

Sanrin ISSN 0487 - 2150

創刊 明治 15 年 (1882 年) 1 月  
昭和 4 年 2 月 9 日第三種郵便物認可  
(毎月 1 回 5 日発行)  
平成 28 年 1 月 5 日発行  
<http://www.sanrinkai.or.jp/>

# 山 林

No. 1580

大日本山林会



2016



## 山 林

No. 1580  
2016年1月号目次

## 年頭所感

- 山は今 これからの山 .....桜井 尚武... 2  
 これからの森林施業に向けた技術的課題.....千葉 幸弘... 6

## 私の林業経営

- 林業を生業とするために .....永田 晶三...12

## 特集 木質バイオマス利用と地域再生の現場から (5)

- 地域でエネルギー事業を興すということ .....井筒 耕平...21  
 積雪と水源林.....村上 茂樹...30

## 私の孢子活動

- 四代目きこの農家としての取り組み— .....川村 倫子...38  
 トルコ共和国の森林資源と管理体制 .....大田伊久雄...47  
 前田 千春

## 平成27年度農林水産祭林産部門受賞者の紹介

- 中国木材株式会社鹿島工場による  
 「厳格な品質管理による高品質な構造用部材の生産と  
 国産材の利用拡大」(天皇杯受賞).....矢野 裕二...55  
 山崎保氏・佳代氏による「大径のほだ木を利用した  
 肉厚で風味の良い高品質なしいたけ生産」  
 (内閣総理大臣賞受賞).....平井 郁明...56  
 永田晶三氏による「高密度路網と機械化による  
 低コスト化と人づくりを重視した林業経営」  
 (日本農林漁業振興会会長賞受賞).....須田 茂治...57

## 林業動静年報 研究・教育編

- 高級菌根性食用きのこ(マツタケ、トリュフ)の  
 栽培に向けた研究.....山中 高史...64  
 林産物貿易 TPP大筋合意に伴う  
 レポート 日本の林業・林産業への影響 .....立花 敏...58  
 山里紀行 調和 .....内山 節...60  
 森の採譜 初暦 .....丹治富美子...62  
 緑の切手 森林トピックス(98)  
 「森林生態学」.....羽賀 正雄...74

- 新刊図書紹介 .....75 表紙写真に寄せて .....表紙2  
 林材界時報 .....76 編集部たより .....表紙3  
 記者クラブから .....78

〔表紙・目次〕題字：川合 玉堂

## 【表紙写真に寄せて】

## 次の百年を考える (1)

愛媛県 久万造林(株) 井部健太郎

私は、愛媛県の久万高原町にある久万造林株式会社で、造林業を営んでいます。創業は1873年、会社設立が1914年。おかげさまで、全国林業経営推奨行事で農林水産大臣賞をいただいた2014年に会社設立100周年という大きな節目を迎えました。

表紙の写真ですが、2015年に、弊社内にオープンしたカフェです。元々製材品用の倉庫を改装したものです。これは、私が「次の百年」を考えた結果のひとつです。かなり唐突なことに感じるかもしれませんが、これから順番に説明させていただこうと思います。

弊社創業者の井部栄範は、和歌山からお寺の僧侶として、久万高原町(当時の菅生村)に来ました。そこで、杉苗を植林したのが久万林業の始まりとされています。その後還俗(僧侶を辞める)し、本格的に林業を始めましたが、当初は木材で生計を立てることは出来ず、様々な事業をしながら1914年に亡くなるまで、杉苗の普及と育林に努めました。弊社設立

は栄範が亡くなる2週間前です。その後、昭和20~40年代の高度経済成長期もあり、栄範の育てた木は高価な値段で広く取引され、弊社の今を支えています。

会社設立100年という節目を迎えて、「次の百年」のために、「どのようなことをしていけばよいか?」ということ深く考えるようになりました。私が久万に来て林業に携わるようになり20年ほど経ちますが、この10年間で社会環境も大きく変化し、木材業界も様々な影響を受けました。スピードを加速させながら変化していく社会に対応しながら、山を持続させるには、今までのやり方では、限界があると感じました。一度自分の頭の中をリセットし、考え直すことにしました。



(行銀社合式株林造万久) 翁範榮部井 者立創

創業者 井部栄範

〔表紙〕場 所：愛媛県上浮穴郡久万高原町  
撮 影：井部健太郎

## 年頭所感

## 山は今 これからの山

桜さくら 井い 尚しょう 武ぶ

「地方創生」という政府方針に対して、様々な意見・異見がかまびすしい。中央と地方を対置させて、中央からの指導・援助で地方の活性化を図ろうという意図で作られていて、地方における「生活の場」という見方が欠けているというのが大きな異論のようです。経済学者の神野直彦氏は、中央の対概念である「地方」は、「中央の利益追求手段」となることを含意しているというのです（『学士會会報』九一五号）。

『山林』誌が扱う主たる範囲は山林とその資源、それを活用する人の生活とその場です。山林のある所は中央からみれば地方です。でも、地方と呼ばれるから中央があるように思わせられるのです。自分の住んでいる場所、生活している場所は自分にとっては大事な中心の場、すなわち中央ですから、外部から自分の居る場を地方と決めつけられる理由はありません。もちろん、卑下する必要ありません。対概念としての「地方」ではなく、独自の自然、資源を持ちそれを知り尽くして活用してきた「地域」に

は、それを育て上げた人々の生活と文化があります。そこそが資源を持たない中央と異なる強みなのです。この資源や文化を、私ども山林に集うものは山林に求めます。特に木材の価値は大きいと思います。

一昨年、大日本山林会恒例の研修旅行に参加して驚きの気づきがありました。木材価格の安さです。最初に訪れた県産材センターの二〇一四年九月三十日公告の木材買取価格は、末口一六〇〜三〇cmのスギ・ヒノキA材が一、〇〇〇円/m<sup>3</sup>、同B材七、五〇〇円/m<sup>3</sup>でした。そして、三三cm以上は直材でもすべてB材（七、五〇〇円/m<sup>3</sup>）とするしていました。さらに、

り、それ以上太いのは挽けない、四二cm以上の材はパルプチップか燃料用にするという返答でした。後日みつけた「林業あいち」の二〇一五年六月十一日の市況でも似たような値でしたが、ヒノキ四m材三六cm以上のものの高値では一、二一〇〇〇円/m<sup>3</sup>というのがありました。もう一つ、二〇一五年九月九日の天竜の木材市場市況速報では、末口径三六cm以上のスギ四m材は五三、〇〇〇円/m<sup>3</sup>、同三〇cm以上のヒノキ四m材が一六八、〇〇〇円/m<sup>3</sup>で落札されていて、やや安心しました。大径材が高値で購入される場合はある…。

元径四二cm以上のスギ他針葉樹は全てD材であり二、〇〇〇円/tでした。材積では買って貰えないのです。なぜ大径材がこんなに安いのか尋ねたところ、自動製材機の限界が三〇cmであ

大日本山林会が行っている全国林業経営推奨行事で受賞した方々の経営方針三年分をみると、八〇〜一〇〇年以上育てる長伐期大径材生産指向者が九五名中四八名おられ五〇・五％と半数

を超えていました。六〇年以上育てて八〇年以上を目指すという方々を加えると六九・四％にもなっていました。これらの林分から出材されるのはどれも末口径四〇cmどころか六〇cmを超える材材です。

長伐期材の現況を林野庁の統計資料でみると、二〇一一年度における九五年生以上の針葉樹育成単層林蓄積は六、九八九万四千<sup>3</sup>m<sup>3</sup>で全針葉樹育成単層林の蓄積二九億四、二三〇万三千<sup>3</sup>m<sup>3</sup>の二・四％に過ぎません。八〇年生以上の同蓄積は二億四七三万八千<sup>3</sup>m<sup>3</sup>、七・〇％です。資源量はまだまだ多くありませんが、これら高齢級林分の保続を考え八十分の一を収穫するとして、用材部留まりを六〇％と仮定すれば、一戸分二一<sup>3</sup>m<sup>3</sup>の材木が九五年生以上の山からは二万五千戸分、八〇年生以上の山なら七万三千戸分の供給が可能です。少ないながらも長伐期大径材の林

木の活用の方は充分にあると考えられます。

工業原材料としての鉄やコンクリートに対抗できる木質材料として直交集成板（CLT）等を開発し販路を開拓するのは、現在は余っているようにみえる木材資源の用途拡大の一方策でしょう。しかし、役物あるいは銘木としての高齢級大径材が持つ文化的意味と価値を活用できる用途支援も大事だと思います。具体的には、国産材で作る家や家具、年を重ねた木材の質を感じながら住める家や材を楽しむ、楽しめる人を増やして使うことです。そのために、そのような建築や造作のできる技術者が働き続けられる条件を整えること、材を提供できる製材環境を残すこと、これらが揃えば山元から相應の材木を出荷できることとなります。需要先を決めずに材を出荷すれば、どんな良材でも単なる材木としてラミナに製材され、ときにはパ

ルプや燃材にされかねません。そうならないための行政の支援、あるいは支持が大事だと思います。

低迷する林業といわれながら、地域の産業として持続的に木材生産を続けている林業家は少なくありません。関係者間の技術交流はもとより、学童学生や一般市民を対象にした自然体験の場の提供や指導、環境教育にも貢献して地域文化を作っています。そして多くの林業家が長伐期大径材育成の場を持っています。これらの材が、長い時間を掛けて出来上がったことを納得できるような使い方をされるようになって欲しいと思います。

オリンピック施設等への木材の利活用や高層建築への利活用の見通しが開けつつあることに象徴されるように、明るい木材活用場の広が

りが林業界を活気づけています。このような中でも、長伐期大径材に係わる様々な林業家の夢を乗せた林業活動をしつかりと、大きくはなくていいから枯らさないようにいたしたい。地域が自信をもって地域創生、地域振興にマシラの如く邁進できるようにしたいと努めたいと思います。

（大日本山協会・副会長）

# これからの森林施業に向けた技術的課題

千 葉 幸 弘

## 森林資源の充実のジレンマ

現在の日本における森林・林業を論ずるとき、その多くは「国土の七割が森林に覆われ、戦後造成された人工林一千万haの多くがいまや成熟期を迎えつつあり…」という常套句で始まる。国内の木材需要を国産材で賄い、林業を巡る厳しい状況を打開する時期がようやく巡りきて、「木材自給率五〇%」の目標を掲げ、これからの林業・木材産業に新たな展望を開くことができる、そんな「国産材時代」への期待を秘める。

実際、林業統計に見るわが国の森林資源の充実ぶりは特筆

すべきものである。平成二十四年時点の総蓄積は約四七億㎡、毎年の成長量が約七千万㎡と推定され、統計上、蓄積成長だけで日本の木材需要を満たせることになる。しかし、一千万haの人工林が順調に成長して森林蓄積が増えるとしても、森林資源が有効に使われなければ、木材自給率五〇%の国産材時代も画餅に終わりがねない。

過去三〇年で、さまざまな分野・業界で代替資材が木材に取って代わり、木材需要は外材へ依存度を高め、国内の木材価格の低迷が続いている。それに追い打ちをかけるのが、労賃や流通コストの上昇、林業労働者の高齢化や後継者不足などであり、それらが足枷となつて、国内林業は厳しい状況が

続く。こうした状況は多くの林業関係者が理解していることだが、そうだとすると、前述の常套句「国土の七割が森林に覆われ、戦後造成された人工林一千万haの多くがいまや成熟期を迎えつつあり…」は、林業の将来への期待というよりはむしろ、森林資源が充実してきたにもかかわらず未だ明るい兆しが見えないことへ苛立ちなのかも知れない。

## 伐採後の再造林放棄とコストの問題

多くの人工林が伐期を迎えつつある今、それを好機として、人工林を伐採・収穫して、跡地を再植林すれば持続的に森林資源を次世代に引き継ぐことができるはずだった。ここで大きな問題となつているのが、皆伐後に行われるべき更新がなされない「再造林放棄」という現実である。この問題は九〇年代後半には報じられていたよう<sup>1)</sup>で、その後の林野庁調べによると、伐採後三年以上経過しても更新が完了していない「造林未済地」は、平成十四年度末で二四、七〇〇ha、平成十七年度末で一七、三〇〇haであった。また平成十五～十七年度に新たに発生した造林未済地の地域別面積が多かったのは、北海道(約四千ha)、九州(約二、七〇〇ha)、東北(約一、二〇〇ha)の順で、これら地域の共通点は、合板用需要の増大による国産材供給量の急増に起因する<sup>2)</sup>。

再造林放棄地の全国的な実態に関する最新の統計はないが、

皆伐後に再造林されているのは二～三割程度との報告も散見される。林家への聞き取り調査によると、再造林しない主な理由は、材価の下落によつて再造林する費用が捻出できないことなどが指摘されているが、シカ食害の深刻化、防鹿柵の設置負担、造林コストの上昇などがあり、林業経営への意欲喪失が蔓延している<sup>3)</sup>。

「平成二十六年度 森林・林業白書」によると、スギ人工林の場合、五〇年生までの造林及び保育の経費がhaあたり二一三万円に対して、立木販売による収入は一三二万円である。再植林からの五年間だけで一二六万円掛かり、森林所有者に利益が還元されないのが現状である。その最大の要因は木材価格の下落である。昭和五十五年と平成二十五年の山元立木価格を比較すると、スギで一五%、ヒノキで二四%にまで落ち込んでいる。つまり単純計算すると、昭和五十五年は立木販売でhaあたり八〇〇万円以上の収入があったはずである。

## 低コスト林業の取り組み

再造林放棄の解決に向けて、林業の低コスト化がクローズアップされ、地ごしらえから植栽に至る造林コストの軽減策、下刈りの省力化による保育経費の低減、低密度植栽などの検討が全国で進められている<sup>4)</sup>。特に、伐採後の再造林を低コストで円滑に進める必要があり、伐採から植栽までの工程を連

続して行う。一貫作業システム<sup>3)</sup>の採用によって、地ごしらえと植栽の作業工程が改善される。さらにコンテナ苗を使用することで、植栽効率が二倍にまで向上する上、厳冬期や盛夏などを除けば、コンテナ苗の活着は比較的良好であり、植栽時期の自由度が高まるのがメリットである。<sup>4)</sup>  
このように、コスト削減や作業効率の向上に努めることは、再造林放棄の解消に向けた対策として必要なことである。しかし、木材価格の長期低迷とともに、立木販売の収入が少ない状況が改善されない限り、低コスト林業というアプローチだけで再造林問題が解決されるわけではない。しかも後述するように、木材を使う立場と生産する立場で、木材に求める品質や価値への認識の違いが広がっていることも、林業経営意欲を削ぐ一因となっている。

### 標準伐期で収穫できる森林がなくなる

平成二十二年現在の人工林の齢級構成は図のように、Ⅹ齢級とⅩ齢級の人工林面積はそれぞれ一五六万ha、一六三万haあるが、若齢ほど人工林面積が顕著に減少しており、Ⅱ齢級で一一四、〇〇〇ha、Ⅰ齢級では七三、〇〇〇haに過ぎない。再造林放棄がこうした若齢人工林の減少に拍車をかけている。林野庁の想定としては、図に示すように、造林面積は増加に転じ、五〇年後には若齢級が増加すると見込んでいる。

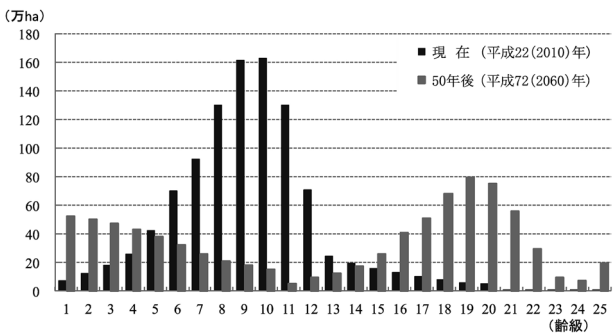


図 人工林の齢級構成

しかし前述したように、再造林放棄をもたらしている要因が直ちに解消されるとは考えにくい。林家の意向調査によると、主伐期の山林を所有しているが主伐予定なしとする林家が六〇％と主伐に対する意欲が低い。また半数以上の林家は、山林を保有するが林業経営を行うつもりはないと回答している。こうした状況からも皆伐後の再造林を進めることは容易ではなく、利用

若齢人工林が急減して、しばらくは標準伐期で収穫できる人工林が少ない状況が続くであろう。それに伴う木材需要の不足分は、高齢林または輸入材で補うことになる。

### 新たな木材需要による人工林の活路

一方、国産材時代を期して人工林の利用促進を図るべく、「公共建築物等木材利用促進法」が平成二十二年に施行されるとともに、木質系構造用部材の開発や耐火性能等に関する技術開発が進められている。特にCLT(直交集成板)を活用した中層建築物への期待は大きく、日本再興戦略(平成二十六年六月閣議決定)では「二〇一六年度早期を目途にCLTを用いた建築物の一般的な設計法を確立するとともに、国産材CLTの生産体制構築の取り組みを総合的に推進する」としている。集成材やCLTの部材(ラミナ)をはじめとする多くの木材を供給することで、利用期に達した人工林を積極的に活用し、木材自給率五〇％達成に向けた弾みにしたいということでもある。こうしたCLTや構造用集成材などで利用される木材は、一部でスギ大径材製材ラインの稼働もあるが、主に中丸太やB材である。

その他、新たな木材需要としては、木質バイオマスを利用した熱利用やリグニン等の成分利用の実用化に向けた取り組みが積極的に進められている。だが、木質バイオマスの供給

源は、第一義的には林地残材や工場廃材などの未利用木質資源の有効活用であろう。<sup>5)</sup>  
こうした新たな木材需要が喚起される中で、主伐期を迎えた人工林から生産が期待される柱材などのA材需要が伸び悩む事態となっている。手塩にかけて育てた人工林がB材以下の価値しか生み出さないという状況は正常ではなく、一部では一般住宅用部材を用いた公共用建物の建築が試みられているとの動きもあり(埼玉県杉戸町)、今後に期待したい。

### 森林施業を支える技術的な検討課題

人工林の資源状況や再造林における問題、あるいは木材需要に係る動向等を含め、人工林を巡る現状について見てきた。こうした状況から、今後の人工林施業を巡る主な課題として、次の二つについて述べておきたい。

ひとつは、標準伐期で伐採される人工林施業の低コスト化である。伐採後の再造林を促すための低コスト林業をいかに進めるべきか。単にコスト削減だけではなく、植栽本数密度を下げ、下刈り回数も減らした場合の植栽木の初期成長や材質に及ぼす影響を明らかにする必要がある。このまま「低コスト化」の流れが加速すると、肝心な成長の「質」の問題が忘れ去られることを懸念する。下刈り回数は一律に決めるべきものではなく、林地の状況に応じて判断すべきことである。

低密度植栽についてもいくつかの成功例をもって、その流れができてつあるようだが、成長の善し悪しは立木密度だけで決まるのではなく、林地の土壌条件や気象条件などによって異なり、また密度効果は斜面傾斜によって異なる可能性があることも知っておく必要がある。今一度、さまざまな条件下にある森林の密度効果がどのように発揮されるのか、科学的に確認しておきたい。

もうひとつは、標準伐期を過ぎて高齢林化していく人工林の今後である。戦後の林業は、標準伐期で伐採して更新する短伐期施業が中心であり、それが森林施業の本流であった。施業体系と言われるものも基本は人工一斉林が対象であり、林分密度管理の理論構成自体が短伐期施業のためのものであった。五〇年生前後までの若齢林の成長は、林分密度効果の影響はあるにしても、基本的には樹高成長に応じた直径成長を期待できる。一方、高齢林では、樹高成長が低下し始めるが、地位や林分密度による違いはあるものの、直径成長は樹高成長とは必ずしも連動せず、異なる要因に支配されているように見える。考えられるのは枝葉量であり、その間接的な指標として樹冠長を利用した施業管理が考えられる<sup>(6)</sup>。

しかし、それはあくまでも指標のひとつであり、スギとヒノキでも枝振りは異なり、高齢林と言っても林況は様々である。若齢林を管理する場合との決定的な違いは立木本数が少

なくなっているため、林分密度管理ができないことである。haあたり立木本数が二〇〇本程度を下回ると立木相互の関係が弱くなり、こういう林分状態を適確に施業管理する科学的根拠がないのが実態である。

かつては特徴ある林業が各地で行われ、利用目的に応じた特色ある材が生産されていた。そのころの林業は職人芸的な「勘と経験」に頼る技術であったが、長年の伝統で培われたものである<sup>(7)</sup>。長伐期施業の模範と言え、吉野林業が代表だが、それを支えたのは木と森を見極める技術者の鋭い眼であった。それは林業に携わる長い経験で養われるものである。戦後七〇年。短伐期施業による皆伐一斉人工林が主流となり、五〇年生程度までの林分構造も単純な人工林の施業だけに携わってきた人が大半である。

これまでの短伐期人工一斉林を転換して、長伐期化するだけではなく、広葉樹との混交を促し、さらにはモザイク状に様々な林齢・樹種の林分を混在させる「育成複層林」への誘導が進められている。針葉樹一辺倒だった木材供給を広葉樹にも拡大すること自体は、日本が誇る多様な森林資源を活かすという意味で好ましいことである。だが、前述の高齢林施業と同様、広葉樹林や混交林を育成管理するための施業技術のレベル向上が不可欠であり、そのため技術者育成も大きな課題である。

