としては、ラジアータパインの高収益性と、節税効果がある。節税効果とは、林業に直接投資した場合に、その出資額の約6割が所得税での控除対象となり、減税が可能になることを示す。林業投資でのリスクには、木材市場の変化、長期性、自然災害などがあり、運用会社、委託会社の適切な判断などの共同投資事業の内部から影響するものもある。

長期にわたる共同投資を成功させるうえで、事業の持続性と安定化は欠かせない。これを実現するためには、投資家の定着とリスクの低減化は重要である。リスクを低減させる方法には、組織づくり、自然災害に



対する保険の加入，所有権の流通市場（Secondary Market）の設定がある。所有権の流通市場とは，事業の途中であっても，投資家が権利を売却できるように設置されたものである。保険の加入，流通市場の設置は，各社において共通しているが，投資家の立場については違いが見られる。その違いとは，パートナーシップの仕組みを基本型とし，部分的に変更したものである。その構造を図①に示す。

ニュージーランドにおいて，最初に考えられた林業の共同投資での組織は，パートナーシップであり，これは複数の投資家が資金を出し合い，共同で林業を営む組合による事業である。投資家らは共同経営者であるため，負債の発生時には，個人の全財産をもって返済する無限責任が課せられる。この無限責任から，より投資家の負担を軽減するため有限責任を設定したものに，スペシャルパートナーシップと，会社同士によるパートナーシップの二つがある。

パートナーシップでは，共同経営者の一員が出資不能に陥った場合，全体でこの分を負担することが予想される。スペシャルパートナーシップを行う Arbor Forestry Ltd の事例では，一つのパートナーシップ事業を法人登録し，負債時に投資家らは一口あたりの総出資額 NZ\$8,500 までの責任を負う有限責任がある。会社同士によるパートナーシップでは，一つの森林での共同投資事業を法人として登録し，これを複数の会社により構成する。したがって，「共同経営者」は複数の会社となり，投資家は，この会社の株を購入することで事業参加する。

ニュージーランド林業でのジョイントベンチャーは，投資家と土地所有者が契約を結ぶことにより，長期にわたる林業権（Forestry Right）を有価証券として投資家に与えることができる。測量費，造林費用などをあらかじめ決めた割合で負担し，収穫後に得られ

た収益も特定の割合で分ける。Greenplan Forestry Ltd では，投資家が集まってできる共同体（パートナーシップ）と土地所有者が契約したジョイントベンチャー事業を行っている。同社の場合，土地所有者は投資家の資金を借りて土地を購入する。土地購入費は投資家からの借金であるため，これと同額を伐採後の木材収益と共に投資家に払い戻す。投資家集団は，林業権のみを所有する。

4. ま と め

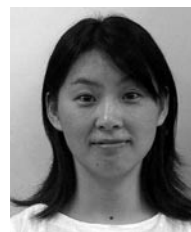
投資家のリスク低減を目指し容易な参加が可能となるよう，明確な役割と運用会社，専門家集団の支援，透明性のある情報公開が行われている。事業の公開性や詳細な投資目論見書，投資家の総会，監査会社による決算報告が，投資家を安心させる材料となっている。事業において契約をしている外部専門家のアドバイスは，事業の管理者の不適切な運営を阻止する役割を果たし，林業の専門家ではない投資家の決定において有効な手段となる。林業税制による投資家への優遇策など社会的な保証の効果は大きい。

パートナーシップは，投資家同士の結びつきが強いいため，投資家を固定し，事業の安定化を図るうえでは有効であると考えられる。スペシャルパートナーシップ，会社同士によるパートナーシップでは，負債時での投資家保護が期待されている。パートナーシップと土地所有者とのジョイントベンチャーでは，投資家の事業での経費負担は，パートナーシップ単独よりは軽くなる可能性があるが，土地所有者との契約から損得が発生することも予想される。

各社は，事業での区画の細分化を行い，より多くの投資家の参加と出資額の低額化によって投資家の誘発を促している。これにより大規模な団地が形成され，森林作業は効率化，経済的スケールも大きくなる。

森林生態系の炭素循環における有機物分解過程の定量化と機構の解明

神戸大学大学院 自然科学研究科 上村真由子 (じょうむら まゆこ)



1. はじめに

森林生態系の炭素循環を定量的に評価するためには、枯死した植物体が分解される過程を定量化することが必要とされる。分解過程の主なものとして分解呼吸があり、これは微生物などが土壌有機物や葉リター、枯れた樹木といった枯死有機物を分解する際に行う呼吸のことである。土壌有機物や葉リターのように大きさが比較的小さい有機物の分解呼吸は土壌呼吸の測定の一部として評価されているが、枯れた樹木（枯死木）のように比較的大きな有機物からの分解呼吸はまだ十分に定量化されていない。この研究では、分解呼吸、特に枯死木からの分解呼吸（枯死木呼吸）に着目し、その定量化と機構の解明を行うことを目的とした。これまでの研究では、枯死木呼吸の測定手法の開発と呼吸の測定、呼吸量と環境要因とのモデル化を行った。

2. 測定手法の開発

赤外線ガスアナライザーを用いて枯死木呼吸を測定する手法を開発した。この手法は従来のソーグライム法などと比較して、測定の精度が高く測定時間が数分間と短いこと、野外において測定が簡単に行えることが長所として挙げられる。測定方法は、小型の枯死木

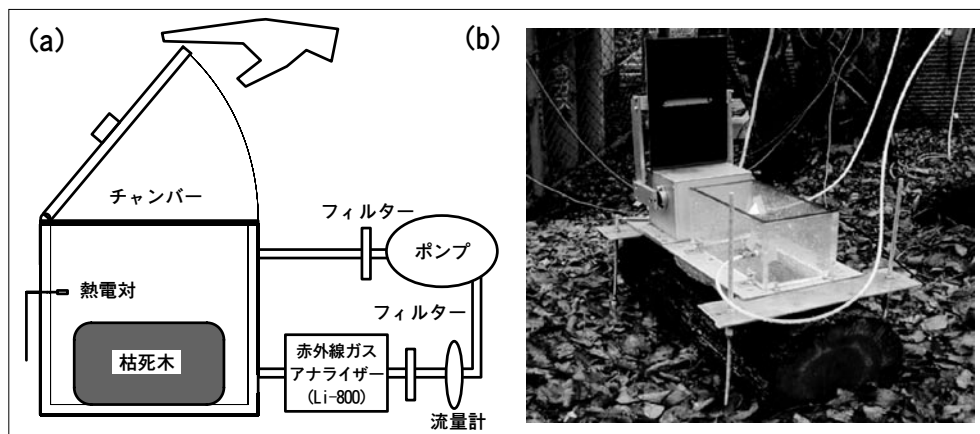
の測定では、チャンバーと呼ばれるアクリル製の箱に枯死木サンプルを入れ、大型の枯死木の測定では、チャンバーを枯死木表面にかぶせ、チャンバーを密閉した後、チャンバー内の二酸化炭素濃度を測定し、濃度上昇速度から枯死木呼吸量を計算するものである。測定手法には手動式と自動式がある（図①）。手動でチャンバーの中に枯死木を入れて測定する方法では、多くのサンプルからの呼吸量を測定することが可能である。また、チャンバーの蓋を自動的に開け閉めする方法では、同じサンプルからの呼吸量を1時間に数回の頻度で測定することができる。

