



# 森林

# 科学

[特集]

森を歩く

フォーラム

「森林学の過去・現在・未来」 (3)

シリーズ

森めぐり

アメリカ西海岸の森林で Forest Engineering に  
触れる  
神宮宮域林と式年遷宮

No. 64  
February 2012



安価な LAI 観測が可能なプラントキャノピーアナライザー

# CI-110

(シーアイ 110)

CID社製のCI-110は、森林内での上空を撮影する画角150度の魚眼レンズとCCDカメラ搭載の安価(従来製品の半値以下)なプラントキャノピーアナライザーです。本体を草木の下で持ちながら、接続した専用ターミナルでリアルタイムの高解像度魚眼イメージを撮影できます。

任意のタイミングで静止画をキャプチャし、そのまま画像の葉面積指数(LAI)や光量子(PAR)解析が可能です。

イメージをキャプチャした後、付属のソフトウェアで太陽光線の透過係数を、天頂角と方位角のグリッド数(設定可)により算出します。

専用タブレットPCはGPS内蔵で測定した位置情報も記録されます。



専用タブレットPC

## スウェーデン製 成長錐 (インクリメントボア)



Haglof(ハグロフ)社のインクリメントボア(成長錐)は成長・年輪・樹齢を高精度で測定できます。70年以上の歴史を持つ世界中で使用されている信頼ある森林調査用器具です。



| 長さ   | 価格(税込)   | 長さ    | 価格(税込)   |
|------|----------|-------|----------|
| 10cm | 15,561 円 | 60cm  | 48,174 円 |
| 20cm | 18,669 円 | 70cm  | 78,855 円 |
| 30cm | 21,567 円 | 80cm  | 82,740 円 |
| 40cm | 24,738 円 | 100cm | 92,505 円 |
| 50cm | 41,202 円 |       |          |

コア径は 5.15mm と 4.3mm (長さ 60cm 以上は 5.15mm のみ) 極太タイプ (コア径 10mm・12mm) も取り扱っております。

### 特集 森を歩く

|  |    |
|--|----|
| 「森を歩く」の2011年における意味を考える<br>大石 康彦                | 2  |
| 「森の道の先」に見えたもの<br>一津波被災地における給湯支援から森づくりへ<br>深澤 光 | 4  |
| 子どもたちの教育のための森林<br>内田 幸一                        | 8  |
| 歩くことが森林管理の基礎体力を培ってきた<br>大住 克博                  | 12 |
| 森林の中で働きたい！<br>井上 真理子・横林 円磨                     | 16 |
| 森林における市民参加と協働を考える<br>八巻 一成                     | 18 |
| 森林の文化的社会的価値—倫理学の視点から<br>亀山 純生                  | 22 |

森林科学 No.64

2012年2月1日発行

領 価 1,000円(送料込み)

年間購読割引価格

2,500円(送料込み)

編集人 森林科学編集委員会

発行人 一般社団法人 日本森林学会

102-0085 東京都千代田区六番町7

日本森林技術協会館内

郵便振替口座：00190-5-50836

電話/FAX 03-3261-2766

印刷所 創文印刷工業株式会社

東京都荒川区西尾久7-12-16

表紙写真：秋田地方のスギ林に設定された  
固定試験地（岩川人工林収穫試  
験地）。全ての立木にペンキで  
番号と胸高位置が付与されてい  
る。  
シリーズうごく森「樹木・森林  
の成長—変異性と類似性—」よ  
り（35ページ、第4章）

### フォーラム 「森林学の過去・現在・未来」(3)

|  |    |
|--|----|
| 森林の情勢や研究環境をめぐるうねり<br>木佐貫 博光                  | 26 |
| 森林利用学の役割と展開<br>山田 容三                         | 27 |
| これからの森林風景計画の行方<br>深町 加津枝                     | 28 |
| 森林動物学の過去と近未来<br>富樫 一巳                        | 29 |
| シリーズ 森めぐり                                    |    |
| アメリカ西海岸の森林で Forest Engineering に触れる<br>吉岡 拓如 | 30 |
| 神宮宮域林と式年遷宮<br>佐藤 孝吉・渡部 あゆみ                   | 32 |

### コラム 森の休憩室Ⅱ 樹とともに

|  |  |
|--|--|
| 34 トゲに刺さる<br>二階堂 太郎                                  |  |
| シリーズ うごく森  |  |
| 35 樹木・森林の成長—変異性と類似性—<br>西園 朋広                        |  |
| シリーズ 現場の要請を受けての研究                                    |  |
| 39 持続可能な農山村の地域づくりに貢献する<br>大学演習林の森林環境教育プログラム<br>井倉 洋二 |  |
| シリーズ 森をはかる   |  |
| 43 レーザで樹木の太さの微量変化をはかる<br>高梨 琢磨                       |  |
| 44 Information                                       |  |
| ボックス   |  |
| 北から南から   |  |

## 「森を歩く」の2011年における 意味を考える



2011・国際森林年

### 国際森林年のメッセージ

「森を歩く」は、国連が設定した2011国際森林年の日本国内テーマです。国際年には、特定の事項に関する問題解決を全世界に呼びかけるといった目標があります。2011国際森林年は、「森林に対する世界の市民の参加と理解」を目的として設置されたもので、1985年以来2回目の国際森林年です。これまでに設けられた数多くの国際年のなかで、同じ名称の国際年が2回設けられたのは、森林年が初めてだということは、あまり知られていないようです。このことは、四半世紀を経てなお森林の問題が人類にとって重要な課題であることを示しています。

さて、国際森林年の本テーマは「Forest for people (人々のための森林)」なのですが、2011国際森林年を宣言した国連決議は、各国政府から個人までのあらゆるレベルで、現在世代と将来世代のために、全てのタイプの森林の持続可能な経営、保全、開発を進めることについて認識を高めることを求めています。つまり、「森を歩く」という国内テーマは、森林への認識を高めるために、まず森を歩くことが大切だというメッセージなのです。

### 森林の現状

2回目の国際森林年が設けられた背景にある、森林の現状をみてみましょう。森林は世界の土地のおよそ3割を占めるとされていますが、南米やアフリカを中心に森林減少が大きな問題となっています。一方、日本では森林は国土の7割を占め、その蓄積は増加しています。世界有数の森林国である日本で、なぜ森林への認識を高める取組が必要なのでしょうか。かつての日本で、薪炭や堆肥などの供給源として地域の人々の生活を支えていた里山の森林は、燃料革命や肥料革命を経てその価値を失いました。また、戦後の復興や拡大造林によって造成された広大な人工林も、外材輸入の増加と林業の低迷により、木材資源の供給源と

しての価値が低下しています。これらのことが、多くの森林が放置されている現状につながっています。頻繁な収穫や保育作業による維持が前提となっている雑木林や人工林の放置は、森林の荒廃や機能低下を招いています。

### 市民と森林

ところで、市民と森林の関係はどうなっているのでしょうか。それを知る手がかりとして、政府による世論調査をみてみましょう。森林に関する世論調査としては、1976年に森林・林業に関する世論調査が実施され、その後調査名を変えながら、2007年の森林と生活に関する世論調査まで9回の調査が行われてきています。そのなかに、1年間に山や森へ行ったことがあるかについての設問があります。1976年の調査では、ある：53.6%、ない：46.4%で、山や森へ行ったことのある人となない人の割合は拮抗していました。ところが1989年の調査では、ある：64.7%、ない：35.3%となり、山や森へ行ったことがある人が15%ほど跳ね上がりました。そして、最新の2007年調査では、山や森へ行ったことがあると回答した人が再び増え、ある：72.7%、ない：27.3%となりました。これは、1976年当時からみれば山や森へ行ったことがある人が20%弱の増加となっていて、この30年間に日本人にとって山や森へ行くことが特別なことではなくなってきたことがわかります。

では、市民は森林をどのように認識しているのでしょうか。同じ世論調査の、森林に期待する働きについての設問では、図に示すように、木材生産の働きに期待する人の割合が、1976年から2007年までの約30年の間に45.9%から14.6%まで大幅に低下したことが目立ちます。森林が木材生産の場として認識されなくなるのに並行して、森林の放置が進行していたこととなります。一方で、森林に期待する働きについての設問の選択肢には、この間に林産物生産、教育

の場、地球温暖化防止の働きが加えられ、それぞれ一定の支持を得ていることが注目されます。これは、社会がとらえる森林の機能の拡張をあらわしていると考えられます。ところで、この世論調査の調査名は、1976年の「森林・林業」から2007年の「森林と生活」へ変わりましたが、そこにも森林に対する社会的なとらえの拡張をみることができます。

このようななかで2001年に制定された森林・林業基本法では、森林の有する多面的機能が持続的に発揮されることが、国民生活および国民経済の安定に欠くことのできないものであるとしています。このように、森林の多面的機能の発揮が認識され期待される一方で、森林が放置されている現状があるわけです。

## 森林の価値

森林の機能の発揮が期待されている一方で放置されているというのは、どういうことなのでしょう。ここで、森林の価値について考えてみたいと思います。森林や森林を構成する生物自体に内在的な価値があるという考え方があります。それは、人間による評価とは無関係に存在する価値です。一方、森林の〇〇機能、多面的機能というとき、その価値は人類にとっての利益の視点からとらえられていると考えられます。生態系サービスというとらえ方がありますが、これも人類の利益になる生態系機能をとらえたものです。ここで考えなければならないのは、人類の利益といっても、人それぞれの価値観によってとらえ方が違ってくるとい問題です。森林の多面的機能が認識、期待されている現在は、森林の価値が木材生産機能に特化されていた時代に比べ、森林の価値が拡張しているといえます。

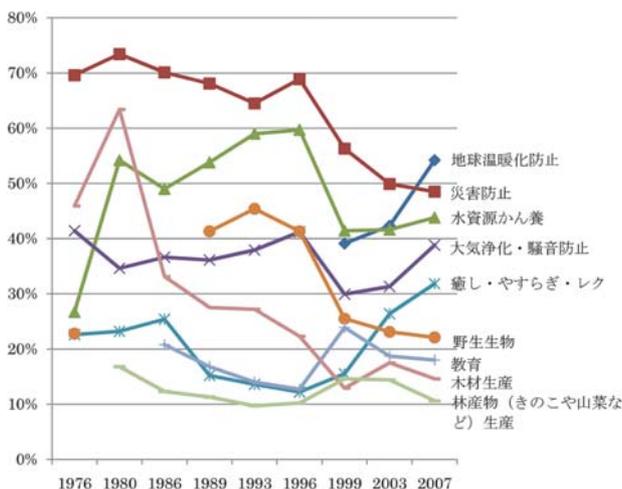


図 森林に期待する働き (世論調査データをもとに作成)

## 森の機能を発揮させるために

社会的に認識されるようになってきている森林の多面的機能ですが、森林の諸機能は必ずしもトレードオフではなく、重層的に発揮され得るところが重要な点だと思います。それは、ある場所、ある時点の森林がいくつもの機能を同時に発揮し得るというだけでなく、森林の様相が変遷する過程でバランスを変えながら様々な機能が発揮されていくといったことでもあります。木材生産を目的とする人工林で考えると、植栽後に発生する草地的な環境も、主伐が近い大きな空間を持つ環境も、それぞれが様々な機能を発揮し得るし、一方で、植栽から主伐に至る過程でも、主に発揮される機能が変わってくるということです。森林の多面的機能をしっかりとらえるためには、様々な森林を含むエリアでとらえたり、長い期間でとらえたりすることが必要だと思われます。

秋田県の佐藤清太郎さんは、20年前からスギ人工林や雑木林を開放していますが、「健康の森」と名付けられた森には、地域の子どもたちや都会の高齢者の姿と笑い声が絶えません。この事例は、森林所有者が森林の開放を決断したことによるところが大きいのですが、地域の幼稚園の先生や都会の医師が「健康の森」が持つ機能を認識したからこそ、展開できた現場なのだと思います。森林の機能の価値は、それが認識されることによって初めて顕在化しますので、森を歩くことは、ひいては森林の価値につながるのです。

では、森林・林業の現場では森林の機能発揮への対応はどうだったのでしょうか。森林・林業現場においても、森林の様々な機能を高度に発揮するための技術開発や制度は、近年大きく進んだといえるでしょう。しかし、現場レベルでは、相変わらず細分化された単一機能でのとらえにとどまっていて、森林が持つ多面的機能を重層的に発揮させる技術の統合は実現できていないように思われます。

松下(1975)は、37年前の日林誌上に、「昨今は以前にもまして、林業の実を知らぬ、知ろうともしない研究者が多いのではないかとすれば、それは林学(-界)にとってはなはだ不幸なことと思う。」という言葉を残しています。市民が森に目を向け、足を運んでいます。森林・林業者ももっと森を歩こうではありませんか。

## 引用文献

松下規矩(1975) 林業界に望みたいこと. 日林誌 57: 103.

# 「森の道の先」に見えたもの

—津波被災地における給湯支援から森づくりへ—

深澤 光 (ふかざわ ひかり、岩手県在住薪割りスト 岩手県遠野農林振興センター)

## きっかけ

2011年3月11日14時46分、東北新幹線やまびこが福島駅に停車した直後、長く、そして列車のスプリングで増幅された激しい揺れに、新幹線の車内はパニック状態となりました。東日本大震災との遭遇でした。私は、NPO法人土佐の森・救援隊からの依頼で高知市において「薪について」の講演をするため、前泊地である都内の友人宅へ向かう車中でした。

数回の余震を経て、列車内も駅舎も危険であるとのことから、駅員の誘導により駅舎の外に避難しました。

駅舎の外での待機が5時間を過ぎた20時頃、凍えきっていた新幹線や在来線の乗客およそ5百人が、駅員により福島駅近くの小学校の体育館に誘導されました。そこは、福島市役所が準備した避難所でした。避難所内は暖かいとは言えませんでした。とりあえず吹雪の寒さから逃れることができ安堵しました。およそ1時間後には毛布が配られ、その1時間後には水やパンが配られ、その日はどうにか眠ることもできました。

## 土佐の森・救援隊との交流

土佐の森・救援隊事務局の中嶋健造さんには12日に一度だけ奇跡的に携帯電話が通じ、無事を伝えることが出来、その際「三陸沿岸はエライことになっているから、すぐに救援に行く」との激励を受けました。

土佐の森・救援隊との交流は、「森林所有者の利益にならなければ、森のバイオマス利用は何の意味もない」という私の永年の問題意識から、「自伐林業」について勉強させてほしいと、前年9月に高知県仁淀川町を訪問したところから始まったものでした。土佐の森・救援隊でも、ペレット製造や発電の実証などに関わるなかで「木質バイオマスの核は、薪である」との考えに傾いていたことから私と意気投合し、相互交流が活発化したところに大震災が起こりました。

避難所では、新聞の号外が唯一の情報源という状態でした。そこには「福島原発が爆発」、「三陸沿岸津波により壊滅。死者数万人」といった3段抜きの見出しで被災地の状況が次々と伝えられ、職場復帰後の厳しくかつ長期となる救援活動を覚悟しました。しかし、岩手に帰る術はありませんでした。

体育館の避難所の中は、室温調節が容易にはできないこともあり、昼間は体が汗ばみ、せめて熱い湯でタオルを絞り体を拭きたい、夜間は脚が冷え、湯タンポがあればと感じました。それらの経験が、職場に戻ってからの給湯支援の原点となりました。

## 給湯支援の構想

大地震から3日目、JRが準備した救援バスに乗り新花巻駅まで戻ることができました。およそ10時間の車中で、被災地への給湯支援策を考えました。

新聞が伝える津波被災地の写真から、現地にはおびただしい量の木材などの瓦礫があることがわかりました。また、被災地では食糧、着替え用下着、暖房用燃料などが不足していることは容易に想像できました。さらにその先には、避難所等の衛生状態を保つための給湯、温かい食べ物、被災者の生きがい対策につながる支援活動が必要だと感じました。たった3日間でしたが、私自身が避難所生活を体験したことから、それらのことを強く感じることができたと思います。

救援バスの車中で、瓦礫となった建築廃材はよく乾燥していることから、被災者自らが薪として調達し、あり合せの資材を使って、湯を沸かすことで被災地に貢献できるような仕組みを考え手帳にスケッチしました(図-1)。

それは、出来るだけ被災地にある資材、例えば、道路の側溝に使っているU字管を炉として、ドラム缶をU字管の上に置き、ボイラー代わりに使って効率良く大量の

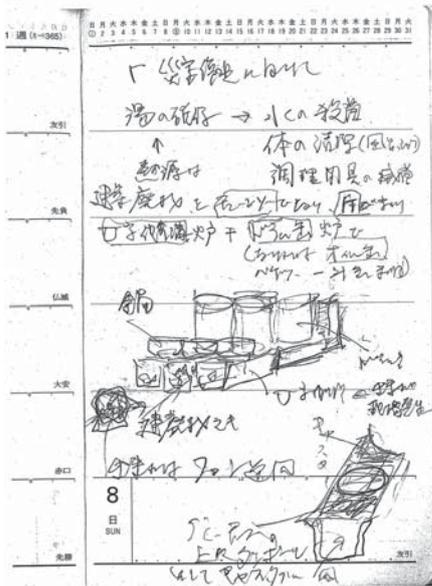


図-1 避難所からの救援バスの中で手帳に描いた給湯支援の構想のスケッチ

湯を沸かす仕組みです。

## 「暮らしの木質バイオマス」の普及経験が活きる

そこには、私が20代から取り組んできた「暮らしの木質バイオマス」という視点と実証の経験を活かすことができました。具体的には、私的に調査、普及を進めてきた石やレンガ造りの蓄熱式薪ストーブ (Masonry Heater)、ピザ窯などの薪のオープン (Bake Oven) の築造方法や構造、機構の知識、ワークショップにおける施工経験を、耐火コンクリートなどを使った熱効率を高めたかまどの「設計」に活かすことができました。

薪による湯沸かしは、ドラム缶内で耐熱ホースを通して熱交換し、水道圧や風呂の残り湯を使うバスポンプなどを使って、一日に一人タライ1杯ずつでも給湯できれば、調理や身体の清拭や食器の消毒、洗濯、採暖のための湯たんぽなどに利用できる、と考えました。このような簡易なボイラーの仕組みを考え実現する上で、薪の利用を通じて広がった全国各地、世界各国の友人、知人との交流により、様々な古今東西の薪による湯沸し装置や薪のキッチンストーブなどを見聞してきた経験を活かすことができました。

## 職場に戻ってから

3月14日に遠野市の職場 (遠野農林振興センター) に

戻ってみると、まだ停電した中、暖房もない薄暗い事務所の中で皆コートを着て災害支援業務に当たっていました。特に遠野市は岩手県沿岸の6市町に近いことから、それらの被災地に向けた食糧や生活必需品の支援活動を行っており、県の出先機関として、遠野市の支援を後方から支える、戦場で言えば「兵站」部隊となっていました。それは、全国各地、各企業等からの大量の支援物資が集まる、県庁に近い物資の集積場から、被災地の前線に物資を届け続ける補給業務でした。そのような「兵站」をやりながら、瓦礫廃材を利用した給湯支援の準備も進めていました。

職場に戻って4日目の3月17日に岩手・木質バイオマス研究会 (以下「研究会」) のメーリング・リストに「緊急提案」をさせていただきました。その内容は、救援バスの中で考えた構想そのものです。それを研究会や行政、NPOなどが連携して実現できないか? 「何か行動を起こそう! 一つの握り飯を四人で分け、震えている人がたくさんいる!」というものでした。

## 「焚き火・ボイラーかまどプロジェクト」を開始

メーリング・リストでは、築炉を業とする会社の専務さんから反応がありました。研究会のメーリング・リストとは別に、地元の建設会社の社長さんからも「何か出来ることはないか?」とのお申し出をいただきました。

その頃、職場である遠野農林振興センターが支援を担当する被災地が、それまでの沿岸6市町から釜石市と大槌町おおつちに絞られたことから、「兵站業務」が一段落した職場の取り組みとして、その2市町を対象に「給湯支援を行なう」ことを提案し、上司の決裁を得ることができました。申し出をいただいていた2社のご協力を得て、構想していたU字側溝とドラム缶による「焚き火・ボイラーかまど」を試作、実証することとなりました。

早急に1セットを試作して、トラックに積んで被災地の避難所を中心に「営業」(需要調査)をして歩きました。3月19日には試作が始まり、21日には実証試験をして22日からは、避難所への配置を始め、結果的に、「焚き火・ボイラーかまど」は7箇所の避難所に設置させていただきました (写真-1)。

## 2台の「薪ボイラー」が届く

そうしている間に、チップボイラーの普及に10年以上前から共に取り組んできた東京のボイラーメーカーの社



写真-1 大槌町白沢地区の避難所に納めた「焚き火ボイラーかまど」

長さんから、「新たに薪ボイラーを作ったのでそれを被災地に送りたい」との申し出を受けました。3月17日に提案したメールを見て、急ぎ社内検討して下さったのでした。また、土佐の森・救援隊からの紹介により、メールで薪に関する情報交換させていただいていた新潟県の企業の専務さんからは、「ガス化燃焼薪ボイラーを遠野にお持ちします」とのお申し出があり、燃料の入手が困難な中、20日には専務さん自ら4トン車で遠野市まで届けられました。

## 「移動式薪ボイラー車」の試作と設置

「移動式薪ボイラー車」の発想は、新潟の企業からのご提案でした。避難所等で風呂桶と水を用意しておいてもらい、瓦礫廃材薪を使って現地で2～3千リットルのお湯を数時間で沸かし、1日に数箇所の避難所を巡りながら風呂のお湯を供給する、というものです。

提供された薪ボイラーの出力は、100kWと75kWでしたから、沸かす水の温度や気温にもよりますが、例えば、1基のボイラーがフル稼働すれば2千リットルの水を30℃昇温するのに大体1時間あればよいと計算できます。

しかし、トラックに薪ボイラーとタンク、ポンプ、発電機などを積んで湯を配送して歩くなど、誰にも経験がありませんし、知る限り文献や資料もありません。その時に力を貸して下さったのが、研究会の仲間の皆さんや地元の企業の方々でした。

トラックのリース代は、研究会が加盟する全国ネットの一つである「つながり・ぬくもりプロジェクト」と県建設業協会が支援して下さることに、また配管やポンプ、タンクなどは、これまでチップボイラーの普及や研究開発に共同で取り組んできた県内の企業や関係者の

方々が提供してくださいました。

課題は、避難所等に設置する浴槽や水を貯める水槽でした。焚き火・ボイラーかまどの営業や配送のため被災地を巡る間に、水揚げした水産物を入れる「生簀箱」といわれる容量1千リットルのプラスチック製の頑丈な箱が、被災地にたくさん流れ着いているのが見られました。割れたり、欠けたりしているものがほとんどでしたが、ブルーシートで覆えば、その高さといい広さといい、4～5人が一度に入浴できる浴槽になると考えました。3月の下旬には、リースしていたクレーン付き4トン車をフルに使い、山から丸太を集材する要領で、瓦礫の中を走り回り生簀箱を集めました。この時にも、かつて業務上必要と取得させてもらった「小型移動式クレーン」と「玉掛け技能」の資格が役立ちました。また、森林利用分野の調査研究で行なった簡易架線集材の経験も活かすことができました。

