

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 23 年 9 月 5 日発行  
<http://www.sanrinkai.or.jp/>

# 山 林

No. 1528



大日本山林会



2011 国際森林年

9  
2011



# 山 林

No. 1528

2011年9月号目次

木材価格の下落基調から脱却を目指す森林経営	藤澤 秀夫	2
<b>特集 国際森林年—震災復興に林業・木材産業はいかに貢献できるか—</b>		
東日本大震災と今後の森林・林業・木材産業	山本 幸一	11
エリートツリーで林業再生を!	富永 茂	19
ナラ枯れの効果的防除を目指して	近藤 洋史・衣浦 晴生	27
—被害予測と面的防除法の開発—	・牧野 俊一	
有用広葉樹と絶滅危惧種の		
遺傳的地域変異の解明及び育苗技術	袴田 哲司・山本 茂弘 片井 秀幸・山田 晋也	35
小笠原諸島世界自然遺産における		
国有林の取組	小笠原諸島森林生態系 保全センター	42
<b>欧州林業演義 (6)</b>		
「ブッカー、ド、ラ、グリー」をめぐって	古井戸宏通	52
<b>シリーズ 森ときの子 (6)</b>		
キノコと光	佐野 広明	54
<b>林業動静年報 木材産業編</b>		
近年における木材需給の動向	立花 敏	64
<b>緑の切手 森林トピックス(78)</b>		
「惑星エコ手帳—フランス」	羽賀 正雄	51
<b>林産物貿易 レポート</b>		
外国為替相場と 購買力平価との関係	立花 敏	58
<b>山里紀行</b>		
山姥	内山 節	60
<b>みちのく 森の聞き語り</b>		
鉄道林	田村 早苗	62
林材界時報	74 編集部たより	表紙3
記者クラブから	76 現地研修会のお知らせ	表紙4
表紙写真に寄せて		表紙2

〔表紙・目次〕題字：川合 玉堂

## 〔表紙写真に寄せて〕

### 息子とともに森林環境教育を

栃木県 佐藤 昭

地球温暖化防止等環境問題の高まりから、森林のもつ多面的な機能への関心が、私の住む栃木県においても高まっており、平成20年度に「とちぎの元気な森づくり県民税」が創設され、手入れの遅れた山林の整備が始まっております。

このような中、地元小学校から総合的な学習の時間等において、森林や林業についての講師を依頼されることが多々あります。都会では木を伐ってはいけないという誤解をもつ子どもがいるとの話を聞き、せめて地元の子どもたちには間違った認識はもってほしくないとの考えから、息子とともに協力させていただいています。子どもたちには森林のしくみや働き、植栽から伐採までの流れ、これら林業と、それに関わる様々な仕事を教え、いまはよりの循環型産業を江戸時代の昔から行ってきたんだよということを理解してもらっています。

このような活動を行っていく中で、東京の大学生や神奈川県の高校生とも繋がりが出始め、昨年の夏に、地元那珂川町と神奈川県の高校生が「都市と山村の地域認識の違いや魅力」について考えるワークショップが地元で開催され、体験活動の一環として所有山林の広葉樹林(2年生の植栽箇所)で下刈り体験活動を行うなど、森林を通じた都市住民との交流活動を実践しております。



外国産材の輸入増加、燃料革命、住宅産業の変化など、様々な時代の変化があり、林業を取り巻く情勢は厳しいものがありますが、次世代を担う子どもたちに少しでも山のことを理解してもらい、森林・林業の総合的な担い手に育ってほしいと考えております。

〔表紙〕場 所：栃木県那須郡那珂川町大山田下郷  
撮 影：県北環境森林事務所 寺尾 裕之

# 木材価格の下落基調から 脱却を目指す森林経営

藤 澤 秀 夫

## はじめに

昭和四十年代（一九六五年～一九七四年）外材が対前年比二桁の増加をしている頃は、『林業の動向に関する年次報告』において外材は、「国内需用の増加分を補充するかたちで増大してきた」と述べられているように当時の国内資源の供給力からしてやむを得ないことであった。その後四四年を経過した平成十九年度末の人工林面積（民有林十国有林）は、一〇三四万九千ha（『森林・林業統計要覧』二〇一〇年）に達しており、その人工林面積の内五〇年生以上の高齢級人工林は三五%を占めている。またその蓄積は、人工林全蓄積の四

八%を占めている。このように国内材の供給力は、著しく向上しているにも拘わらず年間国産材の供給量は、近年一、八〇〇万㎡前後であり、自給率は二〇%前後に過ぎない。

その間、国内材の供給量を増大させるために、諸々の政策が講じられた。即ち、昭和五十五年度に開始された「林業振興地域育成対策事業」及び「広域林業構造改善事業」、同五十八年度「国産材安定供給特別対策事業」、平成二年度「総合型林業構造改善事業」、同三年度「流域林業活性化推進事業」、同十八年度（二〇〇六年度）「新生産システム」等が講じられた。何れも林業の低コスト化、木材供給量の安定的増大及び加工態勢の拡大・能率化を狙ったものであったが、こ

れらの施策は、一部の製材事業体及び素材生産事業体の規模拡大、生産性の向上をもたらしただけで、木材の供給量は前述したように停滞した状態から脱出できていない。

一方、国民経済の発展と共に森林の公益的機能に対する要請は益々高まる情勢にある。

このような情勢を背景として、平成二十二年十一月、現存の諸施策を総合的に検討した上で、一〇年後の国産材の自給率五〇%以上を目指すとともに、公益的機能の発揮を両立させる狙いをもった「森林・林業の再生に向けた改革の姿」が公表された。その「はじめに」において、「これは、今後一〇年間を目標に、森林施業の集約化、路網の整備、必要な人材の育成を軸とした効率的・安定的な森林経営の基盤づくりを進めるために最低限必要な処方箋であり、……」と謳われている。その処方箋の内容は概ね従来から進められてきた延長線上のものであり、より一層の改善を図ることは望ましいことである。

しかし、筆者はこの三〇年間、木材価格の下落基調が続き森林所有者の林業離れが続いている実態を見た時、その下落基調の構造を改善しなければ、森林経営の成立は益々困難になるばかりでなく、森林の公益的機能を達成することも出来ないと考え、敢えて非才を顧みずここに検討を試みた。

## 一 木材価格の下落基調とその原因及び影響

木材価格が下落基調に入れば林業関連分野への影響として、木材価格の下落→素材生産量の減少→その他林業関係事業量の減少→林業就業者数の減少→森林所有者の林業所得の減少→森林所有者の林業離れへと派生することが考えられる。その実態に迫るためには、先ず木材価格の下落基調要因を把握することが必要である。一般に価格は、需要サイドと供給サイドの妥協の産物であるので、需要サイドの要因及び供給サイドの要因について調べる必要があるが、ここでは、外材支配体制のもとでの供給要因に焦点を当てることとする。その一つの方法として、林業資本が循環する過程で、木材価格が最も厳しく影響している段階を把握した上で、その段階での木材価格がどのようにして形成されているか、また価格の下落基調の下でその段階の供給者がどのようなヒイビアを取っているかを調査検討することにした。

### (一) 材の加工段階別価格動向に見られる

#### 下落率比較と下落要因

製材品（スギ正角）、素材（スギ中丸太）、山元立木（スギ）、外材製材品（米ツガ正角）及び外材素材（米ツガ丸太）別に、昭和五十五年の価格を一〇〇とするその後の価格指数を見ると次のようになっている（農林水産統計情報部調

べ「樹材種別木材価格」、(財)日本不動産研究所「山元立木価格」を用いる。

・製材品(スギの正角)は、昭和五十五年の1m<sup>3</sup>当たり価格六五、六〇〇円に対して平成二十一年の価格指数は六五(四一、七〇〇円)である。

・同様に素材(スギの中丸太)・昭和五十五年の価格四〇、一〇〇円、平成二十一年の価格指数二七(一〇、九〇〇円)・山元立木(スギ)・昭和五十五年の価格二二、七〇〇円、平成二十一年の価格指数は一一(二、五〇〇円)

・外材製材品(米ツガ正角)・昭和五十五年の価格五四、三〇〇円、平成十八年の価格指数九七(五二、九〇〇円)・外材素材(米ツガ丸太)・昭和五十五年の価格三五、一〇〇円、平成二十一年の価格指数六七(二三、五〇〇円)

以上、価格下落の序列は、外材製材品(米ツガ正角)九七%∨外材素材(米ツガ丸太)六七%∨製材品(スギの正角)六五%∨素材(スギの中丸太)二七%∨山元立木価格(スギ)一一%となっている。

このように、外材の価格は国内材に比し有利であり特に製品価格は以上に見たように極めて高い安定性を有している。国産材については、加工度の低い材になるに従って価格の下落率が高くなっている。ここでは特に山元立木価格について注目したい。

木材の加工事業体や素材生産事業体は、一般に経営発展の観点から、採算に乗る価格をもって資材を調達している。

従って、それらの事業体は労働賃金のアップ等不利益部分を生産性の向上により吸収しえない場合、その分を資材調達価格の引き下げによって相殺することも考えられる。結局、山元立木価格(森林所有者)にしわ寄せする結果となり、森林所有者は、そのしわ寄せ部分の持つて行き場がなく極めて過酷な価格1m<sup>3</sup>当たり二、五〇〇円に致し方なく甘んじているのが実態である。参考までに、この価格は、昭和二十七年当時のレベルである。当時の農業雇用労働賃金(男子)が二六〇円であることから見ても、今日この価格は、余りにも異常と考えさせられる。

また山元立木価格の下落に関係するもう一つの要因がある。参考までにスギ山元立木価格についてスギの中丸太価格に対する割合を年次別に見ると、昭和五十五年から平成九年までの一七年間は概ね五五%前後であったが、平成十年以降その率は急速に低下し、平成二十一年は二三%となっている。このように最近十年余の期間に山元立木価格の動向は丸太価格の動向に比し一層不利な状態に推移しているが、その原因は、製材事業体三〇〇kW以上の大規模階層の素材消費量が、平成十年以後一〇年間に約五〇%も増大し、全製材工場に入荷した国産材総量の半数近い割合(四七%)を占めるに至っている。

## (二) 木材価格下落基調の影響

木材価格の下落基調は、前述したように先ず素材生産量の減少を引き起こし、派生的に関連分野に萎縮的合併症状を併発させ、ついに林業離れと称される深刻な症状まで引き起こし林業の活性化を著しく困難にしている。

素材生産量(製材用材)は、『木材需給報告書』によると昭和五十五年に約三、四〇〇万m<sup>3</sup>であったが平成二十一年迄の二九年間、減少傾向を辿り半分(五一%)の一、七〇〇万m<sup>3</sup>にまで減少している。関連して国産材のみ扱っている製材工場数(同統計)は同期間に昭和五十五年の六二%の水準にまで減少している。

次に造林面積は、素材生産量の減少に伴う影響は当然のことであるが、その上に木材価格の下落基調に伴い林業に対する意欲が減退し、比較的大きな落ち込みとなっている。即ち昭和五十五年の造林面積一六万四千haに対し、その後二八年間(平成二十年)に二〇%のレベル(三二、〇〇〇ha)にまで減少している。

林業就業者数は、上述したような事業量の減少に伴って減少するのは当然のことであり、国勢調査の結果によると、昭和五十五年、一六万五千人であったが、その後二五年間減少を続け、平成十七年は昭和五十五年当時の二八%(四万七千人)のレベルにまで減少している。

ることと関係していると考えられる。つまり、大規模階層は、工場の立地する周辺で十分に資材を調達することが困難なため、従来に比しより遠隔地域にまで資材調達範囲を拡大せざるを得ず、結局運材コストが次第に増大し、生産性の向上により吸収仕切れない分を山元立木価格にしわ寄せしていることが考えられる。

次に、森林所有者サイド独自の価格下落要因を見ると、一般に林家は家産として森林を所有しており、家計上特別の費用に充てる資産として森林を所有しているので、価格が下降する過程では資産を維持して価格の回復をまつというビヘイビアを示していることである。つまり、林家は、需要者サイドにとって極めて不安定な供給者と見られている。従って、需要者は、供給の安定している外材を指向する強みを背景に国産材市場において一般に強い立場に立ち、買い手市場価格を形成している。

また、森林所有者は、家計上特別の出費を確保するために販売する場合、価格が安ければ、販売量を増やして、必要額を確保するという出血販売も厭わない性格を有している。

以上のように諸々の要因が複合的に作用しあい木材価格の下落、材の供給量の減少、価格の下落と悪循環から抜け出せないまま今日に至っている。

林家所得は、前述した山元立木価格の下落に伴って減少していることは、言うまでもないことであるが、前述したような期間の変化を具体的に把握する統計が存在しないので、『林業経営統計調査』によって平成十八年度の実績を見ると保有山林面積二〇〇〇ha階層で四七万一千円、同五〇〇〇〇〇ha階層で三七万八千円、同一〇〇〇〇〇〇ha階層で七二万五千円である。一方、五〇〇ha以上の大規模階層は二四万九千円の赤字となっている。何れの階層を見ても林業で生活を支えるのは困難な状態であり、林業外収入に依存せざるを得ないのが実状である。

以上に見た諸々の関係、及び一般に言われている林業と他産業との格差の拡大等森林所有者に及ぼす不安要因が厳しくなるに従って、林業離れと称される現象が起こっている。その林業離れの一つが不在村者の保有する森林面積の増大であって、既に私有林の約四分の一が該当している。その二つは、その一とも関係することで所有界不明の森林が増大していることである。筆者が大日本山林协会会员林家二六一名にアンケート調査した結果では、約半数が多かれ少なかれ境界確認が十分でない森林を所有している。その三は、統計的に確認することが出来ないが一般に問題視されているように造林未済地が全国的に見られるようになってきていることである。

伴うリスクやメリットを集約化に関わるエリア内の関係者相互の間で平等に調整しうる仕組みが必要になるが、現実には極めて困難なことである。

そこで、集約化することが望ましい団地内の林分を現物出資して（希望者）、所有と経営を分離した団地法人経営を設立する方法が考えられる。その法人は出資された林分を経営対象として一体的に運営することになるので、従来の所有界（出資の対象となった森林の境界）とは関係なく施業を行うことが出来、また、理想的な路網をかつての所有界と関係なく建設することが出来、能率的施業を確保することが可能となる。更に、出資者と経営者との間で緊張関係が生ずることになるので、それがまた生産性の向上に働くことになる。そして、経営利潤が出資額に応じて毎年出資者に配分されるので、前述した集約化方式による場合のリスク、メリットの調整問題は解消される。

有利販売方法は、材の供給者である森林所有者が需要者と同等の立場に立って、供給者の希望価格を提示して折衝し価格を決定するシステムである。その折衝過程で需要者から取引条件として材の安定供給を求められることが考えられるが（現状における個別の零細所有の下ではその条件が整っていない）、前述した出資方式による団地法人を設立することによって、安定供給に関わる協定を締結することが可能となる。

### (三) 木材価格下落基調からの脱却方向

木材価格の下落基調を止める方法として、その一つが、木材流通に関連する素材生産事業体、製材事業体、合板など木材加工事業体等がそれぞれ生産性を向上させ、木材の調達価格を上げることが可能となる場合、その二つは、森林経営の能率化が図られ現在の価格で十分材を供給することが可能となる場合、その三は、供給サイドが有利販売のシステムを構築する場合が考えられる。

その一は相手次第であって極めて不安定であるが、後述する有利販売のシステムが出来た場合に有効に機能することが考えられる。

先ず、供給サイドである森林経営の生産性を向上させる方法について見ると、事業規模の拡大↓集約化↓高密度路網↓機械化と関連づけたシステムが考えられる。ここで最も留意を要することは「集約化」である。これは、コスト削減面で比較的有効に作用する論理であって、造林や保育の段階では比較的適用し易い。しかし、主伐の場合は、収益要因に関わるので、集約化の論理が貫徹しにくい。つまり価格は常に変動しているのので、森林所有者の価格予測は様々であり、また家産として所有している森林については当面そのままに保持しておきたいと考えているものなど、関係者間で伐採時期について一致しにくい事情が存在している。従って価格の変動に

また材の売買折衝過程で、前述したように、材の購入者側が構築した生産性向上に関わる情報を引き出し価格に有利に反映させることが可能となる。更に、安定供給が図られることになると、製材事業体にとって遠隔地にまで資材調達範囲を拡大する必要がなくなるので、運材費の節約分を価格に上乘せすることも可能となる。

### 二 森林の公益的機能と森林経営

前述した木材価格の下落基調の影響は、個別経営の経済的側面に関わるものであったが、実は個別の事情という面からのみ問題視することが適当でない事情がある。それは、森林所有者の林業離れが起これば、森林の公益的機能が衰退するという側面である。即ち林業離れは、林業外の一般事業体に見られる事業撤退とは異なり社会的問題にまで派生することになる。

#### (一) 森林の公益的機能とは

森林の公益的機能は歴史的に認識されているものであり、森林経営と社会との関わりが強いことは言うまでもない。造林政策がその当初、原野、無立木地、散生地、粗悪林の造林から進めたのも、森林の国土保全、水源かん養機能等と関わりをもつて進められたものである。従来、森林の公益的機能

に関する一般的認識は、健全な森林の造成、即森林の公益的機能の成立と受け取られてきた。現実に森林所有者は、一般に、森林施業に当たってその森林の公益的機能を意識して高めている訳ではないが、森林を所有することによって社会的貢献をしているとの自負を抱いている。

平成十三年に制定された森林・林業基本法は、前述した従来からの森林の公益的機能概念から脱皮して、更に社会性を意識した森林経営を指向するものとなっている。即ち、経済社会の発展に伴って、森林に対する諸々の社会的要請が生まれ出てくる情勢の下で、極力森林経営を通じてその要請を受け止めなければならないという経営姿勢を求めている。

ハーシュマンは、そのような経営資本の社会的存在を「社会的間接資本」(Social Overhead Capital) と言う表現を用いている。<sup>1)</sup>そしてその資本の特質を次に示す三点をもって説明している。(括弧書きは筆者が挿入)。

①その経済活動(森林経営)の提供する用役(森林の公益的機能)が多岐多様に多くの経済活動の実行を促進するものであること、もしくは不可欠なものであること。  
②その用役が事実上全ての国で公的機関もしくは何らかの国家統制(森林計画制度による規制)を受ける私的機関(民有林)によって提供されていること、すなわちそれが無料もしくは公的機関の定める料率で提供されていること。

