

# 林業技術



■1993/NO. 616

7

日本林業技術協会

RINGYŌ GIJUTSU

# 牛方の測量・測定器

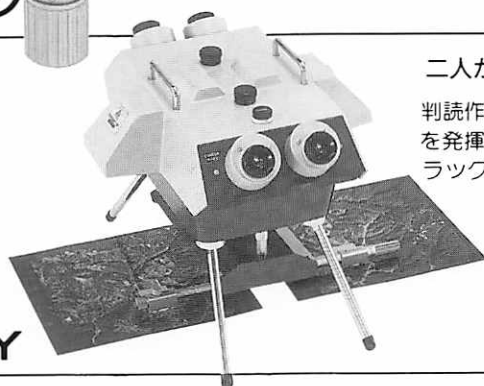


LS-25  
レベルトラコン

高い精度と機動性を追求したレベル付トランシットコンパス

高感度磁石分度、掃零式5分読水平分度、望遠鏡付大型両面気泡管等を備えて、水準測量をはじめあらゆる測量にこの一台で充分対応できます。

望遠鏡気泡管：両面型5・2%ミラー付  
磁石分度：内径70% $^{\circ}$ 又は30目盛  
高度分度：全円1'目盛  
水平分度：5分目盛0-bac掃零方式  
望遠鏡：12倍 反転可能  
重量：1300g



(牛方式双視実体鏡)  
コンドルT-22Y

二人が同時視できる最高水準の双視実体鏡

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

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

操作性に優れたコンピュータ内蔵座標計算式面積線長測定器



通産省選定クットデザイン商品  
特別賞 中小企業庁長官賞受賞

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

〈特長〉

- 直線図形は頂点をポイントするだけで迅速測定
- 曲線図形も正確に計れる
- 面積のほか、線長を同時測定
- 縮尺単位を反映して自動計算
- 線分解能：0.05mmの高性能
- コードレス、コンパクト設計
- 偏心トレースレンズとダイヤモンドローラー採用

## X-PLAN360C

- 座標、面積、辺長、半径、弧長を測定
- 3点ポイントによる円弧処理
- 見積計算にもべんりな電卓機能
- 既知点による座標軸設定
- プリンタパッファ、データのナンバリング機能、等



新製品  
X-PLAN360C

エクスプラン デーシー  
X-PLAN360d/360C



牛方商会 東京都大田区千鳥2-12-7  
TEL.03(3758)1111 代千146

### 目 次

#### この山をどうする

—— 秋田県雄勝郡皆瀬村在住・佐藤彦一氏の林業経営を巡って

はじめに……………編 集 部… 2

皆瀬村の概要と近隣市町村の森林資源……………小 野 寺 弘 道… 4

原木市場の役割と森林経営……………遠 藤 日 雄… 7

水稲単作・豪雪地帯の農林複合経営……………駒 木 貴 彰…13

ミニフォアワードによる伐出作業……………猪 内 正 雄…17

積雪環境と育林技術……………藤 森 隆 郎…22

#### 風土と薬用植物

28. あなたの健康のパロメーターは？……………奥 山 徹…28

#### 山の古道を行く——若狭街道 1

若狭街道——魚と木のみち……………小 山 和…30

#### 森へのいざない——親林活動をサポートする

37. 林業への誘い——スギ造林適地と  
入門森林生態学の場合……………工 藤 樹 一…32

#### 展望——林木育種 1

林木育種研究について……………片 寄 麟…37

#### 技 術 情 報……………27

林業関係行事一覧(7・8月)……………36

農林時事解説……………40

統計にみる日本の林業……………40

こ だ ま……………41

木村光伸の5時からゼミ1……………42

本 の 紹 介……………42

林 政 拾 遺 抄……………43

Journal of Journals……………44

投稿募集のお知らせ……………26

平成5年度山火事予知ポスター「図案」「標語」募集要領……………46

#### 表 紙 写 真

第40回森林・林業  
写真コンクール  
特 選

「黄金のジュピター」  
(大分県城島高原)

ジュピターとは木星のこと。このジェットコースターは木製なのでジュピターと名付けられたそうです。

福岡県糟屋郡篠栗町  
中川恵美子

(ニコンFE2, 20ミリ  
レンズ, 絞りF5.6,  
オート)



1993. 7



## この山をどうする —— 秋田県雄勝郡

皆瀬村在住・佐藤彦一氏の林業経営を巡って

# はじめに

## 編集部

本誌 91 年 4 月号, 92 年 7 月号, 本年 2 月号の「会員の広場」に投稿・掲載された, 一連の「造林者の立場から」という論稿をご記憶のことと思います。投稿者は, 秋田県雄勝郡皆瀬村在住の佐藤彦一<sup>げんいち</sup>氏でした。氏は, 山林 47.17 ha (20 ha ほどのまとまった団地 2 か所を含む), 水田 3.60 ha, 畑 0.25 ha を経営する農林家で, 県の指導林家も務められています。

さて, その一連の論稿ですが, 氏のユニークな林業経営の実践録はもちろん, それら日々の格闘から真っ黒になって絞り出された, まさに「造林者の立場から」の汗 (こんな工夫ができれば, こんな機械があれば……), 声 (どのような場面にこそ補助がほしいと考えるか, 山村社会の維持には何が不可欠か, そのために教育の在り方はどうあるべきか……), 夢 (あるいは信念として, 雪国山村の復活は細密路網の充実にあり……) に満ちあふれていました。

静かな文体の中に, 今にも噴き出してきそうな秘められた怪気炎。その熱気に編集部は圧倒されました。その汗・声の中からいくつかをテーマ化し, 編集企画として取り上げさせていただいたものもあります。

氏の 3 回目の投稿をいただいたところです。せっかく提示していただいた汗・声・夢を, このまま埋もれさせてしまうのがなんとも惜しまれ, 幸い好評をいただいた本年 1 月号「この山をどうする」の形式で, 汗・声にこたえ, 夢を実現するためのさらなる示唆を, さまざまな分野の研究者の方々からいただけたら, と考えるようになりました。

おりしも, 「豪雪協さんの集まりで, 私の山が現地検討会のフィールドの 1 つに選ばれたから, ぜひいらっしゃいませんか」とお誘いを受けたのを幸い, 趣旨を申し上げれば大歓迎とのこと。さっそく現地検討会を含む原稿依頼作業に入りました。ご承引いただけたのが本号の 5 人の方々です。

多雪地帯での林業, 特に人工林の保育にはさまざまな困難がいられています。藤森隆郎氏 (森林総合研究



現地検討会 (佐藤氏所有山林内) でのひとコマ。左から遠藤氏、小野寺氏、猪内氏、駒木氏、堀江氏の面々

所) は前述の豪雪協さんの会に参加されていましたので, そのおりの知見を基に主に育林の面からご執筆いただきました。

次の方々には, 豪雪協さんの集まりとは日をあらため 2~3 日の行程でお集まりいただき, 佐藤氏を交じえての現地検討会, 聞き取りなどを行っていただきました。

佐藤氏の林業経営のユニークさの 1 つは, その超高密度な路網づくりにあるといえます。しかし, それでもなお, 小形林業機械の工夫, さまざまな林業用器材の改良など, 「汗」にまつわるテーマがあるところから, 林業用機械と伐出技術の面を中心に猪内正雄氏 (岩手大学) にお願ひしました。

水稲単作・豪雪地帯—— ずいぶん遠い昔, 地理の授業で習った言葉ですが, 佐藤氏在住の周辺地域は, 大きく見ればこのような地域性を共通に持っていると考えられます。これをにらみつつ, 氏の農林複合経営に対するコメントを駒木貴彰氏 (森林総合研究所東北支所) にお願ひしました。

遠藤日雄氏 (森林総合研究所東北支所) には, 皆瀬村周辺地域の流通関係について, 特にお願ひして執筆していただきました。どのような産業であれ, マーケティング戦略の重要性は経営学の教えるところです。しかし, 残念ながらわが林業界は, ややもすると他の産業に比べ, 販売努力の面で (平均的には) 一步譲っているのではないかと考えられるからです。遠藤氏もそのあたりを心配される 1 人です。宿舎では, 佐藤氏と膝を突き合わせて, 心配されるがゆえに学会でも珍しいような議論を戦わせていました。なお, 遠藤氏の原稿は, 国木田独歩が日清戦争の従軍記事を弟あての手紙形式とした「愛弟通信」を思わせるものです。

さて, 口角泡を飛ばす, とはいいますが, 口角煙を吐いて杯を佐藤氏と交しつつ深夜まで議論されていた





左：藤森氏，上：佐藤氏（正面），右：土田氏

のは、ふだんはタバコを吸わない小野寺弘道氏（森林総合研究所東北支所）です。「1本くれる？」と、もう手は筆者のタバコをむんずとつかみ、1本取り出すやいなや、もう一方の手はライターにさしかかっています。「あれ？先生はタバコをやりましたっけ？」「僕はネ、興奮してくると吸わずにいられないんです」「……」小野寺氏には現地境界の概要執筆をお願いしたため、研究者と経営者とのたいへん興味深いやりとりをご紹介できないのが残念です。

なお、秋田県雄勝郡農林事務所林務課の皆様には資料の提供を賜り、また、同課の堀江敏広氏、土田信次氏には、現地検討会・聞き取り等にも同席していただき、貴重なご教示を賜りました。ここに厚くお礼申し上げます。

\* \* \*

ところで筆者は、農山村の人たち、特に主婦の皆さんがどのように買物行動をされているのか、気になってしかたがありません。それは、仕事と同様に大切な日常行動と考えられるからです。佐藤氏の奥様は、週に1度、佐藤氏と車で湯沢に出かけ、1週間分の食料や生活用品を買い込んでくるそうです。もちろん、ごく日常的なものは近隣の商店で購入されるのですが、出かける場合は、ほとんど湯沢に行かれるそうです（小野寺氏の地図参照）。

では、なぜ湯沢なのでしょう。ほかの人たちはどうでしょう。また、ほかの都市には出かけないのでしょうか。そこで、確率圏モデルをごく略式に利用して、そのあたりを推測してみることになりました。

このモデルは、①買物をする人が得られる満足度はある地区の小売業の売場面積に正比例し、②その地区までの距離（時間距離を使う場合が多いようです）のべき乗に反比例する、との経験的事実に基づく仮定から導かれたもので、次のような式形をしています。

$$p_{ij} = (s_j/t_{ij}^\lambda) / \left\{ \sum_{j=1}^n (s_j/t_{ij}^\lambda) \right\}$$



山林風景（滝向団地北東方面を望む）

ここで略式にとお断りしたのは、 $\lambda$  の値を得るための手続を省略し最寄品の場合を2.5、買回品の場合を1.2と仮定したこと、皆瀬村からの距離がほぼ同じ場合には、より大きな売場面積を持つ市町に出かけるものと想定し計算に入れた市町数が7と限られていること、秋田県内に限定したこと、自家用車利用の場合を想定し個々の商店街ではなく市町単位の集計を用いたこと、などによります。また、売場面積は、いわゆる商業集積地区の数値を用いました。

その結果、最寄品の場合、およそ3回に1度立ち寄る市町として稲川町（売場面積1,500 m<sup>2</sup>、距離5 km、いずれも概数、以下同じ）と湯沢市（28,000 m<sup>2</sup>、20 km）が推察されました。両者を合わせて確率約7割ですが、7市町に限定していますから、ほとんどこの両者が利用されるものと考えられます。

一方、買回品の場合は少しばらせる傾向があるようで、4～5回に1度の割合で湯沢市、次いで横手市（43,000 m<sup>2</sup>、30 km）、秋田市（300,000 m<sup>2</sup>、100 km）となりました。

最寄品、買回品いずれの場合にも上位に顔を出したのは湯沢市です。皆瀬村を含む旧雄勝郡の郡役所のあった湯沢市は、皆瀬村の人々の買物行動を考えると重要な都市であることが推察されます。そして今日、買物行動から見た関係、つまり中心地としての湯沢市と、その中心地圏に含まれる皆瀬村との関係は、産業面と同時に生活面をも視野に入れた一体の地域システムとして展望される必要があるかもしれません。

佐藤彦一氏は、第30回全国林地肥培コンクールで見事農林水産大臣賞を受賞されました。心よりお祝い申し上げます。また、佐藤氏をはじめ、今回の企画に当たりお世話になりました関係各方面の皆様には、末尾ながら厚くお礼申し上げます。（文責：吉田）

## 文 献

杉浦芳夫（1989）：『立地と空間的行動』、古今書院

この山をどうする —— 秋田県雄勝郡皆瀬村在住・佐藤彦一氏の林業経営を巡って

## 皆瀬村の概要と近隣市町村の森林資源

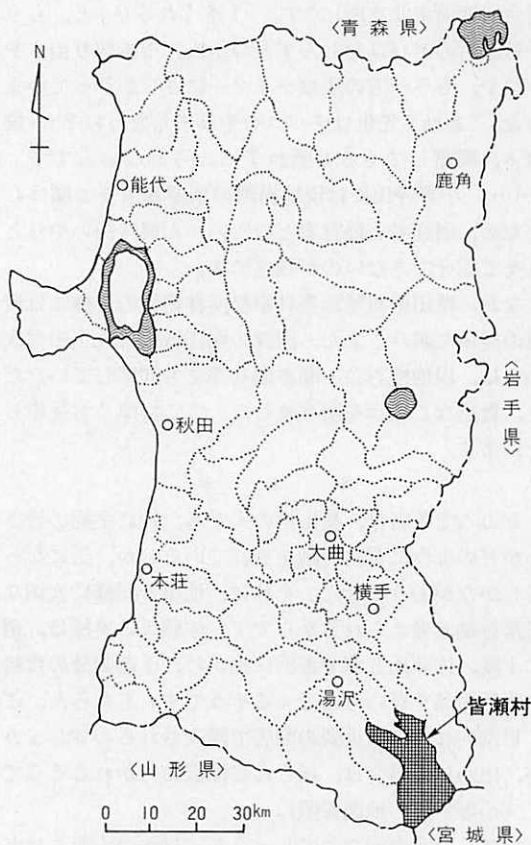
小野寺弘道

### 1. 皆瀬村の概要

佐藤彦一氏の山林が存在する皆瀬村は、図・1に示すように秋田県の東南端に位置し、東は東成瀬村、西は湯沢市、雄勝町、北は増田町、稲川町、南は宮城県花山村、宮城県鳴子町にそれぞれ接している。村の中央を雄物川支流皆瀬川が北流し、上流部に湧出する温泉、そして、それらを取り囲む風光明媚な大自然は栗駒国立公園の一部を構成している。

ところで同村は、秋田県下でも有数の豪雪地として知られており、年最大積雪深の平年値は1.5～2.0 mにも及び、根雪期間は140日を超える。このため、「豪雪地帯対策特別措置法」に基づく特別豪雪地帯の指定を受けているが、これまで、雪の多いことが障害となって産業の発展が阻まれ、生活面においてもさまざまな不利益を被ってきたことは否めない。さらに、交通に関する地理的条件については、最寄りのJR奥羽本線湯沢駅からは間に山地を隔てて18～30 km離れており、また、皆瀬川に沿って走る国道398号線も冬期間は積雪のため通行止めとなり、南方面への経路が断たれるなど恵まれているとはいえない。したがって、この地域の林業の振興を検討する場合には、雪に対する取り組み、あるいは市場までの距離や流通に関する問題などは避けて通ることのできない重要な課題となっている。

皆瀬村は、明治22年に町村制が施行されて以来、他の町村と合併することなく現在に至っている数少ない村の1つであるが、人口は3,220人、世帯数は759戸、人口密度は1 km<sup>2</sup>当たり14.7人となっていて、人口については秋田県下では最下位



図・1 秋田県における皆瀬村の位置

にランクされる。表・1より、人口と世帯数の減少傾向は1960年から70年にかけてドラスチックであり、その後はやや鈍化しているとはいえ過疎化が著しいことがうかがえる。特に、65歳以上の高齢者が最近の10年間で急増している一方で、14歳未満の年少者の人口が減少しており、村民の高齢化が急速に進行していることがわかる。

さて、このような人口構成の中で同村の産業別

表・1 皆瀬村における人口と世帯数の推移 (人口：人，世帯数：戸)

年度 区分	1960	1970	1980	1990	増減率(%)		
					1970/1960	1980/1970	1990/1980
人 口	5,456	3,916	3,521	3,220	△ 28.2	△ 10.1	△ 8.5
0～14 歳	1,841 (33.7)	1,084 (27.7)	712 (20.2)	560 (17.4)	△ 41.1	△ 34.3	△ 21.3
15～64 歳	3,339 (61.2)	2,481 (63.3)	2,357 (66.9)	2,016 (62.6)	△ 25.7	△ 5.0	△ 14.5
65 歳以上	276 (5.1)	351 (10.0)	452 (12.9)	644 (20.0)	27.2	28.8	42.5
世帯数	893	793	777	759	△ 11.2	△ 2.0	△ 2.3

注：( ) 内数字は構成割合(%)，△は減少

表・2 皆瀬村における産業別就業人口 (人口：人)

年度 区分	1960	1970	1980	1990
第一次産業	1,908(67.6)	1,756(77.9)	1,033(53.0)	540(30.5)
第二次産業	551(19.6)	161(7.1)	498(25.5)	726(41.0)
第三次産業	362(12.8)	337(15.0)	419(21.5)	503(28.4)
計	2,821	2,245	1,950	1,769

注：( ) 内数字は構成割合(%)

表・3 皆瀬村および近隣市町村の森林資源の現況

区 分 市町村	行政区域 面積(ha)	全森林 面積(ha)	森林率 (%)	国有林 面積(ha)	民 有 林					
					総面積 (ha)	人 工 林		天 然 林		人工林率 (%)
						面積(ha)	蓄積(m <sup>3</sup> )	面積(ha)	蓄積(m <sup>3</sup> )	
皆瀬村	21,862	19,334	88	12,592	6,742	2,014	300,689	4,692	581,838	30
湯沢市	20,020	13,292	66	4,055	9,237	4,229	813,975	4,957	625,479	46
増田町	7,421	4,952	67	859	4,093	1,732	298,200	2,258	275,749	43
稲川町	6,588	3,700	56	454	3,246	1,309	270,696	1,933	226,281	40
雄勝町	30,602	26,070	85	13,122	12,948	6,917	1,642,627	5,962	759,923	53
東成瀬村	20,357	16,434	81	8,454	7,980	2,533	429,131	5,372	657,614	32

注：民有林総面積には無立木地と更新困難地の面積も含めてあるので，人工林面積と天然林面積の合計値と同数にならない

就業人口(15歳以上)はどのように推移してきたのかを表・2に見てみよう。農業を主体とする第一次産業の就業者は1970年には約8割を占め，1980年においてもなお半数以上の従事者がいたが，1990年には3割にとどまっており，第二次産業，あるいは第三次産業に労働力が流出する傾向を読み取ることができる。なお，1990年における

林業就業者数は42人で，第一次産業の就業者数の8%弱を占めるにすぎない。

## 2. 皆瀬村の森林・林業の概要

東西12km，南北28km，土地面積21,862haの村域の88.4%(19,334ha)を森林が占め，経営耕地率はわずか3.1%という山村である。この林野率は，秋田県下の69の市町村のうちでは阿仁町



表・4 皆瀬村における民有林の保有形態別森林面積の現況 (単位: ha)

総 数	公 有 林		私 有 林				
	県	村	個 人	林業公社	会 社	社 寺	入 会
6,742	126 (1.87)	799 (11.85)	2,118 (31.42)	72 (1.06)	11 (0.16)	2 (0.03)	3,613 (53.60)

注: ( ) 内数字は構成割合 (%)

表・5 皆瀬村における保有山林規模別林家数 (単位: 戸)

総 数	0.1 ~1ha	1 ~5ha	5 ~10ha	10 ~20ha	20 ~30ha	30 ~50ha	50 ~100ha	100ha~
496	279 (56.25)	142 (28.63)	38 (7.66)	22 (4.44)	8 (1.61)	5 (1.00)	1 (0.20)	1 (0.20)

注: ( ) 内数字は構成割合 (%)

(93.1%), 上小阿仁村 (92.7%) に次ぐ高率である。ちなみに秋田県土の林野率は 71 % である。

表・3 に皆瀬村および近隣市町村の森林資源の現況を示してある。皆瀬村においては全森林面積の 65 % を国有林が占めており、他の市町村と比較して民有林の占める割合が低い。また、民有林の人工林率は 30 % であり、秋田県全体のそれが 56 % であることから見てもその値は低いといえよう。同村は隣接する東成瀬村と同様に地形の急峻な山岳地が多く、かつ、前述のように県内でも有数の豪雪地であり、そのような厳しい自然条件の制約を受けて人工林化が進まなかったものと考えられる。また、後述するように、同村には慣行的共有林野である入会地が多いこと、林家の森林保有規模が零細であり、山林は財産保持的な性格が強いことなどの社会・経済的条件も、人工林化が遅れた背景として考慮しなければならないであろう。

表・4 には皆瀬村の保有形態別森林面積の現況を民有林について示してある。この中で、個人の所有する山林は 2,118 ha あり 31 % を占める。ほかに入会林野が 54 %, 村有林が 12 %, 県有林が 2 % などとなっている。入会林野率は秋田県全体で 18 % であり、皆瀬村は県下では入会林野率の高い町村として上位にランクされる。

表・5 は皆瀬村において 10 a 以上の山林を保有する林家について、山林面積規模別にその数を示

したものである。5 ha 未満の林家が 85 % を占め、30 ha 以上の林家は 2 % にも満たないことからうかがえるように、林家の保有規模は零細である。

森林組合については、組合員数は 237 人であり、皆瀬村の林家数は 496 人であるから、組合加入率は 48 % となり、これは秋田県全体の 58 % と比べると低い。組合員所有森林面積は 3,557 ha あり、職員が 4 人、作業班は 8 班、作業員は 41 人で構成されている。作業班は造林労働力の担い手として重要な役割を果たしている。1991 年度の造林事業の実績は 13.52 ha で、その 91 % は拡大造林である。保育については、下刈りが 309.62 ha、除間伐が 78.4 ha 実施されている。そのほか、育成天然林の改良が 6 ha、複層林整備が 0.88 ha などとなっている。

最後に、皆瀬村の木材関連産業について見ると、1990 年度における木材業者は 7 人、木材加工業者は 2 人であり、4 事業所、66 人の従業者数で 57,088 万円の製品を出荷している。

(おのぞろ ひろみち・森林総合研究所東北支所)

本文で使用した統計資料は、秋田県林業統計 (秋田県林務部・平成 5 年 3 月)、平成 4 年度業務概要 (雄勝農林事務所・平成 4 年 6 月)、平成 4 年度業務概要 (平鹿農林事務所)、村勢要覧「みなせ」資料編 (皆瀬村・平成 5 年 3 月) などの文献を基に作成した。

この山をどうする —— 秋田県雄勝郡皆瀬村在住・佐藤彦一氏の林業経営を巡って

## 原木市場の役割と森林経営

遠藤日雄

### 拝 啓

太陽輝く季節になろうとしています。夏の遅い皆瀬村にも、今ごろは緑の香りが満ち満ちていることでしょう。先の貴地訪問の節にはたいへんお世話になりました。佐藤さんの熱のこもった説明を聞きながら自慢の山を拝見し、大いに勉強になりました。また、夜は小安温泉につかり、蕎麦文化圏東北では珍しい名物稲庭うどんを賞味し、久しぶりにくつろいだ一時を過ごすことができました。