## 瓦礫廃材を燃料とした薪風呂の提供

3月31日には、移動式薪ボイラー車1台が完成し、東京のメーカーや県内自治体から提供、貸与された浴室や更衣室用のテントや機材も揃い、何とか4月1日から大槌町吉里吉里小学校にあった避難所で風呂の給湯支援を始めることが出来ました。1台目の薪ボイラー車は、浴槽に湯を張るだけの機能でしたが、2台目の移動式薪ボイラー車には、シャワーを出せる仕組みを加えて、この2台の薪ボイラー車がセットで銭湯並のサービスが出来る体制が出来ました。職場の林務課職員全員で給水、瓦礫廃材集め、薪づくり、湯沸かし、湯張り、掃除などをしながら、「お風呂のサービスはいかがですか？」と御用伺いをして避難所を回りました。

結果的には、吉里吉里地区で当時2,300人の被災者の方々が風呂に入れない状況にあったことと、他の地区からは風呂支援の要請がなかったことから、吉里吉里地区内での瓦礫廃材薪による風呂支援が8月上旬まで続きました(写真-2)。

## 「復活の薪」プロジェクトの展開

避難所生活の経験から、被災者自らも活動・貢献出来る場を提供することが課題と考えていましたが、5月からは、避難所の方々も風呂掃除や瓦礫廃材集めなどを担当して協働する理想的な体制となりました。釘抜きや薪割りなどは、関西を中心に全国からの多くのボランティア



写真-2 大楠町吉里吉里地区避難所に揃った2台の移動式薪ボイラー車と薪風呂

の方々が継続していらして支えてくださいました。

吉里吉里避難所の薪風呂は「河童薪風呂」の愛称が付けられました。1日10トンに及ぶ風呂を沸かすための水は、始めは自衛隊が、その後は神戸市水道局が給水してくださいました。10トンの水を沸かすために必要な瓦礫廃材薪は100～150kg(400～600kWh相当)ですが、ボランティアの方々のご支援もあって、薪はどんどん貯まっていきました。西宮市からいらしていたボランティアの方の「この薪、売れまへんやろか？」との提案がきっかけとなり、焚き着けとして利用できるリサイクルのクラフト紙製の米袋に入れた10kgの薪を「復活の薪」と名付けて1袋500円で全国に売り出し、収益を被災者の生活再建資金の一部に充てることになりました。針葉樹の瓦礫廃材の薪がどれほど売れるか不安はありましたが、6月上旬に発売開始した「復活の薪」は、全国の皆様からこれまでに5千袋もの受注をいただき、吉里吉里地区被災者の方々の大きな励みとなっています。

## 「復活の森」づくりを通じた雇用の創出

津波被災地における瓦礫廃材はせいぜい1年間位しか手に入らないと見込まれたことから、その先は「復活の薪」づくりに森の間伐材を活用し、薪以外にも丸太素材の生産・販売をしていくことを考えました。被災者の中でも先祖が残した人工林の間伐や放置された薪炭林の更新利用を進め、豊かな海の復活につなげようとする機運が高まり、5月には土佐の森・救援隊など全国の関係者のご支援により、地域の森林資源を活用した雇用創出の中心となるNPO法人吉里吉里国を設立することになりました。

6月の末からは、チェーンソーの取り扱いや伐木、集材、作業道づくりなどの現場技術に関する研修会も「吉里吉里国林業大学校講座」として月に2～3日間開かれ、「集落



写真-3 土佐の森方式軽架線による「吉里吉里国林業大学校講座」における間伐材搬出研修

ぐるみの自伐林業方式による森林経営」すなわち「復活の森」の実現に向けた取り組みが始まっています(写真-3)。

## おわりに

全国の皆様のご支援に支えられてきた「給湯支援」に続く「復活の薪」、さらには「復活の森づくり」につながるプロジェクトはまだ始まったばかりです。私が歩んできた森の道が、この震災をきっかけに皆様のご指導と友情に支えられたものであったことを思い起こすとともに、「森の道の先」に見えたものは決して易きものではありませんが、多くの方々に支えられながら拓かれる明るいもの、と強く感じています。

森の道(林学)に迷い込んで35年、岩手県に職を得て移り住み30年となる私は、この半年間、津波被災地の支援に微力ながら当たってきました。これまでの35年間の森の道の歩みの全てが、この半年間の活動に集約された、いや、津波被災地救援のためにあった35年間の森の道であったとも感じています。

## 参考文献

- 深澤 光著(2003)薪のある暮らし方. 創森社.
- 岩手・木質バイオマス研究会監修(2011)薪ストーブで暮らす. 河北新報出版センター.
- ふくしま薪ネットホームページ：  
[http://homepage2.nifty.com/masatoshi/f\\_makinet/osirase/2303fukazawa.htm](http://homepage2.nifty.com/masatoshi/f_makinet/osirase/2303fukazawa.htm)
- 吉里吉里国復活の薪ホームページ：  
<http://kirikirikoku..main.jp>

# 子どもたちの教育のための森林

内田 幸一 (うちだ こういち、森のようちえん全国ネットワーク)

近年、森のようちえんの活動が日本各地で行われるようになってきました。北欧で発祥した森のようちえんは、現在ヨーロッパ各地に広がり日本や韓国にも広がっています。森のようちえんという言葉は聞いたことがあるにしても、一般の方にはそれがいったいどんなものなのか、中々イメージを持ちづらいかもかもしれません。現在、私は、2008年に発足した森のようちえん全国ネットワークの代表職の立場で、森のようちえんの普及活動と正しい理解を得られるよう各地での講演・広報活動を行っています。私自身は1983年、今から30年ほど前に、自然体験型の幼児教育を目指して、長野県の飯綱高原に子どもの森幼児教室を開設し活動してきました。その当時は日本ではまだ「森のようちえん」という言葉がありませんでしたので「お山のようちえん」といった言い方をしていました。ここでは、近年全国各地で行われている森のようちえんの様子や私が行ってきた活動から、私が考えております森林を活動場所とした子どもたちの教育、特に幼児期の子どもたちの教育について書かせていただきます。

まず始めに森のようちえんが生まれてくる社会的な背景について、触れさせていただく必要があります。3歳から5歳までの就学前の3年間は、ほとんどの幼児が幼稚園・保育園に通っています。一部には育児サークルや自主保



写真-1 ドイツの森のようちえん

育といった母親たちによる活動に参加し、その時期を過ごす子ども達もいます。そして更に、様々な習い事や幼児向けの学習塾やスポーツ教室に通う子ども達も増えています。就学前教育として、様々な指導を受けているのが今日の幼児の姿と言えます。また日常生活の中では便利で快適な生活環境が整い、都市部に限らず自然豊かな地方や農村部でも、幼児が自然の中でのびのびと遊んでいる様子を見ることは少なくなりました。子ども達はのびのびと大人の管理下で多くの時間を過ごし、計画されたプログラムをこなす受動的な立場に置かれる傾向の中にあることとなります。そしてテレビを始め各種メディア機器・ゲーム機を前に過ごす時間も増え、体を使って遊ぶこと、子ども同士が関わり遊ぶ機会が減っています。自然からも離れた生活が当たり前のこうした状況が、幼児期の子どもの成長にとって望ましいことが疑問を抱く人たちが、近年多くなったと私は考えています。そしてそうした人たちの気持ちと重なるようにして、森のようちえんの活動が急速に広がって来たのではないかと考えております。

それでは、森のようちえんではどんなことが行われているのでしょうか。まずは自然の中に子ども達を連れ出しています。自然の中で過ごす機会を増やし、子ども達が自然とたくさん繋がりをもてるようにしています。どんな繋がりかと申しますと、自然の中にあるものを自分で見つけること、例えば草花や昆虫、木の葉や木の実、鳥や小動物、気候の様子雨や風、雪や氷、暑さ寒さ等など自然の中で子ども達が気づき、見つけられることはたくさんあります。幼い子どもたちにとって自然の中は不思議に満ちあふれています。散歩に出かけたり、野原や森の中で過ごせばそうした機会を与えることが出来ます。そして自然の中での遊びを見つけ出し、それを行うのは子ども自身です。森の中や野原などあまり人工的で無い自由な空間の中で、ゆったりとした時間を過ごさせます。玩具などはほとんど無く、子ども達が使えるいくぶんの道具、例えばバケツやシャベルなどが用意されている場



写真-2 森の中で様々なものを発見する子どもたち

合もあります。遊びは子どもたちの発想により自由に行われます。危険が伴う行為やケンカ、程度にもよりますが子どもたちにその解決の道筋をまかせます。状況により時には保育者の介入が適切に判断され行われます。

子どもたちが過ごす環境は様々です。適当な移動手段があれば、子どもたちは様々な場所へ出かけることが出来ます。一年を通じて森や川、山や野原、湖や海岸に出かけます。いろいろなところへ出かけることは子ども達にとってはとても楽しいことですし、多様な環境は子どもたちの発見の機会を増やします。そして子どもたちは冒険心を様々な発揮し、木登りや倒木渡り、急斜面を登ったり飛び降りたり、ツルやツタにぶら下がってみたい、川の流れに手足を入れたりといろいろなことを試みます。怖さを感じて躊躇してチャレンジすることをやめたり、試みたりは子どもの裁量にまかされます。やがては自分のチャレンジを達成しようとし、そして自然の秩序や摂理が子どもたちに様々な影響を与えます。自然現象を人間がコントロールすることは出来ません。寒さ暑さ、天候のよし悪しは野外で活動する際に直接的に私たちに影響します。暑さ寒さは衣服を調整して対応できます。天候の悪い時は野外での行動を中止したり雨に対応する身支度をして外に出ます。自然を相手にした活動の中では、子どもたちは自分の状態を変化させることで対応出来ることを理解します。衣服や体が汚れたりすることも活動の中では当たり前のこととなり、体をきれいにしたり、衣服を着替えることも不自由なく上手にこなすようになります。その他にも自分に関わる様々な状況を柔軟に受け入れる傾向を見せます。

森のようちえんの子どもたちは野山を散策する機会が多く、歩くことにも慣れます。道々で遊びをおりませ



写真-3 様々な自然環境へでかける森のようちえん

からの散歩は歩くこと自体を楽しいものと感じさせてくれます。ゆったりした余裕をもたせた散策では、時間がゆっくり流れているといった感覚をおぼえます。道々で出会う様々な自然の様子に落ち着いた気持ちで向き合うことで、五感の鋭敏さを増し磨かれます。

私たちは現代技術の恩恵を受けて便利で快適な生活を得ています。そうした生活はますます自然から離れる傾向があります。子どもたちも生まれた時からそうした環境の中で暮らしています。幼い時から自然の中へ子どもたちを出すことで、人工的な環境と自然環境との間のできる違和感を少なくすることができます。人工的な環境に慣れた子どもたちが、自然の中のいろいろなことに強い違和感を感じる前に、森のようちえんでは自然に親しみを感じられる機会を持たせようとしているのです。

幼児期の子どもたちは就学前であり、自然の中に出る機会を得やすい時間をたくさん持っています。また教科学習による系統的な教育を受ける前の段階にいます。感覚的・経験的な体験を通じて学ぶことに適した時期です。森のようちえんの活動が自然の中での感覚的・経験的活動が多いのは、幼児の成長の道筋を見据えた上での、効果的な体験学習が期待出来ると考えているためです。

子どもたちは森の中で自分の興味の向いたものと繋がっていきます。形や色その質感、臭いを、五感をたよりに受けとめます。時には想像をめぐらし、自分なりの空想をいだいたり、解釈を試みます。子ども自身の中から生まれる興味関心が、次の行動のきっかけをつくっています。このことはごく自然に起こり自覚はされませんが、興味をもった事に関わることを繰り返し、やがては集中力や向上性、積極性などを獲得していきます。その他にも、森のようちえんでは、自然の中で過ごしたこと

による様々な成長の様子を見ることが出来ます。森の中の傾斜地を動き回り、登ったり降りたりする中で柔軟で機敏な身のこなしを体得します。体力もあって動くことをおっくうがることも無く、疲れを訴えることもありません。森の中での遊びは必然的に体を良く動かす遊びですし、子ども同士が良く関わる遊びです。鬼ごっこ、追いかっこ、何々ごっこなど、人との関わり無しには出来ない遊びです。日常的な自然の中での遊びは、体を器用に使いこなすことと、子ども同士の関係が充実します。子どもたちは森のようちえんの活動を通じて、成長に繋がる重要な事柄を自然に得ていると言えます。森のようちえんが、森や自然の中へ子ども達を積極的に出している理由がお分かり頂けたでしょうか。

その他にも、森のようちえんで大切にされていることがいくつかあります。まず、森のようちえんは少人数です。森のようちえんの活動は、あまり大きな集団で行うのに

は適していません。具体的には、一つのグループは20人以下が多いようです。定まった人数を挙げて、それが適正な人数と言うことは出来ませんが、子どもたち一人ひとりの様子を保育者が十分に把握できるためにも、おのずと人数は決まってしまう。森の中で子どもたちが自由に動き回ることも多いので、そうした自由さを確保した上での安全性の観点からも人数は決まるでしょう。森のようちえんは少人数ですが、複数の保育者が一つのグループを見ます。最低3名は緊急時の対応を考えれば必要ですので、一般の幼稚園・保育園より保育者の人数は多くなります。

森のようちえんは年齢に幅をもたせています。一般的に縦割り集団と言われています。3～5歳といった年齢幅の子どもたちが混ざった状態で一つのグループを構成しています。年齢の違いは子ども同士の間で様々な影響を生みます。大きな子の様子を見て小さな子がそれをまねることが起こったり、年齢が進むことは成長の姿としてどのような行動や態度と繋がっているか子どもたちが気づく機会も増えます。異年齢のグループの作り方は2歳幅であったり3歳幅であったりいろいろですが、この年齢幅をもたせたグループの構成も森のようちえんの特徴の一つです。そして森のようちえんでは、子どもたちが実際に行うことがたくさんあります。子どもたちが様々な体験の機会を持てるようにしています。この時、年齢差による制限はできるだけしないようにします。調理や大工仕事、畑での野菜作りや田植えや稲刈り、お泊まり会や野外でのキャンプ、登山、雪遊び、スキーなど幼児期の体験としては重い内容のものが入る傾向があります。そして、調理で包丁を使ったり、鎌を使っての稲刈りや大工道具として鋸など、敬遠しがちな刃物もよく使われます。

また子どもたちは、自然の中で得られた物を使って工作や料理などする機会を持ちます。例えば枝や木の実・ツルなどを使った自然物の工作、山菜や草を使った調理などを行います。そのことで、それらの物は自然の中にただ存在している物から、自分たちが有効に利用出来るものになります。このことは、自然物に対する見方を大きく変えます。人の手によって自然物を変化させ、自分の都合に合った使い道があることに気づきます。幼児にとってこの気づきは、自然と人との関係を発展させる重要な出発点と言えます。更に森の中や自然から得られるものは、物質的なものばかりではありません。幼児に



写真-4 散歩の途中倒木渡りをする子ども



写真-5 蟬の羽化の様子に見入る子ども

とって森の中は、空想めぐらす世界でもあります。妖精や天狗、お化けや怪物などがある場所にもなります。ここでは、それぞれに様々な営みがあり、動物の家族や昆虫がまるで人間の世界のように暮らしている様に思えたり、妖精や怪物が事件を巻き起こしていると思えたりする世界となります。そうした森の中のメルヘンを、子どもたちと共に話しつくりや劇遊びに発展させることが出来ます。こうした自然を背景にした表現活動は、幼児期の独創性や豊かな創造の土台となり、子どもたちの感性とうまく合った表現活動となります。ここでも森は単なる森ではなく、創造性や空想の世界を生む根源的な存在になっています。こうした表現活動を通じて、森との繋がりを子どもたちは深めることでしょう。

森のようちえんの視点から、子どもたちの教育のための森林というテーマについて書かせて頂きました。森のようちえんは幼児を対象にした活動ですから、森や自然に対する向き合い方からすれば、自然科学的な内容の学習からは遠く離れた位置にあります。森の生態や動植物について正確な知識を理解することには、その目的が置かれていないという言い方も出来るかもしれません。森や自然が幼児にとって身近なもので居心地の良い場所であり、子ども自身が自分の発想で関わることの出来る環境になるように森のようちえんでは活動していると言えます。森や自然から何を感じ、何を持ち帰って来るのかは、子どもにまかされています。保育者は様々な活動を通じて子どもたちの体験の機会を提供はしていますが、それは大人の意図することに多く従った、子どもが受け身の立場に慣らされ過ぎることの無い様に、状況をみながら行われています。

森や自然はそれ自体に、教育的な内容を豊かに持っていると思います。そうした環境に入るだけで、子どもたちに様々な変化が起きます。子ども自身が自ら学習していく自習的な能力とうまく噛み合って、このことはほぼ自動的に起きます。森のようちえんが日常的に子どもたちを森に連れて行く理由は、そうした自然の教育力と子どもの自習的な能力により、幼児期に必要な多くの事柄を自然に身につけることが出来るからです。



写真-6 遊びを通じて様々な関わりがうまれる

それもバランス良く身につけることが出来るためです。森や自然の中ではその子自身の興味や動機により行動が起きやすいこと、発見の機会がそうした行動を後押しすると同時に発見自体が自然理解へ繋がること、機敏で身のこなしの良い体と体力を得られること、人間関係を充実させる様々な遊びや子ども同士の関係が豊富に生まれること、創造的で空想に満ちた発想を森や自然が与えてくれること、人間の営みとしての素朴な技術や受け継がれる文化や風習とも繋がりやすいなど、これらは幼児期に子どもが獲得したい最も重要な内容かと思います。

最後に森や自然を活用した森のようちえんが成立するためには、子どもたちの教育のための森林として、幼い子どもたちでも足を踏み入れることが出来る一定程度整備された森林がなければなりません。子どもたちが森林に入ることにより、自然環境へのインパクトを与えることとなります。環境保護を目的にノンインパクトを求められる自然公園内では、森のようちえんは行いづらいく所があります。森のようちえんとしての活動ができる理想的な森林を、森のようちえんへの理解を進めると同時に確保していきたいと願っております。

# 歩くことが森林管理の基礎体力を 培ってきた

大住 克博 (おおすみ かつひろ、森林総合研究所関西支所)

## 中央経路

昔話になりますが、三十年以上も前、就職したばかりの私はある営林局の計画課に配属されました。パブルよりはまだ随分前のこと、国有林は既に大きく傾き始めていましたが、拡大造林期の体制はまだ引き続いていて、伐採、造林共に膨大な事業量を抱えていた頃です。「編成」と呼ばれた森林施策計画担当の仕事は、とにかく歩くことでした。年間六週間から八週間、担当する営林署の寮に、森林の原簿である調査簿や算盤などの仕事道具一式を詰め込んだ柳行李を運び込んで陣取り、毎朝7時に出発し夕方6時過ぎに戻ってくるまで、ひたすら山を歩かされました。人天図(図-1)と呼ばれた人工林、天然林別の林分状況を色鉛筆で塗り分けた図面を頼りに、歩いては山を見、調査簿や基本図と照合して現況に違いがあれば修正する。前計画期間の伐採・造林箇所と次期計画での伐採予定箇所すべての確認と検分が、出張中の最も重要な作業でした。

しかし、仕事の意義や流れがよく分かっていない新人には、山歩きそのものは新鮮であったものの、決して面白い仕事ではありませんでした。夕方、帰り道の長い林道を軽四の助手席に座っていると、つい眠くなります。



図-1 人天図

すると運転席の先輩から、暗くなるまでは常に人天図を見て、車窓から沿道の林小班の林況を確認しながら帰るものであると、叱られたことを思い出します。もともと情情な私は、仕事で山を歩くのはそれほど好きではありません。しかし、その頃の「編成職員」の、山を見ること、そのために歩くことへの職業意識を思い出す度に、今でも感銘を覚えるのです。

木曾谷では、広大な国有林に、御料林時代に開設された中央経路(あるいは「径路」であったかも知れない)という高規格歩道が張り巡らされていました。小さな荷車ぐらいいは通れそうな水平道が、一定の標高差で何本も並行して、営林署や町村の境界を超えて延びています。これがあるので、急峻な木曾の山も最初のしばらくの間、苦しい縦登りを我慢して中央経路に出れば、後は快適に歩いてまわることができました。このような歩道の整備、そのための投資は、歩くことが森林管理の前提と考えられていたからこそ行われたのでしょうか。歩道がなければ人の足も遠のき、森林の管理もおろそかになります。

今のように林道や自動車の無い時代には、そもそも森林を見るためには歩かなければなりませんでした。明治・大正・昭和初期までの林業技術者は、全国の、そして植民地の森林を見るために、長い旅の日々を送りましたが、そのかなりは徒歩によるものでした。田中環(大日本植物帯調査報告 1885)や本多静六(日本森林植物帯論 1912)が、日本列島全体の森林帯を認識し整理するために、どれほど山道を歩いたことでしょうか。

しかし、現在では交通の整備により、森林を見るために山道を歩く時間はごく限られたものになりました。そもそも航空写真や衛星写真により、山に行かなくとも森林の構造や木材資源量まで読み取ることも可能な時代です。やはり、営林局の計画課で「編成」に従事して歩いていた頃のことですが、他課の課長に、早晚、君たちの

仕事は不要になると皮肉られたことを思い出します。その時はその意味がよく飲み込めませんでした。後年、その予言があたっていることを知るようになりました。

もはや、森林管理にとって、歩くということの役割は終わったのでしょうか。いや、そうではない、森を歩く、そして見るということには、森林管理の上でまだ重要な意義があると、私は思うのです。

## 歩くことの可能性

森林を管理する上で歩くことが持つ意義を、少し考えてみましょう。歩くことは、より実行しやすいような森林管理を組み立て、それを実践していくための基礎であると思います。なぜならば、最近では森林管理も車輛と車道に大きく頼るようになりましたが、現場における管理作業の実施は優れて身体的なものであり、まだ歩くことが大きな位置を占めているからです。

一般的に森林資源の管理方針は、森林計画という手法により、経営者や行政担当者が、集められた資料や情報をもとに判断しながら組み立てていきます。しかし、それを現場におろして実践する時には、実際に担当する技術者の現地での受けとめや判断も、重要な役割を果たすでしょう。車を停めて林道の脇から眺めた谷の深さ、尾根の高さ、斜面の急峻さや地形のまとまり、さらには林床を覆うササの深さといったことから受ける印象 - それらは決して客観的な地理情報のようなものではなく、極めて主観的なものですが、そして担当者がそれらの印



図-2 近代以前の整備された径路  
近畿地方には、「ゆり道」と呼ばれる、伐り通しや築堤によって緩やかに整備された歩道が多く見られる。薪炭などの林産物搬出のための手押し車も通行した。何時ごろ、誰が整備したものであろうか。

象から思い描く森林の配置などが、森林管理に対して強い影響力を持つはず。あの現場は歩いて40分以上かかるからとか、あそこを入れると工程が落ちるからと、常に担当者は考えるものなのです。

拡大造林の盛んな時代に、多くの不成績造林地が発生しましたが、その発生場所の立地を解析すれば、一般的には奥山で標高が高いといった条件が、要因として選出されてきます。その場合、そのような立地では環境が厳しく、植栽木がうまく育たなかったというのが基本的な解釈ですが、それだけではなく、そのような場所まで歩いて行って管理することの大変さ、面倒さといった、身体的、心理的な影響も、ある程度効いていたのではないかと思います。

歩くことはまた、森林についての我々の視点を豊かにし、理解を深めるのに役立ってきたと思います。歩きながら目的地に至る途上で、我々は目的とする森林だけでなく、その森林をとりまく様々な情報をも得ることができます。歩く速度の緩やかさは、様々なことを観察し理解するための時間を与えてくれます。山の入り口では、閉まった雨戸や休耕田の多さを目にすることで、その森林が所在する地域社会の様子を窺い知ることができるでしょう。歩くにつれ、道脇に入れ替わりたち現われる森林の様子も目に入ってきます。急斜面などに残る老齢な天然生林の断片には、昔の植生の名残を見ることができるでしょう。同じ人工林でも、林齢や地形、さらには所有境界により様々なに変化する様子も興味深いものです。