#### 引用文献

- (1) 吉田茂二郎(二〇〇六)「再造林放棄地」について―その実態を自然科学的に解明する試み、『山林』一四六〇、六一―六
- (2) 林政ニュース(二〇〇八)短期集中連載「再造林放棄地はなくせるか!、三四九号―三五四号」
- (3) 林野庁(二〇一五)「平成二十六年年度森林・林業白書」
- (4) 田中浩・鹿又秀聡(二〇一五)今後の再造林の推進に向けた低コスト研究「季刊森林総研」二九、二―三
- (5) 久保山裕史(二〇一五)木質バイオマスのエネルギー利用を取り巻く状況、「季刊森林総研」三一、二―三
- (6) 千葉幸弘(二〇〇九)長伐期化への道筋を考える(Ⅱ) 樹冠長を目安とした高齢林の管理、『森林技術』八〇二、一―一七

- (7) 千葉幸弘・速水亨・佐々木浩二(二〇一四)レーザ計測装置による森林スキャンと林業経営への活用、『森林技術』八七一、二六―二九

- (8) 藤森隆郎(一九九二)『多様な森林施業』、林業改良普及双書一〇七

(国立研究開発法人森林総合研究所・研究コーディネータ)

林業は言うまでもなく、長期間にわたる自然の営みに頼らざるを得ない生業である。様々な態様の森林施業を間近に見聞きし体験できる状況があれば、いわゆる「多様な森林施業」の技術を会得することも可能であろうが、現在の日本でそれを期待するのはむずかしい。森林はその構造も成長も複雑であり容易に予測し難い対象であるが、こうした複雑なシステムを理解するには適切なシミュレーションモデルが不可欠である。まずは、昨今開発が著しい計測機器を駆使して、森林の動きそのものをつぶさに把握する。最も肝心なのは、科学的な根拠をもってその動きを再現するシミュレーションモデルを開発することである。

こうしたシミュレーションは研究開発力の問題だが、林業技術者が体験できる森林施業には限りがあつて当然であり、それを補って技術力向上をサポートするためのツールを林業技術者の研修教材として提供することも、今後の森林施業に取り組む上で重要なテーマである。森林では気象害や病虫害などリスクは避けられない。こうした不測の事態に対処して、森林を復旧し、あるいは体質改善を図るなど適切な処置が求められるが、それを支えるのは紛れもなく「林業技術」であり、その技量を磨くためには技術者の経験に委ねるだけでなく技術の習得を促すためのツールが不可欠である。

# 林業を生業とするために

永田晶二

## はじめに

昭和五十九年に一年間勤めていたゼネコンを退社して永和美業に入社し、永田家の家業である林業を継いで三二年が経ちます。私が永和美業に入社した昭和五十九年頃、林業や木材産業の景気は既に下降しはじめてはいましたが、まだ好景気の名残がある時代でした。木材は高値で取引されており、林業経営は従来の伐採や搬出の方法で充分収益をあげられる状況でした。地域の林業労働者にもそれなりの対価を支払うことができ、安定した雇用も確保できていました。しかし、そのような林業好景気の名残は長続きせず、材価は徐々に下

落を始めた後に急落（奈良県平均で約六分の一まで下落）することとなりました。林業をとりまく情勢が急変する中で、私は新たな経営方針の検討と改革を迫られて、多くの方々を支えられながら自分なりに取り組みを行ってきました。

この度、第五十四回の農林水産祭林業経営推奨行事において農林水産大臣賞を受賞することになりましたが、これはひとえに今まで多くの方々にご支援いただいたお陰と感謝いたしております。

今回の寄稿にあたり、今までの取り組み、今考えていること等を天川村林業の歴史を振り返りながら述べさせていただきます。

## 今までの取り組み

私が林業に関わりをもった頃の米マツ大径材とスギ、ヒノキの値段を比べると、スギ、ヒノキの値段が高額過ぎておかしいのではないかと違和感を覚えていました。

ちょうどその頃、清光林業の岡橋清元氏との出会いがあり

ました。岡橋

氏は、大阪の

篤林家である

大橋慶三郎氏

に師事し、急

斜面でも壊れ

にくい作業道

の高密路網化

と効率的な機

械化林業の実

践を学んでい

ました。岡橋

氏が研究を進

め実践されて

いたのは、壊

れにくい幅員

二・五mの作業道を高密度に配置した上で、林業機械による集材と四輪駆動トラックによる搬出を組み合わせ間伐と収穫を行う車両系の作業体系で、密植多間伐で長伐期施業が特色の吉野林業に適合した施業方法でした。私は、その新しい林業経営手法の実践に感銘を受け、作業路網の計画から開設、伐採搬出手法等を岡橋氏、大橋氏に学びました。そして、現場で実践し検討を重ねる日々が始まりました（写真1）。

平成四年に天川村五色谷の自己所有林で、この方式による作業道開設に着手、開設を始めた当時は二トダンプに積載したヒノキ一車分が市場で概ね一〇万〜二〇万円で販売出来たので、道の必要性や意義を実感でき開設に対する意欲も自然と高まりました。当時はまだ自伐ではなく立木販売中心で行っていましたが、平成十年頃には材価がさらに下落し、立木販売では採算を合わせるのが難しくなってきました。そのため、自伐型林業経営しか生きる道が無いと判断し、自伐型林業経営を推進するためには益々作業道路網の充実が急がれると考え、そのための人と機械の充実を図ることとしました。また、私は両氏に学んだ技術を基本としながら、所有林の森林資源内容や地形に適合した作業体系について、日々検討と実践を繰り返しながら作業の効率化による生産性の向上を図るよう努めてきました。

永田家では、大正時代から索道による木材搬出を積極的に



写真 1 急傾斜地の作業道



行ってきた歴史もあります。吉野林業地区にあつては昭和四十年代後半から、山中での作業が簡易で、機動性の高いヘリ集材が急速に発展し一般的になってきましたが、その流れの中でも搬出経費が安価で搬出量が多く、梢端部まで活用出来る等、森林資源の有効活用が図れる架線系集材を継続的に行ってきました。急傾斜地で作業道開設が難しく、作業道路



写真 2 架線研修風景

網だけでは搬出が難しい場所も多いため、作業道路網と架線集材を組み合わせることでさらなる作業の合理化を図る取り組みを始めました。架線集材は、奈良県内でも少なくなつてきており、架線集材による

間伐も継続的に実施することで、技術の継承にも繋がるものと考えています(写真2)。

私は昭和五十九年に永和実業に入社し、平成七年に代表取締役に就任した後、平成十年に奈良県吉野郡の永田家の一代目当主に就きました。永田家は代々吉野郡下市町を拠点とした紙問屋両替商等を営む傍ら次第に山林を取得し、山林業を本業とするようになりました。その後、明治時代に入ると、天然林の伐採事業により天川村での林業に深く関わっていくこととなります。そのことが私の林業観に大きく影響していることから、天川村の林業の歴史についてもふれてみることにします。以下の天川村の林業は『天川村村史』からの引用です。

### 天川の林業

#### (一) 自然条件

天川村は、奈良県吉野郡の中央部に位置する山村で、村全体が標高四〇〇から一、九〇〇m余りの高い山間に位置します。村内には山岳が重畳し、中央部を東北より南西にかけて熊野川の源流である天ノ川が流れ、兩岸には小平地が点在し、二三大字からなる村落を形成しています。地質については、主に秩父帯古生層の砂岩、泥岩、頁岩を基岩とし、亀裂が多

い岩盤のため、透水性は良好です。土壌は、リン酸カリ、ケイ酸塩類に富んだ埴質壤土からなっており、保水性に優れた土壌となっています。また、年間雨量二、〇〇〇mm以上、年間平均気温一四℃、冬期の積雪三〇cm以下という林木の生育に最適な条件を備えています。とりわけ、スギ、ヒノキの生育には良好で、人工林の生育も優れています。

#### (二) 沿革

天川村の林業は、先進林業地である吉野林業地に隣接する三郷林業地の名で呼ばれ、吉野林業の場合と同様に樽丸生産を中心に発達してきました。天川村における林業の展開は、吉野川流域に展開される吉野林業の発展とともに歩んできたと言えます。従って、天川村の林業、とりわけ育林技術は、吉野林業地帯に展開される吉野式育林技術と殆ど同じです。しかし、吉野林業と比較すると、自然的地形による交通が不便なこと、林産物、特に木材の搬出に不可欠と言われる河川に恵まれていなかった点等から歴史的には遅れたとも思われ、その経営はやや粗放的であったようです。天川村東部が川上村の吉野林業地に、西部が大塔村の林業地によく似通っているとされています。

樽丸の原木としての役割を果たしたスギは、江戸時代の古くから植林されたもので、隣村の川上村、黒滝村では、戦国時代、安土桃山時代頃から植林が始まったと言われており、

その影響を受けて植林がなされたことが想像できます。

#### (三) 流通、林産物、造林

四方を一、〇〇〇m以上の山々に囲まれ、村内を流下する天ノ川の川幅は狭く、川岸まで急峻な山肌がせまる地形は、

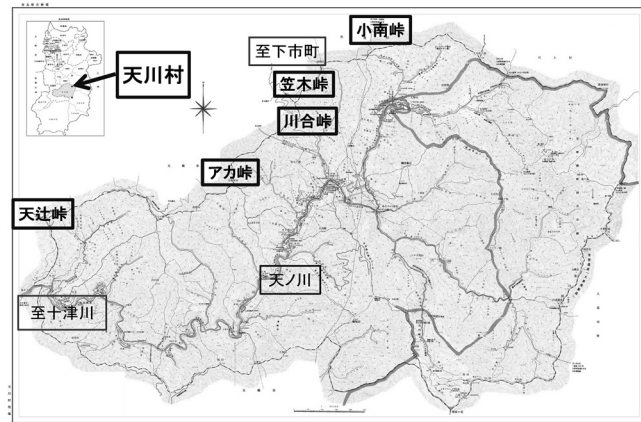


図 1 天川村地図

天川村をして河川利用による木材等の搬出の道も閉ざされた形でした。しかし、天川村では、十津川流域に所在しながら、新宮経済の支配影響を受けることも殆どなく、林産物を人力による峠越えで運搬することにより下市町を中心とする吉野

川流域及び大和国中さらには和歌山の経済圏として発展してきました。

林産物を運搬する道は、峰筋及び峠越えの修験者達の道であり、小南峠、川合峠、笠木峠、アカ峠（高城山）、天辻峠等の峠越えてによって吉野川流域に所在する下市を中心とする五條、橋本等の市場と密接な関わりをもってきました（図1）。

移出物の殆どが木材資源であり、搬出のために出来る限り山元加工の方法が考えられてきました。それは樽丸、柄杓、曲物、杓子等で、殆ど全村各地域で生産され、明治中期から大正にかけて最盛期のようにでした。男性は現地で生産に従事し、女性は運搬の役割を果たしたようです。

一方、一般素材の産出も行われてきました。その殆どはクロ木と称し、天然林のモミ、ツガ、ヒノキ等の針葉樹で、ブナ、サクラ、クリ、ケヤキ等の広葉樹も伐採して天ノ川を管流し、上野地（十津川村）からの筏による流送により新宮へ運ばれました。

江戸、明治時代から大正時代まではこの形態で生産、運搬が行われていましたが、電気が利用出来るようになり、運搬の形態に変化が起きてきます。人力運搬に替わる電気索道です。

洞川電気索道は、大正四年に洞川から川合を経て下市町を

結んで営業を始め、材木や日用物資等の運搬にあたりました。時期を同じくして大正に入り、村内各地で自然林が伐採されるとともに多数製材所が建設され、伐採木及び製品がすべて索道により下市及び大阪方面に出荷されるようになりました。尚、洞川索道については、道路の整備が進みトラック輸送にその席を譲ることとなり、昭和九年に撤去されました。

戦後、樽丸材の需要が殆ど無くなった現在でも、基本的には生産技術に変化はなく、生産材は一般用材として取引されています。

天川村全域での植林が大々的に活発化するのには、明治の後期、森林法が制定された明治三十年頃からであると言われています。また、第二次大戦後、戦時中の伐採跡地の植林と将来に向けての資源造成のための植林は、昭和二十年代から天川村でも展開されてきました。

(五) 人口

現在の総人口は一、三六六人で、年々減少傾向にあります。大正九年に六、一九三人と最高を示し、昭和五年まで五千人台を維持していました。また、昭和三十年にも増加を示しています。この人口の増加は、村の林業の動向と深く関わっています。大正九年から昭和五年に至る間の人口の増加は、大正期から始まった原始林からの用材伐採搬出が活発であったためとされています。当時、下市を中心とする業者による山

元製材所が一五カ所も設置され、搬出も洞川電気索道が架設され、索道により搬出がなされました。その間多くの労働者が入村したと言われています。昭和三十年の人口増は、戦後わが国における木材需要の増加がピークに差しかかり、村内でも森林の伐採が活発化して、跡地造林、拡大造林等が進行したことによるものです（表）。

表 人口の推移

	明治22年	明治34年	大正9年	大正14年	昭和10年	昭和22年	昭和30年	昭和35年
総数	3,279	4,021	6,193	5,408	4,891	5,258	5,686	5,263
男性	不明	〃	〃	〃	2,485	2,574	2,809	2,567
女性	不明	〃	〃	〃	2,406	2,684	2,877	2,696
	昭和40年	昭和45年	昭和50年	昭和55年	昭和60年	平成2年	平成7年	平成12年
総数	4,559	4,040	3,654	3,207	2,731	2,519	2,310	2,104
男性	2,226	1,960	1,791	1,563	1,296	1,183	1,078	979
女性	2,333	2,080	1,863	1,644	1,435	1,336	1,232	1,125
	平成17年	平成22年	平成27年	〔天川村村史〕、国勢調査等より筆者作成				
総数	1,800	1,572	1,366					
男性	844	742	644					
女性	956	830	722					

(一) 私の林業経営

「地域に住む人との共生を重んじ、地域に根ざした林業を行う」

このことをいつも意識して、良質な材の提供と環境に貢献できる林業を目指しています。施業方針としては、多間伐、長伐期施業を基本として、森林の多面的機能を発揮していきます。私で一六代目となりますが、先人が残してきた森林、育林技術、搬出技術等を尊重し、森林に手を加え、材を出し、森林を次の世代へ引き継いで行くべく林業経営を行っています。

森林の経済的価値は、木が山にあるだけでは価値をもたず、木が市場に出てきてはじめて経済的価値をもつものだと信じており、山に経済的価値を持たせられるようにと常々考えています。

天川村の森林は、古くは江戸時代から樽丸を生産するため植林されたもので、その後、明治から昭和に植林され、樽丸磨き丸太、一般建築材等時代の変遷に応じて利用され現在の森林に至っています。天川村は、山地で耕地に乏しく、木材を流送することも困難であったため、樽丸等の加工品を生産し、峰越しに運び、販売することで森林を利用してきました。その後、永田家では大正時代から昭和にかけて天川村天然林伐採事業を実施し、索道を天川村洞川から下市町まで架設、

すべての伐採木及び製品を下市町へ搬出してきました。そして徐々に所有面積を増やし、現在、天川村に約六〇〇haの山林を所有するに至っています。伐採事業の実施時期には、伐採を行うだけではなく、村内に製材所も多数建設され、村内人口が六、〇〇〇人にも及んでいます。今で言うところの六

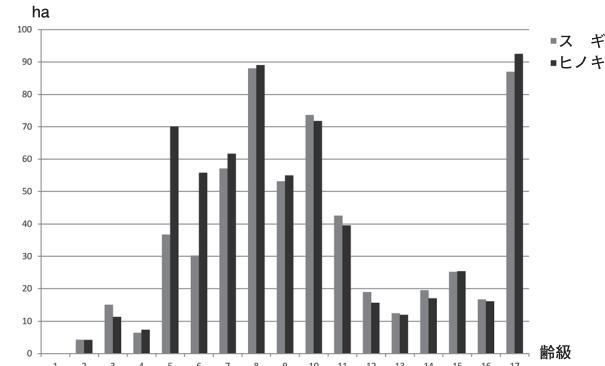


図2 森林資源の状況 (自己所有山林)

次産業化です。不利な条件下だからこそ必要に迫られ出来たことでしょうか、現在の、三六六人の人口と比較すると、機械化が今よりは遅れていたであろうことを差し引いてもすごい人口です。

このように、地域の中で森林は時代の求めているものに比べて伐採、植林、育林が繰り返され、利用されることにより、経済的な流れが出来上がり、山に経済的価値を持たせられるのです。その流れの中で育林技術、搬出技術が成立し、長い年月をかけて地域の人によって森林が形づくられて今ここにあるわけです。そういう意味から、森林も技術も人も先祖から受け継いだ財産だと思っています。ちなみに、私が保有するスギ、ヒノキの人工林の年齢別資源の配置状況は、Ⅷ、Ⅸ、Ⅹ年齢とⅫ年齢以上の人工林の占める面積の割合が高くなっています。このような傾向は吉野郡でよく見られる傾向で、素材生産の保続性が高い状態にあるということが言えます(図2)。

(二) 現在の状況

ところで今、交通網が発達し、情報化が進み、経済のグローバル化が進んできました。好むと好まざるに関わらず、市場経済に巻き込まれてきたわけです。昔とは状況が違い、全国、世界での様々な動きがダイレクトで森林・林業にも影響してくるようになりました。

今、川上から川下までの連携による効率的な木材の生産・供給システムの構築が声高に叫ばれています。新生産システム等の政策で、九州、東北地方等で加工場の大型化、木材の直送による国産材の大量供給体制づくりの動きがあった後、それを全国に拡げる動きが見られます。確かに、戦後造林してきた人工林が利用可能な段階に入り、県内でも市中の木材市場以外に様々な種類の供給先が出来、搬出にあたり様々な

補助金も整備されてきました。しかし、奈良県では、いまだに需要の減少、木材価格の低迷等により厳しい状況が続いています。厳しい状況からなかなか抜け出せずにいるのは、昔から商品として木材、林産加工品が生産、流通され、小規模多段階・分散的な構造が顕著であったこと、山が急峻で条件が悪く路網が未整備で施業や搬出コストが高いことが主要な要因だと考えています。

古くから生産・流通過程が小規模多段階・分散的な構造があったところで新しいことをすること、あるいはその構造を変えていくことは、何もないところで新しいことをするよりも難しいことだと思います。大事なことは、新しいことだけに取り組みではなく、今ある基盤を良く見据えて、その基盤をどうしていったら良いのかを考え、腰を据えて取り組んでいくことだと思います。

また、山が急峻で条件不利地域は、経済的合理性だけで考えると同じ条件ならば条件が良い地域にはかなわないことになってしまいます。条件が悪くコストが掛かるので並材生産は他地域にはかきません。だから、奈良県では高級材だけに特化すべきという考えもあります。確かに、奈良県では良質材の需要確保が死活問題です。しかし今、外材との価格競争、国内市場の縮小、国産材化への動きや森林の荒廃問題等、森林、木材・林業業界を取り巻く環境を考えるならば、今あ

る様々な需要に添えていくことから始め、その流れを太くしていくことが最良の方法だと思っています。林業は生産期間が長く、そのことから他の産業と比較すると生産性が低いということが言えます。そのため補助金が重要であったりするわけですが、生産期間が長い故に今ある森林とともに歩んでいくしかないのです。これが林業の特徴であるうと思いません。経済的合理性だけでは、森林・林業を良くすることは出来ないのではないのでしょうか。

繰り返しになりますが、戦後造林してきた人工林が利用可能な段階に入り、外材に替わる国産材化の動きが活発になっています。しかし、奈良県では木材需要の減少、材価の低迷等から、厳しい状況が続く、そこから抜け出す有効な手段を見出せずにいます。製材所でも上手く営業活動を行っているところは高級材でも売り上げを落とさず経営しているところもありますが、営業まで手が回らず売り込みが出来ずに苦しんでいる状況であるところが殆どです。また、山元は材価の低迷、特に高級材の価格の低迷の洗礼を一身に被りもがき苦しんでいます。

(三) このような中、なすべきこと

材価が安いからといって、材を出していかなければ人は減り、山は荒れていく一方です。この流れに歯止めをかけるためには、材を出せる状況や体制をつくり、量で対応するしか

ないと思っています。その中で山づくりを行っていく。条件は厳しいと思いますが、やれることをやるしかありません。収支トントンであれば良いと思っています。造林補助金の先行きも不透明であり、補助金があるうちに出来る限り搬出体制を整え、材を搬出して需要を捕まえる、この一連の流れを作り出すことが重要なことなのです。市場には地元製材所に木材を供給する役割があります。昨今、直送という形も出てきましたが、必要不可欠な役割です。その役割を絶やさないためにも材の供給をいかねばなりません。

このような中、今最も求められているのは、やはり需要です。特に奈良県の場合、吉野材の価値を活かせる見えるところに使うことが出来る需要の開拓が最も必要です。

国産材住宅は外材の住宅に比べ高級感、環境に良いというブランドイメージがあります。そしてイメージに止まらず、木の良さを求める需要は確かにあります。従って、吉野材を有する奈良県では、高級材（A材）を使った住宅需要のさらなる開拓は最優先になさねばならないことなのです。その上で、需要が減った今、内装材、家具だけでなく外壁、建具、それ以外の新しい何かがどうしても必要です。需要の枠が小さくなった今、あらゆるところに木を使うアイデアを考え、売り込み、需要の窓口の数を増やすことが、喫緊の課題であるわけです。

また、B材、C材においても集成材等の製材所に安定的に材出し、安定的な需要を確保することが経営の安定につながるのだと考えています。このあたりが安定してくれば、合板、バイオマス燃料等への出材も増えてくるでしょう。そのためにも、A材の需要を開拓していかねばなりません。A材が出てきて初めてB材、C材が出てくるはずだからです。

また、大きな問題になるのが人です。量を出すにも、植林して山の手入れをするにも、人が足りません。技術を持った人たちが高齢化し、年々減っています。技術の継承には人が必要です。技術の継承には時間もかかります。後継者問題解決のためには、後継者である若い人達が田舎で安心して、夢を描いて、満足が得られるような仕事環境、生活環境づくりが大事になっています。