法を実践化するためには、上記施業を必要とする団地を対象として、前述したように団地法人を設立することにより、能率的路網の配備、機械装備等の態勢を整えて進めることが合理的である。この手法の応用はその他の諸々の公益的機能を目標とする森林にもあてはまることである。

一方、従来通り通常の伐期齢で皆伐作業方式をとる森林経営の場合においても土砂流出防止、水源かん養機能等の機能は森林経営目標の一つとして施業的配慮を必要とすることやうまでもない。現状の所有形態の下では例えば溪流沿いに土砂流出防止のための保護樹帯を必要とする場合、その樹帯を所有する特定の森林所有者に施業上の犠牲を強いることになる。つまり、土砂の流出防止義務は保護樹帯の上部斜面上の森林所有者にもあるので、公平さを欠く結果をもたらすことになる。そのために往々にして計画倒れになる危険性を有している。

同様に皆伐箇所の直下の林分に伐採時期を数年遅らす等の規制が掛けられた場合にも斜面上下の森林所有者が異なる場合、前述したことが同様の問題が発生する。

これらの問題を解決するためにも、前述したように、所有と経営を分離した団地法人を設立することによって、上記問題を起こすことなく森林経営を通じて森林の公益的機能の維持向上が図られる。

③その用役が輸入できないこと。

以上の要件は、そのまま森林経営に当てはまるものであつて、社会的間接資本としての森林経営は、森林の公益的機能の維持発展を経営目標の一つとして林業との両立を図らなければならない社会的責務を有している。

森林経営に課せられる公益的機能は、森林経営自体がもたらす外部不経済を極力抑制して内部的に吸収しなければならぬ分野と、特定の外部経済を森林経営を通じて積極的に維持向上させる分野の二つが考えられる。これらは全く別個のものでなく、前者は後者の場合にも常に必要な要件であること言うまでもない。

## (二) 社会的間接資本としての森林経営

森林経営は、その大部分が傾斜地で営まれており、土砂の流出は宿命的なものであるが、その流出を抑制することは、森林所有に内在する社会的義務である。また、森林経営にとっても技術的に望ましいことである。その抑制の方法として、長伐期非皆伐あるいは択伐林施業を目標とする施業方式を導入することが一つの方法と考えられる。しかし、現状の小規模分散化された土地所有構造の下で個別に実施することは、技術的にまた経済的に困難であるばかりでなく、技術者も不在である。そのような実態を克服して、それらの施業方

以上のように森林の公益的機能を森林経営の一つの目標として、木材生産と両立する手法を、大日本山林会箕輪会長は柴田晋吾氏の言葉を借りて、計画調和の世界を志向するものとして重要視している。これは、従来、林業の予定調和(森林経営に付随して公益的機能が発生する)という表現が一般に用いられており、それと区分した概念であることの表現である。森林・林業基本法体制化の森林政策は計画調和を指向する森林経営を育成することであろう。

## 三 団地法人

木材価格の下落基調から脱出するためにも、また森林の公益的機能を維持発展させるためにも両者に共通する経営の在り方として、前述したように団地法人の創設は、一つの方向と考えられる。

森林所有者にとって森林を手放すことは、祖先伝来の資産であることから一般に精神的抵抗が考えられるが、現物出資は森林を売却することとは異なり、所有していた森林とその周辺の森林が一体となって産み出す利子を受け取る資本と転換することであつて、比較的応じやすいと考えられる。また森林所有者は、林業への魅力を失っている関係か、森林への出費を極力控える或いは嫌がるのが現状である。従って森林所有者に負担を掛けずに配当を得ることは森林所有者に

とって魅力であるとも考えられる。

しかし、現状において自然発生的にその方向を指向することは考えにくい。従って、政策的に誘導することが必要であるが、法人の形態として、組合法人を選ぶか、会社法人を選ぶか、また、経営者として森林組合か或いは地元的林業経営者を選ぶのか、目標林型をどのように設定するか等、地域の事情によって運営方法を選択することが望ましい。その実践をスムーズに進めるため、モデル地域を設けて試行するのの一つの方法である。そこで、留意することは、現物出資に対する課税免除措置を講じておくことである。そのために、モデル地域を経済特区とする措置を講じておくことが必要である。

#### おわりに

森林資源は、冒頭で述べたように一、〇〇〇万haを超える状態にまで至っている。それは森林所有者の家産的ビヘイビアが農山村の過剰就労のもとで強く働いたお陰である。その苦勞の結果、資源が成熟した今日では逆にそのビヘイビアが供給力を不安定にしているが、その苦勞を無にしないような方法の一つとして団地法人を提案した次第である。

最後にご指導を賜った大日本山林会箕輪会長及び同山林会の関係者にお礼を申し上げます。

特集 国際森林年―震災復興に林業・木材産業はいかに貢献できるか―

## 東日本大震災と今後の森林・林業・木材産業

山 本 幸 一

#### はじめに

平成二十三年三月十一日の東北地方太平洋沖地震による巨津波は、防潮堤を乗り越え長い年月を掛けて培ってきた海岸林をなぎ倒し、その背後の住宅や工場などを破壊した。木材・製紙産業に目を向けると、極めて深刻な打撃を与えた事が知れる。筆者は、盛岡にある森林総合研究所の東北支所に居るため、岩手県内の海岸林被害の調査や工場・組合等での聞き取り、行政・メディアからの情報収集を行い得たため、木材というキーワードを中心として投稿することにした。ここでは、木材利用の地域に対する重要性、被災材（がれきと

#### 引用文献

(1) アルバート・O・ハーシュマン、小島清監修・麻田四郎訳『経済発展の戦略』、厳松堂出版、一九七一年

#### 参考文献

林業経営の将来を考える研究会編『森林経営の新たな展開―団地法人経営の可能性を探る―』、大日本山林会、二〇一〇年  
柴田晋吾『エコ・フォレストイキング』、日本林業調査会、二〇〇六年、一四一頁

(林政総合調査研究所・客員研究員)

なった木材)の資源化の重要性、そして今後の森林・林業・木材産業に関する研究のあり方について考えたい。

#### 木材・製紙産業の被災と素材流通への影響

宮古市のホクヨープライウッド㈱、大船渡市の北日本プライウッド㈱、石巻市のセイホク㈱石巻工場と石巻合板工業㈱という合板工場の被災、三菱製紙㈱八戸工場と石巻市の日本製紙㈱石巻工場という製紙工場の被災が広い範囲で一度に起こった。写真1に示した「岩手林業新報」の平成二十三年三月十五日号には、「沿岸の合板・製紙等が深刻な状況に―未曾有の災害に情報が混乱」と題して、「チップ、合板の受け



写真 1 「岩手林業新報」3月15日号（掲載許可済み）

である「岩手林業新報」から引用して以下に示す。

上記の合板工場の被災により、岩手県からの主要な出荷元であるノースジャパン素材流通協同組合（N J 素流協）の六月の出荷合計は、前年同月比五二％の一三、三二四 m<sup>3</sup>に留まっているが、その受け皿として(有)川井林業に五、四五七 m<sup>3</sup>、秋田プライウッド(株)に五、六一二 m<sup>3</sup>、中小の製材・集成材工

入れば止まってお、関東出荷もトラックの手当がつかないなど、企業活動はストップしている」と報じた。筆者には全体の需給を知る手では無いので、岩手県からの合板工場への丸太の供給、及び製紙工場へのチップの供給を岩手県の林業専門紙

表 岩手県チップ協同組合の出荷実績

	①	②	③	④	⑤
22年度合計*	76,515	272,037	173,316	57,097	16,295
2011年3月	3,221	7,741	7,750	1,058	1,802
2011年4月	0	19,393	91	1,227	9,947
2011年5月	1,187	23,141	0	8,042	7,115
2011年6月	2,814	23,391	0	13,831	3,650

注：①三菱製紙(株)八戸、②三菱製紙(株)北上、③日本製紙(株)石巻、④日本製紙(株)岩沼、⑤日本大昭和板紙東北(株)秋田  
\*：針葉樹と広葉樹の合計 (m<sup>3</sup>)、②は広葉樹のみ  
出典：「岩手林業新報」より

の復旧と国内の製材・集成材工場の頑張りでは是非とも達成してもらいたい。国内が一杯になる場合には近隣諸国でも受け入れてもらい、輸出への支援も行ってもらえば、地域の復旧により多く寄与するものと思う。

同様に、上記の製紙工場の被災により、岩手県チップ協同

組合からの出荷も大きく落ち込んでいる。表1に示す様に、針葉樹チップに関しては、被災当初には三菱製紙(株)八戸工場と日本製紙(株)石巻工場への出荷は殆ど無くなり、日本製紙(株)岩沼工場と日本大昭和板紙東北(株)秋田工場が出荷の受け皿となっている。三月には前年度比三八％で有ったが、六月には、八割近くまで回復して来た。一方、広葉樹チップについては、幸いにも内陸であったため大きな被害に至らなかった三菱製紙(株)グループの北上ハイテクペーパー(株)は、五月からは目一杯の受け入れを行っており、六月の聞き取りでは、四工場中三工場の土場は既に満杯ということであった。

### 復旧のための木材需要

一方、需要減少の中で住宅等の復旧に必要な木材も存在する。例えば、岩手県内のけせんプレカスト事業協では、仮設住宅用の木材需要等から震災後は例年の五割増の生産を行っており三シフト・二四時間体制で操業している。仮設住宅(県や町による)は九坪／軒と小さくはあるが、一〇〇〇棟(世帯)分の木質部材を担当し、半数は二×四工法(D社とM社からの受注)、半数は在来(岩手県内や住田町)である。二十三年度は、昨年度比で五割増五万 m<sup>3</sup>の生産を見込んでい

るのとことであった。

岩手県森林組合連合会は、東北森林管理局や(独)森林総合研究所盛岡水源林整備事務所等と協力して、大被害を受けた養





写真2 牡蠣イカダ用丸太の造材方法の現地検討会

殖漁業の再開に向けて養殖の牡蠣イカダ用の丸太（スギ皮付き丸太で一〇m長さ四m長さ）の生産・販売に動き出した。イカダの大きさは、地域により異なり、一単位が広田湾では一〇m×四m、山田湾では一二m×四m、大船渡湾では一六―一七m

区で行われ六〇名が集まった（写真2）。その規格は、一〇m丸太では元口一五cm程度、末口八cm程度であるが、実際に伐採して丁寧に枝払いを行って得られた二本の丸太の元口径は一六cmと一八cm（共に末口八cmの高さから一〇、五m下がって切断）であった。イカダ用丸太採材後は、二―四m材を採材する。イカダ用丸太には、密植の山が相応しいことになろう。価格は、海渡しで三、五〇〇円／本程度を想定している。耐久性は七年とされているが、丸太の伐採時期により影響され、寒の入り以降の伐採が望まれ、梅雨から夏にかけての伐採は避けるべき（耐久性が低下する可能性あり）とされている。

### 被災材の色々な利用

被災材は、大槌町や陸前高田市においてボランティア等により、薪としての利用がインターネットを活用しながら進められている（写真3）。両者共に、被災材利用の次のステップとしては、間伐材の利用を目指している。これらの活動は、復興への支援だけでなく、木材利用の一つである薪や木炭が身近なエネルギーであることを示す良い機会でもある。

一方、被災材の大量利用としてはバイオオマス発電が想定され、一万m<sup>3</sup>の施設を数基設置する計画が報道され、将来的には林地残材の活用が考えられている（六月十六日付朝日新

×四mであるという。牡蠣イカダには、従来は竹や木材が用いられていたが、近年はポリプロピレン樹脂材料が用いられて来ている状況の中で（それらのシエラは不明）、木材利用の観点からは余り目の向けられなかった水産業での再度の需要開拓は、木材の地域利用の点で重要となろう。七月二十二日には、牡蠣イカダ用の造材方法の現地検討会が奥州市江刺



写真3 高田松原の被災木からのボランティアによる薪作り



写真4 JAPICによる釜石森組での林地残材収穫の現地検討会



写真5 「復興ボード」と地域材を用いた宮古市内の仮設住宅集会場（関野登氏提供）

聞）。国会での行方が注目されている電力の「全量固定価格買い取り制度」の元で、新規の木質バイオオマス燃料の需要が高まることが予想され、原料の安定的な確保が大きな課題となる。一万m<sup>3</sup>規模の発電を想定すると、少なくとも約一万吨（湿潤）／月程度の木質バイオオマスが長期安定的に必要となることから、釜石地方森組が間伐材を中心とした木質バイオオマスを新日本製鐵(株)釜石製鐵所に供給する木質バイオオマス混焼

発電事業（石炭混焼率二％）が参考となろう。平成二十二年十二月に開催された日本プロジェクト産業協議会（JAPIC）の現地検討会では（写真4）、規格外丸太（用材に向かない間伐材）では一四・八t／トラック一台の積載であったが、枝葉などのいわゆる林地残材では嵩張ることから三・三t／台であったこと、二十二年度の木質バイオオマスの納入計画（画量八千t（湿潤））を早くも十月末に達成したこと、高性能

林業機械の導入などにより間伐材の伐出生産性を二十一年度の四・二m<sup>3</sup>/人から二十二年度には五・二m<sup>3</sup>/人に向上させたこと等が示された。森林組合と新日鐵と釜石市の連携により、間伐材を中心とした木質バイオマスを、山から工場まで繋げたノウハウを良く分析して活かす必要がある。

一般的には、再利用が利きやすい木材においてはカスケード利用（先ず製材品など木材を大きな寸法で利用し、廃棄後は小さなチップとし、それを接着剤で固めてボードにするか或いはパルプにして紙として利用し、廃棄後は燃焼してエネルギーとする様な多段階な利用方法を言う）が望ましいとされている。その一つに、岩手大学と岩手県立大学が地元企業と連携している例がある。幸いにも四月下旬に操業に漕ぎ着けた宮古ボード工業(株)で木質ボード（パーティクルボード）を製造し、「復興ボード」と名付けて地元産の柱などと合わせて、仮設住宅などの復興建築物に使う事が進められている（写真5）。被災材から異物を除去する作業は大変であるがそのための体制を整え、七月には一、〇〇〇t程度をチップ化して宮古ボードで使うことが出来る様になったそうだ。詳細は、『木材情報』誌を参照して欲しい<sup>(1)</sup>。他にも、マスコミにも多く取り上げられた坂本龍一氏が主宰する「モア・トゥリーズ」が建築資金を募った木造仮設住宅が、岩手県住田町に建設された。ペレットボイラーやペレットストーブの利用

も予定されている様だ。震災を機に、人人の繋がりがその周りの人達と更に繋がり、木材を利用した特徴ある活動が広がっている。

### 海岸林の被害と利用

津波で破壊された海岸林の特に人的被害が少なかった箇所



写真 6 田野畑村明戸海岸林の被災丸太の集積

では、早くから倒木や流木の処理が進み現況が刻々と変化していた。そんな中で、被災地の心情を思いながら、海岸林調査を森林総研では徐々に進めた<sup>(2)</sup>。岩手県田野畑村明戸では、防潮堤や輿行きの深い海岸林などに守ら

れていたため、居住地区は大被害を免れた。アカマツを主体とした被災材の整理作業は、地元の森林組合と建設業者に委託され、主に二mに玉切りされた丸太は、針葉樹材と広葉樹材に分けて土場に積まれ（写真6）、しばらく雨水にさらして塩分を流した上で、製紙用のチップ用材として利用される。明戸海岸林だけでも恐らく二千―三千m<sup>3</sup>という新たな丸太供給量であることから、受け入れ先の確保は大変な作業である。木材は塩分付着などの問題（燃焼する場合に炉を傷める等）はあるものの、鉄・コンクリートなどと比較して容易に資源化できる利点は、強調されるべきである。

### 林業・木材産業の方向性

東北の林業・木材産業が大震災により大きな影響を受けた中で、七月二十二日には「地域版の林業再生プランを考えた」シンポジウムが盛岡市で行われた。平成二十三年度林野庁補助事業の地域木材産業等連携支援事業により立ち上げられた「広葉樹資源循環利用研究会」（北菱林産(株)、森林総研東北支所、岩手大学、岩手県）により主催され、林業再生プランを取りまとめた岩手大学の岡田氏の基調講演を土台として、地域の森林に依存している企業、地域の森林計画に関わる行政、森林の所有者のそれぞれの立場から提言がなされた。会場には、林業、木材工業、素材生産業、県市町村行政、林

野行政、一般市民、研究機関などから一―四名が参加し、現場力を持ったフォレストアタビの難しさ、A、B、C、D材という資源をバランス良く利用する出口側の配置の重要性、再生プランでは小さな所有者が抜け落ちる可能性が高いがそれをどのようにして支援して行くか、森林を面として考えることの重要性などの論議がなされた。

岩手県では、政府の東日本大震災復興構想会議へ九つの「岩手復興特区」を提案し、それらの早期具体化により次年度の国を含めた予算化を考えている。その内の二つは林業・木材産業に関係した「いわての森林の再生・活用特区」と「再生可能エネルギー導入促進特区」である<sup>(3)</sup>。前者では、県内の合板工場等の林産施設被害は一二五億円、利用可能な木質系がれきは二〇万t、海岸林被害は三九箇所二・二億円とした上で、①震災復興に県産木材を有効利用し地域経済の活性化を図る、②木質系がれき・加工廃材の廃棄物処理法の規制を緩和することで木質バイオマスのエネルギー利用を促進する、③被災した海岸林を含めて必要な用地を国有林化し多機能海岸防災林を造成し将来にわたって適切に維持管理することを特区化する事項としている。後者では、①被災地の土地利用の円滑化のために所有者の同意調整の簡易化を図り、被災地域における再生可能エネルギー導入に対する追加的支援制度（例えば電力の高い買取価格）を創設する、②発電施設

設置時に係わる農地法の規制緩和や地熱発電開発に係わる環境影響評価の対象基準の緩和等により電源開発を推進する、③地域循環利用する木質・畜産バイオマスについて廃棄物処理法による許認可手続きを緩和することを特区化する事項としている。「復興特区」により出来る限り「規制の枠」や「縦割り行政の枠」を外すことは、スピードのある復旧・復興に必至と言えよう。