歩きながら森林を見るということと、例えば電子化された映像情報や数値情報などで、森林の様子を見て知ることとの間には、大きな違いがあります。そのような電子化された情報は、ランダムアクセス可能なシステムにより、あらかじめ選択されて提供されますが、歩きつつ見る場合には、様々な情報は見る者の選択を受けることなく、包括的、連続的に提供されます。包括的に見るということは、資源生産の場として、生態系として、環境として、地域の中で多様な役割を持つ存在である森林の全体像を知るために重要です。また、対象とする森林を、その周囲の環境や異なった林齢や生育段階の森林との連続の中に位置づけて見ることは、超永年作物である森林の理解に有効でしょう。

## 歩かない時代の森林管理

さて、この特集のテーマは「森を歩く」ですが、ここ

での「歩く」という意味は、決して歩行という移動手段にこだわっているわけではなく、むしろ巡礼する、いろいろと見て歩くということに近い意味でしょう。ここからは、歩くということに、現地で森林を見るという意味も加えて話を進めたいと思います。

ノスタルジアかも知れませんが、最近では森林管理の中で歩くことが衰退しているように感じます。森林の管理は、対象とする面積が広大で、管理に必要な時間が、しばしば人の一生を越える長期に達するという特性を持ちます。そのような全体の把握が容易ではない森林管理を組み立てていくためには、歩き見た情報を積み重ね、整理して、森林の状況を経験的に理解するという帰納的な過程と、得られた情報をもとに今後の森林の姿を推測し、どのような取扱うべきかを観念的に検討するという演繹的な過程が、共に必要になります。その前半の、帰納的な過程の力量が、見て歩くことの衰退に伴って落ちていくのではないかと思うのです。

現在、森林管理、特に林業は大きな転機を迎えているといわれ、今後の方向をめぐる議論が盛んに行われています。20世紀後半の拡大造林政策や、良質材生産を柱に組み立ててきた既存の森林管理が立ち行かなくなる中で、何らかのパラダイムシフトが必要だと考えられているのです。このような局面では、今までの経験に頼らない新しい発想が求められるので、いきおい、現状の理解や解

析よりも、仮定や仮説に立脚した議論に重きが置かれることとなります。一方で、歩くことで代表される現実へのすりあわせは、ややもすると不十分になりがちです。その中で、実際には多様な存在である森林の取扱いを、少数の成功事例に基づいて議論し、妥当ではない結論を導くというようなことが起きていないでしょうか。場合によっては、非科学的な議論がはばをきかせてしまう恐れもあり得ると思います。

例えば、最近また天然下種更新への期待が高まっていますが、果たして実際に踏まえた議論になっているのかわかりませんが、気になるところです。天然下種更新については、20世紀の100年間に、様々な樹種について様々な地域で多くの試みがなされました。その結論を、やや乱暴かもしれませんが簡単にまとめれば、既に前生稚樹が生えている場合はそれを生かせば良いが、生えていないところに伐採を入れて目的とする高木種を生やそうとすれば、それはなかなか難しい（杉田ほか 2009; 森澤ほか 2011）。頑張ればできないわけではないが、多くの場合、多大な労力を要する。したがって、植えたほうが確実だしコストも安い（小澤 1970; 正木 2007 など）といったところでしょう。伐採地と残存林の境目、列状間伐や群状択伐の跡地などを探せば、母樹の近くに疎開地があるといったような天然下種更新施業地に類似した環境は、山のそこら中にあるはずで、果たしてそういうところで、良好な天然更新という現象が一般的に起きているものなのかどうか、少し歩いて見てみればわかることではないでしょうか。同様のことは、複層林の技術的可能性の議論についてもいえると思います。

現在では林道の整備もあり、行動の上でも歩くことが少なくなる中で、前述のような、歩くことで得てきた森林の包括的、連続的な理解は、弱くなっているように思います。各森林への移動は容易になり、巡視は効率的になりましたが、その一方で、対象となる森林をピンポイントで扱い、判断し、対応する傾向が強くなっているように思います。

最近では、地理情報システム（GIS）などの情報処理手段の整備により、広域かつ長期間にわたる森林情報が扱いやすくなっています。にもかかわらず、対象とする森林を、流域といった空間的広がりや、植栽から伐採までの施業体系の時間的長さの中に位置づけて理解し、具体的な管理方法に反映させるといったことは、熱心には行われていないように思います。特に施業方法などは、い



図-3 造林予定地の土壌を検分して歩く  
(吉野林業全書より: 国立国会図書館蔵)

まだに個別の森林の現状を切り取って、その林分の中だけ、その時点だけの視点から問題を検討することに終始しているように感じます。

針広混交林化や広葉樹林化は、この十年近く各地で推進されてきました。それらを見ると、一つの林分にどうやって広葉樹を混交させるか、あるいは広葉樹を優占させるかということは盛んに検討されていますが、地域の中で、あるいは流域の中で、どのように広葉樹あるいは広葉樹林を配置していくかといった周囲との関連に目を配った議論（鈴木 2007a; 鈴木 2007b）は、あまり見当たりません。間伐についての議論も同様です。現在では、高い造林コストをとりあえず回避するために、皆伐を避け間伐で収入を確保しようという流れの中で、いろいろな間伐方法が提案され試みられています。しかし、その多くは間伐という森林施業体系の中の一作業工程を切り取り、コストや生産力を評価することにとどまっているように感じられます。その間伐の適用が、最終的な伐採収穫までの施業全体にどのような影響を与えるのか、言い換えれば、施業全体を見据えた間伐の位置づけという視点（渡邊 2005; 藤森 2010 など）は、なかなか生まれにくいようです。

これら傾向も、どこかで歩き見ることの衰退と呼応しているのでは私を感じるのですが、果たしてそれは思い過ごしでしょうか。

## 歩くことの復権

歩くことで、我々は初めて森林を目前のものとして見ることが出来ます。目前に森林を見て、感じ、考えることで新たな視点が生まれ、また、ただちに、その新たな視点から森林を眺めなおすことが出来ます。例えば、台帳の上では単なる材積 300 m<sup>3</sup>/ha のヒノキ林でも、林床の伐り株の様子を見ることで、この林では間伐遅れ気味のところに最近強めの間伐が行われたのであろう、といったことに思い到ります。そうすれば次は、では間伐後の成長はどうだったであろうと林冠を見上げ、枝張りや葉の繁り具合を眺め始めることでしょう。時には、林内の草々の種類や茂り具合に目を向けることもあるでしょう。こうして、台帳上の数字だった森林は、生命を持った存在として、認識されるようになります。

このような、樹木を生き物として、そして森林をその集団として扱う感覚が、現在の森林管理者には乏しくなっているのではないかと思うことがあります。戦

前はさておき、拡大造林後期以降の経験が主体である我々の世代にとっての森林管理とは、基本的には伐って（あるいは植えて）いけばよいという、ある意味では鋳業的なものでした。そしてそれが、生態系としての森林を基礎においた管理への道筋を模索しているうちに、今度は生産性、効率性といった工業的な世界に移行してしまったような印象があります。それはあたかも、森林が台帳上の材積という数値から、コンピューター上の電子情報に直行してしまったかのようです。しかしその中で、森林を生き物の集団として見るという姿勢は、結局、疎外されたままなのではないでしょうか。

林業に近縁な農業を考えてみましょう。農業者にとっては、葉の色を見て、伸び具合を見て、土を見て、水の温度を見てというように、作物や農地と対話しながら管理することは、今でも当たり前です。森林管理も、そのような姿勢を基本に持つことが必要でしょう。そして、そのためには、まず歩くことだろうと思うのです。

## 引用文献

- 藤森隆郎（2010）間伐と目標林型を考える．林業改良普及協会．191pp.
- 正木 隆（2007）天然更新．（主張する森林施業論 22世紀を展望する森林管理．森林施業研究会編，日本林業調査会）．101-116
- 森澤 猛・星野大介・櫃間 岳・杉田久志（2011）ヒノキ天然更新の成功を判断する：三浦実験林木曾ヒノキ天然更新試験地の結果から．日本森林学会大会学術講演集 122．J-STAGE 大会発表データベース．
- 小澤今朝芳（1970）森林施業の方向—拡大造林が天然林施業か—．林業技術 335:2-6
- 杉田久志・高橋 誠・島谷健一郎（2009）八甲田プナ施業指標林のプナ天然更新施業における前更新の重要性．日林誌 91: 382-390
- 鈴木和次郎（2007a）集水域管理．（主張する森林施業論 22世紀を展望する森林管理．森林施業研究会編，日本林業調査会）．72-87
- 鈴木和次郎（2007b）林分施業．（主張する森林施業論 22世紀を展望する森林管理．森林施業研究会編，日本林業調査会）．88-100
- 渡邊定元（2005）新しい間伐法の紹介：列状間伐と中層間伐．森林科学 441: 8-25

# 森林の中で働きたい！

井上 真理子 (いのうえ まりこ、森林総合研究所多摩森林科学園)

横林 円磨 (よこばやし みつまる、住友林業フォレストサービス (株))

近年、若者たちは自然に興味を持ち、地域貢献やりがいを重視してNPO職員を志すことも珍しくなくなってきました。林業に憧れる人も多いと聞きます。しかし林業は、かつて3Kといわれ現場です。そうした中で、若者たちはどう仕事に取り組んでいるのでしょうか？専門高校の卒業生で、森林の中で働く若者に聞いてみました。(井上)

私は、高校時代は名前に木が5つもあるという理由で、東京都立農林高校林業科\*に入学し、高大連携の授業を通じて鹿児島大学の寺岡行雄先生と出会い、木質バイオマスについて教えていただいた寺岡先生の下で学びたいと鹿児島大学に入学しました。同大学の森林計画学研究室にて竹内郁雄先生から指導を頂き、スギの収穫密度管理図について勉強し、卒業後には国内の森林管理がしたいと思ひまして、住友林業フォレストサービス株式会社(以下、SFS)に就職しました。SFSの同期は、3人(大卒)で、全員が林学を学んだ人です。

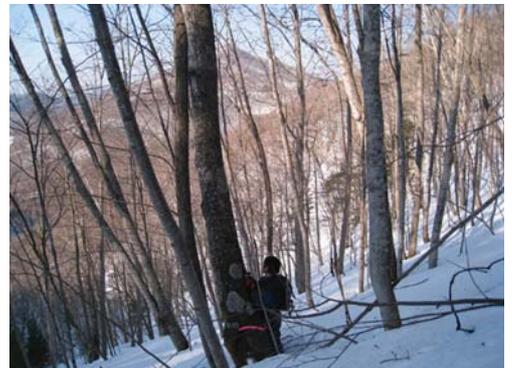
SFSは約100人の従業員数で、私はその中の森林管理部門で、北海道にあるオホーツク海に面した紋別の山林事業所で7人の所員と勤務しています。主な仕事は、住友林業株式会社が所有している社有林を管理することです。全国に社有林は約42,600haあり、紋別山林事業所はその一部である北海道に所有する約15,600haを管理しています。

社有林管理という仕事は、社有林での収穫作業現場の進捗状況の管理を行うこと、収穫してきた材の数量を確認したりすることです。現場においては、北海道3年目の私では力量不足で、特に伐倒して材を一番利益が出るように丸太にしていくことは、知識不足を感じます。目標は、先輩方の様に、伐倒した材を最も効率よく丸太にして、工場の要望に応じて製品になった後どのように使用されるかを考えられる人になることです。現場作業の方には、ブル運材路・トラック搬出道の入れ方や、山土場の位置や数に関して教えてもらいながら現場作業を進めています。

現場の収穫作業は、作業員5～6人を基本とした体

制で重機を使用した形式が中心になります。現場作業員の方々は、北海道林業で何十年も働いてきた方々で、知識と経験は足下に及びませんが、私のような若輩者にも親切に指導して頂ける優しい方々です。作業に使用する重機は、グラブプル、ブルドーザー、プロセッサの三種類が主軸となることが多いのですが、社有林内ではハーベスターやフォワーダー、社有林外の現場では、キャリアダンプ・コンピマシ・フェラバンチャー等を導入して作業している業者などがあり、それぞれ色々な工夫を行っています。このような最先端の重機を間近で見られるのは、北海道林業の魅力の1つです。

収穫作業を行う樹種は、カラマツやトドマツと、ミズナラやシラカバをはじめとする広葉樹に大きく分かれます。作業箇所は、持続可能な施業が行えるように、まず各5年間の大きな指針を住友林業株式会社が作成し、それに沿ってSFSがパソコンのデータを使用しながら各年度の作業地を決定するために調査を行い絞り込んだ候補地について、収穫量が持続可能になるように住友林業株式会社と相談しながら決定します。樹種によって施業方法が違っており、カラマツなら間伐か皆伐か、広葉樹なら間伐で残す木といった選定を行います。多様な樹種に応じた持続的な森林管理を習得するに



選木の様子

\* 2007年3月に閉課程。現在は東京都立青梅総合高等学校。

は、非常に難しさを感じています。

1日のスケジュールは、午前中に社有林収穫現場にて、現場の進捗状況や間伐本数、適正な立木を選んで伐倒しているか等を確認しながら、山土場に積まれている数量の点検と、各工場が設定している品質に達している材であるかの品質確認も行っています。午後には、事務所に伝票などを整理して、山から工場にどれ位材が出たのか集計し、数量管理を行っています。

11月～3月には、スノーモビルで山林に入り、スキー板を履いて山を歩いて、伐倒する木を決める作業を行います。樹種の選木方法は、成長不良な木や木の寿命が短い樹種など、決まったルールをもとに行っています。また、広葉樹の材が山から下りてくるので、グラップルを操縦し、樹種ごと販売先の工業別に選別する作業をします。基本は一人での作業なので、グラップルの操縦が未熟で広葉樹の知識も乏しい私は、悪戦苦闘しながら選別しています。土場で選別した材は、紋別周辺で薪や炭として使われたり、住友林業株式会社の住宅内装材に使用されます。これらの材は、基本的には加工する工場や場所に直接トラックで丸太を積み込み運送しています。

北海道に来て3年目を迎えています。北海道は広大な土地と重機によるダイナミックな作業が魅力です。就職してからの3年間は、今まで知らなかった販売部分について少し知識が増えたかなと思います。また重機（グラップル）を運転できることは、林業経験年数がまだ浅い私の数少ない自慢ですが、その他のことはまだまだ解らないことが多く、現場の方々にも迷惑をかけています。重機による林業スタイルや広葉樹を相手にする作業をしっかり身につけたいと思っています。

林業は、何十年単位で考えます。今、伐倒する木は誰かが何十年前に植えて残した木であり、その木を価値あ

るものにするという責任があります。また、何十年後のために木を残すという責任もあります。非常に林業は責任がある仕事で、私が一番好きな点です。

林業の課題としては、低コスト化と後継者不足を感じます。まず、低コスト化は造林コスト、育林コスト、伐倒コストなどの作業コストが非常に高く、再造林費が足りないということがあります。社有林では伐採後に全て植栽を行っていますが、全国的な林業の問題として伐採後に植栽が行われない造林未済地が発生しているところもあります。この原因は、丸太の価格の低迷かもしれませんが、それだけでないと感じます。現在、社有林を使用した低コスト試験を行っています。例として、ブルドーザーやパワーショベルのアタッチメントを利用した地摺の方法での工程調査や、従来に比べて低密度での植栽を実施しています。このような工夫によって低コスト化が少しでも進み、造林未済地が減少することへの多少なりとも力になればいいと思うのが、今の私の夢です。

(横林)



東京都立農林高等学校林業科3年生  
(2004年秋、現地見学会でのひとコマ)

高校を卒業した2005年当時、東京では、林業を志しても働ける現場はほとんどありませんでしたが、今日では、緑の雇用などで林業の雇用の機会が増えてきています。森林管理の現場では、伐木や森林保育技術の習得に時間がかかるのはもちろんのこと、今日では林道や施業のプランナー、生態系モニタリング、木材の活用方法や消費者ニーズへの対応も求められています。また、地域での様々な人たちをとりまとめるコーディネーター力も必要でしょう。森林の多面性について知識として知っていることと、実際に取り組んでゆくこととは、大違いだと思います。

これからの森林管理は、多様なニーズを視野に入れなければならない、森林管理の担い手はさながらスーパーフォレスターが求められるでしょう。でも、一人で気負うことなく、生徒会長やサークルの代表として培った経験を活かして、いろいろな技術や知識を持った人たちと協力し、スーパーフォレスター軍団を築いて森林を支えて下さい。将来は、鹿児島大学のサークルで実践してきた森林環境教育が、未来のフォレスターの育成に役立つでしょう。

これから森林・林業の現場に、森林教育の研究者である私も貢献していければと思っています。

(井上)

# 森林における市民参加と協働を考える

八巻 一成 (やまき かずしげ、森林総合研究所北海道支所)

## 1. はじめに

市民と行政がタイアップして森林を管理しようとする動きが、近年ますます活発になってきています。その典型的な例が、ボランティアによる里山の保全や植林や間伐などの市民参加の森づくりといった活動です。林野庁によると、平成 21 (2009) 年における森林ボランティア団体数は全国で 2,677 あり、平成 9 (1997) 年の調査開始時と比べるとその数は 9.7 倍にも上っています。このように市民参加による森づくりや、市民と行政との協働による森林管理は近年増加傾向にあります。この小論では、市民のような一般の人々が森林管理に関わることの持つ意味やそのあり方について少し考えてみたいと思います。

## 2. 森林における市民運動の転換

日本の戦後は、森林の開発とともに歩んできたといっても過言ではありません。産業化社会を歩んだ戦後日本の経済成長を支えるための重要な資源として、全国各地で大規模な森林の伐採が行われました。森林開発の手は大規模林道の建設などによって次第に奥地へと進み、原生林などの奥地天然林の伐採が各地で進められていったのです。このような中で、森林開発を防ぐための自然保護活動が活発化し、森林開発を推し進めようとする行政や企業と市民が対立するという構図が次第に顕著になっていきました。

行政主導による森林開発に対して、行政と市民との対抗関係の大きな転機となったのが、1980 年代に起きた知床伐採問題と白神山地林道建設問題です (柿沢 1993)。これらの問題では、奥地天然林の伐採や林道建設を強行しようとする行政に対して市民が大きく反発し、世論を揺るがすほどの自然保護運動となりました。しかしこの問題が契機となって、森林管理における市民参加が大きくクローズアップされることになったのです。その結果として、国有林における森林生態系保護地

域の制度化や白神山地の世界自然遺産登録に加えて、森林計画、自然公園計画におけるパブリック・コメントの実施など、市民が意見を述べることを通じて森林管理に参加するための制度が整えられました。さらに近年では、植林活動など市民が森林管理に直接参加する活動も活発に行われるようになってきたのです。

森林に対するこのような市民活動は、行政や企業を中心とする森林開発に対して反対するという形での「反対運動」を通して、パブリック・コメント制度の導入という成果を勝ち取りました。このことによって、市民参加における制度上の不備がある程度改善されました。そして、市民活動が次に向かったのは、自らも森林管理に積極的に関わっていこうとする「参加型運動」としての植林、間伐といった森づくり活動だったと言えます。

## 3. さまざまな市民参加の段階

森林管理における市民参加には、市民の関わり方の深さという点からいくつかの違いが見られます。公共政策や計画の策定における市民参加の発展段階を提示したものとして、アーンスタインの梯子モデルというものがあります。これをもとに日本の市民参加を整理したものとして、「参加の 5 段階モデル (原科 2005)」があります。そこで、森林管理における市民参加の流れを、このモデルをもとに検討してみましよう。参加の 5 段階モデルによると、市民参加のレベルは大きく 5 段階に分けられます (図 -1)。最下位の「情報提供」および「意見聴取」は、行政から市民・住民への情報提供、公聴会の開催などが該当します。これらは市民・住民へ情報を提供するのみ、もしくは市民・住民からの意見を聴くのみで、言わば行政から市民・住民への一方通行の対応にとどまっています。高度経済成長期から知床伐採問題の時期に見られた市民参加の状況は、このレベルにとどまっており、市民が施策に対して直接意見を述べるための機会が存在せず、そのため大規模な反対運動へと発展してしまったと言えます。

|           |            |
|-----------|------------|
| ⑤パートナーシップ | 市民権力としての参加 |
| ④意味ある応答   |            |
| ③形だけの応答   | 形だけの参加     |
| ②意見聴取     |            |
| ①情報提供     |            |

図-1 市民参加の5段階

図において、①～③は「形式だけの参加」、④は「意味ある応答」、⑤は「市民権力としての参加」という市民参加のレベルにある。

一方、「形だけの応答」、「意味のある応答」の場合は、市民・住民から出された意見に対する行政側からの返答が行われます。パブリック・コメントはこのレベルに位置づけられますが、市民・住民から出された意見が施策に必ずしも反映されるとは限らず、その対応が、形式だけの回答にとどまるのか、施策に対して何らかの反映がなされるのかは、その時々状況によってしまい、場合によっては行政の最終決定に対して市民の激しい反対が沸き起こることもあり得るのです。

図中の①～④の参加レベルにおいて責任を持っているのは行政であり、意思決定を行うのも行政です。このように、パブリック・コメント制度において最終的な意思決定権を握っているのは行政であり、政策や計画の策定プロセスに市民や住民が行政と同等に参加できる制度になっているとは言えないのです。そこで、市民参加の最上位レベルである「パートナーシップ（協働）」が、到達すべき市民参加のレベルとして要求されてきます。この「協働」が意味するところは、行政や市民・住民などが「対等な立場で意思決定し行動する」ことです。ただしここで注意を要するのは、レベル⑤の参加においては、住民に権利と責任の双方が生じることになるため、すべての住民が関与できるわけではない点です。参加する権利を持つのは、意思決定に伴って自らの利害に大きな影響が及ぶ「利害関係者」に限られます。これまで市民・住民などとあいまいな表現をしてきましたが、市民参加における「市民」と、「協働」に参加すべき関係者の範囲は、この点でかなり異なってくると言えます。

そこで次に、「市民参加」と「協働」の違いについてもう少し検討を行い、「協働」の意義をさらに明確にし

たいと思います。上述のように、広義には「協働」は「市民参加」に含まれます。しかし、利害関係者に限定された参加の形態を「協働」と定義すると、不特定多数の市民による参加である「市民参加」とは、その意味するものが異なってきます。つまり、レベル①から④までは、不特定多数の市民の参加を想定したものであるのに対し、レベル⑤は利害関係者に限定された参加の形態であり、両者の意味するものはかなり異なっていると言えます。この点で両者は相互補完的であり、直接的な利害関係者を対象としたレベル⑤の参加の形態に加えて、不特定多数の市民の参加（レベル①～④）を保障することもまた同時に必要なのです。

このように、「協働」はそこに参加する者が森林の将来にも責任を持つという点で、「市民参加」とは異なっています。近年活発になってきている植林活動にも、行政がイベントとして実施しているような市民が気軽に参加できる「市民参加」型の活動から、特定の団体や個人が森林の将来に責任を持ちながら森林管理に当たっていくとする「協働」型の活動まで、その幅は多岐にわたります。そこには同じ市民でも、森林管理に参加する不特定多数の市民と、責任を持ちながら森林管理に参加する「関係者」としての市民という違いがあります。