様々な問題がありますが、出材・製材加工・販売の流れをつくる、今ある流れを太くする、そのために木を出し、山をつくる、それが林業活性化の第一歩だと考えています。

（永和実業株式会社・代表取締役）

特集 木質バイオマス利用と地域再生の現場から（5）

## 地域でエネルギー事業を興すとどう（こと）

井 筒 耕 平

### 一 はじめに

東日本大震災から四年が過ぎ、震災前には数例しかなかった地域でのエネルギー事業が増加している。本稿では、再生可能エネルギーのうち読者の方が興味を持っていると考えられるバイオマスエネルギーに特化して論を進めたい。

現在、5MW以上のいわゆる「大規模バイオマス発電（年間原木需要量約五万t以上必要な規模の発電所）」がブーム化しており、全国各地で計画、運用が進みつつある。すでに運用が開始している施設では、間伐材の収集が進み、木材価格の下支えなど一定の成果を見せている。一方、収集が進まず、

PKS（ヤシガラ）の輸入に依存している事例が見られたり、過度の皆伐施業、さらには新植しないような事例も散見される。ここで考えるべきは、「何のためのエネルギー事業か」ということである。地域で再生可能エネルギーを導入することとは、それ自体が目的ではなく、手段であると考えられる。その目的は、林業経営のサポート、雇用の創出、地域内経済循環、間伐推進など複合的な目的を通じての持続可能な地域づくりであり、これらの目的群を常に頭に置いて事業を行うことが重要であると考えられる。

そうしたなかで本稿では、一点目に、これまでの国内でのバイオマスエネルギー事業を振り返りながら、これからのバ

イオマスエネルギー事業について、どのような技術選択が必要かについて、二点目に、地域でのエネルギー事業が、地域においてどういったプレゼンスを示すことができるのかについて、言及したい。

## 二 バイオマスエネルギー事業への視座

### (一) 二〇〇〇年代から現在までのバイオマスエネルギー事業

国内のバイオマスエネルギー事業は、二〇〇〇年代には欧州で普及が進むペレットやチップによる熱供給の技術移転が本格化した。しかしながら、高額なボイラー導入、ランニングコストが石油焚きボイラーに比してそれほど優位でないことなどの理由によって、普及が進まなかった。二〇一〇年代にはFIT制度の導入(二〇一二年)以来、大規模バイオマス発電が計画、導入されているが、先述したような弊害が見られており、ポスト大規模バイオマス発電についての議論も待たれている。

### (二) ペレット・チップボイラーと薪ボイラーの比較

二〇一二年頃より、高効率の薪ボイラーが登場した。欧州製はもちろん、国産の高効率薪ボイラー「ガシファイアー

(アーク社製)も実用化され、普及が進んでいる。ペレット・チップボイラーと比べて薪ボイラーが優位な点は、ランニングコストが安価なことである。ペレットやチップを安定的に大量生産するためには、数千円規模以上の高額な投資が必要となるが、薪生産であれば運搬機器を含め投資は数百万円に抑えられる。そのため、スタートアップがしやすく、さらに熱量あたり単価がペレット・チップよりも安価な場合が多い。一方、ペレット・チップの優位性は自動運転であり、薪ボイラーは人力で数時間おきに薪投入が必要となるが、人件費を考慮に入れてもランニングコストは抑制できるというのが、国内各地でヒアリングを行った結果である。ただし、筆者の経験上、四〇〇Wを超えるボイラーが必要な場合であれば、薪ボイラーでは小さすぎて薪着火および投入手間が多くなるため、ペレット・チップボイラーの優位性が勝ると考えられる。規模や、地域の事情を鑑みた冷静な燃料選択が各地で必要だと考える。

### (三) ポスト大規模バイオマス発電のゆくえ

先述した数百kWhサイズのペレット・チップ・薪ボイラーは、年間のバイオマス燃料の使用量が数百t規模であり、宿泊、福祉、温浴施設等の業務用施設で運用されている。バイオマス事業に初めて取り組む地域においては小規模でスタートし

やすいが、一カ所では林産業や雇用へのインパクトは小さい。一方、各地で普及の進む大規模バイオマス発電は、年間数万tのバイオマス利用量が想定される。林産業や雇用へのインパクトは大きい。既に各地で発生している原料収集の課題が大きく、こうした一カ所で数万tのバイオマス需要量を要する事業を地域で行うには、注意深い検討が必要となる。

こうした現状の中で、バイオマス燃料数千t規模の設備が、ポスト大規模バイオマス発電の一つのあり方と考えられる。現在、検討が進んでいるのは、ガス化炉とガスエンジン、あるいはバイオマスボイラーとORC(オーガニック・ランキン・サイクル)発電機による熱電併給である。筆者が関わるグループにおいては、韓国で普及が進む丸太の燃焼炉と蒸気ボイラーによる熱供給の検討も行っており、実際の運用状況については、後述する事例報告で述べたい。これらの用途は、前述の業務用施設単体への熱供給よりも大きく、地域熱供給や産業用の利用に適している。地域熱供給については、トップランナーの欧州各国に比べて極めて未熟な状況にある。

こうした中、筆者はデンマーク大使館と環境エネルギー研究所が主宰するデンマーク技術移転プログラムに参加し、北海道下川町や岡山県西栗倉村とともに、地域熱供給についての歴史、ボイラーや配管技術、運用、実施体制、技術的・社会的課題等、導入に向けての検討を進めている。

これまで国内のバイオマスエネルギー事業について述べてきたが、具体的な事業について、筆者が関わったり視察した事例を紹介したい。

### 三 バイオマス事業の事例報告

#### ① 大規模バイオマス発電事業(三重県松阪市)

まず、大規模バイオマス発電について。三重県松阪市でのバイオマス発電事業(㈱三重エネウッド)は、5MWの発電能力を備え、二〇一四年十一月に操業を開始した。年間の木質チップ使用量は五五、〇〇〇t(全量未利用材)である。二〇一三年度から収集を開始した結果、松阪市内から約三、〇〇〇t(使用量の約五%)しか搬入されず、一〇府県程度の地域から未利用材が納入されている状況とのことである。運転は順調であるが、こうした課題を抱えている現状から、筆者はコンサルタントとして、市内からの搬入量を増やすような相談、提言を二〇一四年度に行った。

松阪市は、人工林三万ha、年間搬出量は三二、三〇〇m<sup>3</sup>(森林組合(自伐林家含む)および素材生産業者)と比較的多く、林業が盛んな地域である。こうした地域でなぜバイオマス発電への搬入量が少ないのか。市内搬出量のうち六五%がA材で、市内製造所や大規模木材加工場(ウッドピア)に

搬入され、残る三五%がB、C材であり、バイオマス発電所建設以前より、ベニヤや梱包材などの木材加工品製造事業者と森林組合が安定供給契約を締結しているという既存の枠組みがあるため、たとえバイオマス発電所が地理的に近く、経済性が高いとしても、納入先を急に変更することはできない状況であることが分かった。一方、松阪市内で皆伐施設を行う事業者からは、「価格の下支えとして有効」とのヒアリング結果もあり、低質材の価格が下がるのを食い止める役割も果たしていると考えられる。

この事例は、大規模バイオマス発電事業が、立地地域の林業とは地理的には近くても、事業的には少し離れたところにあることを示唆している。需要を作れば自ずと地域内から供給が増加するという仮説はあまり当たらない。官民が協力しながら、供給側への積極的なコミットを計画時から行い、そもそもの目的であるはずの林業・林産業の改革を同時に実施していく必要があると考える。

②薪ボイラー事業（高知県の町）

業務用施設向けの事例として、薪ボイラー事業の事例を報告する。

高知県の町の道の駅・土佐和紙工芸村「くらうど」は、宿泊、日帰り入浴、飲食などの観光施設であり、二〇一二年度、高知県の町役場が薪ボイラー（ガシファイアー）三台

続いて燃料供給であるが、仕入れ単価は四、二〇〇円/t（土佐和紙工芸村負担）＋一、八〇〇円/t（高知県補助金）によって、六、〇〇〇円/tで仁淀川流域素材生産組合などから原木を購入。目安として、直径二五cm未満は丸太のまま、二五cm以上は半割にしているとのこと。年間で二〇〇tを供給している（二〇一二年度実績）。

経済性は、設備投資額一、八〇〇万円（補助率二分の一導入後金額）に対して、約五〇〇万円（改修前七〇〇万円―改修後二〇〇万円）の経費を削減できるため、三〜四年で投資回収できることが想定される。

以上のことから、薪ボイラー事業の特徴としては、経済性が極めて高いと考えられる。ただし、一カ所あたり二〇〇tの需要量は、林業に与える影響はそれほど大きくなく、薪ボイラー導入施設が複数箇所必要だと考えられる。併せて、灯油価格が下落している現状では、短期的には、経済性のメリットが出にくいことについても理解しておく必要がある。

③丸太ボイラー事業（韓国）

韓国において、日本にはない手法が普及している。それは、丸太燃焼炉と蒸気ボイラーの組み合わせであり、主に産業用に利用されている。筆者は二〇一四年七月と八月に現地を訪問した。

丸太ボイラーは、二〇〇一年頃から導入が始まった。導入



写真1 薪ボイラー（土佐和紙工芸村）

め、七五kW以上のボイラー能力が必要な場合には、二台以上置く必要がある。二台程度ならよいが、四台、五台となると薪ボイラーのスペースの確保、着火や投入手間が増加する。早朝六時半の点火は比較的スムーズで、煙も点火後一〇分以内には透明になった。薪投入時など、不完全燃焼の場合に多少出る煙を抑制できる煙突配管設計が必要となる。

を導入した。

メーカーは、アーク社製「ガシファイアー」であり、三台（七五kW）で合計二二五kWの能力を有している。このガシファイアーの最も優れた特徴は、含水率四〇%（ウェットベース）を超えたものでも対応可能であり、乾燥のためのスペースや薪割りの手間が省略できる。一方、デメリットとしては、欧州メーカーとは異なり、ラインナップが出力七五kWしかないため、二台以上置く必要がある。薪ボイラーのスペースの確保、着火や投入手間が増加する。早朝六時半の点火は比較的スムーズで、煙も点火後一〇分以内には透明になった。薪投入時など、不完全燃焼の場合に多少出る煙を抑制できる煙突配管設計が必要となる。



写真2 丸太ボイラー

林が進むが、栗など果実を得るためとのことである。木造住宅が少なく、製材業はほぼ成り立っていないようである。木質バイオマス燃料卸事業者は、二〇〇一年当初は三社であったが、現在四二社に増加した。木材成長量は二八〇万m<sup>3</sup>のことであり、日本（八、〇〇〇万m<sup>3</sup>）と比較して極めて少ない。木材蓄積量八億m<sup>3</sup>（日本は四九億m<sup>3</sup>）も同様である。

エリアは韓国北部の軽工業地域であり、用途はクリーニング、食品、染色等工場への蒸気供給である。現在メーカーは三社あり、導入実績は一七〇とのことである。

韓国はアカマツが多く、広葉樹林も多いが、日本に見られる杉や檜は極めて少ない。四〇年ほど前から植

このように、資源量が日本よりも少ないにも関わらず、導  
入が進んでいる。チップやペレットではなく丸太を燃料とし  
た理由は、そもそも韓国では製材業が盛んでないため、製材  
端材が大量に出ず、チップやペレット化をしづらかったので  
はないかと予想できる。

#### 四 村楽エナジー株式会社の挑戦

##### (一) 起業の理念と姿勢

「地域でエネルギー事業を興す」という本稿のタイトルの  
本質は、この理念にある。

「依存からの脱却、自立した地域へ。村楽エナジーは、若い  
世代とともに、再生可能エネルギーの導入を通じて、地域に  
ヒトがいることの必然性を高め、新しいかたちの社会づくりに  
寄与するための活動を行います」

再生可能エネルギーの導入を通じて、というのはまさに手  
段であって、それは地域に人が住むことの必然性を高めたり、  
さらには持続可能な社会づくりへと進んでいくことを目的と  
している。

筆者は、株式会社を興し、代表取締役就任しているが、こ  
れも手段だと考えている。地域に関わる際、事業家、研究者、  
政治家、コンサルタントなどの立場があるが、事業家が最も

づくり事業であり、それぞれ数人〜数十人の企業へと成長し  
ている。

二〇一二年頃からは、ものづくりではない事業体が登場し  
た。酒屋、食用油の製造および販売、障がい者福祉、デザイ  
ン、染め物など前述したような一つ目だけでなく二つ目、三  
つ目の事業種に当たる幅広いベンチャーが生まれている。そ  
して、二〇一四年四月より、村楽エナジー(株)は西栗倉村に拠  
点を置いて活動を始めた。

当社の事業構成は、エネルギー事業、コンサルティング事  
業、観光事業(宿泊施設「あわくら温泉元湯」の運営)であ  
る。地域経済の観点でいえば、二つ目、三つ目の事業を行っ  
ており、コンサルティング事業については地域外での事業が多  
いことから、一つ目の域外資金の獲得タイプも含んでいる。  
こうした複数の事業をやる理由は、当社がものづくり会社で  
はないからである。富山和彦著『なぜローカル経済から日本  
は甦るのか』(PHP新書)によれば、企業はグローバル企  
業とローカル企業に分類でき、地方でモノづくりではなくコ  
トづくりを行う企業は、実はGDPや雇用の七割を占めてお  
り、極めて重要な存在である旨が書かれている。また、自然  
溢れる地域には、季節に左右される業態も多数ある。農林業、  
観光業はもちろん、実はコンサルティング事業も季節感のあ  
る仕事である。限られたスタッフを季節によって配置転換し

事業に近く、課題にも近いと考え、事業家として得た経験を  
社会にフィードバックしていくような方法こそ、リアリティ  
を持った提案が出来ると考え事業家を選択した。ただし、客  
観性を忘れて事業を行うことだけは避けるべきだと考えてお  
り、常に冷静な目線を保つ努力をしている。

##### (二) 事業構成

地域で行う事業には、経済的な観点から三つの種類がある  
と考えている。一つ目は、ものを作って地域外に販売し、地  
域外から資金を得る事業。ものづくりが代表的な事業である。  
二つ目は、地域に来てもらって資金を落としてもらう事業で  
あり、飲食、宿泊、旅行などの観光業が中心である。そして  
三つ目が地域から外に資金が流出することを抑制する事業で  
あり、食、エネルギー、教育などのサービス業が該当する。

当社が拠点を置く岡山県西栗倉村は、岡山県北東端に位置  
する人口約一、五〇〇人の村である。林野率九五%、人工林  
率八〇%であり、二〇〇八年、百年の森林構想という自治体  
におけるマスタープランを描き、林業を中心とした地域づく  
りへと歩みだした。川上側として、村が林業経営を行うとい  
う希有な事例として全国的に有名になった一方、西栗倉・森  
の学校、木薫、木工房よびなどの木材加工や家具を生産す  
る事業者も登場した。彼らの特徴は、前述した一つ目のもの

ながら、多岐にわたる分野のコトづくりをすることが、地域  
で生きていく法人の一つのあり方であり、「地域でエネル  
ギー事業を興す」ことが単体で難しくても、兼業エネルギー  
事業というのも一つのあり方だと考え、そのロールモデルに  
成るべく、活動をおこなっている。

##### (三) 薪ボイラー事業

こうした中で当社のエネルギー事業は、現在のところは主  
にバイオマスエネルギー事業である。村内に導入された薪ボ  
イラーに向けて、薪の生産、運搬、投入を主な仕事としてい  
る。スタッフは一名を専任、もう一名を兼任として配置し、  
森林組合内に薪工場を開設して薪づくりを行っている。

木材の仕入れは、西栗倉村が行う百年の森林事業(村によ  
る林業経営)で発生するC材と、木の搬出プロジェクトと名  
付けた林地残材収集運搬システム(地域通貨を活用した住民  
からの木材買取プログラム。一般的には木の駅プロジェクト  
と呼ばれている)の二通りから搬入される。二〇一四年度は、  
前者が一五七t(二カ月間)、後者が一六〇t(五カ月間)  
の搬入実績があった。前者は、二〇一五年度早々に二三〇t  
の追加購入依頼が当社にあるように、林業経営から発生する  
C材であるため安定的な供給が確保されている。

薪ボイラーは、日帰り入浴施設「黄金泉」において、二〇



写真 3 KOB 社製 薪ボイラー (黄金泉)

一五年二月に稼働開始している。メーカーはオーストリアKOB社製(一七〇kW×二台)のボイラーを利用しており、その特徴は、熱需要に合わせた酸素濃度調節機能があり、低負荷時の燃料使用量を抑制することができるなど、欧州の最先端の技術を取り入れている。

前述したように、薪ボイラーは経済性が高い。黄金泉は、源泉温度が一四℃と低く、薪ボイラー導入前には灯油に年間一

千万円以上かけていたが、導入後には年間七〇〇万円程度に抑制することができると試算している。実際、二月から十月までの使用実績は、薪三三三七(三七八万円)、灯油一八、二〇〇ℓ(二六万円)と、二〇一三年度当該時期七七、〇〇〇ℓに対して熱量ベースで代替率七九%となっており、目標代替率八〇%に対して及第点の数値ではないかと考える。

たいと考えている。

## 五 おわりに

バイオマスエネルギーの事業は新たな局面を迎えている。二〇一二年のFIT施行以降、大資本がバイオマス発電を計画、実施してきたが、ここに来て、中小規模への展開を促すような論調が増え始めた。熱利用の重要性についても議論が進んでいる。

二〇一五年度に入り、デンマーク大使館と環境エネルギー政策研究所が中心となって進めているデンマーク技術移転プログラムという取り組みがあり、筆者は西栗倉村役場の担当者とともに参加している。この場で議論されていることが、岐路に立つバイオマスエネルギーに関して、極めて重要な示唆を与えているので一つ紹介する。それは、国内においてはバイオマスに関するコーディネーターおよびエンジニアの存在が、極めて不足している現状にあるということだ。筆者の理解では、コーディネーターとは、木材の川上から川下までの状況を一通り把握し、行政やコンサルタント、施工業者や運業者等の各アクターの考えを汲み、客観性を持って事業提案できるような存在である。エンジニアは、基本的な技術専門性を持ち、欧州等先進地の状況を常に更新するとともに、国内での導入についての技術的・法的課題について把握して

当社の薪ボイラー事業は、黄金泉および当社が経営する元湯の二カ所だけに薪を供給しており、売上規模は数百万円にとどまっている。今後、薪ボイラーの普及、新生産の効率化によって、事業単体で改善していくとともに、次項で述べるような将来展望も含めた複合的な事業によって改善していくと考えている。

## 四 将来の展望

当社が行う地域でのエネルギー事業は、今後、西栗倉村でバイオマスエネルギー導入箇所を増やしていくことを念頭に置いている。合わせて全国で同様の事業を行いたいと考える人たちと共に、事業運営にも取り組んでみたい。

一方、当社の事業全体の展望としては、林業分野への参入も視野に入れている。その理由は三つあり、①前述のようにエネルギー事業だけでは売上規模が小さいこと、②林業分野において注目すべき自伐型林業への取り組みを実践し、効果や課題について実務的な知見を得ること、③西栗倉村の林業人口がまだまだ少なく、手入れを進め搬出量を上げていく必要があること、である。コンサルティング事業、観光事業、林業事業など、いわば地域のソフト面でのインフラストラクチャーという側面をもち、地域住民や行政から信頼されるような存在となるよう、日々新しい価値の提供をし続けていき

いる存在である。こうした人材がそろった場合には地域に適したバイオマスエネルギーの導入が進むが、全国的にみれば極めて稀であり、大半が規模が大きすぎたり、技術のみを追っかけるような取り組みが乱立したりするような状況となっている。

地域でのエネルギー事業は、そもそもどういう目的で走り始めたのか、常にそこに戻るような客観性を持ちながら、熱い想いで事業実施に向けて走り、設備導入後には確実な運営をし続ける不断の努力が必要である。西栗倉村で事業を実施し、運用して改めて感じているのは、そうした気持ちの置き方なのではないだろうか。

(村楽エナジー株式会社・代表取締役)



# 積雪と水源林

村 上 茂 樹

## 一 はじめに

森林施業と水源涵養機能（渇水緩和と洪水防止）の関係については古くから多くの試験研究が行われてきたが、両者の関係解明は容易ではなく、まだ十分理解されているとは言えない<sup>1,2,3</sup>。例えば、間伐は観念的には渇水緩和機能の向上に有効であると考えられてきたが、最近までその科学的根拠は十分なものとは言えなかった。近年、間伐によって年間流量と渇水流量が増加する、蒸発散量が減少する等の研究結果が発表<sup>4,5,6</sup>され、間伐と渇水緩和機能の関係はようやく明らかになってきた。

しかしながら、森林の水源涵養機能に関する研究の多くは降雨のみに焦点を当てたものであり、降積雪、及び融雪にまで踏み込んだ研究はまだ少ない。これは降積雪・融雪の測定が、降雨のみを対象にした場合に比べて多くの困難を伴うためである。また、降水が雨である場合には、雨水が林床に到達した時点で土壌への浸透が発生するが、降雪は林床に降り積もって積雪となるため、融雪が起きるまでの間は水が土壌に浸透せず林床に貯留されることになる。すなわち積雪自体がダム役割を果たしており、水が土壌に浸透するまでのプロセスが降水と異なっている。

北海道・東北地方の日本海側や高海拔地では年間降水の半

分以上が降雪である場所や地域も多く、降雨を主とする地域とは違った観点で水源林のあり方を検討する必要がある。本稿ではまず、水源林と関わる融雪、及び降積雪現象を解説し、次に既存の研究を通じてこれらの関係を例示した後、三種類のスギ林、及び裸地における積雪・融雪の測定結果に基づいて積雪地の水源林整備のあり方を考える。