最後に、研究の立場から考える。総合科学技術会議が大震災を踏まえて公表した二十四年度の「科学技術重要施策アクションプラン」(二〇一一年七月)では、「<sup>4)</sup>早急な復興・再生」、「大災害・事故から国民を守る」は時期的に必然であるが、「森林」の文字こそ見られないが「エネルギーの安定確保と気候変動への対応」も重要課題であると見て取れる。大震災後の東北の森林・林業・木材産業を考える場合、気候変動に対して存在そのものとして重要性を増している「森林」、エネルギー資源としても見直されている「森林」を、林業・木材産業と一体として研究する意識と体制を作ることが大切であろう。

参考文献

(1) 関野登(二〇一一)「復興ボード」の生産で震災廃木材のリサイクルに期待、木材情報、八月号(投稿受理)

(2) 星野大介(二〇一一)東北地方太平洋沖地震津波による岩手県沿岸の海岸林と集落の被害状況、日林誌(投稿中)  
(3) 内閣官房、第八回東日本大震災復興構想会議、達増委員提出資料 <http://www.cas.go.jp/jip/fukukou/pdf/kousou8/rasso.pdf> 二〇一一年六月四日  
(4) 内閣府、平成二十四年度予算編成における「科学技術重要施策アクションプラン」に関する意見募集 <http://www.w8.cao.go.jp/cstp/pubcomme/action24/release.pdf> 二〇一一年六月二十九日

(独)森林総合研究所東北支所・支所長

# エリートツリーで林業再生を！

とみ なが しげる  
富 永 茂

本稿では、エリートツリー創出の経緯と、それを生かした林業経営の夢を論じることとする(あくまでも個人的な考察であることを申し添える)。

エリートツリー…第一世代精英樹の中の優良なもの同士をかけ合わせてF1を育成し、その中からさらに優れた個体を選抜・検定したものを第二世代精英樹、また、優れた第二世代精英樹同士をかけたものを第三世代精英樹(雑種第二代)からさらに優れた個体を選抜・検定したものを第三世代精英樹という。エリートツリーは、これら第二世代及び第三世代以降の精英樹をいう。<sup>2)</sup>

我が国は、林木育種事業が開始され五〇年が経過しているが、従来の苗木に比べて成長、形質等に優れたエリートツリー(第二世代以降の精英樹)が開発されてきており、この種苗が、今後の我が国林業経営の救世主の一つになり得ると考えている。

現在林野庁では、森林・林業再生プラン<sup>1)</sup>に即し、一〇年後の木材自給率五〇%を達成すべく取り組みをしている。我が国林業を再生可能な産業として再生させるためには、こうした取り組みに加えて、エリートツリーを用いた育林の合理化が不可欠である。

## 一 エリートツリーとは

### (一) 第一世代精英樹の選抜

我が国の林木育種は、林木の成長量の増大と品質の改良を目的に、昭和二十九年から精英樹選抜育種事業として開始された。成長が早いこと、単位面積当たりの収穫量が多いこと、幹が通直であること、病気や虫の害がないこと等を基準に、全国の一般の造林地等から約九、一〇〇本（スギ三、六七〇本、ヒノキ一、〇五八本他）の精英樹を選抜（第一世代）した。その精英樹を林木育種センター（育種場）がつぎ木で増殖した苗（原種苗）をもとに、都道府県が採種園、採種園を造成し、ここで得られた種穂を種苗生産者へ供給してきた。

同時に、この精英樹を評価するための検定林を各地に約二千箇所造成した。検定林は、植栽した立地の影響を除くために統計学に基づいて設定された試験地であり、定期的に調査・評価を行い、この評価結果に基づいて成長等に優れた苗木を開発している。

都道府県は、検定林のデータ等から形質の悪いものを除くなどして採種園の原種の入替え（採種園の改良）を行い、より優れた形質の種子の供給に努めてきた。現在、造林地に植栽されているスギやヒノキの苗の約七〇％はこうした採種園由来の育種種苗が用いられている。

### (二) エリートツリーの誕生

林木育種センターにおいては、前記の検定林データ等をもとに昭和五十五年から、成長、形質等に優れた精英樹同士を人工交配させたF1の開発に着手した。以後、平成十九年度までの間に、約九、一〇〇組み合わせ、二一万个体のF1を植栽した検定林（育種集団林）を造成してきた。

F1開発に着手して三〇年が経過した現在、その検定林から、第一世代精英樹に比べ成長等が格段に優れたエリートツリー（第二世代精英樹）が誕生しつつある。今年度の『森林・林業白書』でも紹介されているので是非ご覧いただきたい。<sup>3)</sup>この中から平成二十四年春、原種の一部を都道府県の採種（穂）園に供給することとしている。エリートツリーを現実林分に植栽できる時期が来たのである。

### (三) さらになるエリートツリー開発への挑戦

さらに現在は、初代エリートツリー同士を交配した次世代エリートツリーの開発に着手したところである。精英樹同士の交配から初代エリートツリーの選抜まで三〇年かかったが、次世代エリートツリーは、育種技術の高度化・高速化により一〇年程度で開発されようとしている。乞うご期待!!というところである。

## 二 不可欠な育林の合理化

### (一) 造林技術開発の停滞

戦後荒廃した森林を回復させ林力を増強するために開始された拡大造林は、昭和二十八年をピークに、昭和二十五年から昭和四十七年までの二二年間は年間三〇万ha以上の造林面積があったが、以後急減し、現在はその十分の一まで減少している（平成二十年度三万二千ha<sup>4)</sup>）。その間は保育、間伐等により森林資源の整備・充実に努めなければならない期間であった。

伐採（主伐）が行われなければ植林も行われない。つまり、造林の必要性がなくなればそれに係る技術開発も不要となり、技術は停滞する。ここ数十年間そのような状態が続いている。現在の造林は、作業効率の低い旧来技術に基づいた方法で行われているといっても過言ではない。こうした状況を打破し再造林を活性化させるためには、育苗方法の検討、地拵への必要性や植栽方法、植栽本数等の検証、シカ等獣害への対応など全造林過程における検討が必要である。再生産可能な林業経営を確立するために研究開発すべき課題は山積しているといえる。

### (二) 求められる初期投資の削減

林家の経営状況をみると、山林を二〇ha以上保有している林業経営体の林業粗収益（二二六〇万円）から、林業経営費（二二二万円）を差し引いた林業所得は四八万円しかない。

一方、人工林（スギ）の造林保育には、五〇年生までに平均二四八万円の経費が必要である。<sup>3)</sup>この内訳を見ると初年度は地ごしらえ、植栽、下刈り等に五四万円、これを含め当初の五年間で約一〇〇万円、一〇年間では約一五〇万円が必要となっている。このように、技術開発が行われず旧来の技術に頼った造林手法が継続され、このことが、特に造林初期に大きな投資を必要とし、林家の林業経営意欲を減退させ、結果、再造林が行われず造林放棄地が拡大する理由の一つとなっている。

再造林を促し、「伐つたら植える」という植伐一体化を図るためには、現在林野庁が森林・林業再生プランにおいて進めている「伐」の部分、すなわち路網の整備、機械化の促進、施業の団地化等だけでは不十分である。この対策に加えて、「植」の部分、すなわち造林・保育についての技術開発を積極的にを行い、育林に要する投資を最小限にする工夫が不可欠である。

### (三) 育種種苗を活用した育林の合理化

速水林業の速水氏は「特に育林の合理化を行うことは生き

残りの必須条件である」と述べている<sup>(5)</sup>。戦後営々と整備してきた人工林を森林資源として活用しつつ、再生産可能な林業経営として成立させるためには、造林・保育についての技術開発、特に育種により獲得した優れた成長、形質等を有している育種苗木を活用した育林の合理化が不可避である。

### 三 森林施業を変革するエリートツリー

エリートツリーの特徴は、何と言っても初期成長が飛び抜けて優れていることである。育種による改良効果を第二世代の検定林の一〇年次材積と比較すると、関東地域では地スギの四倍、第一世代精英樹の二倍、九州では、もともと成長の良い在来品種や第一世代精英樹の二倍以上となるエリートツリー候補木が現れている<sup>(2)</sup>。また九州における検定林では、一五年生で第一世代精英樹の三〇年生に相当する樹高、直径を示している(図1)<sup>(6)</sup>。三〇年生で在来品種の五〇年生に相当する成長を示す候補木も見出されている(写真)。

このように、優れた初期成長により、林冠のうっぺいも早く、早期に下層植生から抜け出し、例えば五年間の下刈り作業を二年間程度で終了させることが可能となるなど、造林投資でもっともウエイトの高い下刈り経費の削減に寄与することが期待される。

現在の木材利用は、見た目を重視する化粧的な利用から、



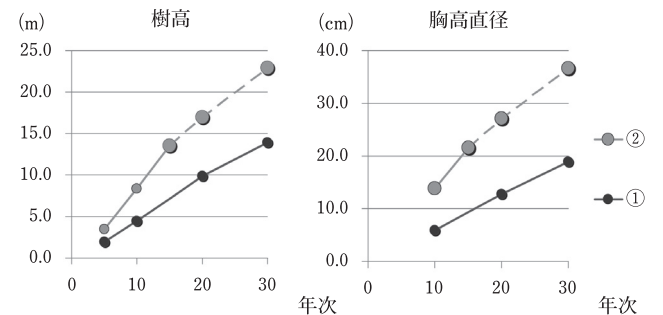
写真 エリートツリー候補木の一例(成長がすぐれ、周囲に植栽されている在来品種の50年生に相当する)

伐採搬出直後に無地ごしらえで、かつ簡易な器具で効率的に植栽でき、植え付けまでの作業効率も飛躍的に向上することができる。育苗方法についても、東北林木育種場では、コンテナにエリートツリーの種子を直播きし、一年半で植栽できることを検証している。エリートツリーのコンテナ苗化によって、育苗から植栽・保育に係る造林作業の全工程をさらに飛躍的に改善させることが可能となる。

### 四 エリートツリーへの不安

#### — 成長(年輪幅)と強度との関係 —

一般的に成長が優れているということは、年輪幅が広いこ



①第一世代精英樹  
②第二世代精英樹候補  
→(15年次で30年次の成長を示している)

図1 エリートツリーの能力

品質性能重視へと大きく変化してきていることを考えると、節の有無や年輪幅等を考慮する必要性も低下してくる。このため枝打ちはもちろん保育のための間伐も行う必要性がなくなっていく。三、〇〇本の植栽本数も一、五〇〇本(二、〇〇〇本)にすることも可能となる。伐期

も同じ材積であれば五〇年、六〇年かけずに二五年、三〇年程度で良い。

さらにコンテナ苗化することにより、時期を選ばず植栽できるため、フォワーダーが伐採現場にある間に苗木を搬送し、

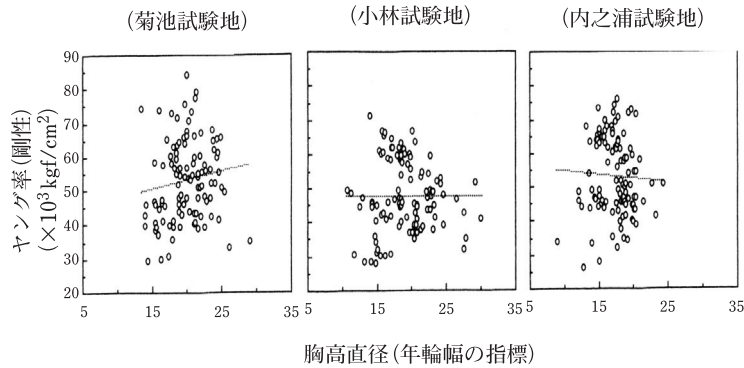


図2 年輪幅と剛性の関係

とであり、それは強度的に大丈夫かという不安を惹起する。

しかしスギについては、成長と剛性(ヤング率)の間には負の相関関係、すなわち、成長が良いほど剛性(ヤング率)が低下するという関係はないということが明らかにになっている(図2)<sup>(7)</sup>。このことは育種によって成長も剛性も優れた品種を開発できることを示唆している。このため育種の過程で立木状態で剛性の評価も行い、成長も

剛性も優れている品種開発に努めている。ではなぜスギの剛性は成長の影響を受けにくいのか。剛性

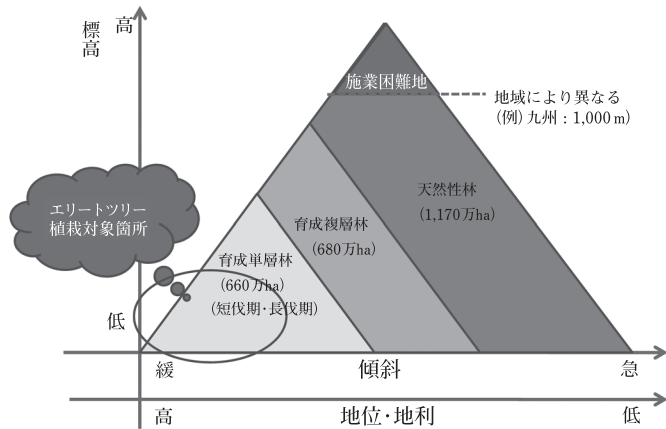


図4 これからの森林利用イメージ (指向する森林の状態)

このうち育成単相林は、現在一、〇三〇万haあるが、これを将来的に六六〇万haとし、長伐期や短伐期など多様な伐期により取り扱うこととしている。エリートツリーが植林される場所は、この育成単層林対象地のうち標高や傾斜

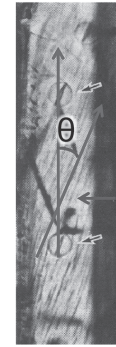
を考慮し、地位や地利指数が高い場所、具体的には林道等からの距離も近く、大きな成長量の期待できる場所が想定される。ここにエリートツリーを集中的に植栽していく。成長が格段に優れていることを考慮すると伐期は二五年〜三〇年を目標にすることも可能である。

現実には育林段階が過ぎた林分について一律に長伐期を指向している林家が多いが、傾斜が緩やかで成長量が大きい場所はエリートツリーによる林業の適地ではないだろうか。また、気候変動が大きく台風などの気象害への懸念が高まっていることや、花粉症対策上、花粉着花量の少ない森林にすることが求められていること等を考えると、早期に収穫可能な伐期の短い林業は、こうした国民的要請にも応えられるものと考えられる。

なお、ここではエリートツリーの初期成長に着目して述べてきたが、エリートツリーは各育種基本区ごとに開発が進んできており、今後検定林データの解析・評価をさらに進め、目標とする径級、伐期等を設定し、各地域に合った経営モデルを構築していく必要がある。

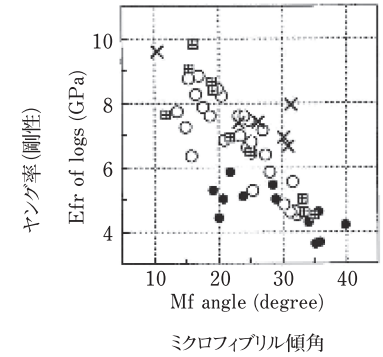
### 七 日本林業の未来

「国産材時代の到来」と言われて久しいが、これまでの森林資源の造成・整備期から、いよいよそれを利用する時期に



θ: ミクロフィブリル傾角

スギ仮道管の顕微鏡写真 (平川、藤澤: 1995)



(山下、平川、藤澤、中田: 2000)

図3 ミクロフィブリル傾角とヤング率(剛性)との相関

は、木材を構成する一つの細胞、つまり仮導管の壁を構成するセルロースのミクロフィブリル傾角の影響を受ける(ミクロフィブリル傾角の傾きが小さいほど剛性が強まる)ことが明らかになってきている(図3)。

また、スギの材は密度が比較的低

いたために、密度の変化が剛性に強く影響しないことによるとも言われている。

このように、スギについては年輪幅と強度との関わりは小さく、年輪幅が広くとも十分な強度を持った精英樹の開発は可能なのである。

### 五 最小のコストで最大の利益を

最近の建築材料としての木材は、住宅建築方法の変化、木材加工・乾燥技術の高度化等から、曲がりや狂い、割れなどが起きにくい寸法の安定した強度性能が明確な材が求められており、ラミナ化、単板化され工業製品化された材料として利用されるようになってきている。こうした傾向は今後も強まっていくことが予想される。

このため、原木の曲がり、節の有無、年輪幅等は利用に当たった際の重要な要素にはならず、むしろ材積またはバイオマスとしてのポリュームが求められている。

この意味で、成長性能に優れ強度も期待できるエリートツリーの造林は、短期間で期待する径級、材積を得られることから、「最小のコストで最大の利益」を得られる最も有効な手段ともいえる。

### 六 エリートツリーによる林業経営

来ていることは、おおかたの林業人が認識しているところである。森林・林業再生プランはそのタイミングで出されたが、この時期にエリートツリーが登場する意義はきわめて重要である。再生プランに沿って行われる路網の整備、機械化の進展、施業の団地化等の基盤整備と相まって、成長、形質等に優れたエリートツリーの造林によって育林の合理化が飛躍的に進展するからである。

伐採し搬出する植林と保育が一体的に効率化され、生産性が向上し、合理的な林業生産が可能となる強い林業が再生する。そんな林業経営は可能であり、夢に終わらせてはならないと考えている。

参考・引用文献

- (1) 農林水産省・森林・林業再生プラン(二〇〇九年十二月)
- (2) 次世代育種促進研究会・エリートツリーの普及に向けて(二〇一一年三月)
- (3) 林野庁・平成二十二年度 森林及び林業の動向
- (4) 林野庁・森林・林業統計要覧二〇一〇
- (5) 速水亨・森林・林業再生プランに期待する、グリーン・エイジ(二〇一一年五月号)
- (6) 星比呂志、倉本哲嗣・九州地域におけるスギ低コスト林業に向けた林木育種の取り組み、林木の育種二三三三号(二〇〇九年)

年)、二二―二三頁からの改変引用

- (7) Y. Fujisawa, S. Ohta, K. Nishimura, and M. Tajima: Wood characteristics and genetic variations in Sugi (*Cryptomeria japonica*) - Clonal differences and correlation between locations of dynamic moduli of elasticity and diameter growths in plus-tree clones. 木材学会誌 vol. 38, No. 7, p. 638-644
- (8) 平川泰彦、藤澤義武・精英樹スギクロンにおける晩材仮道管S<sub>2</sub>層のマイクロフィブリル傾角と仮道管長との関係、木材学会誌四一(二)、一九九五年、一三三―一三二
- (9) 山下香菜、平川泰彦、藤澤義武、中田了五・スギ一八品種の丸太ヤング率の品種間差に及ぼすマイクロフィブリル傾角と密度の影響、木材学会誌四六(六)、二〇〇〇年、五一〇―五一二
- (10) 林野庁・森林・林業基本計画(二〇一一年七月)