さて、協働による森林管理の現場では、どのように取り組まれているのでしょうか。絶滅危惧種保全をめぐる協働の現場を例として見てみることにしましょう。

#### 4. 絶滅危惧種保全をめぐる協働の現場から

アツモリソウの変種とされるレプンアツモリソウは、世界でも日本の最北端に位置する礼文島のみには咲く固有種であり、日本版レッドデータブックで絶滅の恐れのある種である絶滅危惧ⅠB類に分類されている植物です(写真-1)。この植物は、5月下旬から6月上旬にかけてクリーム色の可憐な花を咲かせ、海拔0メートルから高山植物が咲くことで有名なこの島に観光シーズンの到来を告げます。しかしその可憐な花ゆえに、これまで受難の歴史を歩んできました。かつては島の至る所でその姿が見られたと言われていたのですが、多くの盗掘被害に遭い、ついには絶滅危惧種になってしまいました。そこで、礼文町では監視員を配置して盗掘のパトロールを行ったり、残り少なくなった自生地に有刺鉄線を張り保護活動を図るなどの対策を実施してきました。1994年には、「絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法

律（種の保存法）」が制定され、絶滅の危機に瀕した動植物の保護に国が乗り出し、レブンアツモリソウもこの法律の指定対象種として、国も入っての保護活動が開始されたのです。

レブンアツモリソウを絶滅から守るための取り組みは、大きく2つに分けられます。一つは、自生地の保全です。現在、礼文島北部を中心にわずかに見られるのみである自生株を盗掘から守るために、監視、パトロール活動が続けられています。もう一つが、人工培養技術によって人工的に繁殖させた個体を用いて、個体数の復元を図る取り組みです。これらの活動は、上記の法律にもとづいて、様々な関係者の連携、協力により現在進められています。

レブンアツモリソウの保全活動には多くの関係組織、関係者が関わっており、行政機関や公的組織ばかりではなく、地域で自主的に保全活動を進めているNPOやボランティアなどの組織や個人もいます。レブンアツモリソウの保全のための取り組みを効果的に進めていくためには、これらの関係者間における良好な連携体制の構築が大きな鍵を握っているのです。

2007～2008年にかけて、筆者はレブンアツモリソウを保全する関係者38人に対して、保全活動の評価に関する聞き取り調査を行いました（図-2）。「保全対策全体」については、73.7%が十分と評価していました。個別の項目を見ると、「組織間の協力体制」、「監視やパトロール」、「啓蒙活動」では68%以上が十分と評価しており、保全活動の取り組みはかなり良い状況にあると言えます。一方、「政策の立案体制」について十分と回答した割合は42.1%にとどまっており、あまりいい評



写真-1 レブンアツモリソウ

価とは言えませんでした。では、レブンアツモリソウ保全のための協働の現場では何が起きているのでしょうか。以上の結果を踏まえて考えてみたいと思います。

### 5. 協働に求められるもの

関係者への聞き取り調査から、レブンアツモリソウ保全活動における組織間の協力体制は比較的良好な評価を得ていました。これは、関係者間の協働がかなりうまくいっているからではないかと考えられます。協働を成立させるための重要な要素として近年大きな関心が寄せられているのが、ソーシャル・キャピタル（社会関係資本）です（稲葉 2005；宮川・大守 2005）。ソーシャル・キャピタルは「個人間のつながり、すなわち社会的ネットワーク、およびそこから生じる互酬性と信頼性の規範」（パトナム 2006）と定義されており、人的なつながりとしての社会ネットワークを基盤として生み出される信頼や相互扶助、ルール遵守の意識、規範といったものを指します。人と人との間に存在する見えない力ですが、その存在によって個人や組織間の協力関係が促進されると言われています。

ソーシャル・キャピタルには大きく分けて、関係者間の結束を強める働きを持つ結束型のソーシャル・キャピタルと、外部と結びつける働きを持つ橋渡し型のソーシャル・キャピタルの2つがあります（図-3）。結束型のソーシャル・キャピタルはグループ内に強固な協力関係を築き、一致団結して取り組みを前進させる力を生み出します。一方、橋渡し型のソーシャル・キャピタルは、グループの外とのつながりを作りだし、外部との連携、協力関係を作り出す際に役立ちます。このように2つの異なるタイプのソーシャル・キャピタルの存在が、協働による取り組みを進める際には重要になってきます。

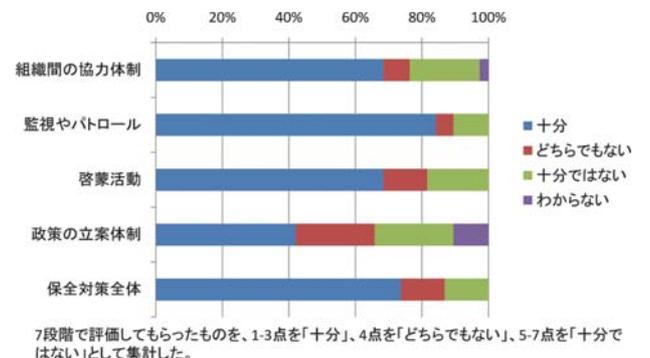


図-2 保全活動についての評価

レプンアツモリソウ保全の取り組みにおいても、ソーシャル・キャピタルの重要性が指摘されています（八巻2011）。幸い、監視員や行政、ボランティアの連携、協力による監視、パトロール活動によって、盗掘の被害は大幅に減少しました。それは、監視、パトロール活動に関わる関係者の間の結束のソーシャル・キャピタルによる成果であり、このことが、協力体制や監視・パトロール、啓蒙活動の良好な評価につながったものと言えます。一方、人工培養技術を用いた個体数の復元にあたっては、地元の関係者に加えて行政、研究者の間の連携、協力が不可欠です。今後の対策についての検討が現在進められている最中ですが、組織や立場の垣根を越えた認識の共有や合意の形成についてはまだまだ今後の課題です。これが、政策立案体制の評価の低さにつながっているものと考えられますが、行政、研究者といった立場が異なる関係者が協働を進めていくためには、互いの立場や認識の違いを超えて理解、協力関係を築いていく必要があります。それは、ある程度の手間や時間がかかるものなのです。いくら法律や制度を整備したとしても、関係者の間に共通認識や信頼関係が構築されていなければ、真の協働は実現しません。同じ組織や立場にいる人々の結束はもちろんのこと、異なる組織や立場をまたいだ橋渡しのソーシャル・キャピタルの醸成を図っていくこともまた、協働には求められます。加えて、リーダーシップもまた重要です。聞き取り調査においても、「誰がリーダーシップをとっているのか分からない」という意見がたびたび聞かれました。多様な組織や立場の人々によって進められる協働においてリーダーシップはどうあるべきかについても、今後さらに詳しく見ていく必要があります。

さらに、ソーシャル・キャピタルの維持という点についても注意しておかなければなりません。現場担当者の頻繁な人事異動は、それまで築いてきた関係性を一瞬にして失わせてしまいます。そして、新たに着任した担当者が関係者との信頼関係を改めて築き上げるには、一からの関係構築を行わなければなりません。ソーシャル・

キャピタルを作るのは手間と時間がかかる一方で、容易に壊れてしまう脆さも持っているのです。協働は、そこに関わる人と人との相互作用から生み出されるソーシャル・キャピタルを基盤として成り立っています。森林自体のことも同様に、ソーシャル・キャピタルという目に見えにくい力に対しても十分に配慮していくこともまた、協働による森林管理を考えていく上では重要と言えます。

## 6. おわりに

森林管理への市民参加とは、森林から離れて都市化した現代社会に生きる人々が、森林との関係性を再び紡ぎ直そうとするための試みなのではないか、と私は考えます。それは、森林とのよりよい関係性を作り直していくために、現代人が自ら森林に関わっていくという行為とも言えるでしょう。そして協働とは、森林により深く関わっていくという人々による、森林とのより密接な関わり合いのプロセスにほかなりません。同時にそれは、森林に関わる者同士がお互いの関係性をどのように構築していくかを試されている場でもあるのです。その将来像を求めて市民参加、協働の森を歩く私の旅は、まだしばらく終わりそうにありません。

## 引用文献

- 稲葉陽二（2005）ソーシャル・キャピタル―「信頼の絆」で解く現代経済・社会の諸課題．生産性出版
- 柿沢宏昭（1993）森林管理をめぐる市民参加と合意形成―日本とアメリカの現状から．森林計画学会誌 21：77-95
- 宮川公男・大守 隆（2005）ソーシャル・キャピタル―現代経済社会のガバナンスの基礎．東洋経済新報社
- パットナム、ロバート・D（柴内康文訳）（2006）孤独なボウリング―米国コミュニティの崩壊と再生．柏書房
- 原科幸彦（2005）市民参加と合意形成―都市と環境の計画づくり．学芸出版社
- 八巻一成・庄子 康・林 雅秀（2011）自然資源管理のガバナンス―レプンアツモリソウ保全を事例に―．林業経済研究 57(3)：2-11



図-3 2つのソーシャル・キャピタル

# 森林の文化的社会的価値—倫理学の視点から

亀山 純生 (かめやま すみお、東京農工大学)

## はじめに

私は、日本の環境問題と日本人の自然観に適した環境倫理学を模索し、風土を原理とする共生型環境倫理を提唱してきた(亀山 2005)。さらに、地域崩壊と“人間危機”の深刻化の中で風土が地域再生に重要な意義をもち(亀山 2009)、風土の核心をなす里山の保全と、市民参加型の森との関わりを含む広義の〈農〉の復権を提唱している(亀山他 2011)。

本稿では、これを踏まえつつ、倫理学が森林の保全と社会・文化の関わりをどう見るか、について若干述べてみたい。

## 1. 環境倫理と保護すべき自然の文化的社会的価値

環境倫理学は、社会と諸個人が自然環境にどう関わるべきかを軸に、その基礎となる自然観、現代社会・文明と自然との本質的關係、自然の開発／保全に関わる原則(倫理規範)などの解明を課題とする。

これが日本に登場したのは、1980年代欧米環境倫理学の導入によってであった(加藤 1991)。それは一方で、温暖化問題などグローバルな環境危機の深まりの中で、森林の乱開発批判の論理として注目された。しかし他方では、欧米直輸入型の環境倫理は、自然(=原生自然 wilderness =非文化)観をはじめ、人間中心主義か自然中心主義かの二項対立図式が、日本の実情や文化にそぐわないと批判された。白神山地をめぐる入山禁止か否かの対立を生み、反面で二次林・人工林は非自然として保護対象から除外されたのが典型的であった。そこから、人間と自然の関わりからの環境倫理が探求され、その中で環境倫理学は、“人間と自然の共生”理念の基礎づけをはじめ一定の成果を蓄積してきた(尾関編 2001)。だが残念ながら、規範としての環境倫理の点では不十分で、地域の現場からの次のような疑問に回答できずに来た(亀山 2005)。

例えば、①白神山地を巡るかつての青森・秋田両県の対立や景観保護問題に象徴的だが、自然保護に関わる地

元・住民間の対立をどう調整すべきか?②愛媛県織田ヶ浜保存運動が先駆的だが、貴重な自然遺産や学術的価値の高い自然と評価されない“どこにでもある自然”や“ありふれた”雑木林の保存の根拠は何か?③霞ヶ浦“自然再生プロジェクト”のように、暮らしとの関わりや住民共同を無視した、消えた植生の単なる復元が自然保護なのか?

加えて私は、特に都市の樹林や自然保護に関し次の問題の解決が重要だと提起してきた。

一つは、④“どこでもケヤキ並木”のような画一的緑化の問題である。市街地が再開発されると、経済上管理上の理由で街路樹にケヤキが選ばれることが多い。武蔵野のように元々ケヤキの多い地域以外でもそうであり、また新興団地ができると歴史を無視して安直にけやき台などの地名がつけられる。その結果、市街地や郊外は、地域の生態系とのつながりを欠き、極端に言うと全国で金太郎飴のような画一的景観となる。しかも、街路樹の管理は専ら行政サービスに委ねられ、住民にとっては単なる交通環境ないし風景でしかない。住民が関わらない画一的自然保護はどんな意味があり、どこまで持続的なのか?

さらに、⑤都市緑化と称して計画された自然公園の多くは立ち入り禁止区域ばかりで、遊歩道からただ眺めるだけの“絵画的自然”であった。私の居住地にもイギリス庭園をモデルにしたという芝地と樹林からなる広大な公園があり、子ども連れの家族がよく利用し、桜や紅葉の季節には周囲からの来訪者も多い。だが、折角の樹林なのに木登りや虫探しもできず、子どもたちが身体ごと自然と関われないことに疑問を感じてきた。地域の山林を公園化した森林公園でも同様で、見学箇所やサイクリングロードは整備されているが立ち入り禁止区域が多く、入園者が直接に植物や樹木と関わることは公園のコンセプトには含まれていない。だが、このような単なる外的環境、“絵画的自然”は、ないよりかもしれませんが、果たして意味ある自然保護なのか?“絵画的自然”なら立体

的なCG技術が進めば、快適な自然空間をより効果的に演出する“ヴァーチャル森林”に代替されるのではないかと。さらに、そんな自然保護は子どもの育成にどれほど意味があるのか？

これは単に都市だけでなく、地方の森林も含め自然保護一般の問題点でもある。以上①～⑤が照射したのは、自然（森林）保護において、イ）地域の全体的自然（生態系）やその個性とのつながり、ロ）自然保護の担い手と共同との関係、ハ）人々と自然（森林）の直接的な身体的関わりの重要さである。それは、保護すべき自然とは何より、温暖化問題で二酸化炭素量に等値される森林や単なる物理化学的環境でなく、眼前の生きた生物界であること、しかもそれは単なる客観的自然でなく、暮らしと関わる好ましい自然（価値的自然）であることを示す。自然保護の根拠は、人間との関係の中で自然のもつ社会的文化的価値にあるのである。

以上を総括的に言えば、現代日本の環境倫理の原則として求められているのは、⑥“純然たる自然”や抽象的な自然（緑地量など）を基準にした開発か保護かの二元論は無意味で、問題は、二）開発の方向性、歴史の変容の限度がどう照射されるか、である。これに関して、日本社会は公害の歴史から、2つの原則を倫理基準として確立してきた（生命と健康を脅かす開発禁止、住民の意思に反する開発禁止）。これ自体は継承すべきだ（原発事故はその重要さを改めて示した）が、その先でどうするかが現代の課題である。

## 2. 自然保護における風土・里山の意義と社会的価値

これらの課題に答え、現場の自然保護運動が示す論点を汲みつつ、人間と自然の共生理念を具体化する有力なコンセプトとして風土が注目されるのである（亀山 2005）。

周知のように風土の語は、「共生」と同様、現代社会になじみ深い反面、拡散し混乱もしている。だが、和辻哲郎の『風土』（岩波文庫）などを手掛かりに改めて本来の意味に注目すると、まさしく現代に重要なヒントを与える。その場合、風土（Landschaft）とは、一言でいえば、一定の地理的空間（地一域）における自然・社会的組織・文化と人々の暮らしの全体が生みだす土地柄・土地の個性のことである。農山村での具体的なイメージとしては、丸山（2007）がいう広義の里山（里山林＝狭義の里山を軸に、田畑、川・沼、集落、そこで

物と人間を含む全体空間）とほぼ重なる。そこには、現代の都市型ライフスタイルが直面する課題、特に人間と自然の共生、人間と人間との共生のための本質的なポイントがある。

何より第一に、風土は次の3つの要素（契機）をもつことである。a 生活的自然（産業や生業・遊び・精神的活動など生活活動の対象となる自然。里山林、田畑など）。b 住民の共同関係と共有の文化・行動様式（共同作業や風習など土地に根差した対自然・対人間の作法）。c 自然や人間との身体的関わりの日常的存在（野良・山の仕事・遊び、祭りなど）。この3つの不可分性によって、地域の生活的自然は人々の共同で“作られる”歴史的文化的存在（里山林や田畑が典型）となり、それとともに生活全体が地域の全体的自然（奥山と連続した生態系）との調和の中で維持される。

ここから第二に、風土は環境倫理に対する現場からの課題に応え、環境保護・自然（森林）保護の基本原則を照射するモデルとなる（風土的環境倫理規範の三層構造、亀山 2005）。上記イ）～二）の論点が風土の中でこそ実現されることは、風土の3契機から容易に見て取れよう。特に二）に関しては、風土の全体的自然との調和（生態的傾向）と生活的自然の歴史的文化的価値（歴史的傾向）を二本柱の基準として、開発／保全の方向性が明らかになる。その具体的内実は地域により異なり、例えば森林の保護・保全の価値と方向性は、地域の風土（生態的・歴史的個性）に即して具体的に照射されねばならない。この点で小見山（2010）が森林保護学の分野から示した飛騨地域の実践と風土の関係が興味深い。

第三に、風土を軸に自然のあり方を考えることは、地域のあり方・風土を考えることであり、それは住民の暮



らし・ライフスタイルとアイデンティティの確認でもある。すでに和辻『風土』が“風土=人間の自己了解の型”として理論的に明らかにしたことだが、実践的にも地文学・風土学等の運動の中で確認されている（小見山 2010 など）。

風土の中でのアイデンティティとは、自然に包まれ自然との関わりと人々の共同の中での自己の確認でもある。このことにより、風土をなお残す地域や里山は、現代社会が見失った人間の本来のあり方を如実に示す。

周知のように現代日本の人間疎外（市場システム支配による人間らしさ喪失）の深刻さは臨界に達している。人間の孤立と孤独、社会関係やシステムの人間支配、人間関係の抑圧化、生きがいや自己の喪失、そして身心の病の常態化など。近年の自然志向や田舎ブームは、里山や風土的な地域が人間疎外の“癒し”“回復”の場であることを示し、そのことを実践的に示す事例は数多い。風土や里山が、自然保護の文脈だけでなく、人間疎外の回復の点で、都市の人間にとって価値と魅力をもつ理由がある。

### 3. “人間の危機”における風土・里山の意義と社会的価値

風土・里山の疎外回復の意義は、現代の青少年の“人間の危機”によって一層重要さを増し、日本の将来にとって決定的な文明転換の意義をもつ。亀山他（2011）でも述べたが、あえてくり返すところである。

現代の人間疎外は、1970年代に近代（大工業文明・市場社会）が“完成”し高度消費社会が確立して以来、急激な情報社会化・グローバル資本主義化の中で全面化してきた。その意味で、そこで生れ育った青少年（40歳以下）の“人間の危機”は、日本の高度消費社会（都市型ライフスタイル）の人間疎外の深刻さを“純粹培養的に”示すといえよう。その核心は青少年における“他者喪失と現実喪失”と、それと不可分の“孤人化”にある。

“他者喪失”を象徴する無差別殺傷事件は90年代以来頻発し続け、人間関係の希薄化・コミュニケーション不全・人間の孤立の深刻化も、今世紀には若者の引き籠りとして表出してきた。2010年2月の内閣府調査では、全国の若者（15～39才）の中で、半年以上外に出ない引き籠りは約70万人（1.8%）、“引き籠り予備軍”は155万人（4.0%）に上るといふ（朝日新聞 2010年

7月24日）。これは氷山の一角だが、恐るべき数字であり、現代の構造的な問題の表出であると多くの論者が指摘している。例えば門脇（2010）は、1980年前後から表面化してきたいじめ、不登校、引きこもり、薬物依存などの諸問題の背後に、子ども・若者の「非社会化」（他人との関わりを忌避する孤立志向＝“孤人化”）を指摘する。その核心に、彼らの心象世界が生身の人間不在で、コンクリートなど無機質素材で満たされていることに象徴される「他者の喪失」「現実の喪失」があるという。

このことが深刻なのは、第一に、“孤人化”が“人間力”を喪失させ、現代の疎外は“人間（そのもの）の危機”であることを示す点にある。

無差別殺傷が極端な象徴だが、生身の他者が不在なら“人を殺すな”等の倫理は無意味と化し（“倫理融解”）、古来人間固有の属性（人間らしさの根底）とされてきた道徳性は解体する。そして他者の不在は、自己（のリアリティ）をも解体する。近年、哲学・教育・精神医学などの諸研究が解明してきたように、自己は他者との相互承認の中でこそ存在しえるからである。さらには自己の身体感覚（生命感）も希薄化させる（リストカットや拒食など）。このような他者と自己の不在化・身体の希薄化は、関わる事物の現実性、総じて世界のリアリティも希薄化し、虚構と現実、生と死の区別すら曖昧化する。もちろん若者すべてがこうではないし、実際の過程は複雑だが、モデル化すればこうなる。この事態は、動物や機械と異なり人間であるための最小限の基礎素質（“人間力”＝自己性、他者性、身体性）の喪失、即ち人間の無機化＝“非人間”化を意味する。

深刻さの第二は、これにより、若者が内発的に疎外を克服する展望が消えたことである。

問題は、“人間力不在”論から短絡されがちな若者のノンモラルや無秩序社会化ではない。むしろ今の若者は実に“道徳的”である。少年犯罪は80年代から半減し、若者は社会の一員たるべく、社会が望む“人間力”の修得に懸命である。個性と自分らしさのアピール、身体（力）へのこだわり。他者関係でも、世間のルールを守り“空気”を読み、友人関係を大切に、他者の傷つきを避ける“やさしい”若者なのである。これほど関係を重視しつつ若者は孤立している。これを「みんなぼっち」といふ（豊泉 2010）。だが「みんなぼっち」の関係性は関係（つながり）自体が問題なので、実質的交流がなく、みんな一緒にの孤独感なき孤立である。それは関係性の中

の“孤人化”であり、内面ではすでに引き籠りである。だが、孤立では生きた“人間力”は育たず、社会が求める人間力（自己性・身体力・他者関係性）は逆に抑圧となる。問題なのは、疎外克服の要をなす他者との関わりそのものの抑圧化である（重視する友人関係さえ「友達地獄」）。その意味で若者の孤立・人間疎外は、出口が見えない悪循環・デススパイラルに陥っている。深刻なのは、それなのに若者が生活に満足している点である（20代は70%、高校生は93%；豊泉 2010）。満足の下では抑圧が現状転換のテコとはならず、若者は“孤人化”を自ら脱却しようとはしない。

さらに深刻なのは第三に、現代社会が“人間力”喪失の再生産過程に入ったことである。先の引き籠り統計に含まれていた30代は“孤人化”傾向の第一世代であり、今や若い親の中心世代であり社会の中堅層になりつつあるが、児童虐待や子育て不安など“孤人化”が問題視される世代である。それなのに現状満足と“孤人化”に“居座り”、高度消費社会に身を委ねている。彼らの子ども世代・次世代の“人間力”不在は一層深刻化が予想され、“人間の危機”は世代論的にもデススパイラル構造の様相を呈している。

この危機に対して門脇（2010）など多くの論者は、その克服のカギは親密な人間関係・コミュニティ回復だという。だがそれは近代のフレームでは原理的に困難であり（増田 2011）、前述のように、何より人との関わり自体が抑圧化し忌避されている点に危機の深刻さがあった。まさにそれ故、風土・里山の場こそが、危機のデススパイラルを断ちきる最後の砦である。そこでは、自然と関わる中で対自然の作法と対人作法が自ずと身につく（風土のモラル）、結果的に人間の共同と実のある交流が形成される構造をもつからである。それ故にまた、風土・里山の中核をなす自然と人間の生身の交流の場としての森林の意義も、また然りである。

## おわりに

以上極めて大雑把に、環境危機と人間危機という現代文明の二大問題圏に即して、風土・里山の意義を通して森林の社会的文化的価値、文明転換的意義を見てきた。紙幅の関係で、実践例や倫理的論証を省いたため、本稿の提起は、抽象的でユートピア的と思われるかもしれない。だがそれはあくまでもモデル的提起であることを、