## 二 森林における融雪と降積雪

水源涵養機能とは、河川流量の平準化、すなわち渇水緩和と洪水防止の機能である。これらに加えて水質浄化機能も含めて議論されることもあるが、本稿では融雪、降積雪と河川流量のみを扱うことにする。積雪地の森林における水源涵養機能として先ず思い浮かべることは、森林の融雪遅延機能である。裸地や草地では森林のように雪面上に被覆物が無いため、森林よりも雪面上の風速と日射が強い。融雪のほとんどは積雪表面と空気との熱のやり取り（主に気温と風速で決まる）、または積雪表面が受け取る日射によって生じるため、森林は裸地や草地よりも融雪が緩やかに生じ、遅い時期まで残雪がある。図1上のように樹冠が閉鎖した密な森林と未閉鎖の疎な森林を考えると、密な森林の方が風速と日射を弱める効果が大きい。そのため融雪遅延効果も大きい。すなわち、融雪遅延の観点からは樹冠が閉鎖した密な森林（開空度が小さな

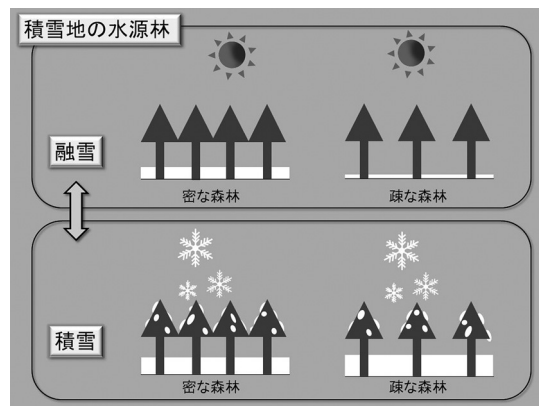


図1 積雪地の水源林（（上）樹冠の疎密と融雪の関係、（下）樹冠の疎密と林内積雪の関係）

積雪となる。これ以外の降雪は樹冠に積もった後、そのまま融雪により滴下するか、または気温上昇、風速・日射の増大などに伴って林床に落雪するまでの間、樹冠に留まる。この間に蒸発する雪の量（樹冠遮断蒸発量）はかなり多く、常緑針葉樹では降雪量の三割から五割に達する場合がある。積雪が多い地域で常緑針葉樹林の林縁に立つと、林内では裸地よりも積雪が少ないことに気付くはずである。これは樹冠遮断

森林）が適しているといえる。

しかし、積雪と水源林について考える場合、雨と同様に樹冠遮断による蒸発を考慮する必要がある。森林への降雪の一部は枝葉に触れることなく林床に達して

蒸発による林内積雪の減少が可視化されているのである。水源林として適切な森林は林床により多くの積雪を貯えることができる森林であるとの視点に立つと、樹冠が閉鎖していない疎林（開空度が大きな森林）が適しているといえる（図1下）。

積雪地域の水源林として適した森林は、融雪遅延効果がある程度大きく（樹冠がある程度密な）、かつ樹冠遮断蒸発がある程度小さい（樹冠がある程度疎な）森林、すなわち両者がバランスする森林ということになる。しかし、ある地域における樹冠の疎密と林内積雪、及び林内融雪の関係は、その年の積雪量や気象条件にも依存するため、単純に一般化することは難しい。次節では、融雪遅延効果と樹冠遮断蒸発の両方を念頭に置きながら、具体的な研究事例を紹介する。

### 三 積雪と水源林に関する既存の研究

群馬県みなかみ町に位置する森林総合研究所宝川森林理水試験地の初沢流域（しよさく）において、原生林（ブナ六〇％、ヒバ一八％、ナラ二二％、その他一〇％）の期間一〇年間、皆伐後の一〇年間、及びスギとカラマツ植栽後一三年、二二年後の一〇年間の合計三期間について、融雪期の流出解析が行われた。スギは流域の中流から下流部、カラマツは上流部にそれぞれ植栽されたが、植栽面積は流域の四五％のみで、上流部の多



写真 宝川森林理水試験地の初沢流域中流部（右岸尾根の標高1,100m付近から、植栽終了後30年の1996年4月に撮影。スギの不成績造林地となっており、雪に覆われている部分は灌木帯、対岸の尾根付近は広葉樹二次林。出典：注15を改変）

くの部分は伐採後放置された。植栽されなかった場所は、灌木帯、また二次林となっていた。植栽後のスギとカラマツも特

に中流部と上流部において豪雪による不成績造林地となっている（写真）。流出解析の結果、皆伐後は融雪流出の開始時期が早まり、融雪流出期間が短くなること、植栽後は融雪開始時期と融雪流出期間が共に原生林のときの状態に回復しつつあること、三つの時期における融雪流出期間の長短の差は流域末端の積雪深が小さい年ほど大きくなり、積雪深が大きい

い年は差が小さくなることが分かった。原生林は落葉広葉樹が主であるため、積雪期の樹冠遮断蒸発が小さく多くの積雪を貯えるが、融雪遅延効果は小さい。しかし、融雪期の途中から落葉広葉樹が展葉して急激に融雪遅延効果が增大することから、落葉広葉樹は積雪が多い地域では水源林として有効に機能している可能性がある。植栽後には融雪遅延効果が回復しつつあることが分かったが、前述のように植栽後のスギ林とカラマツ林は疎林となっている（写真）。このような疎林であっても、伐採後の裸地と比較して明瞭な融雪遅延効果を示すことには注目すべきである。

ヒバ、ブナ、ナラを主な植生とする宝川森林理水試験地初沢一号沢では、等高線に沿って面積率で五二・五％の帯状伐採が行われ、伐採の前後における融雪流出の解析が行われた。帯状伐採後は融雪流出率と融雪流出期間が共に増加した。これは帯状伐採地に多くの積雪が積もり、かつ残存林帯による日射・風速の減衰効果が帯状伐採地にまで及んで融雪遅延が生じたためと推測される。

岩手山の標高四九〇m地点の落葉広葉樹林において行われた融雪測定では、落葉中の広葉樹林における林内日射量が林外と比較して四〇～九〇％も小さくなること示された。これは落葉中の広葉樹林でさえもかなりの融雪遅延効果を持つことを示しており、宝川森林理水試験地初沢流域の疎林（植

栽後の中・上流部スギ・カラマツ）、及び同試験地初沢一号沢の帯状伐採帯が融雪遅延効果を持つことと矛盾しない結果である。

### 四 三種類のスギ林と裸地における積雪・融雪測定

新潟県十日町市に位置する森林総合研究所十日町試験地の芝生で覆われた裸地とその近辺の三種類のスギ林を対象に、積雪と融雪の測定を行った<sup>14,15</sup>。スギ林の林況は表の通りで、裸地から各スギ林までの距離は五三〇m以内、標高差は二〇m以内である。スギ林はすべて平坦地にあるため、各スギ林の近辺における林外の降積雪、及び気象条件は裸地と同じであるとみなせる。通常、積雪の量は深さ（cm）で表すが、同じ深さの積雪でも積もったばかりの柔らかい（密度の低い）積雪と春先のよく締まった（密度の高い）積雪とは、融かして水にしたときの量が大きく異なる。このため、雪の研究においては、積雪量は積雪を融かして水にしたときの深さ（mm）で表し、これを「積雪水量」と呼ぶことにしている。これは雨量を深さ（mm）で表すのと同様である。

十日町市付近では、積雪水量が最大になるのは三月初め頃であることが多い。そこで二〇〇五年三月九日に裸地と各スギ林で積雪水量を測定したところ、裸地、スギ林A、スギ林B、スギ林Cの順に次第に減少していることが分かった（図

表 三種類のスギ林の林況

林分	林齢年	平均樹高 m	平均胸高直径 cm	林分密度 本/ha	開空度 %	林分管理状況
スギ林A	23	13.2	18	650	17.8	強度間伐による疎林
スギ林B	72	24.8	34	725	5.2	適正密度林
スギ林C	約 130	36.6	45	800	2.4	過密林

※林分管理状況は安藤 (1968)<sup>15)</sup>の Table 63 における中庸仕立を適正密度、これを超える密度を過密林、下回る密度を疎林とした。  
 出典：注<sup>15)</sup>を改変。

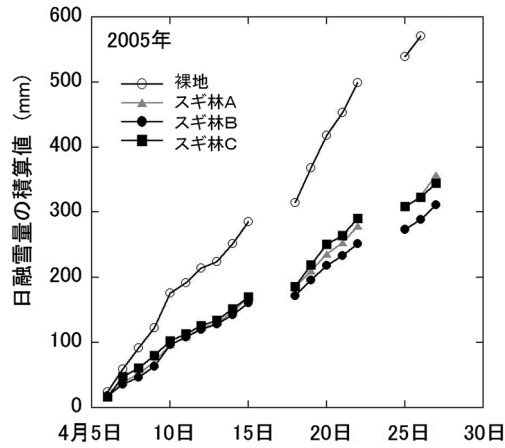


図 3 裸地とスギ林 A、B、C における日融雪量の積算値 (出典：注<sup>15)</sup>を改変)

十六日、七日であった。裸地は開空度一〇〇%であり、三月九日の時点ではいちばん多くの積雪を貯えていた。しかし、融雪は急激に進行し、消雪は最も早かった。スギ林Aは開空度が一七・八%と他のスギ林より圧倒的に大きく、三月九日には裸地と同程度の積雪(裸地よりも三%少ない)を貯えていたが(図2)、四月後半にはスギ林Bよりも融雪が盛んになりスギ林Bよりも八日早く消雪した。スギ林Cは開空度がいちばん小さいため、三月九日の時点では最も積雪水量が少

2の黒色の柱)。これは開空度が大きい順であり(表)、樹冠が密になって開空度が減少するに従い、樹冠遮断蒸発が大きくなり森林内の積雪が減少することに対応している。ちなみに、この日の積雪深は裸地、スギ林A、B、Cの順に二・三六cm、二・五二cm、二・二五cm、二・〇二cmであった。その後、三月末までは降雪が見られた日もあったが、四月以降は降雪がなく、次第に融雪が進行してスギ林と裸地との積雪水量が逆転していった。三月九日から約一カ月後の四月十二日に二回目の積雪水量測定を行ったところ、値が大きな順にスギ林B、スギ林A、スギ林C、裸地となり、順位は大きく入れ替わった(図2の灰色の柱)。裸地での積雪水量は三月九日の六割にまで減少しているが、スギ林では三月九日と比較してまだ八割から

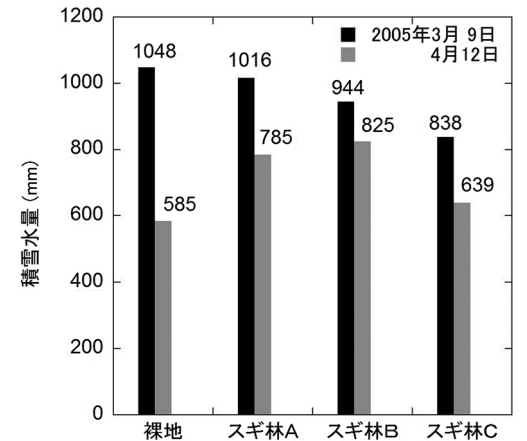


図 2 裸地とスギ林 A、B、C における積雪水量の違い (図中の数字は積雪水量。出典：注<sup>15)</sup>を改変)

なかつた(裸地よりも二〇%少ない)。しかし、その分だけ裸地、及びスギ林Aと比べて融雪遅延効果が大きく、当初はスギ林Aよりも積雪が長く残るようにも思えたが、最終的にスギ林Cの消雪はスギ林Aよりも一日早くなった。スギ林Bは三月九日時点での積雪水量が裸地よりも一〇%少ない状態で、しかも、四月後半の融雪遅延効果が最も大きくなったため(図3)、いちばん遅くまで残雪があった。

四月後半におけるスギ林Bの融雪遅延効果が開空度最小のスギ林Cよりも大きくなった原因は、風通しの違いにあると考えている。スギ林Bはスギ林A(疎林)やスギ林C(樹高が高く枝下高も高い)に比べて風通しが悪く、空気との熱のやり取りによる融雪が起こりにくいはずである。そもそも今回対象としたスギ林は、林齢が二三年生から約一三〇年生と大きく異なり、これに応じて樹高も大きく異なるため、この違いを考慮せずに開空度だけで結果を整理することには無理がある(表)。裸地と各スギ林においては気象データも得られていて、今後、気象学的な解析を行い、各スギ林間で融雪遅延効果が異なる原因を明らかにする予定である。また、対象とした二〇〇五年は大雪の年で、最大積雪水量(最大積雪深)が一、〇九八mm(三〇・五cm)であったが、平年値(三〇年平均)は七二〇mm(二二・四cm)と大幅に少ない。このような積雪量の差が樹冠遮断蒸発と融雪に及ぼす影響について

九割の積雪が残っていた。積雪水量の測定とは別に、四月六日から二十日までの間の二日間は裸地では二十七日までの

も、今後、さらに事例を増やして検討する必要がある。このように未解決の問題は残されているものの、今回対象とした三種類のスギ林の中では適正に密度管理されたスギ林Bが水源林として最適であることが分かった。

## 五 おわりに

積雪地においては、疎林や葉を付けていない落葉樹林でさやかなりの融雪遅延機能を有し、水源涵養機能を發揮している。このような開空度の大きな森林と、逆に開空度の小さな過密林の水源涵養機能を比較検討するにはまだ資料が十分とはいえない。しかし、融雪と樹冠遮断蒸発の原理、及びこれまでに得られている研究結果から推測できることは、極端な疎林や過密林よりも適正に密度管理された森林の水源涵養機能のほうが高いということである。これが仮説の域を出て科学的普遍性を持つためには、今後さらに研究を重ねる必要がある。例えば、わずかな樹冠の疎密の違いで水源涵養機能が大きく変化するのか、あるいはある程度の範囲に収まっていれば効果は変わらないのか、積雪量の違いがどの程度影響するのか、さらに人工林以外の原生林や落葉広葉樹二次林との比較ではどちらの機能が高いかなど、取り組むべき課題は多い。管理放棄され、見た目も悪い過密人工林が問題視されるようになってから久しい。積雪地では、このような森林を間伐

して見た目にも美しい林分に仕立てることで水源涵養機能がさらに増強されることは確かだと著者は考える。「美しきものみ機能的である」とは、世界的建築家、丹下健三氏の名言である。この言葉は、積雪地の水源林整備にも当てはまりそうである。

## 注

- (1) 小松光 (二〇一〇) 森林と水資源、『水利科学』三一四、一一九
- (2) 蔵治光二郎・保屋野初子編 (二〇一四) 『緑のダムの科学』、築地書館、二五三頁
- (3) 藤枝基久 (二〇一五) 水源林を考える、『山林』一五七五、二一〇
- (4) 山本哲也・池田作太郎 (二〇〇五) 水土保全機能強化総合モデル事業地における森林の変遷と流出特性―水源涵養機能を向上させる森林整備の方向性―、『広島県立総合技術研究所林業技術センター研究報告』三七、一五―三三
- (5) 田中丸治哉・竹内稔・武田育郎・多田明夫 (二〇〇八) 間伐に伴う山林流域の流況変化について、『平成二〇年度農業農村工学会大会講演会概要集』三五六―三五七
- (6) 久保田多余子 (二〇一四) 森林の間伐と水流出、『山林』一五六一、五六―六五
- (7) 中井裕一郎・北原曜・坂本知己・斉藤武史・寺嶋智巳 (一

九九三) 森林における降雪の遮断蒸発、『日本林学会誌』七五、一九一―二〇〇

(8) Varhola A, Coops N, Weller M, Moore R (2010) Forest canopy effects on snow accumulation and ablation: An integrative review of empirical results. *Journal of Hydrology*. 392 : 219-233.

(9) Shimizu, T., Kikuya, A., Tsuboyam, Y. (1992) Influence of Changes in Vegetation upon the Runoff Characteristics of Mountainous Drainage Basins. *Bulletin of Forestry and Forest Products Research Institute*. 363 : 21-39.

(10) 吉野昭一・菊谷昭雄 (一九八五) 高海拔流域における森林伐採と暖候期の流出変化 第二報 宝川試験地の初沢流域、初沢二号沢および初沢三号沢について 宝川試験地治水試験第五回報告、『林業試験場研究報告』二三三、三七―六五

(11) 村上茂樹・久保田多余子・澤野真治 (二〇〇三) 宝川森林理水試験地の初沢流域における毎木調査、『森林総合研究所研究報告』三八八、二〇七―二一七

(12) 志水俊夫・吉野昭一 (一九九六) 等高線にそった帯状伐採が融雪流出に及ぼす影響、『雪氷』五八、三一―〇

(13) 橋本哲・太田岳史・石橋秀弘 (一九九二) 落葉樹林が表層融雪量に与える影響に関する熱収支的検討、『雪氷』五四、一三―一四三

(14) 村上茂樹・竹内由香里・庭野昭二 (二〇一五) 三つのスギ

林と裸地における積雪水量と融雪の違い、『二〇一五年度水文・水資源学会研究発表会要旨集』、五二―五三

(15) 村上茂樹・竹内由香里・庭野昭二 (二〇一五) 三種類のスギ林と裸地における積雪水量と融雪の比較、『雪氷研究大会 (二〇一五・松本) 講演要旨集』、一四三

(16) 安藤貴 (一九六八) 同齡單純林の密度管理に関する生態学的研究、『林業試験場研究報告』二一〇、一一―五三 (森林総合研究所十日町試験地・試験地長)

# 私の胞子活動

## ―四代目きのご農家としての取り組み―

川村倫子

### はじめに

大学で九年間この研究をし学位を取得後、家業であるきのご農家に就農することを選んでから約八年。あの時、こんなにきのこにまみれ、きのこが好きの人に囲まれた生活を送る今の自分の姿は全く想像していませんでした。

公私関係なく、現在の私の活動全てに共通するテーマである「菌活・菌食・菌友・六次産業化・地域活性化」というキーワードの下に、現在の取り組みについて述べさせていただきます。

### 東峰村という地域

私の実家である、農事組合法人宝珠山きのご生産組合（以下、当組合）は、福岡県の端、東峰村にあります。東峰村は福岡県と大分県との県境に位置する人口二、五〇〇人足らずの小さな村です。平成十七年に旧小石原村と宝珠山村とが合併して東峰村という名前になり、今年でちょうど一〇年になります（図）。

福岡市内から自家用車で約一時間という立地のおかげで、最近では直売所・道の駅めぐりのついでに東峰村を訪れたり、日本の棚田百選に選ばれた竹地区の棚田、平成の名水百選に選ばれた岩屋湧水を目的に来村する方も増えています。



図 福岡県と大分県との県境に位置する東峰村

また、東峰村を語る上で欠かせないのが、一九七五年に陶磁器として日本では日本で最初に伝統工芸品に指定された小石原焼の存在です。現在、約五

〇軒の窯元が点在し、一年に二回開催される民陶祭は大変賑わいます。陶芸体験に訪れるお客様も増えており、地域を挙げて村の活性化に取り組んでいます。

### （農）宝珠山きのご生産組合

当組合は菌床・生しいたけの専業栽培をする組合です。私の父の代に、原木栽培から菌床栽培への転換をし約二〇年になります。

省力化・将来性・村おこしを目標に掲げ、六戸七名が集ま



写真 1 ししいたけ発生の様子

袋詰めし、当日の夕方もしくは翌日の朝、県内への出荷が圧倒的に多いですが、一部は東京や沖縄へ発送しています。以前は市場への出荷が一〇〇%でしたが、現在ではその割合は三〇〜四〇%まで減少しており、市場に代わって直売所や卸業者との取引が大幅に増加しています。

「農事組合法人宝珠山きのご生産組合」を設立しました。当時、村内ではもちろん、九州でも初めて国の認可が下りた補助事業（林業構造改善事業）だったそうです（写真1）。現在の栽培規模は年間約八〇t。収穫したいたけは、市場、卸業者、レストラン、旅館、一般消費者向けに出荷します。福岡

## きのこ業界を取り巻く環境

きのこの類の国内生産量は約四三万<sup>(1)</sup>tで、そのうち、しいたけの国内生産量は年間約七万tです。全国的な生産量はほぼ横ばいを続けていますが、しいたけの消費量は年々減少しています。農薬の問題などで輸入しいたけは減少傾向であったものの、近年増加傾向が見られ、それに伴いきのこ類の価格



写真2 直売所の様子

も低下傾向にあり  
ます。消費先細り  
の時代、当組合の  
ように生鮮きのこ、  
一品種のみを栽培  
・販売し続けるの  
は大変厳しい状況  
にあるといわざる  
を得ない現状があ  
ります。  
そんな中、三年  
ほど前に、直売所  
兼加工所を建設し  
たことをきっかけ  
に、組合独自のき  
のこを使った加工

品の開発・販売を始めました。いわゆる六次産業化です（写真2）。

## 六次産業化の取り組み

ご存じのとおり、第一次産業である農林水産業が、農林水産物の生産だけにとどまらず、それを原材料とした加工食品の製造・販売や、観光農園のような地域資源を生かしたサービズなど、第二次産業や第三次産業にまで踏み込むことを六次産業化といいます。この言葉ができた当初は、一・二・三を足して六次産業と言われていましたが、最近では一次産業の存在がなくては成り立たないことを強調するため、一×二×三＝六次産業といった表現がされています。