3. 枯死木からの分解呼吸量の測定

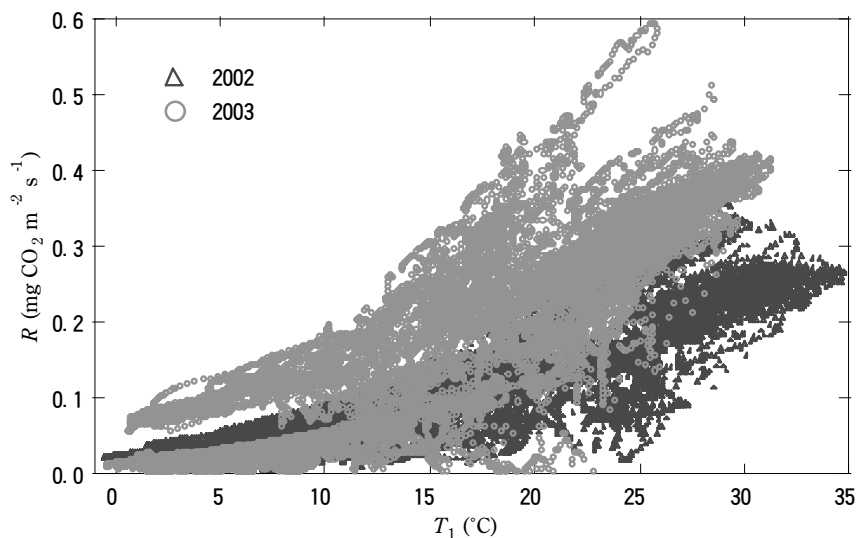
枯死木の分解呼吸量の測定は、京都府南部の相楽郡山城町にある山城試験地で行った。

試験地の立木の胸高断面積合計は $20.7\text{m}^2\text{ha}^{-1}$ であり、このうち67%がコナラなどの落葉広葉樹、26%がソヨゴなどの常緑広葉樹、残り7%がアカマツなどの針葉樹で構成されている。一方で、枯死木の現存量のうち、針葉樹が66%を占め、そのほとんどが以前の優占樹種であるアカマツである。

呼吸量の測定については、手動測定を2001、2002年に行い、44サンプルの呼吸量、温度、含水率を



図① 測定手法の概要 (a) 手動式チャンバー, (b) 自動式チャンバー



図② 2002年, 2003年のコナラの枯死木呼吸量(R)と枯死木の3cm深さ(T_1)の温度との関係

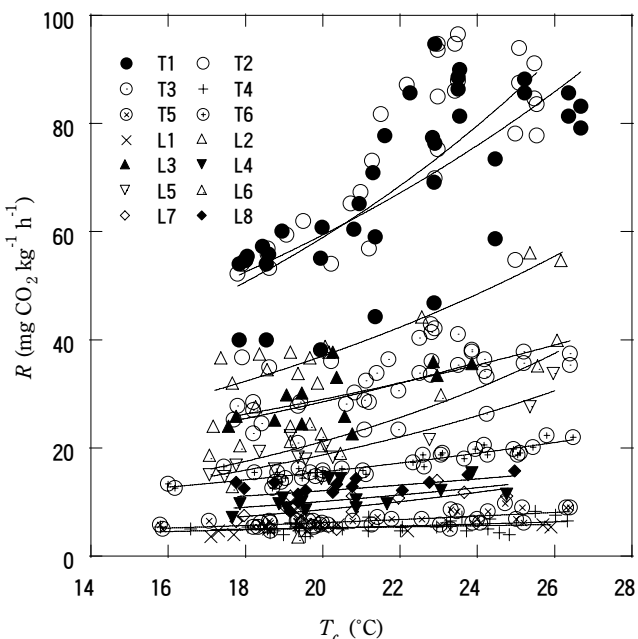
短期的, 長期的に測定した。自動測定を2002, 2003年の2年間行い, 直径が26cm程度のコナラ, アカマツの枯死木からの呼吸量, 温度, 含水率の連続測定を行った。

自動測定の結果から, 枯死木呼吸量は温度の日変化に応じて明瞭な日変化を示すことがわかった。また, 日単位で見た場合の温度と呼吸量の関係は, 指数関数で近似することができた。2年間の測定期間中, 日単位での温度と呼吸量の関係は指数関数で近似できたが, 降雨によって生じる含水率の変化に応じて, その関係が日ごとに変化した。これにより, 測定期間中の呼吸量は, 同じ温度下であっても数倍ほど変動した(図②)。同じ枯死木サンプルからの呼吸量は, 温度と含水率を変数とした呼吸量推定式によって, 呼吸量の変動の72%を説明することができた。

44個の枯死木の手動測定の結果, それぞれの枯死木の呼吸量は温度や含水率の変化に応じて変化する傾向が見られた。しかし, 枯死木の違いによってその値が10倍以上異なることが示された(図③)。これは枯死木の状態の違いによって引き起こされたと考えられた。枯死木の違いの指標として材密度を用いた場合, 呼吸量は材密度の減少に伴って直線的に増加したが, 変動の22%しか説明できなかった。

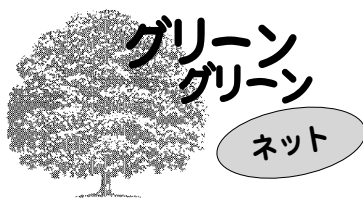
4. まとめ

それぞれの枯死木からの呼吸量の日変化や年変化は, 環境要因(温度, 含水率)の変化に影響されるこ



図③ 14個の枯死木サンプルの呼吸量(R)とチャンバー内の温度(T_c)との関係

とが明らかになったが, 枯死木の違いによって, 呼吸量の絶対値が大きく変動することが示された。枯死木の違いによる呼吸量の変動は, 枯死木の樹種や化学性(C/N比など), 分解過程の履歴の違いによって引き起こされることが今までの研究からも示されており, このような変動の評価と環境要因との関係の解析を行うことによって, 枯死木呼吸量の定量化が可能になると考えられた。



愛知万博は平成 17 年 3 月 25 日の開幕に向けて着々と会場整備が進んでいます。愛知万博の掲げるテーマの一つに「循環型社会」があります。愛知県パビリオン「瀬戸愛知県館」建築にあたっては、

愛知万博・県パビリオンの使用木材を小学校建築にリユース

愛知県支部

3R（リデュース、リユース、リサイクル）が可能な建築素材の採用が考慮され、パビリオンの外壁と床の一部に使用される約 100m³の木材が、新設小学校の建築にリユース（再利用）されることが決

まっています。

「瀬戸愛知県館」は 3 階建てのパビリオンで、平成 17 年 9 月に万博が終了した後は上部の仮設部分を解体して、愛知県が整備を進めている「里山学びと交流の森」拠点施設になります。この仮設部分に愛知県東加茂郡下山村産の木材が使用されます。

一方、下山村では新しい小学校を建築する計画があり、村産のスギ、ヒノキを使った木造 2 階建ての小学校が平成 18 年 4 月に開校します。2 つの建物の解体と建築のスケジュールが重なることから、木材リユースの可能性が検討され、下山村から愛知県に提案する形で、かつてない取り組みが始まりました。



▲愛知万博・県パビリオン「瀬戸愛知県館」



▲県パビリオン使用木材をリユースして建築される下山村立巴ヶ丘小学校

本の紹介

村井 宏 編著

ふるさとの荒れ地を緑に

—自然と調和をめざす植生回復の技術—

発行所：ソフトサイエンス社

〒107-0052 東京都港区赤坂 2-15-18 西山赤坂ビル

TEL 03-3503-4341 FAX 03-3505-4559

2004 年 3 月発行 B5 判、151 頁

定価 5,775 円（本体 5,500 円）ISBN4-88171-108-3

岩手県は全国有数の森林県で、その面積は県土の 3 / 4 を占め、北上川を境にして東の北上高地と西の奥羽山地とに分布している。県民は、古くから用材としての利用だけでなく、薪炭材の採取や牛馬の放牧など、深く森林の恩恵にあずかってきた。しかし、それらの緑豊かな森林も、寒冷・多雪な気候条件に加えて、様々な人為活動などによりむしばまれ、最近まで広大な荒廃地が存在していたことは、あまり知られていない。