重ねて強調しておきたい。特に“人間の危機”に関してはそうであり、現実にはその克服に努力する若者もなお多い。だが、日本社会がこのまま進むなら、このモデルはまちがいなく大多数の現実となる。想起すべきは、“孤人化”は、少なくとも1970年代以来高度消費社会・都市型ライフスタイルの中で40年かけて表出したのであり、単純に言えば、今直ちにこれを風土の暮らしを目指す方向に転換しても、その克服の“効果”は40年後ということである。

確かに里山や森林をめぐる問題は林業の危機・“過疎化”など緊要であり、本稿が言う森林の意義も、この具体的な解決ぬきにはありえない。だが、堂々巡りみたいで恐縮だが、だからこそ、40年後の日本社会を見据えて、里山と森林の文明転換的意義、その社会的価値を正面に掲げた根本政策理念が必要であり、その中でこそ林業や過疎対策の新たな位置付けも生まれると、敢えて述べたい。そのために、すでに実践的に明らかにされている森林の多面的価値をこの根本政策理念を目指す中で改めて位置づけ、森林保護や担い手、森林文化も風土と里山の再生方向の中で豊かにされることを、期待したい。

## 引用文献

- 尾関周二編（2001）エコフィロソフィーの現在。大月書店。
- 加藤尚武（1991）環境倫理学のすすめ。丸善ライブラリー。
- 門脇厚司（2010）社会力を育てる。岩波新書。
- 亀山純生（2005）環境倫理と風土・大月書店。
- 亀山純生（2009）地域“再生”のコンセプトとしての風土の意義（地域再生のリアリズム。唯物論研究協会、青木書店）
- 亀山純生他編著（2011）〈農〉と共生の思想。農林統計出版。
- 小見山章監修（2010）森の国の風土論。地域自然科学研究所。
- 豊泉周治（2010）若者のための社会学。はるか書房。
- 増田啓祐（2011）地域と市民社会。年誌第16号。唯物論研究協会。青木書店）
- 丸山徳次他編（2007）里山学のすすめ。昭和堂。

## 「森林学の過去・現在・未来」(3)

## 森林の情勢や研究環境をめぐるうねり

木佐貫 博光

(きさぬき ひろみつ、三重大学大学院生物資源学研究所)

2010年に名古屋市でCOP10が開催され、生物多様性や絶滅危惧種などをマスコミが取り上げるようになった。しかし、学校であまり教えないこともあり、認知度はいまひとつの感が漂う。森林学のなかでもこれらのキーワードに近い森林植物学が、樹木学、樹病学、林木育種学など複数の分野で構成されることを20年余りに学部講義で教わった。本稿では、森林や森林植物分野に関わる20年を断片的ながら振り返り、本誌に対する提案を加えたい。

20世紀末から現在までに二つの革新的技術が普及した。DNA分析技術とPCによる高度な解析技術である。DNA分析技術は、1990年代には主に樹種間の系統関係、次いで種内の地理的変異や遺伝的多様性の解析に応用された。その後、個体群の遺伝構造や繁殖成功度の評価など、より細かなスケールで活用されるようになり、絶滅危惧植物などの保全研究に適用されるに至っている。林木育種の分野でも、スギで遺伝子の連鎖地図の作成、遺伝子組み換えポプラの開発、採種園産種子の花粉親の特定、クローン集植所におけるクローン識別などで有効活用されてきた。PCは、学生時には高価なために研究室に数台しかなかった。今の個人所有のノートPCでは、当時から行われてきた統計解析を短時間で完了できるだけでなく、個体群の存続分析などの将来予測や遺伝構造の解析などを行うことが可能である。これらの技術を駆使した研究の発展が目覚ましい。

技術が普及するに伴い、自分を含む最近の人々は、室内実験やデータ解析に傾注し、森林に足を運ぶことが減ったと感じる。DNA分析技術やPCを用いた解析技術の習得にはたいへんな労力と時間が要求されるからであろう。一方、私は学生時に、本州の亜高山帯針葉樹林と偽高山帯を踏破して得た膨大なデータに基づいて博士論文を書かれたK先生やSさんの存在を知り、驚愕した。また、当時は植生調査に基づく研究発表が数多く行われていた。植生調査には植物の同定能力が必要で、その習得には観察力と根気を要する。それは技術習得に追われる現在ではなかなかままならず、植生に関する基礎的研究の減少が危惧される。



溪谷林の長期観測 (2011年8月、津市美杉町の演習林にて)

森林情勢の変化についてみると、人工林やかつての新炭林などの放置、国有林野事業の木材生産機能重視から公益的機能重視への転換、その一方で新政権が木材自給率の上昇を謳うなど、人間による森林への関与が目まぐるしく変化している。これらに加え、この十年余りの間、シカの過剰な増加に伴い、主に太平洋側の森林では林床植生の衰退が著しい。ここで過去の植生データと現植生の比較が必要だが、他人が設置した昔の調査区的位置を正確に特定できることは稀である。小面積の調査区でもGPSを用いて再度測定可能な状態でデータベース化することの必要性が身に沁みる。将来的には、膨大に蓄積したデータの活用が課題であるが、これもそのうちPCが解決してくれるのだろうか。

学会の社会貢献が求められ、研究と現場との乖離が指摘される。しかし、森林に多大なる影響を及ぼすマツ枯れやナラ枯れを対象とする樹木生理や病理的アプローチによる研究など、社会に貢献する研究成果の発表が少なからず行われてきたことも忘れてはならない。一方、会費を支払っている会員は、研究成果の発表の場や情報交換の場としての森林学会の維持と発展を期待するであろう。研究における基礎と実用とのバランスを取るために、本誌「森林科学」は重要な役割を担っている。学会誌や英文誌に掲載された論文で、現場に関連しそうなものについては、本誌において現場での実用性や発展性をアピールしてもらいたい。

(専門：森林植物学)

## 森林利用学の役割と展開

山田 容三

(やまだ ようぞう、名古屋大学大学院生命農学研究科)

### 森林利用学とは？

人間は森林に依存して生きて行かざるを得ない存在であり、木材資源を伐り出す行為は有史以前から営々と続けられている。この太くて重い木を、楽に、安全に、安く伐り出すための技術開発を進めることが森林利用学の永遠の研究課題である。すなわち「現場に活かされてこそ価値がある」というように現場に直結した応用科学であるところが、他の多くの森林科学の学問と異なる所以である。それゆえ、国際的に見ても著名な科学雑誌が存在せず、業績ほしさに国内誌に英語で論文を書くと、「お前は一体誰に向かって自分の研究成果を出そうとしているのか？ 日本語で書かなければ必要とする人が読めないだろう」と先生からよく叱られたものである。

### 現場への出口

森林科学の研究成果が森林・林業の現場に活かされにくいという話をよく耳にするが、森林生態学的に理想的な施業法を提案しても、森林計画学的に持続可能な森林計画を立てようとしても、森林政策学的に林業の復活を模索しても、地形条件、地利条件、コスト、伐出技術、労働力等々の問題からなかなか現場に実現することが難しい。特に、森林利用学の範囲である技術面とコスト面がブラックボックスになっていて、これがボトルネックになっているように思われる。言い換えれば、森林利用学は、木を伐ったり、植えたり、育てたりするための技術開発を通して森林に直接働きかける実学であり、それゆえ、林業の経済性や社会性を始め、生物多様性を含む公益的機能の発揮まで、人間の関与という意味で生殺与奪を結果的に握っているといっても過言ではない。

### 持続可能な森林管理

このような視点で考えると、森林利用学は技術論だけに終始してはいけなさと考える。現場に密接した出口の役割を再認識して、他の森林科学の部門と手を組み、基礎科学の研究成果を現場に結びつける働きが求められるとともに、基礎研究が乏しい分野については森林利用学が手を広げる必要もあろう。近年、森林科学が基礎科学に傾倒していく一方、工学や理学の専門家が林業に関心を抱き、斬新な発想による研究成果を出しつつある。それはそれで歓迎すべきことであるが、果たして森林科学は林業から離れてしまって良いのであろうか。「餅は餅屋」であり、森林を単なる資源として見るのではなく、

生態系として持続させるという基本理念を忘れないように森林科学は声を大にすべきである。そして、森林・林業再生産プランが推進される今こそ、森林利用学は持続可能な森林管理のために生態系と



豊田市稲武町の古橋会複層林の現地検討会にて、高密路網整備による機械化上木間伐作業について説明する筆者  
(2008年10月20日)

資源利用のバランスを取るといふ、現実的で技術的な解決策を求められている。

### 生物多様性の持続

森林の生物多様性について考えると、ただ生物多様性の保全を唱えているだけでは何も解決できない。生物多様性を持続させるためには、森林管理における施業法が多様でなければならない。その中には天然林も人工林も里山も含まれ、人工林には複層林も長伐期林も短伐期林も存在すべきである。そして、それらの空間的なモザイク配置と、人工林においては更新時期の時間的なズレが、市町村あるいは流域全体の生物多様性を維持することに貢献する。これらの多様な施業法を実現するためには、境界の確定と路網による基盤整備が大前提ではあるが、地形条件や地利条件に合わせた森林機械システムの多様性が求められ、さらにこれらの多様な技術に対応して、適切な判断のできる技術者の教育と技能者の養成が急務である。このように、生物多様性を持続させるための現実的な手段の多くに森林利用学が関わっているので、技術開発の更なる進展とともに、より広いスケールで、より長いタイムスパンでの森林利用学の位置づけを考慮することが求められる。

(専門：森林利用学)

## これからの森林風景計画の行方

深町 加津枝

(ふかまち かつえ、京都大学大学院農学研究科)

1929年に田村剛が「森林風景計画」を著して以降、森林風景計画学は、風景という観点から森林をいかに取り扱うのかを主題とした学問として発展してきた。そして今日、風景は空間の広がりや時間の流れが映し込まれた人の暮らしぶりを示す指標としてとらえられ、総合的、包括的に森林のあり方を考えていくためのアプローチとして期待されている。

それでは、筆者が長年関わってきた京都・嵐山の森林を事例にしなが、これからの森林風景計画の行方についてもう少し具体的に考えてみたい。嵐山は日本を代表する名勝地であり、それを特徴づけるのは渡月橋、大堰川、そして周辺の森林である。かつては薪や柴などの生活資材を供給する場であったが、平安期以降、アカマツやヤマザクラ、イロハモミジを主体とする森林風景が形成されてきた。天龍寺の社嶺であった森林が明治期になり国有林に移管されると、様々な法制度に基づいた風景の保護が図られるようになった。

明治期以降、公的な関与が深まって嵐山の森林は外から眺めるだけの対象となり、人々の暮らしからは遠ざかっていった。そして、昭和期以降になるとマツ枯れや常緑樹林化、シカやサルによる被害などによって、森林風景が大きく変化した。一方、歴史的な森林風景の維持は施業のあり方に主眼がおかれ、地元住民との関わりについては言及されてこなかった。また、国有林としての管理計画が樹立されるに従い、周辺の森林や河川、集落との関係は希薄になっていった。

このような状況に対し、2009年より行政、地元関係者、専門家が参画した意見交換会が開催され、「嵐山国有林の今後の取扱方針」がとりまとめられた。また、2010年には専門家と地元住民が主体となって森林風景、シカ対策、山地保全という観点からの現地調査と普及啓発活動が行われ、地元住民が国有林の管理に関わる枠組みが整ってきた。現地調査で嵐山の森林を歩いた参加者の一人は、「小さい頃から嵐山で大きくなったつもりでしたが、全く山のことなど見向きもしませんでした。今回、山に手を入れなければということがわかり、どの段階でやって良いのかというのは難しいと思いますが、昔の絵図のようにマツとかモミジ、サクラの多い嵐山にしていったらもっ

と誇れると思いました。」と感想を語っている。専門家とともに現地を歩く回数を重ねることが、自らの暮らしと森林とを結びつけ、関わりを持つことの大事さを実感する機会となったといえよう。



森林風景に関する調査(2010年3月、京都・嵐山にて)

長年にわたる人と自然とのかかわりの中で形成されてきた森林風景の保全や活用には、森林をとりまく空間や時間軸の広がりのみならず、地元住民とのつながりを考慮していく必要がある。それは、里山のような地元住民の生活と結びついてきた森林のみならず、嵐山のような名勝地あるいは公的な位置づけの強い森林においても当てはまる場合が多い。一方、今までの森林風景計画においては、人々がそれぞれの地域の中でどのような眼差しで森林をとらえ、暮らしに根ざした場として関わっていいのかを指し示す研究の蓄積が十分とはいえなかった。今後は暮らしと乖離せず、いかに身近な森林として人や地域が関わり続けていく道筋を見いだせるかが重要な鍵となる。そして、保健・レクリエーション機能あるいは文化機能といった森林の機能を発揮するための研究にとどまることなく、森林に関わる人や地域を理解するための学問としての進展にも力を注ぐ必要があろう。森林に対する温かい眼差しと具体的な関わりこそが、地域固有の森林風景、そして文化を未来に継承する大きな原動力となると確信している。

(専門：森林風景計画学)

### 参考文献

塩田敏志編・著(2008)「現代林学講義・8 森林風景計画学」地球社、190ページ

## 森林動物学の過去と近未来

富樫 一巳

(とがし かつみ、東京大学大学院農学生命科学研究科)

森林動物学は森林に住む動物についての学問分野である。かつて森林動物学は林業（林地における生物生産）と密接に関係していた。そのため、その主要な研究対象は森林の生産性を低下させる昆虫と獣およびそれらの天敵であった。ところが今日では、林学が森林学（森林科学）と呼ばれるようになった。森林学は森林に関する科学であり、それは従来の林学を含むようになったと私は理解している。そのことは、害虫や害獣以外の動物を主に研究している森林動物の研究者が活躍していることから理解できる。

さて、森林動物学の現代的課題を表すキーワードを三つ挙げるとすれば、侵入生物、地球温暖化、生物多様性（生物保全を含む）であるように思う。これらのキーワードを頼りに主に昆虫について話を進めたい。

日本の森林における重要な侵入生物はマツノザイセンチュウである。この線虫は1900年代初めに北米から日本に侵入し、その病原性と媒介昆虫が1970年代に明らかにされた。このため、マツ枯れの研究は線虫、媒介昆虫、宿主の3種の種間関係（材線虫病システム）の研究になった。1970年からの日本森林学会大会では、線虫と昆虫の生態学的な基礎的知見の発表の割合が多く、防除に関する発表の割合は少なかった。桐谷圭治博士のいう「基礎的なことが最も応用的である」ということが実践されていたことを示している。

材線虫病システムの中で今後最も期待される成果はマツノザイセンチュウの病原性に関する遺伝子の同定であろう。薬剤による材線虫病の防除には制限が多い。このため、抵抗性マツの導入は防除システムを構築する上で重要な技術である。しかしながら、簡単なモデルによってマツ個体の抵抗性とマツ林の抵抗性は単純な比例関係に無いことが示される。また、近年これまでの線虫より著しく毒性の強い線虫が見つかった。この線虫の病原性遺伝子が同定され、その集団遺伝学的な研究がマツ林内で媒介昆虫の個体群動態とともに研究され、それらの情報がモデルに組み込まれるならば、抵抗性マツの林分内と林分間における最適配置や線虫の病原性とマツの抵抗性の共進化を推測できるようになるであろう。

地球温暖化は温帯の昆虫の分布と発生パターンを変えると予想される。実際、ヨーロッパのマツノギョウレツケムシというガは北と高標高

に分布域を広げた。また、北米ではクイムシの1種が年間の発生回数を増やして大発生し、膨大な量のトウヒ類を枯らした。気温の上昇がその原因であると考えられている。温暖化に伴う昆虫の発生回数の増加は個体数の増加を通して森林に大きな被害を与えるかもしれない。そのため、平均気温の増加量に対する年間世代の増加数の簡単な予測式が作られている。しかし、多くの昆虫の発育は温度と光周期によって制御される。今後は光周反応を組み込んだ世代数の予測方法が発展するであろう。また、食植性昆虫の特定の発育段階（1齢幼虫など）が樹木の特定部位（葉や果実）の特定の発育段階を食べることがある。地球温暖化は樹木の被食部位のフェノロジーに影響を与え、昆虫の発生時期と発生量に影響を与える例が知られている。密接な相互関係を持つ生物群集の挙動に及ぼす温度上昇（二酸化炭素濃度上昇を含む）の影響の予測方法の研究がこれから必要になるであろう。

森林の生物多様性について、私は東大の古田前教授と話し合ったことがある。「日本の森林は北方針葉樹林のように単純ではなく、熱帯林ほど複雑ではない。その林の中で多数の昆虫種が発生している。日本の森林とその中の昆虫の発生を表す方法は、北方林や熱帯林の昆虫群集をある形式で結びつけることができるのではないかと。森林の生物多様性の研究には夢がありそうである。

(専門：森林動物学)



エゾマツ切り株内のシラフヨツボシヒゲナガカミキリの調査（左が筆者）（2008年6月、北海道富良野市の東京大学北海道演習林で技術員の松井さんと）

# アメリカ西海岸の森林で Forest Engineering に触れる

吉岡 拓如

(よしおか たくゆき、日本大学生物資源科学部)

## はじめに

タイトルにある 'Forest Engineering' を直訳すれば「森林工学」となるが、国際的には「林業工学」、またはわが国で一般に用いられる「森林利用学」を指す学問と位置づけられている。たとえば、米国オレゴン州立大学に Department of Forest Engineering があった時代には「伐採搬出課程」と「砂防・水文学課程」が設置されており(有賀 2004)、広義には木材生産以外の分野が含まれるのかもしれない。しかし本稿では、アメリカ西海岸のワシントン州、オレゴン州、カリフォルニア州の森林のうち、筆者の専門である森林利用学に関連するものを紹介したい。

## ワシントン大学と演習林

筆者の所属する日本大学森林資源科学科では、数年前より「森林海外実習」を開講し、アメリカ西海岸の森林をめぐる研修を実施している。本学科は、過去にワシントン大学森林資源学部の実習プログラムに学生が参加することで単位が授与される協定を結ぶなど、同学部と友好関係にあることもあり、新しい実習もワシントン大学から始まる。シアトル市内のキャンパスで Francis Greulich 先生、Edwin S. Miyata 先生による講義「アメリカ合衆国の森林・林業」を受けるとともに、郊外の演習林で実習を体験する。

シアトルから約 100 km 南に位置する演習林は、パック・フォレストと呼ばれ(Miyata, 2001)、学生・大学院生に教育・研究の場を提供するとともに、予算の 9 割を木材販売と施設利用料で賄うなど経営面での自立を目指している(有賀 2003)。演習林では、環境保護と木材生産の調和を目指す水辺林管理区域(Riparian Management Zone)を歩きながら、その機能の説明を受けた(写真-1)。これは、魚類や野生生物に棲み処を提供するとともに、河川の水質を保護するという重要な役割を有する水辺林の両岸から 50 フィートごとに順に core zone、

inner zone、outer zone と区切り、ゾーン別に伐採や林道の建設を規制するというものである(伊藤 2006)。学生にはやや難しいトピックだったかもしれないが、林業工学分野でも一時期流行った話題でもあり、その研究の原点を見たような気がした。



写真-1 水辺林管理区域で説明を受ける。

## オレゴン州立大学演習林

今回テーマとしたアメリカ西海岸を訪れるまでは、この地は環境保護が声高に叫ばれ、林業は衰退しつつあるという話をよく聞いていたのだが、実際に見てみると、国立公園の際の際まで広大な皆伐跡地が続くなど、(民有林では)林業が依然として重要な産業であることを認識させられた(吉岡 2007)。オレゴン州立大学国際林業工学研究所が主催するフィールドスタディツアー(酒井 2007)に参加して演習林を訪問した際には、インターシップとして学生が集材作業に従事していた(写真-2)。インターシップは職場体験を目的としたものであり、本学科でも実施しているが、ここでは林業の産業としての社会的な地位が確立されているということが強く印象に残った。

## カリフォルニア州の CTL (cut-to-length) システム

カリフォルニア大学デイビス校の Bruce Hartsough 先生を訪ねた際には、先生に森林火災防止のための 'fuel reduction' と呼ばれる施業の一環として行われている



写真-2 学生によるインターンシップ

‘mastication’ という作業の現場を見せていただいた(吉岡 2007)。そこで、北米では非常に珍しいCTLシステムも目にする事ができた(写真-3)。日本では、森林利用学あるいは林業工学の講義で、伐出作業システムに関して「北米方式」と「北欧方式」を学習するが、それぞれ技術が発達

した地域をその名に冠している。前者はフェラーハンチャとスキッダによる全木(あるいは全幹)集材作業システムを、後者はハーベスタとフォワーダによる短幹集材作業システムをそれぞれ指すが、カリフォルニアで見たハーベスタとフォワーダは、このエリアでもとても珍しい機械であるとの説明を受けた。CTLシステムは、シングルグリッパハーベスタの開発によって完成形の域に達したともいわれるが、地域性にこだわらず、自らが適切と考えるものを選択するというアメリカ人の合理性が垣間見られた。

## おわりに

本稿をこのテーマでまとめる契機となったのは、Miyata先生(「ワシントン大学と演習林」を参照)を紹介しようと考えた点にある(写真-4)。先生は、日本の大学を卒業した後に渡米し、米国の林業試験場で研究に従事した後にワシントン大学で教鞭をとるというご経験をお持ちである。木材生産システムの最適化がご専門であるが、先生が試験場時代にまとめられた研究成果は、30年以上経た現在でも各国の研究者の論文に引用されている。現地の事情を中心に多くの海外情報を発信され、日本の森林利用学分野の研究者の多くを在外研究員として受け入れられ、また長きにわたり Journal of Forest Research の編集委員を務められるなど、日米の懸け橋と



写真-3 フォワーダによる短幹集材作業



写真-4 Miyata先生、Greulich先生と一緒に集合写真

してご活躍されている。今日に至るまでのわが国の Forest Engineering の歴史を紐解く上で欠くことのできない、偉大な研究者である。

## 引用文献

- 有賀一広(2003)ワシントン大学演習林(パック・フォレスト)を見学して. 機械化林業 596: 16-20.
- 有賀一広(2004)オレゴン州立大学. 機械化林業 606: 12-19.
- 伊藤かおり(2006)ワシントン州の水辺林管理の概要と Council on Forest Engineering の紹介. 機械化林業 633: 33-36.
- Miyata, E.S.(2001)ワシントン大学演習林—パック・フォレスト—. 機械化林業 571: 12-14.
- 酒井秀夫(2007)国産材時代を迎えるには. 機械化林業 638: 11-15.
- 吉岡拓如(2007)アメリカ合衆国西部における森林火災防止に向けた取り組み. 機械化林業 642: 12-15.