この六次産業が持つ可能性は非常に大きく、一次産業である農林漁業者の生産額は一〇兆円規模ですが、二次・三次産業による付加価値によって消費段階では一〇〇兆円規模に至るといわれています。そのため、県単位での補助金の制度も充実しており、最近では民間の企業や金融機関が六次化応援ファンドなどの独自のファンド設立を行い、六次化に取り組みやすい環境が整ってきていると思います。

直売所オープンと同時に始まった当組合の加工品作りですが、最初に私たちは加工品のブランド名を考えました。名を「きのこの木」といいます。イメージは東峰村にある国の重

要文化財・岩屋神社の御神木である大公孫樹（県指定天然記念物）です。江戸時代の文献には七色木として、七種類の異なる植物がこの一本の大公孫樹から生えていたと記載されています。一種類だけのものづくりではなく、多種多様なものと合わせ、長くこの地に根付いていけるようなもの作りをしたいという思いを込めて考えました。

当組合の加工品は、化学調味料や保存料は無添加、卵・牛乳などアレルギーとなる物質もできるだけ用いず、どなたにでも手にとっていただける商品作りに努めています。また、もの作りのキーワードとして地域活性化という言葉も入れて



写真3 加工品作りの様子

おり、きのこ以外の材料もできるだけ東峰村産のものを用地元の特産品となるような商品開発を心がけています（写真3）。

原材料にまでこだわari、全てが手作業ですので大きなロットには対応できないのが現状ですが、健康志向の商品を扱う販売店やレストランなどと少量ずつ取引をしています。

加工品作りを始める前は、催事に出店しても生しいたけと乾燥しいたけの二種類の商品しかなかったものが、加工品作りを始めてからは種類が増え、遠方での催事にも出店しやすくなりました。加工品作りを始めて三年目にしてようやく様々な業者の方からお声かけをいただくようになりましたが、大量生産には不向きですので、お断りさせていただくことも多々あります。

あくまでも、生のきのこ、加工品、それぞれの商品としての長所・短所を補うためにお互いを作り続けるのであって、加工品作りありきのきのこ栽培はあり得ないというのが、今の私の考えです。

## 販路開拓の取り組み

「いいきのこを作った」、こだわりの加工品を作った、だけで商品が売れる時代では、もはやありません。六次産業化に取り組みやすい環境が整ってきた反面、作った方がいいが売

れない、売り方が分からないといった問題に直面している農家さんも多いと聞きます。

販路開拓のために、当組合ではインターネットでの広告活動や地域ぐるみでの広報活動、食に関する大きささまざまなイベントへの出展などに積極的に取り組むことで認知度を上げようと試行錯誤しています。

### インターネットでの広告活動

これまで、ブログを通じて東峰村の様子や農家としての情報発信を行ってきましたが、フェイスブックに代表されるSNSツールを使い始めてからはずいぶん環境が変化しました。このネットワークは、趣味や嗜好といったつながりを通じて新たな関係を築いていきます。きのこが好きな人は、きのこのクラスターと呼ばれる、同じようにきのこが好きな人同士でつながっていきます。そのグループの中でさまざまな情報交換をし、問い合わせやご注文をいただく機会も増えてきました(写真4)。

しかしながら、全インターネット利用者のうちSNS利用者は約五〇〇程度にとどまるというデータもあり、ネット上での交流が盛んになるほど、公式ホームページの重要さも再認識するようになりました。

大量生産に向きであるという当組合の加工品の特性上、

アンテナショップWITHTH+(ウイズプラス)が開店してからは、アンテナショップとして福岡内外で開催されるイベントへの出展も増えました。

東峰ムラガールズとは、東峰村に在住、もしくは東峰村出身の女性たちで作っているグループです。自然豊かで歴史や伝統が息づく東峰村の魅力を情報発信し、ふるさとを元気にしようと意気投合して集まったメンバーは約三十名。二十代から五十代までの異業種の女性たちが集まり活動しています(写真5)。村の女性という意味での村ガールズ、そしてみんなで群がって楽しく活動しようという意味での群がるをかけた、「ムラガールズ」という名前になりました。

結成から二年ほど経った頃に、福岡市内にてアンテナショップオープン運びとなり、現在、店長・マネージャーを中心にお店の運営について試行錯誤をしています。

あくまで自発的な取り組みということもあってさまざまなメディアからの取材も多く、少しずつですが村内だけではなく、福岡県内でも認知度が高まっています。

ムラガールズではアンテナショップとしてのホームページを開設し、フェイスブックページとともに村の情報発信を積極的にを行っています。そこでは、メンバーである小石原焼窯元女将の店舗の紹介や当組合の商品の紹介、また実際に東峰村を訪れた方の感想などを紹介しています。アンテナショップ



写真4 公式ホームページとFacebookページ

やすいものにするために、定期的に専門家の方に助言をいただきながらメンテナンスをしています。

### 地域ぐるみの広報活動

今までにもさまざまな地域行事に参加し、東峰村のお土産としての広告活動をしてきましたが、東峰ムラガールズのア



写真5 東峰ムラガールズ

プへの問い合わせも増えており、現在では、陶芸体験教室や農作業体験などの窓口となっています。また、お客様からの要望もあり、今年の夏から秋にかけて三回のバスツアーを開催し大変好評を得ました。

村からの情報発信とそれを受け取った街の人を村へ実際に案内するといふ、村と街をつなぐ大切な役割を果たしてくれています。

### 食に関するイベントへの出展

作るだけの立場から売る立場に変わると、食に関するイベントの多さに驚きます。当組合でも対応できる範囲内で積極的に出展します。

個人のお客様の、お取り寄せを対象にすることが多いため、昨年、ホームページとウェブショップのリニューアルを行いました。ホームページは新しくすればそれだけでなく、お客様にとって使いやすい、見

村内で開催されるイベントでは、村の特産品として生しいたけや乾燥しいたけをメインに販売をします。また、百貨店でのイベントの際は、食品売り場の場合は生しいたけをメインに、催事場の場合は加工品をメインに出展します。イベントに慣れてくると、イベントの種類や開催場所によって売れ筋となる商品が異なることに気付き、メインにする商品を考えてディスプレイをするようになりました。これも、加工品という商品の種類が増えたからできることです。原材料としても加工品としても販売できるきのこの強みを生かし、それぞれに使い分けをして当組合の広告をしていきたいと思っています。

イベントの場に出ると当組合のブースの雰囲気をどのように出していけばいいのか、非常に考えさせられます。ブースの設営方法を学ぶととてもいい機会だと思いい、いつも全てのブースを回ることになっています。

商談会やイベントに参加するだけではなく、商品の認知度を高めるために、各種選手権やコンテストへの応募も行っています。全ての応募条件に共通するのが、指定のエントリーシートへの提出です。その内容は様々ですが、価格、商品重量、内容量、ロット数などの基本的な情報以外に、どのようなコンセプトで商品作りをしているのか、こだわりや苦労した点を記述するものもあります。

とができました。

また、食材としてではなく、芸術品のモチーフとしても人気の高いきのこを一同に集めたイベント「ドキドキ！きのこフェスティバル」は大阪の百貨店にて三年連続して開催され、連日多くの人で賑わいました。

このイベントは主にハンドメイド作家さんが出展されるものなのですが、バイヤーさんとのきのこつながりのご縁で第一回目の開催から当組合も参加しています。全八〇組の出展者のうち、食品を扱うのは当組合のみというイベントですが、年毎に当組合ブースにお立ち寄りくださる顧客も増え、大阪での手応えを感じています。

このようなイベントに参加すると、改めてきのこファン層の厚さを感じます。きのこ女子、という言葉がさまざまなメディアで取り上げられることが増え、それに伴いきのこそのものにも注目が集まっている今、一農家としても、消費者に向けてきのこの魅力を積極的に発信すべき時なのだと感じています。

### 「フクオカきのこ大祭」の開催

私は、一昨年十一月に「フクオカきのこ大祭 見る！食べる！愛でる！」と題し、福岡では初めてとなるきのこイベントを主催いたしました。

農産物と六次産業物である加工品との違いはここにあると私は思います。収穫できた分だけを出荷するという取引とは異なり、自分たちが作った加工品をどこの誰に買っていたか、きたいのかということ突き詰め、販売ルートを探していかないのとは、お客様に対する訴求効果が全く違うので、しっかりとアピールできる文章を作成する必要があります。エントリーシートの数をこなすことで、改めて自分たちのものの作りの姿勢を見直すきっかけと、今後の商品開発のためのヒントを得られています。

### きのこに特化したイベント

ここ数年、「きのこブーム」が続いています。詳細については後述しますが、このブームに乗ってきのこに特化したイベントも多数開催されるようになりました。

一昨年・昨年と続けて開催された「きのこ商品全国選手権 KINO・1グランプリ」は、生産者共通の課題である夏場のきのこ需要低下をどうにかしたい、と立ち上がったきのこ問屋を中心に、全国からきのこ生産者とその加工品が東京に集まりました。きのこの加工品のみが集まるイベントとしては国内初となる試みであったため、当組合も参加すると共に、全国の生産者との情報交換をし、商品開発のヒントを得るこ

一言にきのこ好きと言っても、その好きの方向は人それぞれです。食材としてのきのこが好き、きのこの形を模した雑貨が好き、野生きのこの写真を撮るのが趣味の人など、実に様々なきのこ好きが世の中には存在しています。

このイベントを主催するきっかけは、さまざまなきのこイベントではきのこの一面しか見られていないことと、その開



写真 6 フクオカきのこ大祭 2014 の様子

催が東京に集中していることでした。九州からもきのこ好きの思いを発信したい、多面的な魅力を持つきのこの可能性を沢山のの人に知っていただきたいという思いで協力者を募り、企画・予算を立て開催に至りました



(写真6)。

物販のみではなくワークショップやきのこ研究の最先端についてのトークイベント、きのこ初心者向けのきのこ講座、きのこを題材にした落語の披露や音楽演奏などのイベントを開催した結果、来場者対象のアンケートでは、ほぼ全ての方が「きのこに対するイメージが変わった」、「きのこに対する興味が湧いた」と回答しました。

また、きのこ写真展を企画し全国の方を対象に写真を募集した結果、受付終了までになんと二千枚近くの写真データが集まりました。写真共有グループでのメールのやり取りから、現地での観察会や採取会に発展することもあり、積極的な交流が行われています。

こうしたことに加えて、当組合以外のきのこ生産者にも多数出展いただき、生産者同士の情報交換だけでなく、生産者と手作り作家の異業種交流も実現することができました。異業種交流によって生まれたのが、当組合の公式キャラクターです。キャラクターを使ったパッケージに変えた商品の売れ行きが良くなり、その効果をとっても感じていきます。同業者同士での交流では決して得られなかった視点を与えてくれるこの機会を、イベント主催によって積極的に作っていきたいと思います。

おわりに

イベント主催を通じて、「食」という枠ではなく「きのこ」というキーワードで多分野の方とつながりを持つことができると、私は強く感じました。モチーフとしても食品としてもファンの多いきのこの市場には、まだまだ大きな可能性があると感じています。

しかしながら、一農家、一個人にできることには限りがあります。自分の周囲、そして地域をどれだけ巻き込んで一緒に活動していけるかで、今後の展開は大きく変化すると思います。改めて、昨今のきのこブームをただの流行で終わらせないための継続的な取り組みが必要だと思う次第です。

今後もしきのこでつながるご縁を大切に、さまざま分野の方と協力することで、見ても食べても愛でも楽しい、そんなきのこの魅力を私なりに伝えていきたいと思っています。

注

(1) 林野庁(二〇一五)平成二十六年の特用林産物の生産量(速報・主要品目)について <http://www.rinya.maff.go.jp/j/press/tokuyou/150929.html> (二〇一五年十月参照)

(農事組合法人宝珠山きのこ生産組合・理事)

## トルコ共和国の森林資源と管理体制

\*お 大 田 た 伊 い 久 く 雄 お  
\*\*ま 前 田 だ 千 ち 春 はる

はじめに

トルコ共和国はアジアとヨーロッパの分岐点に位置し、人口は七、八〇〇万人、面積は七八万km<sup>2</sup>(日本の二倍)である。かつてはオスマン帝国として五〇〇年にわたりヨーロッパに脅威を与え続けた国であるが、現在は親欧米路線を掲げヨーロッパ連合(EU)への加盟を目指して交渉中である。古代にはギリシア・ローマの直接的影響を強く受けた地域であり、トルコ最大の都市イスタンブールは、かつて東ローマ帝国の首都コンスタンチノープルとして長く繁栄した街で、今もトルコ経済の中心地であり世界的な観光地ともなっている。

そうした背景もあり、トルコはイスラム教国でありながら政教分離の世俗主義体制を採っており、文化的・精神的にも他のアジア・中東諸国に比べるとヨーロッパに近いといえる。EU加盟となれば、面積はフランスを抜き最大、人口でもドイツに次ぐ第二の大国となり、加盟諸国に与える影響は極めて大きい。

本稿では、筆者らが昨年度来行っている現地調査から、トルコにおける森林資源の現況と、ほとんどが国有林となっている同国の森林管理の実態について紹介する。

### 森林の概要

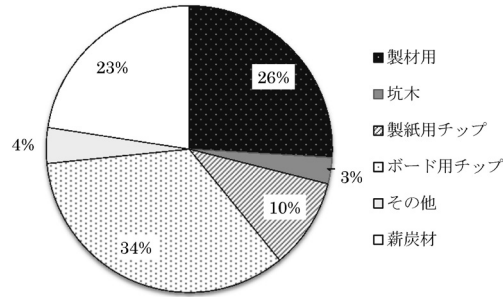


図3 生産された木材の用途別内訳 (2014年)

し上回る程度で推移しているが、この一〇年では増加傾向にある(図2参照)。針広別の内訳を見ると、二〇〇五年頃までは広葉樹材の生産量が針葉樹材の生産量を上回っていたが、その後、針葉樹材の生産量が伸びたのに対して広葉樹材は横ばい傾向で、二〇一三年の数値では針葉樹材一、二六〇万m<sup>3</sup>に対し広葉樹材は八三〇万m<sup>3</sup>となっている。

用途別の内訳を図3に示す。最も大きな割合を占めるのはボード用チップ材で全体の三四%、次いで製材用丸太が二六%、さらに製紙用チップ材が一〇%、そして薪炭材が二三%などとなっている。なお、これらの統計に含まれないものとしてポプラの人工林資源がある。トルコでは多くの場合ポプラは私有農地に植林されているが、そうした人工林は森林とは見なされない。それゆえ、そこから生産される木材も森林生産物統計には入らない。ポプラの生産量は年間で三〇〇万m<sup>3</sup>程度はあ



写真1 トルコマツの林分(下層にはナラを植栽している)

トルコにおける森林は、一九五〇年の森林法改正以降、三ha以上の連続する森林はすべて国有林として国有林として国家の管理下に置かれることになってきている。現在では、森林面積のうちの九五・五%が国有林となっており、この国有林を管理するのが国家機関である「林業総局(Orman

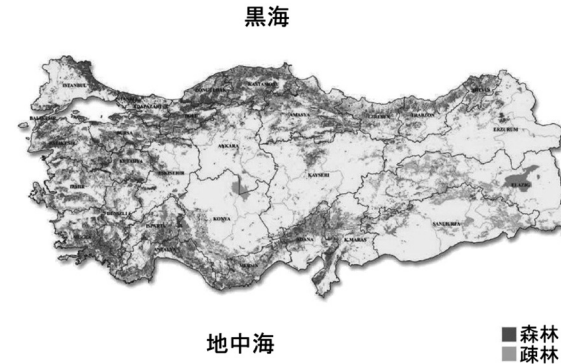


図1 トルコの森林分布図

トルコの森林率は公称二七・六%(二、一六七万ha)であるが、このうち約半分は樹冠占有率一〇%以下の疎林である。統計上は、樹冠占有率一%以上の林地(森林)が一、一五六万ha、一〇%以下の林地(疎林)が一、〇二二万haとなっている。国際基準であるFAOの統計によれば、トルコの森林面積は一、一四五万haであり、森林率は一四・九%とされている。その他の土地利用としては、牧草地が一、四六二万ha(一八・六%)、農地が二、四四四万ha(三一・一%)であり、全体としてはあまり緑の豊かな国土とはいえない。しかし、北部の黒海沿岸地域および南西部のエーゲ海・地中海沿岸地域では森林率は比較的高く、森林はこうした地域にかなり偏って存在して

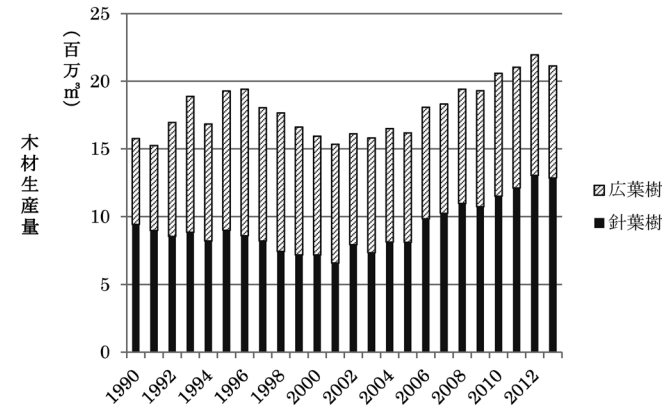


図2 トルコにおける木材生産量の推移(1990-2013)

いる(図1参照)。樹種構成を見ると、針葉樹林が五四%、広葉樹林が三五%、混交林が一%で、主な樹種としては、針葉樹ではトルコマツやヨーロッパクロマツ、広葉樹ではナラ・カシ類である。これを地域別にみると、黒海沿岸には広葉樹林が多く、地中海沿岸にはトルコマツ等の針葉樹林が多く存在する。

疎林を含む全森林における森林蓄積量は一五億m<sup>3</sup>で、1ha当たりの蓄積量は六九m<sup>3</sup>と我が国の三分の一程度である。年間の木材生産量は二、〇〇〇万m<sup>3</sup>を少

Genel Müdürlüğü) : 以下 OGM と略称する] である。OGM は、森林資源と水資源を管轄する森林・水省 (Orman ve Su İşleri Bakanlığı) の下に設置されている。この森林・水省は、二〇一一年に林業省と環境省とを統合再編して設立された新しい組織で、省内には OGM の他に自然保護・国立公園総局、水管理総局、気象総局などが置かれている。

OGM は独立的な地位にある機関であり、中央組織と地方組織とによって構成されている。中央組織には内部監査などを行う諮問・監督ユニット、森林火災・病虫害対策や森林管理を行うメインユニット、人事や財政管理を行う支援ユニットの三つの部門が設置されている。地方組織としては森林管理を担う地方局と試験研究を担う研究所があり、地方局は全国に二八設置されており、その下に二四三の営林署、さらにその下に一、四〇四の森林事務所が置かれている。トルコにおける国有林は、森林法に基づき二〇年を期間とする森林管理計画に従って管理されるが、その策定単位は現場に最も近い森林事務所であり、各森林事務所長が責任を持って一〇年ごとに改定することとなっている。

二〇一四年現在の OGM の総職員数は四一、六七八人で、このうち常勤職員は一八、一三二人、非常勤職員は二三、五四六人である。これらの職員のうち一、〇三七人が中央組織に、四〇、六四一人が地方組織に配置されている。常勤職員

を職種別に見ると、森林官が四、〇三五人、森林警備官が五四六五人、コンピューター・オペレーターが二、五五二人などとなっている。なお、非常勤職員のほとんどは林業作業員および森林火災消防隊員である。

現場の森林管理を担当する森林官は、同じ任地に定着して長期間異動しないのが普通だったが、約一〇年前の組織改革によって中央からの統制が強まるとともに五年を目処に異動を繰り返す制度に変更された。その最大の理由は、違法伐採や国有林内での不法な滞在や占拠に関わる汚職の撲滅である。しかし、多くの森林官にとってはこうした制度の変更は居心地の悪いもので、森林管理の効率性や職員の指揮によく影響を及ぼしているとの声も聞かれた。

### 森林への脅威

トルコにおける森林破壊の脅威として、森林火災があげられる。トルコでは多くの地域が夏場に高温で乾燥する地中海性気候に位置しており、森林火災が発生しやすい。ただし、その原因の九割近くは不注意や過失をはじめとする人的要因だとされている。過去五年間の森林火災の年平均件数は二、四三四件で、平均被害面積は六、三九一 ha となっている。ただし、気象条件等に左右されるため年による変化が大きく、例えば二〇一三年は一、四五六 ha と多かったが、二〇一四



写真 2 イスタンブール地方局管内の火災観測ステーション

年は三、一一七 ha と比較的低かった。

OGM では森林火災にいち早く対応するため、沿岸部を中心に二六の火災観測ステーションを起点に、約八〇〇カ所の火の見櫓や二、八〇〇カ所を超える給水プール・給水池

しており、年間三〇万〜四〇万 m<sup>2</sup> 程度の立木が害虫による被害を受けている。過去五年間の害虫による被害面積は年平均三九万二、五三七 ha である。OGM では、虫害対策として鳥類による害虫捕食の促進や益虫の育成などの生物学的な防除に力を入れて実践しており、農薬等の化学物質を使った防除は環境面への影響に配慮して近年では限定的にしか用いられていない。

また、トルコでは森林内および周辺部に七〇〇万人もの人々が居住しており、森林村落と呼ばれている。こうした森林村落は全国に約二二、〇〇〇あるとされており、住民による違法伐採や不法占拠が長年問題視されてきた。違法伐採が発見された場合、木材代金の弁償と再造林にかかる費用の負担が求められるとともに、裁判にかけられ六カ月から六年の禁固刑が言い渡される。国有林の不法占拠の場合は罰金を課した上で立ち退きをさせ、さらに違法建築物を撤去して森林の復元を図るが、もともと住む家を持たない人々であるがゆえに刑務所暮らしを厭わず不法占拠を繰り返す常習犯もいるという。ただし、一九八二年の憲法改正により、一九八一年十二月以前に作られた森林村落についてはその居住と土地利用が認められている。