本書は、これらの荒廃地を復旧させるため、地域の大学、研究機関、行政機関などの研究者や技術者、あるいは行政担当者が連携し、また地域住民と協力しながら、試行錯誤を重ねつつ達成した成果について、事例を挙げて著したものである。

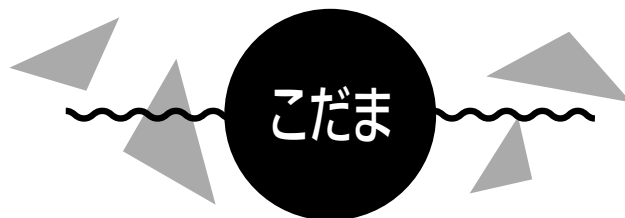
その事例とは、北上高地における「北上高地の風衝荒廃地」、「早池峰山アイオン沢土石流跡」、および奥羽山地における「旧松尾鉾山の鉾害荒廃地」、「奥産道三ツ石

地区の自然破壊地」の 4 つの事例である。

いずれの事例も地形・地質・気象条件などの立地条件、荒廃の状況や発生メカニズム、治山事業・工事の概要と成果、残された問題点などについて、要領よくまとめた記述と豊富な写真・図表から成り、大変読みやすく、理解しやすい構成となっている。

「北上高地の風衝荒廃地」を例に取れば、氷河期の遺産ともいわれる風衝荒廃地の誘因となる気象条件と荒廃メカニズムの解明、緑化基礎工としての様々な防風柵の開発、寒冷地に適した導入植生の選択と緑化施工法、既施工地の保





愛知県、下山村、下山村森林組合、パビリオン設計者、小学校設計者で話し合いを重ね、リユース可能な部材の選定、仕組みづくり、経費の試算が行われました。リユースする部材は、パビリオンではスギの外壁材とヒノキの床材に決まり、小学校では返却される時期から主構造はあきらめ、ウッドデッキなどの外構に使うことが決まりました。仕組みとしては、愛知県が森林組合より木材を借り受けてパビリオンに使い、万博終了後に返却、それを下山村が森林組合から買い取る形になりました。経費は運搬が多くなることと再加工を考慮しても、別々に購入するより3割程度安くなることがわかりました。

平成15年10月、下山村森林組合により伐採が行われました。その後、製材、乾燥、仕上加工、防腐加工を経て、今年9月にはパビリオン建築現場へ納品されます。万博での役目を終え、再加工を経て下山村へ戻ってくるのは、平成17年末です。

(愛知県豊田加茂農林水産事務所
足助林務課林業改良指導員／
稲葉崇明)

育管理などから成り、著者らの自然に対する深い洞察力和確かな技術力、そしてふるさとの自然に対する深い愛着心などをうかがうことができる。

近年、国家的な課題である地球温暖化防止対策の一環として、全国各地で森林の整備・保全が叫ばれている昨今、岩手県におけるふるさとの荒れ地に緑を取り戻す事業は、まさに著者らの先見の明を示すものとして高く評価されるのではないだろうか。

このように、本書は、国土の保全や森林整備にかかわる優れた学術書であると同時に、自然と調和した地域再生の指針としても価値あるものとして、治山・砂防の研究者・技術者、行政関係者、自然保護関係者などの方々に強く推薦したい。

((独)森林総合研究所／竹内美次)

電脳化社会の壁

未成年の犯罪が耳目を集めるようになって久しい。ついに小学生が殺人を犯したという。この少女にとっては学校という「閉じた世界」とインターネットや小説の中の「仮想の世界」とが渾然一体となり、その外の自然界や大人の世界は眼中になかったようである。

今の子どもたちは、自然の中で遊ばないし、買物を言いつけられて親と教師以外の大人に直接対面することも少ない。蜂や蛇の危険におびえることもなく、火遊びで火傷をしたり登った木から落ちて怪我をしたりすることもない。子どもの娯楽は、テレビゲーム、パソコン、マンガといったお金で買った「安全」なものである。まるでサラリーマンのように学校、塾、スポーツクラブと時間割をこなしていく子どもたちにとって、会社ならぬ学校内の人間関係が最大の関心事となっているともいわれる。

かつては、こうした管理された安全な「籠」の外には、子どもたちにも身近な自然や農林業があり、親も先生も1個の人間として自然の猛威を畏れ自然と折り合って生きているということが子どもたちにも見えていただろう。そのことを子どもから見ると、いわば「神様が世界をあまねく統べている」という感覚ではなかったろうか。そして神の怒りへの畏れ、神の庇護のもとでの安心感といったものは、子どもの精神発達において、親や友だちと異なる唯一人の「自分」を世界の中に位置付けていくための拠り所だったのではなからうか。しかし、現代の大人は都市という安全な「籠」の中にいて、いかにして「神」の名によるテロからこの「籠」を守ろうかと躍起になっている。しかし、この「神なき世界」につくられた「籠」の中で、子どもたちは窒息しかかっているのではないか。

養老孟司氏は「都市」という「電脳化社会」は「自然」や「神」を排除すると言ったが、19世紀の「都市化」の果てにラスコーリニコフが老婆を殺したように、21世紀の「電脳化」の「罪と罰」は、2人の少女とその同級生たちの運命を残酷に変えてしまった。今求められているのは、「命を大切に」とか「親を敬い国を愛し」とかいう「心の教育」などではなくて、子どもを「籠」から解き放ち、自然の大きさ、人間という存在のか弱さを知り、生きていることの奇跡を感じる心が自ら育つような環境をつくることではなからうか。いや、本誌読者には釈迦に説法だったか…。

(この欄は編集委員が担当しています)

統計に見る
日本の林業

新規就業者の姿

○新規就業者の以前の状況

林業就業者は高齢化が進んでいるものの、29歳以下の若年層の就業者の割合もわずかではあるが増加している（図①）。

農林水産省の「平成15年農林水産業新規就業者等調査」で、新規就業者の林業に就業する以前の状況を見ると、他の仕事をしていた者が85%を占めており、転職が多い。10数%を占める学校に通っていた者のうち、林業関係以外の学校から就業した者のポイントが平成14年の31ポイントから40ポイントへと上昇しており、多様な人材が就業していることがわかる。

○新規就業者の就業動機

就業者が林業に就業した動機（複数回答）を最若年層の19歳以下に注目してみると、全体と同様に「自然の中で働き（暮らし）たかったから」が60.3%でいちばんの理由となっている。

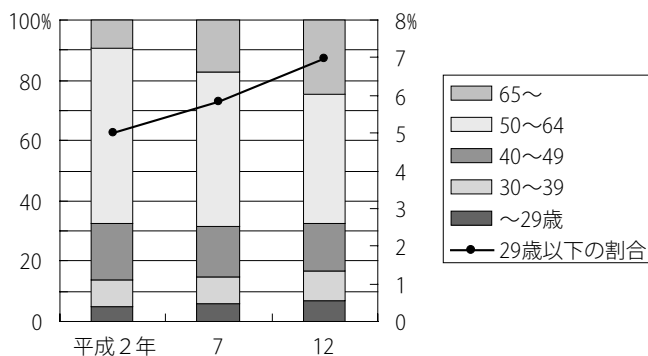
19歳以下と全体の動機で5ポイント以上差がある項目を見ると、「他に適当な職業がなかったから」といった消極的な動機は19歳以下では少なく、「自然の中で働き（暮らし）たかったから」、「地域や学校などの林業体験学習を通じて林業に魅力を感じたから」といった積極的な動機が大きい（図②）。