# 神宮宮域林と式年遷宮

佐藤 孝吉・渡部 あゆみ

(さとう たかよし・わたなべ あゆみ、東京農業大学森林総合科学科)

森林には多様な機能があり、それらをバランス良く最大限に発揮するのが森林経営の真髄であるとする、森林計画の自然、歴史、文化、社会、産業などあらゆる側面から秀でていなのが神宮宮域林（以下宮域林（きゅういきりん）と略する）と思う。

宮域林は伊勢神宮内宮周辺に位置し、総面積 5,446 ha、そのうち天然林はカシ、シイ、クスノキを中心とした常緑広葉樹林が 2,665 ha、人工林は 2,742 ha でヒノキ林が 2,522 ha と全体の 46% を占めている。式年遷宮は 690 年に第一回が行われ、20 年に一度新しい社殿を造営し大御神にお遷りいただき、1300 年の歴史をもつ儀式である。遷宮に使用する御造営用材を供給する森林は「御杣山（みそまやま）」と呼ばれており、宮域林は第一回から鎌倉中期までの約 600 年間の御造営用材を供給した。その後、御杣山は適材の欠乏から近隣の森林へ、江戸中期からは木曾山となり現在に至っている。

1923 年（大正 12 年）に神宮神地保護調査委員会において、宮域林における御造営用材生産のための「神宮森林経営計画」が立案された。この計画に基づき、本格的な植林活動が開始されるとともに、今日まで施業が行われている。つまり、遷宮が始まって約 1,200 年間の遷宮材は天然林からの採取であり、保続生産が考えられたのは約 90 年前である。遷宮での御造営用材は、第 58 回（昭和 4 年）を例にすると本数にして約 1 万 1 千本、材積で約 1 万  $m^3$  とされている。材の長さは 1 ~ 13 m、末口径は 22 ~ 122 cm であった。1 本の御造営用材は 1 本の立木から生産すると仮定するなら、胸高直径 40 ~ 68 cm の立木が全体の 92.1%（特に 50 ~ 58 cm が 51.5%）であり、最大 140 cm は 2 本必要となっている。

森林施業の内容をあげると、植栽はヒノキを 4,000 本 / ha、枝打は高さ 8 ~ 10 m まで、間伐は 8 ~ 15 年間で 200 年生まで繰り返し実施することになっている。御造営用材は大径材を必要とするため、将来大樹を期待できる木（大樹候補木で胸高直径 100 cm 以上）を 40 ~

50 年生時で 15 ~ 70 本 / ha 程選木し二重ペンキ印をしている（現在約 3 万本が選木されている）。大樹候補木の肥大成長を促すため、枝先が触れあう周りの木を伐り太陽エネルギーを最大限取り入れる「受光伐」を行っている（写真-1）。さらに、これに次ぐ成長を期待できる木（御造営用材候補木で胸高直径 60 cm 以上）には一重ペンキ印をしている（写真-2）。人工林の林齢は、2006 年現在で 41 ~ 50 年生と 71 ~ 80 年生がそれぞれ 600 ha、51 ~ 60 年生と 61 ~ 70 年生がそれぞれ 300 ha で、これらを合わせると人工林全体の約 8 割を占めている。森林蓄積は、1900 年（明治 33 年）に 23 万 7 千  $m^3$  であったものが、2006 年には 73 万 5 千  $m^3$ （約 3 倍）となり、うちヒノキは 45 万 5 千  $m^3$  まで増加した。

注目する第 1 の点としては、2013 年の第 62 回遷宮では鎌倉中期以来約 700 年振りに宮域林の間伐材が、御造営用材の一部として供給されることである。今までと違い人工林からの供給であることは見逃せない。人工林からの生産は 1923 年の森林経営計画により植林が開始されたものであり、遷宮が 1300 年継続する中では比較的最近のことである。天然林からの採取的な収穫から計画的保続生産へと移行してから今回の材の供給までに約 90



写真-1 受光伐を実施した樹冠の様子

年を要したということである。

第2の点としては、遷宮に伴う生産システムの持続性である。一回の遷宮費用が数百億円(第62回は550億円)といわれる中で、戦国時代の約120年間の中断を除き、明治維新、世界大戦など幾多の困難にもめげず継続されてきた。昭和30年代の植林が活発に行われた頃と現在とでは林業を巡る情勢が大きく変化し、持続的な木材利用が困難な状態である。単に経済的価値だけでなく日本人としての精神的、文化的価値に重きを置き、その場限りの欲望に惑わされることなく、長期的な方針を立てる必要性を宮域林経営から見受けられる。

第3の点としては、経営計画には生産的な側面だけでなく、水源涵養、景観保全などの公益的機能を考慮し針広混交林を目指していることである。第一宮域林(20%)は、内宮神域の周囲並びに宇治橋付近(写真-3)、宮川以



写真-2 宮域林における御造営用材の選木



写真-3 内宮入口の宇治橋前で

東の鉄道沿線より望見できる所で、五十鈴川の水涵養、風致増進を目的に、風致の改良および樹木の生育に必要な場合の外は生木の伐採をしない。第二宮域林(80%)は五十鈴川の水涵養、風致増進を図りつつ、御造営用材林育成のためのヒノキと広葉樹の混交林を造成している(注1)。つまり、木材生産に終始することなく、地域や人々のために考慮した計画をすでに90年前に立てていたことである。

宮域林経営は式年遷宮に基づいて計画されている。伊勢神宮がお祀りしているのは太陽を神格化したともいわれる天照大御神であり、すべての生物の源である。森林は再生可能な資源といわれているが、そのもととは太陽であり、すべての生物が太陽光線なしには保続がありえないことを再認識するべきだと思っている。つまり、人間の労働力に対する経済的な価値にのみ目を向けるのではなく、自然に対する感謝の念を忘れてはならないと強く感じている。

伊勢神宮では20年間社殿等に使用した材を遷宮後、様々な所で再利用をしていたり、神社等に譲ったりしている。東京農業大学には、1956年に大学の三重県校友会から下賜材が奉納され、その材で作られた祠が大学本部に設置(その後他のキャンパスにも設置)されている。伊勢神宮の外宮には豊稷・収穫の神である豊受大御神が祀られている。2011年で第120回を迎える我が校の収穫祭は、伊勢神宮への参拝から始まるのである。

### 注および参考文献

(注1) 第二宮域林のうち、川や道路沿いの森林やクスノキ、ヤブツバキの純林等学術上貴重な森林を特別施業地(第二宮域林の29%)として第一宮域林と同様の扱いとし、御用材育成林は、これ以外の普通施業地で行っている。

- (1) 木村政生(2001) 神宮御杉山の変遷に関する研究、株式会社国書刊行会、319-469。
- (2) 東京農大出版会(2003) 農大お宝100選78-79。
- (3) 神宮司廳パンフレット。
- (4) 神宮司庁営林部、神宮宮域林7。

## トゲに刺さる

二階堂 太郎

(にかいどう たろう、国立科学博物館 筑波実験植物園)



濃いオレンジ色の実が冬の景色に一際目立つピラカンサ。庭を彩る生垣によく利用されていますが、その枝には硬く鋭いトゲがあります。新潟の造園会社に勤めていた時、ダンプの荷台に積んだ剪定ゴミを踏んで、幾度となく足の裏に刺した経験があります。地元の庭々にトゲのある樹が少なかったからなのか、当時は注意が身に付きませんでした。そして現在は、植物園で多種多様なトゲ植物に囲まれて作業をしています。ならば刺されないようになったかというそうでもありません。色々なことを言い訳にして、私は依然として怪我の数を増やしています。

トゲが刺さった一番痛い思い出は、3年前のサバンナ温室でのことです。大きなナツメヤシが倒伏したので人が運べる大きさに切って撤去しなければならず、私は幹から全部の葉を切り離す作業を最初に始めました。葉鞘の元にある、直径5mm、長さ10cmを超える極悪なトゲを恐れてのことです。作業は順調に進み、あともう少しで終了となったその時でした。左足の親指に尋常ならざる激痛が走ったのは。何が起きたかわからないまま後ろへ倒れて長靴を脱ぐと、親指の爪の端からドクドクと血が噴き出しています。倒れた幹の下に隠れていた葉鞘の元から、床すれすれの高さにトゲがあり、そこへ勢いよく踏み込んで2cm刺したのです。以来、私はヤシのような葉っぱを見るだけで足がうずき、自然と注意をするようになりました。

一方、このような恐怖が思い出されない程度の怪我を、私は繰り返している感じがします。その場合は作業に掛かる時間を惜しむ気持ちの方が大きいらしい。例えばメギやヤマウコギの剪定。最初は丁寧に作業をしますが、些細なチクチクに慣れるにつれて手が速くなってきます。速さは成果となり、気分は上昇して動きはやがて雑なものへと変わります。トゲも「チクチク」から「ブスブス」になり、気がつくとも血が滲み出ています。おそらくアドレナリンも出ており、この頃には、刺さってもいいから早く仕事をし終えたいという気持ちに取り憑かれた私になっているのです。ちなみに皮手袋はトゲに対してすごく有効です。しかし、腕自体は守ってくれない上に、厚手のものほど極端に動きが悪くなる。時間重視の場合、結局は軍手を着用してしまいます。シュロ縄を扱

う際はそれさえもうとうしいので、たとえカラタチなどの恐ろしいトゲをもった植物であっても、結束作業は素手で行います。また、もう一つ怪我の原因としてなかなか免れ難いのが、トゲの有無を知らなかった場合。例えば地面に植えられて大株になったブーゲンビレア。やはり木本類なんだと、感心しながら勢いよく茂みに手を入れたとたん、深い引っかき傷が甲に刻まれてしまいました。成長が旺盛になると出てくる2cmの硬いトゲ。鉢のかわいい姿から、その存在を想像することができなかったのです。

色々な状況を考えてみると、怪我を防ぐ要は「慎重さ」に尽きると思います。そして私に足りなかったものは、それを生み出す「心のゆとり」でしょうか。日々の仕事に時間に追われる成果主義であるのは事実なのですが、私が怪我と引き換えに短縮させた作業時間など、実はたいしたものではありません。私はこの点についてしっかり認識しないならば、いつか深刻な怪我を引き起こすかもしれないと思います。しかし、そうは言いながらも、過去に受けた傷を無駄なものだったとも思っていない。そのトゲに刺さること、血を流すことが、その植物を理解する方法の一つであったと考えるからです。事実、トゲは植物の大事な一部であり、植物園にとってはまさに皆さんにお見せすべきものなのです。

屋外にある砂礫地区画では、刺さると引っかかるのが連鎖するジャケツイバラのカギ状のトゲが、蛇が絡み合うように暴れています。そのすぐ後ろでは、サイカチの幹から凶暴で無秩序なトゲが噴き出しています。「怖すぎるっ！なんて恐ろしいトゲ達だ！自然界では今後気をつけよう！」と来園者に思ってもらうのが目的の一つです。しかし、もしかしたら、そのトゲの鋭さを体に刻み込んでいる私こそが、今となっては誰よりも啓発されているかもしれません。

………  
著者プロフィール

二階堂太郎：1970年生まれ。山形大学農学部林学科修士課程修了。新潟市のらう造景(旧後藤造園)に入社、後藤雄行氏に師事する。現在は筑波実験植物園の技能補佐員。屋外エリアの管理と教育普及に携わる。樹木医、森林インストラクター。

# 樹木・森林の成長 —変異性と類似性—

西園 朋広

(にしぞの ともひろ)

(森林総合研究所 森林管理研究領域)

シリーズ  
うごく森 17

## 1. はしがき

樹木が、種子から発芽し、長い年月(数十年~数百年)を経て、数センチメートルの稚樹から数十メートルを超える大木へと成長することは読者のみなさんご存じの通りです。しかし、われわれが日常的に認識できる時間の感覚と比較すると、樹木が成長するうごきはとても遅いため、樹木の成長を実感することはなかなか難しいと思います。成長していることをはっきりと認識するには、時間の経過と樹木の大きさを同時に測定して、数値の経時変化としてとらえるのが最も一般的な方法だと思えます。

本稿では、時間の経過と樹木のサイズを測定して、1週間~数年の間隔で、1年間もしくは数十年間にわたって、樹木や森林の成長過程を調べた事例を紹介します。これらの事例を通じて、地域・環境条件・樹種・人による取り扱いの方法の違いによって、樹木・森林の成長の仕方が変異すること、また、変異のなかに意外な類似性がみられることを示します。うごいていないように思える樹木や森林が徐々に大きくなっていて、長い目で見れば「うごいている」ことを幾分かでもお伝えできれば幸いです。

## 2. 地域による成長期間の変異

樹木が成長する様子を簡単に実感できる方法の一つは、樹木の幹にメジャーを巻き付けて固定し、定期的に目盛を読んでみることです。著者は、伸び縮みできるようにバネを取り付けたスチール製のメジャーを数本のスギの幹に巻き付けて、1年間にわたって、1週間間隔(冬期は15日間隔)で雨の日も風の日も測定を繰り返してみました。図-1には、岩手県盛岡市におけるスギの幹周囲の長さの1年間の変化を示します。3本のスギの成長量の大きさは、個体ごとに異なりますが、成長している時期はおおむね一致しています。盛岡のスギは5月~7月の期間に太っていることがわかります。九州や関西のスギについて、同様の方法で測定された事例では、一年のうち4.5~5ヵ月間ほど太っているようです。盛岡のスギの成長期間は2.5~3ヶ月程度であり、

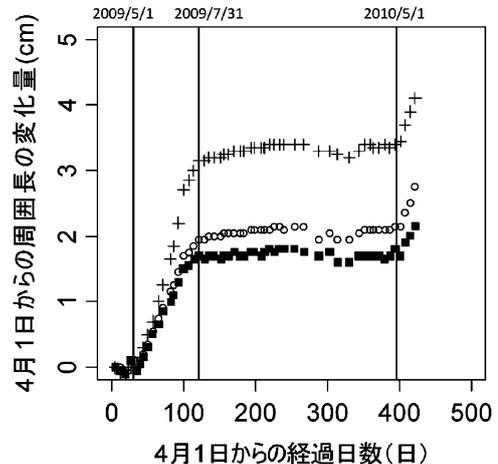


図-1 3本のスギにおける周囲長の推移  
岩手県盛岡市で約1年間測定した。

九州や関西のスギよりも太る期間が短いといえます。この簡単な測定から、①樹木が確かに成長していること、②同一地域でのスギの成長期間が似ていること、③同じスギであっても、地域によって成長期間に違いがあることがわかります。本章の方法を使えば、自分が測定した期間について、樹木のサイズの変化を知ることができます。

## 3. 樹種による樹高成長の変異

自分が測定した期間よりも、もっと長い期間の樹木の成長を知ることができる便利な方法として年輪解析があります。図-1に示したように、温帯に生息する樹木には1年のうちに成長の活発な時期とそうでない時期があるので、原則として1年に一つの年輪が形成されます。そのため、年輪の数と幅を測定することで、過去の樹木の太さを1年間隔で復元できます。また、一つの樹木について、複数の高さにおいて、年輪の数と幅を測定すれば、太さだけでなく、樹木の高さや体積の成長を復元することもできます。つまり、樹木のうごき(成長)を、年輪を読むのに要した時間ではなく、読んだ年輪の数だけ長期的に知ることができます。

図-2には、南九州の温帯性針葉樹林において年輪解析に

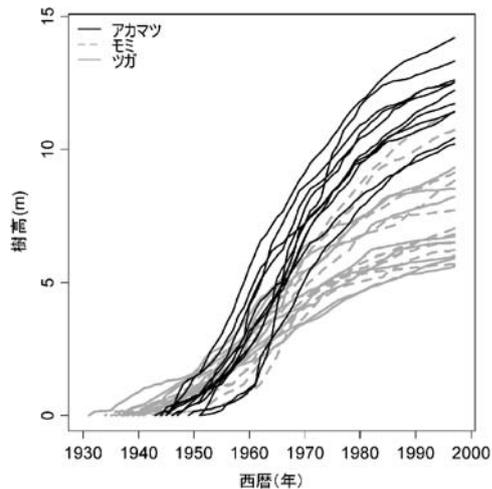


図-2 霧島山系の皆伐跡地に成立した温帯針葉樹林における樹高成長の推移

よってアカマツ、モミ、ツガの樹高成長を調べた事例を示します (Nishizono *et al.*, 2002)。この方法で60年以上の長期の成長経過を復元できました。図-2は、この森林にアカマツが侵入した時期がモミやツガよりも遅いこと、侵入後のアカマツの成長が旺盛であることなどを示しています。この森林では樹種によって成長の傾向が異なることがわかります。

樹木の成長を知る上で魅力的な年輪解析ですが、万能というわけではありません。年輪解析の欠点の一つとして、森林が発達する過程で消失してしまった樹木や間伐されてしまった樹木の情報を直接的に得ることができないことがあげられます。そのため、年輪解析によって、枯損木や間伐木も含めた森林全体の成長や動態を把握するには限界があります。

#### 4. 地位・間伐による森林の材積成長の変異

森林全体の成長過程を知るための最も確実な方法は、森林内に試験地を設定して、その中の全ての立木について定期的な調査を継続的に行うことです。しかし、長期間にわたってデータを収集し続けることは多くの困難 (人事異動で担当者が変わり引き継ぎがうまくいかない、研究者が興味を持つテーマが時代によって変化する、予算の算段がつかない等) を伴うので、この方法に基づいた長期的な森林成長に関する研究は、わが国の主要林業樹種であるスギについてさえ意外に少ないというのが現状です (西園ら 2008)。

幸運なことに、著者は、長い歴史のある固定試験地 (寺崎ら 1964) を先輩から引き継ぎ、担当を任される機会を得

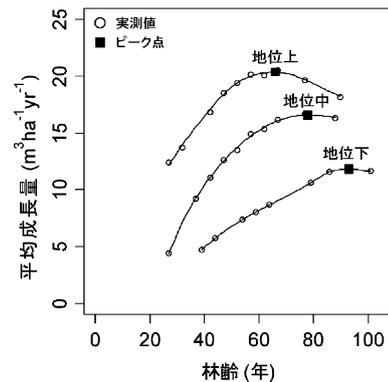


図-3 スギ人工林における地位の違いによる平均成長量の推移の変異  
実線は平滑化スプラインを表す。

ました。本章では、この固定試験地の長期的な計測から得られたデータに基づいて、秋田地方のスギ人工林における林分材積成長量の長期的な推移を調べた研究 (Nishizono *et al.*, 2008; 2010; 西園 2010) を紹介します。

#### 4.1. 森林の地位と成長傾向との関係 (Nishizono *et al.*, 2008)

森林の成長は多くの自然的環境要因 (気象条件や土壌条件など) に規定されます。林学において森林の成長を論じる場合には、多くの自然的環境要因の総合的な結果としての林地生産力を「地位」という概念で表現します (西沢ら 1965)。本節でもこれを踏襲し、「地位」を数値化した地位指数を用いて林地生産力を表現します。地位指数は林齢40年における上層樹高のことであり、大きいほど地位が良いことを意味しています。林分材積の平均成長量 (現存林分材積+累積間伐量) / 林齢) の経時的推移を見てみると (図-3)、平均成長量は林齢と共に増加した後、ピークに達して、若干低下することがわかります。このピークに達する林齢 (以下、ピーク林齢と記します) とピーク時の平均成長 (以下、ピーク成長量と記します) について、地位指数との関係をみてみると、地位指数が大きいほどピーク成長量が大きく、ピーク林齢が若いことがわかりました (図-3)。このことは、気象条件や土壌条件の違いに応じて、森林の成長過程が変異することを意味しています。

#### 4.2. 森林の間伐と成長傾向との関係 (Nishizono *et al.*, 2008; 西園 2010)

樹木の成長は自然的環境要因のみでなく、人による取り扱いの方法 (植栽密度や間伐方法など) にも影響されます。

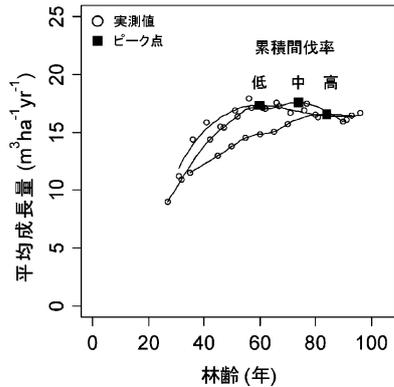


図-4 地位の良いスギ人工林（地位指数 > 19.7m）における間伐度合いの違いによる平均成長量の推移の変異  
実線は平滑化スプラインを表す。

本節では、その中で特に間伐を取り上げて、森林全体の成長に与える影響をみてみたいと思います。間伐の実施度合いの指標として、累積間伐率（調査期間中の累積間伐材積 / （現存林分材積 + 累積間伐量 + 累積枯損量））を用いて、平均成長量のピークの位置と間伐との関係を見てみます。全ての地位の林分を対象とすると、累積間伐率とピーク成長量・ピーク林齢との間に関連は認められませんでした（図示していません）。しかし、地位別にみると、地位の良い林分（地位指数 > 19.7m）では、累積間伐率が大きいほどピーク林齢が高いことがわかりました（図-4）。この結果は、人為が森林全体の成長に影響を与えること、地位によって影響の現れ方が異なることを意味しており、森林の成長が複雑に変異することを示しています。

## 5. 森林の成長傾向に認められる類似性 (Nishizono, 2010)

2・3・4章では、樹木・森林が実際に成長していることを実測データで示しつつ、地域・環境条件・種の違いや人為の影響によって、成長の仕方が変異することを強調してきました。本章では、少し趣を変えて、森林の成長についての変異の存在ではなく、共通の性質（類似性）の存在を強調する研究 (Nishizono, 2010) について紹介したいと思います。

もう一度図-3をみると、確かに地位によって平均成長量の推移は変異しているのですが、全ての推移曲線が、比較的似通った形状を示しているのに気づきます。また、地位が上から下に変化するにつれて左上から右下の方向に規則的に変化していることがわかります。同様に、図-4を

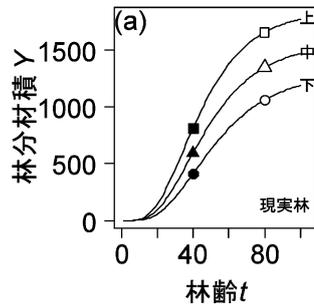
みてみると、全ての推移曲線が、比較的似通った形状を示しており、間伐率が低から高に変化するにつれて右方向へ規則的に変化していることがわかります。これらから次の二つの性質があると考えられます。①成長の推移曲線のカタチには類似性がある。②地位と間伐によって成長の仕方（推移曲線）が変異するのだけれども、変異には規則性がある。

著者は、この類似性と規則性を表現するために、従来の成長方程式（リチャーズ式とかベルタランフィー式と呼ばれます）を拡張して、成長モデルを構築し、固定試験地から得られたデータにあてはめてみました。その結果、間伐・地位が林分材積の経年推移に与える影響を適切に表現できることがわかりました。また、現実の森林におけるサイズ  $Y$  と時間  $t$  を、モデル係数を使って新たなサイズ  $Y'$  と新たな時間  $t'$  に変換すると、地位の違いや間伐の有無にかかわらずただ一つの成長経過が得られること（図-5）が、このモデルからわかりました。よって、複雑に思えた森林成長の変異の中に、共通の性質（類似性）を数理的に認識することができました。このモデルに従うと、林分材積の経年推移に与える間伐と地位の影響を新たな視点から解釈することができ、次のような予測を導くことができます。「現実の森林における林齢  $t$  が同じであっても、地位の違いや間伐の実施が  $t'$  を変化させる。」例えば、林齢が同じであっても、地位の良い林分では地位の悪い林分に比べて  $t'$  の進みが早いために（図-5a, b）、平均成長量がピークに達するのが早くなると解釈できます。また、間伐の適切な実施は  $t'$  を若齢化させるので（図-5c, d）、平均成長量がピークに達するのを遅れさせると解釈できます。 $t'$  は、物理学的時間に対する生物学的時間（篠崎 1977）を表しており、物理学的時間  $t$  が同じであっても、間伐の実施や地位の違いが生物学的時間  $t'$  を変化させると、筆者は考えています。複雑に思えた森林成長の変異の中に単純な類似性を見いだすことで、森林の成長現象を新たな視点から捕らえることができました。

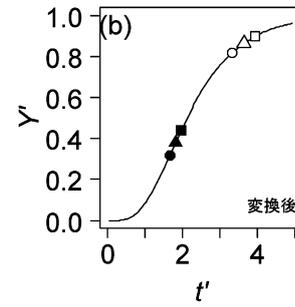
## 6. あとがき

本稿では、樹木個体や森林全体の成長経過を調べた事例を紹介しました。うごいていないように思える樹木は、実際には毎年少しずつ大きくなっています。そのうごきかたは、地域・地位・樹種の違いや人為の影響を受けて大きく変異します。しかし、最後に示したように変異の中にも類似した特性を見いだせる場合があります。変異性と類似性の両面からアプローチしてみることが、樹木や森林の成長現象のより深い理解につながるのではないかと最近著者は

### 地位の異なる森林

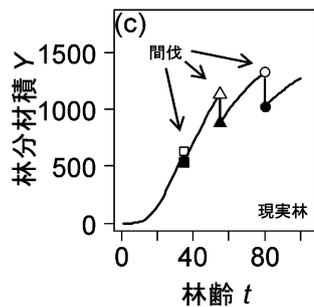


(a) 実線は、地位上、中、下の無間伐林における成長曲線を示す。黒塗り記号と白抜き記号は林齢40年および80年時の林分材積を示す。

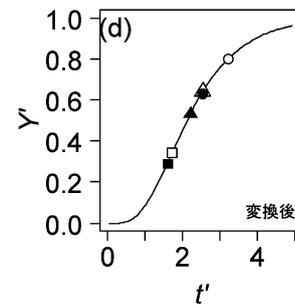


(b) 実線は (a) の時間  $t$  とサイズ  $Y$  を  $t' (= \kappa t)$  と  $Y' (= Y/Y_{max})$  に変換した後の推移を示す。  $\kappa$  と  $Y_{max}$  はモデル係数である。図中の記号は (a) の値に対応している。

### 間伐の実施された森林



(c) 実線は、地位上の間伐林で想定される林分材積の推移を示す。白抜き記号と黒塗り記号は間伐前と間伐後の林分材積を示す。



(d) 実線は (c) の時間  $t$  とサイズ  $Y$  を  $t' (= \kappa t)$  と  $Y' (= Y/Y_{max})$  に変換した後の推移を示す。図中の記号は (c) の値に対応している。

図-5 成長モデルから予測した林分材積の推移 (a および c) と時間軸・サイズ軸を変換した後の推移 (b および d)

考えています。そのため、森林成長の地域変異・種間変異について、さらに分析を進めるとともに、類似性を探索することを直近の課題としたいと考えています。

本稿で利用したデータを取得するには多くの方々へ協力頂きました。また、熊本県立大学の井上昭夫准教授には草稿に対して有益なコメントを頂きました。ここに記して感謝申し上げます。

### 引用文献

西沢正久・真下育久・川端幸蔵 (1965) 数量化による地位指数の推定法. 林試研報 176 : 1-54.  
 西園朋広 (2010) 森林の成長減退と間伐の影響. 森林総研東北支所研究情報 9 : 1-8.  
 Nishizono, T. (2010) Effects of thinning level and site productivity on age-related changes in stand volume growth can be explained by a single rescaled growth curve. For. Ecol. Manage 259 : 2276-2291.