OGM ではこうした森林村落住民対策として森林村落発展計画を策定しており、低利融資や住宅改修資金の支援などの

などを整備している。特に六月から十月までの火災が頻発する季節には二四時間態勢で監視に当たっている。また、森林火災の通報ダイヤルを設置することで、民間からの緊急の情報提供にも対応している。

さらに、森林への脅威として見逃せないのが虫害である。松葉を食べる毛虫やパークビートルが毎年大きな被害を与え



写真3 国有林の不法占拠によって作られた森林村落の家屋

などの対策を講じている。しかし、環境NPOなどからは、こうしたOGMの政策を住民本位ではなく森林保全を優先するものだとして非難する声も聞かれる。

### イスタンブール地方局

以下ではいくつかの事例を紹介する。イスタンブール地方

生活支援を行い、国有林への過剰な人口圧力の低減に取り組んでいる。さらに、国有林における林業活動に森林村落住民を優先して雇用したり、国有林から生産された木材や薪材を森林村落住民に低価格で販売する

局は二八ある地方局の一つで、国土の北西端に位置し、管轄する森林面積は七六万haと中規模の地方局である。イスタンブール市を含む五つの行政区（県）を統括しており、地域全体の森林率は全国平均並の三一％であるが、意外にもイスタンブール市だけを見ると森林率は四九％とかなり高い。確かに、ボスポラス海峡を挟んで東西に広がるイスタンブールの郊外には緑が多いという印象を受ける。

森林の特徴としては広葉樹林が多いことで、ナラ・カシが優先する森林が五四％、その他の広葉樹林を含めると八割以上が広葉樹の森となっており、針葉樹林が過半数を占める全国的な傾向とは大きく異なっている。樹種としては、ヨーロッパナラやフユナラなど広くヨーロッパに存在する樹種とトルコガシなどの中東地域特有の樹種が混在している。その他では、シデ・ブナ・トチノキ・カエデ類などが目につく。

管内の営林署数は一一、森林事務所数は六二である。その他に、苗畑が二カ所と研究所を抱えている。職員総数は一、七四六名であるが、そのうち森林官は二三九名、技術職員一八名、法律専門家一四名、森林警備官三〇三名、その他の職員三七四名、林業作業員七九八名である。

同局内の森林蓄積量は八、二〇〇万m<sup>3</sup>で、年間成長量は二、三〇万m<sup>3</sup>、二〇一二年における木材生産量は約一〇二万m<sup>3</sup>である。生産された木材の用途別内訳をみると、ボード用チツ

材が三九％、製材用丸太が一八％、製紙用チップ材が一％、そして薪炭材が二％などとなっている。製材用丸太の生産量が少ないのは、直径の大きな樹木が少ない（統計では直径一五cm以上の径級の森林は面積の六割弱が生産林で、残りは木材生産に適さない森林である。なお、黒海沿岸地域はヘーゼルナツツの特産地で、世界の生産量の四分の三がこの地域を中心とするトルコ国内で生産されている。トラブゾン周辺を車で走ると、沿岸部の山肌を覆うヘーゼルナツツの樹林が続くが、この樹園地も統計上は森林ではなく農地とされている。こうした樹園地を含めると、この地域の森林率はかなり高くなるであろう。近年は減少傾

### トラブゾン地方局

黒海沿岸の東部に位置するトラブゾン地方局は四つの県を管轄下に置いており、その中に八つの営林署および三八の森林事務所を置いている。同局内の職員総数は九三七名で、内訳は森林官一八〇名、技術職員等三二名、森林警備官一九八名、その他の職員二二六名、林業作業員二九一名である。

森林面積は五六万haで、森林率は三一％である。樹種ではトウヒが優勢で、標高の高い所にはヨーロッパアカマツも生える。広葉樹ではブナ・カバ・クリなどが多い。森林面積の六割弱が生産林で、残りは木材生産に適さない森林である。

この地域の森林率はかなり高くなるであろう。近年は減少傾向



写真4 ロードサイドに積まれた製材用丸太（マツ材）

にして全体の一四％程度とされている）からであると思われる。丸太の価格は、製材用が1m当たり一万円、合板用が七、五〇〇円、チップ用が六、〇〇〇円が相場ということである。木材の販売方法にはいくつかの種類があるが、ロードサイドで売する方法と土場を集めて売る方法が主流である。いずれの場合も、伐採対象木には総て森林官がマーキングし、非常

向にあるとはいえ、国有林内にも違法にヘーゼルナッツが植栽された山は少なくない。しかし、地域の特産品であるということから、OGMでは地元住民に利用権を与えるなどしてヘーゼルナッツの生産を続けさせるようにしている。

同局内の森林蓄積は六、一〇〇万m<sup>3</sup>、年間成長量は一五〇万m<sup>3</sup>となっているが、年間の木材生産量は一六万m<sup>3</sup>にとどまる。生産された木材の用途別内訳をみると、製紙用チップ材が三二%、製材用丸太が二六%、坑木が七%、ボード用チップ材が五%、薪炭材が二八%などとなっている。トラブゾン市街など沿岸部の年間降水量は一、二〇〇mm程度であるが、山を越えた内陸部では四〇〇mmしかなく、育成途上の森林が多いこともあって木材生産はあまり盛んではない。販売形態は立木販売が主流であるが、生産量の中に虫害による被害木が占める割合が高く、その多くは薪にしかならない。なお、立木買いをする小規模な業者の中には、牛や水牛による搬出を行う者が少なくないということである。

また、同地域内にはアルティンデレ国立公園が立地し、毎年一〇〇万人を超える観光客が来訪する。国立公園には管理計画があり、その策定や公園全体の管理業務は自然保護・国立公園総局が行うが、公園内の森林地域における森林施業はOGMが担当している。ここでも、病虫害や火災の整理伐が毎年の重要な業務となっている。

おわりに

歴史的に見ると、トルコの森林はオスマン帝国末期に相当荒廃した。それから約一〇〇年が経過し、森林面積は疎林面積を上回るようになり、現在も森林造成の努力は続けられている。国内の森林のほぼすべてを管理する政府組織OGMは、地域住民との軋轢や森林火災と闘いながらも、森林資源の育成と多目的利用を目標に地道な活動を行っている。トルコのEU加盟の実現性については依然として不透明ではあるが、森林部門においても将来的にはEUと同水準の法整備や管理施策が求められることから、今後一層の効率化や透明性が必要となる。経済発展の途上にある人口規模の大きな国における公的森林管理問題を考えるうえで、トルコの事例から学び取れるものは少なくない。

琉球大学農学部・教授  
鹿児島大学大学院連合農学研究科

平成二十七年年度農林水産祭林産部門

天皇杯受賞

中国木材株式会社鹿島工場

(代表 堀川保幸氏)による

「厳格な品質管理」による  
高品質な構造用部材の  
生産と国産材の利用拡大

一 地域の概要

神栖市は、茨城県の東南部に位置し、霞ヶ浦と北浦を源とする常陸利根川及び利根川と鹿島灘に挟まれた平坦な低地にある。本市の北部から東部一帯に鹿島港及び鹿島臨海工業地帯が整備されており、鹿島港には原木を積載した大型船が入港できるなど、輸送の利便性に優れている。

二 受賞者の取組の経過と

経営の現況

製材を核として、乾燥材の製造、集成材の製造、プレカット加工、端材の活用事業を含

めた総合的な住宅用構造材のメーカーとして

発展を続けている。さらに大型船舶による大量輸送体制を構築するなど、地球規模の広い視野から事業を捉えた物流の合理化とともに、より低コストで省資源化された高品質の部材の普及を進めている。

三 受賞者の特色

(一) 高品質な構造用部材生産

鹿島工場は、人工乾燥処理構造用製材、機械等級区分構造用製材の区分でJAS認定を取得しており、含水率、ヤング率（木材の変形し難さの指標）の検査に加え、外観品質にもこだわった厳格な品質管理体制により高品質の構造用部材を製造している。

(二) 国産材の利用拡大

同工場は、国産材（スギ）のラミナ（集成材を構成する板材）の調達拡大に努めており、国産材の利用拡大を通じた森林整備に貢献している。

(三) 全国的な波及効果

中国木材株式会社全体としては、品質管理

等のマニュアルを本社で作成し、各工場を指導しているほか、国産材の調達拡大を全国の工場で推進するとともに、自ら森林を保有し、経営する取組も進めるなど、全国的な波及効果が大きい。

四 普及性と今後の発展方向

原木の直接仕入から、製材、乾燥、集成、プレカット、バイオマス利用の一貫した生産加工システムと、合理的な物流システムは森林に高い経済的価値を与え、環境保全にも貢献しており、国内の林業の活性化にも繋がるモデル事業となっている。

(林野庁研究指導課計画指導係長・矢野裕二)

内閣総理大臣賞受賞

山崎保氏・佳代氏による

「大径のほど木を利用した肉厚で風味の良い高品質なしいたけ生産」

一 地域の概要

松阪市は、三重県のほぼ中央に位置し、総面積の約七割を森林が占め、豊富な農林水産物が生産されている。その中で、しいたけ栽培は江戸時代からの歴史を持っており、原木となるクヌギ、コナラ等の広葉樹の森林面積は約九、七〇〇haである。

二 受賞者の取組の経過と

経営の現況

山崎夫妻は昭和四十六年から家業を継ぎ、しいたけ栽培を専業化し、二〇箇所に点在していたほど場を二箇所に集約するとともに、生産規模を当初の四倍の約四、〇〇〇kgに拡大し、「作業は早く確実にし」をモットーに効率的な作業に取り組んでいる。

ほど木は近隣のクヌギ及びコナラを二二五、〇〇〇本使用しており、乾しいたけ生産が約九割を占めている。平成二十六年の販売収入は、直接販売を主体に一、六二〇万円となった。

三 受賞者の特色

(一) 高品質なしいたけの生産

ほど木には直径二五cm程度以上の大径のクヌギ及びコナラを使用することにより、肉厚で風味の良い良質のしいたけ生産を行っている。

(二) 環境への配慮

近隣の一般消費者を対象としたほど場の見学やしいたけの採取体験、廃ほど木をカブトムシの飼育材料として有効活用するなど、原木しいたけ栽培への理解の促進や環境配慮に取り組んでいる。

(三) 地域への貢献

しいたけを使用した商品開発等の六次産業化や、荒廃山林の購入・管理による地域の広

葉樹林の整備等を進めるなど、地域への波及効果は大きい。

四 普及性と今後の発展方向

原木しいたけの理解の促進や環境への配慮等地域の先導的役割を果たしており、また、直接販売による固定客の増加や六次産業化、輸出も視野に入れた規模拡大を計画するなど、地域への波及効果や今後の発展性は非常に高いものとなっている。

(林野庁経営課林業労働対策室課長補佐・平井郁明)

日本農林漁業振興会会長賞受賞

永田晶三氏による

「高密度路網と機械化による低コスト化と人づくりを重視した林業経営」

一 地域の概要

永田氏の経営する森林の主たる所在地である天川村は、奈良県のほぼ南半分を占める吉野郡の中央部、吉野山地の中心に位置している。「近畿の屋根」とされる大峯山系が本村の東部に連なり、西端は天ノ川の流出口になっている。

二 受賞者の取組の経過と

経営の現況

急峻な地形に対応した一四六m/haに及ぶ作業道を平成四年から計画的に開設し、奈良県で最も早くハーベスタを導入するなど、低コスト化を積極的に進めるとともに、優良材生産に向けて長伐期施業（原則百年生以上で伐採）を基本とし、早期枝打ち、頻度の高

い間伐を行っている。

また、若手林業従事者の育成や架線技術の伝承に取り組み、周辺の森林所有者と連携して森林経営計画を積極的に策定する等、林業経営の牽引役として大きな役割を果たしている。

三 受賞者の特色

(一) 低コスト化と技術の伝承の両立

急峻な地形に対応した作業道の整備と林業機械の導入に架線集材を組み合わせることにより、省力化、低コスト化に取り組むとともに人材育成と技術の伝承を行なっている。

(二) 高品質な吉野材の生産

伝統的な吉野林業の特徴である長伐期施業を基本とし、早期枝打ちを行い、弱度の間伐を繰り返すことで公益的機能の維持・増進を図りつつ、高品質で優良な吉野材を生産している。

(三) 地域に根ざした森林・林業

周辺の森林所有者と連携して森林経営計画

を作成し、施業の集約化を促すなど、林業経営の牽引役として大きな役割を果たしている。

四 普及性と今後の発展方向

「人づくり」を重視し、職場づくりに取り組み若い林業技術者を確保・育成するとともに、技術の継承を継続的に実施している。また、自己所有山林周辺の森林所有者と連携して森林経営計画を積極的に作成するなど、地域の林業経営の牽引役となっている。  
(林野庁研究指導課管理研修係長・須田茂治)

# TPP大筋合意に伴う日本の 林業・林産業への影響

たちばな  
立花 敏



本稿では、前号本欄を受けてTPP大筋合意に伴う日本の林産物、つまり林業・林産業への影響について考えてみたい。

本欄で述べてきたように、かつて筆筒をはじめとする家具や小箱、下駄等の材料として使用された桐を除き、丸太に輸入関税は課せられていない。近年の桐丸太の輸入量（輸入額）は無税の4439910のみで、二〇〇八年に二八〇m（九九二万円）、〇九年に七七m（七〇〇万円）、一三年に五m（二〇七万円）、一四年に二二m（九七万円）に過ぎない。輸入が無税のもので且つ僅かであることから、桐丸太への輸入関税撤廃による影響はないとして過言ではなからう。

輸入製品については、前号で述べたように数%から一〇%超の関税が課せられている。以下では、対象品目のうち輸入量が相対的に多い熱帯木材合板についてマレーシアを、SPF製材についてカナダを事例に取り上げて影響を検討してみる（表）。

マレーシアから輸入される熱帯木材合板（二四種）、熱帯木材合板（その他）、広葉樹合板について、表に示すように二〇一〇～一三年の年平均輸入量は一五〇万m<sup>3</sup>超であった。発効時に関税率が五〇%削減されると三〇%に低下し、その後の一五年間はその税率が維持され、一六年目になって関税が撤廃される。だが、ここにセーフガードが導入されて

おり、マレーシアの熱帯木材合板の場合に発効時の一〇四・四万m<sup>3</sup>に一五カ年の間には毎年二〇・九万m<sup>3</sup>増しのセーフガードが設定され、一六年目以降にも毎年三一・三万m<sup>3</sup>増しが設けられた。つまり、二〇一〇～一三年の年平均輸入量よりも多い水準になった時にセーフガードが利くことになる。

二〇一五年十一月四日に公表された農林水産省「品目毎の農林水産物への影響について」を引用すると、構造用合板の各年一月の一m<sup>3</sup>当たり価格は、国産品が二〇一〇年から一四年まで二八、二〇〇円、四〇、八〇〇円、四八、一〇〇円、三九、〇〇円、四九、三〇〇円と推移したのに対し、輸入品は四二、八〇〇円、四七、三〇〇円、四八、八〇〇円、四八、三〇〇円、六五、四〇〇円とそれよりも高い水準が続いた。二〇一二年一月には二%弱の差に留まったが、その他では輸入製品が一五〜二%高い価格となっている。つまり、ここ数年の価格を見る限りは関税引き下げの影響は限定的と言え、更に輸入港からの需要先までの輸送等を加味すると、国産合板の需要に対して大きな影響を与えるものではないと考えられる。

表 TPP協定参加国からの輸入状況

品目概要	単位	2011~2013年の品目毎の3カ年平均輸入量							TPP協定参加国計
		マレーシア	カナダ	NZ	チリ	ベトナム	米国	その他	
熱帯木材合板（その他）		770,121	—	—	—	7,616	41	59	777,837
広葉樹合板		616,393	194	—	—	41,502	92	—	658,181
熱帯木材合板（14種）		151,166	—	—	—	40	1	—	151,207
針葉樹合板		223	23,748	50,208	7,401	2,565	2,837	—	86,981
OSB		—	206,518	0	—	—	462	—	206,980
PB	m <sup>3</sup>	13,035	181	61,442	—	113	24	1,380	76,174
SPF製材		6	1,502,676	55,559	300,059	209	9,686	101	1,868,296
造作用LVL		20,234	664	5,999	—	1,231	488	—	28,616
造作用集成材		5,405	286	33	275	6,425	20	—	12,445
ブロックボード等		28,203	—	—	—	80	—	—	28,282
フリース等		9,267	53	38	1,566	19,733	23	15	30,696
さねはぎ加工		6,664	13,813	258	443	1,133	64	47	22,423
MDF		119,373	7	208,176	4,731	213	100	8,913	341,514
その他建築用木工品	千kg	72	2,669	33,003	—	553	5,895	2	42,193
その他木製品		2,460	315	4	13	4,411	149	1,518	8,869

注：本欄2015年12月号の表と同じ。輸入関税率については同表を参照のこと。  
資料：農林水産省「TPP交渉\_農林水産分野の大筋合意の概要（追加資料）」2015年10月の15頁

つぎに、カナダからのSPF製材品輸入については、二〇一〇～一三年の年平均輸入量は一五〇万m<sup>3</sup>超であった。発効時に関税率は五〇%削減されて二・四%となり、この税率が一五カ年維持された後、一六年目に関税が撤廃される。対カナダについてもセーフガードが設定されており、その量として発効時の一五七・三万m<sup>3</sup>に毎年三一・五万m<sup>3</sup>増が設定され、一六年目以降にも毎年三一・五万m<sup>3</sup>増が設けられた。これらのセーフガードを超える輸入があつた場合に、自動的に発効前の関税率に引き上げられるという内容である。ここでも、二〇一〇～一三年の年平均輸入量よりも多い水準になった時にセーフガードが利くことになる。なお、ニュージーランドからのSPF製材品の輸入への関税は即時撤廃となり、その他の国に対しては期間が短く、一年目の撤廃で合意された。

二〇一〇年から一四年までの製材品品の各年一月の一m<sup>3</sup>当たり価格については、スギ柱角は三五、〇〇〇円、五八、〇〇〇円、五〇、〇〇〇円、四八、〇〇〇円、七〇、〇〇〇円と推移したのに対し、SPFディメンジョンランバーは三一、〇〇〇円、三三、〇〇〇円、三〇、〇〇〇円、三三、〇〇〇円、四六、〇〇〇円であり、スギ柱角の概ね七割程度の価格水準となっている。スギ柱角とSPFディメンジョンランバーとは用途に違いがあることから、安易に比較することは禁物であるが、国産製材品に関しては代替材価格が安価と想定され、厳しい状況に置かれる可能性がある。そして、更に製材素材価格への影響が生じることも考えられる。

TPP大筋合意に伴う日本の林業・林産業への影響として、丸太輸入に関わるものは考え難い。だが、特に製材品の関税率の引き下げについては、国産製材品価格に輸入製材品価格を通して影響し、それが製材業へ及んで林業にも波及する可能性がある。だが、セーフガードが導入されたことにより、木材産業に足腰を強化する時間が与えられたと解釈することもできる。ここでポイントとなるのが、製材業における製造効率の改善、つまりコスト削減と、製材品の間での差別化を伴うマーケティングということになるだろう。

（筑波大学大学院生命環境科学研究科・准教授）

## 山里紀行 IV 日本

## 〔第二九六回〕

## 調和



たかし

節

(哲学者)

やま

山

うち

内

冬の森は静けさのなかにある。雪が少なく天然林の多い上野村では、森は薄紫色にかすんでいて、冬の陽ざしが寒そうな森を照らし出している。

そんな森をみていると変わることのない自然の歩みを、人間たちは感じるに違いない。もちろん森だつて変化してきた。人工林の面積は拡大したしその木も年々大きくなってきている。薪をとらなくなった里山の木も太くなってきている。人びとの関わりによって森も変化してきた。だが、たぶん、もつと長い

時間でみていけば、森は変わることはないだろう。木々が育ち、いずれその木は寿命を迎え、その頃にはまた新しい木々が育つてくる。そんな歴史をつづけているだけだ。

人間が利用しなくなれば、里山の木も大木になっていつていつかは太古の森の姿を回復していくだろう。人工林も、放置すればいずれ太古の森に帰っていくし、価値が低下すれば再造林されなくなって昔の森の姿を広げていくことになるだろう。自然は過去の記憶を回復しようとする動きをもっている。長い時

間世界のなかでは、自然はそんな営みをつづけている。

そしてだからこそ、この自然の営みに変更を加えようとすれば手間もコストもかかるのである。人工林を維持しようとするのもそのひとつだし、川に造られたダムや堰もそのひとつだ。ダムはいずれ堆積した土砂に悩まされる時がくるだろう。川が土砂を流さなくなることによって発生する砂浜の減少や海岸線の変化も、人間たちに多くの負担をもたらすことになる。長い目でみれば、自然に変更を加えることは負担も大きいのである。

といつても自然を改造しながら暮らしてきたのが人間だ。川を治め、用水路を引いて人間たちは農村をつくってきた。都市をつくり、港を整備して自分たちの暮らしを世界を生みだしてきた。人工林もまた近世以降の社会では欠かすことのできないものだった。人間たちは変化をとおして自分たちの生きる基盤をつくりだしてきたのである。