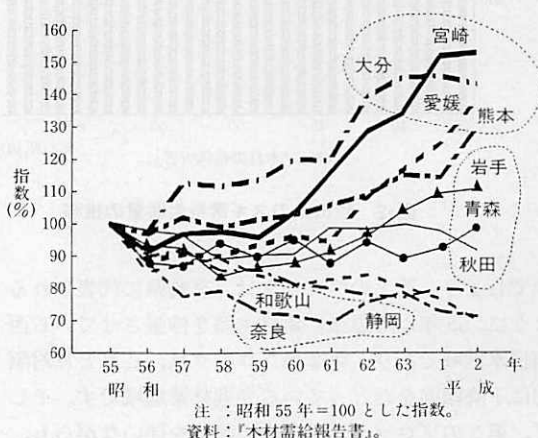
さて、「佐藤さんの山をどうする」の私の執筆分担原稿の締め切りも間近に迫っています。多忙にかこつけてお礼状も差し上げなかったで、それも兼ね、「手紙」という形で私の責をふさぎたいと思います。そのほうが、佐藤さんの山に対する思い入れと、私の感想などが素直に表現できるのではないかと考えたからです。

わが国有数のスギ材産地秋田は、今、大きな転換期に置かれています。というより、岐路に差し掛かっているといったほうがピッタリの状況です。その行方しだいでは、佐藤さんの粒粒辛苦の結晶である山も、経済林として活用できないおそれさえあるように思われます。幸い、ここ数年、秋田の木材流通や製材業の調査をする機会がありました。そのデータなども織り交ぜながら、原木市場の在り方と森林経営の問題を中心に私見を述べてみたいと思います。

### 転落の序章

かつて、京都大学名誉教授の大槻正男博士は、わが国を「稲と杉の国」と形容されましたが、その典型が秋田県です。あきたこまちと天スギのこの県は、長い間、わが国のスギ生産の王座を独占し、スギ王国の名前を欲しいままにしてきました。しかし、「21世紀の国産材時代」づくりの離陸過程において、ついに王座を明け渡す日がやってきました。

農林水産省が毎年公表している『木材需給報告書』には、樹種別の素材生産量が計上されていますが、その平成3年版によれば、これまでスギ素材生産量のト

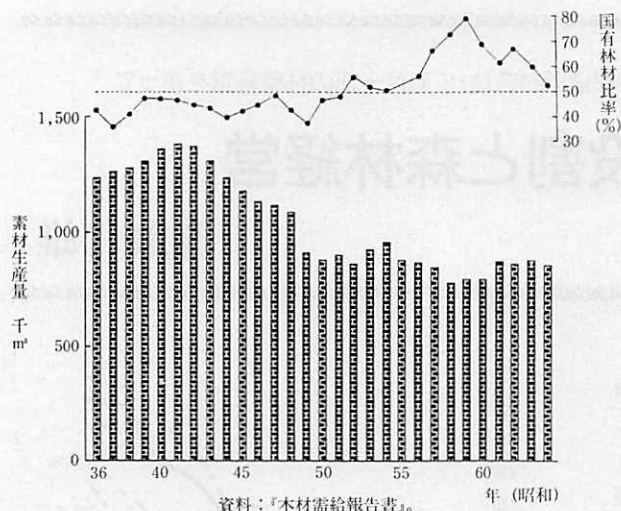


図・1 地域別のスギ素材生産量の推移

ップを維持してきた秋田県が、ついに宮崎県（768千 $\text{m}^3$ ）に抜かれて第2位（762千 $\text{m}^3$ ）に転落してしまったのです。この出来事は、単に1位と2位が入れ替わったという順位の問題だけではなく、秋田県を含む東北のスギ材産地が宮崎県に代表される新興産地に大きく水を掛けられ、さらに奈良県や静岡県など、かつて先進林業地と崇め奉られた地域の大幅な後退といった、わが国のスギ材産地の地殻変動とでもいうべき大きな問題を内包しています。したがって、秋田県の首位からの転落は、わが国の新たなスギ材時代の序章になる可能性があります。その辺の事情について簡単に説明しておきましょう。

### スギ材産地の三極化

最初に図・1をご覧ください。この図は、いわゆる木材不況に突入した昭和55年のスギ素材生産量を100とした指数で、東北3県（平成3年でスギ素材生産量ベスト10）、南九州3県（同）および愛媛県（同）、それに先進林業地（奈良県、和歌山県、静岡県）のその後の推移を示したものです。3つのブロックに分かれる形で、スギの素材生産が展開していることがおわか



図・2 秋田県のスギ素材生産量の推移

りでしょう。第1のブロックは、宮崎県に代表されるように、55年以降急激に素材生産を伸張させている西南日本地域であり、第2のブロックは、これとは対照的に下降傾向をたどっている先進林業地域です。そして、第3のブロックが、多少の起伏を伴いながらも、全体としては停滞気味で推移している東北地域です。先進林業地は、後退しているとはいえ底力がありますから、今後、復活する可能性は十分考えられます。問題は、東北が今後、西南地域のような素材生産量の増大を基礎に国産材産地を形成できるか否かです。

その際問題になるのが国有林とのかかわりです。今、東北地域と西南地域のスギ素材生産量に占める国有林材の割合を比べてみますと、東北では今なお、相体的に国有林材の占めるウエイトが高いのですが、特に秋田県は高く、例えば昭和58～60年などは実に7～8割が国有林材です。これに対して、西南日本の宮崎県などは国有林材の占める割合が、昭和56年44.6%→昭和60年35.7%→平成元年20.9%というように、国有林から脱皮する形で素材生産量を伸ばしているのです(いずれも『木材需給報告書』の数値)。

もう1つ、図・2をご覧ください。棒グラフは秋田県のスギ素材生産量を、折線グラフは国有林材の比率を示したものです。スギの素材生産量が減ると国有林材の比率が増えるという相関関係がくっきりと出ています。秋田では長い間、国有林が素材供給の安全弁の役割を果たし、スギ材産地の維持に大きな寄与をしてきたわけです。

しかし、これからはこうはいきません。頼みの綱の国有林の台所がどうも思わしくないからです。ご存じのように、秋田県の国有林の金看板であった天スギも底をつき、「草も同然」と蔑視された特別経営時代造林スギ(信じられませんか。それほど潤沢に森林資源があったのですね)もそろそろ先が見えてきました。それにもまして、国有林自体の素材供給能力が確実に落ちているのです。ちなみに、昭和63年の秋田県の国有林のスギ素材生産量は547千<sup>ベツ</sup>m³でしたが、これが平成7年には453千<sup>ベツ</sup>m³に落ち込み、さらに平成12年、つまり今世紀末には368千<sup>ベツ</sup>m³に減少することが予測されています(秋田県『森林・林業の長期構想』)。

これに代わって出てくる可能性が強いのが、民有林のいわゆる戦後造林スギです。『長期構想』では昭和63年340千<sup>ベツ</sup>m³→平成7年430千<sup>ベツ</sup>m³→平成12年552千<sup>ベツ</sup>m³と出材予測がなされています。秋田県では、この戦後造林スギを活用した新たな産地づくりに県と林材業界が精力的に取り組んでいます。この産地づくりが、先の図に示した南九州の諸県のような形、つまり森林組合林産・販売事業の拡大⇔原木市場の整備拡充⇔製材生産力の増大といった図式で進展するかどうかは即断できませんが、政策目標としては、秋田県の独自性を加味しながら、これに近い青写真は描けるでしょう。

雌伏四十数年。いよいよ佐藤さんの出番です……、といきたいところですが、でも、ちょっと待ってください。それなりの舞台装置が整わなければ、産地形成のシナリオは進まないのではないのでしょうか。

### 家族犠牲的林業

ところで、東京オリンピックの年に制定された林業基本法は、戦後のわが国林業の向かうべき道を高らかに宣言した法律でした。そして、同法誕生の産婆役を果たした農林漁業基本問題調査会の答申(「林業の基本問題と基本答申」)では、木材の大部分が日本国内で自給されうるとの前提の下で、当時、瞠目に値する植林活動を展開していた中小規模林家を、農業基本法の自立農家になぞらえて家族経営的林業(農林複合経営の場合は人工林5～10ha、自立林家の場合は人工林20ha以上が目安)と命名し、「林地保有の合理化及び林業経営の近代化」(林業基本法第3条)を図りながら、わが国の林業構造を改善しようと企てました。



47 ha の所有山林に、昭和 26 年から造林を開始した佐藤さんは、この家族経営的林業（自立林家）を絵にかいたような存在です。天スギの雲行きが怪しくなった昭和 40 年代に入って本格的な拡大造林が推進される秋田県では、佐藤さんの造林活動は先駆的なものでした。戦争が終わって、何かこう新しい世の中がやってきそうな、そんな息吹みたいなものが村中にあふれていた中で、山小屋に寝泊まりしながら造林に明け暮れた、と当時を述懐してくれましたね。そのお話の中で特に印象的だったのは、ご家族を犠牲にして造林に没頭（投資）したこと（家族経営的林業ならぬ家族犠牲的林業！）、にもかかわらず、自分の造林熱が周辺の林家に波及せず、深い挫折感を味わったというお話でした。皆瀬村村長も務められた佐藤さんのことです。当時から村のリーダーとしての矜持の念も強かったと思います。それだけに、ご家族を犠牲にしてまでの造林に対する取り組みが村の仲間に波及しなかったのは、さぞかし、悔しいことだったと思います。

#### 森林地帯から林業地帯への転化の条件

しかし、冷たい言い方かもしれませんが、私は、造林という行為あるいは森林経営とは所詮（しよせん）そのようなものだとして理解しています。その気持ちを強くしたのは、私が九州大学にいた時分に、磨丸太林業の林家を見てからです。ご存じのように、磨丸太は北山、吉野といった近畿の先進林業地の特産物で、戦前は庶民の家などでは使用できないほどの高級品でした。それが、昭和 40 年代の高度経済成長下の建築ブームの中で磨丸太の需要が増大し、産地も磨丸太発祥の地・北山から中四国、九州、それに中部、関東へと外延的に拡大しました。私は、佐賀県北の七山村で、その磨丸太林業を見る機会がありましたが、そこでは、林家が中心になって磨丸太林業を展開しているのではなく、吉野の磨丸太加工業者の主導下で施業が行われていたのです。

つまり、素材業者や製材加工業者が、彼らに見合った育林技術のある地域に移植する。成熟した森林が市場と関係を取り結ぶ。その過程で、絶えず市場から山元に需要動向がフィードバックされる。そうした「関係」の中で林業が成立しているのです。ですから、逆に言えば、森林地帯（そして、それを構成する個別の森林経営）は川下の素材業者や製材加工業者と恒常的な結合関係を形成して初めて林業地帯に転化できるし、森林所有者も木材生産という社会的な役割を果たせるのです。この意味では、家族経営的林業（家族犠牲的

林業）の真価が問われるのはこれからだともいえましょう。佐藤さんが本格的に造林に取り組み始めたのが昭和 26 年からですから、当時植えたスギは、今では 40 年生前後の林木に生長しています。待ちに待った主伐期の到来です。ちょうどいい林齢だ、さあ買ってくれ（実際、山主さんの中にはこうした感覚の持ち主が少なくないようです）、といわれても育林生産—素材生産—素材流通の大きなパイプが地域のレベルで形成されていない場合にはなかなか難しいのではないのでしょうか。それでは、佐藤さんの山が、川下の素材業者なり製材業者と恒常的な結合関係を結ぶ際に、ネックになっているのは为什么呢。結論を先取りして申し上げます。先の図式に即していえば、秋田県、特に佐藤さんの住んでいる雄勝地域は、森林組合林産・販売事業の拡大→原木市場の整備拡充の舞台装置が整っていないことです。以下、それを検討してみましよう。

#### 躍進著しい秋田の森組共販事業

秋田県は国有林王国のため（佐藤さんの住んでいる皆瀬村も森林面積の 65 % が国有林です）、原木の大部分は、営林署—地元製材工場といった一元的な流通構造が支配的で、民間あるいは森林組合系統の原木市場が開設される契機に乏しかったことは佐藤さんもお存じのとおりです。戦後から昭和 30 年ごろまで、秋田県の森林組合活動は鳴かず飛ばずの状態でした。県森連は昭和 40 年代に入ってパルプ材の系統販売を始めました。昭和 36 年に秋田市に、翌 37 年に能代市、湯沢市にそれぞれ共販所を開設して原木市場の拡大を図りますが、単組の系統出荷の未成熟性に起因して 45 年前後に廃止されるという苦渋に満ちた前歴を持っています。その後、数年の空白期間がありましたが、53 年の仙北東、本荘、鷹巣（60 年に廃止）の 3 つの県森連木材流通センターの開設が秋田県の共販事業の再出発でした（これらを含めて今では 7 つの共販所があります）。

森組職員が踏ん張ったのでしょう。近年の秋田県の森林組合共販事業には目覚ましいものがあります。これまでの森林組合の事業の中心は、国有林材を対象とした買取り林産事業で、しかも、素材の販売先の大部分は地元の製材工場でした。これじゃ民間の素材業者となら変わりません。それが、昭和 40 年代の県を挙げての一大造林推進運動の過程で一定の力を付け、木材事業の基盤を国有林から民有林へ移行させていったのです。この結果、森林組合市場は昭和 60 年代に入ると取扱量を伸ばし（55 年 24 千  $\text{m}^3$  → 60 年 35 千  $\text{m}^3$  →

表・1 市場別に見た荷主（上位 10 位）の原木出荷状況（平成 2 年度）

共販所名	順位	荷主の業態	所在地	出荷原木の内訳					備考
				材積 (m³)	シェア (%)	金額 (万円)	シェア (%)	単価 (円/m³)	
能代木材流通センター	1	林家 (15 ha)	能代市	803	14	1,813	14	22,578	一人親方 一人親方 〃
	2	生産森林組合	峰浜村	454	8	977	7	21,520	
	3	林家 (250 ha)	能代市	352	6	786	6	22,330	
	4	素材業者 (造林兼業)	〃	309	5	652	5	21,100	
	5	林家 (3 ha)	〃	275	5	647	5	23,527	
	6	〃 (製材兼業)	〃	249	4	536	4	21,526	
	7	素材業者 (造林兼業)	峰浜村	167	3	431	3	25,808	
	8	〃 (〃)	〃	164	3	383	3	23,354	
	9	生産森林組合	〃	175	3	382	3	21,829	
	10	林家 (5 ha)	能代市	156	3	374	3	23,974	
小計				3,104	53	6,981	52	22,490	
総計				5,816	100	13,410	100	23,057	
五城目木材流通センター	1	林家 (150 ha)	秋田市	2,404	24	8,075	27	33,590	
	2	森林組合	男鹿市	2,246	23	4,930	16	21,950	
	3	〃	上小阿仁村	1,305	13	4,858	16	37,226	
	4	〃	山本町	545	5	1,288	4	23,633	
	5	町有林	五城目町	344	3	725	2	21,076	
	6	林家 (10 ha)	〃	331	3	801	3	24,199	
	7	共有林	〃	200	2	490	2	24,500	
	8	素材業者 (協)	秋田市	162	2	334	1	20,617	
	9	林家 (7 ha)	五城目町	128	1	310	1	24,219	
	10	〃 (5 ha)	〃	118	1	294	1	24,915	
小計				7,783	78	22,105	73	28,402	
総計				9,965	100	30,397	100	30,504	

資料：各市場資料および聞き取り

平成 3 年 63 千 m³), 一般材を主体とした市売流通機構を新たに形成することになりました (平成元年度の総林産事業量 23 万 m³ の 65 % は間伐材)。

こうして秋田県の森林組合は、民有林材の 4 割、県産材の 1/4 を扱う生産流通主体に成長し、全国ランキングでも平成元年度には販売・林産 (受託生産を含む) 両事業の木材総取扱量 (『森林組合統計』の数値) は、トップの北海道に次ぐ 30 万 m³ と上位に浮上しています。

#### 公正な木材価格形成に寄与

「それなら問題ないじゃないか、佐藤さんが巨体を揺すって反論する姿が目につくようです。そこで、秋田県の森林組合市場の現時点での評価ですが、私は次のように考えています。まず、素材の出荷者サイドからの評価ですが、これはなんといっても、素材の正量販売と公正な価格形成への道が開かれたことでしょう。市場開設以前には、林家の立木、素材販売に対する製

材業者、素材業者の買いたたきが広範に見られましたが、市売による民有林材価格のオープン化を通して、特に、中小規模林家の一般材販売に際して公正な価格形成に効果を発揮し、大規模林家も含めて民有林材の販売の拠点として、地区内林家の大きな評価を得ました。例えば表・1 をご覧ください。能代と五城目 2 つの木材流通センターの上位の荷主別に見た素材の出荷状況です。数 ha～250 ha の広範囲にわたる林家が出材していることが確認できます。また、能代センターなどでは一人親方タイプの小規模素材業者の利用も見られますが、これはセンターの場合、大概、市日後 2 週間以内に現金決済がなされ、資金回転面で製材業者へ販売する (90 日手形が普通です) より有利な点もあるのですが、それ以上に素材業者が製材業者に素材を買いたたかれることを避けるために出材している側面が強いです。

一方、買方サイドのメリットとしては、仕訳済みの

表・2 秋田県の森林組合木材流通センター（共販市場）の概況

木材流通 センター名	開設年	年 間 取扱量 (m <sup>3</sup> )	原木径級別割合(%)				原木集荷割合(%)		原木の集荷地域別割合(%)			原木の販売地域別割合(%)		
			細	小	中	大	買 取 り	委 託	市町村内	他の県内	県 外	市町村内	他の県内	県 外
鹿 角	1981	7,000	3	9	55	25	65	35	85	5	10	40	50	10
五城目	1986	10,829	0	62	22	16	9	91	51	49	0	55	45	0
秋 田	1980	15,255	5	30	40	25	10	90	100		0	98		2
仙北東	1978	14,772	5	16	55	24	70	30	80	20	0	60	25	15
大 内	1980	10,597	0	25	60	15	40	60	58	42	0	56	33	12
本 荘	1978	8,845	15	60	25	60	60	40	20	70	10	40	50	10

資料：「1991 年度全国原木市場調査表」および聞き取り調査

注：原木の径級の内訳は、細→8 cm下、小→8～12 cm、中→14～28 cm、大→30 cm上

桤から好きな材を購入できることで（ただし、価格は素材業者の持ち込みよりも高めですが）、市売の開設と並行して小径木専門製材の誕生なども見られるようである。

### 原木流通の変革主体になるエネルギーを！

このように、秋田県では森林組合市場がそれなりに発展し、製材業もそれに対応して徐々に変化しているのですが、しかし、全体的に見ますと、今日なお製材業者にとっては、素材の補完的調達先にすぎず、市場に対する評価が定着したとは言いがたいのが実状のようです。例えば、秋田県の試算によりますと、県内でも国有林率の高い米代川流域のスギ素材の原木市場経由率はわずか 15 % にすぎません。また、市場の素材の仕訳選別機能もまだ限定されたものにとどまっていますし、最近よく話題になる例の 3.65 m の玉切りも旧態依然のまま行われています。

それ以上に大きな問題は、なんといっても森組市場の取扱い規模の小さいことです。表・2 をご覧ください。年間の取扱い量はいずれも 1 万 m<sup>3</sup> 前後であり、しかも、その中身はスギの間伐、小径材が中心です。佐藤さんも出材している（年間 160～170 m<sup>3</sup>）大内木材流通センターも 1 万 m<sup>3</sup> ちょっとなです。これでは、市場経営も楽ではないでしょう。これに関連して、最近 1 年間の大内センターの買方の数を見ますと（『秋田の林業』）、少ないときにはわずか 6 名、多い市日でも 19 名です。市場の取扱い量も少なく、買方も少ないのでは、公正な価格が形成されにくいのではないのでしょうか（しかも、市売はせりではなく入札ですから）。

もう 1 つ大きな問題があります。秋田県森林組合の木材総取扱量（平成元年で 30 万 m<sup>3</sup>、このうち 71 % が一般材）のうち、森林組合市場の取扱量はわずか 2 割弱という少なさです。これは、多くの単組が、今でも森林組合市場を経由させないで、つまり系統出荷

をせずに、個々バラバラに周辺の製材工場に素材を販売するという昭和 40 年以前と同じ行動様式を取っているからです。製材業者が原木（特に価格の安い一般材）を素材業者や森林組合（単組）から直接購入するのは、いうまでもなく市場を経由するよりも安く手に入るからです（手数料、桤積量などがかりませんから）。このほか、素材業者（森林組合も含めて）のほうを買いたたきやすいという側面も否定できません（先の能代センターへ材を出している一人親方を思い出してください）。こうした相対取引は、製材業者にとっては経済合理的行為かもしれませんが、材の取引（価格形成機能）が不透明になり、このことがひいては林家が伐採に躊躇する一因にもなっています（この点については後で触れます）。

以上見ましたように、秋田県の森林組合市場は、自分の組合で扱った材を中心とする地区内集荷が中心であり、周辺森林組合からの組織的な出荷体制が十分にできていないのです。先の表・1 の五城目センターの例で見ても、せいぜい隣接町村の森林組合からの出荷です。つまり、単組の小規模ゆえに生じる非効率性を克服できておらず、組合間の数珠つなぎのような市場形成にまで至っていないのです。こうした森林組合市場の素材取扱い規模の小ささは、買方である製材工場との結び付きを強めることができない弱点につながり、先に紹介した南九州のように、**林家の伐採量増大⇔市場取扱い量の増大⇔製材生産力の拡大**といったシステムが形成されない阻害要因になります。したがって、森林組合がこうした窮状を打破すべく頑張らないことには、既存の原木流通の変革主体になるには限界があると言わざるをえません。森林組合が林産・販売事業を拡大し、森組市場への出荷量を増大しなければなりません。

林家が安心して伐採できる条件とは？



それでは、林家が安心して所有山林を伐採できる条件とはなんでしょうか。面白い結果をご紹介します。最近話題になっている流域管理システム。秋田県には3つの流域林業があります（北から米代川、雄物川、子吉川）。流域活性化センターは、子吉川（平成3年度）を手始めに、4年度は米代川に、そして、今年度は佐藤さんの皆瀬村が含まれる雄物川流域につくられる予定です。実は、私、2つの流域活性化センターの原木流通部会のお手伝いをしたのですが、そのおりに、林家に対するアンケート調査を行いました。設問はたくさんあるのですが、調査の趣旨は、「林家はどのような条件があれば、伐採に踏み切るか」というものです。地理的には、皆瀬村に近い子吉川流域のデータがいいのかもしれませんが、皆瀬村は国有林のウエイトが大きいので、ここでは米代川流域のデータをご紹介します。

アンケート調査は、流域内で40年生以上のスギ人工林を0.5ha以上持っている林家を森林簿から2,100名を拾い出し、アンケート調査票を配布して回収する手順を取りました。回収率は29%でした。まず、今後5年間の伐採の意向ですが、「伐採したい」とする林家が65%、「伐採しない」が35%で、伐採する意向を持っている林家が、そうでないものを大きく上回っています。このうち、「主伐したい」は19%、「間伐」59%で、「両方実施」は13%でした。「主伐材」の販売先は、製材業者が30%、森林組合が28%、「その他」17%、素材業者13%でしたが、林家の所有森林規模別に見ますと、5ha以上層では製材業者へ、5ha以下層では森林組合に売る割合が大きいようです。佐藤さんも、縁故で近隣の製材工場に素材を売っていると言っていましたね。これに対して、間伐材の販売先は62%が「森林組合に頼みたい」と回答しており、製材業はわずか2%にすぎません。

さて、肝心の森林組合による伐採勧誘に対する林家の反応ですが、森林組合から伐採の勧誘を受けた場合、「乗らない」と拒否する林家は全体の46%で最も回答数が多かったのですが、「条件次第では乗ってもよい」と答えた林家が38%、即座に「乗る」と回答したものが16%で、両者を合わせると54%になり、「乗らない」の拒絶組を上回る結果になりました。では、勧誘に乗る条件とは何か。最も多かったのは（複数回答）「（伐採跡地の）植林作業も頼めれば」の48%であり、次いで多かったのは、ほぼ同じ割合（46%）で、「公正な材価」が実現できれば勧誘に乗ってもよいという回答で