Nishizono, T., Inoue, A., Yoshida, S., Imada, M. (2002) Regeneration process after clear-cutting of a secondary *Abies* and *Tsuga* forest in Kirishima, southwest Japan. J. For. Plann. 8(1) : 1-7.  
 西園朋広・田中邦宏・粟屋善雄・大石康彦・林 雅秀・横田康裕・天野智将・久保山裕史・八巻一成・古井戸宏通 (2008) 秋田地方のスギ人工林における林分材積成長量の経年推移. 日林誌 90 : 232-240.  
 Nishizono, T., Tanaka, K., Hosoda, K., Awaya, Y., Oishi, Y. (2008) Effects of thinning and site productivity on culmination of stand growth: results from long-term monitoring experiments in Japanese cedar (*Cryptomeria japonica* D. Don) forests in north-eastern Japan. J. For. Res. 13, 264-274.  
 篠崎吉郎 (1977) 成長の理論. 数理科学 169 : 54-61.  
 寺崎康正・小坂淳一・金豊太郎 (1964) 林分の構造と成長, 収穫に関する研究第1報—秋田スギ人工林の成長と収穫—. 林試研報 168 : 1-306.

# 持続可能な農山村の地域づくりに貢献する 大学演習林の森林環境教育プログラム

井倉 洋二 (いのくら ようじ、鹿児島大学農学部附属演習林)

## はじめに

全国の27大学に「演習林」という大学所有の森があります。以前は林学系の極めて狭い範囲でしか利用されてこなかった演習林ですが、近年では施設の有効活用や大学の社会貢献の点から多様な利用がすすみ、子どもたちや市民を対象とした体験学習の場や、学内においても林学以外のコースや共通教育の授業などで使われるようになってきました。

私が勤務する鹿児島大学演習林は、全国の演習林の中でも特に森林環境教育の取組に力を入れ、この10年余りでさまざまな活動を行ってきました。本稿では、地域社会からの要請を背景に、大学の教育研究と地域貢献を絡めながら進めてきた鹿児島大学演習林の森林環境教育の取組(井倉 2003、井倉ら 2007)、地域と連携した自然学校への発展(井倉 2007)、および農山村の地域づくりへの関わり(井倉 2011)について、実践的研究の経緯を紹介します。

## 演習林を活用した環境教育プログラムの開発と発展

鹿児島大学演習林は1909年に創設され、全国でも有数の歴史と3000ヘクタール余の大面积(全国27大学中5番目の広さ)を有する演習林として、旧制高等農林学校時代から林学教育・研究の場として活用されてきました。南九州の照葉樹林と100年の歴史を持つ人工林という、自然的・人工的資源を広く地域社会のために活用することを目的に、1999年より地域の子どもたちや学生、市民を対象とした森林環境教育プログラムを実施してきました。

最初の取組は1999年、文部省(当時)が「全国子どもプラン」の一つとして、大学施設に子どもを対象とした「大学等地域開放特別事業」の実施を呼びかけたことから始まりました。このとき本演習林では「遊びの中から子どもたちに森林のさまざまな側面を体験してもらい、豊かな情緒と森林への認識を育ててもらおう」という目的を掲げ、演習林の職員た

ちが知恵を出し合って手探りでプログラム作りを始めました。

記念すべき第1回は、1999年9月11日、「森のたんけんたい」というテーマで実施しました。地元新聞に募集記事を出し、小学生(4~6年生)とその保護者を30人ほど募集しました。内容は「ターザンあそび」と「川の源流探検」(写真-1)です。自然の蔓を使ったスリル満点のターザンあそび、そして川の水につかりながら川の始まり(湧水)まで源流をたどる冒険は、子どもたちにもその親たちにも大好評でした。特に「川の源流探検」は、その後すべての森林環境教育プログラムに、さらには大学の専門科目の実習にも取り入れられるようになり、子どもから大学生、大人までを対象とした、演習林を代表する人気アクティビティへと進化しました。

大隅半島の串良川は、下流では畜産の影響で「汚い川」として有名ですが、演習林はこの川の源流域にあります。「川の源流探検」は、この「汚い川」の源流で素晴らしい清流を発見することを通して、水の循環を体験的に学ぶことのできるアクティビティです。串良川の始まりは、シラスの崖の高さ約2mの所から、幅約40mにわたって小さな滝のように水がわき出しています。参加した小学生が「水のカーテン」(写真



写真-1 全身濡れながら源流を目指す「川の源流探検」

-2) と名付けてくれました。その児童は串良川の下流に住んでいて、そのおいしい水を水筒に詰めて翌日学校で友達に自慢したそうです。「串良川の水だよ、おいしいんだよ」と言って飲んで見せたところ、友達はびっくりしたといいます。その児童が後日手紙で知らせてくれた話ですが、このような参加者の反応に接すると、演習林が持っている素材とこの手作りのプログラムが、どうやら素晴らしく価値のあるものらしいという手ごたえを持つようになり、このことがその後の取組の発展への原動力となりました。

「こども森林教室」は、地元垂水市内の小学校からの要請によって2000年度から始まりました。学校と演習林が連携して、総合学習の時間を使って演習林で体験授業をするもので、市内最大の垂水小学校では、5年生(2～3クラス)の総合学習は演習林での活動と決められ、毎年欠かさず12年間続いています。1学期に「川の源流探検」、2学期に「森の探検隊」、3学期に「林業体験」という3つのプログラムを実施しています。

子ども向けの森林環境教育プログラムの開発・実践・評価



写真-2 串良川源流の湧水「水のカーテン」

に関する研究は、主に「こども森林教室」のプログラムを対象としてやってきました。一例として2学期の「森の探検隊」のプログラムのねらいや活動内容を表-1に示しました。プログラムのねらいは学校の総合学習全体のねらいと合致するように定め、それに基づいて各アクティビティーを起承転結を持たせながら組み立てていきます。毎回、参加児童と先生にアンケートを取り、プログラムの効果を確認するとともに毎年必要な改良を加えていきました。その結果、参加する学校の教育と大学教育の両方に効果的な、演習林ならではのプログラムへと発展しました(井倉・芦原 2007)。

クラスを6班に分け、班ごとに指導者がつきますが、プログラムの大部分は班単位で実施するため、指導者1人1人の力量が必要となります。当初は指導者のほとんどは演習林の職員でしたが、これに少しずつ学生が加わるようになりました。1日に1クラスの受入のため、2日間または3日間の繰り返し実施により、指導者のスキル向上という効果が大きく、特に学生に対しては、森林環境教育の指導者養成プログラムという役割を持ち、後に授業としても学生が参加するようになりました(写真-3)。

## 「自然学校」開校による地域交流の新たな展開

以上のような演習林での森林環境教育の取組について、その成果をあらためて振り返ってみると、参加した子どもたちの豊かな感性と知的好奇心を育んだこと、そして学生たちは、活動を通じてコミュニケーション能力、表現力、創造力、企画力等、さまざまな能力を向上させたことがあげられます。前者は、地域の学校教育や社会教育に貢献していることになり、後者は大学教育に貢献していることになります。特に学生の学びは、日常的な大学の講義や実習では決して含まれない内容

表-1 森の探検隊の内容

|                 |   |
|-----------------|---|
| タイトル            | 森林自然調査隊2「森のたんけんたい」  |
| ねらい             | ①森の自然に親しむ<br>②森のさまざまな生き物のつながりと森の働きについて知る<br>③たくさんの不思議を発見する  |
| 指導者             | 演習林教職員2名、自然学校職員(垂水市社会教育課)2名、学生7名  |
| 日時              | 2011年11月15日～16日 9:00～16:00  |
| 対象者             | 垂水小学校5年生2クラス 65名  |
| アクティビティ<br>活動内容 | ①森ってなに? : 室内で「森にあるもの」をカードに書いて並べる<br>②森の散策: 五感を使って森の自然とふれあう<br>③土のふしぎ: 土壌の生き物調査、浸透実験、森の働きを知る<br>④ドングリとネズミ: ドングリーネズミーフクロウの食物連鎖を知る<br>⑤ネズミと自然: 食物連鎖をゲームで体験する<br>⑥山の神参り: 昔からの人と森林の関係について知る<br>⑦森ってなに: 新たに発見した「森にあるもの」を加えて森を完成させる<br>⑧ふりかえり、発表 |

であり、社会人を育む「新しい大学教育の創造」と言ってもよいでしょう。すなわち、これらのプログラム開発と実践評価の研究を含めて、大学の教育研究と地域貢献が同時に進む活動であったといえます。

このような活動をもっと広げたいと思いました。特に、地域の学校教育に役立つ「こども森林教室」のような活動を一年中でできれば素晴らしいです。そのためには、大学教育とも絡めて、学生が多勢参加できるような体制が必要です。そのような想いを抱いていた頃、演習林の地元である垂水市大野地区では、地域コミュニティの中心でもある学校（大野小中学校）が閉校になることが決まりました。2005年のことでした。大野地区は、1914年の桜島大噴火後に新たに開拓され、演習林とともに歴史を刻んできた集落ですが、日本中のほとんどの農山村と同様に過疎高齢化が進み、学校を維持できないほど子どもの数が減少していました。学校の閉校は今では珍しくありませんが、垂水市にとっては初めてのことで、学校を失う集落も、廃校にする行政も、いかにその後の地域を元気にするかということを探索していました。

そこで生まれたのが「自然学校」という構想です。閉校になる大野小中学校を拠点に、演習林で行っていた森林環境教育のプログラムを専門的に行うのです。この計画は、当時の市長や教育長から全面的な賛同を得て、実現する運びとなりました。2006年3月末に閉校した大野小中学校には、4月から垂水市の職員が2名（社会教育課の所属）配置され、早速自然学校の活動を開始しました。「大野ESD自然学校」という名称で、夏休みを中心にキャンプ等の主催事業を多数開催し、またこれまで演習林の事業だった「こども森林教室」なども演習林職員と協力して実施しました。

大野ESD自然学校とは、鹿児島大学と地域（垂水市、大野地区）が連携し、それぞれの資源（森、水、農林業、伝統文化、



写真-3 森の中で学生リーダーと班の子どもたちのふりかえり

科学技術、人材等）を活用した環境教育・ESD(Education for Sustainable Development) プログラムを通して、大学生、児童生徒、地域住民および一般市民等が互いに学び合うことにより、大学の教育研究と垂水市の学校教育・社会教育および大野地区の活性化に貢献することが目的です。図-1は自然学校参加者相互の関係を示していますが、演習林や大野地区をフィールドにしたさまざまな活動に、垂水市内の小・中学校が総合学習や宿泊学習として参加します。大学からは授業やボランティアで学生が参加します。自然体験活動を学生が子どもたちに指導したり、大野住民が農業体験を指導するなど、様々な交流を通してお互いに学びあうのです。

自然学校の活動には、学校からの依頼による総合学習での体験授業や、教育委員会や子ども会からの依頼による自然体験、環境学習などの受け入れ事業、夏休みのキャンプや農業体験、指導者養成研修などの主催事業、集落のお祭りや運動会に参加したり高齢者からもの作りを習ったりする地域交流事業などがあります。この5年間でたくさん子どもたちに利用してもらい、大きな成果をあげてきました。1年目に、学生ボランティアサークルである「たかくま森人クラブ」を立ち上げ、多くの学生が自然学校の活動を支えてくれました。同時に、学生たちにとって自然学校は自身を成長させる場でもありました。最近では学生の地域交流がすっかり根つき、集落の伝統芸能である「棒踊り」を稽古して豊年祭で住民と一緒に踊るなど、集落の様々な行事には学生の参加が欠かせないものになりました（写真-4）。

## 持続可能な農山村の地域づくりを目指して

大野ESD自然学校がスタートして、地域住民の協力により、農業体験や大野の暮らしと文化を体験するプログラムも実施できるようになりました。環境教育にとって、自然体験と生活体験といういわば車輪の両輪が揃うことになったわけです。私は、この数年地域住民と交流しながら自然学校活動をして

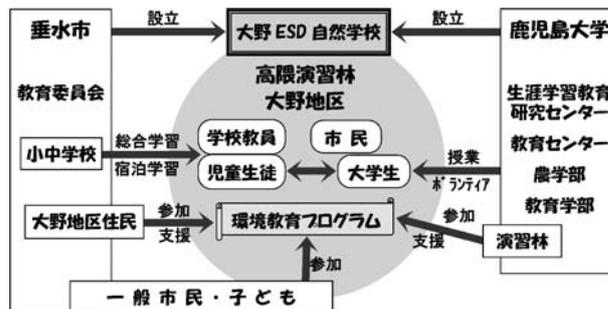


図-1 大野ESD自然学校の関係図



写真-4 豊年祭で住民と一緒に学生が棒踊りを奉納

いく中で、森林環境教育は「持続可能な農山村の地域づくり」に深くつながっていることを実感するようになりました。

人類の暮らしは、昔から森林と密接に関わっており、家はもちろん、家具や暮らしに必要なほとんどの道具も木からできていました。燃料ももちろん木です。私たち日本人は、豊かな森のおかげで、木を最大限に利用しながら、暮らしの技術や知恵を受け継ぎ、地域の文化を育んできました。ところがこの半世紀の間に、私たちの暮らしは森ではなく、化石燃料などの地下資源に依存するようになり、快適な暮らしと引き換えに大量に出るゴミや二酸化炭素は、地球温暖化や環境破壊をもたらしています。このままでは、人類の未来はきわめて危機的です。持続可能な未来社会をつくるのが人類共通の喫緊の課題であり、そのためのアプローチの一つとして、私たちは森と共存し、森の恵みを利用した暮らしをもう一度手に入れる必要があるのではないのでしょうか（共存の森ネットワーク2009）。

農山村には、自然と共生した暮らしの文化や知恵など、都会では失われたたくさんの「持続可能な要素（例えば食料・燃料・生活道具などを自給できる物的要素と、住民の間で助け合う結いやもやいなどの精神的要素）」が残されています。それらを失うことなく、持続可能な社会づくりのモデルとして活かしていくことが、いま求められているのです。そのためには、農山村社会が過疎で絶えることなく、元気よく持続していくこと、地域の自然と暮らしと文化が受け継がれていくことが必要です。そして、そのために様々な活動を行うのが自然学校であり、そのために行われるあらゆる教育的活動が森林環境教育と言ってもよいのではないかと考えています。つまり「持続可能な農山村の地域づくり」は森林環境教育の大きな目的の一つと言ってもよいでしょう。

## おわりに

最後に、今後の方向性についてもふれておきます。農山村を持続させるのに必要なものは生業です。農山村から若者がいなくなり、過疎高齢化の一途をたどるのは農業だけで生計を立てていくことが厳しいからです。しかし一方で、田舎暮らしを志向する1ターン者の増加、グリーンツーリズムや体験型教育旅行の増加など、都市から農山村へ向かう新たな風も吹き始めています。このような新たな動きの担い手として、また、農山村が抱える課題を解決することを通して新たなビジネスを生み、生業を作り出すことが、実はいま自然学校に期待されていることでもあります。NPO や社会的企業などが、公的資金も受けつつ、教育、地域づくり、観光、販売、特産品開発、福祉など、あらゆる分野で地域に根ざしたビジネスをおこし、新たな生業を生み出そうとしています。これらはコミュニティービジネスあるいはソーシャルビジネスと呼ばれ、ローカルで小規模ですが、まさにこれから持続可能な未来社会をつくるための重要な産業になると、私は期待しています。この仕事を志す若者は、自ら起業する高いモチベーションと総合的な能力が必要となるでしょう。森林環境教育を通じて、この新しい未来型の人材を育成したい、と私は考えています。

## 引用文献

- 井倉洋二（2003）大学の森の森林教育—鹿児島大学演習林のとりくみ—。森林科学 37：33-38.
- 井倉洋二（2007）大野ESD 自然学校～鹿児島大学と地域が連携した新しい自然学校の取り組み～。自然体験学習実践研究 1（1）：103-114.
- 井倉洋二・芦原誠一（2007）大学演習林と小学校の連携による総合学習の実践—児童と学生が共に学ぶ森林環境教育プログラムの効果—。鹿児島大学農学部演習林研究報告 35：49-60.
- 井倉洋二・芦原誠一・松野嘉昭・松元正美・野下治巳・内原浩之・枚田邦宏・福満博隆（2007）鹿児島大学演習林における森林環境教育プログラムの展開。鹿児島大学農学部演習林研究報告 35：65-71.
- 井倉洋二（2011）大学の森の森林環境教育と自然学校—持続可能な農山村の地域づくりを目指して—。野外教育情報 19：64-71.
- 共存の森ネットワーク（2009）聞く！からはじめる森づくり～森と人と世代をつなぐ地域づくりマニュアル～。37pp.

## レーザーで樹木の太さの微量変化をはかる

高梨 琢磨 (たかなし たくま、森林総合研究所)

年輪として現れる樹幹の肥大成長は、季節や年のスケールで考えることが多い。一方、幹の精密な連続測定によって、その太さは昼夜ごとに周期的な変動をすることがわかる。この変動は幹を構成する細胞が水分状態の変化によって膨張・収縮することによっておきる。太さ(周囲長や直径)の微量の変化は、「変位」として様々な手法で測定できる。測定装置の例として、差動トランス式変位変換器(電磁誘導による電圧から変位を検出)、ひずみゲージ(電気抵抗によりひずみを検出)やデンドロメータが多く用いられている。しかし、これらの装置は、測定精度に限界がある上、樹木に固定しなければならない。これらの問題点を克服した、高精度で非接触式のレーザーを用いた装置がある。本稿ではそのひとつである「統計干渉システム」を紹介する。

## レーザーによる測定法

統計干渉システムは埼玉大学の門野博史教授が考案した手法で、従来のレーザー式変位計とは異なる以下の原理によるものである(Kobayashi and Kadono, 2010)。レーザーで粗面物体を照射した時に、ランダムな散乱場が発生する。この散乱場を統計的に解析することで、2本のレーザービーム間の測定距離における変位を検出する。このシステムはレーザーを用いるため、非接触・非破壊という大きな特徴を持ち、サブナノメートルオーダー(1 $\mu\text{m}$ の1万分の1)という高精度でリアルタイム計測が可能である。この測定の範囲が近年拡大され、植物等生物試料の測定が容易になった。実際、イネ他農作物の葉において測定の事例がある(Kobayashi and Kadono, 2010)。また、このシステムは光学素子の精度や測定対象

の形状による制限を受けないため、様々な試料に対して比較的簡便に測定できるという特徴がある。統計干渉システムは、(株)東洋精機製作所からナノメータ微小変位計システムとして市販されている。

## 樹幹の周囲長の測定例

事例として、樹幹の接線(年輪)方向の長さである周囲長の変位の測定について以下に解説する。材料はクロマツ苗木(4年生、直径2cm)を用いて、ガラス温室内で連続測定を行った。統計干渉システムによって、2本のレーザー(半径1.5mm)を樹皮に照射し(図1)、解析を毎秒2回行った。この際、レーザーの照射部を黒マジックで塗布し、ノイズによる乱反射の影響を低くした。なおレーザーは緑色であり、照射部位の温度が上昇することもなく、樹木への影響は極めて少ない。

測定結果から、樹幹周囲長の変位は、測定開始時をゼロとすると、 $\pm 60\mu\text{m}$ の幅で周期的に変動したことがわかった(図2)。変位が昼間に減少、夜間に増加する日変化を示したことは、樹幹が昼間に収縮、夜間に膨張したことを意味する。また、周囲長の変位は実験開始2日目の昼間の灌水によって急激に増大した(図2)。

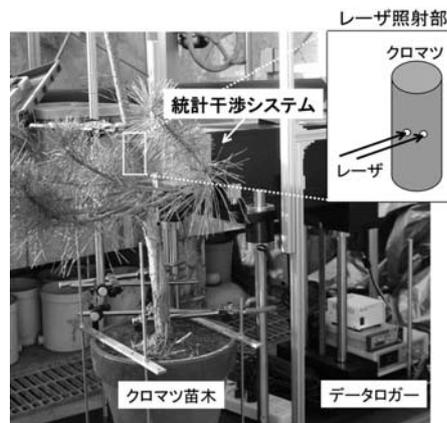


図-1 統計干渉システムによる測定時の写真とクロマツ樹皮におけるレーザー照射部の模式図

これらの変動のパターンは、ひずみゲージからなる接触式変位計を用いた直径変化の測定結果とほぼ一致した。レーザーによる測定距離(3mm)当たりの変位の速度(変化率、単位nm/mm秒)を計算したところ、この変化率においても変位と連動した日変化が見られた。変化率の変動の幅は、昼間に大きく( $\pm 30\text{nm/mm秒}$ )、夜間は小さい( $\pm 10\text{nm/mm秒}$ )という傾向にあった。樹幹周囲長の変位と変化率は、葉の蒸散量変化や樹幹の通導障害など、樹木の水分状態による影響を受けたと考えられる。

統計干渉システムは、高精度・非接触・非破壊という利点から、今後様々な樹木の特性評価への適用が期待される。樹木の水分状態のモニタリング、樹病による衰退・腐朽の度合いの測定、成長解析、さらには木材の変位測定においても、有用な手法となるであろう。

末筆ながら、測定にご協力いただいた(株)東洋精機製作所の小林幸一博士と京都大学の石田 厚教授に感謝の意を表する。

## 引用文献

Kobayashi, K., and Kadono, H. (2010) Expansion of the dynamic range of statistical interferometry and its application to extremely short- to long-term plant growth monitoring. Applied Optics 49: 6333-6339.