太古の時代からの記憶を甦らせるように生きていく自然と、変化をエネルギーにして生きていく人間。歴史はたえずこのふたつの調整を求めつづけるのだろう。

恒例の年末の餅つきも終わり、上野村の正月は静かな森に包まれている。私がこの村で新年を迎えるようになって半世紀近くがたっている。かつては村の正月は賑やかだった。どここの家にも息子や娘たちが帰ってきて、大家族で過ごす数日が訪れたものだった。しかしそれもいまではだいぶ簡素化されている。昔だったら子どもが四、五人いる家もあったけれど、現在では二人くらの家が大多数だ。子どもたち夫婦が両方の実家に顔を出せば、村に帰ってこられる日数も短くなる。だから一日、二日で帰ってしまうことが多くて、村の家にいるのは、ひと組の子どもたち夫婦くらいになってしまう。何組もが集まっている雰囲気ではなくなってきた。正月には旅行に出かける人も多い時代だから、なおさらなの

である。さらにはITユーザーが増えているのも、その理由のひとつなのだろう。この人たちにとっては、子どもが村に帰ってくるということはまだありえないのだから。

静かな自然に包まれて、村は静かな正月を迎える。それもまた悪くない。もともとは正月は神様と祖霊を迎える日だった。神々を迎えるために家の入り口にしめ縄を張り、家を神域にした。神棚にその土地、土地のお飾りをして、神々とともに新しい年を迎えた。近年では祖霊が帰ってくるという意識はなくなっているが、祖霊とは自然と一体な祖先であり、それは神でもあるのだから、神々を迎えることのなかに含まれていると考えてもよいのかもしれない。

振り返ってみれば、正月のお飾りもずいぶん簡素化されてきた。そのことにはある種の寂しさを人間たちに与えるけれど、日本の年中行事のわたしが農山村で確立されていくのは、たいていは江戸中期のことだ。とすれば、正

月の形式も変わっていつてよいのかもしれない。上野村は神仏や祖霊とともに暮らしている村なのだから、普段からそれらとの距離は近くて、自然が家のなかに入ってくるように、特別の日でなくてもそれらとは結びあっている。

村もまた変わっていく。そしてそのまわりには、太古からの記憶のままに生きていくとする自然がある。その折り重なる景色のなかに、現在のの上野村の正月も展開している。そしてこのあるがままの姿のなかに、自然と人間のひとつの調和があるのとらえればよいのか、それともかつての村の正月の賑わいを失った現実があると考えられるのか。それを決定していくのもまた、これからの長い時間なのだろう。



初曆

丹 治 富 美 子

納得した

正月飾りは 地方によっても またその家々によっても多少の違いはあるようだが 鏡餅は千年の昔も正月を祝う品として変わらないようである

三方の上に半紙を敷き 我が家ではお米を敷いた上に大小の丸い餅を重ねる

その上にウラジロを敷き 串刺しの干し柿を渡し 伊勢海老を載せ ダイダイを飾る

伊勢海老は元旦の祝い膳にも各々添えられていたが 鏡餅の上の伊勢海老は幼い私の物であったようである

その海老は いたまないうちにと鏡開きより早めに下ろされ 誰一人意義を唱える者もな いまま私の口へと入った

干し柿は 両脇が二個ずつで 指先ほどの隙間が開いてあり 真ん中が六個連なっている 両脇二個を開けるのは 干し柿を天日で乾かすための紐の位置であろうと単純に思っていたが 両脇の二個二個は 外はニコニコとい

新年と言っても幼い頃のような華やいだ気分は年齢とともにうすれていく

いいことがありそうな期待の虚しさも大人になつて知ることの一つであるが 夢を追うことを忘れることこそ恐れなければいけないことと自分を戒めている

感動することを忘れず 何事にも好奇心を失わず 探求する姿勢を持ち続けることを今年

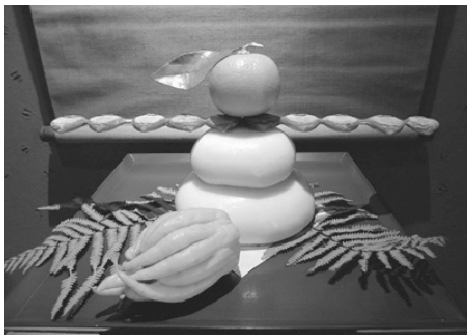
の新たな目標に加えようと思う 昨年の正月 食事に行った小布施の料亭で 珍しい正月飾りを目にした

床の間はもちろんあちこちの飾り棚に鏡餅が飾られていたが その脇に初めて目にする柑

橋類が添えられていた 黄金色に輝くその色は 鏡餅の上のダイダイの色より黄色味を帯び なんとその先はまるで指先のように分かれて伸びている

お店の人に尋ねると 仏手柑ということで あつた

人の手より多いその指の数は きつとお釈迦さまは罪深い人間を救うために たくさんの指が必要であるのだろうと その名の由来に



られていた

とがめられることもなく 叱られた記憶もな いまま慈愛に満ちた眼差しを糧に大きくなってしまったようである

今年も 正月飾りに加えようと早めに仏手柑を取り寄せた

黄金色に輝く細い指を見ていると 我が人生において 神頼みはもちろん仏様にも願い事をしたことがないが 一度くらいは許されるかもしれないと思う

私のささやかな願い事など そつとその黄金色の細い指でつまんでできてくれそうな気さえする

すると 真っ白な小さなカレンダールに嬉しいことが一杯埋まっていきそうな予感さえして

約束の

ひと日しるして

初曆

(詩人、作家)

それでもスケジュールは 書き込まなくてはならないので 卓上型のできるだけ余白の多いシンプルな物を選んでいく

最近では 見かけることがなくなったが 昔は 毎日一枚ずつ切り取る日めくりという曆があり 大きな黒い柱に掲げられていた

祝日には 旗日といって日の丸の国旗が二基 組み合わされるような図柄であつた

う意味であり 中の六個は仲睦まじくという意味であることを今頃になって知つた 私が理解していたように 単に作業上から生まれたに違いないが 数字や言葉遊びが巧みで何事にも意味を重ねる日本民族の心の豊かさであろう

カレンダールも毎年様々に送られてくるが 飾つたことはない

美しい風景であつたり かわいい動物たちなので 見ていると心穏やか どうしても我が家には合わない

毎日一枚ずつ切り取らなければ明日は来ない そんな心のときめきのある曆であつた 曆をめぐることは 私の役目と決められていて 小さな私でもたやすくちぎれるようにミシン目が入っていた

しかし そんな決め事も遊びに忙しい私は 一カ月も続かなかつたようすで 時々忘れたことにはと気付くが すでに誰かの手でめく



研究・教育編

# 高級菌根性食用きのこ (マツタケ、トリュフ)の 栽培に向けた研究

山 中 高 史  
やま なか たか し

## はじめに

マツタケ (*Tricholoma matsutake*) は我が国において最も高価なきのこであり、トリュフ (*Tuber spp.*) もまた西洋料理には欠かせない高級食材となるきのこである。これらのきのこは、樹木の生きた根から、栄養分を得て育つ菌類(菌根菌)である。そのため、シイタケ、エノキタケおよびナメコなど、落ち葉や倒木などにおいて生育してきのこを発生させる菌とは異なり、人工的な栽培は容易ではない。本年度より、農林水産省農林水産技術会議の委託プロジェクト「森林資源を最適利用するための技術開発」における研究課題「高

級菌根性きのこの栽培技術の開発」が、開始し、マツタケやトリュフの人工栽培技術の開発に向けた研究が始まった。今回、これに関連して、マツタケやトリュフの人工栽培技術の開発の現状を紹介していく。その前に、これらのきのこを紹介する。

## マツタケ

マツタケは、秋の味覚として、古くから我が国の食卓を賑わしてきている(写真1)。マツタケは、アカマツなどの樹木の根から養分を獲得してシロという菌糸塊を土壤中に発達させる。そして、秋になると、そこから地表にきのこ(子実



写真1 マツタケ

1)、それに伴って価格も大きく上昇した。その原因の一つとしては、マツタケの生育に適したマツ林が失われてきたことによる。燃料に薪などを用いていた頃は、燃料を得るための落ち葉掻きや雑木伐採などマツ林が利用されていたが、化石燃料への転換によって、マツ林は利用されなくなり、マツの生育に適した環境が維持されなくなった。また、マツ材線

体)を発生させる。マツタケの発生は、降水量や温度などの影響を受けるため、豊凶の差が著しい。また、マツタケは一九四〇年代前半には、一万年二千tの収穫量があったが、近年は、数十tにまで激減しており(図

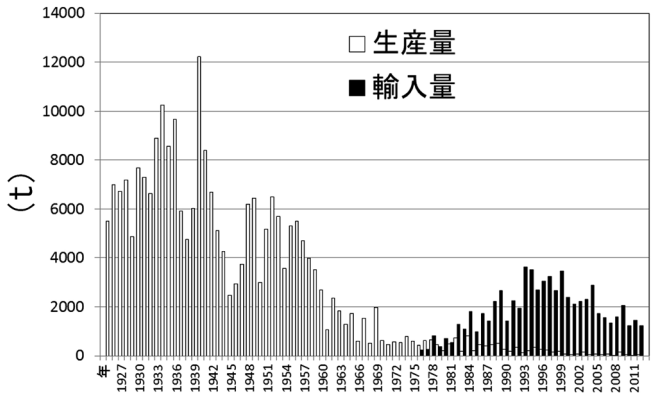


図1 マツタケの生産量と輸入量の推移 (林野庁データより作成)

虫病の問題も大きい。西日本の産地である広島、岡山、兵庫、京都などのマツタケ産地では、マツ材線虫病によりマツ林は壊滅的な被害を受けており、これら地域での生産量は激減している。

国内の収穫量の減少に伴い、海外からのマツタケの輸入が増加した。最近では、国内消費量のほとんどが海外からの輸入に

よる。主な輸入元は、二〇一一年度の輸入量(一、二二五t)の多い順に、中国(七二%)、カナダ(二二%)、アメリカ合衆国(八・二%)、トルコ(五・三%)、メキシコ(一・四%)、韓国(〇・九%)、ブータン(〇・〇六%)、モロッコ(〇・

○(一)となつている(財務省貿易統計)。

マツタケは、主にアカマツ林内の地上に発生するが、ほかにクロマツ、ハイマツ、ツガ、コメツガ、アカエゾマツおよびエゾマツ林において発生する<sup>(1)</sup>。したがって、これら樹種が生育する本州、四国、九州のほか、北海道でも発生する。通常、マツタケの発生は、本州では、九月下旬から十月上旬が最盛期となるが、その年の秋の気温低下時期に応じて、発生時期は前後する。また北海道では、本州よりも早い時期にマツタケの季節を迎える。マツタケは針葉樹の林で発生するが、ブナ科の広葉樹の林にはマツタケに似た、ニセマツタケやバカマツタケが発生する。この二種とも食用となるが、バカマツタケは、マツタケに似た香りがする。

国外でもマツタケの近縁種が知られている。これらの種は、形態的特徴、発生地、植生および遺伝情報に基づいて徐々に整理されつつある。中国や韓国に発生するものは、日本と同種とされているが、中国では、マツタケはマツとコナラ属樹木の混交林に発生する場合がある。また、ここでは、コナラ属樹下に発生する別の種(*T. zangii*)<sup>(2)</sup>が知られている。ヨーロッパ、主に地中海沿岸のマツタケ類には、*T. calighum* や *T. anaticum* があり、北欧やヨーロッパ中部の山岳地帯のヨーロッパアカマツ林では *T. nusseosum* が、またドイツトウヒ林では *T. dulciolens* が発生する。このうち *T. nusseosum*

は日本のマツタケと形態的に同一種であると報告され、また rDNA の ITS 領域の塩基配列の比較によっても同一種とされている<sup>(4,5)</sup>。北米では、日本のマツタケよりも白みを帯びた *T. magnelare* がある<sup>(6)</sup>。

マツタケの発生は、アカマツ林の樹齢によつて推移する。アカマツが成長して、樹冠に達するころから、マツタケは発生し、五〇〜六〇年生頃に最盛期を迎えると一般に言われ、その後、発生量は徐々に減少する。マツタケの発生は、花崗岩、粘板岩、砂岩、チャート、礫岩などの酸性土壌が適している。一方、岩手では、黒ボク土壌や石灰岩土壌での発生がみられる。このほか、発生に関わる気象要因としては、日長、降水、温度(地温)があげられる。日長および降水については、マツタケの発生に及ぼす明瞭な影響は報告されていない<sup>(7)</sup>が、土壌中のシロの発達には、一定の湿度が必要であるため、一定量の降水は必要である。しかし、実験的な灌水によるマツタケ原基形成への影響は認められていない。地温との関係は、京都においては、秋に地温が一九度に下がるとマツタケ原基形成が開始する<sup>(7)</sup>。地域により、その値は異なると思われる。

このように、野外でのマツタケの発生について多くのことが明らかになった。これらの特徴をさらに詳細に解析するため、マツタケの菌を分離して実験室内での研究が取り組まれ

てきた。

### (一) 栄養生理

マツタケは樹木の根に共生する菌根菌であり、その栄養分は、共生相手である樹木が光合成によつてつくった炭水化物を利用する。そのため、落ち葉や木を腐らしたりする能力は弱い。このことは、マツタケから菌を分離して調べられてきた数多くの研究成果に共通している。成長に適した成分として、アカマツ根の抽出物、またはアカマツ根より分離された糸状菌の代謝産物に、非添加に比べて、最大で約二・五倍のマツタケ菌糸成長促進効果が認められたが<sup>(8)</sup>、もともとマツタケ菌の成長は、腐生性のキノコであるシイタケやエノキタケなどに比べて極端に遅い。

### (二) シロ

マツタケのシロが大きくなる速度は、通常一年で一〇〜一五 cm センチであると推定されている<sup>(9)</sup>。キノコの発生はシロの先端から内側に数十 cm のところに生え、さらにその内側はキノコがそれ以前に発生した跡で「イヤ地」と呼ばれる。

マツタケが発生する土壌は貧栄養であり、根、菌根、さらにシロには、そこに特異的に存在する物質に応じて様々な微生物が存在しており、マツタケとの関係が注目される。シロ各部の微生物数を調査したところ、マツタケシロのキノコが発生する部位においては、微生物数が他の部位よりも低かつ

た<sup>(10)</sup>。この活性の高い菌根(活性菌根)による抗菌作用は、揮発性物質の効果によるとされた<sup>(11)</sup>。その物質の一つが  $\alpha$ -ピネンであることが特定され、抗菌作用が明らかになっている。しかし、抗菌作用を有する物質は特定されていない。また最近、抗菌性物質として、新たにシユウ酸アルミニウムが特定されている<sup>(12)</sup>。

一方、シロから直接に遺伝子を抽出して、その微生物群集を調べると、希釈平板法によつては細菌が現れなかったシロ部位であっても細菌が検出された<sup>(13)</sup>。また同様の手法により、シロおよびその上層土壌には、特異的な微生物群集が存在していた<sup>(14)</sup>。これら微生物が及ぼすマツタケ菌成長への影響の解明は、野外のマツタケシロの発達機構を把握する上でも重要である。

### (三) 菌根共生

マツタケが、マツなどの根に菌根を形成する共生菌であることは、野外のシロにおいてマツなどの樹木細根での菌根形成を観察することや、マツタケ菌を樹木に接種して菌根形成を観察することにより確認する。菌根形成は、菌糸が細根の表面を覆い(菌套または菌鞘という)(写真2)、かつ根組織の細胞間隙に菌糸が侵入して細胞を取り囲んで、ハルティツヒ・ネットという構造を形成することを指標とする。

野外においては、マツタケ以外にも様々な菌根菌が存在す

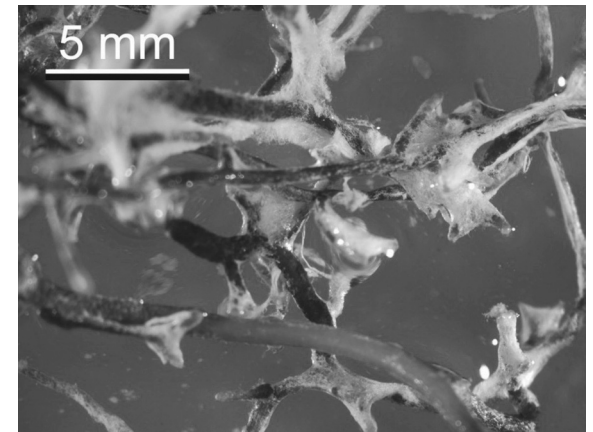


写真 2 アカマツにマツタケ菌を接種して形成された菌根

ることから、詳細な観察には、マツタケ

の分離菌を樹木の根に接種して菌根を形成させることが必要である。その場合、室内実験で、フラスコや培養瓶などで育成した無菌の苗にマツタケ菌を接種する。

それによって、

形成する場合があることが明らかになった。

(四) 人工栽培にむけた取り組み

これまで、マツタケの人工栽培技術として確立されたものはない。菌根菌であるマツタケの人工栽培の想定される形態としては、①野外林地において発生させる方法、②腐生菌であるヒラタケやエノキタケのような菌床栽培において発生させる方法がある。これらの二点について記述する。

①野外におけるマツタケの人工栽培としては、一つには落ち葉掻きや小灌木の伐採などの施業によってマツタケの発生しやすい森林環境をつくものがある。これはマツタケ増産技術となるが、古くは金行幾太郎によって提唱されたものであり、その効果が現われた事例が紹介されている(図2)。一方、野外において、菌を人工的に接種するか感染木を植栽して、マツタケを発生させる技術については、胞子、菌糸または野外シロを接種源として試みられている。胞子の場合には、成熟したマツタケを林床に設置して、胞子を直接落下させる方法や、胞子懸濁液を散布する方法などがある。これらの場合、胞子発芽促進効果のある酪酸や、胞子発芽阻害物質を除去するために活性炭処理したものなどが試みられている。菌の接種は、液体培養によって増殖させた菌糸体を直接に、または滅菌土壌において増殖させた後、接種する。その場合、潜在する土壌微生物を除去するために殺菌剤と併用する方法や、

マツタケも典型的な菌根菌であり、シロ様の菌糸体を形成することも明らかになった。この手法によって、国内外のマツタケおよびその近縁種について、様々に組み合わせて菌根形成試験が実施された。その結果、これまでの野外観察においては、マツタケが発生しないとされる種類の樹木であっても、密閉容器内での無菌苗へのマツタケ菌接種によって、菌根を

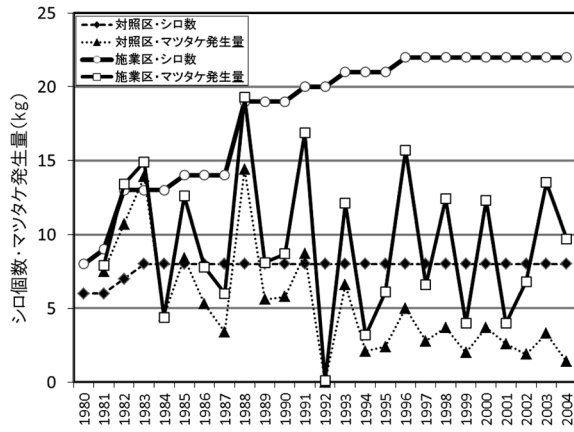


図 2 マツタケ発生地の環境改善による増産効果の例(1980年に下層木除去、地表有機物掻き取りおよび樹勢に応じたアカマツ間伐を行った。値は、試験区(0.25ha)あたりの値。長野県でのデータ<sup>24</sup>から作図)

拮抗する微生物と混種して接種する方法を試みられている。また、発生したきのこが感染させたマツタケ菌と遺伝的に同一であるかどうかは確認できていない。しかし、植栽苗木の根系は、ポット外部へはほとんど発達していなかった。また、発生したきのこが感染させたマツタケ菌と遺伝的に同一であるかどうかは確認できていない。同様の手法を用いて、感染苗を作成してそれを移植した後、子実体が発生したことが韓国においても報告された<sup>24</sup>。ここでも、発生した子実体が、感染苗に定着していたマツタケ菌由来であるかの検証が必要である。

一方、無菌のアカマツ実生苗にマツタケ菌を接種してシロ様構造を有する菌根形成苗<sup>16</sup>を作出し、これを野外林地に植栽したところ、その二年後でもシロ様菌糸の生存は肉眼で確認できたが、その拡大は確認できていない。このように、マツタケ感染苗の植栽によっても確実にシロを発生させるに至っていない。シロの定着と発達には、共生相手からの養分獲得機構や、土壌中で生息する様々な微生物との関係の解明などが必要である。

一方、②菌床栽培において腐生的に子実体を形成させるこ

とは、生きた樹木根との共生関係が生育に不可欠とされる菌根性のマツタケの場合は非常に困難である。これまで、栄養分を添加した滅菌土壌に、マツタケ菌を培養したとき、子実体原基が形成されたことが報告されているが、その後、通常の子実体に発達していない。<sup>(26)</sup>しかし、マツタケの他で、菌根性の菌が腐生的に子実体を形成した事例は、食用菌としては、ホンシメジ<sup>(27)</sup>では実用化されている。これら菌類の発生生態や栄養生理を比較研究することによって、マツタケの菌床栽培を成功させる道が拓ける可能性がある。

### トリユフ

トリユフ (*Tuber spp.*) は、子囊菌類の地下生きのこ(写真3)であり、通常、球形のきのこを発生させる。トリユフは、主に地中海沿岸地域にて発生し、これらの地域では料理にとっては欠かせない食材である。トリユフは、ブナ科樹木やハシバミ、シナノキなどの樹下に発生し、中性からアルカリ性を呈した石灰岩由来の土壌にて多く発生する。

トリユフには様々な種類があり、それらは、白トリユフ、黒トリユフ、夏トリユフ、冬トリユフなどと呼ばれ、発生地やその時期が異なっている。これらのうち、白トリユフは人工栽培ができず、最も高価である。黒トリユフについては、古くから人工栽培技術は開発されている。十九世紀初頭に、