林野庁林業・木材情報分析官  
前(独)森林総合研究所林木育種センター審議役

# ナラ枯れの効果的防除を目指して

## ―被害予測と面的防除法の開発―

### 一 はじめに

平成二十二年版『森林・林業白書』によると、ミズナラやコナラなどが集団的に枯損するナラ類集団枯損(以下、ナラ枯れ)は、近年、被害地が拡大しており、二〇〇九年度には二七府県で発生している。ナラ枯れの被害面積は、二〇〇二年度以降、大幅に増加しており、二〇〇八年度の被害面積は、全国で約一、四四五haにおよぶ。とりわけ、東北での被害の拡大は急激で、二〇一〇年にはついに青森、岩手で新たに枯損が生じ、東北全県が被害地となった。

***	**	*	
牧	衣	近	
野	浦	藤	
俊	晴	洋	
一	生	史	

短期間に集団的な枯損が生じるため、「第二の松くい」とも恐れられるナラ枯れだが、一方では、枯れるのがナラ類という雑木であるためか、放置してもかまわないのでは?という意見もある。急激な拡大のため、実際上対策が追いつかない面があることは否定できないが、観光資源も含めた景観の劣化や、放置された立ち枯れ木の危険性、上層木の消失など林分構造の急変や生態系への影響の懸念、あるいは有用な木質資源の減少等様々な影響を考えると、放置は得策とは思えない。

どのような戦いでも、情報と武器がカギを握る。私たちは

情報の収集と解析によって敵（ナラ枯れ）の動きを予測し、新兵器（防除法）によって最前線で食い止めるべく研究を行ってきた。開発されたばかりでまだ実戦での成果は少ないが、今後のナラ枯れ対策の有力な対策と期待されるこの防除システムについてご紹介したい。なおこの内容の多くは、独法、公立林試、民間企業が参加した研究プロジェクトによる成果であるが、これまでなされてきた多くのナラ枯れ研究がその基礎となっていることは申し上げるまでもない。

## 二 ナラ枯れハザードマップを作る

### (一) 植生分布

ご存じのように、ナラ枯れは糸状菌（カビのなかま）の一種（*Raffaela quercivora*）によってもたらされる樹木の伝染病である。この病原菌、通称ナラ菌は、カシノナガキタイムシ（*Pitylus quercivorus* 以下カシナガと称する）という昆虫によって健全な樹木の内部に持ち込まれ、その病変により通水障害（水切れ）を起こした樹木は枯損にいたる。カシナガの穿入が報告されている樹種は非常に多いが、枯損する種（感受性樹種）はブナ科の十数種に限られており、なかでもミズナラ、ついでコナラでの枯損が圧倒的に多い。そこで、以下ではこれら二樹種に焦点を当てて述べていくことにしよう。

う。

被害予測はまずこれらの樹木がどのように分布しているかを調べることから始めた。森林資源分布の現況情報として、環境省による自然環境保全基礎調査の第二回から第五回までの植生調査データを使用した。この調査データは「自然環境情報GIS」とよばれ、一般にも公開されているものである。ナラ枯損調査を行う部局では第三次地域区画（三次メッシュ、約1×1km）でデータを管理している場合が多いので、現場への適応を考え、三次メッシュごとの代表的な植生によるデータ分類もあわせて行った。自然環境GISでは植生群落

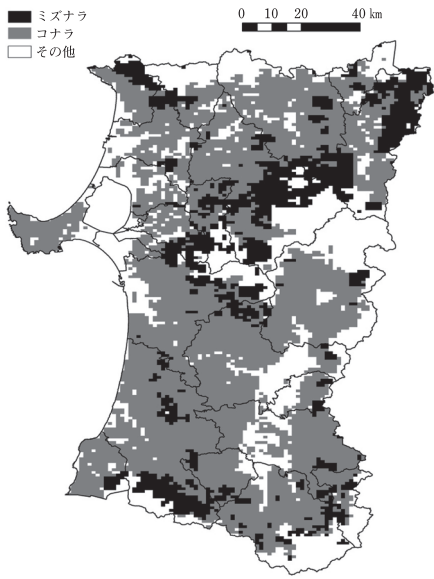


図1 ナラ枯れを考慮した秋田県の3次メッシュ（1kmメッシュ）単位植生マップ

が九〇五種類にも分類されているが、これがある基準を設けて分類し直し、ミズナラかコナラによって代表されると判断できるメッシュを抽出した（図1）。

本稿では秋田県を例に述べるが、方法はいずれの地域でも同様である。秋田県は一二、二一五メッシュに分割され、そのうちミズナラが含まれるメッシュは一、八〇三メッシュ（全体の一五％）、コナラが含まれるものは六、六三五メッシュ（五四％）であった。すなわち、秋田県では、これらのメッシュ数の合計である六九％において、潜在的にナラ枯れ被害を受ける危険性があると考えられる。

### (二) 被害予測マップの作成

被害発生の危険性をより詳しく見るために、ある場所で被害が発生する確率を算出する「ナラ枯れ予測モデル」を作成した。このモデルは、過去の多数の被害履歴をもとに、ある年の被害地と、そこから最も近い前年の被害地との距離や、その場所の樹種構成などを説明変数として、被害が発生する確率を求めるロジスティック回帰モデルである。すなわち、ある年の被害発生場所がわかれば、翌年の被害発生確率をメッシュごとに求めることが可能となる。このモデルを用い、二〇〇九年の被害発生地のデータから二〇一〇年度の被害発生を予測してみた。

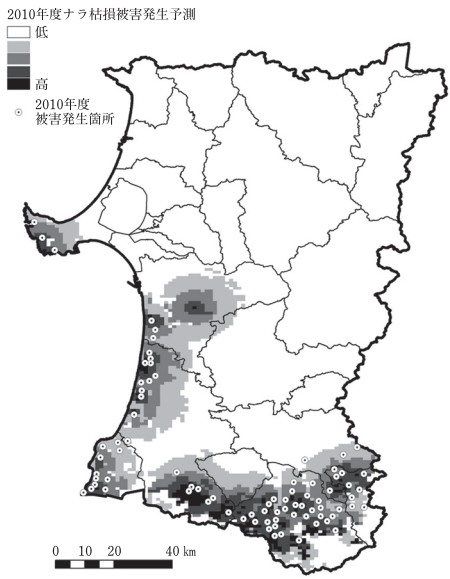


図2 2010年度秋田県ナラ枯れ被害発生予測マップ

秋田県の植生分布（図1）をもとに、同県の二〇一〇年度ナラ枯れ被害発生を予測したマップを図2に示す。色が濃いほど被害発生確率が高いことを表している。さてこの「降水予報」ならぬ「被害発生予報」はどれくらい当たったのだろうか。二〇一〇年度の被害発生を小さな丸印で図内に示したが、その約九〇％は、被害発生を予測した範囲に含まれており、かなり高い予測精度であると思われる。

この被害予測マップは、ある年度の被害箇所位置データをもとにその翌年度の被害発生を予測したものである。被害予



測マップの利点として、被害が実際に発生する前に、被害発生予測箇所をビジュアルに把握できることがあげられよう。それによって、翌年度の被害対策が可能となる。特に、記念樹や公園など、被害対策を集中的に行う必要のある森林に対する防除戦略の立案が可能になる。それと同時に、住民に対する注意喚起などに利用することもできる。

このように作成された被害予測マップは、ナラ枯損という自然被害に対するハザードマップを示しているが、先にも述べたように翌年度の被害発生を予測したものである。そのようなことから、このマップを続けて利用していくには、被害状況のモニタリング（継続監視）を行い、被害位置データを毎年更新していく必要がある。新たな被害地域を把握するためにもモニタリングは重要である。このモニタリングでは、被害が大きく広がる森林だけではなく、公園や街路樹、庭木といった単木においても、その被害確認が重要である。

ナラ枯れ被害は、次章に述べるように、初期被害地周辺に防除対策を行うことで、被害拡大の防止にたいへん効果がある。このハザードマップを利用することで、初期被害地の予測が可能となる。被害地の前線ともいえる初期被害地を予測・把握するとともに、その地域に対して、適切な防除を行うことが可能になると思われる。

とになる。しかしこれらの予防法はいずれも、一本一本の木を処理する方法である。公園や緑化木など、特定の木だけを守るには適しているが、ある林分全体の被害を軽減するには不向きであるし、手間のかかるこうした作業を全ての感受性樹木に行うのは実際にも不可能である。つまり「点の防除」といえる。

## (二) おとり木トラップ法

ある林分全体の被害を防ぐ、つまり「面の防除」を行うには、その林内におけるカシナガの密度を劇的に少なくしなければならぬ。そのため、「おとり木トラップ」が考え出された。その原理は以下の通りである。

カシナガは「集合フェロモン」と呼ばれる化学物質を使って仲間を呼び集め、特定の木に集中攻撃（マサアタック）を仕掛ける。フェロモンとは、同種の生物個体同士がコミュニケーションに用いる物質のことで、異性の間で用いる性フェロモンが有名だが、その他にも用途に応じていろいろなフェロモンが知られている。カシナガの集合フェロモンはオスが分泌するが、雌雄共に誘引されることから、性フェロモンとは異なる。このフェロモンは化学構造も決定され、カシナガの学名にちなんで「ケルキボロール」と命名された。現在では人工的な合成も可能となっている。仲間を呼び集めるこの

## 三 新しい防除法を求めて

### (一) 従来の防除法

予測の次は新しい防除法技術である。ナラ枯れに対しては今までに様々な防除法が開発されてきた。防除法は、枯損木内から新たなカシナガが脱出するのを防ぐ「駆除」と、健全な木を枯らさないようにする「枯損防止（予防）」とに大別される。駆除法としては、枯損木内部に燻蒸剤を注入し、内部のカシナガ幼虫や成虫を殺す手法が代表的なものであるが、枯損木を細かなチップにしてしまうのも立派な駆除である。内部の虫は粉碎時に死ぬと共に、たとえ生き残っても乾燥によって確実に死亡する。チップ化した材を燃料やパルプに使えば一石二鳥である。

一方、予防法としては樹幹にビニールを巻いたり、粘着剤を塗布したりすることによって、カシナガの穿孔を防ぐ方法と、殺菌剤を樹幹に注入しておく方法とがある。ナラ菌はカビの一種なので、殺菌剤があらかじめ注入されていれば枯損を防ぐことができる。さらに、カシナガは「養菌性キクイムシ」と呼ばれるように、特殊な菌を坑道内で培養し幼虫も成虫もそれを餌としている。殺菌剤はこの餌菌にも効くので餌を失ったカシナガの多くは生存と繁殖を阻害され、樹幹内で死亡する。したがって殺菌剤は予防と駆除を同時に行えるこ



写真 集合フェロモンの誘引効果を確認するための野外試験（透明なバケツの上部にフェロモンを揮散させる装置が付き、カシナガを誘引する）

フェロモンを使って、林内のカシナガを大量に誘殺できないものだろうか。

集合フェロモンを取り付けたトラップ（写真）を野外で試験してみると、たしかに虫は集まるのだが、思ったほどの誘引効果が得られない。ところが面白いことに、この集合フェロモンをナラの樹幹に取り付けたうえで、幹に小さな穴を開け木から出る匂い成分が同時に揮散するようにしておく、誘引力は飛躍的に大きくなった。つまり、集合フェロモンと木の匂いには協力効果があるのだ。考えてみればカシナガは最初にオスが穿孔し、仲間を呼ぶ。穿孔のときには当然木の

匂いが出るわけだから、そうした協同効果があっても何ら不思議ではない。

ここで、殺菌剤を注入した木はナラ菌とカシナガの餌菌が死滅するので枯れにくいことを思い出して頂きたい。このことを利用して、健康なナラ類に殺菌処理を施した「おとり木」に、カシナガを大量におびき寄せて捕殺する「おとり木トラップ法」が開発された。殺菌剤を注入した木の樹幹に、集合フェロモンを揮散させる容器をとりつけたうえ、木の匂いを揮散させるためドリルでいくつか穴を開けて、おとり木トラップができあがる。この方法は、殺虫剤を一切使わない上に、穿入したカシナガだけが木の中で死ぬことから、伐倒などの後の処理も不要であるなど、様々な点で優れている。しかしこれはあくまで机上の想定だ。実際、どれくらいの虫が誘殺されるのか、そして本当に面的な防除効果があるのだろうか。

### (三) おとり木トラップ法の実証試験

ナラ枯れ被害が発生している東北のミズナラ・コナラ林におとり木トラップを設置し、カシナガをどれくらい誘殺できるのかを調べてみた。試験した林分は、被害本数がha当たり数本の「微害」から、より枯損本数の多い「中害」「激害」まで、被害程度は様々である。その結果、一本のおとり木

トラップには○・一ha当たり三万頭以上の誘引能力があることがわかった。微害林分（すなわち被害初期の林分）であれば、カシナガの個体数も少ないため、おとり木トラップによってその密度を有効に下げることができるとは思えない。事実、微害林分では、おとり木トラップを○・一ha当たり四本程度設置することで、無処理の林分とくらべて被害本数を一割程度に減らせることがわかった。一方、激害林分では発生するカシナガの個体数があまりに多く、おとり木トラップによって新たな被害を防ぐのは難しい。

どのような病虫害であれ、初期防除が最も大切かつ効率的であり、激害化すると莫大なコストの割に効果は薄れてしまう。これはナラ枯れに関しても同様である。おとり木トラップ法を有効に使うとするなら、前章で述べたような被害予測にのっとり、新たな被害地（すなわち被害初期の被害地）を予測した上で、その防除を即座に行えるように準備しておく体制が必要である。

### (四) カイロモン試験

「カイロモン」は、フェロモンと同じく生物間のコミュニケーションに使われる化学物質だが、フェロモンが同種の交信に用いられるのに対して、カイロモンは異種の生物間で用いられる点が違っている。先に述べたように、集合フェロモ

ンの効果は木から出る匂いによって高まるので、木の匂いにはカシナガにとってカイロモンとしての性質がある。

おとり木トラップでは、匂いを揮散させるためのドリルによる孔開け処理を行うが、これは樹木にストレスを与えるだけでなく、現場での作業量も増加する。集合フェロモン同様に、その匂いも合成物で代用できればたいへん有利である。しかし、木から出る匂いには実はいろいろな匂い成分が入り混じっているため、どの成分が最も誘引効果を高めるのか調べなければならぬ。

有効なカイロモン成分の探索のために用いたのがGC-EAD分析である。GC-EAD法とは、昆虫の触角そのものを使い、その昆虫が反応する化学物質を探索する方法である。生きている昆虫から触角だけを摘出して細かい電極につなげ、調べたい物質のまじった空気を吹き付けてやる。触角にはもともと、その生物が強く反応する匂いを感じた際、それを電気信号によって脳に送る働きがある。GC-EAD法はいわばこの電気信号を盗聴して、その虫が好む（あるいは嫌う）物質を探る方法と言えよう。昆虫の情報化学物質を探索するポピュラーな方法のひとつである。

木の匂いに含まれる多くの成分をこの方法で試した結果、エタノールが最も成績が良く、エタノールの揮散量が多いほどカシナガの捕獲数も増加した。さらに実際のおとり木

トラップ法で使用したところ、ドリル穿孔によるカイロモン揮散処理に比べてエタノール付加のほうがより高い誘引効果が見られ、エタノールには集合フェロモンと優れた協力作用があることがわかった。したがって、おとり木トラップ法を採用する際にフェロモン剤とエタノールを施用すれば、ドリル処理を行わずにすむのである。エタノールは安全性も高く、安価な化学薬品であることも実用上都合が良い。

### 四 おわりに

以上、ナラ枯れとの戦いに必要な情報（被害予測）と、新兵器（おとり木トラップ法）を組み合わせた、ナラ枯れ防除システムを紹介した。被害予測のプロトタイプは概ねできあがったと考えている。もちろん、他の環境要因も予測に用いるなどして、精度を上げていくことは可能かもしれない。一方、このモデルによって翌年の被害地を予測するには、前年の正確な被害地の位置を記録しておくことが不可欠である。これが杜撰だと、当然ながら予測も当たらない。とはいえ、限られたスタッフで広い森林をカバーするのは実際問題なかなか大変な作業である。ヘリコプター等を用いた航空調査が有効であることはわかっているが、費用の面もあり、それほど普及していないようである。モデルの改良もさることながら、こうした被害実態を迅速、正確に把握する体制の重要性

も強調しておきたい。

他方、おとり木トラップ法については、その現地試験もまだ始まったばかりで、試験例数も少ない。また、本文で述べたように、原理上、被害地でしか有効に使えない。さらに、人工集合フェロモンはまだ農薬登録がなされておらず（平成二十三年八月現在）、そのため市販や一般での使用ができない（現在、私たちは試験の名目で使用している）。加えて、このフェロモン、ケルキボロールは製造ラインがまだ小規模なため、現在のままでは非常に高価なものとなってしまふ。フェロモンの協力剤として用いるエタノールにしても、必要な期間、安定して揮散させる方法も開発する必要はある。しかし、これらのいずれも決して解決できない問題ではなく、おとり木トラップ法は、ナラ枯れ対策の有望なオプションとして、その将来性は十分にあると考えている。なお、ここでご紹介した被害予測法とおとり木トラップ法について、多くの図表入りでまとめたパンフレットを森林総合研究所のサイトからダウンロードすることができる。あわせてご覧頂ければ幸いです。（<http://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukiseika/2nd-chukiseika19.html>）

注

ここで述べた成果は主に以下の二つのプロジェクトに基づく。

・先端技術を活用した農林水産研究高度化事業（農林水産省）  
「ナラ類集団枯死被害防止技術と評価法の開発（平成十七～十九）参加機関（御森林総合研究所（中核）、山形県森林研究センター、新潟県森林研究所、長野県林業総合センター、京都府林業試験場）  
・新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業（農林水産省）  
「ナラ類集団枯損の予測手法と環境低負荷型防除システムの開発（平成二十～二十二）」参加機関（御森林総合研究所（中核）、御農業環境技術研究所、山形県森林研究センター、新潟県森林研究所、長野県林業総合センター、岐阜県森林研究所、島根県中山間地域研究センター、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター、福島県林業研究センター、サンケイ化学株式会社）