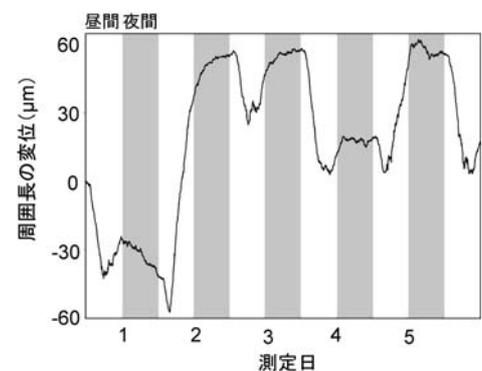
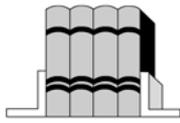


図-2 樹幹周囲長の変位の測定結果



## ブックス

### 熊楠の森—神島

後藤 伸・玉井 濟夫・中瀬 喜陽 著、  
農山漁村文化協会、2011年2月、  
201ページ、2100円(税込)、ISBN  
978-4-5401-0164-9

本書では和歌山県の神島(田辺市)周辺の照葉樹林の重要性や長期的な変化の過程とその原因および現在の状態などについて語られている。表題にもあるように、南紀の自然を愛しその保全に努めた南方熊楠の資料・活動・功績に触れながら、自然が破壊されつつある現状に警告をならしている。余談であるが、2011年3月11日の東日本大震災以前に書かれたはずの本文で、(東北地方についてはないが)津波への注意喚起がなされていたことは非常に暗示的であった。解説している中身についても、植物・昆虫・動物など多岐に渡っている。私は著者とは面識がなくよく存じ上げないが、専門がどのような分野だったのか気になる所であった。本書の主題となっている神島は「おしま」と「こしま」のふたつの島で構成されているが、それぞれを別のものとしてではなく、お互い影響し合っていると考えている。さらには神島だけでなく、陸地の山・海・島などの地域の自然全体が互いに影響し合って構成されているという捉え方をしていいる。まさに生態学的なものの見方をしている点は印象的であった。

しかし、一読後の率直な感想を述べると、心にスーッと染みこんでいくような共感とは異質な違和感を少し感じた。森林や自然を語る著者らの指摘が、経験的・観念的な方向に偏っているように感じたためかもしれない。一例だが、原生林に関して(そもそも日本でなにを原生林とみるかも曖昧であるが)、本当の原生林で芽生えて大木まで育ったものは必ず幹が曲がってゆがんでいいると指摘している。部分的にはそうかもしれない。しかし、幹が直直な大木があればそれは原生林ではないと判断できる、とまで言い切っているのは観念的に過ぎるという気がしてならない。私たちのように森林の研究に携わる者は、野外で調査して得られたデータを基に結論を導く。文献による補足はあるものの、示されたデータがそう結論づけるに十分かどうかのみによって、結論が正しいかどうかを判断する。多かれ

少なかれそういったものの見方に慣れさせている。そのために、経験的に自然の姿を結論づけている記述に違和感を覚えたのかもしれない。しかし、よくよく考えてみると本書は科学的な学術論文ではない。そうした論文を読み解くような堅い頭で読む方が間違っているのであろう。最初は表紙の帯にある「魚は緑が好きや」という言葉にも違和感をおぼえた。これは山と海のつながりを経験的に知っている漁師が比喩的に表した言葉であった。こんなことにもひっかかるくらい固い頭で読んでいたのかもしれない。

本書は、全編を通じて南紀の照葉樹林・自然を愛し、将来まで残していきたいという著者らの熱い思いで貫かれている。自然に対する姿勢も、謙虚である。人間も自然の一員に過ぎず、「自然を畏れ、自然を尊敬し、自然に学ぶという思想」が日本には根付いていたと指摘する。それが、近代の物質的豊かさを追い求める課程において、自然を保護するといったような人間優位の考え方が広まってきたと憂いている。人は自然を保護してやるような優位な立場ではない。自分も人工林をどう扱うかというテーマでは、やり方次第で人工林の多くの部分をコントロールできるかもしれないという錯覚に陥りがちであったことに気づかされた。改めて自然に向き合う姿勢について考えるよい機会となった。

本書は、著者らの南紀の照葉樹林・自然に対する思い・憂いを素直な気持ちで感じ取るのがよいかもかもしれない。「はじめに・方法・結果・考察」の順にものごとを考えがちな堅い頭をすこし柔らかく解きほぐして。これまで南九州の一部の照葉樹林に関わってきた自分にとって、南紀の照葉樹林に関する知識の薄さを痛感させられたと共に、是非一度当地を訪れてみたいという思いに駆り立てられた書でもあった。

齊藤 哲  
(森林総合研究所植物生態研究領域)

### 知っておきたい100の木 —日本の暮らしを支える樹木たち—

田中 潔著、主婦の友社、2011年7月、  
160ページ、1,680円(税込)、ISBN  
978-4-0727-8497-6

この本は、「主婦の友」から出版されている。従って、一般の人を対象に書かれている本である。しかし、森林・林業に携わる人にとっても、読んで、見て

いるだけでもおもしろく楽しい本である。副題に「日本の暮らしを支える樹木たち」とあるが、その名の通り「布や紙になる木」、「建築材になる木」のほか街路樹や庭園樹になる木といった章立てに加えて、一般の人にも身近な木々について「祈りの木」とか「食を支える木」といった、通常の樹木を紹介した本にない構成がなされている。個々の樹木について使われ方や、生態的特性などの必要事項が的確に記されているに加えて、カヤ、クワやヤドリギなどに代表される挿話は、これまでの諸本で記されてきたものを形を変えて取り上げるというものでなく、新しい視点、独自のとらえ方がなされていて、十分に楽しみ、新たな知識を得ることができるものとなっている。特に、その中には、万葉集などからの和歌が7,8首、俳句・川柳が3首のほか、童謡なども随所に挿入され、記載内容に変化を与えてくれているだけでなく、親しみを持てるよう、また、木々をより深く理解することができるよう工夫がなされている。

著者は、大日本山学会副会長である田中潔氏。ご専門は樹病学である。至る所に、それに関する知見がちりばめられ、例えば、ヤマモモは細菌性こぶ病の有無が樹種判別に役に立つなど、なるほどと感じる情報も多い。数多く掲載されている写真は、現像を依頼された出入りの写真屋もうならせるほどの構図とプロもどきの高い撮影技術が賞賛されていたが、まさにその通りで、しかも撮影月日を明記し、観察時期の目安となるような配慮もなされている。もう一つ特筆すべき点がある。それは、多くの樹種について花言葉が記されていることである。樹木の花言葉、特に花が目立たない樹種についての花言葉は、私の知る限りあまり知られていなかったように思う。こうしたことについても、こまめに調べ上げ、とりまとめてくださった有り難い本といえる。

現在、森林関係の学科に入学してくる学生の中には、スギの判別はもとより、俳誌の名でも知られていいるはずの馬酔木(アセビ)の名も知らないものも多い。アカマツ、クロマツといった樹種も遠い存在になってきた。ちなみに、クロマツの花言葉は不老長寿、向上心、そしてアセビのそれは献身だそう。樹木をより身近に感じてもらえるよう、物知りになれるよう学生にも一般の人にも、森林・林業に携わっている人にも“知っておきたい100の木”は、お奨めの一冊である。

佐藤 明  
(東京農業大学森林総合科学科)



## やれば出来る 絶滅危惧種ヒメバラモミの増殖

勝木 俊雄 (かつき としお、森林総合研究所多摩森林科学園)

マツ科のトウヒ属にヒメバラモミ (*Picea maximowiczii*) という針葉樹があります。本州の長野県と山梨県の一部にだけ分布して母樹サイズの個体数は約1,600個体と推定されることから、絶滅危惧種にリストされています。自生地の大部分は険しい山岳地ですから、一般人はまず目にする事ができない「幻の樹木」といえるでしょう。私が測定したヒメバラモミの最大のサイズは直径1.2m、樹高45mですから、こうした巨樹を見つけたときの喜びは何ともいえないものがあります。一方、その球果は最終氷期の植物遺体として本州中部で広く産出しており、生きている樹木より化石のほうが知られている「生きている化石」ともいえるでしょう。こうした絶滅危惧種はなんらかの原因で減少しているのですが、人為的な増殖となると話は違えます。

私はヒメバラモミの保全に関する研究のひとつとして、球果サイズの測定をおこなっていました。2005年は特に頑張って5,000個以上のヒメバラモミの球果を採取しました。そして測定だけではもったいないので、天然更新の可能性を検討するため、実際に種子から発芽させてみることにしました。以前に同じ地域に分布するヤツガタケトウヒで試みたところ、発芽はしてもその後の生育が難しかったので、ヒメバラモミの生育も難しだろうと想定していました。そもそも採取した母樹の生育地(長野県川上村・南牧村)は年平均気温が6℃ぐらいの寒冷地ですから、年平均気温が12℃を超える茨城県つくば市の森林総合研究所の環境とは大きく異なります。ところが、まず予想以上の発芽率を示しました。充実種子数と比較すると、100%に近い発芽率でした。最終的には7,000ほどのヒメバラモミの実生が発芽しました。夏場

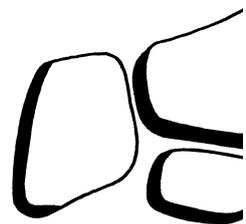
の暑さに耐えるか心配ですが、こうなると屋外で大きく育てたくなくなります。家系や育て方によって違いはありましたが、苗畑で丁寧育てると発芽5年後も最大で60%以上の実生が生存しました。また、70cmを超える高さに成長したものもありました。

こうして発芽から稚樹の生育の段階で深刻な問題がないことが確認出来ましたので、当初の試験目的は達成です。暖地でも生育可能というおまけ付きです。ただ、育てた苗木をどうしようかという問題が生じました。2011年段階でまだ1,000本以上のヒメバラモミの苗木があります。さすがにこの数の苗木をそのまま苗畑に置いたり、捨てたりするわけにはいかず、今後の活用を考えなければなりません。まず考えたのが現地での植栽です。種子を採取した産地のひとつは、ヒメバラモミの分布の東限である長野県川上村梓山です。母樹サイズの個体数は20個体ほどしかありませんので、自生個体の周囲に植栽すれば現地保全に有効です。そこで管理している梓山林野保護組合に相談すると、快く引き受けてもらいました。実際に何処に植えるのかはこれからのことですが、有効に活用してもらえそうです。

また他にも良い活用方法はないかということで幾人かの知り合いに相談したところ、東北大学の鈴木三男教授が話に乗ってくれました。鈴木教授は現世よりも化石のほうのヒメバラモミが専門ですが、植物園協会を通してその加盟機関に配布してみることにしました。配布希望の募集をすると、北は宮城から南は高知まで計25機関の植物園などから応募がありました。高知での生育はちょっと心配ですが、送った苗木が今後どのように生育していくのか、今後が楽しみです。

ところで、今回植物園協会を通して送った苗木はおもに長野県野辺山の農家に植栽されていたヒメバラモミ並木からとった種子に由来します。この並木は約90年前に防風林をつくるため近辺からの山取苗を植えたということです。しかしこの近辺で現在確認されているヒメバラモ

## 北から



こ3年間、1年に80日のペースで山に入っています。今日(12/9)の山は初冠雪でした。山では、測量をしたり、落ち葉を集めたり、川の水を採った

ミの母樹は10個体もありません。場合によっては、野生では絶滅するヒメバラモミ集団を現地外保全する事例となるかもしれません。普段は絶滅に向かうネガティブな現象を観察するだけなので、こうした増殖の事例に関わると嬉しくなりません。

育研究林（長いので、蒜山演習林と書くことにします）です。蒜山演習林は面積が570haあり、その6割がコナラ、クヌギ、ブナといった落葉広葉樹林です。4人のスタッフが、チェーンソー、パワーショベル、ブルドーザなど様々な機械を使って、現場の維持・管理に努めています。

2011年は、年明け早々の記録的な大雪と台風12号の大雨がもたらした土砂崩れによって、蒜山演習林の林道が閉ざされてしまいました。しかし、スタッフの連携プレーにより、大雪の際には林道（演習林事務所から調査地までの約3kmの区間）の雪が重機で取り除かれ、土砂崩れの際には迂回路がつけられ、お陰で私たちの調査にはほとんど支障がでませんでした。いずれの対処も私の予想を遙かに上回るスピードで行われ、スタッフの高い技術力に感心しました。同時に、演習林内で継続的にデータをとるためには、林内で起きる災害に対してある程度自前で対処できる体制が現場には不可欠だと感じました。蒜山演習林では、災害のみならず林内で何か起きた時には、現場のスタッフがすぐに対応してくれますが、これは現場が暇だからというわけではありません。現場はとても忙しくしています。学生実習の受け入れはもちろんのこと、間伐材の搬出・製材、椎茸の栽培、林道の整備など日常の業務はたくさんあります。これらの業務を調整しながら緊急時の対応や私たちの研究補助に尽力してくれています。

演習林では、利用者の教育、研究、学習にいかに関与するかということが重要です。つまり、学生、教員、地域の人などに積極的に演習林を利用してもらうために、独自性のある試験地、面白い研究材料、魅力的な散策道というような利用者の興味をひく“山”を用意することが

重要です。蒜山演習林では、1970年代に設けた広葉樹造林に関するユニークな試験地がいくつもあります（詳しくは、鳥取大学の紀要「広葉樹研究」を参照して下さい）。また、伐採した樹木を板や柱に加工するための製材機やパネルソーを備えています。さらに、広葉樹林を活かして椎茸原木を生産したり椎茸を栽培したりするノウハウがあります。つまり、蒜山演習林は、枝打ち、間伐、植林などを体験する一般的な林業実習にとどまらず、製材、加工、特用林産物の生産・出荷を体験できる“山”があります。また、苗木づくり、間伐、製材、椎茸栽培、実習受け入れ、研究補助、林道の維持管理、災害復旧など、多岐にわたる業務を自前でこなすことのできる現場スタッフの存在も蒜山演習林の“山”の魅力です。

何かにつけて予算と人員の削減を求められる昨今、蒜山演習林の現場のように数百haの土地を抱えているにも関わらず数人しかいないような現場は、風前の灯火と言えるかもしれません。しかし、それが小回りをきかせフル稼働で業務をこなしている現場の灯火であるならば、その火を消してはならないと感じます。蒜山演習林の現場には、“ヒゲのおっちゃん”の愛称で学生たちに親しまれているベテランスタッフがいます。現場の安全確保や業務管理は彼の頑張りによるところが大きく、ヒゲのおっちゃんは現場の火の守役的な存在です。初冠雪の山で今日も淡々と働くヒゲのおっちゃんの姿を見ながら、研究活動を通じて少しでも現場の火を勢いづけることに貢献できればと思いました。

巷では、蒜山焼きそばというB級グルメが大人気です。読者の皆さんも、焼きそば巡りのついでに蒜山演習林の視察などいかがでしょうか？

## 南から

日本森林学会支部だより

りしながら、学生たちと野外調査に取り組んでいます。この山は、岡山県北部の蒜山（ひるぜん）地域にある鳥取大学農学部フィールドサイエンスセンターの教

## B級グルメのついでに演習林視察は いかがでしょうか

芳賀 弘和（はが ひろかず、関西支部、鳥取大学）

# 森林科学 65

予告

## 特集

### 樹木の根 (仮)

森めぐり

スコットランドの森 Culbin (仮)

森林科学 65 は 2012 年 6 月発行予定です。ご期待ください。

#### お知らせ

- ・「森林科学」では読者の皆様からの「森林科学誌に関する」ご意見やご質問をお受けし、双方向情報交換を実践したいと考えております。手紙、fax、e-mail で編集主事までお寄せ下さい。
- ・日本森林学会サイト内の森林科学のページでは、創刊号からの目次がご覧いただけます。また、バックナンバー（完売の号あり）の購入申し込みもできます。
- ・56号以降については、森林学会会員の方は別途お送りするパスワードでオンライン版をご利用になれます。パスワードに関するお問い合わせは編集主事へどうぞ。

#### 森林科学編集委員会

|     |                       |
|-----|-----------------------|
| 委員長 | 田中 浩 (森林総研)           |
| 委員  | 高橋 與明* (経営/森林総研)      |
|     | 壁谷 大介* (造林/森林総研)      |
|     | 藤田 曜 (動物/自然環境研究セ)     |
|     | 清水 貴範 (防災/森林総研)       |
|     | 谷脇 徹 (保護/神奈川県自然環境保全セ) |
|     | 井上真理子 (経営/森林総研)       |
|     | 橋本 昌司 (土壌/森林総研)       |
|     | 都築 伸行 (林政/森林総研)       |
|     | 磯田 圭哉 (育種/森林総研林育セ)    |
|     | 菅原 泉 (造林/東京農大)        |
|     | 吉岡 拓如 (利用/日本大)        |
|     | 斎藤 秀之 (北海道支部/北海道大)    |
|     | 白旗 学 (東北支部/岩手大)       |
|     | 逢沢 峰昭 (関東支部/宇都宮大)     |
|     | 相浦 英春 (中部支部/富山県森林研)   |
|     | 芳賀 弘和 (関西支部/鳥取大)      |
|     | 津山 孝人 (九州支部/九州大)      |

(\*は主事兼務)

## 編集後記

本誌の特集「森を歩く」は、いかがでしたでしょうか。今回の特集では、森林をめぐるさまざまな分野の方々にご寄稿頂きました。かつて「森林科学」が「林学」であった時代には、関係者といえば、林業や林産関係者など限られていたと思います。しかし、環境が注目されている今日、「森林科学」には、一般市民をはじめ多様な分野からの関心が寄せられています。特集では、こうした学会員以外の方を含めてさまざまな立場の「人」から、森へのメッセージをお寄せいただきました。

関係者が増えれば、それだけ価値観が多様になり、相互に理解しあうことは簡単にはいかなくなります。「林学」であれば、関係者間で「森林の育成、利用、保全」を基本に得られていた理解も、「森林科学」では必ずしもそうはいきません。時には「木を伐ること」への理解も困難なこともあります。多様な関係者間で理解を得るには、まずはお互いを知ることが必要です。そのためには、本誌が目指している「専門的な内容をわかりやすく伝えること」と共に、異なる立場の人の言葉に耳を傾けることが必要だと思います。

特集の内容では、これからの林業のあり方として、森林管理(大住氏)、次世代を担う若者(横林氏)、災害時における木質資源の活用(深澤氏)、新たな森林利用として、「森のようちえん」の活動(内田氏)、森林の保全を巡る合意形成のあり方(八巻氏)、そして森林の価値とは何かという、森林科学の根底に関わる哲学的な思考(亀山氏)が盛り込まれています。特集をコーディネートされた大石氏は、幅の広い森林の価値を発揮させる技術の統合の必要

性を指摘しています。森だけではなく「森林科学」に対する広がり、全体のごく一部ではありますが、大石氏の人脈の賜物です。

ところで、「森を歩く」を国内テーマとした国際森林年2011年は、東日本大震災および原子力発電所事故による被害に対して、「現場への対応」を迫られました。森林の現場での課題には、自然科学を駆使して状況を迅速かつ正確に把握するのはもちろんのこと、多様な立場の関係者との調整や対処が迫られます。細分化されたサイエンスの知見だけでは、現代社会において必ずしも市民に受け入れられる訳ではないことが、災害、事故への対応を通じて明らかになりました。科学とは何か、科学者はどのような役目を果たすべきなのか、改めて問われました。そして、都市にいるホワイトカラーの視点だけでは成し得ないことを、現場での技術、地域の人の力が実現しました。改めて「森を歩く」ことの必要性を感じる年となりました。

現場への対応の必要性を示した言葉として、「木を見て、森を見ず」があります。これからの森林では、専門家だけではなく多様な関係者と協働していく必要があることを考えると、さらに「木を見て、森を見ず、森に関わる人も見ず」とならないようにしなければと思います。森林科学においても、「森づくりは人づくり」の指針を据える必要があると思います。

今回の特集が、これからの森林科学の指針となり、現場の「森を歩く」ことにつながればと願います。明日は、私も机を離れて、森林の中を歩いてみようと思います。

(編集委員 井上真理子)



7年先の確かな未来を

# 確かな効果

豊富なデータが裏付ける確かな効果で

皆様の信頼に応えてきた

グリーンガード・NEOは

7年間の薬効期間という

新たな時代の夜明けを

迎えました。

松枯れ防止樹幹注入剤

## グリーンガード®・NEO

### Greenguard® NEO

農林水産省登録：第22028号

グリーンガードホームページ

[www.greenguard.jp/](http://www.greenguard.jp/)

7年先の確かな未来を

効果持続期間

# 7年



# 「ぽんっ」と叩いて即座に診断。 — 打撃音樹内腐朽簡易診断装置 —

# ぽん太



○今まで樹木医などの専門家でしか判断できなかった打診音を客観的な数値で評価できます。  
○多くの大学や協会からも推薦をいただいています。

樹種を選び、周長を計測・入力、あとは「ぽんっ」と5回叩けばOK。

## ① 機種種の選択

測定する樹種を選択します。樹種ごとに値が異なりますので、正しい樹種を選んで下さい。  
※下記の14樹種に対応しております。H23.10現在

- |       |         |       |
|-------|---------|-------|
| ・アオギリ | ・フラタナス  | ・クロマツ |
| ・イチヨウ | ・トウカエデ  | ・アカマツ |
| ・クス   | ・モミジハウフ | ・スギ   |
| ・ケヤキ  | ・ユリノキ   | ・ポプラ  |
| ・サクラ  | ・ヒノキ    |       |

今後、随時樹種を追加します。  
追加した場合は、無料でアップデートいたします。



## ② 直径の入力

メジャーで直径を測ります。



測った直径を入力します。  
数値の入力は指でできます。

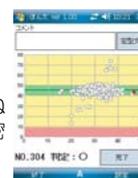
## ③ 打診音の計測

胸高の位置を、専用のハンマーでリズムカルに手首を使って5回打撃します。



## ④ 判定結果

今まで測定したデータとともに、今回測定した結果が表示されます。緑の範囲にはいっていただければおおむね健全です。黄色、赤の範囲では精密診断を要します。



片手で持てるコンパクトさ。  
優れたコストパフォーマンス。



### ぽん太

価格：189,000円  
重量：306.5kg  
外形寸法：  
縦 144.2mm  
横 82.2mm  
重量 306.5g

### 専用打診ハンマー

価格：1,680円



最適な打撃音を出します。



データ分析・帳票用印刷プログラム  
(Windows用)  
価格：48,300円

開発・製造・販売

詳しくはコチラ...

ワールド測量設計

検索



株式会社ワールド測量設計

〒693-0013 島根県出雲市菟舂町274-2

TEL: 0853-24-8133 URL: <http://www.world-ss.co.jp/>

FAX: 0853-25-0299 メール: [ponta@world-ss.co.jp](mailto:ponta@world-ss.co.jp)

街路樹

公園樹等の正確

迅速な腐朽診断を実現!