す。

佐藤さん、この結果をどう見ますか。たいていの人は、林家は、材価が上がれば伐採するといった図式を頭に描きやすいのですが、公正な木材価格が実現できれば切ってもよいと考えているのです。それだけ不公平な材の取引が行われていたわけですね。市場の拡充を力説する所以です。

### 問題の多い雄勝地方の林材業

もっと興味深い結果もあるのですが、紙幅の都合で割愛せざるをえません。しかし、わずかこれだけでも、秋田県の森林組合が木材の取扱い量を増やす可能性が大きいことを示しています。したがって、森林組合の果たす役割は今後ますます大きくなるわけですが、残念なことに、皆瀬村を含む雄勝農林事務所管内の6つの森林組合の活動状況はきわめて低調です。皆瀬村、東成瀬村の森林組合は林産事業をやっていませんし、秋ノ宮森組、明治森組もせいぜい2千㎡、雄勝地方森組が孤軍奮闘（1万㎡）しているのみです。森林組合の広域合併の話もあり耳にしません。それと管内の森林組合加入率が46%という低さにはびっくりします。

川下の製材業もあまりパツとしません。湯沢市に年間3万㎡挽く大きな製材工場がありますが、うわさでは最近、原木をつぶす量が半減したとか。十文字町にある協同組合雄平原本市場は1.1万㎡ほど扱う市場ですが、ご存じのように半分は広葉樹です。

こうして見てくると、雄勝農林事務所管内の林業、林産業の現状はきわめてお粗末な状況のようです。結合関係を取り結ぶ川下部分がこの有様では、川上の森林地帯はいつまでたっても林業地帯に転化できません。どうですか、この辺で森林組合系統の市場開設、森林組合の合併問題など、関係者の間で真剣に討議してもよい時期ではないでしょうか。林業・林産業関係者が、とにかくできるところから組織化に向けて動き出すことが必要ではないでしょうか。佐藤さんの行動力、見識を大いに役立てていただきたいものです。そうでなければ、家族経営的林業どころか、「家族犠牲的林業」のまま終わる危険性があるでしょう。獅子奮迅のご活躍を祈念いたしております。

私の言い分には反論もあろうかと思えます。機会がございましたら、また、議論いたしましょう。その日を楽しみにしております。時節がらご自愛ください。

敬 具

（えんどう くさお・森林総合研究所東北支所）

この山をどうする ―― 秋田県雄勝郡皆瀬村在住・佐藤彦一氏の林業経営を巡って

## 水稲単作・豪雪地帯の農林複合経営

駒木貴彰

### 1. 佐藤氏所有山林の概況

佐藤氏の所有する森林は、標高 200～600 m の比較的急峻な地形の場所にあり、総面積は 47 ha、20 ha ずつ大きく 2 つの団地に分かれている。所有森林面積は皆瀬村でも大きな部類に属する。佐藤氏本人が昭和 26 年から積極的に造林を進めてきただけに、人工林面積は 44 ha、人工林率 93 % に達する。皆瀬村全体の人工林率が 30 % であるから、佐藤氏の造林にかけてきた熱意のほどがうかがわれる。佐藤氏所有の森林の概況を表・1 に示した。スギ中心の造林であったが、当初は早期の収入を見込んでカラマツも植栽している。ここ 10 年ほどは複層林造成のための植栽を除いてほとんど造林を行っていないため、最も労働力を必要とする下刈りはほぼ終了している。下刈りに代わって、枝打ちや除間伐の必要な 10～30 年生の人工林の面積比率が約 60 % と多くを占めるようになり、コ

ストを低く抑えて保育作業を進めることが経営的な課題となっている。後述するが、造林以上に熱心に行ってきた高密度の林内路網の開設によって、低コスト化を実現しようとしている。

一方、秋田県の資料によれば、佐藤氏の所有森林はほとんどがスギで、全体の蓄積は平成 3 年では 7,885 m<sup>3</sup>、成長量は年間 440 m<sup>3</sup> となっている。平成 8 年には 11,300 m<sup>3</sup> まで蓄積が上昇すると予測されており\*、資源量の充実とともに質的向上のための保育作業の計画的実行が重要となっている。また、佐藤氏の方針としてホオノキ、キハダ、ミズキ等の有用広葉樹は極力残すことにしている。

### 2. 佐藤氏の農林業経営

#### (1) 豪雪地帯での農林業の状況

佐藤氏は、若いころから皆瀬村の助役（5 期）や村長（1 期）の重責を担ってこられるなど地域で指導的役割を果たしておられるばかりでなく、

表・1 所有森林の現況

(単位：ha, m<sup>3</sup>)

			合計	齢 級										
				I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI以上
人 工 林	スギ	面積 蓄積	41.81 7,047	0.30 —		6.28 246	8.36 617	6.93 805	4.23 721	8.82 1,972	3.92 1,182	0.12 36	0.40 159	2.45 1,309
	カラマツ	面積 蓄積	1.75 341						0.65 109		1.10 232			
	クリ	面積 蓄積	0.15 14					0.15 14						
	計	面積 蓄積	43.71 7,402	0.30 —		6.28 246	8.36 617	7.08 819	4.88 830	8.82 1,972	5.02 1,414	0.12 36	0.40 159	2.45 1,309
天 然 林		面積 蓄積	3.51 483	0.05 —			0.20 12					0.15 20	0.31 43	2.80 408

資料：秋田県資料（平成 3 年 4 月 1 日現在）

表・2 農林業に関する労働力の状況 (単位:人,日)

		人数	林業従事日数	農業従事日数
家	男	1	150	50
	女	1	20	20
	計	2	170	70
雇用(臨時)委託等		4	250	100

資料:秋田県資料(平成2年度実績)

秋田県森林審議会委員として、また県内22名の指導林家のお一人として、林業にも積極的に取り組んでこられた。いや、積極的にというよりは、がむしゃらにという表現のほうが適当である。

佐藤氏の生計の柱は林業と農業(稲作)であり、林業に比重を置いた農林複合経営を行っている。本誌には過去3度(No.589, 604, 611)「造林者の立場から」という題名で投稿されているので、佐藤氏についてはご存じの方も多と思われるが、再度ここで農林業の内容を簡単に述べておく。

まず農業部門であるが、水田3.6ha、畑0.25haで、佐藤氏夫妻が作業を行っている(表・2)。米、野菜類、豆類の販売による農業部門からの安定的収入の確保は、年間収入のかなりの部分を林業部門に注ぎ込んできた佐藤氏にとって、家計維持の面で不可欠な要素である(表・3)。

次に、林業部門であるが、ほとんどが佐藤氏と臨時雇用者4名の労働力によって担われている(前掲表・2)。臨時雇用者は60歳代前半が3名、40歳代半ばが1名という構成であるが、皆、近在の農家で、うち3名は農繁期と冬場の出稼ぎ期を除く夏場中心の雇用となっている。また、60歳代の1名は、冬場の枝打ち作業にも従事している。佐藤氏は、主な育林作業を氏と雇用者とで実行しているが、先に述べたように労働力の調達は季節によって大きく変動するため、適期適作業の実施という点では問題を残している。

## (2)林業経営の状況

佐藤氏の林業の特徴として次の4点を挙げる事ができる。

第1に、高密度に作設されている簡易作業道で

表・3 農林業経営収支

林業収支	(万円)	
	粗収入(A)	600
	林業経営費(B)	300
	(A)-(B)	300
	農業所得	200
	給与所得	—
	其他所得	200
	合計	700

資料:秋田県資料(平成2年度実績)

ある。平成4年度末現在、その密度は1ha当たり223mに達している。作業道の開設には改善資金を用いており、地元の土木作業のベテランオペレーターに作業を任せ、その経費は1m当たり平均3,500円程度である。林内路網の充実によりグラップルクレーン付きリョーシン号による低コスト(1㎡当たり5,000円、機械の償還を含む)での集運材作業が可能になり、かつ、現場までのアクセスが良くなったため効率的な森林管理ができるようになった。さらに、地盤の軟弱な箇所には固定のため地盤改良剤を使用している。

第2に、20年来継続してきたスギの枝打ち作業とその後の施肥である。現在のところ枝打ちは、通常は地上5mまで、成長の良い場所では地上9mまでを目安としている。また、枝打ち後の施肥は、枝打ち木に対するカンフル剤として成長促進のために行っており、年間上長成長60cm、肥大成長6mmが目標となっている。豪雪地帯での枝打ちのあり方についてはさまざま議論もあるだろうが、秋田県は森林気象災害の中で意外に雪害が少なく、佐藤氏の山林でもこれまでのところ冠雪害はほとんど発生していない。こうした自然条件の下、県と村が枝打ち促進のため昭和62年から森林整備事業で定額補助(1ha当たり63,180円)を行っていることを考えると、豪雪のスギ並材地帯で優良材の育成に向けて20年以上も前から積極的な枝打ちを行ってきた佐藤氏の先見性がうかがわれる。

第3に、自力での間伐作業である。毎年自力で丸太生産を行う林家は皆瀬村では極めて少ないが(表・4)、佐藤氏は間伐を自身と雇用者とで毎年行



表・4 素材生産量の推移（単位：m<sup>3</sup>）

	スギ	アカマツ	カラマツ	合計
平成元年	195	—	83	278
2年	140	—	55	195
3年	140	—	—	140
4年	83	55	42	180

資料：佐藤氏への聞き取り調査による

い、収入を得ている。作業は、リョーシン号での集運材を担当する佐藤氏と伐倒・枝払い担当の2名の作業員がセットで行っているが、路網の整備が行き届いているため効率的に作業ができ、セットの1日当たり丸太生産量は10～20 m<sup>3</sup>と多い。

第4に、平成3年森林法改正によって制度化された特定森林施業計画（長伐期、複層林）の認定を、いち早く全人工林について受けたことである。これまでも人工林の皆伐はせず複層林の造成を行ってきた佐藤氏にとって、上記制度に乗って認定を受けてもなんら経営的に支障はなく、かえって相続税の延納措置の特例と造林資金の償還期間の延長という優遇措置が受けられる利点がある。

### 3. 佐藤氏の農林複合経営に関する若干の感想

佐藤氏は秋田県林業の指導的立場に立っておられるだけに、林業技術から労働力問題に至るまで該博な知識を有し、それらを自身の山林経営の中で実践してこられた。私にとって今回は勉強させられることが多く、また全てを消化しきれていない状況である。ここでは未消化の部分に関する若干の感想を述べさせていただくことにする。

#### (1) 林内路網のいっそうの高密度化は必要か

現在、林内路網密度は220 m/haを超え、林内隅々まで車両で到達できるようになった。これをさらに350 m/haまで拡張するのが目標ということであるが、果たして350 m/haの道路が必要であろうか。現在の密度でもたいいていの伐採木は道路上にかかり、リョーシン号のグラブで引き出せるであろう。今後は道路の拡幅を第一とし、運材業者のユニッククレーン付き4 tトラックがどこでも入れるようにして、道路端に積み上げておいた丸太を直接トラックに積み込むようにする

ほうが公道脇の山土場まで丸太を運ぶ手間が省け、その分の経費を削減できると思われる。

#### (2) 枝打ちの結果は丸太価格に反映されているか

佐藤氏によれば、枝打ちされた6 mの通し柱用丸太の注文がたびたび村外の製材工場からあるという。枝打ちを20年来実施してきたことの成果といえるであろう。森林所有者が比較的有利な立場で価格交渉のできるこのような注文生産を別とすれば、果たして佐藤氏の枝打ち材が原木市場で正当に評価され、枝打ちの努力が価格に反映されているであろうか。佐藤氏以外で枝打ちを行ってきた林家が数少ないことは、この地域から出材される丸太の大部分が有節材だということを示しており、せっかく佐藤氏が出荷した枝打ち材も、原木市場では大部分の有節材の価格に引きずられて安く抑えられていると考えられる。このことは、佐藤氏だけの努力では解決できないことであるが、先に述べたように枝打ち作業に補助金が出されていることでもあり、地域がまとまって枝打ちを実行して、原木市場での皆瀬材の評価を高めていくことが必要である。集約な枝打ちを行ってきた佐藤氏に対して、普及指導の中心的役割を期待する声もいっそう高まるであろう。

#### (3) 生産目標は一般材（並材）か高級材か

佐藤氏は、最低1玉、可能であれば2玉を無節材とするべく枝打ちを実行している。また、特定森林施業計画の認定を受けたことで、複層林造成と長伐期多間伐林業を行うことを明確にした。これらのことから佐藤氏としては、高密路網を基礎とした集約施業の下で、最終的には高級材の注文生産方式の林業を目標にしているように思われる。しかし、そこに至る道のりはかなり遠い。前掲表・3および4から林業部門で年間300万円の純収入を上げるためには、年間200 m<sup>3</sup>程度伐採するとして1 m<sup>3</sup>当たり15,000円の純収入を確保しなければならない。今、スギの中目材の市場単価を21,000円/m<sup>3</sup>とすれば、6,000円/m<sup>3</sup>以内に諸経費を抑え込まなければならないことになる。このように考えると、当面は、一般材をできるだけ低コストで生産し、併せて優良材をある程度交ぜて取

表・5 秋田県南地域の原木市場の概況

市場名	年間取扱量 (m <sup>3</sup> )	年間取扱金額 (千円)	原木径級別比率 (%)				販売方法別取扱量比率 (%)		
			細	小	中	大	セリ	入札	付売
○センター	10,597	247,838		25	60	15		90	10
Hセンター	8,845	213,023		15	60	25		100	
Y市場	6,580 (7,096)	179,321 (304,570)		2	56	42		100	

注：1) Y市場の年間取扱量および金額の( )内は広葉樹の外数

：2) 原木径級区分は、細(8cm下)、小(8～12cm)、中(14～28cm)、大(30cm上)

資料：「平成3年度全国原木市場調査票」

入を上げていく方式を取らざるをえないであろう。高密度路網の存在は丸太生産の低コスト化のキープポイントとなるだけに、佐藤氏が投下した莫大な資金とエネルギーによってでき上がった高密度路網は、今後いっそうその価値を高めていくに違いない。

#### (4)労働力をどう確保するか

現在のところは、佐藤氏本人と臨時雇用者として各種森林作業をこなしている。しかし、各人の年齢を考えると、現在の作業をこなせるのは今後5年から10年程度と考えられる。丸太生産を直営で行ってきた佐藤氏であるが、新規に労働者を雇って直営生産を堅持するのはかなり難しいと考えられることから、一部を森林組合などに作業委託することを考えざるをえないであろう。佐藤氏としては、熟練を必要とする作業(特に枝打ち)を今後10年以内にできるだけ終わらせておくことが必要である。

#### (5)丸太の販路はこのままでよいか

佐藤氏の丸太の販売先は2つに分けられる。まず第1は、現在最も取引量が多い森林組合系統のO木材流通センターへの出荷である。この市場は皆瀬村から80kmほど離れており、市場までのトラック運賃は1m<sup>3</sup>当たり500円ほどであるという。第2は、村内外の古くから取引関係を持つ製材工場への販売である。佐藤氏が原木市場と限られた製材工場にのみ出荷しているのは、代金が確実に回収できるということに加えて、原木市場には公開の場での公正な価格形成を期待しているからである。皆瀬村の近くには森林組合系統の原木市場はなく、森組系統の市場に出荷するためにはOセンターかHセンターといった80kmほど離れた市

場まで運ばなければならない。ただ、皆瀬村から20km圏内には民間のY原木市場がある。Y市場は取扱量の半分が広葉樹という市場であり、針葉樹の取扱量はOセンターよりも少ないが、スギの価格はOセンターとほぼ同じか若干高めであり、佐藤氏の丸太出荷先として選択肢の1つに加えてもよいのではないと思われる(表・5)。

#### (6)農林複合経営の労働力配分をどうするか

佐藤氏の農業は水稻が中心である。水田3.6haから収穫された米のうち自家消費分等を除いて230俵あまりが販売されている。したがって、規模的には稲作専業農家といってもよい。このほかに野菜や豆類等を作っているが、農繁期は時期的に限られており、それ以外の期間は林業に従事することができる。ただ、豪雪地帯という当地の自然条件を考慮すると、佐藤氏本人の農林業への従事状況はほぼフル稼働といえるから(前掲表・2)、今後公的な場での活動が増えてきたり、夫妻だけの労働力によって農業部門をこのまま維持していこうとすれば、年齢を経るごとに佐藤氏本人の林業部門への従事日数を段階的に減らす方向で労働力配分の見直しを行う必要がある。

(こまき たかあき・森林総合研究所東北支所)

#### 注(\*)

佐藤氏は、枝打ちの終わる25年生まで林地肥培を実行しており、秋田地方スギ林分収穫表の「地位上」に相当する成長を目標にされている。ここで引用した「秋田県資料」は「地位中」で試算されているので、30年生以下の林分の場合、実際には蓄積で約40%、平均成長量で約50%程度上回っている可能性がある。

この山をどうする ―― 秋田県雄勝郡皆瀬村在住・佐藤彦一氏の林業経営を巡って

## ミニフォアワードによる伐出作業

猪内正雄

ヤシ・ヤマシ・コイシ?

約束の午後1時、我々がお邪魔したとき、佐藤氏はすでに作業服を着て玄関先で待っておられた。あいさつもそこそこに、いきなり氏の虎の子のミニフォアワード（りょうしん号）が置いてある格納庫に案内された。軽架線作業をするためにウインチをダブルにしたり、車両の安定性を増すためにトレッドを延ばすなど、氏の要望を入れて作られた特別仕様車である。7年前に林業改善資金を借りて購入し、すでに償還済みなもので、これからが本当の意味で自分のものである。

次に案内されたのが、お宅の裏庭にある屋根付きの大きな水槽である。その水槽には、大小色とりどりの錦鯉がざっと300匹程度であろうか、所狭しと泳いでいた。

「昔から、香具師・山師・鯉師といいますが、ワッシは2つもやりましたよ!! ハッハッハッ……」趣味でやっておられるのか、事業としてやっておられるのか聞きそびれてしまったが、氏が醸し出す独特の雰囲気もあって、その言葉にただならぬ緊張感さえ感じた。

その後、総ケヤキ造りの佐藤御殿の一室で簡単に所有山林の概況と山林経営に対する考え方をお聞きした後、夕方暗くなるまで2団地に分散している山林を案内いただいた。早春の奥山はまだ一面の残雪で、わざわざ我々のために除雪をしていただいたとのことで一同大いに恐縮して、それぞれ手分けして関係する話をうかがった。

その夜は宿で夜更けまで熱心な意見交換が行われ、また、引き続いて翌日午前中いっぱいも同様な会が持たれた。

編集部のご命令では、佐藤氏の伐出作業法の紹介を中心にしてわが国のこれからの小形伐出機械や路網の在り方について述べよとのことであったが、日ごろ不勉強の筆者にはとてもそんな難しいことはまとめられないので、現地見学の感想文でお許しいただくことにする。

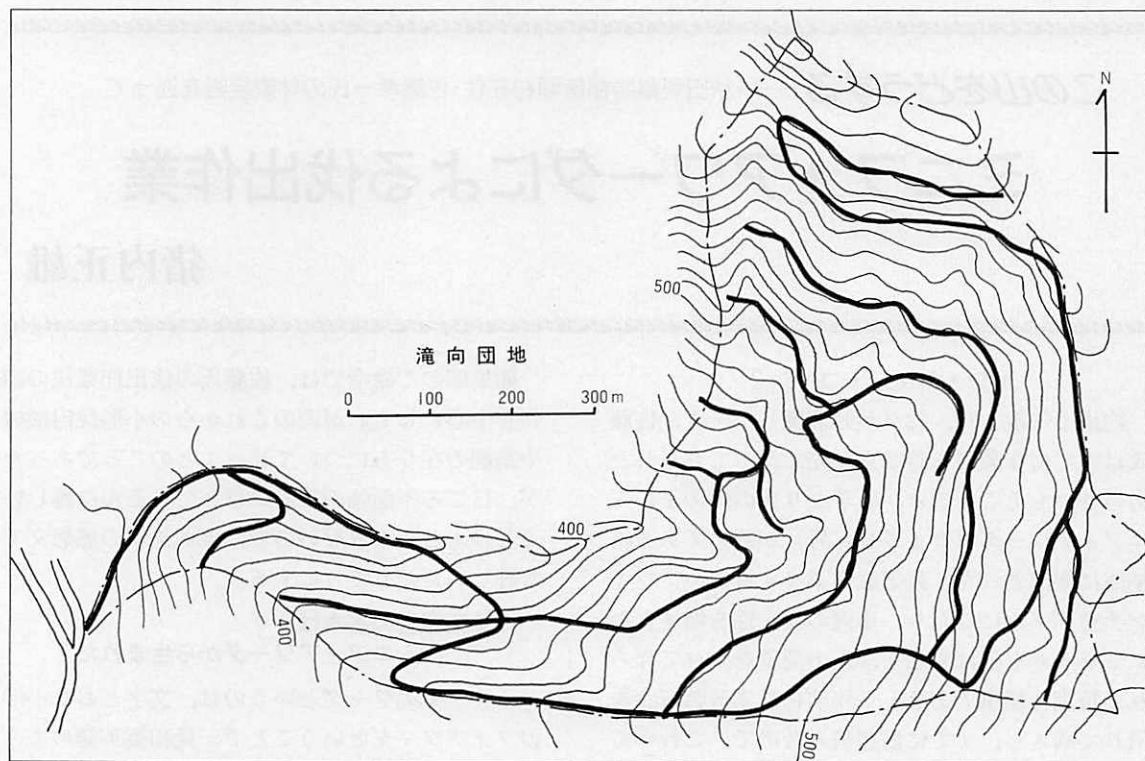
### 林業経営の基本は ミニフォアワードから生まれた?