・森林総合研究所九州支所・主任研究員  
\*\*森林総合研究所西支所・グループ長  
\*\*\*森林総合研究所・研究コーディネータ

# 有用広葉樹と絶滅危惧種の

# 遺伝的地域変異の解明及び育苗技術

は	か	ま			
*	*	*			
袴	山	山	田	田	
た	も	も	い	も	
つ	と	と	い	と	
て	し	し	ひ	し	
つ	げ	げ	で	ん	
哲	茂	茂	秀	晋	
ひ	ひ	ひ	ゆ	也	
ろ	ろ	ろ	き	也	
弘	弘	弘	幸	也	
司	司	司	幸	也	
じ	じ	じ	幸	也	

静岡県は県土の六四％に当たる四九万九千haが森林で、民有林の約六五％が針葉樹、約三二％が広葉樹である。県では、土壌流出や林地崩壊の危険が高まっている荒廃または管理の行き届かない一万二千haの森林について、針・広混交林化を図り、多様性のある広葉樹林へ誘導することを重要施策の一つとしている。ところが、広葉樹は林業種苗法の対象外であるため、無秩序な種苗の導入による遺伝子の攪乱や環境への不適応が心配されており、種苗確保の困難性や不明瞭な種苗

系統の流通、苗木の不良や植栽技術の不備による造林成績の低下などの問題も提起されている。一方、静岡県では六六三種の植物を絶滅危惧種に指定しているが、そのうちの三八種は樹木である。絶滅危惧種は孤立して自生していることが多く、それぞれの集団ごとに遺伝的な違いを有する可能性がある。そのため、保全を図る場合には、遺伝的な地域変異を考慮した対策が必要となっている。

このような問題に対応し、多様な森林資源を活かす森づくりを進めるため、静岡県農林技術研究所では広葉樹に関する

三年間のプロジェクト研究を行った。これは、静岡県の試験研究を推進する県独自の制度により、研究に必要な技術や知識、意欲を持った人材を募集し、リーダー統括のもと専念型のチームにより三年間で成果を創出していくものである。この研究では、天然林に生育する主要な広葉樹や絶滅危惧種について、遺伝子攪乱の少ない種苗の移動可能範囲を示すため、地域間あるいは集団間の遺伝的な変異を明らかにすることを目的とした。また、有用広葉樹の効率的な種子生産や発芽促進手法を検討し、挿し木や組織培養による優良なクローンの増殖技術の開発も目指した。さらに、菌根菌や炭を利用することによる活着率の向上と成長に優れた苗木の育成・植栽技術の改良を行った。広葉樹の遺伝的地域変異を解明することは、有用広葉樹の植栽や絶滅危惧種の保全において基礎的な情報になり、それをベースに採種母樹林の指定や地域性種苗の供給体制づくり、種苗移動制限などのさまざまな施策の推進につながる。また、広葉樹種苗の生産や造林のためには、優良な種苗を確保し、それらを効率的に増殖することが不可欠であり、苗木の活着率の向上やより成長を促すような植栽技術も重要である。そして、これら結び付けることは、静岡県のみならず全国の広葉樹造林や地域固有種の保全に役立ち、百年・千年単位の森林景観や環境保全、森林機能の維持などに大きく貢献できると考えられる。

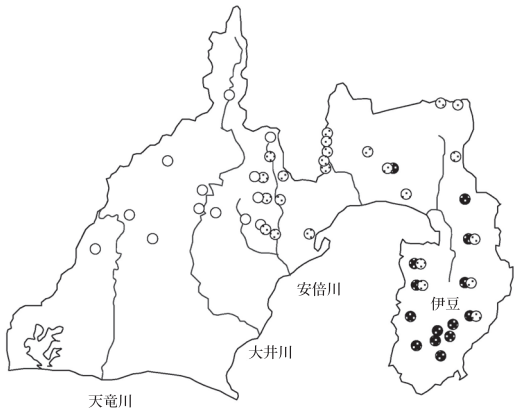


図 1 静岡県におけるケヤキの遺伝子型と分布 (同一模様は同一タイプを示す。)

する遺伝子型のケヤキは県西部のタイプよりも開芽時期が遅く、遺伝子型による生理的な違いを有することが明らかとなった。  
ケヤキの優良系統苗を安定的に供給するためには、クローン増殖や結実を促す手法の開発が必要である。クローンによっては環状剥皮処理で着花量が三〜四倍に増大したため、結実量の増加が期待できた。また、挿し木の発根性を高める

の違いが認められ、遺伝的な支配を表す反復率が〇・八と高く、遺伝的な影響が強いことが示された。さらに、開芽日に遺伝子型ごとに分けて比較したところ統計的な有意差が認められ、県東部に自生

本研究は、独立行政法人森林総合研究所（森林遺伝領域・林木育種センター）、名古屋大学大学院生命農学研究科、千葉大学園芸学部、(株)資生堂リサーチセンター、京都大学大学院生命環境科学研究科との共同研究による成果であり、その他の大学、公設試験研究機関、民間企業、法人、個人の皆様方にも研究の協力をいただいた。本稿は二〇一一年二月十六日に行われた「第四四回林業技術シンポジウム」における研究発表内容を掲載した。

## 二 研究成果

### (一) 有用広葉樹の遺伝的な地域変異と増殖、育成

ケヤキは材としての価値が高く、街路樹などにも使われる代表的な有用広葉樹の一つである。静岡県に自生するケヤキ天然木の遺伝的な特徴を明らかにするため、葉または芽芽を試料とし、遺伝子型を葉緑体DNAの解析により調査した。その結果、概ね伊豆半島から富士山南麓、伊豆半島中北部から安倍川以東、安倍川以西に分布する三種の遺伝子型が存在した(図1)。また、過去に県で選抜したケヤキ精英樹候補木三七クローンも二種類の遺伝子型に分類され、県中央部の安倍川、大井川付近を境に東と西に分かれることが明らかとなった。精英樹候補木の平均開芽日はクローン間で二日間

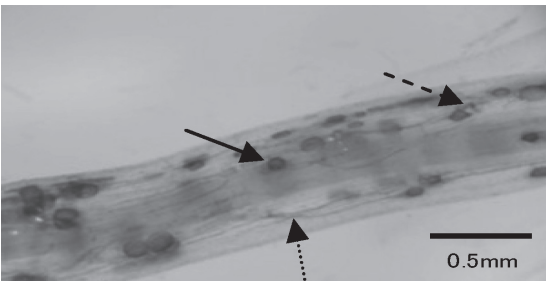


写真 1 アーバスキュラー菌根菌の定着 (内生菌糸体 (●)、樹枝状体 (---▶)、嚢状体 (→))

ため、新たな発根促進物質の効果を調べた結果、従来から用いられている市販の発根剤(インドール酪酸)による挿し穂基部浸漬処理に、特定脂肪酸 $\alpha$ -ケトルリノレン酸の葉面散布処理、またはオーキシン系発根促進剤インドールブチラクトンの基部浸漬処理を組み合わせた場合に発根性が向上する傾向があった。これらの技術は、安定的、計画的な種苗生産につながると思われる。

ケヤキ苗に広葉樹林の土壌を施用すると、アーバスキュラー菌根菌が定着し(写真1)、もみ殻くん炭を施用すると、さらに苗高成長量、地上部生重量ともに約一・三倍と有意に増大した。アーバスキュラー菌根菌が定着したケヤキ苗では、葉面のすす病の発生が低く、十月下旬時点で落葉を終えた個体数は少なかった。菌類との共生により樹木の成長促進や土

壤病害に対する抵抗性が高まる場合があるが、ケヤキにもその効果が認められ、育苗に活用できる可能性が示唆された。また、炭には菌根菌などの共生微生物を増加させる効果があることも知られており、ケヤキの根においても微生物の活性を強めている可能性が高いと推察された。

水土保全や生物多様性維持の観点からブナは重要な樹種であり、イベントなどでも植栽されることが多い。静岡県内に自生するブナについて、葉緑体DNAを解析したところ、概ねの分布が伊豆南西部、県東部、伊豆・県東部・県中部、および県西部である四つの遺伝子型が明らかになった。これらのうち、伊豆南西部に自生しているブナは、これまで全国の他地域で確認されていなかった新しいタイプであった。県内のブナ七集団について、核DNAの解析により遺伝的多様性の指標であるアレリックリッチネス、ヘテロ接合度の観察値及びヘテロ接合度の期待値を算出し、全国の集団と比較したところ、県内集団のアレリックリッチネスは全国の集団と比べて高い傾向にあった。ヘテロ接合度の観察値及びヘテロ接合度の期待値も同様であった。この結果により、静岡県のブナ集団は、全国の集団よりも遺伝的多様性が高い傾向にあると考えられた。

街路樹等に使われ、材としても価値のあるカツラは、葉緑体DNAの解析から天然木の遺伝子型は東北日本と西南日本

で大きく分かれ、フォッサマグナ付近が分布の境界であることが明らかにされている。静岡県はまさにその境界域にあり、東北系と南西系の二種類が確認された。東北系は静岡県内全域で確認され、南西系は県中央部を流れる安倍川より西のみに存在しており、大井川水系と天竜川水系の両域で確認された。

これらの樹種について、他の機関が分析した全国の遺伝子型も考慮して、種苗を移動させてもよい範囲を検討する場合、樹種ごとに植栽する場所や利用目的に応じた異なる対応が必要である。すなわち、自然環境の保全を目的とする地域に苗木を植栽する場合は、遺伝的な組成を含めた生態系を守ることに求められる。そのため、できる限り近隣の林分から採種し、それを育てた苗木を植栽することや、それができない場合には、同じ遺伝子型の種苗を調達することが望ましい。一方、木材生産等が主目的の場合は、成長や材質の良い系統の植栽が優先されることもあるが、その地域の系統とは異なる種苗を植栽した場合に、生育の障害が出てしまう例もあるほか、これらが自生する個体と交配することも考えられるので、優良系統であってもあまり遠方の種苗を植栽しないほうがよいと考えられる。

## (二) 絶滅危惧種の遺伝的な地域変異と増殖、育成

静岡県で絶滅危惧Ⅱ類に指定されているジゾウカンバは(写真2)、主に中部地方の南東部から関東地方西北部に分布しており、その南限にあたる静岡県では富士宮市の毛無山(標高一、九四六m)と静岡市の下十枚山(標高一、七三二m)の山頂付近にのみ生育している。静岡県における二箇所(標高一、九四六m)と静岡市の下十枚山(標高一、七三二m)の山頂付近にのみ生育している。静岡県における二箇所の自生地に設置したプロット調査では、腐植に富んだ森林土壌ではなく、岩や礫の多い土壌で生立本数が多かった。しかしながら、衰弱して枯損しそうな成木が存在し、林床および周辺に幼樹は確認できなかった。種子の発芽率は三〇%前後であり、広葉樹の平均的な数値であった。栃木県、群馬県、

埼玉県、山梨県、静岡県の一七集団について葉緑体DNAを解析した結果、本種には大きく分けて北関東地方、秩父地方、静岡県を含む南関東地方の三つの遺伝子型が存在していた。さらに詳細な解析をすると、静岡県内のジゾウカンバは、山梨県東部の黒岳のものと遺伝的に最も近い関係にあり、距離的に近い山梨県三ツ峠山の集団とは異なることも明らかにされた。静岡県内のジゾウカンバが何らかの理由で絶滅に瀕した場合、他地域からの導入も視野に入れて議論する必要がある、その場合は遺伝的に最も近い集団の種子や苗木を導入することが適当であると考えられた。

現存する個体群を現地外で保存するためには、同じ遺伝的性質を持ったクローンの増殖が有効な手法である。ジゾウカンバの挿し木による増殖を試みたところ、発根率が五%程度であり、この手法で効率的な増殖は困難であった。しかし、組織培養では、静岡県に自生する六クローンの個体再生が可能であり、五クローンは馴化に成功した。ハイベンジルアミノプリンとジベレリンを添加した無機塩類二分の一濃度の改良MS培地がシュート伸長に適し、寒天を支持体とした場合では二七%であった発根率が、バミキュライトでは三六%に上昇した。継代培養も可能であり、その技術を向上させれば、組織培養は増殖に有効な手法であると考えられた。一方、外生菌根菌であるセノコツカムを根に定着させたジゾウカン



写真2 ジゾウカンバ成木

バ実生苗は葉の枚数が一・五倍に増加した。この菌根菌を液体培地で増殖して、菌糸体の懸濁液を組織培養時にミズメ苗へ接種したところ、馴化した苗の成長が促進されたことから、同属のジゾウカンバへの応用も期待できる。

浜松市の丘陵地から愛知県渥美半島までにしか自生していない絶滅危惧ⅠA類のナガボナツハゼは、痩せた土壌の低山丘陵地に自生する日本固有の落葉低木である。核DNAによる遺伝子解析の結果、浜松市の三方原台地周辺の個体群は遺伝的に近縁であることが明らかになった。挿し木増殖は困難であったが、組織培養は可能であった。腋芽培養によるシュート伸長では、用いた三種類の培地で差はなかったが、シュートの伸長に適する培地のpHは五・三、培地に添加する植物ホルモンはゼアチンが適した。シュートの発根には二〜五カ月を要し、発根率は約一八%と低かった。しかし、 $\alpha$ -ケトールリノレン酸溶液に一〇分間浸漬処理した後、培地に挿し付けると発根が早まる傾向にあり、供試した一〇個体中四個体が発根した。ナガボナツハゼも、再生した幼植物体の馴化に成功した(写真3)。

浜松市天竜区水窪町の石灰質土壌地に自生し、静岡県で絶滅危惧ⅠB類に指定されているイワツクバネウツギは、 $\alpha$ -ケトールリノレン酸散布処理により挿し木発根率が一〇〇%に高まり、インドールブチラクトン浸漬処理により発根数



写真3 組織培養で再生したナガボナツハゼ

が約二倍に増加することが分かり、これらによる発根促進効果が示唆された。また、組織培養では植物ホルモンを含まないWP培地によって発根が良好であり、植物体の再生と馴化に成功した。

準絶滅危惧種(存続基盤が脆弱な種)のサク

して、葉数が約一・六倍多く、葉緑素計の数値も二倍以上に高まるなどの生育促進効果が表れた。

### 三 成果の普及

静岡県では、スギやヒノキの花粉症対策の一つとして樹種転換も視野に入れ、行政施策「ふるさと広葉樹(地域性種苗、郷土種等)の供給体制の構築」を検討している。この中には、広葉樹の採種母樹林を指定することや、遺伝子攪乱の防止について森林所有者等への普及啓発を図ることが掲げられている。これらを推進するために、当研究で得られたデータを重要な科学的根拠とし、併せて実際に種苗を生産する方々の意見をうかがいながら、静岡県で広葉樹を植栽するうえでの種苗の扱いについて議論を重ねている。また、地域の固有性を維持するという観点からも、それぞれの遺伝子型の林分は貴重であり、これらの保全的な計画を立案する際にも対象樹種の遺伝構造を把握しておくことは必要である。

静岡県では、二〇〇四年度に県版レッドデータブックを作成し、絶滅危惧種の現状把握を行った。また、「静岡県希少野生動物保護条例」が二〇一一年四月から施行されており、必要があると認める場合には指定する希少種の保護回復事業を行うことにしている。絶滅危惧種や希少種の保全では、その種の生育に適する環境を維持・管理することが優先される

べき対策である。その一方で、環境の改善が見込まれない等の理由で個体の減少が著しい場合には、人為的に遺伝資源の保存と増殖を行い、それらを現地へ戻り植栽するという考えもある。その際には、あらかじめ希少集団の遺伝的な変異や多様性を把握しておくことが不可欠である。保全対策については、専門家の意見を仰いだうえで関係者や地元住民と協議して具体的な対策を行う必要があるが、ジゾウカンバやナガボナツハゼの遺伝的な地域変異や増殖手法、イワツクバネウツギの増殖などの成果は、重要な知見になると考えられる。また、保全・保護活動を行っている地元グループには、研究成果の情報提供も行っている。

当プロジェクト研究の成果は、報告書「広葉樹の遺伝子解析と増殖技術の開発」、種苗移動制限の提案書「遺伝的地域差に配慮した広葉樹の植栽―ブナ・ケヤキの事例からみた提案―」、育苗技術書「やさしい広葉樹の苗木づくり」、希少種保全の事例集「静岡県の絶滅危惧種・地域固有種の保全―プロジェクト研究での事例紹介―」の四冊にまとめた。また、論文発表や公開講座などとおして、成果の普及を積極的に進め、豊かな森づくりに貢献している。

静岡県農林技術研究所 上席研究員  
静岡県農林技術研究所 主任研究員

# 小笠原諸島世界自然遺産における 国有林の取組

りんやちようかんとうしんりんかんりきよく  
林野庁 関東森林管理局

おがさわらしよとうしんりんせいいたいけいほぜん  
小笠原諸島森林生態系保全センター

## 一 はじめに

### ○登録決定の瞬間

平成二十三年六月二十四日(金)二二時五〇分(日本時間)、パリで開催中の第三十五回ユネスコ世界遺産委員会で、小笠原諸島の世界自然遺産への登録が決定されました。

その前日の二十三日(木)に、パリ現地から、「委員会の進行が早いので、本日中に小笠原の審議に入るかもしれない。」との情報があったため、各関係機関の担当者や報道機関が登録決定の瞬間を待っていました。刻一刻と時間が経過し、

既に二十四日の未明三時、審議が長引いた案件があり、結局この日は時間切れとなりました。  
仕切り直しとなった二十四日、一七時からパリ現地で審議が再開され、今日こそはと小笠原村役場の会議室には小笠原村の森下村長をはじめ、関係機関、島民、各テレビ局や新聞社の報道陣、はたまた情報を得た観光客までが押し寄せ、パリからの吉報を待っていました。そして同日二二時五〇分、パリ現地の石田副村長から森下村長に登録決定の電話が入り、その瞬間、会議室には歓喜の声が湧き上がりました。  
その後、村役場の玄関に新たに設置した、外来種のアカギで作った「世界自然遺産 小笠原諸島」のモニメント前で