「地域や学校などの林業体験学習を通じて林業に魅力を感じ

たから」は、平成13年から15.8%、18.8%、30.9%と着実に数字を伸ばしている。林業を体験

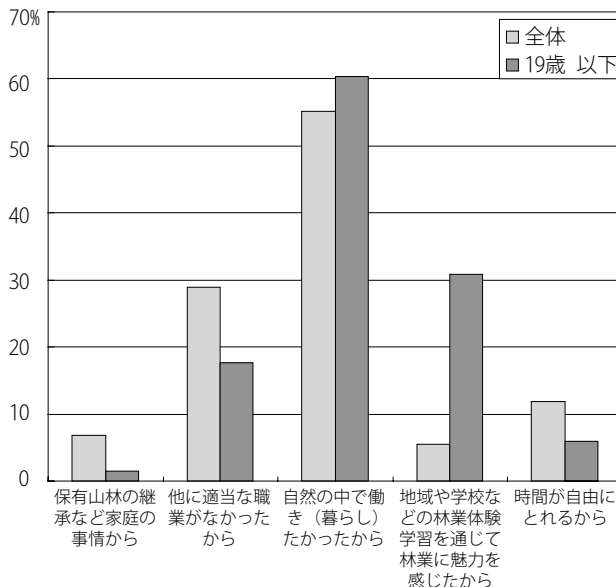
したことに、自然の中で働きたい思いが重なって、林業に就業した若者の像が浮かび上がる。

▼図① 林業就業者の年齢別構成比



資料：総務省「国勢調査」

▼図② 新規就業者の就業動機の比較（複数回答）



資料：農林水産省「平成15年農林水産業新規就業者等調査結果の概要」

業務報告 第 35 号

平成 14 年度 香川県森林センター
〒769-0317 仲多度郡仲南町十郷新目 823

TEL.0877-77-2515 FAX.0877-78-3945

□マツノザイセンチュウの抵抗性マツの現地適応化試験 (II) (III)

河野 裕・神原照生

□BAP 処理によるマツの花性転換試験 (平成 13 年度試験結果報告)

竹本雅晴・神原照生

□BAP 処理によるマツの雄性誘導試験 (II)

竹本雅晴・神原照生

□マツノザイセンチュウ抵抗性採種園における家系別種子生産性調査

竹本雅晴・神原照生

□マツ材線虫病に対する誘導抵抗性に関する試験

竹本雅晴・神原照生

□マツノマダラカミキリ発生消長調査

竹本雅晴

□竹林転換実証試験

小谷哲也・竹本雅晴

□キンイロアナタケによるヒノキ根株腐朽病に関する調査

河野 裕

□クリの品種特性に関する試験

竹本雅晴・神原照生・石川英男

□酸性雨等森林衰退モニタリング調査 (炭素吸収源等森林計測体制整備強化事業)

河野 裕・久米 修

□雨水の酸性度および電気伝導率に関する調査

竹本雅晴

□希少糖による抵抗性マツ等への影響評価試験

竹本雅晴

□マツノザイセンチュウ抵抗性マツ供給特別対策事業

竹本雅晴・神原照生・石川英男

□優良種苗確保事業

竹本雅晴・神原照生・石川英男

□採種園育成管理事業

竹本雅晴・神原照生・石川英男

成果報告 第 14 号

平成 16 年 2 月 宮城県林業試験場
〒981-3602 黒川郡大衡村大衡楓木 14

TEL.022-345-2816 FAX.022-345-5377

□低位利用資源の有効利用に関する試験

佐々木幸敏・清川雄司・江刺拓司

□燻煙熱処理による乾燥前処理効果

ー含水率の予備的低減と製材歩止り向上効果ー

佐々木幸敏・清川雄司・江刺拓司・佐藤夕子

□機械化作業システムに適合した森林施業法の開発

金澤孝之・滝澤 伸・水戸部栄三郎

□マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業における成果

伊藤俊一・細川智雄

研究報告 第 18 号

平成 16 年 3 月 長野県林業総合センター
〒399-0711 塩尻市片丘狐久保 5739

TEL.0263-52-0600 FAX.0263-51-1311

□天然性過密アカマツ林管理技術の開発

近藤道治・小山泰弘

□野生獣類による被害防除のための適正な個体数管理と生息環境整備技術に関する調査

岡田充弘・小山泰弘

□原木シイタケ栽培のニューシステム化の検討と効率・軽量化技術の開発

大矢信次郎・小坂信行・竹内嘉江・高木 茂

□菌床シイタケ栽培の安定化と経営の健全化に関する試験

竹内嘉江・小出博志・小坂信行・

松瀬収司・高木 茂

□マツタケ等現地適応化調査試験IV

竹内嘉江・小出博志・増野和彦・松瀬収司

□アカマツ中目材による集成材の開発

ーアカマツ単独及びカラマツとの異樹種複合による集成化の試みー

伊東嘉文・吉田孝久・橋爪丈夫

□アカマツラミナの輪生節位置を分散させた垂直積層集成材の強度特性

柴田直明・伊東嘉文・橋爪丈夫

□フィンガージョイント分散幅はぎラミナを引張側に使用したカラマツ集成材の強度特性

柴田直明・橋爪丈夫・伊東嘉文

□接着重ね梁 (ツインビーム) の開発

ーカラマツ接着重ね梁の製造と曲げ強度性能ー

吉田孝久・伊東嘉文・橋爪丈夫

□スギ心持ち無背割り柱材の高温乾燥における高温セット法の割れ防止効果について

吉田孝久・橋爪丈夫・徳本守彦・

武田孝志・印出 晃

★ここに紹介する資料は市販されていないものです。必要な方は発行所へお問い合わせくださるようお願いいたします。

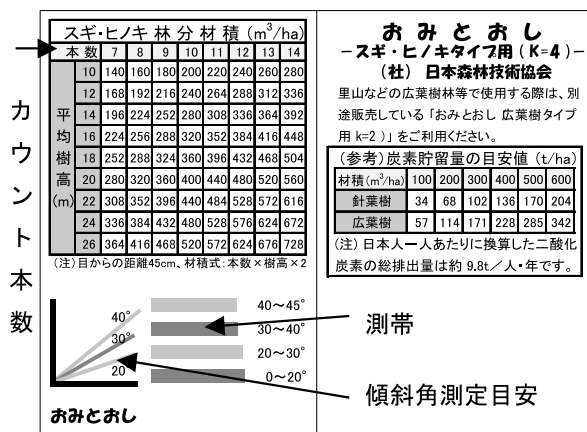
〈(社)日本森林技術協会名称変更記念〉 会員配布「おみとおし」(林分材積簡易測定板)

「おみとおし」って何？

●「おみとおし」とは、ピッターリッヒ法とほぼ同様な方法による、森林の林分材積を測定する器具です。コンパクトで使いやすいカード型の設計のため、いつでも、どこでも、だれでも簡単に使用することができます。またカードの裏面には、おおまかな炭素貯留量を求めることができる換算表が示されていて、子どもたちの環境学習や各種の環境イベントなどでご利用いただけます。

●この「おみとおし」の原型は、林野庁東北森林管理局岩手北部森林管理署の河野裕之署長と管理署職員が開発した「安代式スケール」です。このスケールは、傾斜角補正が容易で、その誤差率は16%以下の優れたものです。このスケールをほんの少し改造し、より安価でコンパクトなグッズ仕様に仕立てたのが「おみとおし」です。ちなみに名付け親は、当協会の根橋達三理事長です。

●「おみとおし」には、スギ・ヒノキ等の針葉樹人工林でご利用いただく「スギ・ヒノキタイプ用」と、里山等の広葉樹二次林でご利用いただく「広葉樹タイプ用」の2種類ありますのでセットでご利用ください。この「スギ・ヒノキタイプ用」と「広葉樹タイプ用」との相違は、ピッターリッヒ理論という断面積定数Kの相違にありますが、この説明等につきましては、マニュアルおよび森林計測などの書籍をご参照ください。