ミニフォアワードというのは、文字どおり小形のフォアワードということで一見和製英語のようであるが、国際的に通用する言葉である。すなわち、車体に装着されたグラブローダによって定尺材を積み下ろしし、主に集材路上を運搬走行する小形車両のことである。北欧では、一般に小形といえは車両重量並びに積載重量が5～6t程度のものを指すのが普通であるから、ミニといえは、まさにそれ以下の日本で使われている車両重量並びに積載重量が2～3t程度の小形のものが該当するであろう。ただ、日本のミニフォアワードの特徴は、木寄せを行うためにウインチを備えているということである。

佐藤氏のところでは林内の作業、すなわち集材はもちろんであるが、苗木運搬・肥料の運搬のほか森林管理経営のための林内移動は、すべてこのミニフォアワードで行っている。年間の平均素材生産量は約200m<sup>3</sup>でほとんど間伐材であるが、一部は単木的に注文材として生産したものが含まれている。

伐採作業の工程は、チェーンソーで伐倒・枝払い後、全幹材をミニフォアワードのウインチで集材路まで引き寄せ、チェーンソーで玉切りしたも





図・1 集材路網（滝向団地）

のをミニフォアワダのグラップルローダで積み込み、約2 m程度で満載になったら林道の土場まで運材する。集材作業は、運転手と荷掛け手の2人作業である。

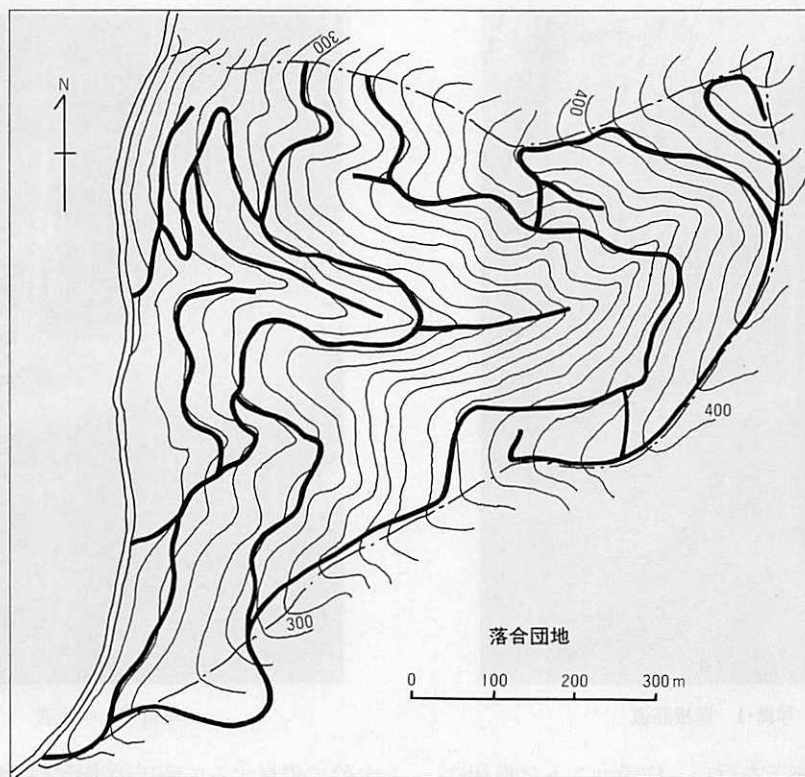
伐出作業（伐木・造材・集材・集材路上の運材作業）の生産性は、10～20 m<sup>3</sup>/3人である。また、素材の生産コストは、約5,000円/m<sup>3</sup>（運材費約500円を含む）である。年間の素材の販売収入は約600万円で、生産費が約300万円、したがって収益が約300万円ということになる。雇用労働力は、年間約400人・日で、これには伐出作業のほか、集材路の作設・造林作業が含まれる。

佐藤氏の山作りは昭和20年代半ばから始まる。当時の集材は単線循環式架線で行っていたが、滑車から索が外れたり荷掛けに手間がかかるなど、思うように材が出てこなかった。何よりも、谷越しに索を張り回すのが重労働で手間がかかった。その後、架設に手間のかかる架線集材から、材の

ある場所に接近すればすぐ材が出てくる車両集材に転換を図りたいと考え、農業トラクタの通れる集材路を通し始めたのが、昭和40年代である。

以降現在まで、営々と山作りと道作りが続くのである。その結果、2団地に分かれる合計47 haの山には、スギを主とする43.5 haの人工林と総延長10,500 mの集材路ができ上がった。

最初、この集材路は農業用トラクタにトレーラーを付けて材の搬出のために主に使われたが、それ以外に苗木・肥料などの運搬や人員輸送など造林作業のために便利に利用された。そして、7年前ミニフォアワダを導入することにより、間伐作業を主体とする、現在の作業体系が確立した。すなわち、林内のいずれの場所にもミニフォアワダで接近でき、集材路から最大離れている林木でも約30 m程度であるから、ミニフォアワダのウインチとグラップルローダを使うことにより、2人作業で能率よく、しかも安いコストで集材が



図・2 集材路網（落合団地）

可能となった。したがって、ほとんどの間伐材は、経済的価値を持つことになった。

また、この集材路を使って林内に容易に接近できるから、枝打ちや施肥などによる材質の向上のための作業も可能になり、材価を高めることができるようになった。

さらに、素材の購入業者がこの作業路を利用して林内に容易に入ることができ、しかも単木的に集材が可能になったから、注文材生産が可能になり、材をより高く売ることができるようになった。

このような作業が可能になったことから、これからの施業としては、長伐期の複層林施業を目指し、皆伐は極力しない方針である。まさに、高密度の集材路網と、この集材路を使って作業をするミニフォアワダが林業経営の基本を形作ったことになる。

全機械化作業をするには  
350 m/ha の集材路網が必要

昭和40年代から営々として作ってきた集材路の総延長は、現在では10,500 mになっている。したがって、この総延長を全森林面積で割った路網の密度は、223 m/haということになる。図・1, 2の集材路網図によると、集材路は全域にわたってほぼ満遍なく入っているように見える。したがって、平均の最大集材距離は、集材路の迂回率を1.3と仮定することで約30 mと求められる。

ここでは、この道を主にミニフォアワダが走る道なので集材路と呼ぶことにするが、実際には最初に幅員約2 m程度のミニフォアワダ専用路（アラ道と呼んでいる）を作り、数年して地盤が落ち着いてから森林管理などのための4輪駆動車が通れるように、それをさらに約3.5 m程度に拡幅する（作業道と呼んでいる）。最初は、写真・1のような尾根筋道から作り、そして、それらを連結するような形で写真・2のような中腹道へと延ばしていく。



写真・1 尾根筋道



写真・2 中腹道

すべて自力で施工を行い、作設コストは最初にする幅員 2 m 道では 500~1,000 円、その後拡幅して作る幅員 3.5 m 道では 3,000 円程度でできる。施工機械はバックホウで、1 日 20,000 円で運転手付きで借り上げる。また、この集材路を作設する資金は、林業改善資金と農林漁業金融公庫からの融資によるものが大部分で、去年は、国の補助もごく一部に受けている。これまでに道路に投資した金額は、現在の金額にして 3 千万円以上になる。

集材路の密度がいくらが適当なのかを求めるには、マチュースのコストミニマム理論、すなわちミニフォアワードの集材作業費と集材路作業費の合計を最小にするような集材路の間隔を求める理論を応用するのが 1 つの方法である。宮城県における林地傾斜 20° 程度のスギ間伐集材の調査結果から、最適集材路間隔を求めたところ約 40 m となった（上飯坂 實：小規模伐出生産における路網と搬出システムに関する研究，文部省科研報告書，1991）。したがって、この場合の集材路の迂回率を 1.3 と仮定すると、集材路網密度は 325 m/ha となる。調査対象の作業は定尺材集材の場合で、

全幹で集材する佐藤氏の場合とは多少異なるが、一応参考にはなるであろう。

佐藤氏は、集材路への投資は経費でなくて預金であると考えている。すなわち、伐採時における集材費の軽減だけでも元は取れるうえに、施肥の際の肥料の運搬代が安くなることのほか、森林作業の歩行距離の短縮効果、労働負担の軽減効果などを加えると、これまで投資した額に利息が付いて還元されると考えている。何よりも、集材路作設による林地価格の上昇だけでも投資の採算が合うと考えている。氏は、したがって極端に言えば、集材路は多ければ多いほどいいとまで言い切る。

確かに、集材路の作設コストが経費でないとすれば、集材路の密度を上げ、集材路までの引き寄せ距離を短くすれば集材コストが下がることは事実であるが、しかしそこには作設路網密度の限界値があるのではなかろうか。佐藤氏の挙げる集材路の経済的価値をきちんと数量化したうえで、さらにコストミニマムの考えが成り立つのかどうか、もう一度検討してみたいと筆者は考える。また、林地の保全上からは、林地傾斜、地質、雨量など



の条件に応じて作設すべき路網密度の限界値がありそうだが、これについては現在私どもの講座で研究中である。

また、氏はこれからの集材作業として、ミニフォアワーダを中心とした全機械化作業を考えている。すなわち、集材路上のハーベスタが、アームを伸ばして立木を伐倒し、そのまま伐倒木を引き寄せると同時に集材路上で枝払い、玉切りをした後、ミニフォアワーダで土場まで運材をするというものである。この作業システムを行うには、路網密度は350 m/haは必要であると氏は考えている。すなわち、平均の最大集材距離（集材路からの路離）が20 m程度になるから、これは伐倒木の長さ程度ということになる。現在まだ、こんなハーベスタは見られないが、いずれそう遠くないうちにわが国で作られるであろう。

今すぐにその作業システムが実現できなくても、それだけの路網があるとチェーンソーで伐倒後、そのまま現在のミニフォアワーダのグラップルで集材路上に引き寄せ、チェーンソーで玉切るシステムにすれば、林内の人力作業を減らすことによって能率が上がり、しかも、作業の安全を高めることができる。

現在、わが国では、伐出作業の能率の向上とコストの低減を目指した高能率林業機械の導入が進んでいる。その基本は、急傾斜地におけるモビルタワヤーダ集材システムと緩傾斜地におけるフォアワーダ集材システムである。佐藤氏の山林は、2団地とも平均勾配が約20°であるから、ちょうど緩・急の中間型に属し、また、これから生産量が増えるとしても300 m<sup>2</sup>程度であろうから、間違いなく小規模クラスということになる。傾斜が20°程度の緩急中間型で比較的小規模な森林所有者にとっては、佐藤氏の高密度の集材路を基にしたミニフォアワーダ作業システムは、氏が考えている将来の作業システムを含めて大いに参考になると考えられる。

#### 自分の庭に道を付けるには 特別の技術はいらない

佐藤氏は、高校を卒業した昭和20年代の半ば

から現在まで、約40年間も山作りをしている。したがって、尾根や沢などの地形、林班・小班区画など自分の山を隅々まで知り尽くしていて、特に測量などしなくても現地に簡単な印を付けていくだけで、自分の通したい所に道を付けることができる。また、バックホウの運転手も長年佐藤氏のところにきているので、現在では特に指示をしなくても佐藤氏の思ったとおりの道ができ上がる。

氏の道作りのこつを要約すれば、以下のとおりである。

①最初、幅員2 m程度のミニフォアワーダが通れるギリギリの道を付け、数年して路面が落ち着いてから次に幅員を3.5 m程度に拡幅する。崩壊の危険が少なくなると同時に、敷砂利の量が少なくてすむ、②尾根線を最初に入れ、次にこれを結ぶ形で中腹を通す。できるだけ、植栽時期が早くて見通しがよく、支障木の少ないうちに付ける。路線の選定が容易で、作設能率も上がる、③縦断勾配はできるだけ16%以下とし、また、横断勾配は谷側に片勾配に付ける。雨水はその場で谷側林地に流し、路面の侵食と施肥による養分の流亡を防ぐ、④曲線部の曲率半径は、ミニフォアワーダが曲がれる程度に小さくし、できるだけ山なりの路線とする、⑤路面には路面改良材と砂利を敷く。盛土路肩には古タイヤを数層にわたって埋め込み、盛土路肩の崩壊を防ぐ。

#### 山作りは壮大な人生のロマン

佐藤氏は、16歳から今日まで43年間を山作りに捧げてきた。その結果、3～8齢級ほぼ法正状態のスギを主体にする44 haの見事な人工林と、1万 m<sup>2</sup>に及ぶ集材路を作り上げた。これからまさにそれらの果実を、ミニフォアワーダを主体にした作業法で刈り取ろうとしているのではない。高密度集材路を基礎とする全機械化作業法を前提とした高伐期の複層林施業方針も、すでに固まりつつあるように見える。これからが、林業経営の総仕上げの時期である。それは氏の人生の総仕上げにも見える。そこには、人生の全てを山作りにか賭けた男の壮大なロマンさえ感じる。

(ししうち まさお・岩手大学農学部)

この山をどうする —— 秋田県雄勝郡皆瀬村在住・佐藤彦一氏の林業経営を巡って

## 積雪環境と育林技術

藤森隆郎

### はじめに

東北から北陸にかけての山間地帯は世界でも有数の豪・多雪地帯である。積雪量の多いことは林業経営にとってハンディになる部分が大いだが、有利な部分もあることに注目して、それに対応した育林技術体系の構築を図ることが必要である。秋田県の多雪地帯で林業を熱心に営んでおられる佐藤彦一氏の森林で、豪雪地帯林業技術開発協議会があり、それに参加する機会を得たので、佐藤氏の森林施業を通して多雪地帯における育林技術を検討したい。なお平均最深積雪深が1～2.5 mの地帯を多雪地帯、2.5 m以上の地帯を豪雪地帯と呼ぶことが多いが、ここでは多雪地帯を中心に見ていく。また積雪地帯という用語も用いるが、これは豪・多雪地帯を合わせたものである。しかし本文ではその場合も多雪地帯をイメージしていることを断っておく。

### 1. 佐藤氏の森林と施業

佐藤氏の森林は秋田県の南東部の岩手県、宮城県境に近い雄勝郡皆瀬村の標高500 m前後の所の多雪地帯にある。佐藤家は先祖伝来の農林家で、農地面積は約4 ha、林地は47 haである。昭和26年、佐藤氏が高校3年のときから農業高校の林科の先生の指導を受け、また参考書を見ながら人工林の造成に着手された（以下敬語略）。以後40年余りを経た現在では、林地面積の92%が人工林で、スギが89%、カラマツが3%を占めている（表・1）。このような人工林率の高い数字は

林業家の中では珍しくはないが、佐藤氏の周辺の森林の人工林率がわずかに30%であることからすると、その地方では傑出した人工林率ということになる。

佐藤氏の周辺には成熟した林業地帯はなく、伝統的な育林技術の伝承も乏しい。したがって佐藤氏は終始積極的に勉強しながら、独自の工夫を加えて人工林の造成と保育に励んできた。このような背景を頭に入れて佐藤氏の施業を見ていく必要がある。そして近年の林業を取り巻く環境の厳しさと、積雪環境におけるハンディとの中でどのような将来展望を描いていくかが佐藤氏に向けられた課題であるが、これは日本の後発林業地や、積雪地帯の林業地にとっての共通の課題であることは言うまでもない。

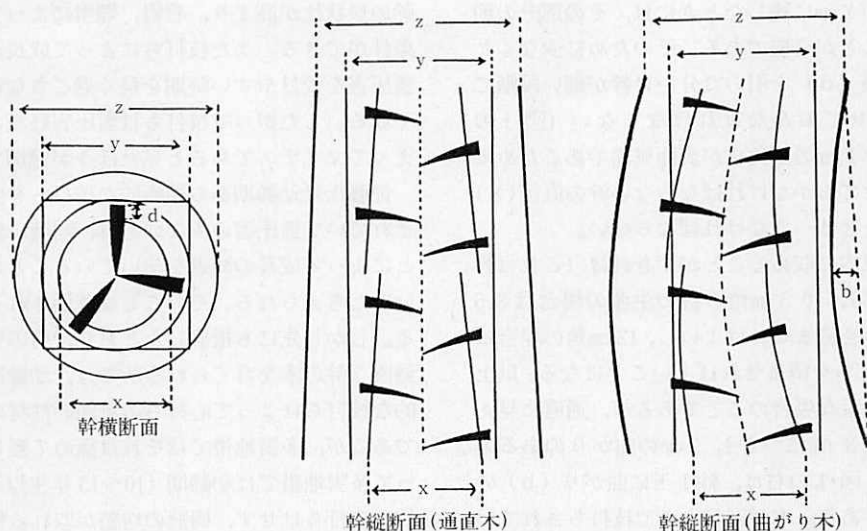
佐藤氏の地域で、佐藤氏が枝打ちなどの保育を重ねてきて収穫、出品した材に対して、それ相応の評価がなされず、35年生の材の平均価格はわずか16,500円/m<sup>3</sup>でしかない。いくら佐藤氏が孤軍奮闘しても地域としてのまとまりがないと流通ルートに乗らず、材の評価も不利に扱われやすい。このことが経営意欲を失わせないことを願うとともに、地域としての取り組みの必要性を強調したい。ただし後述するように、多雪地帯では枝打ちしても、35年生の材（心持ち柱材）では効果が小さいことは避けられない。

### 2. 技術の検討

積雪地帯の育林で最もやっかいな問題は、植栽木が最深積雪深の2.5倍程度の高さに成長するまで雪圧害

表・1 佐藤彦一氏の森林の概要（面積：ha、平成元年現在）

樹種 \ 齢級	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	10以上	計
スギ	0.30	—	8.33	7.07	6.17	6.85	6.20	4.04	0.40	0.14	2.31	41.81
カラマツ	—	—	—	0.65	—	1.10	—	—	—	—	—	1.75
天然広葉樹	—	—	—	0.20	0.15	—	—	0.15	0.21	0.10	2.80	3.61
計	0.30	—	8.33	7.92	6.32	7.95	6.20	4.19	0.61	0.24	5.11	47.17



図・1 枝打ちサイズと製材面の節の分布位置の関係<sup>1)</sup>

x : 枝打ち時における枝下高部の幹径

d : 残枝長

y : 心持ち正角材一辺の長さ

b : 曲がり長 (矢高)

z : y を採材するための最小必要幹径  $z = \sqrt{2} \cdot y$

を受けやすく、雪起こしを必要とすることが多いことである。雪圧害とは積雪の沈降圧や移動圧によって幼齢木が倒伏、根の切断などを繰り返しつつ幹の根元曲がり形成されていくことであり、ひどい場合は幹割れが生じる。積雪地帯でも山陰地方のように積雪深の比較的少ない地域では、少しの根元曲がりでもそれを雪圧害とみなしているが、積雪深の大きな豪・多雪地帯では多少の根元曲がりも正常なものとして被害とはみなしていない。

### (1) 施肥

佐藤氏の山のスギは、この地域としては根元曲がりは小さく、被害の範疇にはまったく入らない。これはこの地域の積雪量が豪雪には至らないことや、雪質が比較的軽いことが影響していると思われるが、施肥により初期成長を促進させて雪圧害を被る期間を短くしているところに大きな理由があるようである。施肥により雪圧害を軽減した事例はほかでも紹介されており<sup>9)</sup>、佐藤氏の施肥もその効果を発揮したものといえよう。施肥により根元曲がりの軽減を図ったことは評価される。ただし厳密な評価は、施肥に要した費用と、根元曲がりを軽減したことによる収穫歩留まりの向上、材質の向上（節が表面に出にくいこと、この理由は後述）、材質の低下（年輪幅の開きすぎ）などによる経済

効果の関係を整理したうえでなされなければならない。しかし1玉目の通直性を高めることの収穫歩留まりや材質に与えるプラス効果はおそらく高いものと思われる。

### (2) 枝打ち

佐藤氏の山のスギは積雪地帯としては根元曲がりが少ないが、それでも積雪の少ない地域に比べると相対的に曲がりが大きく、心持ち柱材の利用にはハンディがある。曲がりのある幹はその分太くして切らないと所定のサイズの製品は採材できないし、どのような太さで枝打ちしても心持ち柱の製品の表面に節が出やすい。佐藤氏は雪の少ない地方と同じ要領で枝打ちを積極的に進めているのでそのことを検討してみたい。

枝打ちサイズの決定要因についてはかなり広く理解されるようになったが、わかりやすくするためにここで改めて復習してみよう。図・1は心持ち柱の製材品の表面が無節になるようにするにはどの太さまでに枝打ちをしなければならないかを示すものである。幹に曲がりのない場合（図・1の真ん中）は、目的とする製材角1辺の長さをy cmとすると、それを得るための素材の最小必要径（z）は、

$$z = \sqrt{2} \cdot y \quad (\text{図・1の左}) \text{ となる。}$$

1辺y cmの正角が表面無節であるためには、採材長



の範囲の直径が $y$  cmに達したときには、その部分の節が隠れていることが必要である。そのために少なくとも $y$  から残枝長( $d$ )を引いた分だけ幹が細い段階で枝打ちを済ませておかなければならない(図・1の左)。すなわち、 $y$  cmの正角材が表面無節であるために枝打ちを済ませておかなければならない幹の直径( $x$ )は、 $x < y - 2d$  でなければならない。

残枝を1 cm以内に収めることができれば(これは容易なことである)、10.5 cm角の材の生産の場合は8.5 cmまでに枝打ちを済ませればよいし、12 cm角の場合は10 cmまでに枝打ちを済ませればよいことになる。以上は幹が完全に通直な場合のことであるが、通直に見えるものでも材長3 mにつき1, 2 cmの曲がりのあるのが普通である。図・1の右は、幹1玉に曲がり( $b$ )のある場合の図である。木が同じ太さで枝打ちされていても曲がり大きいほど製材面に節の出やすいことがわかる。すなわち、柱のある面では上と下に節が出て、反対の面では真ん中に節が出るという構図である。曲がり( $b$ )のある場合には、それまでに枝打ちすべき幹の直径は、 $x < y - 2d - b$  となる。

佐藤氏のスギを見ると、下からの1玉、2玉目は5 cmまたはそれ以上の曲がりのあるものが多い(しかし多雪地帯で5 cm程度の曲がりは通直に等しい評価が与えられる)。5 cmの曲がりがあると12 cm角の材の生産の場合でも、幹の直径が5 cmに達する段階までに枝打ちしないと無節の心持ち柱材は生産できないことになる。これは不可能なことであり、多雪地帯では心持ち柱材で表面無節の製品を目指す枝打ち作業は意味がないことになる。心持ちで表面無節の柱材を生産するためには相当強度な枝打ち管理を進めていかなければならないが、多雪地帯ではそのような努力は無駄が大きいのである。もちろん強度な枝打ちを進めていけば、大径材にして採材するときに無節材の率を高くできるし、節があってもそれらは小さく、死節がないなどの利点は大きい。だが一方、強度な枝打ちは形状比が高くなり、雪に対して弱くなる傾向がある。

幼齢期のスギにおいて谷側の下枝はよく発達し、それが雪に引っ張られて倒伏しやすく、倒伏期間を長くし、そのことが根元曲がりを大きくする原因の1つと見られている。したがって幼齢期に枝打ちしてやると雪圧害の軽減効果があるといわれているが、実際には効果は少ない。枝打ちによって積雪に引っ張られやすい枝は少なくなり、樹冠の着雪量も減り、その点において幼齢木が倒れやすい条件は減るが、枝打ちした分、

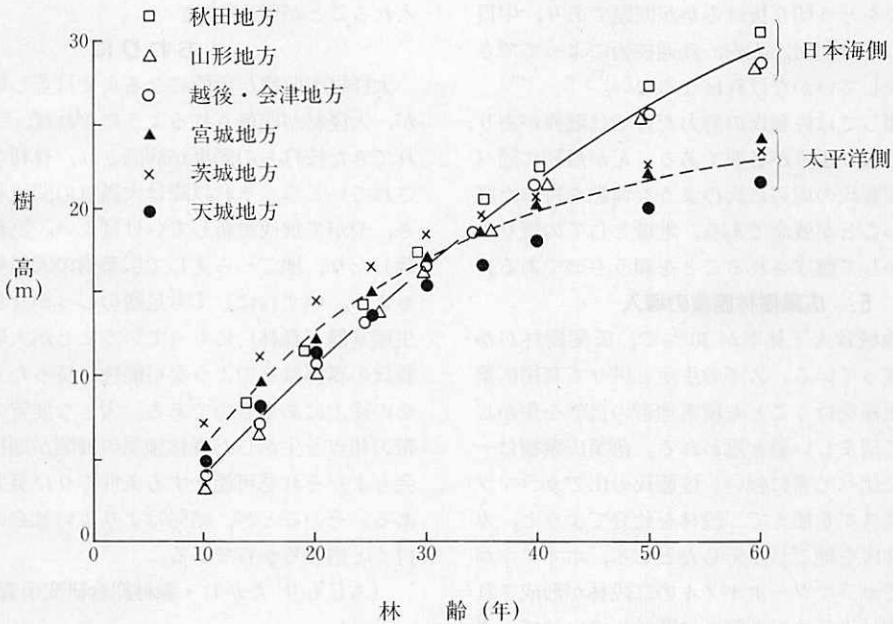
幹の形状比が高まり、着雪、埋雪によって倒れやすい条件ができる。また枝打ちによって成長が減退した分、雪圧害を受けやすい時期を長く過ごさなければならなくなる。したがって枝打ちは雪圧害軽減のためにはかえってマイナスであると見たほうが適切である。