写真 1 登録決定の喜びの瞬間

関係者が集まり記念撮影が行われました。小笠原村で登録の瞬間に立ち会えた観光客からも「良い思い出になった。」と感激の声が聞かれました。奇しくも翌二十五日は、小笠原諸島がアメリカから返還された日であり、森下村長も「返還祭とともに大

いに盛り上げたい。」と興奮気味に語っていました。

## 二 小笠原諸島の貴重な自然環境を守るために

### ○小笠原諸島固有の森林生態系

小笠原諸島は、太平洋上に孤立した三十余りの島々からな

る海洋島(過去に一度も大陸と陸続きになったことのない島)で、大陸島である南西諸島などと異なり、固有種率の高い亜熱帯性の島嶼生態系が形成され、独自の進化を遂げた世界的にも貴重な動植物が生息・生育しています。

明治32年8月	農商務省が東京府知事に国有林の経営を委託
大正10年4月	委託を解き、小笠原小林区署を設置
昭和21年	アメリカの統治下となったため森林経営を断念
昭和43年6月	小笠原諸島が日本に返還され、小笠原総合事務所に国有林課を設置
平成13年	母島桑ノ木山で外来種のアカギの本格的駆除の開始
平成15年6月	父島に「東平アカガシラカラスバトサンクチュアリー」を設定
平成19年1月	世界遺産暫定一覧表に「小笠原諸島」の記載が決定
平成19年4月	既設保護林を再編・拡充し「小笠原諸島森林生態系保護地域」を設定
平成20年4月	小笠原諸島森林生態系保全対策室を設置
平成20年9月	小笠原諸島森林生態系保護地域「利用ルール」の運用を開始
平成22年4月	保全対策室を廃止し「小笠原諸島森林生態系保全センター」を設置

しかしながら、江戸時代末期の一八三〇年に最初の人が定住し、その後、家畜の放牧や耕作地の拡大などにより、多くの森林が開拓されました。さらに、今日まで続くさまざまな外来種の侵入により、生態系に大きな攪乱が生じ深刻な問題となっています。一方で、小笠原諸島の国有林野には、開拓や外来種による攪乱がほとんどない本来の生態系の姿が残されている地域があり、平成十九年までは、主にそれらの地域の維持・保存を

【保護林制度とは】

国有林野事業においては、大正4年に保護林制度を発足させて以来、保護林は貴重な動植物の保護や学術研究等の面で重要な役割を担い、先駆的な自然環境の保全制度として機能してきたところであり、平成元年度に保護林をその目的に応じて下記の7種類に再編・区分し、それぞれの設定目的に応じた管理を行うこととしている。

保護林の種類	目 的
森林生態系保護地域	森林生態系の保存、野生動植物の保護、生物遺伝資源の保存
森林生物遺伝資源保存林	森林生態系を構成する生物全般の遺伝資源の保存
林木遺伝資源保存林	林業樹種と希少樹種の遺伝資源の保存
植物群落保護林	希少な高山植物、学術上価値の高い樹木群等の保存
特定動物生息地保護林	希少化している野生動物とその生息地・繁殖地の保護
特定地理等保護林	岩石の浸食や節理、温泉噴出物、氷河跡地の特殊な地形・地質の保護
郷土の森	地域の自然・文化のシンボルとしての森林の保存

目的として、一五箇所九四二haの保護林を設定し、適切な保全管理に努めていきました。  
小笠原諸島は、個々の島の面積が非常に小さく、生物種の組成や食物連鎖が単純であり、島嶼環境下での維持可能な個体数は限られています。それゆえに、小笠原諸島の生態系は環境の変化に対して非常に敏感です。このような特異な生態系を維持し、また、既に影響を受けている生態系の復元を図っていくためには、部分的な保護地域の設定にとどまらず、島嶼生態系全体を視野に入れた包括的な保全管理を行っていく必要があります。

○小笠原諸島森林生態系保護地域の再編・拡充  
このようなことから、関東森林管理局（以下、関東局）では、平成十八年三月から、小笠原諸島の自然環境に関する知見を有する学識経験者や関係地方公共団体の長などからなる「小笠原諸島森林生態系保護地域設定委員会」を、住民説明会も含めて四回開催し、小笠原諸島の森林生態系保護地域の再編・拡充案を取りまとめ、関東局長に答申しました。また、関東局内に外部有識者からなる常設の「保全管理委員会」を設置し、森林生態系保護地域の管理方法や利用方法などについて検討するよう答申しています。  
これを受けて、関東局では、平成十九年四月、小笠原諸島のはばすべての島に所在する国有林野のうち、既に公益事業等のために使用している硫黄島や南鳥島などを除く八四％に当たる五、五八〇haを「小笠原諸島森林生態系保護地域」に設定しました。なお、これは、今回登録された世界自然遺産区域の陸域部分の約八割を占め、世界自然遺産地域の保護を担保する重要な制度として機能しています。

三 保全管理計画の策定

○国有林野「利用ルール」の導入  
小笠原諸島の国有林野は、国民の森林として、観光、レク

リエーション、環境教育活動、調査研究活動などに広く利用されてきました。このため、利用による森林生態系への人為的な影響を軽減することも保全管理上の重要な課題となっていたことから、関東局では、保全と適切な利用を両立できるように、関係機関や島民と連携し、平成二十年九月、小笠原諸島森林生態系保護地域への立入りや行動に関する「利用ルール」を導入しました。

利用ルールの導入には、島民の理解と協力をどのように得ていくのが最大の課題でした。前述の保全管理委員会などの開催の都度、住民報告会を開催するなどして住民への説明に努めました。特に導入前には、利用ルールの内容を取りまとめた小冊子を、父島、母島の全戸（約千五百戸）に一軒一軒訪問し配布しました。これは、当時の「利用ルールは地元



写真 2 サンクチュアリーでのガイド風景

討などに大いに役立ちました。

利用ルールの導入から、もうすぐ丸三年を迎えますが、概ねルールは定着していると感じています。現地で普及啓発活動を行うグリーンサポートスタッフからは、「島民やガイドの皆さんのルールに対する意識は高い」、「普及啓発チラシの配布に

ガイドさんが協力してくれた。」などの報告もあり、また、ガイドの方々からは観光客の皆さんに対して、森林生態系保護地域の保全管理の重要性や外来種の拡散防止を目的に利用者の靴底の土等を落とす施設や外来種の拡散防止を目的に利用者の靴底の土等を落とす施設や衣服に付着した種子を粘着テープで取り除く種子除去装置の必要性などについて丁寧な説明されています。



一方で、準備時間が短い状態での運用スタートでもあったことから、「ルートの場所が分かりづらい。」「もっと利用できるルートが欲しかった。」などの意見もいただきました。世界自然遺産登録前後の、とあるテレビ番組の地元中学生のインタビューで「今まで自由に遊びに行けた山に行けなくなった。」との発言を聞き、結局は十分な島民の理解が得られていなかったのではないかと、国有林の職員として非常に心苦しく感じたこともあります。こういったルールは定着するまでに時間がかかるものと考え、一方的な押し付けではなく、今後とも、島民や観光客の方々の声に耳を傾けながら、より理解を深めていただき、ルールが定着するよう努めていきたいと考えています。

#### 四 小笠原諸島森林生態系保全センターの設置

平成二十二年四月一日、小笠原諸島の国有林野における貴重な自然環境の保全と世界自然遺産への登録に向けて「小笠原諸島森林生態系保全センター」を父島に設置しました。

同十七日には小笠原村福祉センターにおいて、保全センターの開所式が行われ、式典には、森下村長をはじめ、地元の関係機関や関係団体から多くの方々にご出席いただき、来賓挨拶の中で森下村長から、「世界自然遺産登録に向けて小笠原諸島の六割を占める国有林の取組に期待しています。」



写真 3 小笠原諸島森林生態系保全センター開所式の様子

して、関係機関と連携を図りながら、小笠原諸島の森林生態系の保全を図る種々の取組を実施しているところです

#### 五 外来種対策と固有の森林生態系の修復

##### ○順応的な外来種対策

ジロコムラサキなどの成長が阻害されてきましたが、今では、徐々に植生が回復しています。

一方で、今までノヤギに食べられて目立たなかった外来植物のギンネムの稚樹が成長し、一面にはびこるようになってきました。外来種の駆除により固有の生態系への好影響と悪影響が同時に発現した一例です。関東局では、引き続き固有種の再生を図るため、ギンネムの薬剤駆除や稚樹の抜き取りを実施しています。

##### ○外来植物の駆除と希少種の保護

平成十五年、関東局は、地元NPOのほか(社)東京林業土木協会から協会の設立五十周年記念事業として自然観察歩道の改修・整備などに協力を得て、小笠原の固有亜種であり国の天然記念物であるアカガシラカラスバトの生息環境の保全を目的に「東平アカガシラカラスバトサンクチュアリー」を設定しました。当エリア内で外来植物の駆除を行う場合には、特に気を配っています。例えば、アカガシラカラスバトの繁殖行動は、巣作り、抱卵、育雛を経て、雛が自立するまで少なくとも二カ月程度必要であり、繁殖行動が確認された場合、その間、周辺での駆除作業を見合わせる必要があります。平成二十二年までは繁殖時期に一羽のハトが多くとも二回巣作りを行っていましたが、平成二十三年は四回目も巣作りが

##### ○ノヤギ駆除の影響(兄島)

父島列島に属している兄島には、過去に飼育されていた外来種のヤギが野生化(ノヤギ)していましたが、環境省や東京都などの取組により平成十九年に完全に駆除されました。ノヤギが生息していた当時は、食害により固有種であるウラ

と激励のお言葉をいただきました。式典後行われた懇親会でも地元関係者との親睦を図るとともに、引き続き国有林野の森林生態系の保全を図っていくために必要不可欠な関係機関との協働・連携をお願いしました。現在、保全センターを拠点として、

行われており、外来植物の駆除作業がストップしている状況です。巢作りの回数の増加はアカガシラカラスバトの住みやすい環境づくりが上手くいっていると考えられますが、一方で、この周辺に限っては、必要な外来植物の駆除事業が思うように進捗していない実態もあります。

### ○シロアリ問題

シロアリの問題は、島民の財産や生産物が脅かされている大きな課題です。小笠原諸島へのシロアリの侵入起源には諸説ありますが、戦後、アメリカの統治時代に、米軍の建築資材とともに父島にイエシロアリが侵入した説が有力です。

関東局では、駆除した外来樹種の切り株や残置木が餌木となり、シロアリの増加とそれに伴う住宅地域への影響が及ばないよう、保全管理委員会の議論を経て、平成二十一年度からシロアリの専門家も交えたシロアリ対策の検討を進めてきました。

検討会では、森林内での駆除薬剤の使用は他の昆虫や水生生物への悪影響を及ぼすこと、駆除木の搬出や森林内でのシロアリ駆除の実施は過剰な林床の攪乱や踏査圧により希少種・固有種に悪影響を及ぼすことなどの指摘があったことから、国有林野内でのシロアリ対策として、シロアリの群飛の到達範囲が五百m程度と想定されることを踏まえ、①住宅地

区から約五百m圏内の駆除作業を原則見合わせ、②特定の地区に短期間に大量の餌木を供給しないよう駆除地区を分散、③搬出による希少種等への影響に配慮しつつ駆除木の有効利用の検討、④試験地の設定とモニタリングによる順応的な対策の実施などが取りまとめられ、現在、順次、取組を実施しているところです。

### ○外来植物分布図の作成

小笠原諸島世界自然遺産地域の管理に関わる行政機関が共同で設置した「小笠原諸島世界自然遺産推薦地科学委員会」の議論の中で「属島も含め諸島全域の外来樹種の分布状況の把握を行うべき。」との意見が出されたことを踏まえ、平成二十一年度から二年間で、東京都と林野庁が撮影した小笠原諸島の空中写真の立体判読手法により、小笠原諸島全域における「外来植物分布図」を作成することにしました。

分布図の作成に当たっては、専門家からの助言を基に進めることにし、「判読結果の精度検証を行うべき。」との助言をいただいたことから、空中写真の立体判読のほか、きめ細やかな精度検証を実施することとしました。

精度検証は、立体判読の際「外来植物分布区画」と判読された約八百区画から五ha未満の一八五区画をランダムに抽出し、当該区画について現地検証する方法で実施しました。そ

の結果、精度は七七%と算出され、その後、検証した一八五地点の結果を反映し、最終的に外来植物分布図を完成させました。平成二十二年に行われた、世界遺産委員会の諮問機関である国際自然保護連合(IUCN)の現地視察時にこの分布図を説明し、評価者から「非常に優れた取組み(エクセレント)だ。継続的に実施して欲しい。」と高い評価を受けたところでした。

さらに、この分布図を基に「外来植物駆除優先度マップ」を作成しました。これらの成果物は、外来種対策に取り組む関係行政機関や研究者にも提供し、今後、関係機関と連携・協力を図りながら、これまで以上に計画的かつ戦略的な外来植物の駆除を実施していくことにしています。

### 六 今後の課題

世界遺産委員会の開催に先立ちIUCNが小笠原諸島の遺産登録に関する審査結果の公表を行いました。この勧告は世界遺産委員会においても同様の内容で決議されています。中には「侵略的外来種対策を継続すること」というものがあります。

このことからわかるとおり、世界遺産登録が実現した小笠原諸島ですが、依然として外来種の脅威が無くなったわけではありません。遺産登録を契機として観光客の増加が予想

される中、新たな外来種の侵入のリスク増加も懸念されます。とりわけ観光客が利用する指定ルートが存在する父島、母島の重要地域への外来種の侵入・拡散の予防は、関東局としても積極的に関わる必要があります。例えば、指定ルートの起点に、普及啓発用の看板や種子除去装置の設置も引き続き行っていく必要があると考えます。さらには、許可を受けた研究者や事業者が遺産区域内に持ち込む資材等に随伴する可能性がある外来種の除去も必要であり、場合によっては燻蒸施設なども必要になってくると考えられます。

また、シロアリ対策について、住宅地への影響の懸念から、現在も外来種駆除の取組に対する島民の不安は払拭されていません。このままでは、小笠原諸島の貴重な自然環境を守る取組みの停滞にもつながりかねません。このため、今後、住宅地や道路近くの駆除木については、過剰な踏査圧を避けながら、極力林外へ持ち出し処理することも必要になってきます。この際、持ち出した駆除木を木炭やバイオマス燃料、木工品の材料などに活用できれば、外来種対策の障壁が取り除かれるばかりではなく、地元の新たな産業としても期待ができるのではないかと考えています。

### 七 おわりに

本稿でご紹介したように、関東局では、昭和五十年からの



写真 4 小笠原総合事務所国有林課及び森林生態系保全センターの職員（星野保全センター所長（右下）、原田国有林課長（左下）、上段右から今井総務係長、石飛経営係長、川添管理指導官、藤田管理指導官）

保護林の設定をはじめ、平成五年頃からの希少野生動物植物種の保護管理、平成十四年頃からの外来植物の駆除など、様々な事業を実施してきました。しかしながら、依然、外来種の脅威は衰えていない状況です。小笠原諸島は世界自然遺産に登録されましたが、世界遺産になったということは、日本人のみならず世界の人々にとっても後世に継承していくべき財産になったということを意味しています。小笠原諸島世界自然遺産の陸域の約八割を占める国有林野における固有の森

林生態系を後世に残していくためにも、これまで取り組んできた外来種対策や希少野生動物植物種の保護管理について継続して取り組んでいきます。  
最後に、これまで、小笠原諸島の国有林野の貴重な自然環境が保全されてきたのは、大正十年から昭和二十年の営林署時代や昭和四十六年以降の国有林課に勤務された数多くの職員の方の「住民と一緒に小笠原の貴重な自然を後世に残す。」との強い意志と積極的な取組の賜でもあり、また、国有林の取組に多大なご協力をいただいた、小笠原村をはじめとする関係行政機関、関係団体、島民の皆さん、研究者の方々のおかげであり、この場をお借りして心より感謝申し上げます。

### 緑の切手

森林トピックス (78)

「惑星エコ手帳」フランス

去る二月、フランスから「惑星のためのエコ」土」をテーマとした「切手の日」の切手が発行されました。切手帳に二種が収められ、いずれのデザインも極めて魅力的です。その中から樹木を取り入れたもの六種を紹介しましょう。写真の①は、大切に両手で持つ苗木で、このシリーズ中で最も明解なデザインです。②は崖に生える一本の紅葉した木で、樹冠から赤い何かが落ちています。③、④、⑥にはいずれも地球が描かれています。③は宇宙に浮かぶ地球の木に、宇宙階段の先端からジョウロで水をやる人間とベリカンやキリンなどの動物の列。④は地球の花を咲かせた植物にジョウロで水をやる人。⑥は地球から四方に伸び

る植物を表現しています。残った⑤は大樹に実るリンゴ、ブドウなどが描かれ、豊穡の木を思わせます。これらのデザインをどのように読むかは個々人に委ねられますが、いずれからも奇跡の緑色惑星地球を育てることへのメッセージが伝わってきます。

フランスでは切手の日のテーマに、二〇一〇年からエコロジィが取り上げられ、昨年在「水」本年が「土」となっています。注目すべきは、切手帳に「この表紙はPEFC森林認証を取得したクラフト紙を、かつ、切手は綿紙を使用している」と記載されていることです。デザインでエコをアピールすると同時に、森林認証済みの用紙を使用するという徹底さに感じます。綿紙を使用した理由は、化学パルプよりはエコ的であるということでしょうか。

日本では切手趣味週間の「見

返り美人」や「ビードロを吹く娘」が該当しますが、半世紀経つてもデザインは依然として名

画です。世界の潮流を見て欲しいものです。  
(羽賀正雄)



フランス：切手の日（2011）[切手帳・12連刷]

## 欧州林業演義 (6)

## 「ブツケー、ド、ラ、グリー」をめぐる

古井戸 宏 通

本誌「林学事始め」特集の末席を汚した七月号の拙稿において、一八七五年に、内務省地理局の発行した雑誌『山林叢書』の中で邦訳・紹介された「山林家 ブツケー、ド、ラ、グリー」(以下BG)というフランス人について触れた。この人物については、紙数の関係で割愛した諸事情がある。

「林学事始め」特集全体が、『草創期における林学の成立と展開』(農林水産奨励会刊。以下『草創期』)という出版物の紹介の意味合いをもっていた。拙稿も、同書内の拙文を翻案