「おみとおし」の表面

「おみとおし」の裏面

「おみとおし」の使用写真

(注) 「おみとおし」のご使用方法については、マニュアルをご参照ください

●「おみとおし」の「測帯」は、立木の胸高部分を透かし見ながら「カウント本数」を測定できるように作られており、また、林分の傾斜角に応じた「測帯」を容易に選定できるように、「傾斜角測定目安」が示されています。

この「測帯」は、目からの距離が45cm専用ですので、この距離を厳守してご使用ください。付属している「首ぶらさげ紐」は、首から外したときの紐の長さが45cmに設定されておりますので、これをご利用いただくと測定が容易になります。なおこの紐には、木の枝等に引っ掛かったときでも、容易に首から紐が外れる安全装置と、長さ調整のためのクリップが付いていますので、子どもたちの使用にも適しています。

●最後に、「おみとおし」の製作にあたっては、岩手北部森林管理署河野裕之署長ならびに管理署職員の皆様の多大なご協力をいただきました。ここに深謝するとともに、理論や精度検証等の技術指導をいただきました独立行政法人森林総合研究所の家原敏郎資源解析研究室長に深く感謝いたします。

(社)日本森林技術協会 技術研究部 関根 亨)

※「おみとおし」は、林野庁東北森林管理局の特許出願(特願 2003-163573) 製品であり、(社)日本森林技術協会が商標出願(商願 6585-4024)しています。許可のない複製および複製品の使用は、法律で禁じられています。

「おみとおし」開発物語

河野 裕之

*かわの ひろゆき／東北森林管理局岩手北部森林管理署 署長
〒028-7674 岩手県岩手郡安代町家の裏20
Tel 0195-73-2311 Fax 0195-73-3205
HP: <http://www7.ocn.ne.jp/~iwakita>



1. こりゃ何とかしなくちゃ

筆者は以前、日本林業技術協会（当時）とビッターリッヒ法を応用した林分材積測定機材の開発に携わったことがあり、その際に、ビッターリッヒ法の理論（といっても、まだ完全にわかっていませんが…）を勉強させていただく機会があった。

また、この際の経験から、ビッターリッヒ法のメリット（短時間で林分材積を測定可能）とデメリット（傾斜角補正の難しさ）を感じた次第である。特に、傾斜角補正については、正面から取り組もうとすると、レラスコープなどの従来の機材に代表されるように、機械的・光学的なメカニズムを付与しなければならず、結果として、高価格・大重量（大型）化の問題が避けられないとの感想を持った。

2. そこで考えた

簡単な機材で、しかも傾斜角の補正ができる調査機材がほしい、という希望は、岩手北部森林管理署に赴任する前からあったが、なかなかこれといった良い発想は起きなかった。

青森営林局（当時）では、レラスコープに替わる機材として、いわゆる親指法と同様な考えの「Kスケール（写真①参照）」が導入されていた。このため、当初は傾斜角に応じて腕を伸縮することで、傾斜角の補正をしようと検討を始めた（機材ではなく、調査者に傾斜角補正機能（能力）を付与しようとした）。

開発担当を任せた鳴海森林官と、どのようにすれば、腕を伸縮しながら正確な傾斜角補正ができるかについて、Kスケールを手に取りながら議論を行っていた際、ふと、「調査地点から360°見渡した傾斜角は、連続的に変化する。この連続する角度の平均値を指標の幅に反映させればいいのか」ということに気付いた（図①参照）。

また、「指標部分を横長の長方形にすれば、複数の傾斜角に応じた指標を設定できる」というアイデアが浮かんだ。

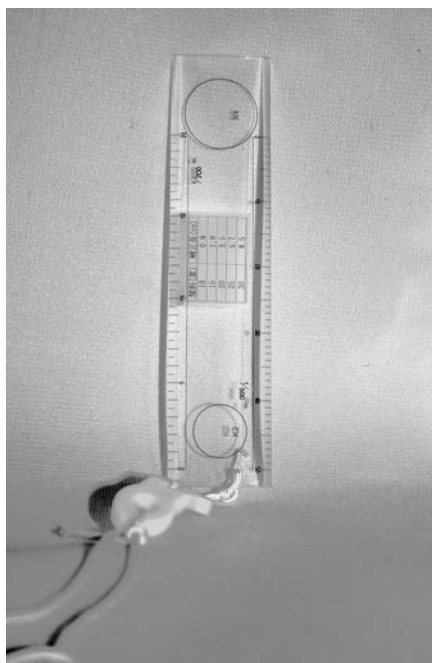
この時点で、「おみとおし」の心臓部分の構想が生まれたわけである。また、Kスケールの問題点を職員に聞いたところ、薄暗い林分では指標が見えにくいこと、本数をカウントした後に、材積を求めるための計算が必要なこと等の問題点が提示された。

3. そして作った

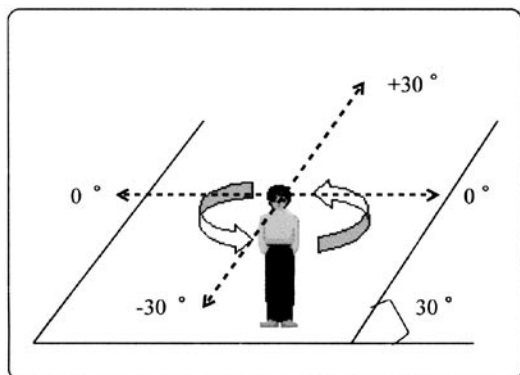
基本的なアイデアがまとまれば、後は試作して、実際に使ってみるだけである。

試作するに当たって、

- ① クレジットカードの大きさにまとめること
- ② 直ちに蓄積がわかるよう換算表を付けること
- ③ 極力単価を抑えること



写真① Kスケール 円がK=4とK=2との指標となっている。



図① 傾斜角補正の考え方

傾斜角 30° の林分の場合、中心からの傾斜角は $30^\circ \sim -30^\circ$ の間で連続的に変化する。この変化値の平均を指標に反映（図の場合、平均値は 19° ）。

- ④ 薄暗い林分でも測定しやすくすること
の課題を設定した。

さて、筆者の勤務している岩手北部森林管理署は秋田・岩手・青森3県の県境付近に位置しており、山菜を缶詰にしてくれる店はあるが、アクリル板に印刷してくれる業者など近くにはない。このため、試作はすべて自らの手で行わなければならない、材料はホームセンター（車で1時間）や通信販売で手に入る汎用材料を用いるしか方法がなかった。

幸い、指標などを印刷する OHP シートを通信販売で購入する以外は、ホームセンターで必要な材料（アクリル板など）が入手できた。

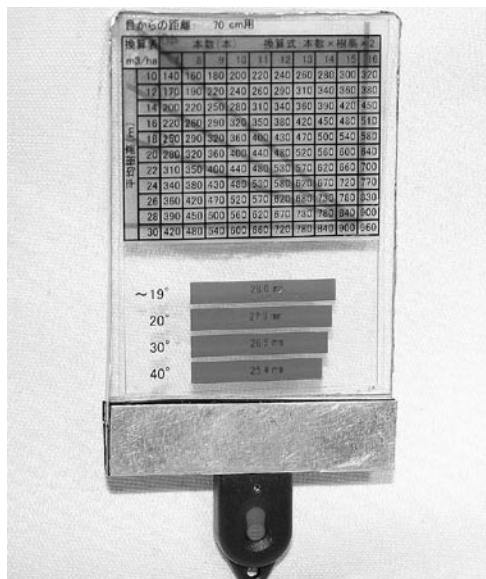
試作品を1つ製作した後、職員数名に、さらに改良すべき点を聞き、職員全員に配布するために量産を行った（量産といっても十数個程度であるが…）。また、「おみとおし」のプロトタイプは、岩手北部森林管理署の位置する安代町の名前を冠し、「安代式スケール」と命名された（写真②③参照）。