佐藤氏は幼齢期から積極的な枝打ちを実施しており、それでいて雪圧害の少ないのは、同時に施肥を行うことによって成長の減退を防いでいることが一因ではないかと考えられる。そのことは評価されることである。しかし先にも指摘したとおり、雪の少ない地域で通直な幹の木を育てられる所では、幼齢期からの積極的な枝打ちによって心持ちの無節の柱材の生産が可能であるが、多雪地帯ではそれは極めて難しい。したがって多雪地帯では幼齢期(10~15年生以下)には積極的な枝打ちはせず、樹冠の均整が取れる程度に発達した谷側の枝を払ってやる程度にし、また陰樹冠が生じてくれば、陰樹冠を対象にする程度の枝打ちを行うことが好ましい。陰樹冠とは枯枝が交ざりだした高さより下層の部分と見ればよい。陰樹冠を枝打ちしても幹の太さが十数cmまでには枝打ちすることになるので、大径材にもっていけば、無節面の多い採材が可能である。直径が18 cmまでに枝打ちしただけでも28 cmの太さで心去り材4つを採材すれば、それらは2面が無節となる。

したがって佐藤氏のような環境の所では、10年生程度までは樹冠の均整を整えるための整枝程度の作業を行い、それ以降は樹冠下の直径が10 cmぐらいの太さに達するごとに枝打ちを所定の高さまで進めていくことが望ましい。そうすれば樹冠長は常に4~5 m以上を保つことができ、陽樹冠を犠牲にすることは少なく、問題になるほどの成長減退はなくなる。その結果は雪に対して強く、節の分布は直径10 cm程度の範囲に収めることができるので、大径材にしたときの無節部分は高く、かつ枝打ちした高さまでは死節のない良質な材の生産が約束される。多雪地帯の生産目標はこの辺りに置くのが適切と思われる。

### 3. 積雪地帯の生育環境

図・2は収穫表から太平洋側と日本海側のスギの林齢と樹高成長の関係を比較したものである。日本海側のスギは初期の成長は遅いが、後半の成長はよく、高い成長が長く続く傾向を示している。図・2は60年生までの資料によるものであるが、さらに林齢を延ばした資料が加えられれば、もっとはっきりした差が見られるのではないと思われる。日本海側と太平洋側で



図・2 スギの林分収穫表<sup>3)</sup>による林齢と樹高の関係

成長パターンにこのような違いのある理由は何なのかを考えてみよう。

多雪地帯では、更新時期に雪圧によって地上部の倒伏、根の損傷を受けやすく、また埋雪によって春の生育開始が遅れるなど、更新木の生育条件にマイナスが多い。これが積雪地帯のスギの幼・若齢期の成長の遅い原因とみなされる。しかし木が雪圧害を受けやすい大きさを抜け出し、枝下高が最深積雪深よりも高くなると上記のハンディはなくなるとともに、逆に積雪環境の利点が出てくる。

50 cm以上の積雪深があると、地表温度は0℃が保たれ、土壌の凍結は生じない。それに対して積雪の少ない寒冷な地域では、冬期晴天が続き最低気温が低く、土壌の凍結が生じ、林木の水分ストレスは高くなり、積雪地帯に比べて生育環境は悪い。積雪地帯では冬期降雪や曇天が多く、気温の高低較差の少ないことも生理的ストレスを小さくし、生育環境として恵まれている点である。そして春の生育旺盛な時期に晴天乾燥が続いても、融雪により水分条件は十分である。

以上の積雪地帯と非積雪地帯におけるスギの生育特性の違いとその原因については、十分な資料と裏付けがあるわけではなく、断片的情報を組み合わせて立てた仮説段階のものである。しかしさまざまな観察の事実から、それに誤りは無いものと思う。原因について

は品種や土壌の特性などの検討も必要であるが、品種の特性自体もその多くが気象条件の影響を受けて形成されていると見られるし、土壌の特性もその影響の部分があるであろう。いずれにしても、積雪地帯と非積雪地帯の気象特性はスギの成長過程にかなりの影響を与えていると見られる。

#### 4. 長伐期多間伐施業の勧め

森林生態系を重視した持続的な森林施業の観点から長伐期施業の意味が大きくなってきているが<sup>2)</sup>、上記の積雪地帯の生育環境の特性から、積雪地帯においては特に長伐期施業の必要性が高い。長伐期施業は間伐収穫を重視しながら持続的経営を図ろうとするものである。

間伐で収益を上げるためには、売れる間伐木を育成し、選木に工夫を加えていくことが大切である。しかし積雪地帯では、先に指摘したように小径でも価格的に有利な心持ち柱材の径級（通直材で胸高直径16～22 cm）で表面無節のものは生産が難しく、曲がりのある分、やや太めの心持ち柱の並材生産にならざるをえない。このハンディは避け難く、これを何らかの方法でばん回しなければならない。その正攻法は、末口直径が28 cm以上の大径材における間伐収穫を有利に展開していくことである。日本海側における30年生以降の成長の持続の高さは図・2に示したとおりである。そ

こに至るまでをどう切り抜けるかが問題であり、中目材以下については利用、販売、流通技術によってできるかぎり解決していかなければならない。

この点に関しては佐藤氏の努力だけでは限界があり、地域としての取り組みが必要である。だが最初に述べたように、佐藤氏の周辺に氏のような情熱を持った経営者が少ないことが残念であり、地域としての盛り上がりが何とかして醸成されることを願うものである。

### 5. 広葉樹林施業の導入

皆瀬村の地域は人工林率が30%で、広葉樹林がかなり豊富に残っている。スギの生産と併せて有用広葉樹の持続的生産を行うことも積雪地帯の自然を生かした林業として望ましい姿と思われる。落葉広葉樹は一般に針葉樹に比べて雪に強い。佐藤氏の山でカラマツ人工林の下にスギを植えて二段林を仕立てようと、カラマツ林の林床を地ごしらえしたところ、ホオノキがよく更新してカラマツ・ホオノキの二段林が形成されている。今後はカラマツを除々に間伐していき、ホオノキ・カラマツの混交林に誘導していくことが望ましい。その場合、強度の間伐はホオノキの後生枝を発生させるおそれがあるので、そうならないように注意が必要である。

ホオノキの例のように、地ごしらえによってブナやミズナラなども更新してくる可能性がある。スギを植栽した場合は下刈り、除伐の省力を兼ねてスギと広葉樹の混交林に誘導していくのも1つの方向である。いずれにしてもスギ一辺倒でなく、広葉樹林施業も取り

入れることが望ましい。

### おわりに

大径材の収穫が可能になるまでは苦しい時期が続くが、大径材が収穫されるようになれば、これまでなされてきた枝打ちの効果が評価され、有利な経営が展開されていこう。それ以降は大径材の間伐収穫を得ていき、やがて択伐更新していけばよい。更新はスギを植栽したり、地ごしらえして広葉樹の天然更新を図ってもよい。いずれにしても足腰のしっかりした懐の深い生産基盤（森林）にもっていくことが大切である。佐藤氏の森林はそのような可能性を持ったものであり、その途上にあるものである。大きな展望の下に積雪地帯の利点を生かした森林施業の展開が期待される。社会もまたそれを可能とする条件作りに努力する必要がある。そのことが、結局はよりよい社会の建設に結び付くと信じるからである。

(ふじもり たかお・森林総合研究所森林環境部長)

### 引用文献

- 1) 藤森隆郎：間伐・枝打ち，スギのすべて，全国林業改良普及協会，244～286，1983
- 2) 藤森隆郎：長伐期施業の意義と課題，山林1304，6～13，1992
- 3) 林野庁：林分収穫表，森林家必携，林野弘済会，373～393，1961
- 4) 山口清・戸田清佐・肥垣津登・竹下純一郎・中村基：多雪地帯における林地肥培試験(1)―幼齢期の生長と雪害，89 回日林論，231～233，1978

## 皆様の投稿をお待ちしています

- 研究・調査・実験等の成果をお寄せください。要点を簡潔に，400 字詰原稿用紙 12～16 枚程度（図表・写真等を含む）にまとめてください。
- 日常の仕事や業務の中での，こんな工夫ができれば，このようなことを考えてみては，といった体験談・提案・意見等をお寄せください。400 字詰原稿用紙 4～8 枚程度でお願いいたします。
- こんなことをやります（やりました）といった，皆様のごく身近な話題を，400 字詰原稿用紙 2～3 枚に写真 1～2 点（プリント）を添えてお寄せください。

これらの投稿は原則として会員に限らせていただきます。また，原稿は未発表のものをお寄せください。なお，原稿は誌面の都合で短くさせていただく場合もあります。原稿には住所，氏名（ふりがな），職業（または勤務先），および電話番号（連絡先）を別紙として明記してください。掲載の分には薄謝を進呈いたします。原稿の締切は毎月 15 日ごろです。

送り先……〒102 東京都千代田区六番町 7 (株)日本林業技術協会 編集部



# 技術情報



※ここに紹介する資料は市販されていないものです。必要な方は発行所へ頒布方を依頼するか、頒布先でご覧下さるようお願いいたします。



## 研究報告 第 364 号

平成 5 年 3 月

森林総合研究所

□九州におけるスギ、ヒノキ幼齢木の凍害と防止

[研究資料]

□アカマツ林及びコナラ林における落葉落枝の分解と大型土壤動物の季節変動

□集材機運転手の疲労自覚症状

□多摩森林科学園の脊椎動物相

□紀伊半島産ヤチネズミにおける生息環境と腎臓の水分保持力との関連性 (英文)

□筑波森林水文試験地観測報告 (1978 年 5 月～1987 年 12 月)

## 北海道大学農学部演習林研究報告 第 50 巻 第 1 号

平成 5 年 3 月

北海道大学農学部演習林

□転換期における林業諸資本の展開と労働力編成——北海道林業を中心として

□北海道北部の天然生林のリターフォールと窒素還元量の季節変化

□北海道産広葉樹林のピスフレックの発生と形成層潜孔虫

## 京都大学農学部演習林集報 第 24 号

平成 5 年 3 月

京都大学農学部附属演習林

□杉谷山林スギ立木幹材積表の調製について

□和歌山演習林造林地調査報告について

□スギが混交する冷温帯落葉広葉

樹天然林の動態(1)——京都大学芦生演習林の樹上調査地における本数、蓄積量の 8 年間の変化

□北海道演習林 (白糠区) における天然林の動態について

## 九州大学農学部演習林報告 第 68 号

平成 5 年 3 月

九州大学農学部附属演習林

□スギ品種の台風被害抵抗性と感受性——六演習林スギ品種試験地第 I 試験地における被害の分析

□台風 9117, 9119 による森林被害の要因解析

□スギ幼齢木の根系への乾物分配——相対成長関係を用いた解析

□メラピ火山におけるガリー侵食の発達プロセス

□山地河川における階段状河床地形とヤマメ産卵床の形成位置に関する研究

## 林産試験場報 第 7 巻 第 2 号

平成 5 年 3 月

北海道立林産試験場

□積層難燃木炭ボード

□吸水材を用いたナラタケ属の栽培試験

□カラマツ丸太およびたいこ挽材の実大曲げ性能 (第 2 報)

□北海道産ミズナラ材材質の産地間比較 (第 1 報)——年輪幅の水平変動と容積密度数

## 石川県林業試験場研究報告 No. 24

平成 5 年 3 月

石川県林業試験場

□コナラ二次林の成長特性

□植栽初期におけるスギの雪起こし省略試験の一事例

□アテ択伐林に関する研究——胸高断面積からみた下層木の生存限界

□平成 3 年台風 19 号による被害材材積調査

□石川県における林地土壌の分布 (I)——砂丘未熟土壌の分布

## 研究報告 第 23 号

平成 4 年 12 月

長崎県総合農林試験場

□太陽熱利用による木材乾燥

□森林レクリエーションに対する森林所有者と都市域住民の意識——多良岳周辺地域森林に関する調査から

## 研究報告 No. 34

平成 3 年 12 月

沖縄県林業試験場

□荒地緑化における主要マメ科樹木の育苗技術と現地適応試験

□鹿児島産スギ精英樹の導入試験 (V)

□リュウキュウマツ胸高直径の伐根からの推定

□クロアワビタケ栽培に関する研究 (III)——pH 調整によるクロアワビタケの発生量

□県産材の材質に関する研究 (V)——8 樹種における人工乾燥スケジュールの推定

[資料]

□新雑種クメジマムラサキについて

□ナンヨウスギ導入試験 (II)

□外国産樹種の導入試験——リュウキュウマツと外来マツの生長量比較について (30 年目)

□フウの生長について

## ★消化器系に用いられる日本薬局方収載生薬

## 瀉下薬

アロエ、エイジツ、ケツメイシ、ケンゴシ、  
ゲンノショウコ、ジュウヤク、センナ、ダイオウ

## 止瀉薬

アセンヤク、アヘン、オウバク、オウレン、  
クジン、ゲンノショウコ、ゴバイシ、センブリ

## 整腸薬

アセンヤク、ケツメイシ、ゲンノショウコ

## ★便秘に用いられる民間薬

アサガオ、アズキ、イタドリ、イチハツ、エビスグザ、カワラケツメイ、カラダイオウ、クロウメドキ、ゲンノショウコ、アロエ、シュウカイドウ、ゼニアオイ、タチアオイ、ツルドクダミ、トウガン、トウゴマ、ニチニチソウ、ノイバラ、ハブソウ、フジ、ホオノキ、マクワウリ、モモ、ヤマグワ、ユスラウメ、ヨモギ

## ★下痢に用いられる民間薬

アオダモ、イシミカワ、イブキトラノオ、オウレン、キハダ、キランソウ、キンミズヒキ、クサギ、ゲンノショウコ、コセンダングサ、コノチガシワ、ザクロ、ソバ、チャノキ、ツエクス、ツルレイシ、トチノキ、ナワシログミ、ニラ、ヌルデ、ハス、ハマナス、ヒレハリソウ、ミソハギ、ムクゲ、ヨモギ、ワレモコウ

## ★漢方処方（一般用漢方 120 処方）関係

## 瀉下薬（14 方）

桂枝加芍薬大黃湯、三黃瀉心湯、大黃甘草湯、  
大黃牡丹皮湯、大柴胡湯、通導散など

## 止瀉整腸薬（17 方）

胃苓湯、黄芩湯、桂枝人参湯、人参湯など



長女にザクロを持たせてハイ！ポーズ！！

## 今月のポイント

・便秘を良くし今日も一日が爽快  
・便秘と下痢のコントロール

イに同量の薏苡仁（ハトムギの種子）を加えれば、なおいっそうの効果が期待される。

「エビスグサ」（マメ科）は北アメリカ原産の一年生草。種子（決明子）は、完熟後光沢のある濃褐色の六角形で、一端がとがった形をしている。決明は明を開くので、視力を回復するということではあるが、目の葉ではなく、便秘を良くすることににより、二次的に目の周りの充血が取れて、自然に視野も開かれるようだ。

「ザクロ」（ザクロ科）には花を主とするハナザクロ、および実を主とするミザクロがある。ともにわが国には古くから伝来し植栽されている。昔は果皮の渋はクリ染めに用いられ、果実の酸は、鏡のくもりをふき取ったり、磨くの用に用いた。材

は硬く床柱としても貴重。

『名医別録』には安石榴の名があり、石榴皮の効能としては、「下痢、漏精を止める」と記している。樹皮は条虫、特に有鉤条虫駆除剤として内服するが、有効成分のアルカロイドは分解しやすいので、なるべく新鮮なものを用いる。しかし、副作用が強く現在は日本薬局方から削除された。果皮にはタンニンを多く含み収斂薬とする。

ザクロはギリシャ神話の中にも登場し、冥界の王ハデスがペルセポネ（主食の穀物を司る豊穡の神）を妻にしようと策略を巡らしたときに、一つの役割を演じている。

釈尊は、残忍な女神・カリテイポに人の子供を食うことを戒め、ザクロの実を与え、おとなしくさせたという……。ザクロの味が人肉の味に似ているということだが……。ザクロのあの味は果たして人肉の味なのだろうか？ 永遠の謎！ この伝説に因んで、東京・雑司が谷にある「鬼子母神」は子育て神として祭られている。鬼子母神は、懐に子供を、右手にザクロを持っている。ザクロは本来は子福（求児・安産・育児）と豊穡を意味する吉祥果で、右手のザクロはその願いを込めたものといわれている。

今ではすっかり珍しくなった都電。大塚駅→面影橋駅→山吹ノ里碑→目白不動→鬼子母神→雑司が谷霊園→サンシャインシティ（池袋）と足を伸ばしてみてもいいがですか。

これで、今日の通じが良くなること請け合い。

# 風土と薬用植物



## 28 あなたの健康のバロメーターは？



奥山 徹

(明治薬科大学・教授)

壮快な一日の始まり。  
健康のバロメーターは！

朝起きてからの洗面・便通がスムーズに行われたかどうか。それがその日の体調を占う絶好のバロメーターとなるのでは。

ところで、便通異常としては、下痢、便秘、交換性便通が考えられる。腸管の異常が原因となっている場合が多いが、腸以外の疾患によっても起こる。便通は個人差が大きく、正常状態と病状との区別はなかなか難しい。

「下剤（瀉下薬）」は、作用の強弱により峻下薬と緩下薬とに区別される場合があるが、用いる量（容量）によることであって明確な区別にはならない。その作用は腸壁を刺激してぜん動運動を昂進させることによる。慢性的に便の硬化と排便困難、排便間隔が大幅に遅れるような便秘は下痢による苦勞よりもつらいとのことだ。

下痢は細菌・ウイルス性の感染症による急性下痢が多く、現代医療では安静と水分補給を図りながら抗菌剤や抗生物質が投与される。しかし慢性的便秘には適切な薬草を用いることをお勧めしたい（別表を参照）。また、細菌感染による下痢に対しては、漢方製剤として「黄連解毒湯」（黄芩、黄柏、山梔子、黄連）などが用いられる。黄連や黄柏に含まれるベルベリンは腸内細菌に対する抗菌作用を示す（本誌六一四号を参照）。収斂薬（下痢を止める）としては、タンニンが胃や腸壁を保護することから、ゴバイシやゲンノシヨウコ（瀉下

薬および止瀉薬としても用いられる）などが用いられる。

「大黄」は重要な生薬で、ソ連、朝鮮、中国、モンゴル、トルコ、アフガニスタンと北方を中心に生育しているタデ科の多年草。食用ダイオウは広くヨーロッパでも栽培されている（本誌六〇八号参照）。

大黄の瀉下活性成分は、アントラキノン系化合物で、服用後腸内細菌で代謝され作用を発現する。このために、有効量を一律に決めることは難しい。腸内細菌の種類とその量は、個人差が非常に大きい。そこで、大黄製剤は服用しながらその排便状態に応じて量を調整する必要がある。

現在日本で使用されている大黄は、ほとんどが中国からの輸入品で、雅黄、馬蹄大黄、唐大黄、雲南大黄、朝鮮大黄などの名前で市場に出ている。ところで、大黄の品質を確保し、さらに日本の風土に適合するような栽培種を目指して武田製薬工業（株）は、当時の東大生薬学研究室（柴田承二教授）と共同で繰り返し品種改良を行い、「信州大黄」を作り上げた。この信州大黄を基盤にした「北海大黄」が北海道で栽培されている。現在は、その当時の大黄の母株をすべて本学の八ヶ岳山麓・清里高原にある「高冷地薬草園」に移植し系統保存している。

最近、出回っている健康茶の一つにエビスグサをベースにした「ハブ茶」がある。おでき・にきび・はれもの、あるいは利尿・便秘症の人に人気があるようだ。エビスグサあるいはカワラケツメ





若狭彦



鵜の瀬

筆者近影  
(旅行作家)

何を書きたいのだ、と言われそうだが、私の言いたいのは、奈良と若狭の結び付きはこのように古く、密接だった、という点だ。

ルーツを追うと、若狭彦は彦火火出見尊、妃神は豊玉姫であった。

彦火火出見尊は、記紀神話に名高い山幸彦、海幸彦の主人公・山幸彦であり、神武天皇の祖父に当たられる。豊玉姫は竜神、つまり海の神の娘——若狭が海の民、航海族であった印象が強い。事実、京都へ都が移ってからはその外港となつて、魚だけではなく、日本海航路の文物もここから都へ運ばれた。

当地は海のある奈良と呼ばれる。

一〇〇を超える寺、六〇基を超える古墳、多数の国宝重文が秘められているからだ。奈良時代から都と密接なつながりを持ち、中央文化がストリートに入ってきたのである。

国宝巡りが人気であり、盛んでもあるが、テーマからはそれる。

#### 四つあった京への道

実は、京都への魚の道は、たぶん、四ルートあった。一つは小浜から南川をさかのぼり、堀越峠越えて周山街道へ京都へ。峠が五つ、最も遠い。

次は南川の中流、名田庄村から染ヶ谷へ分け登り、五波峠、佐々里峠を越え、花背へ出てもう一つ祖父谷峠を越え、雲ヶ畑へ上賀茂へ抜けるルー

ト。このルートは私も知っているが、三つの峠越えがあまりに厳しい。

第三は遠敷川をさかのぼり、前述の鵜の瀬から根来坂峠を越え、針畑川を下る。そして久多からまた山越えをして鞍馬へ抜ける。厳しい山行だがほぼ直線的に若狭と京都を結ぶ。大正時代ごろまでは、往来があつたようだ。今でも歩ける。

さて、第四の道が、水越峠越え、朽木谷ルートである。魚の道、鯖街道と呼ばれているのは、この道、すなわち若狭街道である。

私は若狭小浜に宿を取り、若狭街道をぼつぼつ京へ上ろうと思つたのだが、何しろ日本海でも名高い魚の町である。実に珍味がある。

名高いものの、「小鯛ささ漬け」が珍品だ。小鯛を三枚におろし、各店秘伝の塩酢——だと思ふのだが、教えてくれないから責任は持てないけれども、酢の利いた調味液へ浸し、小さな杉樽へ詰める。笹の葉が載っている。実に実に、珍味なのだ。

鯖のぬか塩漬けをヘシコという。これもあぶつていただくと、ぬかの甘味が塩味と鯖の脂とともに口中へじわりと広がる——というわけで笹漬けを見に行き、ヘシコの作り方を教わり、若狭塗りの工人と逢い、ついに若狭で一日暮れた。

今回は若狭街道のブログとして、若狭の話でお許しいただき、次回から、ぼつぼつ、峠越えにかかろうと思う。なかなか興味深い、いい旅だったのである。

# 山の古道を行く — 若狭街道 1

## 若狭街道 魚と木のみち

小山 和

今月からまた、「山の古道」を書かせていただくことになった。なるべく、肩の張らないお話をお届けしたいと思っているけれども、歴史に首を突っ込むと、夢中になる性癖がある。

若狭街道を選んだのは、この道が若狭の海から都へ、魚を運んだ魚の道であり、運ぶ途上が奈良時代以来の林産地だったからである。歴史の道でもあった。

### 鯖街道古代ルート

少し、私も驚いたのだが、平城京跡から大量の木簡が発見された中に、若狭国遠敷郡青郷、木津郷から送られた多比鮮、伊和志脂など、魚貝の付礼が多数あった。鮮はなれずし、脂はキダイと訓じて、干物である。

若狭街道は一般的には「鯖街道」とも、「鯖の道」とも呼ばれる。これは後世、若狭の塩鯖が京都で珍重され、鯖が若狭の魚の代表と見られたからだろう。

ところが、京都へ都が移る以前、平城京へ若狭の鯛や鰯、貽貝などのなれずしや干物が届いていた。中には「貽貝富也交」の鮮まであった。

若狭へ奈良を結ぶ道を、私は今の若狭街道の一部、小浜から上中町を経て大杉峠、水坂峠を越え、保坂から今津へ下ったと考えている。若狭街道は後に書くが、保坂から朽木谷へ入った。