とで感染苗を作成させ、それを林地に植栽して人工的にトリユフを発生させることができていた。

我が国においても、セイヨウシヨウロタケ属 (*Tuber*) 菌三種について報告がある。<sup>(29)</sup>そのうち、イボセイヨウシヨウロ (*Tu. indicum*) については、中国でもみられ、黒トリユフに混ざって、市場に出回っている。また、最近になって、日本産トリユフとして、二〇種が存在することを指摘されている。<sup>(30)</sup>これら日本産トリユフについても、人工栽培技術の開発に向けては、共生する樹種や発生地<sup>(31)</sup>の土壌の生態的特性などを明らかにし、感染苗木の作成と植栽が必要である。

### おわりに

分子生物学的手法の進展、および研究機器の性能の向上に伴い、マツタケ研究はとりわけ、個体や種の判別において研究が進んでいる。それにより、世界各地から我が国へ輸入されるマツタケの産地の判別が可能になっている。<sup>(32)</sup>また、シロの遺伝的異質性という、マツタケの増殖様式の新たな側面が明らかになった。<sup>(32)</sup>マツタケの人工栽培技術の開発は、とりわけ野外林地での栽培を目指すとして、シロの定着と拡大からマツタケの発生に至るメカニズムの解明と、それを再現する諸条件の解明(増殖環境の再現)が必要であろう。野外でのシロ誘導試験に際しては、土壌中のマツタケ菌糸を、他種



写真3 イボセイヨウシヨウロ (*Tuber indicum*)

ブナ科樹木の発生地地表に自然落下した種子の発芽した実生苗を移植することで、そこでトリユフが発生したことが報告されている。<sup>(28)</sup>この手法は開発者の名にちなんで、Tanos法と呼ばれ、その手法はその後パリ万博で紹介されており、長くこの自然感染苗の移植によるトリユフの人工栽培が行われてきた。しかし、その後、他の共存する菌根菌が感染したり、土壌病原菌が感染したりしたことなどによって、移植後のトリユフ発生が減少したため、確実に感染苗を作出する方法が検討された。その結果、採取した子実体から孢子懸濁液を作り、植栽したこれら樹木に散布するこ

と識別して定量する方法<sup>(33)</sup>を用いることで、様々な取り組みの効果を子実体の出現より早い段階で知ることが可能になった。今後の人工栽培化に向けては、シロ発達機構や樹木との菌根共生機構の解明を目的に、菌学だけでなく、植物生理学や土壌学など分野横断的に研究を推進すべきである。

トリユフについては、欧州ですでに技術は確立している。しかし、それをそのまま国産トリユフに適用可能かは、日本産トリユフの生態について、欧州産トリユフとの比較研究により詳細に検討することが必要である。このようにして、我が国の食卓を豊かにすることを目指し、マツタケやトリユフの人工栽培技術の開発に向けた研究が進められていくことが期待される。

### 注

- (1) 今関六也・本郷次雄(原色日本新菌類図鑑(一)、保育社、一九八七年)
- (2) Cao, Z.-M., Yao, Y.-J., Pegler, D. N.: *Tricholoma zangii*, a new name for *T. quercicola* M. Zang (Basidiomycetes: Tricholomataceae). *Mycotaxon*, 80, 159-164, 2003
- (3) Kytövuori, I.: The *Tricholoma caligatum* group in Europe and North Africa. *Karstenia*, 28, 65-77, 1989
- (4) Bergius, N., Danell, E.: The Swedish matsutake (*Tricholoma*

- nauseosum syn. *T. matsutake*): distribution, abundance and ecology. *Scand. J. For. Res.* 15, 318-325, 2000
- (15) Matsushita, N., Kikuchi, K., Sasaki, Y., Guerin-Laguette, A., Lapeyrie, F., Vaario, L.-M., Intini, M., Suzuki, K.: Genetic relationship of *Tricholoma matsutake* and *T. nauseosum* from the Northern Hemisphere based on analyses of ribosomal DNA spacer regions. *Mycoscience*, 46, 90-96, 2005
- (16) Hosford, D., Pilz, D., Molina, R., Amananthus, M.: Ecology and Management of the commercially harvested American matsutake mushroom. General Technical Report PNW-GTR-412, USDA Forest Service, Portland, U.S.A, 1997
- (17) マツタケ研究懇話会: マツタケ―研究と増産―、中西印刷、一九六四年
- (18) 小川眞・川合正允: まつたけの培養に関する研究 第三報 まつたけの栄養生長におよぼす天然生育促進因子の影響、日菌報 一七、四九二―四九八、一九七六年
- (19) 小川眞: アカマツ林における菌根菌‘マツタケ’の微生物生態学的研究 I マツタケのシロ、林試研報二七二、七九―一二一、一九七五年
- (20) Ohara, H., Hamada, M.: Disappearance of bacteria from the zone of active mycorrhiza in *Tricholoma matsutake* (S. Ito et Imai) Singer. *Nature* 213, 528-529, 1967
- (21) 鶴田輝之・川合正允: まつたけの培養に関する研究 第七

- (18) まつたけ増産のてびき編集委員会: つへるマツタケへ―まつたけ増産のてびき 改訂Ⅲ版―、西沢印刷、二〇〇五年
- (19) 京都府林業試験場: 平成十五年度業務年報、二〇〇四年
- (20) 成松眞樹: 菌糸担体を用いた液体培養における培養条件がマツタケ菌糸の増殖に与える影響、岩手林技七研報一四、三二―三六、二〇〇六年
- (21) 衛藤慎也・谷口實: 殺菌剤を利用したマツタケの林地接種源の開発、日本応用きのこ学会誌八、一九七―二〇二、二〇〇〇年
- (22) 京都府林業試験場: 平成十二年度業務年報、二〇〇一年
- (23) 枯木熊人・川上嘉章: マツタケ菌感染苗によるシロの人工形成、広島県林試研報二〇、一三―一三、一九八五年
- (24) Ka, K.-H., Park, H., Hur, T.-C., Kim, H.-S. and Bak, W.-C.: Researches on the artificial cultivation of *Tricholoma matsutake* in Korea. *Proc. Asian Mycological Congress* 2011, Incheon, Korea, 2011
- (25) 山田明義・小林久泰: マツタケ人工栽培の展望、森林科学 五三、四一―四二、二〇〇八年
- (26) 川合正允・小川眞: まつたけの培養に関する研究、第四報 種菌培養の検討と菌床栽培の試み、日菌報一七、四九九―五〇五、一九七六年
- (27) 太田明: ホンシメジの実用栽培のための栽培条件、日菌報 三九、一三―二〇、一九九八年

報 マツタケのシロから抽出された揮発性成分の抗菌作用、日菌報二〇、二二―二九、一九七九年

- (12) 西野勝俊・城美沙緒・大泉一也・大倉龍起・藤田徹・山口宗義・山田明義・田中千尋・笹森貴裕・時任宣博・平井伸博: マツタケシロの真の抗菌物質とよの生理的役割、日本きのこ学会第十九回大会、二〇一五年
- (21) Katoaka, R., Siddiqui, Z. A., Kikuchi, J., Ando, M., Srivati R., Nozaki, A., Futai, K.: Detecting nonculturable bacteria in the active mycorrhizal zone of the pine mushroom *Tricholoma matsutake*. *J. Microbiol.* 50, 199-206, 2012
- (14) Vaario, L. M., Frize, H., Spez, P., Heinonsalo, J., Hanajik, P., Pennanen, T.: *Tricholoma matsutake* dominates diverse microbial communities in different forest soils. *Appl. Environ. Microbiol.* 77, 8523-8531, 2011
- (15) Yamada, A., Maeda, K., Kobayashi, H., Murata, H.: Ectomycorrhizal symbiosis in vitro between *Tricholoma matsutake* and *Pinus densiflora* seedlings that resembles naturally occurring 'shiro'. *Mycorrhiza* 16, 111-116, 2006
- (16) 小林久泰・綿引健夫・倉持眞寿美・小野瀬究明・山田明義: 大型培養容器によるマツタケのシロ様構造を有するマツ菌根苗の生産、日本きのこ学会誌一五、一五―一五五、二〇〇七年
- (17) 松下範久: マツタケの人工シロ形成方法、森林科学五三、三七―三八、二〇〇八年

- (28) Hall, I.R., Zambonelli, A.: Laying the Foundations. In Zambonelli, A. & Bonito, G.M. (eds.), *Edible Ectomycorrhizal Mushrooms*, p. 3-16, Springer, 2012.
- (29) 今関六也・本郷次雄: 原色日本新菌類図鑑(Ⅱ)、保育社、一九八九年
- (30) Kinoshita, A., Sasaki, H., Nara, K.: Phylogeny and diversity of Japanese truffles (*Tuber* spp.) inferred from sequences of four nuclear loci. *Mycologia* 103, 779-794, 2011
- (31) 森林総合研究所: マツタケのDNA原産国別法、<http://www.fpri.affrc.go.jp/labs/matsutake/index.html#bottom>、二〇〇八年
- (32) Murata, H., Ohta, A., Yamada, A., Naminatsu, M., Futamura, N.: Genetic mosaics in the massive persisting rhizosphere colony "shiro" of the ectomycorrhizal basidiomycete *Tricholoma matsutake*. *Mycorrhiza* 15, 505-512, 2005
- (33) 山口宗義: マツタケ菌の検出および定量プライマーセット、およびマツタケ菌の検出方法ならびにマツタケ菌の定量方法、特開二〇〇九―一八三二〇二、日本国特許庁、二〇〇九年  
(国立研究開発法人森林総合研究所森林微生物研究領域 微生物生態研究室・室長)

緑の切手

森林トビックス(98)

「森林生態学」

ブルガリアから森林生態学を取り上げた切手が発行されました。森林・林業教育に関する切手は数か国から発行されていますが「〇〇学」については、オーストリアの森林学一〇〇年(一九六七年)を記念するもののみでその後は発行されていません。ドイツ林学の流れにあるオーストリアから、このような切手が発行された背景は領けませんが、なぜ今ブルガリアから森林生態学の切手が発行されたのか、その情報は入手していませんが、ユニークなデザインですので紹介します。小型シートのみが発行ですが、シート地と切手本体とが一体となって、森林の生態調査のイメージが表現されています。

積みまされています。キツネやハリネズミの姿も見えます。森林生態学という硬いイメージを、軟らかく親しみやすく表現しています。ブルガリアは、森林面積約三六〇万ha、森林率約三三%で木材の需給はほぼ均衡しており、人工林率は約二五%と高くなっています。森林・林業関係の切手の発行も多く、一九五七年・植林運動は先駆的な内容です。一九六四年・製紙工場、一九六九年・植林運動二五年、一九七五年・林業高校五〇年、二〇〇一年・欧州共通テーマ森林、このほか樹木シリーズが三回発行されています。



ブルガリア：森林生態学 (2015) [小型シート]

切手のカラー版は <http://www.sanrinkai.or.jp/> でご覧いただけます。 74

新刊 図書紹介

森林経営をめぐる

組織イノベーション

― 諸外国の動きと日本 ―

岡 裕泰・石崎涼子 編著

A5判 三三二頁  
定価 二、七七八円(税別)  
発行 榊広報プレス  
電話 〇三―三三九三七―二九二一  
FAX 〇三―三三九三七―七一一七

本書は、森林総合研究所と大学の森林政策・経済分野の研究者により、諸外国の森林・林業界の変革の実態を捉え、今後、日本の森林・林業界が進むべき道を探った書である。

国境を越えて巨大化する木材産業、不動産投資信託(REIT)による森林経営進出な

どから各国の森林行政改革まで、いま大きく動いている森林経営・森林行政の実態が捉えられており、それらふまえて日本の進むべき道が模索されている。

本書の構成は以下のとおりとなっている。

- 第1章 本書の目的と課題
- 第2章 主要先進国における森林と林業、そして林産物貿易
- 第3章 現代日本の林業政策と森林経営問題
- 第4章 ドイツにおける木材産業の構造変化と原木流通におけるイノベーション
- 第5章 オーストリアにおける川下発の林業関連組織イノベーション
- 第6章 スイスにおける森林経営の構造改善と政府助成
- 第7章 スロバキアの林業と共有林経営
- 第8章 フィンランド森林所有者共同組織の基層とその変容
- 第9章 スウェーデンにおける環境保全型森林管理
- 第10章 アメリカ南部地域における私有林経営の多面性と効率性
- 第11章 ニュージーランドにおける

- 第12章 人工林経営の展開と投資の寄与
- 第13章 組織イノベーションを引き起こす力

道具と技

材を引っ張る技術いろいろ

全国林業改良普及協会 編

A4変形判 一二〇頁  
定価 一、八〇〇円(税別)  
発行 全国林業改良普及協会  
電話 〇三―三五八三―一八四六一  
FAX 〇三―三五八四―一九二二六

林業に欠かせない伐出、木寄せを中心とする力ギとなる材を挽き出すさまざまな技術が紹介されている。

〈材を引っ張る〉  
〈林業現場の安全第一〉

林材界時報

▼インドとの森林及び林業分野の協力覚書への署名について

農林水産省は、平成二十七年十二月十一日(金曜日)に、デリー(インド)においてインドとの森林及び林業分野の協力覚書への署名を行いました。

概要

森林・林業分野において、これまで我が国は、インドと様々な協力を実施してきたところですが、インド政府から我が国との森林・林業分野における更なる関係強化が希望されていました。

これを受けて、日本国農林水産省とインド国環境・森林・気候変動省は、気候変動に対する森林の役割や自然災害に対する森林の防災力の発揮といった、世界的な環境問題への森林・林業分野における対応の必要性を認識するとともに、この分野の二国間協力を強める必要性を重視し、両国間の友好関係を強化することに合意し、今井 敏林野庁長官、Dr. Sharad Singh Negi(シャラード・シン・ネギー) 環境・森林・気候変動省森林局長が、森林及び林業分野における様々な交流を推進するため覚書に署名しました。

森林及び林業分野の協力覚書(仮訳)

日本国農林水産省とインド国環境・森林・気候変動省

日本国農林水産省とインド国環境・森林・気候変動省(以下、「両国」という)は、気候変動に対する森林の役割及び自然災害に対する森林の防災力の発揮といった、世界的な環境問題への対応の必要性を認識し、森林及び林業分野の二国間協力を強める必要性を重視し、両国間の友好関係を強化し、以下の事項を認識した。

- ①両国は、この覚書の下、次の分野における協力を強化する。
  - a 人材育成と研修機関間の交流
  - b 持続可能な森林経営
  - c 森林保全と山地災害防止
  - d 生物多様性の保全
  - e 森林資源の有効利用
  - f 森林及び林業政策に関する情報共有、技術交流
  - g 林業セクターの研究開発

②この覚書の枠組のなかで、協力を強化

している株式会社西栗倉・森の学校(岡山県西栗倉村)の「みんなの材木屋」発森と暮らしを創る六次産業化モデル」が受賞しました。

この最優秀賞をはじめ、木づかいの新たな領域を拓く施設、技術、ユニークな木製品から取組まで多彩で特色ある作品が上位賞に入選しています。

上位賞受賞表彰式を、十日二時三〇分から東京ビッグサイト東三ホールエコプロダクツ二〇一五イベントステージで行いました。

また、一五時から「東京ビッグサイト」レセプションホールA(会議棟一階)で、赤池 学・審査委員長をはじめとした審査委員が登壇する「シンポジウム」を開催し、その後、上位賞受賞作品の展示や受賞者との交流会が行われま

した。さらに、同日から十二日にかけて「東京ビッグサイト」東展示場で開催された、エコプロダクツ二〇一五「森林(もり)からはじまるエコライフ展」内に設置された「ウッドデザイン賞」特設ブース(東四ホール、小間番号F01)においては、上位賞受賞作品とともに、二次審査を通過した「ウッドデザイン賞」受賞

するための意見交換とロードマップ策定のため、両国は共同ワーキンググループを立ち上げることができる。このワーキンググループは、定期的に開催され、二国間で交互に、基本的に毎年開催する。

③ワーキンググループの開催に当たっては、ミッションを派遣する国は、(可能な範囲で)旅費や宿泊費等すべての費用を負担する。開催国は、(可能な範囲で)開催に関するすべての経費を負担する。

④この覚書は、両国が署名した日から、発効する。

この覚書は、五年間有効である。その後は、一方の国がもう一方の国に対し、少なくとも三か月前までに終了させるべき旨の書面での通報がない限り、同じ期間(五年間)単位に自動更新される。また、本覚書は両国の同意により、必要に応じて内容を修正することができる。

デリーで署名  
二〇一五年十二月十一日

二つの英語の原本  
インド国環境・森林・気候変動省

作品(三九七点)全点をパネル等の展示、各審査委員からの動画メッセージの上映を行いました。

なお、受賞作品(三九七点)については、年明けに発行予定の「コンセプトブック」に掲載されるほか、ウェブサイトででもご覧いただけるようになります(平成二十八年一月公開予定)。

その他、全国巡回展での展示も予定しております。実施スケジュール等詳細はウッドデザイン賞公式ウェブサイト(<http://www.wooddesign.jp>)で順次ご案内いたします。

本件に関するお問い合わせ先  
ウッドデザイン賞運営事務局  
ウッドデザイン賞応募受付担当  
(担当:永山・小澤)

東京都港区西新橋三三三ー一  
西新橋T Sビル7F  
電話:〇三三二五七七三二二八  
FAX:〇三三二六七四〇一八三三三三  
E-mail: info2015@wooddesign.jp

林材界時報

▼本年度新たに創設された「ウッドデザイン賞二〇一五(新・木づかい顕彰)」の農林水産大臣賞(最優秀賞)一点、林野庁長官賞(優秀賞)九点、審査委員長賞(奨励賞)三〇点が決定しました。

本年度新たに創設した「ウッドデザイン賞二〇一五(新・木づかい顕彰)」の農林水産大臣賞(最優秀賞)一点、林野庁長官賞(優秀賞)九点、審査委員長賞(奨励賞)三〇点が決定しました。

記念すべき第一回の農林水産大臣賞(最優秀賞)は、地方創生に貢献する林業・木材産業の六次産業化モデルを實踐



「総合的なPPP関連政策大綱」を決定

政府は十一月二十五日に環太平洋パートナ...

①の攻めの農林水産業への転換については...

編集部たより

☆新年あけましておめでとうございます。

今年が読者会員の皆様にとりまして充実した輝く一年となり...

☆今月の『山林』表紙に皆様は少し驚かれたでしょうか。

扱については「予算編成過程において検討す...



記者クニタから

多様な取組が必要となっている里山林管理

「生態学から見た里山林管理」と題する公...

人々の関係が薄れ、多くの場合、里山林は管...

井部氏は「次の百年」を見据え、造林業から...

「歩だ」と述べられています。なお、永田氏は...

☆巻頭「これからの森林施策に向けた技術的課題」...

☆「私の胞子活動」四代目まきのこ農家としての...

「山から木を出し、山をつくる、それが林業活性化への第一...

だ」と現状の課題を指摘したうえで、「本来は...

十一月の木材価格

▽素材価格 スギ中丸太(径一四〜二二cm、長...

農林水産省統計速報「木材価格」、価格は農林...

伝達贈呈式が、当会総裁秋篠宮文仁親王殿下...

当日は林野庁長官をはじめ、関係団体のご来賓...

一 訃報

お訃報 和夫(八八歳)氏 神奈川相模原市...

Sanrin ISSN 0487-2150

山林 No. 1580 2016・1 定価 四〇〇円

発行所 大日本山林会 〒402 港区赤坂一―九―一三

# 謹んで初春の ご挨拶を申し上げます

公益社団法人 大 日 本 山 林 会

名誉会長 小林 富士雄	理事・監事 一 同
名誉会長 大貫 仁人	参事 吉川 比出夫 (編集)
名誉会長 箕輪 光博	参事 板垣 年数 (総務)
会長 田中 潔	参事 原 研二 (編集)
副会長 桜井 尚武	参事 元宿 郁子 (総務)
副会長 梶谷 辰哉	主事 小林 克己 (総務)
副会長 田中 惣次	嘱託 高久 安雄 (文献)
常務理事 杉山 隆志	

附 属 小林記念林業文献センター (TEL: 03-3585-9608)

三会堂ビル B1 開館: 月～金曜日 10時～16時

## “第49回 林業技術シンポジウム”のご案内

1. **テーマ** 地方創生を支える林業・木材産業  
—地域資源を活用した新たなビジネスの創出—
  2. **日時** 2016年1月14日(木) 10:00～15:30
  3. **場所** 東京大学弥生講堂一条ホール (東京都文京区弥生 1-1-1)  
東京メトロ南北線東大前駅, 同千代田線根津駅
  4. **主催** 全国林業試験研究機関協議会
  5. **協賛** 公益社団法人大日本山林会ほか
  6. **内容**  
**研究発表** (10:50～12:10)
    - ①地域林業の活性化に向けた特定母樹クリーンラーチ増殖促進の取り組み  
北海道立総合研究機構林業試験場 今 博計 氏
    - ②伐採造林一貫作業による再造林コスト削減の検討  
長野県林業総合センター 大矢信次郎 氏
    - ③春に発生する野生種マイタケの原木露地栽培技術の開発と普及  
茨城県林業技術センター 山口 晶子 氏
    - ④新しいきのこの生産技術の開発と成案現場への導入について  
三重県林業研究所 西井 孝文 氏
    - ⑤地域木材産業の現状と公設試の役割  
奈良県森林技術センター 伊藤 貴文 氏**特別講演** (13:15～14:05) 「育林経営ビジネス化について—育林経営の崩壊と再編—」  
筑波大学名誉教授 餅田 治之 氏
- ※ 参加費無料, 事前申込不要 (一般の方のご参加をお待ちしております)