安代式スケールの量産は当然、署長直営事業である。量産工場も署長室である。ノコギリやヤスリを片手に、署長室にこもる筆者を、職員はずいぶん怪訝そうに見ていたものである。

4. 試してみた

若手職員6名を引き連れて、厳寒の1月中旬に安代式スケールの実証試験が行われた。当日は、小雪が舞うとても寒い日だったと記憶している。

実証試験では、カウント本数と、調査に要する



写真② 安代（あしろ）式スケール

傾斜角ごとの指標や換算表の考えは、「おみとおし」と同じ。裏面には、傾斜角測定目安がプリントされている。

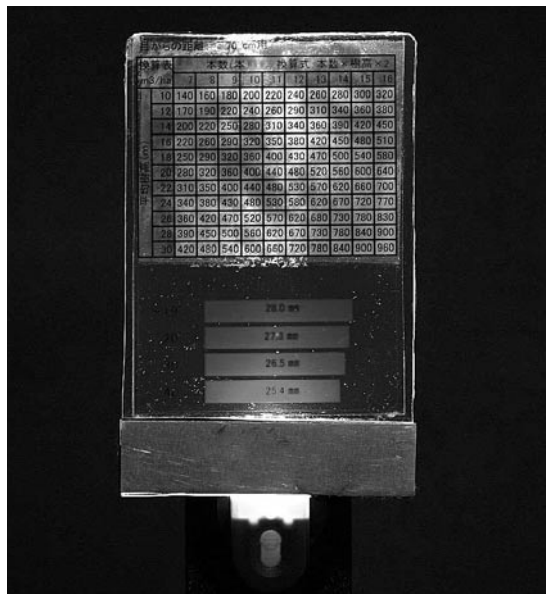
時間を1人3回ずつ測定した。また、測定は傾斜の異なる3つの林分で行ったために、実証試験は都合50回以上となった。朝から開始した調査は、なかなか終わらず、昼飯抜きで進められた。調査をしている間は、体を動かすので寒さをしのげるが、待機時間には何もすることがなく、皆鼻水を垂らしながら調査に協力してくれた。

余談であるが、空腹と寒さに耐えきれず、焚き火を焚いたが（もちろん林地外）、若い職員が生木をくべるたびに、業務課長（当時）が「最近の若いもんは、焚き火のくべ方も知らん。地面が出るまで雪を掘って、枯れ枝をくべるんだ」と秋田弁でぶつぶつ言っていたことが記憶に残る。はかrazも、この実証試験で、雪山における焚き火のやり方について、若手職員のスキルアップが図られたのである（筆者はこの実証試験以降、冬山では必ず「もち」をリュックに入れている）。

5. お披露目

国有林では、（分）局ごとに「林業研究発表会」を行っており、森林官を中心として日々の業務の中で得られた成果を発表する場がある。安代式スケールの開発も、この発表会に向けて進められたものである。

国有林職員からの発表は、往々にして、控えめ



写真③ 高輝度 LED を点灯した安代式スケール

プロトタイプの安代式スケールは、下部に高輝度 LED が装着されており、薄暗い林分でも明瞭に指標が確認できるようになった。

な発表が多いのであるが、われわれは安代式スケールの完成度の高さに自信があったので、「この価格でこの品質」を臆面もなく前面に出す強気のプレゼンテーションを行うこととした(これは「ジャパネット作戦」と呼ばれた)。

発表本番の日の鳴海森林官によるジャパネット作戦は上々の出来であった。あまりにも出来が良かったからか、発表直後の質疑応答で、日林協(当時)の某氏から「これって、どこに売っているの?」という質問があったほどである(この質問で、安代式スケールの完成度の高さを確信)。

青森分局の林業研究発表会では、最優秀賞は残念ながら逃したものの(受賞者なし)、日本林業技術協会理事長賞を受賞し、毎年5月に開催される、「林業技術コンテスト」にノミネートされた。また、「林業技術コンテスト」では、林野庁長官賞を受賞した(青森分局の最優秀賞を逃した安代式スケールが長官賞を受賞し、署員一同溜飲を下げたことはいふまでもない)。

6. 製品化までの道のり

安代式スケールは、昨年夏以降、都道府県林務部局や大学等から製品化への要望が殺到した。

製品化の要望の中で、特に印象に残ったのは、

① 民有林の林業経営指導の道具として導入したい(標準地調査が不要なので、半日もあれば、経営指導が可能)。

② 森林教室などの普及啓発活動に導入したい。という声であった。

このような声を支えとして、当署では日本森林技術協会とともに、製品化に向けての作業(より使いやすいデザインの検討や調査精度の検証等)を進めてきた。

また、この作業以前には、国有林野事業でぜひ普及を図りたいとの思いで、特許の申請を行った。なお、気になる特許権については、すべて国(東北森林管理局)に帰属するようにしたので、「おみとおし」がどのくらい売れようが、筆者の懐には何も入らないことをここで明言させていただく。

7. 最後に

東北森林管理局管内でも有数の田舎、しかも管内で最も小さな規模の岩手北部森林管理署から発信した新しい技術が、1年の間でこのように大規模に普及したことは、まさに苦勞のし甲斐があった。森林の育成・管理には多大の時間を要するため、林業技術者がその仕事の完成形を見届けることはなかなか難しい。そのような中、このように短期間で成果が出るような仕事に取り組めたことは、人生そうあるものではないと考えている。まさに、技術者冥利に尽きるところである。

また、製品化に当たって、技術的な支援・助言をしていただいたうえに、安代式スケールを「おみとおし」として全国に普及していただいた日本森林技術協会には、感謝の念でいっぱいである。

持続可能な森林経営が重視される今、まずは森林の現状を数値化することが最重要課題であると考えている。また、国民の森林に対する関心や、特に小中学校の児童生徒の森林に対する関心は、実際に森林教室を開催するなかで、確実に高まっているの感がある。これら課題や関心に対応する手段の一つとして、「おみとおし」が役に立てば、はなはだ幸甚である。

最後に、おみとおし製品化に当たって、各種調整にご尽力いただいた、旧青森分局指導普及課の鈴木元課長並びに佐々木元技術開発主任官に、心から謝辞を申し上げます。

平成 16 年 8 月号から会誌の名称が変わりました。新しい時代を歩む『森林技術』をよろしくお願いいたします。

『森林技術』初号(通巻749号)刊行！(旧誌名：林業技術)

●(社)日本森林技術協会名称変更記念〈おみとおし〉の会員配布

本文記事で紹介しています「おみとおし」(林分材積簡易測定板)を 8 月号とともに会員の皆様へお届けしています。ご活用ください。

《日本林学会支部大会(本会支部連合会併催)のお知らせ》

●東北森林科学会(本会東北・奥羽支部連合会併催)…期日：8月24(火)～25日(水) 会場：岩手大学農学部(盛岡市上田3-18-8) プログラム：24日＝テーマ別セッションA“東北地方における長伐期施業研究の高度化に向けて一各機関の取り組みと今後の展望”…コーディネーター＝國崎貴嗣・澤田智志，同B“森林環境教育が進展する条件・課題”…比屋根 哲，同C“東北地方の松くい虫被害を見直す一その実態と今後の対策”…小林一三，ポスターセッション，総会，懇親会 25日＝口頭発表等 詳細：<http://www.soc.nii.ac.jp/tsfs/meeting/2004/Explanation.htm>