なぜ湖畔の今津か、といえば、古代の道が今津

から前述のルートを通り、上中町で左右へ別れた。北へ取れば敦賀を経て越の国、すなわち北陸、西へ取れば小浜、舞鶴を経て但馬へ達した。今津から舟航して大津あたりへ荷揚げすれば楽だ。

大津から逢坂峠を越え、宇治へ奈良というルートは飛鳥時代以前からの、古代の道であった。

### 海のある奈良

話を魚の道の起点、若狭へ戻そう。

若狭は御食国であった。天皇家御糧の食品を恒常的に貢進する国の一つである。先の奈良出土の木簡もそれを示している。

神秘的な話ではあるが、奈良東大寺二月堂修二会、つまりお水取りのとき、若狭の遠敷川の上流、鶴の瀬でお水送りという神事がある。

夜、松明を焚き、白衣の人々が行うその神事は、この世のものとも思えない光景である。周辺はまだ雪が深い。

若狭には、河水が鶴の瀬から地底を通り、二月堂の閼伽井へ通じている、という伝承がある。閼伽井は仏に供える香水で、二月堂閼伽井の名を若狭井という。実はこの伝承、東大寺側が記録している（『東大寺要録』）。

読者には煩わしかろうと思うので詳しくは書かないが、若狭一ノ宮を若狭彦といい、妃神を若狭姫という。この二神は神名帳頭註に、霊亀元年七一五（垂跡）とある。元正天皇即位の年に祀られた。二神が天降ったのが、鶴の瀬である。

## 森へのゆびなみ——親林活動をサポートする

# 37. 林業への誘い

——スギ造林適地と入門森林生態学の場合

工藤樹一

### はじめに

筆者は前回（本誌 No.608 号——92 年 11 月）、林業関係者以外の人たちを対象とした、森にいざなうプログラムをご紹介した。今回は逆に新たに林業に就いた人たちが対象である。その場合どんなプログラムがとりあえず必要だろう。私は、やはり林業という生産工程の初めの段階、「造林」を取り上げたいと思う。

ただ、必要なプログラムはこれだけにとどまらない。例えば、今、林業の現場は単なる生産の場から、最近話題の森林浴をはじめとしたレジャーの場へと、その役割を広げつつある。そうした状況を考えれば、「野外活動論」や、入林者のための「森林安全救急法」が必要になる。また、林業従事者の減少へ思いを至らせば「林業後継者学」等のプログラムも求められる。さらに、林業に就いたからには現場で作業することもあり、そうなれば、チェーンソーおよび下刈り機など林業機械の点検・整備・実技の知識が必要である。造林・間伐・下刈り等の検査、作業路等の開設に従事することになれば、コンパスおよびレベル等の測量機械の基本的諸操作、設計書の作り方に関する知識も必要だ。こんなふうに考えてくると、あれも教えたい、これも知っておくべきだと雪ダルマ式に膨らんで、プログラムがいくつかのまにか「林業大学」のようなカリキュラムになってしまう。そうなってくると、もう私の手におえない。

だからここでは、「造林適地と入門森林生態学」に限って話を進めさせていただく。

### 1. 基本となる視点は？

造林適地については、現在まで多くの著書が刊行されているのでその知識および技術に関しては割愛してもらい、テーマへのアプローチを述べてみることにする。受講生は、10 代後半から 50 代半ばまでの広範囲としよう。職種は、農林関係の役場職員・森林組合職員および林業事業体の社員とする。職種と年齢こそ異なっている、いずれも人事異動や新規採用による「新

人」というシチュエーションである。特に役場関係であれば、人事異動によってまるで畑違いの所に配属になってしまったかと思っていたり、学卒者にしても、意欲を持って林業マンになったというよりもなんとなく、ということが多いかもしれない。このあたりが、「林業セミナー」も一様にスタートさせるわけにいかない難しさがある。つまり、日常何気なく使う用語＝林業語も、彼らにはまるで異国の言葉のようであるかもしれない。だから、常に彼らの立場に立ったセミナーの進行が要求される。このことは前回（本誌 No.608 号 p.35）も述べた。専門用語を使うことは比較的容易だ。しかし、その意味するところを咀嚼して入門者に理解させるには、それなりの技術や知識が要求される。専門用語を使わないわけであるから、直線的にはいかない。多分に回り道をする。ある概念を伝えるのにその概念を代表する言葉を使わないで済ますには、かなり高度な技能が要求される。しかし、指導者は苦勞の末に自分なりの指導法を編み出し、それを実行しなければならない。なにしろ指導者というものは、リーダーとしての自己実現を図るべきなのである。

1 つの概念なり技術を伝習させるのに、指導者はいったいどのくらいの量を準備すべきなのであろうか。しかし、一刻も早く一人前の林業技術者になってほしいという「親ごころ」のプログラムが逆に「オヤ？ごころ」に変わってしまったら、セミナー生が何を望み何をしたいのかの事前研究が不足であれば、林業セミナーは時間を浪費するだけの“集団催眠セミナー”となってしまうかもしれない？

### 2. プログラムの実際について

スギに限定したのは、現在、青森県における民有林のスギ人工造林面積が 93,761 ha であり、スギは依然主要樹種のトップを占めているからである（国有林分を合わせると、19 万 5 千 ha 余と全国第 3 位の造林面積となる）。



スギ生産を工場における工程管理にたとえるならば、造林はその初期工程に当たる。全国第3位というそうとうの量を保持する地域背景を、造林という製品工程の初期段階からQC＝品質管理を行う必要がある。

また、次のような共通の問題意識も求められる。①造林木が素材生産を経て製品化され青森スギという「ブランド」として製品の最終ステージを迎えたとき、売れる材とするにはどういう支援が必要か、②スギ生産→販売というプロセスの初期から、不良品の少ない優良なスギ材を育てるには何が必要か、といったことである。

だが、ともあれ販売戦略の前に製品自体が優れていなければどうにもならない。何よりもまず造林地のロケーションの優劣が素材の質に跳ね返るという認識に立つことが最も重要である。

しかし、実際私たちはスギ造林を行う場合、その造林地からどれほどの情報を得ているだろうか。

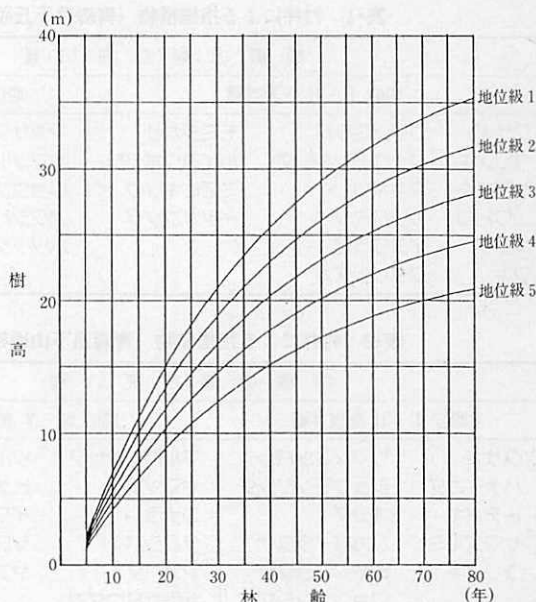
もし、批判をおそれずにいえば、現在のように造林面積が急激に落ち込んでいるとき、造林量を確保するあまり、これまでスギ造林不適地といわれた箇所にも造林を実行したとしたら、後年の不成績に泣くのはほかならぬ造林者自身であろう。

このことは、後述するように「地位級」（ただし、地位級は40年生時の概念を知っていれば、だれしもが気になるところである。とすれば、いくら響きのよいネーミングのブランドを作ったところで、中身が優良材でなかったとしたら、在庫の山を抱え金利だけがかさんだ工場のような、きわめて憂慮する事態になると思うのは私だけの杞憂だろうか。もっとも数十年後のことなど、いちいち気にしていれば仕事はできないという声にもむろん賛同できるが。

であれば、できるだけリスクを回避したいというのは人情である。では、どうするか。なんらかの指標をもってスギ造林適地を判断すればよい。しかし、いうまでもなく実際に現地へ赴き、造林予定地が真にスギにとって最適域かどうかを知るには、土壤調査を行わなければならない。しかし、土壤調査はそんなに簡単にだれにでもすぐできるものではない。そこで、従来の知見を活用することにより、容易に、あるいは簡便にそれができないものかということを、本プログラムの主題とした。

### (1) 森の林床植生に着目してみること

林床の植物を見ることによって、その造林予定地の様子はかなり詳しく把握することができる。ということは、森の草本層＝下層植物は、木本類よりもさらに



図・1 地位級別樹高成長曲線

環境に適合して生育しなければならないスミワケがより徹底した植物群といってもよいだろう。つまりそれだけ周囲の環境の影響を受けたり、他の植物と競争したりする社会的な存在なのかもしれない。

### (2) 林床植物からスギ造林適地を知る

例えば、スギの成長ぐあいを見ると、同じ林齢なのに造林地によってずいぶん差があることに気がつく。このような傾向は、造林学的にきちんと把握されている。すなわち、40年生時の津軽地域のスギ樹高は、地位級1の25.5mから同5の15.1mと、実に10m以上もの差がある。これはひとえに、造林地の環境によるものである。このことは、地位級による樹高の差ともいうことができる。

地位級	林地の生産力を表すもので、林齢に対する林分の上層木平均樹高を基準として判定したもの。生育の仕方により1から5まで区分したもの。
-----	---

ちなみに青森県津軽地域における地位級別樹高成長曲線（図・1）を見ると、その成長の差は歴然としているのがわかる。

では、その地位級を植物で判定してみよう。表・1,2は、林床植物による地位を表したものである。原資料にはさらに、指標の幅が比較的広い種も掲載されているが、今回は誌面の関係で割愛した。すでにおわかりのように、スギの地位級が高い場所に出現する植物たちは、いずれも湿った場所を好む植物ばかりである。これに

表・1 村井による指標植物（青森県下丘陵地帯）

指 標 の 幅 が 狭 い 種				
地位Ⅰ・Ⅱを表す種			地位Ⅳ・Ⅴを表す種	
クサギ	ウマノミツバ	モミジガサ	マンサク	ヒメノガリヤス
ウリノキ	ジュウモンジシダ	ルイヨウボタン	ヤマツツジ	センボンヤリ
ヤマブキ	アキギリ	ミズヒキソウ	リョウブ	
ニワトコ	ウワバミソウ	イヌガンソク	アクシバ	
オシダ	イヌワラビ		ホツツジ	
フキ	フタリシズカ			

表・2 村井による指標植物（青森県下山地帯）

指 標 の 幅 が 狭 い 種			
地位Ⅰ・Ⅱを表す種		地位Ⅳ・Ⅴを表す種	
クサギ	ウマノミツバ	マルバマンサク	ツルアリドウシ
ハナイカダ	ジュウモンジシダ	ヤマツツジ	ヒメカンズゲ
トチノキ	オシダ	コナラ	イワウチワ
サワグルミ	ムカゴイラクサ	タムシバ	シロバナイカリソウ
ウリノキ	ミヤマイラクサ	アオハダ	ヤブレガサ
	リョウモンシダ	サラサドウダン	
	ヤグルマソウ	ツルシキミ	
	オクノカンズゲ		
	タマブキ		
	ムカゴイラクサ		
	イノデ		

出典[表・1, 2 共]…村井三郎：青森営林局管内における森林植生上からみた杉人工林地位別指標植物, 1952（一部引用）



強風と乾燥にこれらのスギはどの程度成長できるだろうか  
写真・1 リョウブ、マルバマンサクが優占する尾根

対し、スギにとって適地とはいえない地位Ⅳ－Ⅴの環境は、土壌が乾燥している場所だということである。

スギ造林に当たってはその環境、特に土壌条件と植生の把握が重要となる。その際、生態学のカテゴリーに入る植物社会学の知識を援用するとよい。生態学の基本である次の3つの視点がヒントになろう。

I	対象を構造的にとらえる視点
II	対象を時間軸でとらえる視点
III	対象を社会的にとらえる視点

つまり、造林地といえどもエコロジーの論理を超えることはできないということであり、植物社会学的な視点をとるならばKYOSOとKYOZONのロジックが見られるステージだということである。さらに時間軸でとらえると、そこには遷移の概念が見えてくる。

したがって、既存の知識を援用しながら表・1, 2の植物を指標に取るにより、複雑で労働量の多い土壌調査から解放されるばかりか、目の当たりにした植物によって容易にスギ適地の判断が可能となる。さらに、地位級別樹高成長曲線表やスギ林分スコア等を参照することにより、将来のスギの成長予測が可能となる。例えば樹高がわかれば他のデータも把握できることにより、材積が推量できる。材積がわかるということは材

価もわかるということである。材価がわかるということは将来の収入も推定できるということになる。

都市部住民が相手の「森へのいざない——親森林活動」であれば現時点での解釈による「現時点での森への共感」レベルでよいが、林業関係者とともに林業の明日を探るというのであれば、時空を超えた将来を見つめる視点が必要となる。さらに、「林業への誘い」といった視点を持てば、森林を経済の対象とする成林後の材価も気になるところだ。

(3)「スギ造林適地と主な指標植物」—指導の実際で  
手製であろうが既製品であろうがテキストを使用して指導する場合、伝えたい情報の処理方法がポイントとなる。やはりこの場合、作業型または対話型の指導法が望ましい。図・2はスギ造林地を判断するうえで指標となる植物の筆者による手製のイラストである。研修生にはあらかじめ、植物のイラスト部分が空欄になったテキストを渡しておき、空欄に、該当するイラストを貼付させるものである。作業後、板書を交じえ解説を行う。

その際、森林土壌の基本型も解説する。植物名は標準名でなく、出席者の顔ぶれによっては方言名で言



レクチャー時には、上記の植物を別紙（省略）の当てはまる箇所に貼る作業をしてもらう。コメントとして、「身近で代表的な植物を使用してスギ造林地にふさわしい場所かどうかを判定できます」のように記し、さらに、次のようなヒントを添えておく。ジュウモンジシダ…スギ適地の代表的な植物（葉の形が十文字形をしています）、マルバマンサク…雪の残っているところ春一番に咲きます（尾根に多く見られます）、ホツツジ…白い突き出した穂状の花が目立ちます（尾根に多く見られます）、オカトラノオ…初夏の白い尾状の花はきれいです（日の当たる所に多く見られます）、ススキ…これはおわかりでしょう。

図・2 スギ造林適地を見つける身近な指標（ものさし）植物

ったほうがよい場合がある。私たちが日常、現場において見ることができるのは「褐色森林土壌」の各タイプであろう。それも舌をかみそうな術語の理解もさることながら、山野において実践する場合はその土壌型と密接に結びついている指標となる植物名を覚えたほうが、より実戦的と思う。

しかし、前述したと矛盾するが、方言のみで同定していれば、お国なまりの旅人同士ではなかなか意志の疎通が図れないのと同じく、焦点がぼやけるおそれもある。このへんが指導の難しいところである。「鹿追う獺師山を見ず」（本県をはじめ北東北のブナ林で活躍したマタギであればそんなことはないと思われるが）の格言ではないが、ふだなじみの植物であれば容易に判断もつづが、日常野外において観察眼を持っていないと難問となる。もっともこれ以外の植物を地域性を考慮して指標に取り上げることも実践すべきであろう。時間があれば植生調査等フィールドワークも行えばさらによい。その際、森林病虫害のサブレクチャーもできる。訪花性昆虫とスギとの関係・アカゲラ等キツキ類の天敵化など応用編は工夫しだいである。森林内では絶えず四方八方に対する心掛けが必要である。いずれにせよ、体験第一・解説第二である。

ふだん自分の裏山でよく見かける「山菜」。この何げない植物をスギ造林適地の考え方とリンクさせ、表・1、2に登場した植物としてとらえてみてはどうだろう。ミズにしるアイコにしる階層構造を持つ森林の草本層として、それぞれウワバミソウおよびミヤマライクサという、これまでとは少し違った雰囲気標準名を持つことが理解できれば、いっそう造林適地の発見に

楽しさが加わるのではないかとと思われる。

### まとめ

今回は昨日までノン林業関係者であった人たちがスギを植えるというテーマをいかにこなすかという想定でプログラムを作成したものである。むろん林業へのいざないということであればさまざまなアプローチの仕方があるはずだ。取りあえず私はスギに着目し、木を植える行為が十分報われることを期待するため、その適地を選び出す実地における方策を考えた。いざないであるから最初のモチベーション（motivation、動機づけ）が大切だ。それぞれの立場やスタンスでひと味もふた味も違ったものになるはずだ。なんらかのひと工夫がなければ立派なテーマも、セミナー生には荷が重すぎるというものだ。

彼らにそう思われ、せつかくの林業に配置換えになった職員や、担い手不足の事業体によく就職してくれた新人たちが、「やっぱり林業は七面倒くさくてイヤだ」ということになったら大変だ。「ヤマともだち」が、今日もまた林業から去っていくことはもうたくさんである。

そんなとき、ふだん自分の裏山でよく見かける「山菜」をスギ造林適地の考え方とリンクさせ、表・1、2に登場した植物として、何やら違った雰囲気を持つ標準名があると理解できれば、実際に仕事面において親しみが持てるのではないかとと思われる。

\* \* \*

「疑いもなく我々の大きな仕事は、遠くにある不明瞭なものを知ることでなく、手近にある確実なことを行うにある」（T. カーライル）

（くどう じゅいち・青森県林政課）



# 林業関係行事一覧

7 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体・会 場・行 事 内 容 等
中 央	第 41 回全国乾椎茸品評会	7.6	日本椎茸農業協同組合連合会。(会場)：九段会館。乾椎茸の規格化と商品性の認識を高め、品質の向上を目指すとともに、併せて系統共販を促進し、流通の合理化と需要の拡大を図る
秋 田	市町村森林整備推進検討会 (東日本地区)	7.6～7	全国市町村林野振興対策協議会 (☎ 03-3581-0471)。会場：「秋田ビューホテル」秋田市中町 2-6-1 (☎ 0188-32-1111)。市町村森林整備計画制度の円滑な推進と地域の実情に即した林業・山村の振興等に資する
神 奈 川	「山村で休暇を」フォーラム	7.16	「山村で休暇を」フォーラム実行委員会 (林野庁指導部計画課森林総合利用対策室 ☎ 03-3502-8111 内線 5193)。会場：横浜市民文化会館 (関内ホール) 横浜市中区住吉町 4-42。多様な機能を有する森林を守り育てていくために、国民の森林・林業に対するいっそうの理解、協力を得るとともに、快適な森林空間の提供と森林・林業活動にかかわるサービス等を行う新しい森林産業の育成を図る
奈 良	木造建築研究フォーラム第 23 回公開フォーラム『住まい・森林・環境保全——次世代林業を目指して』	7.17	木造建築研究フォーラム事務センター (☎ 03-3503-1080)。会場：下市観光文化センター (奈良県吉野郡下市町下市 3701)。国産材生産と利用、環境保全の問題を広く検討し、原木生産・木材加工・流通・住宅生産などの諸関係者とエンドユーザーの適切な関係の形成、山村振興、文化財保全などを見通した次世代林業のあり方を模索する
富 山	朝日森林体験教室フォーラム	7.25～27	朝日森林文化協会、朝日新聞社 (☎ 03-5540-7686)。会場：富山市呉羽丘陵、立山・彌陀が原、美女平、魚津市埋没林博物館。「21 世紀に残したい日本の自然百選」に選ばれた富山市呉羽丘陵、立山・彌陀が原の高層湿原、美女平のスギ、ブナ林を歩き自然への理解を深める
山 口	「第 35 回自然公園大会」	7.28～29	環境庁自然保護局企画調整課自然ふれあい推進室 (☎ 03-3580-1708)。会場：山口県秋吉台国定公園。毎年 7.21～8.20 までの「自然に親しむ運動」月間の中心行事として国民の 1 人 1 人が自然に親しむことができるように自然観察会や公園の美化清掃、キャンプなどを行う
愛 知	あいちの山村展	7.28～8.2	愛知県、全国山村振興連盟愛知県支部 (三河山間地域 14 町村)、中日新聞社。連絡先：あいちの山村都市交流事業実行委員会 (☎ 052-961-2111 内線 2439)。会場：名古屋三越栄本店 7 階。山村と都市の相互理解と活発な交流を図ることにより、都市に山村のゆとりを、山村に都市の活力をもたらす、風土に即した調和ある地域社会の形成に資する
山 梨	第 32 回全国高等学校林業教育研究協議会	7.29～30	全国高等学校林業教育研究協議会、山梨県教育委員会、山梨県高等学校教育研究会農業教育部会。山梨県立高等学校 (山梨県東八代郡石和町川中島 116、☎ 0552-62-3471)。研究議題——林業教育の中に環境教育をどのようにして位置づけるか……①環境問題を教育課程および教育内容にどう盛り込むか、②実験実習手引書の実用例および内容の改定と問題点について、③その他

8 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体・会 場・行 事 内 容 等
長 野	第 4 回緑の少年団全国大会	8.3～5	第 4 回緑の少年団全国大会実行委員会。会場：松本市松本広域公園緑地 (記念式典 8 月 3 日) 南安曇郡安曇村上高地 (小梨平キャンプ場/8.3～5)。全国の緑の少年団が一同に会し、緑あふれる豊かな自然の中で共同生活することにより、相互の理解と連携を深め、少年団活動のいっそうの充実と自然を愛する心を養い、健康で心豊かな社会人の育成を図る
各 地	第 21 回 J A S 製材品普及推進展示会	8.3～10.27	㈱全国木材組合連合会 (☎ 03-3580-3215)。会場：福島県、東京都、愛知県、大阪府、岡山県、熊本県。J A S 製材品の生産、流通の拡大および普及の推進を図る
福 島	第 8 回会津高原親子自然教室	8.7～10	㈱全国木材組合連合会、東武コミュニティ文化センター (☎ 03-3986-1251)。会場：福島県南会津郡館宮村。夏休みのひとときを会津高原の豊かな自然に触れ、親と子、人と人、人と自然の交流が生まれることを目指し、尾瀬ハイイクや親子コンサート、星座観察、キャンプファイアーなどを予定

## 展望——林木育種 1

# 林木育種研究について

片寄 麟

### はじめに

かつて、林木の成長は環境に依存すると考えられていた。林木の遺伝的変異が確認されたのは比較的最近のことで、その結果、林木改良が事業的規模で行われるようになってきた。

林木育種研究を理解するためには、森林遺伝学、林木育種、林木改良についての知識を知る必要がある。森林遺伝学は、樹種間、個体間での遺伝的関係を知ることで、特定の育種目標を持ったものでなく、同種の樹種間での交雑能力の検定等が挙げられる。林木育種は、病虫害抵抗性品種の育成等特定された問題の解決を目的としている。林木改良は、森林施業技術と組み合わせて成長、材質を向上させることを目的としている。言い換えれば、林木育種研究は、これらの知識を基に、林木がどのように変異するのか、そして変異が森林生産性の改良にどのように利用できるのかを取り扱う分野である。

近年、森林は木材生産等の経済的機能とその存在が果たすべき国土保全、水資源のかん養、自然環境の保全等の公益的機能を併せ持っており、多様なニーズに対応した林木育種の展開が重要な課題となっている。

以下、林木育種センターにおける主要課題についての育種研究の展開を紹介する。

### 1. 集団品種の次世代化 — 選抜から創出へ —

全国の天然林、人工林から選抜された「精英樹」を用いて育種された種苗の生産基盤である「採種園」・「採穂園」が全国各地に造成され、それらから生産された種苗（集団品種）が造林材料として普及されている。集団品種は林木育種事業が誕生