するはずだったが、その間に「念のため」行ったナンシー林業学校での現地資料調査の結果が、内容をがらりと変える結果となった。最大の変更点がBGに関する記述である。

『草創期』の拙文は、ウェブ経由でアクセスできる蔵書検索システムに信をおいていた。ナンシーの林業学校と、パリの国立図書館の蔵書を調べたところ、BGの著作はナンシーにはほとんど見あたらないのに対し、国立図書館には大量にあった上、「一八二九―一九〇九」と生没年までが特記されており、また

その内容は港湾土木技術が中心であった。そこで『山林叢書』において「山林家」と紹介されていたBGは、実は港湾土木技術者だったのではないかと、謬見を導いたのである。

実際にナンシーの林業学校でBGの著作を昔ながらの文献カードで調べたところ、林野行政にかかわる著作の他、彼がナンシー林業学校の卒業生であることや、彼が没した際、権威ある『林野雑誌』に掲載された六頁にわたる追悼記事を見ることができ、謎は氷解した。林野行政官のBGには港湾土木技術者である弟がいて、この二人は別人だったのである。若干混同しやすい事情も含め、言い訳めいた恥の上塗りが続けよう。

フランスや欧州では「系譜学」というルーツ探しが盛んである。日本風にいえば、山田太郎吉という人が、いつどこに住民台帳に載っているか、といったデータベースを作っている人が複数いて、ちよつと変わった苗字の人なら、出身地を推定することなど容易で

ある。筆者の仏国留学時に、フランス人が作ったウェブサイトを見つけ、身近にいる変わった名前前の仏人のルーツが、ヴォージュらしいとかブルターニュではないとか、勝手に想像したものである。ウェブサイトがある位だから、国や県の文書館にも関心が高く、朝からルーツ探しの一般人が列を作って我先に史料の出納を依頼するという。専門家は、こうした一般人より早起きして並ばなければ仕事にならないので大変らしい。

BG家について、オランダ人の作成する全欧規模の系譜学サイトに系図が載っていたのが大幅改稿の始まりだった。判明したのはBGという長い名前は全体で一つの姓を表すということである。姓のなかに「ド」が入っているのは貴族や名門の家柄であることを示唆し、ドイツ人でも苗字に「フォン」が付くと貴族らしいし、日本で「藤原(の)」などと姓に「の」付けて読むものにも比定できようか。BGの名前はというと、林野行政官の方が

アメデー、弟の方がアナートル、でイニシャルはどちらも「A」である。ウェブ検索したデータベースにはフルネームが無く、この偶然もつまずきの一因となった。驚いたことに、蘭人サイトでは、兄のアメデーは女性ということになっている。女性の大物森林官が近代フランスにいたとすれば大発見である。たしかにアメデー Amédée という名前はそれだけでは通例、女性名である。ナンシーの資料が教えてくれた兄の本当の名前は、ピエール・アメデー Pierre-Amédée といい、おそろく姓だけでも長くて煩わしいので、データベース上は、「A」(または「P.A.」)とだけ略記されていたのだろう。男性名と女性名を組み合わせた男性名というのは現代でもよくお目にかかる。とはいえ、彼が男だと本当に確信できたのは先述の追悼記事の冒頭に「Amédée BOUTQUET DE LA GRYE」という(これも略式の)氏名を添えて掲載されていた立派

なヒゲ男の制服写真を見てのことである。

さらに、これは研究者としてお恥ずかしい限りだが、フランス林業史の第一人者であるコルヴォル女史が一八八七年に書いた大著『林材における人間』(日本に所蔵館あり)の第六章「計画経済主義者から権力へ」にBGの名前が頻出しており、林野行政の大立者であったことが見てとれる。全くもって「港湾技術者」ではなかったのである。ナンシーの上記資料も女史が引用していたものを確認したにすぎない。なお、BG家の出自については、蘭人サイトもナンシーでみた追悼記事もほぼ同様の説明をしており、絶対王制期から高等官職に就いていたことが知られる。

ウェブ情報で日頃の勉強不足を補うには当然ながら限界がある。コルヴォル女史の一連の業績を中島俊克氏(西洋経済史)が仏国環境史研究のなかに位置づけていることと、女史編著書の一つに泉桂子の東京水道水源林論文が記載されていることを付言しておく。

(東京大学大学院農学生命科学研究科・准教授)

### キノコと光

佐野 広明

に行われている。  
そこで、今回は、森の微生物の代表でもあ  
るキノコに焦点を当て、キノコの光応答反応  
と生体システムについて紹介する。

#### キノコの生活環における光の役割

生き物と光と言われてどのような事を連想  
するだろうか。夏の夜、街灯に群がる虫の光  
景やホタルの光、暗がりで見える動物の目を連  
想する方もいるだろう。これらはごく当たり  
前の現象だが、どれも生物が光を利用した結  
果に起きている現象である。夜に動物の目が  
光るのは弱い光の中でも辺りが見えるように  
適応した結果であるし、街灯に虫が群がるの  
は光を目印に飛ぶ習性のためである。

渡る。そして、この光を利用するための生体  
システムは植物や微生物にも存在し、直接的  
な移動手段を持たない植物や微生物にとって  
は、光は周辺の環境変化を察知する為の重要  
な情報源の一つである。そのため、植物や微  
生物は生存戦略の中に光という環境要因を取  
り込み、光を素早く・効果的に察知するた  
めのシステムを進歩させてきた。近年では、こ  
うした植物や微生物の光に対する応答反応を  
新しい栽培・育種技術の開発に役立てようと、  
生物の光応答システムについての研究が盛ん

光を利用する生体システムは地上・土壌の  
中と問わず、ほぼあらゆる場所に生息する生  
物が保有する。この生体システムはキノコた  
ちにも存在し、生存戦略の中に組み込まれて  
いる。普段、キノコは土中や枯れ木の中など  
に菌糸として潜んでいるが、生息している周  
囲の環境が整うと子実体を発生させる。その  
後、子実体は胞子を形成・散布し、発芽した  
胞子は再び土中や枯れ木の中に潜む。キノ  
コはこの一連の生活環の中でも様々な段階  
で光を利用して生活しており、その光応答・  
適応反応は多岐に渡る。その例を表に示す。  
キノコの光応答反応の中でも最も調べられ  
ている現象として、子実体形成の開始と子実

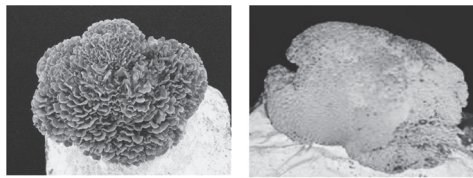


図1 マイタケの傘の発達における光の影響

体の傘の発達に  
ついてが挙げら  
れる(図1)。こ  
れは、キノコの  
子実体形成は他  
の微生物では見  
られない程に大  
きくてダイナミ  
ックな変化を起  
こすため研究対  
象として興味深  
いこと・食と強  
く結びついているため栽培という視点からの  
研究が多いことに由来する。先述したように、  
土中や枯れ木などに静かに潜んでいた菌糸は、  
周囲の環境が整うと子実体形成を始める。こ  
の子実体を形成するために必要な環境条件と  
しては温度・栄養条件・二酸化炭素濃度・水  
分などが挙げられるが、光もこの中に含まれ  
る。キノコの子実体形成と光の関係について  
の報告は古く、一九三四年にはすでに形態学  
的解析からの報告がある。現在では、食用・  
栽培キノコ (*Lentinula edodes* (シイタケ)、  
*Pleurotus ostreatus* (ヒラタケ)、*Flammulina  
velutipes* (エノキタケ)) などから、キノコの  
基礎研究において世界中で最も利用されてい  
る *Coprinopsis cinerea* に至るまで、多くのキノ  
コにおいて報告されている。  
現在までに明らかとなっているキノコの子  
実体形成時における光の応答性は三種類に大  
別できる。①子実体発生・傘の発達に光が必  
要なキノコ。②光は子実体発生時には必ずし  
も必要ではないが、傘の発達に大きく影響す  
るキノコ。③光は子実体発生・傘の発達に必  
要ではないキノコ。①に該当するキノコとし  
ては *Coprinopsis* 属、*Coprinellus* 属、*Pleurotus*  
属、*Lentinula edodes* や *Favolus arcularius* 等  
があり、比較的多くのキノコがこのタイプの  
光応答性を示すことが報告されている。また、  
このタイプの光応答性を示すキノコの中には

表 キノコの光応答反応

光応答反応	生物種
傘の発達	<i>Coprinopsis cinerea</i> , <i>Coprinellus domesticus</i> , <i>Coprinopsis stercorarius</i> , <i>Favolus arcularius</i> , <i>Flammulina velutipes</i> , <i>Griphola frondosa</i> , <i>Lentinula edodes</i> , <i>Pholiota nameko</i> , <i>Pleurotus eryngii</i> , <i>Pleurotus ostreatus</i> , <i>Schizophyllum commune</i>
子実体発生の誘導	<i>C. cinerea</i> , <i>C. domesticus</i> , <i>C. stercorarius</i> , <i>F. arcularius</i> , <i>Ganoderma lucidum</i> , <i>G. frondosa</i> , <i>Hypsizygus marmoratus</i> , <i>L. edodes</i> , <i>Lentinus subnudus</i> , <i>Pleurotus cornucopiae</i> , <i>P. ostreatus</i> , <i>S. commune</i>
菌糸生育速度	<i>G. lucidum</i> , <i>L. edodes</i> , <i>Lentinus strigosus</i> , <i>L. subnudus</i> , <i>Lyophyllum decastes</i> , <i>P. eryngii</i> , <i>P. ostreatus</i>
光屈性	<i>C. cinerea</i> , <i>C. domesticus</i> , <i>L. edodes</i> , <i>P. eryngii</i>
褐変化	<i>C. domesticus</i> , <i>F. velutipes</i> , <i>G. frondosa</i> , <i>L. edodes</i> , <i>P. nameko</i>
分生子形成の誘導	<i>C. cinerea</i>
胞子形成時の減数分裂	<i>C. cinerea</i> , <i>Coprinopsis lagopus</i>

子実体が光屈性（光源に向かって成長する）を示すことが報告されているキノコもあり、それらのキノコは強い光応答性を持つていとされる。②に属するキノコには *Flammulina velutipes*, *Pholiotia nanemko* 等がある。しかし、②のタイプに属するキノコでも、子実体発生時の光の応答性には大小があり、子実体の発生には光が絶対に必要ではないが、光照射により子実体の発生量が増加するキノコが多い。③の子実体形成過程において光を全く必要としないキノコの報告は少なく、*Agaricus bicolor* 等がこのタイプに属する。興味深いことに、子実体発生に光を必要とし、傘の発達に光を必要としないタイプのキノコは現在までに報告されていない。

キノコはその特徴から子実体形成に注目されがちだが、それ以外にもキノコの生活環において光は影響を及ぼす。その一つとして、キノコの菌糸の生育は光により阻害されることとが挙げられる（表）。特に、数種のキノコに

おいては特定波長ごとの影響も調べられており、光の中でも特に青色の光を照射することにより、顕著に菌糸の生育が阻害されることが分かっている。この光による菌糸生育の阻害効果はキノコの人工栽培においても利用されている。キノコの栽培は原木や菌床に菌を接種した後、子実体発生処理を行う前に菌を生育させるために一定の期間を設けるが、この時に光の条件を制御する作業が多く、キノコで用いられている。この制御は厳密に行われるわけではないが、そのほとんどが光を弱くしたり、暗所下もしくは暗がりの時間を設けるなどの方法が用いられる。

また、光は菌糸・子実体の褐変化（着色）・分生子形成の誘導や胞子形成時の減数分裂などに関与することも報告されている。このように、光はキノコの有性生殖・無性生殖にも深く関わっており、キノコが種の保存を行う上で、如何に光が重要な役割を担っているかが分かる。

### キノコの光応答メカニズム

現在では生物学における様々な分野において遺伝子研究が盛んに行われており、キノコも例に漏れない。また、近年では、生物の光に対する応答反応を産業技術の開発に役立てようと、生物の光応答システムについての研究が盛んに行われており、キノコの光応答システムについても同様に解析が行われている。

これまでの研究から、キノコが光を認識するための遺伝子（光受容体遺伝子）が同定された。そして、この光受容体遺伝子は子実体の傘の発達における光の要求性に関与していることも明らかとなった（図2）。これに加え、光受容体と相互作用するタンパク質も同定されており、この相互作用タンパク質はDNA中の特定の塩基配列を認識してDNAに結合することも明らかとなっている。これにより、特定の光が照射された時に光受容体が光を認識し、そのシグナルを相互作用タンパク質が



通常株 光受容体遺伝子変異体  
図2 ヒトヨタケにおける光受容体遺伝子変異の影響<sup>①</sup>

遺伝子の発現調節を行うかたちで細胞内シグナルのスイッチを切り替えていることが示唆される。また、分生子形成にも同じ光受容体遺伝子・相互作用タンパク質が関与していることも明らかとなっている。

先述したように、キノコは光により様々な影響を受けており、これらのメカニズム解明は今後の育種・栽培技術の発展に貢献することが期待される。

### おわりに

温暖化・省エネルギー化が叫ばれる今日の頃、時を同じくするように発光ダイオードが普及し始めている。発光ダイオードはLEDとも呼ばれ、今までの電球や蛍光灯に置き換わるのではないとも言われている。そして、この普及は家庭だけではなく、工業・農業・商業とLEDの特性を活かしてニーズに合わせた技術開発が進んでおり、キノコ業界でもLEDを利用した栽培技術の開発が行われている。

先述したように、光はキノコの子実体発生や子実体の形態制御に関与している。子実体の発生量と子実体の形態は栽培キノコの収量と品質に直結するものであり、LEDを利用した技術の開発は栽培の効率化・省エネルギー化だけではなく、キノコの採取量や品質、果ては同種のキノコとの差別化を図ることも利用性が考えられる。しかし、現在のところ

LEDの価格は高く、中小規模での生産者にとってはリスクを含めた費用対効果の点からごく一部で利用されているのみである。こうした利用者の心情を察知するように、農林水産省では平成二十一～二十五年度にかけての研究課題「生物の光応答メカニズムの解明と省エネルギー、コスト削減利用技術の開発」が開始されており、キノコにおいてもLEDを利用した栽培技術のマニピュレーションを目指した研究が行われている。LEDの利用を検討する際は、このマニピュレーションを栽培効率化だけではなく、独自性を持たせたキノコの栽培といった観点からも利用して頂けたらと思う。

### 引用文献

- (一) Kazuhisa T. et al. (2005). The *dst1* gene involved in mushroom photomorphogenesis of *Coprinus cinereus* encodes a putative photoreceptor for blue light. *Genetics*. 171 (1): 101-108.

(森林総合研究所のこ・微生物研究領域・非常勤特別研究員)

# 外国為替相場と購買力平価との関係

立ちばな さとし  
立 花 敏



林産物貿易の動向を把握する上で、木材輸

送船海上運賃や為替相場、原油価格等は重要な因子となる（本誌一四三九号、一四四四号、一四六九号、一四九一号、一五〇九号本欄）。本稿では外国為替相場と購買力平価とを取り上げ、その関係を概観する。

購買力平価は二カ国以上の国の財・サービスの価格を比較するもので、外国為替相場と同様に表記される。もし貿易障壁がなければ同じ製品の価格は一つとなる「一物一価の法則」が成り立つわけだが、現実には外国為替相場が購買力平価に一致することは稀である。なお、経済学者カッセルは長期的には購買力の比率に等しくなるよう為替相場が決定され

ると提唱した（購買力平価説）。

まず、米連邦準備制度理事会（FRB）の実質実効レートによりドル相場の変遷を概観しよう（中山、二〇一一）。一九七三〜七八年はドル安の時期であった。一九七一年にドルと金との兌換が停止となり（ニクソン・ショック）、更にスミソニア協定（ドル切り下げ・為替変動幅拡大）を経て七三年に変動相場制に移行し、ドルの過大評価が修正される形でドル安が進行した。これは一九七八年十一月にカーター大統領が包括的なドル防衛策を発表するまで続いた。

一九七八〜八五年には、米国の拡張的な財政・金融政策や石油危機によるインフレが進み、インフレ克服を目的とする通貨供給量を操作目標とした新金融調節方式により金利が高騰し、またソ連のアフガニスタン侵攻等の国際政治情勢も要因となりドル高となった。だが、一九八五年には米国の巨額な貿易・財政赤字がリスクとして認識され、主要先進五カ国の協調介入によりドル高は正が合意された。この後一九九五年までドル安傾向が続いた。

一九九五年にはルービン財務長官が「強いドル政策」と財政赤字削減により米国経済を成長させる経済戦略（ルービノミクス）を採り、それにIT革命による生産性の上昇が加わってドル高に進んだ。このドル高は、財政収支が赤字に転落する二〇〇二年まで続いた。その後は現在までドルは下落傾向にある。

対ドル円相場と購買力平価との関係を、国際通貨研究所「主要通貨購買力平価」を用いて見てみよう。対ドル円相場は、一九七三〜七八年、八〇年、八五〜八七年、九三年、九八〜九九年、二〇〇三年、〇八年に前年より大幅な円高となり、一九七九年、八二年、八九年、九六〜九七年、二〇〇一年、〇五年には円安となったものの、傾向として円高が進