●第60回日本林学会九州支部総会ならびに第50回日本森林技術協会九州支部連合会通常大会…期日：10月22(金)～23日(土) 会場：鹿児島市与次郎2-4-25 ホテルウェルビューかごしま(22日)／鹿児島市郡元1-21-24 鹿児島大学農学部(23日) プログラム：22日＝役員会，幹事会，林学会・本会九州支部連合会合同総会，特別講演会“屋久島の多様性を知る”…講師・日下田紀三，懇談会 23日＝林学会研究発表会 詳細：大会運営事務局＝鹿児島県林務水産部林業振興課(TEL. 099-286-2111 (内) 3375・FAX. 099-286-5609) E-mail：ringyoex@pref.kagoshima.lg.jp

●その他の開催予定は，順次お知らせします。

協会のうごき

◎海外出張(派遣)

6/27～7/26，久納主任技師，インドネシア国リンボト・ボランボ・ボネ川流域治水計画フォローアップ調査，同国。

6/28～30，望月情報技術部長，大平主任技師，宮下専門技師，アジア東部地域森林動態把握システム整備事業，韓国。

6/30～7/21，小原理事，星野主任研究員，三塚主任研究員，アジア東部地域森林動態把握システム整備事業，中国。

7/6～10/15，松本専門技師，セネガル植林施工監理，検査，同国。

7/14～30，安養寺技術指導役，西尾主任技師，鈴木主任調査員，ニカラグア開発調査，同国。

◎研修

7/6～29，「持続的マングローブ管理」，Mr. Dame KANE，Mr. Abudou DIATTA(セネガル)。

◎森林整備部関係業務

7/30，於高尾浅川市民センター，「高尾森林センターのフィールド整

備事業」第1回検討委員会。

◎番町クラブ7月例会

7/23，於本会，日本遊技機工業組合主事・田中芳郎氏を講師として「パチンコ産業の現状と木材およびリサイクル」と題する講演・質疑を行った。

森 林 技 術 第 749 号 平成 16 年 8 月 10 日 発行

編集発行人 根 橋 達 三 印刷所 株式会社 太平社

発行所 社団法人 日本森林技術協会 ◎

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL 03 (3261) 5 2 8 1(代)

振替 00130-8-60448 番 FAX 03 (3261) 5 3 9 3(代)

【URL】<http://www.jafta.or.jp>

SHINRIN GIJUTSU published by
JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

(普通会費 3,500 円・学生会費 2,500 円・法人会費 6,000 円)

空中写真単価表(林野撮影分)

(社)日本森林技術協会 〒102-0085 東京都千代田区六番町7

Tel 03-3261-6952 Fax 03-3261-3044 (担当:空中写真室)

空中写真の種類	縮 尺	単 価	備 考
密着写真	約1/16,000または 約1/20,000	1,095円	23×23cmまたは18×18cm
密着カラー写真	〃	3,675円	〃
ポジフィルム	〃	2,910円	〃
引伸写真 46×46cm	約1/8,000または 約1/10,000	2,535円	2倍または2.5倍伸ばし写真
引伸カラー写真 46×46cm	〃	7,475円	〃
引伸写真 73.6×73.6cm	約1/5,000	5,770円	3.2倍または4倍伸ばし写真
引伸写真 92×92cm	約1/4,000	6,310円	4倍または5倍伸ばし写真
縮小標定図	1/100,000	760円	撮影コース, 写真番号等を地形図に表示したもの
空中写真撮影一覧図	1/1,200,000	4,410円	B全判12色刷り, 16年度版出来!!
その他	上表にない縮尺の引伸ばし・部分引伸ばし写真等の単価は別途定められています。		

注:①林野庁で平成7年2月に定められた単価で、消費税を含みます。②送料は地域および枚数により、実費を申し受けます。③空中写真交付申込書の受付は、毎週火曜日の正午が締切りです。④お申込みの際は写真の種類(大きさ)、撮影地区指定番号、コース番号、写真番号、必要枚数を明記してください。⑤交付申込書は、当協会ホームページからダウンロードできます(<http://www.jafta.or.jp>)。

森と木と人のつながりを考える日本林業調査会（J-FIC）の本

森林リモートセンシング 基礎から応用まで

加藤 正人(信州大学助教授)／編著 B5判(口絵カラー)275頁 2,500円(税込み)
先端デジタル技術と山の現場を結ぶ初めての標準テキスト。画像と図表を豊富に収録、実践的なカリキュラムにあわせた構成で、基礎から応用まですべてがわかります。反響続々!

森林政策学 堺 正紘(九州大学名誉教授)／編著

B5判 330頁 2,500円(税込み)

拡大・多様化する行政課題を25名の研究・実務者が徹底解説。全国の大学で使われている新しいテキストです。入門・参考書としても好適。テーマ別に演習問題がついています。



甦る住文化 伝統木構法と林業振興の道

菊間 満・増田 一眞／共著 A5判 158頁 1,500円(税込み)
地域に根ざした、安全で安心できる住宅を造るために——「伝統木構法」の全貌と併せ、森林・林業との連携方策を示した初めての本。

お申し込み・お問い合わせは下記までお気軽にどうぞ。お近くの書店でもお取り寄せできます。

FAX 03-3268-5261

東京都新宿区市ヶ谷本村町3-26
TEL 03-3269-3911

読みつかれて20年、待望の21世紀新版(3訂版)。

夏休みこそ——森林環境教育への取り組みにも最適の教材本!!

森と木の質問箱 小学生のための森林教室



- 林野庁 監修
- 編集・発行 (社)日本森林技術協会
- A4変型・64ページ・4色刷
- 定価 682円(本体価格650円)・〒料別
(30冊以上のお申し込みは、送料は当方が負担します)



子どもたちの疑問に答える形で、樹木・森林についての知識、国土の保全に果たす森林の役割、緑化運動、林業の役割・現状、木のすまいの良さ、日本人と木の利用、生態系に果たす森林の役割、地球環境と森林、等々について、平易な文章・イラスト・写真でやさしく面白く説き明かします。

●ご注文はFAXまたは郵便にてお申し込みください。

FAX 03-3261-3044

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL 03-3261-6969
(社)日本森林技術協会普及部販売担当 まで

Kanebo
The Lifestyle Company

トウモロコシから生まれた繊維で作りました



幼齢木の枝葉・樹皮食害に

ラクトロン®
幼齢木ネット

軽量で運搬・設置が実に簡単
通気性があるので蒸れない
風雪に強い

製造元 **カネボウ合繊株式会社**

販売元 **東エコーセン株式会社**

＊まずはお試しください。試供品配布中
詳しくは下記の東エコーセン(株)産業資材グループへ

〒541-0042 大阪市中央区今橋2-2-17
今川ビル

TEL 06-6229-1600

FAX 06-6229-1766

e-mail: forest-k@tokokosen.co.jp



<http://www.tokokosen.co.jp> <写真>群馬県六合村:トチノキ

TOKKOSEN

高品質の林業機材を世界から

Excellent Qualities from All over the World



NEW !