させた大きな贈り物で、これまでの研究成果が集大成されたものである。

この品種の育成には選抜と検定の作業があり、選抜は精英樹の形質を綿密に調べて、より望ましい特徴を備えた精英樹個体を選別する。また、検定（次代検定）は精英樹の子供苗を用いて母親の形質の評価を行い、併せて親から子へ多くの形質がどのくらい遺伝するかを調査する。精英樹については、形質ごとにその特性が明らかにされつつあり、地域ごとに適した育種種苗の生産に寄与するものと思われる。

一方、造林材料に対するニーズは、ますます多様化すると推測されるため、従来からの改良目標である成長、材質等について、育種の成果をさらに拡大するためには、現在ある精英樹等を交互に交配して得られる次世代から優れた個体を選抜して2世代目の精英樹を創出することが確実な方法であるため、次世代精英樹の創出を可能とする選抜集団（育種集団林）形成を積極的に進めることが課題である。

### 2. 抵抗性育種 — 現地検定から簡易検定へ —

林木の気象害および病虫害に対して抵抗性を持つ品種を作ることは、これらの被害が大発生している激害地で被害にかかりにくい個体を選ぶことから始まる。同一樹種でも個体ごとに観察すると各種の被害の受け方が異なっていて、なかには無被害の個体も存在する。

抵抗性の検定には、激害地あるいは激害地周辺の被害発生地域に選ばれた個体を植栽して被害程度を調べる現地検定および枝、幼齡木等を用いて $-30^{\circ}\text{C}$ 前後の低温下での試験、加害する虫・菌

表・研究問題と研究課題

研究問題	大研究課題	中研究課題
育成品種の創出の推進 精英樹等集団品種の遺伝的向上と創出	集団品種の次世代化に関する研究	集団選抜育種の実証的研究 育種集団形成のための計画に関する研究 育種集団林の情報処理と分析システムの開発
	精英樹等集団品種の遺伝的向上に関する研究	主要形質の検定技術の開発 材質形質の検定技術の開発 集団品種の増殖技術に関する研究
	抵抗性集団品種の遺伝的向上に関する研究	気象害抵抗性の遺伝様式に関する研究 気象害抵抗性の検定技術に関する研究 マツノザイセンチュウ抵抗性の遺伝様式と検定に関する研究 スギカミキリ等虫害抵抗性の遺伝様式と検定に関する研究 ヒノキ漏脂病抵抗性、エゾマツカサアブラ抵抗性等の検定に関する研究
複合特性等を備えた個体レベルの遺伝的向上と創出	複合特性等を備えた家系・クローン品種の育成に関する研究	複合特性等の遺伝様式の解明および複合特性品種等の諸形質の解明と選抜法の開発 栄養系品種のさし木による増殖技術の確立
特定地域および特定目標に適合する育成品種の創出	地域林業の発展・特定目標に適合する育成に関する研究	天然品種および在来品種の諸特性の解明 特定な地域および目標に適合した品種の創出に関する研究
	都市近郊林のための品種の育成に関する研究	都市近郊林に適した樹種の選定に関する研究 雄花着生量の少ない個体の選抜法の確立と遺伝様式の解明

を直接接触させる特殊検定に大別される。

現在、抵抗性検定は、直接検定を主として行っているが、樹木への各種被害の現れ方は樹木に含まれる成分に左右されることが認められることから、成分の質・量と加害性の関係を明らかにし、簡易検定あるいは早期に検定可能な方法を確認させる必要がある。

### 3. 材質育種 — 外見から中味へ —

わが国の主要な造林樹種は、精英樹の選抜をほぼ終了し、採種園・採穂園から造林材料として供給されている。精英樹として選ばれたとき、その基準となったことは、優良な林分の中から外見的な観察評価が可能な形質で優れた個体を選ぶことであった。

対象となった形質は、胸高直径、樹高で代表される成長形質、樹冠幅（クローネ幅）等による単位面積当たりの収穫量の増加をもたらす形質、枝

の細さ、幹の通直性、心材色、種子の着生量等の一般的な樹木の形質等外見的形質である。

精英樹は、これらの形質のうち成長形質についてはかなり強い選択がなされており、材積等の成長量は従来の事業用種苗に比較して1割以上の収穫量の上昇が試算されている。

林木を構造材として使用する場合、力学的な性質が優れ、節、割れがなく、繊維傾斜等の欠点が少ないことが挙げられる。力学的性質のうち梁の曲げ強さ、建築物の加重による変形量の計算根拠となる「ヤング係数」が重要な形質となる。ヤング係数は立木のまま比較的簡単に測定でき、この形質の遺伝率が高いことから、成長・材質の優れた個体の選抜を可能とし、より改良効果の大きい育種事業の展開を進める必要がある。

### 4. 増殖技術 — 苗畑から室内へ —

林木の育種を事業規模で進めるためには、親木



研 究 問 題	大 研 究 課 題	中 研 究 課 題
多様な森林施業に対応した育種の推進	複層林の育種的な施業技術の開発に関する研究	複層林における混交樹種の親和性に関する研究 複層林環境での育種素材の耐性に関する研究
有用広葉樹の育種の推進	天然林の育種的な施業技術の開発に関する研究 有用広葉樹の育種方法と育種技術の開発に関する研究	天然林と育成天然林の育種的な施業技術に関する研究 有用広葉樹の遺伝変異と遺伝様式の解明 有用広葉樹の選抜法と検定技術に関する研究 有用広葉樹の増殖技術の開発
特用樹、山菜、緑化樹の育種の推進	山菜、特用樹等の優良品種育成に関する研究	特用樹等の優良個体の選抜法と特性評価法に関する研究 特用樹等の増殖技術および原種保存法の開発
海外技術協力のための育種の推進	熱帯産等外国樹種の育種技術に関する研究	熱帯産等樹種の種子取扱技術の開発 熱帯産等樹種の増殖技術の開発
林木遺伝資源の保全と利用の推進	林木遺伝資源の収集、保存技術の開発に関する研究	林木遺伝資源の収集の基準化に関する研究 林木遺伝資源の現地、現地外保存技術に関する研究 生殖質遺伝資源の長期保存技術の開発
	林木遺伝資源の特性評価法の開発に関する研究	遺伝資源の特性評価に関する研究
	林木遺伝資源の情報管理技術の開発に関する研究	林木遺伝資源の情報管理システムの開発
先端的な育種技術等の利用の推進	細胞育種法による品種の創出に関する研究	組織培養による大量増殖技術の確立 細胞育種法による変異の作出と選抜法に関する研究
	DNA解析技術の育種への利用に関する研究	DNA解析による個体識別技術の確立

(精英樹)から遺伝的に同質な苗を作るクローン化が不可欠な技術になっており、主要樹種については、さし木、つぎ木等によるクローン化技術が確立している。しかしながら、この技術は1本の穂から1本の苗を作ること、大量に増やすためには組織培養技術等他の手段による方法の検討が必要である。

組織培養は、細胞の持つ能力を最大限に活用する方法で、林木育種に応用されて日が浅く、多くの可能性を秘めた技術と考えられる。育種対象樹種が従来の主要造林樹種に加え山菜・緑化木へと拡大するに伴い、クローン化技術もそれとともに高度化・効率化させることが重要な課題である。

#### 5. 海外技術協力 ― 国内から国外へ ―

ODAによる海外技術協力は年々増加の傾向をたどり、林木育種センターにおいても年間100名前後の研修生の受け入れ、派遣専門家の研修を実

施しており、林木育種に関する技術移転が多方面から要請されているのが最近の現状である。

技術移転の対象となる熱帯・亜熱帯産樹種は、開花・結実習性、交配様式、種子の発芽等の生理学的性質について未知のことが多く、育種活動の基本となる育苗、クローン化、採種・採穂園の造成等に関する技術は不明なものも多く、種子生産基盤の整備にかかわる基本事項を早急に解決する必要がある。

#### おわりに

以上、林木育種センターの主要課題について今後の概要を列挙してきたが、一昨年のセンター移替に伴い、研究問題の設定、研究課題の大幅な改訂を行い、林木育種研究長期計画を作成したので課題名を紹介する。

(かたよせ たかし・林木育種センター育種課長)

## 農林時事解説

### ブナ林を!!反省!!

「ブナ林」いつごろからだれが言い出した言葉なんだろう。自然保護を標榜している人々はあたかも聖なる木、聖なる域といったニュアンスでお使いになる。言葉を命としているはずのマスコミもまた、いとも簡単に「どこそこのブナ林は」として報じている。そしていつの間にやら林業を飯の種にしている側もブナ林の言葉を日常茶飯事で使うようになり、そしてこの言葉にいつのまにか腫れものにもでも触るような意識を潜ませて使うようになったことで、ブナ林という言葉自体があらぬ方角に独り歩きしているのではないだろうか。

ブナが生育している天然林には

ブナ以外のさまざまな落葉広葉樹がブナと肩を並べて生えている。カツラもあればトチもありシナもあればホオもあることは先刻承知の人々が、なぜかこれをブナ林と呼んでいることに不思議を覚えてならない。ブナがいつの日から落葉広葉樹を代表する資格を取得するに至ったのか。

ブナは水源をかん養し国土を保全し動物をはぐくむ母なる樹だとその筋の人は言う。するとカツラもトチもその能力に欠けているやに聞こえる。ましてスギやヒノキの人工林に至ってはその能力皆無に等しいごとく蔑視し、その対極にブナ崇拝を置いているのである。そしてその崇拝してやまないブナ

は一度伐採されるとその復元には数百年を要すると叫ぶ。

先ごろ、山形県の月山付近のブナ林、否、天然広葉樹林に足を踏み入れる機会があった。そこには過去何度と人の手が入り、木材が運び出された痕跡が見られたが、林内は正に鬱蒼とした天然林でブナを含めた樹々が混然となって森林を形成し、シカもリスも小鳥も豊かな餌を採り営巣し子作りに余念がない姿を見ることができた。足を進めると数年前に母樹を残存した択伐林が目に入る。天が開き日差しがまぶしい。足元に目をやると母樹が落とした種子から発芽した稚樹が密生し、足の踏み場に困る。おそらく10年も経たら一面が数メートルを超す幼齢天然広葉樹林となっているに違いない姿が容易に想像される。現に40～50年前の伐跡地がいま立派に成林しようとしている林地がその周囲でたくさん見ることができのだから。

#### 統計にみる日本の林業

### 過去10年の熱帯林の年平均減少面積

熱帯林減少面積の推計（地理的小区域別）

地 理 的 小区域/地域	国の数	総土地面積	森林面積		年森林減少（1981-90）	
		百万 ha	1980 百万 ha	1990 百万 ha	面 積 (百万 ha)	率 (%)
アフリカ	40	2,236.1	568.6	527.6	4.1	0.7
西サヘルアフリカ	6	528.0	43.7	40.8	0.3	0.7
東サヘルアフリカ	9	489.7	71.4	65.5	0.6	0.9
西アフリカ	8	203.8	61.5	55.6	0.6	1.0
中央アフリカ	6	398.3	215.5	204.1	1.1	0.5
熱帯南アフリカ	10	558.1	159.3	145.9	1.3	0.9
アフリカ島嶼	1	58.2	17.1	15.8	0.1	0.8
アジア・太平洋	17	892.1	349.6	310.6	3.9	1.2
南アジア	6	412.2	69.4	63.9	0.6	0.8
東南アジア大陸部	5	190.2	88.4	75.2	1.3	1.6
東南アジア島嶼	5	244.4	154.7	135.4	1.9	1.3
太 平 洋	1	45.3	37.1	36.0	0.1	0.3
ラテンアメリカ・カリブ海	33	1,650.1	992.2	918.1	7.4	0.8
中米・メキシコ	7	239.6	79.2	68.1	1.1	1.5
カリブ海	19	69.0	48.3	47.1	0.1	0.3
熱帯南米	7	1,341.6	864.6	802.9	6.2	0.7
計	90	4,778.3	1,910.4	1,756.3	15.4	0.8

資料：FAO SUMMARY OF FINAL RESULTS FOR THE TROPICAL WORLD,  
Forest Resources Assessment 1990

1989年3月に開始されたFAO（国連食糧農業機関）の1990年森林資源評価調査がこのほど最終結果を発表し、熱帯林の1990年末における状態と1981年から1990年の10年間の変化が明らかにされた。

それによると、全熱帯林面積は1980年末に1,910百万haであったものが、1990年末には1,756百万haとなっている。したがって、過去10年間の年平均熱帯林減少面積は、15.4百万haとなる（年間減少率は0.8%）。これはわが国の国土面積の41%に相当し、同面積から本州を除いた面積にほぼ等しい。また、1981年に発表された森林資源評価調査では同減少面積は11.3百万haと推計されていたが、

ブナは確かに見た目に優しい樹木である。春の淡い緑の葉はあくまで柔らかく、樹皮は平滑で白い化粧をして人々を惹きつけ、秋には周囲に遠慮がちに派手な紅を嫌って、黄色くぼのりと装う様に母性を見るのかもしれない。その周りにいかにも男性的な様相を呈した樹木があればあるほど、ブナへの想いを深めていく。こうした叙情の世界でブナを讃美するのは一向に差し支えないが、これを森林や林業の次元に持ち込むのだけは迷惑千万な話なのである。

カツラもトチもシナも一把一絡げでブナ林と呼び、そのブナ林を伐るのは天にも悖る行為だとするのはまことに巧妙な戦術で、これにまんまと乗せられているのではと反省をいましているところである。もっとも、反省だけならサルにもできる、とだれかが言っているが。

熱帯林の減少がさらに加速されているといえる。

熱帯林面積の最も大きい地域は中南米で(918百万ha:全熱帯林面積の52%),次いでアフリカ(528百万ha:同30%),アジア太平洋(311百万ha:同18%)と続く。地域ごとの年間森林減少面積は中南米で7.4百万ha(年間減少率は0.8%),アフリカで4.1百万ha(同0.7%),アジア・太平洋で3.9百万ha(同1.2%)であった。

また、この調査によって、熱帯地域の国々のほとんどが基礎的なデータを連続的に収集・分析する能力を組織・制度上持ち合わせていないことが明らかになったが、森林資源の評価と監視がUNCED(国連環境開発会議)のアジェンダ21の活動計画分野に含められたことは、今後に向けて評価できると考えられる。

## ((( こだま )))

### 資源の成熟化と伐採性向

国内資源の成熟と外材産地国の国内事情等国産材時代の実現化への環境は好転の兆しを見せつつあるようでもある。1000万ha余に及ぶ人工林資源、これが確実に資源化されれば、将来、国内需要のみならず輸出さえ可能なほどの潜在的供給余力を持つことになる。しかし、農山村人口の減少と高齢化等その資源を回転させ利用させるための管理・生産体制は逆に弱体化しつつあるといつてよい。このため、流域林政の下で各流域での林業生産体制の再編強化を図るための官民一体になった取り組みが展開されつつある。流域内林業・林産業関係者の合意形成による流域林業活性化の基本戦略の策定と具体的な行動計画の展開等である。

環境問題等外材産地国の生産条件の悪化といった追風の下で、成熟化しつつある国内資源を高度に生産・利用しうる体制が着実に整備され機能するなら、21世紀はまさに国産材時代を迎えることとなる。だが、骨太い国産材の生産・流通・加工体制を形成していくには解決を要する現実的かつ重要な課題が多く横たわっている。そのうちのひとつが伐採性向にかかわる課題である。すなわち、林業事業体、とりわけ中小林家の伐採性向を資源の

成熟化に即していかにして高めていくか、という課題である。

1990年農林業センサスによれば、保有山林1ha以上の林家約106万戸のうち過去1年間に主伐を実施した林家は1%にすぎないが、圧倒的多数を占める1~5ha未満の林家では0.5%と極端に伐採頻度が落ちる。10~20ha未満で2.4%と保有規模が大きくなるにつれて頻度は高まるが1~20ha未満の中小林家の主伐実施率は0.8%である。他方、中小林家の主業構成を見るとその48%は恒常勤務、いわゆるサラリーマン林家である。これを農家林家で見ると、恒常勤務が50%と10年前の36%から著しい増加を見ている。中小林家の植伐頻度の鈍りはこのサラリーマン林家の増加と無縁ではない。他に生計を依存し、間断的な育林経営を余儀なくされる中小林家にとって主伐はそれ相当の動機を必要とするに違いない。このままでは、資源の成熟化は即伐採性向の向上につながるわけではなく、むしろ資産保持的性向を高めかねない。流域林業活性化に向けサラリーマン林家をいかにして戦列参加させるか、その具体的な方策の構築と展開も国産材時代への重要な課題である。

(偏奇木)

(この欄は編集委員が担当しています)



## 木村光伸の 5時からゼミ 1

## 分裂した自然観

「どんな種類でもいいからキャンパスに生えている木を3種類、採ってきなさい」

僕は授業の中で、こんな作業をさせることがある。何も文科系の学生たちの知識を試すためにやっているのではなく、自然学習の第一歩として形態や分類を教える材料を身近な所で集めさせるのが目的で始めたことである。ところが学生たちが大事そうに教室へ持ち込んでくる戦果を見て、いつも僕は呆然とさせられるのだ。

僕の勤めている大学にやってく

る知人が口をそろえて「いい環境ですね」というくらい、要するに山の中にあるキャンパスの中で、よりによってイタドリやワラビを持ってくることはないじゃないか。先日でも標本採集中の女子学生たちが熱心に議論していたので、そつと近寄ってみたら、

「これって木？」

「違うよ、花なんじゃない？」

「そっかあ、難しいね」

なんて会話がサツキの植え込みの向こうから聞こえてきて、がつくりさせられたものだ。

こんな有様は僕のクラスの学生の偏差値のせいではなく、日本中の大学生の平均的状況であるらしい。教養課程で生物学などを担当している教師に共通の悩みの一つとさえいえるだろう。でも知らないことは仕方がない。僕だって林学の学生だったころにサツキとツツジの区別もろくにできなくて、そのくせカエデ類の分類なんてレポートを書くアンバランスな存在だったのだから。

しかしこのような学生たちに自然の構造を教え、自然の大切さを説くのは容易なことではない。そこで生態系とか群集、あるいは共進化などという予定されていたキーワードのほうへ、話は一向に進まず、「木と草の違いは何だ？」というようなことで、講義時間は終わってしまう。

## 本の紹介

高知新聞社編集局 編  
第7回農業ジャーナリスト賞受賞

## 山よ

— あすの指針求めて —



発行：(株)高知新聞社

〒780 高知市本町三丁目2-15

☎(0888) 73-8145

平成4年(1992)9月28日発行

B6判, 472頁

定価2,300円(本体2,233円)

本書は冒頭の「序にかえて」で、「山よ」——この言葉に読者の皆さんはどんな思いを抱かれるだろうか——と問うている。現代日本に生きる人間として、林業問題の研究者として思わず深刻に悩まざるをえなかった。「遠くから眺めるとき、青々としている緑。しかし、その緑の、山の担い手たちは疲れきり、産業としての未来を展望すること」のできにくい状況を、高知県という「全国唯一の人口自然減少、過疎県、全国の過疎地の、山村の現実」が凝縮しているとして、「山」に足を踏み入れて、厳密、正確に、そして明日への希望の灯を見落とすことなく分析している。環境問題を遠い国の、あるいは抽象的な問題にせずに、足元の問題として緑の守り手不在の真の原因に迫る視点の正確さは見事といってよい。

第1部の識者の緑、山村問題の見解のリレーインタビューに続いて／第2部、樹々のほざまで／第3部、消えゆく防人／第4部、森のクミアイ／第5部、国有林の素顔／第6部、営林署村／第7部、「川下」はいま／第8部、木づくりの国へ／第9部、子供たちの目／第10部、水は問い掛ける／第11部、森の国ドイツ／の本論が展開され、終章の第12部で「届け、この声」を識者の提言とともに「緑」と「地方の再生」を本当に豊かな社会と結び付けて提言している。

本書は単なる告発の書ではないし、イデーの一方的押しつけでもなく、スタッフ取材の良さである現場主義の複眼的アプローチが素晴らしい。山の現実の中で生きる人々の生の声の中から、低賃金を生み出す仕組み、山村の自立にかける森林組合、手入れされている

それでも彼らの多くは「私は自然がけっこう（まあまあ）好きです」などというのである。「けっこう」「まあまあ」というのは彼らが好んで使う言葉で、要するにほとんど意味がない。ただ「自然が好き」というのはまんざらウソでもないらしく、「先生、大学の周りを歩いてみましょう」などと誘いにやってきたりするのである。

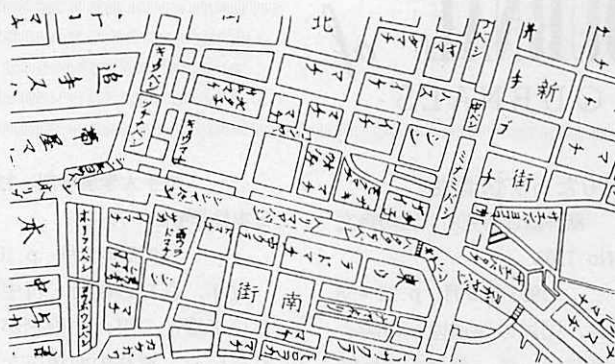
地球環境問題のように概念的な話になると、おやっと思うくらい鋭い発言をする彼らと、身の回りの自然については驚くほど何も知らない彼ら。分裂した自然観を有機的につなげてやるのも、生物学の教師の役割なのだろう。

（名古屋学院大学）

山、手入れをすれば生き返る山、もうどうにもならない山が1/3ずつある国有林、林政が壁になる現代社会の病理などなど多彩な分析が次から次へと語りつがれている。

さまざまな立場の、数多くの人々が本書には登場して、意見を、静かに、激して語っている。それらは、深刻な困難に直面する山村の中で苦渋に満ちた生活を強いられている中で、真摯な生きざまと考えを生の形で提供され、息をのむ思いにかられるページに満ち満ちて、悲しいまでの現実を伝える。そして、学者などが山村の「活性化を言ってくれるのはうれしいのだけれど」と言われたとき、評者はだじろがざるをえなかった。山村の人とともに都市住民にもぜひ読んでもらいたい。

（安藤嘉友・新潟大学農学部）



## 林政拾遺抄

## はりまや橋

全国育樹祭で高知市を訪れたとき、「坊さんかんざし買うを見た」の歌で有名な「はりまや橋」の近くに泊まった。空港からホテルに行く車中で、かつてこの付近は材木の集散地だったことを聞き、翌日市民図書館で関係資料を調べた。この橋は藩制初期、材木商の播磨屋が架けた私橋で、橋名もそれによったという（高知市史）。明治11年の地図によれば、堀を挟んで東、西、中のウラドマチとザイモクマチとが並んでいる（図）。その町の名称を手掛かりに何冊かの文献を調べた。

平尾道雄「土佐藩経済史」（高知市民図書館刊、昭和31年）によれば、寛永2年（1625）に新堀川が開かれ、その両側に1戸当たり4間1尺9寸（約7.5m）ずつの間口を持った材木商を配置した、とある。そのときに材木町の名が生まれた。彼らはここに回漕されてくる材木、竹類を一手に取り扱う営業特権を得ていた。高知市で材木、竹類をひそかに買い集め、建築等を行うことは大工を除き藩令により固く禁止され、すべて材木商の

仲介がなければ取引できなかった。材木商たちは歩口銭（ぶくちせん・取引税のような課金）を藩に納め、営業を続けた。

興味を引いたのは、材木町のすぐ隣の歓楽街も栄えたということであった。江戸の大火事で紀伊国屋文左衛門が大もうけし、それが華やかな元禄文化を盛り上げたように、ここの材木商も、大火のたびごとに得た莫大な投機利益を小判の雨として降らせたのに違いない。そしてこれは結果的だが、おそらく南国文化の発展に大いに役立ったことであろう。