バーテックスレーザー

バーテックスがレーザーを手に入れた！
より一層使い易くなった
超音波+レーザーの複合樹高計



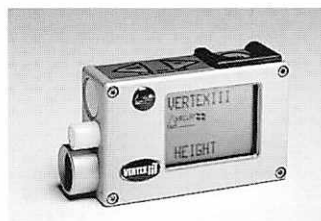
計測樹高範囲: 0~999m
分解能: 10cm (超音波) 25cm (レーザー)
計測角度範囲: -55° ~ +85°

レーザーによる計測可能距離: 10m~900m (反射物ありの場合)
レーザーエイム: 照準ポイント8倍率
超音波による計測可能距離: 30m (トランスポンダー使用、好条件時)



バーテックス III

うっそうとした林地でも計測可能な
超音波式樹高計のベストセラー



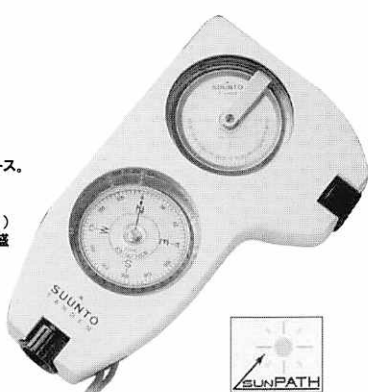
計測樹高範囲: 0~999m
分解能: 10cm
計測角度範囲: -55° ~ +85°
勾配: -60° ~ +94°

SUUNTO

タンデム

伝統の技術の結晶—
プロが愛するSUUNTOのマスターピース。
コンパス+傾斜計のベストセラー

コンパス: 0~360° (反転目盛付き)
傾斜計: 仰角±90°、%の二重目盛
磁気偏差補正機構付き



太陽位置トラッキングソフトウェア
sunPATH (サンパス) との併用にも便利！
(Widescreen Software社製)



三脚固定用ネジ穴が背面にありますので
コンパス測量にも使用できます。

SUUNTO

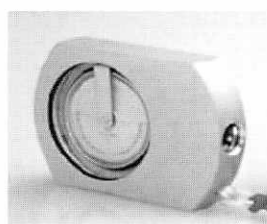
樹高計 PM-5/1520

従来型の便利な携帯樹高計
シンプルな完成されたデザインと
機能を持つ逸品

計測樹高範囲: 0~50m (15、20m離れた位置の場合)

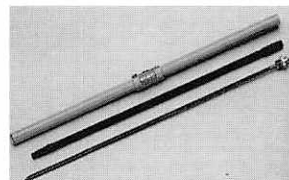
レラスコープ RE-10 NEW !

材積測定に便利！
PM-5/1520との
併用で距離計測の
プリズムとしても
お使いいただけます。



生長錐

HAGLOF, MATTSON, SUUNTO
各社製よりお選び
いただけます。
ビット、抽出器のみご購入も
できます。



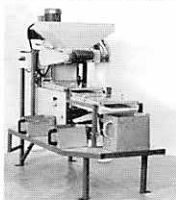
Plant the planet NEW !

Silviculture technology

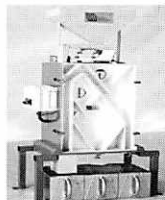


植林 (Silviculture Technology) 関連機材で世界的に有名なスウェーデンBCC社製品の
取り扱いを開始！

種子研究機械設備から種子・苗木生産までの一貫設備をBCC社
のラインアップからご提案いたします。



種子粒形選別機
(研究室用)



種子比重選別機
ミニシリーズ

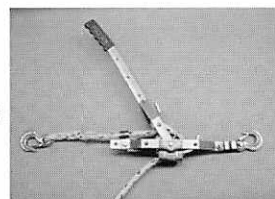


ロープブラー (ロープ式手動ウィンチ)

ロープ式の新しいウィンチ
小型軽量で持ち運び簡単！
重量680kgを約22m連続
引き寄せ可能です。

最大能力: 680kg

NEW ! 掛かり木処理に軽くて便利！



カタログのご請求ならびにお問合せは

株式会社テックインターナショナル

〒162-0814

東京都新宿区新小川町6-40 入交ビル8階

電話: 03-3235-3838 (代) FAX: 03-3235-2555

http://www.tec-inter.co.jp



SUUNTO社精密機器正規輸入代理店
HAGLOF社正規輸入代理店
SILVA社プロフェッショナル製品正規輸入代理店
BCC社日本総代理店
Widescreen Software社日本総代理店

待望の商品化!

森林を測り続けて80年、

社団法人 日本森林技術協会 が自信を持ってお勧めする

子どもたちとも測ろうー 森林環境教育への取り組みにも最適なグッズ

おみとおし

(スギ・ヒノキタイプ用／広葉樹タイプ用)

●ビッターリッヒ法を応用した林分材積測定器具 ●炭素貯留量の目安表付き

スギ・ヒノキ林分材積 (m ³ /ha)												
本数	7	8	9	10	11	12	13	14				
10	140	160	180	200	220	240	260	280				
12	168	192	216	240	264	288	312	336				
14	196	224	252	280	308	336	364	392				
16	224	256	288	320	352	384	416	448				
18	252	288	324	360	396	432	468	504				
20	280	320	360	400	440	480	520	560				
22	308	352	396	440	484	528	572	616				
24	336	384	432	480	528	576	624	672				
26	364	416	468	520	572	624	676	728				

スギ・ヒノキタイプ用 (K=4) - (社) 日本森林技術協会												
材積 (m ³ /ha)	100	200	300	400	500	600						
針葉樹	34	68	102	136	170	204						
広葉樹	57	114	171	228	285	342						

(注) 日本人一人あたりに換算した二酸化炭素の総排出量は約9.8t/人・年です。

広葉樹林分材積 (m ³ /ha)												
本数	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
8	96	104	112	120	128	136	144	152				
10	120	130	140	150	160	170	180	190				
12	144	156	168	180	192	204	216	228				
14	168	182	196	210	224	238	252	266				
16	192	208	224	240	256	272	288	304				
18	216	234	252	270	288	306	324	342				
20	240	260	280	300	320	340	360	380				
22	264	286	308	330	352	374	396	418				
24	288	312	336	360	384	408	432	456				

(注) 目からの距離45cm、材積式：本数×樹高×1

スギ・ヒノキ林分材積 (m ³ /ha)												
本数	7	8	9	10	11	12	13	14				
10	140	160	180	200	220	240	260	280				
12	168	192	216	240	264	288	312	336				
14	196	224	252	280	308	336	364	392				
16	224	256	288	320	352	384	416	448				
18	252	288	324	360	396	432	468	504				
20	280	320	360	400	440	480	520	560				
22	308	352	396	440	484	528	572	616				
24	336	384	432	480	528	576	624	672				
26	364	416	468	520	572	624	676	728				

(注) 目からの距離45cm、材積式：本数×樹高×2



- * 「おみとおし」は、立木の胸高部分（高さ1.2m）を透かし見ながら測定できます。
- * 林分の傾斜角に応じた測定が容易にできるよう、「傾斜角測定目安」が示されています。
- * 「おみとおし」と目からの距離は、45cmに保ってご使用ください。
- * 「首ぶらさげひも」は、首から外して伸ばしたときの長さが45cmになるよう設定されているので、併せてご利用いただくと測定が容易になります。
- * このひもには、木の枝等に引っ掛かったときでも、容易にひもが外れる安全装置と、長さ調整のためのクリップが付いているので、子どもたちの使用にも適しています。



- 東北森林管理局特許出願（特願 2003-163573）
- 日本森林技術協会商標出願（商願 6585-4024）

- 定価 スギ・ヒノキタイプ用 525円（本体500円）
広葉樹タイプ用 525円（本体500円）
首ぶらさげひも 315円（本体300円）
- 送料 実費

コンパクトで使いやすいカードタイプの設計のため、いつでも、どこでも、だれでも簡単に使用できます。

社団法人 日本森林技術協会 普及部 販売担当
Tel (03) 3261-6969・Fax (03) 3261-3044
本会ホームページ (<http://www.jafta.or.jp>)

平成十六年八月十日発行
昭和二十六年九月四日第二種郵便物認可

行（毎月一回十日発行）

森林技術 第七四九号

定価 五三〇円
（本体価格五〇五円）

（会員の購読料は会費に含まれています）送料六八円