翌日、育樹会場の吾北町に向かうバスの中で、「はりまや橋」の由来をガイドさんも語っていたが、残念ながら材木や材木商の話はなかった。大正15年、高知駅の開設、道路の改修時に堀川は埋められ、材木商たちの活躍の跡も消えたのである。「はりまや橋」の地名は住民の要望で残されたが、かつての高知市の繁栄を助けた材木（商）の話も「はりまや橋物語」の中に残したものである。（筒井迪夫）

# JOURNAL of JOURNALS

## 樹木がもたらす快適性

森林総合研究所 宮崎良文

山林 No.1308

1993年5月 p.30~38

森林は、国民の快適性への関心の高まりに伴って、最近では保健休養機能にかかる期待が大きい。

今後は、樹木を論ずる場合、快適性と健康が一つの重要なキーワードとなる。日常的にストレスを感じる人が多い現代人にとっては、樹木が持つ快適性ならびに健康増進機能に期待する面が大きい。樹木はその要求に答えられる素材であると考えられるし、我々はそれを経験的に実感している。

人における気分の評価手法としては、瞳孔光反射、ウソ発見器の原理である精神性発汗、血圧などといった自律神経反射をはじめとして、脳波ならびにコルチゾールなどのストレスホルモン、さらには、作業能率や疲労などが代表的な生理応答指標として用いられている。心理反応については、SD法と呼ばれる官能評価や心理的ストレス評価スケール、感情プロフィールテストがよく用いられる。

ここでは、まず樹木との関連を中心に快適性についての考察を行い、次いで気分の評価手法について紹介し、さらに、樹木が人の快適性や健康に及ぼす影響について筆者らの実験例を中心に紹介している。

## ヒバ林の成立過程（Ⅰ）—— 攪乱の歴史

岩手大学農学部 杉田久志

日本林学会誌 75-2

1993年3月 p.100~107

近年、森林の維持・再生機構において攪乱の果たす役割が注目されている。攪乱の面積スケールや時間レベルについても、小規模で比較的頻度の高いものから大規模でまれにしか起きないものまで、さまざまなものが森林の更新を引き起こしている。また攪乱の種類では、強風、斜面崩壊、火災、火山噴火などの自然攪乱に加えて、伐採などの人為攪乱が重要な役割を果たす場合もある。攪乱の種類や規模、強度、頻度といった程度の違いは、その後に成立する森林に多大の影響を及ぼすものと考えられる。したがって森林の動態を論ずるうえでその林分の履歴を明らかにしておくことはきわめて重要である。

森林の攪乱の歴史について数百年にわたる記録が残されている例はごくまれで、その他の証拠から間接的に推定することが必要になる。その方法としては直径成長パターンの解析が有効である。本報では、ヒバ林の動態を明らかにする研究の第一段階として、直径成長パターンの解析により対象林分における攪乱の歴史の復元を試みている。

## 台風による樹木の風倒・折損機構

森林総研四国支所 陶山正憲

水利科学 No.210

1993年4月 p.25~53

平成2年9月中旬から10月上旬にかけて紀伊半島に相次いで上陸した台風19、20、21号による東紀州地方の深刻な森林被害に続いて、平成3年9月には、九州北部を相次いで通過した台風17号および19号による福岡、大分、熊本の三県を中心とした広域にわたる激甚な森林被害が発生した。このような台風被害林は、そのほとんどが多くの育林技術者の、長年にわたる努力によって成林した貴重な人工林であり、この災害が森林・林業関係者に与えたショックは計り知れないものがある。

このような森林風害の形態としては、①樹木の部位別被害、②樹木の外形上の被害、③樹木の材質的な被害、および④林分的な被害、等に分類される。

本報は、これらの風害形態ごとに、その破壊機構を力学的に解明するとともに、今後、耐風性の高い林木・林分の施業技術を早急に確立するための基礎資料を提案したものである。

## 小・中学校社会科における「森林・林業」の学習方法・カリキュラムの組み方に関する研究

東京都品川区立第二延山小学校

山下宏文

林業経済 No.532

1993年2月 p.1~13

学校教育の場において、環境の問題が大きくクローズアップされてきている。特に社会科において



は、森林資源の問題が大きく扱われるようになった現在の日本の森林・林業の現状を見ると、なんとかよりよい方向へと転換していく必要がある。

本研究は、「人間と森林（自然）とのかかわり方に対する正しい認識・判断を培い、森林と人間との適切なかかわり方（森林文化）を創造すること」を目的とした森林文化教育のカリキュラム開発の一環を成すものである。森林文化教育は人と自然とが一体化した関係を築くための教育のあり方であるが、それを学校教育の授業実践を通じて進めようとするものである。

本稿では、戦後の学校教育、特に社会科教育において、「森林・林業」がその時々の産業構造に対応してどのように扱われてきたのかを明らかにし、そこには、従来の「林業学習」や「森林学習」から「森林文化教育」へとといった方向性があることを実証したいとし、またそこから、現在求められている「森林・林業」の扱い方にも迫りたいとしている。

## 木材の需要拡大について

林野庁木材流通課 古川勝也  
林業同友 第356号

平成5年3月 p.2~16

木材は国民生活にとって基礎的な物資であり、その生産活動を通じて、木材産業の発展と山村地域の振興につながるとともに、国土保全、水源かん養、自然環境の保全等の多様な機能を持つ森林の維持管理にも資することから、林業振興と一体となって木材の需要拡大を図ることは重要な課題である。

需要拡大の具体的内容を考えてみると、いまある木材製品についてその良さ等の理解を得て消費量

を増大させること、木材を利用する分野を拡大し、その拡大した分野での消費量を増大させること。また、木材の加工度を高めて付加価値を増大させることなどが挙げられる。さらには、消費者の利益の増進、あるいは最近世界的に強い関心を呼んでいる地球環境保全の観点から、効率的利用、長持ちさせる利用等、木材の合理的利用ということもあると考える。

本稿は、木材の需要拡大に関する林野庁の施策の概要を紹介するとともに、その現状と考え方等を述べたものである。

## スギ構造材の干割れが力学的性質に及ぼす影響——曲げ強さと曲げヤング係数について

宮崎県工業試験場 荒武志朗ほか  
木材工業 48-4

1993年4月 p.166~170

スギの生材含水率は一般に高く、しかも心材の水分移動が非常に悪いため、特に心材率の高い心持ち材では表面割れなどの損傷を生じやすい。

干割れは、主として表層部の乾燥による収縮が内層部によって拘束されるために生じる。したがって、収縮率などとの関連から、干割れを生じやすい材はむしろ材質的に強度性能が高いと推察できる。『針葉樹の構造用製材の日本農林規格』の割れに関する規定も、干割れが強度に影響しないとの考えから貫通割れのみが対象とされ、それ以外はその他の欠点として取り扱うこととされている。

本実験では、スギ製材品の干割れと強度性能との関係を明らかにするために、比較的厳しい乾燥条件により気乾状態にまで乾燥した心持ち正角材に対して曲げ試験を

行い、干割れが曲げ強さおよび曲げヤング係数に及ぼす影響を調べた。また、干割れを生じやすい材の予測因子についても検討している。

## 中国国有林経営の展開構造——財務制度を中心に

信州大学 干 文雄  
林業経済研究 No.123

1993年3月 p.60~64

中国国有林は中国最大の林業基地で、林業の中で最も重要な位置を占めている。国有林の面積は全国の森林面積の45.30%、蓄積量は全国の70.45%である。また、国有林はだいたい長江、黄河、黒龍江の中・上流に分布しているから、森林の公益的機能の発揮に重要なかかわりを持っている。だから、中国林業を発展させるために、まず国有林を発展させなければならない。しかし、第3次（1984~88年）全国森林資源調査の結果によれば国有林の劣化が著しく進んでいる。

前回の調査から10年の間に、国有林区の131の林業局の成・過熟林の面積は2010万haから1005万haへ、成熟林の蓄積は15.4億m<sup>3</sup>から11.8億m<sup>3</sup>へ減少して、森林の質もますます悪くなってきた。全国から見れば、伐採・利用できる成熟林はわずか20億m<sup>3</sup>で、今の速度でいけば、本世紀末で枯渇してしまう。それでやむなく伐採対象に繰り上げられる中齢林も、2010年に消耗し尽くしてしまう。

ここでは、中国国有林の歴史的沿革に従って、各時期の政策、施策方針を報告し、主に財務制度を分析して、国有林の劣化をもたらした原因を指摘したいとしている。

## 〈平成5年度〉

# 山火事予知ポスター「図案」「標語」募集要領

＜要旨＞山林火災の危険を広く国民一般に周知させ、山林火災の予防・森林愛護の必要性を強調したもの。ただし未発表の創作に限る。入選作品のうち特に優秀なものは平成5年度当協会作成の『山火事予知ポスター』として採用します。どなたでも応募できます。

＜作品要領＞図案について、ポスター用紙は51cm×36cm、縦がきとする。油彩・水彩・クレヨン何でも可。ポスター作品の裏面にも住所・氏名を明記のこと。標語については官製はがきに1人何点でも可。文語、口語、長さも自由。

応募作品は一切お返ししません。入選作品の著作権はすべて日本林業技術協会に帰属することとします。

＜募集締切期日および送付先＞平成5年9月30日締切（当日消印有効）。日本林業技術協会『山火事予知ポスター図案・標語』係まで。

＜発表＞入賞者には直接通知するとともに、会誌「林業技術」11月号に発表いたします。



平成四年度山火事予知ポスター

＜入賞者には＞1等（図案・標語の部各1名）日本林業技術協会理事長賞（副賞として記念品）、2等（図案・標語の部各2名）同賞（副賞として記念品）、佳作若干名には記念品を贈呈いたします。

日本林業技術協会

## 協会のうごき

### ◎海外出張

- 6月2日～7月31日、川村航測部課長をモロッコ国第2次現地調査のため、モロッコ国へ派遣した。
- 6月7～30日、安養寺国際事業部長を、6月7日～9月4日、小林（周）技師、吉村技師を、6月21日～7月21日、蛇沼調査第三部長を、6月21日～8月21日、宗像職員を、メキシコ国植林計画現地調査のため同国へ派遣した。
- 6月10～19日、小路口国際事業部次長を、6月10日～7月9日、河辺航測部課長を、航空写真判読調査のためフィリピン国へ派遣した。

### ◎林業技術者問題懇談会を開催

期 日：平成5年6月3日

場 所：本会会議室

議 題：①林業技士制度を巡る諸問題  
②林業技術者の育成等の諸問題

出席者：林業技士認定委員（片山正英、福田省一、大矢寿の各氏）、林野庁（計画、研究普及、業務第一各課

長、研究普及課担当補佐、係長）、日本林業技士会（荒木会長、梶山副会長）、日林協（鈴木理事長、小泉専務、照井常務、小林顧問、宮下主研）

### ◎調査部関係業務

6月21～22日、西表熱帯林育種技術園設置基本計画調査検討委員会を現地西表島において開催した。

### ◎技術開発部関係業務

6月21日、保全松林の総合的管理手法の開発調査第1回委員会を本会にて開催した。

6月21日、森林保護基盤整備推進調査事業第1回委員会を本会にて開催した。

### ◎番町クラブ6月例会

6月29日、本会会議室において、元・会計検査院参事官高橋秀夫氏を講師として、「続・仏像のこころ」と題する講演およびスライド上映を行った。

### ◎役員業務担当指定（6月1日付）

○総務・経理・調査研究部・林業技士養成事務局担当専務理事

小泉 孟

○調査企画・同第一・第二・第三部担当常務理事

照井靖男

○編集・事業・航測・森林測定・国際事業部担当理事

伏見一明

○航測検査・技術開発部・熱帯林

管理情報センター担当理事

渡辺 宏

### ◎人事異動（7月1日付）

命 調査第一部次長 渡辺太一  
同 調査第二部課長 渡辺良範

6月号訂正：p.32「統計にみる日本の林業」6行目、長さ3.5mの丸太に相当→長さ3.5mの丸太4本に相当；p.34「本の紹介」福岡克也編→福岡克也著

平成5年7月10日 発行

林 業 技 術

第616号

編集発行人 鈴木 郁 雄

印刷所 株式会社太平社

発行所

社団法人 日本林業技術協会

〒102 東京都千代田区六番町7

電 話 03 (3261) 5281 (代)

FAX 03 (3261) 5393

(振替東京3-60448番)

RINGYŌ GIJUTSU

published by

JAPAN FOREST TECHNICAL ASSOCIATION

TOKYO JAPAN

(普通会費 3,500円・終身会費(個人) 30,000円)

# 森林・林業・木材辞典

林野庁監修／森林・林業・木材辞典編集委員会編

B 6判三五〇頁(予定) 二、五〇〇円(〒380)

るをく  
“時代”読み解くために！  
激変する

月刊  
7刊予  
予約受付中

—主な特色—

- 情報化、国際化時代に必要な  
三〇〇〇語余をわかりやすく解説！
- 森林・林業・木材関連の基礎用語のほか  
バイオ、ハイテク、地球環境に関する最新用語も収録！
- 関連用語が見つけやすいジャンル別配列  
プラス50音順総合索引で検索がスピードアップ！
- 見出し語には英訳付き、一〇〇枚余の図解も添えた  
実践的な編集、構成！

## 国際化時代の森林資源問題

有木 純善編著

A 5判三三〇頁 三、〇〇〇円(〒380)

でと  
国際化の  
森林資源の  
問題点を  
森林・林業  
論理を追求する！

● 主な内容 ●

- 第一部 森林資源利用の歴史  
と構造  
資源・技術と歴史／林業構造論：ほか
- 第二部 森林資源の管理問題  
ドイツの森林作業法／東南アジア林業の逆説：ほか
- 第三部 森林資源と市場の結合性  
「流域管理システム論」／流木販売行動の分析：ほか
- 第四部 環境としての森林資源問題  
森林環境評価学：ほか

好評既刊

親子で読む  
森と木とくらし  
のなんでも相談室  
森林研究会編 一、七〇〇円(〒310)

熱帯林再生への  
挑戦  
内発的発展の  
道を求めて  
田鎖 浩著 八〇〇円(〒240)

木材市場論  
戦後日本における木材問題の展開  
安藤 嘉友著 三、〇〇〇円(〒380)

’92国連環境開発  
会議と  
緑の地球経営  
林野庁監修 三、〇〇〇円(〒380)

写真と図で学ぶ

正しい作業の  
やり方  
伐木造材から  
集運材まで  
スリーエム研究会編 一、八〇〇円(〒310)

ヨーロッパの  
森林と林産業  
岩井 吉彌著 二、〇〇〇円(〒310)

日本林業調査会

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



# 暮らしとつながる森をわかりやすく見せる—— 日・林・協のビデオ

社団法人 日本林業技術協会

●お求めは…当協会事業部(☎3261-6969)まで



## 水と森林

18分/8,000円

●企画／水利科学研究所／国土緑化推進機構  
●制作／日本林業技術協会

人間をはじめ地上に住む生物は、地球全体の水の3%に満たない淡水に依存して生きている。このわずかな淡水が生物の消費によって尽きることがないのは、地球上の水は絶えず循環しているからである。

森林は地上における水の循環過程において、これを一時

貯留し流出を平準化する働きによって、水による災害を防止するとともに、水の利用を便ならしめている。

森林の水源かん養機能とは何か、その機能を維持増進するためにどのような努力が払われているのかをわかりやすく描く。

## よみがえる大地

16分/8,000円(英語版とも)

●企画／帯広営林支局  
●制作／日本林業技術協会

北海道釧路市の東北方には、度重なる野火によって不毛の荒野と化した土地が広がっていた。人を寄せつけない広大な湿原に、釧路地方の発展に寄与することを目指して、森林の造成が始められたのは今から30数年前のことであった。

当時植えつけられた2,500万本の苗木は、手厚い保護のも

とすくすくと成長し、今りっぱな森林となった。そればかりか、気象が和らぎ多くの動植物が定着するようになったうえ、水質も良くなり沿岸の漁業に好影響を与えるなど環境面でも大いに貢献している。

不毛の原野に挑んだフォレスターたちの壮大なドラマ。

## 木の校舎

21分/8,000円

●企画／日本木材備蓄機構 ●制作／日本林業技術協会

小・中学校の校舎は、経済性、防火上の配慮などから、鉄筋コンクリート造が当たり前のようにならされてきたが、最近木造校舎が見直され始めたのはなぜだろうか。秋田県、長野県、静岡県に木造の小・中学校を訪ねて、先生方や生徒たちの感想をきいてみた。

一日中立つて授業をしなければならぬ先生は、「腰が疲

れなくなった」保健室の先生は、「生徒の怪我が少なくなった」生徒指導主事の先生は、「物の命を大事にする気持ちが芽生えた」と木造の良さを評価し、さらに生徒たちも木造の家庭的雰囲気の中で学校生活を楽しんでいることがわかった。木の良さを考えさせるルポルタージュ。

## 木の内装

17分/8,000円

●企画／日本木材備蓄機構 ●制作／日本林業技術協会

我が国には、住まいを木材で造ってきた長い歴史がある。それは、木材が身近に豊富にある材料であったことにもよるが、我が国の気候風土に最も適した使いやすい材料であったからである。

最近、生活様式の変化に伴って、人々の住宅についての好みも多様化しているが、木造一戸建が好ましいとする人が最も多く、鉄筋コンクリート造の住宅の場合でもせめて

内装は木材にしたいという人が多いという調査結果がある。

なぜ木材が良いのか、乾湿、断熱、遮音、光の反射などについて居住性の優れていることを科学的にしかもわかりやすくビジュアルに解説するとともに、居住者へのインタビューも試み、内装材としての木材の良さをアピールする前掲作の姉妹編。

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

▶ 作表出力

K A D E C - U オプションリスト										
基本の機能	.....	87/06/19 11:53:10								
測定項目数	.....	87/06/01 17:29:51								
データ入力数	.....	2506								
インターフェイス	.....	RS-485								
ファイル名	.....	T3046								
M E M O - 1	.....									
M E M O - 2	.....									
M E M O - 3	.....									
M E M O - 4	.....									
M E M O - 5	.....									
入力の種類	.....	温度								

Date & Time	Number	1	2	3	4	5
87/06/20 00:52:00	14	17.3 °C	17.4 °C	17.2 °C	17.2 °C	17.1 °C
87/06/20 01:52:00	19	16.9 °C	16.8 °C	16.4 °C	16.4 °C	16.2 °C
87/06/20 10:52:00	24	16.0 °C	15.9 °C	15.7 °C	15.7 °C	15.7 °C
87/06/20 15:52:00	29	15.8 °C	15.7 °C	15.4 °C	15.4 °C	15.1 °C
87/06/20 20:52:00	34	17.9 °C	17.9 °C	18.2 °C	18.4 °C	18.4 °C

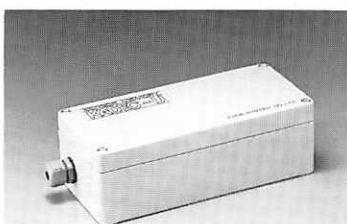
日付: 87/06/20

最大値:	18.4 °C	最小値:	13.12:00
最小値:	15.7 °C	最大値:	13:52:00
標準値:	402.3 °C	平均値:	16.8 °C

Date & Time	Number	1	2	3	4	5
87/06/21 00:52:00	34	18.5 °C	18.3 °C	18.5 °C	18.3 °C	18.3 °C
87/06/21 01:52:00	29	18.0 °C	17.9 °C	17.7 °C	17.5 °C	17.3 °C
87/06/21 06:52:00	44	18.0 °C	17.9 °C	17.7 °C	17.5 °C	17.3 °C

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

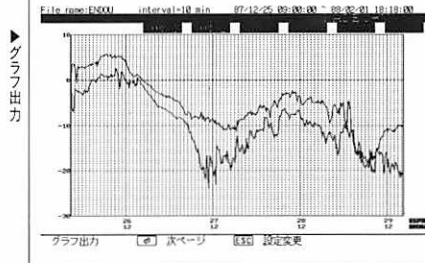


全天候型データ記録装置 KADEC-Uシ  
リーズは、過酷な環境下でもそのまま野外に置いて  
使用できる小型の高性能データロガーです。  
南極の昭和基地からアフリカの砂漠地帯まで  
の厳しい使用環境への納入実績がその信頼  
性を証明しています。  
既知の各センサを無駄にすることがなく、また長  
期無人観測が可能のため、抜群のコストパフォー  
マンスで先進の観測システムを実現します。

## KADEC

### ■ KADEC-Uシリーズの用途

気象観測: 温度、湿度露点、風向、風速、日照・日射、  
積雪、雨量、気圧高度、白金温度抵抗体  
水文計測: 水位、水質 (PH計)、流速流量、潮位波高  
土木計測: 沈降沈下、水分(蒸発量計)、ひずみ、  
伸縮傾斜



▶ データの検索

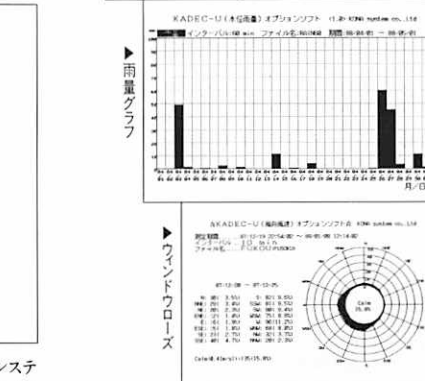
No.	CH	単位	内容	1/2	測定開始年月日	測定終了年月日
1	1	100%	温度	温度	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
2	2	100%	湿度	湿度	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
3	3	100%	風速	風速	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
4	4	100%	風向	風向	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
5	5	100%	気圧	気圧	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
6	6	100%	日照	日照	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
7	7	100%	日射	日射	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
8	8	100%	積雪	積雪	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
9	9	100%	水位	水位	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
10	10	100%	水質	水質	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
11	11	100%	流速	流速	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
12	12	100%	流量	流量	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
13	13	100%	潮位	潮位	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
14	14	100%	波高	波高	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
15	15	100%	沈降	沈降	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
16	16	100%	水分	水分	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
17	17	100%	ひずみ	ひずみ	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
18	18	100%	伸縮	伸縮	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00
19	19	100%	傾斜	傾斜	87-05-05 09:09:00	87-05-05 10:09:00



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

## ウェガステーション

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



■ タマヤの測定機器: 気象システム/測風経緯儀、データロガーKADECシリーズ ダム測定シス  
テム/ノーマルプラムライン装置、外部測量機材 測水/精密音響測深機、デジタル流速計 測量/光  
波測距儀用気象観測セット、小型回光器、回照器、水準測量用電卓、水準測量用プリンタ、測量用  
六分儀、マイクロメータ、三杆分度儀 デジタル面積測定器/PLANIXシリーズ、エリアラインメータ  
航海計器/航海用六分儀、デジタル航法計算機

☐ TAMAYA **タマヤ計測システム株式会社**

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



書店で買える!

100不思議シリーズ



## 続。森林の 100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所、熱帯農業研究センター、大学ほか91名による執筆
- 四/六判219ページ
- 定価1,200円(本体1,165円)



## 森林の 100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所所員82名による執筆
- 四/六判217ページ
- 定価1,010円(本体981円)



## 土の 100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所、農業環境技術研究所、農業研究センターほか85名による執筆
- 四/六判217ページ
- 定価1,030円(本体1,000円)



## 森の虫の 100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所、都道府県林業研究機関、農業環境技術研究所、大学ほか73名による執筆
- 四/六判217ページ
- 定価1,200円(本体1,165円)



## 熱帯林の 100不思議

- (社)日本林業技術協会 編集
- 森林総合研究所、熱帯農業研究センター、大学ほか76名による執筆
- 四/六判217ページ
- 定価1,200円(本体1,165円)



発行 東京書籍株式会社

〒113 東京都文京区本郷駒込 6-14-9  
☎(03)3942-4111/FAX(03)3942-4119