表 為替相場と購買力平価との関係  
単位：円/ドル、円/m<sup>3</sup>

年月	ドル円相場	購買力平価			a×100/b	米まつ丸太 径30cm上、長60m上、No.3
		消費者物価指数	企業物価指数 <sup>a</sup>	輸出物価指数		
1973.12	280.00	282.42	301.43	—	92.9	26.100
1974.12	300.44	305.32	287.49	—	104.5	27.000
1975.12	305.70	307.51	273.75	—	111.7	25.700
1976.12	294.65	323.87	281.55	—	104.7	27.000
1977.12	241.28	318.90	265.05	—	91.0	26.700
1978.12	196.12	303.57	240.07	—	81.7	24.700
1979.12	240.65	283.53	238.00	—	101.1	30.600
1980.12	209.79	270.63	235.24	—	89.2	35.900
1981.12	219.02	258.93	220.24	—	99.4	31.100
1982.12	242.49	254.57	212.67	—	114.0	31.700
1983.12	234.34	249.39	210.02	193.12	111.6	27.600
1984.12	247.96	246.20	206.76	201.01	119.9	26.800
1985.12	202.75	240.47	198.20	178.57	102.3	27.600
1986.12	162.13	237.11	191.13	166.72	84.8	23.000
1987.12	128.25	229.07	187.16	144.64	68.5	22.400
1988.12	123.63	221.36	178.18	137.34	69.4	22.400
1989.12	143.62	217.21	173.98	146.27	82.6	24.700
1990.12	133.72	212.19	168.01	136.80	79.6	26.700
1991.12	128.07	211.43	166.85	133.14	76.8	26.100
1992.12	123.98	207.65	162.53	128.24	76.3	28.700
1993.12	109.72	204.21	159.03	119.79	69.0	32.500
1994.12	100.17	200.23	154.68	110.91	64.8	31.000
1995.12	101.86	194.51	149.75	111.06	68.0	30.600
1996.12	113.74	189.28	143.90	111.87	79.0	33.500
1997.12	129.52	189.62	146.52	119.10	88.4	33.600
1998.12	117.40	187.70	143.42	111.59	81.9	30.500
1999.12	102.61	180.87	138.61	102.39	74.0	28.900
2000.12	112.21	174.01	132.21	103.28	84.9	28.000
2001.12	127.32	169.25	130.89	108.19	97.3	27.900
2002.12	122.17	164.66	127.46	103.83	95.8	27.200
2003.12	107.87	160.73	122.47	95.18	88.1	26.100
2004.12	103.82	155.85	119.83	93.27	86.6	27.200
2005.12	118.60	150.13	115.84	96.27	102.4	27.000
2006.12	117.26	146.81	116.55	93.41	100.6	28.500
2007.12	112.28	141.98	112.54	86.32	99.8	30.100
2008.12	91.21	142.61	114.64	75.47	79.6	30.500
2009.12	89.52	136.57	105.39	73.15	84.9	27.400
2010.12	83.38	134.74	103.01	67.20	80.9	25.900

注：為替相場は月中平均の値である。また、ペイマツ丸太価格は年次データである。

資料：公益財団法人国際通貨研究所「主要通貨購買力平価（PPP）」、農林水産省「木材価格統計」

んでいる。

購買力平価のうち、全国の世帯が購入する財やサービスの価格の平均的な変動を測定する消費者物価指数は、一九七三〜七六年に上昇した後低下傾向にある。企業間で取引される財に関する物価の変動を測定する企業物

価指数は、一九七六年のように若干高まった年もあるが、一九七三年から低下が続く。また、消費者物価指数は企業物価指数よりも三〇〜五〇ポイント高い値である。

一九八〇年代前半や二〇〇〇年代半ばのように企業物価指数が為替相場を上回った時期もあるが、大半の年が為替相場が円高水準となっている。その程度は一九八七〜八八年、九三〜九五年に三割余り上回ったが、二〇〇

九年代には数%〜十数%と縮小し、為替相場から分析する必要がある。

### 引用文献

中山崇（二〇一一）ドルの中期展望、国際通貨研究所「Newsletter」（七号、二〇一一）、一三頁  
（筑波大学大学院生命環境科学研究所・准教授）

# 山里紀行 IV 日本

## 〈第二四四回〉

### 山姥



かかし節  
(哲学者)

やま

うち内

上野村の隣の町、神流町には、山姥(やま  
んば)の足洗い場という場所がある。神流川  
の河原に、人がやつとよじ登れるくらいの大  
きな岩があつて、登ってみると岩の頂に窪み  
がある。この窪みにはいつでも水がたまって  
いる。岩の上の窪みだから流れ込む水源はな  
い。ところがこの町の人に聞くと、水は一年  
中枯れることはないのだという。この窪みが  
山姥の足洗い場である。

この近くの集落の人たちは日照りがつづく  
と、窪みの水を掻き出してカラにする。そう

らけにするという雨乞いの儀式があつた。こ  
うすると地蔵様が顔を洗いたくなって雨を降  
らせるのだという。このやり方も罰当たりな  
方法のような気もするが、類似する方法で雨  
乞いをする地域は案外多い。

私が上野村で暮らすようになってわかつた  
ことのひとつは、村の神仏は、村人と同じよ  
うに村のなかで暮らしているということであ  
つた。決して遠い世界にいるわけでもない  
し、天上界に暮らしているわけでもない。村  
を見守りながら、いつも村のなかにいる。神  
様も仏様も村に暮らす仲間なのである。もち  
ろ人間よりも大きな力も持っているし、尊  
敬されてもいる。だが、村の人たちのぬくも  
りの届くところに居ることに変わりはない。  
絶対的な超越神ではなく、隣の神様なのであ  
る。だからこそ山姥の足を洗う水を掻き出し  
たり、地蔵様を泥で汚したりというようなこ  
とも許される。そうせざるをえないほどに雨  
が降らなくて村人が困っているのだというこ

すると山姥は足を洗えなくなるから、もう一  
度窪みに水をためようとして雨を降らせるの  
だという。ここは雨乞いをする場所でもある。  
山姥は「やまうば」ともいうが、奥深い山  
奥に暮らす大女として伝えられているのが一  
般的である。富山の立山信仰の地域に行く  
「おんばさま」という山に暮らす老女の神様  
がいるが、おそらく「おんばさま」も山姥な  
のだろうと私は思っている。「おんば」は一般  
的には「乳母」と書き、「うば」を指すが、乳  
母(うば)は子どもを母親代わりになって育  
つことを示せば、神仏は願いをきいてくれるので  
ある。  
それぞれの地域には、その地域とともに暮  
らす神や仏がいた。そして、そのことを基盤  
にして、かつての村々は存在していた。そこ  
に日本の伝統的な自治の意味もあつた。自治  
とは、村の神仏とともに暮らす村の自治だつ  
たのである。  
私の暮らす須郷集落には須郷神社と呼ぶ小  
さな社がある。神社なのに境内には数多くの  
石仏が祀られている。そこは明治以前は集落  
の神仏習合的な山岳信仰のお堂であり、祈り  
の場だった。それが明治元年の神仏分離令に  
よつて神社化され、国家神道のなかに組み入  
れられた。  
このことは集落の人たちにとっては、許し  
難い上からの暴挙であつたらしい。村とも  
に暮らす神や仏の存在が、国家によつて強制  
的に否定されてしまったのである。このいき  
さつは集落の人たちの手で語り継がれ、つい

てる女性のことである。それに対して山姥の  
「姥(うば)」は歳をとつた女性を指す。各地  
で伝承されている山姥も、立山の「おんばさ  
ま」も歳をとつた女性で、しかも山という生  
命の源を守っている老女のようなものである。実  
際、山姥とは山の神のことであるという説は  
以前からあるし、山の神ではなく山の神に使  
える老女だという説もある。仮に山姥が山の  
神だとするならば、山の神が姿を変えたのが水  
神であり、さらに田の神なのだということが  
民俗学ではほぼ定説化していることを考えれ  
ば、山姥は水神でもあることになる。この説  
でいけば、神流町でおこなわれている雨乞い  
は、水神に雨を降らせるように頼む儀式だと  
いう解釈も成り立たないわけではなくなる。  
ただしそのために足を洗う水を掻き出してし  
まうというのは、ずいぶん乱暴なやり方では  
あるが。

上野村の私が以前にいた集落では、石仏の  
地蔵様を出してきて河原におき、全身を泥だ

には二十年ほど前に、集落の古老たちの発議  
で、須郷神社は神社本庁から脱退することに  
なつた。明治時代のいきさつを知らされてき  
た者たちが健在なうちに元の姿に戻さなけれ  
ば、本来のかたちがわからなくなつてしま  
う。古老たちはそう考え、自分たちの手で元の姿  
に戻して次の世代に渡したいと動いたのであ  
る。

明治以降村中で祀られた天照大神は、日照  
りがつづいたからといって泥だらけにされる  
こともないし、足を洗う水を掻き出されるこ  
ともない。この神は絶対的な超越神である。  
ところが昔から村に祀られてきた神や仏は、  
村人のすぐ隣で人々とともに暮らしている。そ  
こに伝統的な村の意味があるのだということ  
が、ようやく私にもわかるようになってきた。



## 鉄道林

田村早苗

鉄道林をご存じでしょうか。鉄道林とは、雪や風、落石等による災害から線路・列車を守るために鉄道会社が設置した森林だ。言われてみれば、線路に沿って続くスギ林を思い出す方も多いと思う。

日本の鉄道林は、本多静六の提案により、明治二十六年、日本鉄道株式会社が東北本線の水沢・厨川間と下田・小湊間にふぶき防止林を設置したことに始まる。野辺地駅（青森県野辺地町）には、日本最初の鉄道防雪林を記念して、本多の揮毫による石碑が建っている。

国鉄時代の最盛期（昭和三十五年）には、北海道・東北を中心に総延長約二千km、総面積一・七万haの鉄道林が存在していた。しかし、国鉄分割民営化など経営合理化により減少し、また、ラッセル車の導入などにより、鉄道林の防災機能への期待も低下した。

そんな中、津軽鉄道（通称、津鉄）で鉄道林を通じた地域おこしが行われている。津鉄は津軽五所川原・津軽中里を結ぶ全長二〇・七kmの小さなローカル線だ。地域の足として親しまれ、ストーブ列車は津鉄の代名詞だ。

しかし、全国同様、ここでも利用者が減少しており、風鈴列車、鈴虫列車などのイベント列車やグッズ販売、弁当販売など観光客向けの企画を次々打ち出して頑張っているが、経営は厳しい。

これに対し、地元は様々なサポートを行っている。津鉄を地域資源と捉えているのだ。現在、津鉄を応援している団体は七団体あり、レールオーナー制度を始め、沿線散策マップを作ったり、高校生や大学生とワークショップを開いたり、コンサート列車を走らせたり、駅に架かる桜のトンネルで有名な芦野公園で観桜会を開いたり、金木駅で太宰治「津軽」の読み聞かせをしたり、と多彩な活動をしている。また、個人で駅舎の屋根のペンキ塗りを続けているボランティアもいる。かつて仕事でなくて困っていた時、津鉄に助けられた恩返しだという。

五年前、私は鉄道林の価値や役割を見直そうと、北海道・東北における鉄道林の現状と

管理について調査し、報告書を出した。その中で、津鉄への聞き取りも行った。津鉄には毘沙門停留場の背後と少し離れた線路沿いの二ヶ所に小さな鉄道林があった。駅舎もない、屋根もない、鉄道林と一体化したホームがあるだけの風景が良かった。昭和三十一年、社員の奉仕で造られた鉄道林だった。ただ、長い間、放置状態にあることは一目瞭然だった。

どのような経緯かわからないが、この報告書を読んだ在京の方が、青森県の地方新聞に投稿し、本報告書を取りあげて、津鉄の鉄道林への支援を訴えた。これを見た地元の森林ボランティア団体が森林整備に名乗り出た。以降、毎年鉄道林の手入れが行われるようになった。津鉄はこれを受けて、毘沙門駅ホームに鉄道林の標識を設置した。トレインアテンドメントも乗客に鉄道林の役割を説明するようになった。自分の調査が役立ち、嬉しい思っていた。

さらに、今年になって鉄道林の間伐材を使いたいというNPOが現れた。庭や東屋づくりに得意とし、五農高前停留場の駅舎を青森ヒバを使って改装した実績を持つ。今度は、鉄道林の間伐材で箸を作り、津鉄利用者に配ろうというのだ。もちろん、箸には「津軽鉄道鉄道林」の刻印が。二つのNPOが協同して伐採と搬出をするというので、参加した。

五本伐倒し、人力で搬出した。下草刈りをした後、私から講話をさせてもらって、本日の行事は無事終了。

しかしこの後、鉄道林が地域資源として生きていく、楽しい光景が展開された。これこそ、本日のメインイベントだと思った。なんと、ホームいっぱいにごザを敷き、昼食が始まったのだ。次々と、かつちゃ（お母さん）の料理が出される。野菜や山菜の煮物、和え物など、漬け物だけでも数種類ある。旨い、旨いと食べていると、警報機が鳴った。電車が来て、停車。乗客は何事ぞと立ち上がっている。車内でアテンドメントが説明している。みんな笑顔だ。写真を撮る人もいる。ラッキーと考えるべきか、毘沙門停留場で乗降する客はいない。まもなく、発車。お互い手を振り合って別れた。

へばなー、また来いへー。

（青森大学大学院・教授）



へばなー、また来いへー

津鉄社員を加えて約二五名が集まり、スギを



木材産業編

# 近年における木材需給の動向

立 花 敏

## 一 序論

森林・林業基本政策検討委員会の最終とりまとめ「森林・林業の再生に向けた改革の姿」(二〇一〇年十一月三十日)が公表され、「森林・林業再生プラン」の具体化が図られようとしている。二〇一一年七月二十六日に閣議決定された森林・林業基本計画では、森林施業の集約化や路網整備の推進により木材自給率五〇%を目指すことが柱となり、これまで以上に木材自給率あるいは国産材生産量という定量的な評価がクローズアップされることになる。

日本国政府の長期債務残高は七〇〇兆円を上回るところま

で来ており、国内総生産(GDP)の一・五倍の規模に及ぶ。地方自治体の長期債務残高二〇〇兆円程を勘案すると、国と地方とを合わせた債務残高はGDPの一・八倍を超える。つまり、国家予算が縮小すると見込まれる中で、政策立案も変わって来ると考えられる。森林・木材の分野において、これまでどおり幅広く事業化していけるかは予断を許さないのである。

本稿では、農林水産省「木材需給報告書」「木材統計」や財務省「貿易統計」等を利用し、日本の木材需給の変遷を踏まえつつ、近年の木材需給の動向を概観していきたい。その中で、国産材利用についても併せて考えてみたい。

## 二 木材需要

### (一) 総論

日本の木材需要量は、二度の石油危機に影響を受け、一九七三年から一九八〇年代前半にかけて増減を繰り返しながら減少した。だが、一九八五年のプラザ合意を経てバブル経済期に増加に転じ、一九九〇年代前半には一・一億 $m^3$ 余りの水準を続けた(図1)。しかし、バブル経済崩壊後に長引く国内の景気低迷のもとで、一九九六年以降には年々の増減はあるものの傾向的に減少している。

木材需要量の変遷には新設住宅着工戸数の増減が影響した。戦後の新設住宅着工戸数は一九六八〜二〇〇八年に一〇〇万户を上回っており、その中でも一九七二〜七三年や一九八〇年代後半、一九九六年には一六〇万户を超えて相対的に一段高い着工戸数となった(図2)。二〇〇九〜一〇年には八〇万户前後に留まった。他方、一九七〇年に新築住宅の一戸当たり床面積は全体平均で六八 $m^2$ 、木造平均で六九 $m^2$ であったが、一九八〇年に各々九四 $m^2$ 、一〇〇 $m^2$ 、一九九〇年に同八一 $m^2$ 、一〇〇 $m^2$ 、二〇〇〇年には同九七 $m^2$ 、一六六 $m^2$ へ拡大した。二〇一〇年には九〇 $m^2$ 、一〇三 $m^2$ に低下したものの、過去三〇年間で特段の落ち込みとはなっていない。

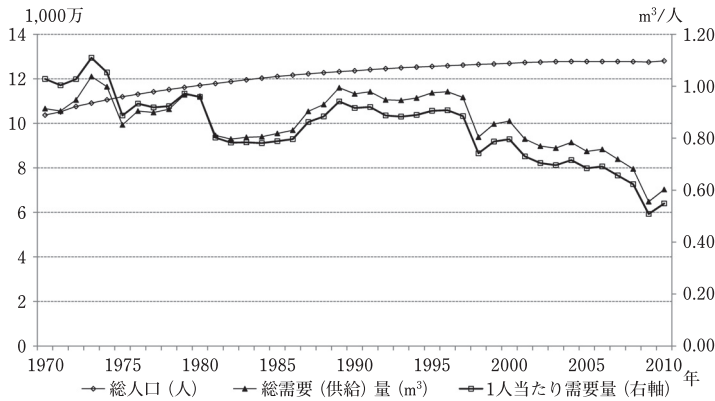


図1 日本の木材需給量と人口との関係

資料：林野庁「木材需給表」、総務省「日本の統計2011」「人口推計資料No.76」等

また、一人当たり木材需要量は一九七〇年代前半に一・〇 $m^3$ を超えていたが、その後低下し、低成長期となった一九八二〜八五年には〇・八 $m^3$ を下回った(図1)。その値は、一九八五年のプラザ合意を経てバブル経済期になると〇・九 $m^3$ を上回り、一九九〇年代半ばまで〇・九 $m^3$ 前後の水準にあったが、二〇〇〇年代には〇・八 $m^3$ から〇・五 $m^3$ 強へ顕著な減少が見られた。つまり、新

設住宅着工戸数の増減に強く影響されながら、特に一九九六年以降に人口が緩やかに増加する中で木材需要量は減少傾向

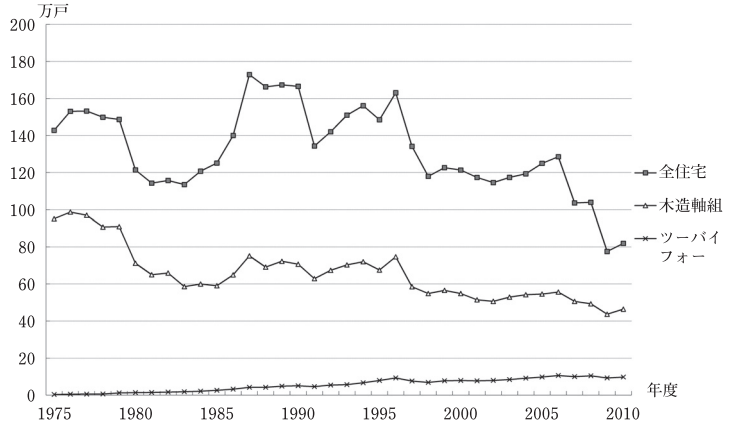


図2 新設住宅着工戸数の推移  
資料：国土交通省「住宅着工統計」、ツーバイフォー協会資料

を辿り、一人当たり木材需要量も傾向として減少した。今後の国内木材需要量を考える上で、新設住宅着工戸数や一人当たり木材消費傾向が重要な要素であることを確認できる。

(二) 用途別木材需要量

用途別木材需要量の割合は、一九七〇年に製材用が六〇%

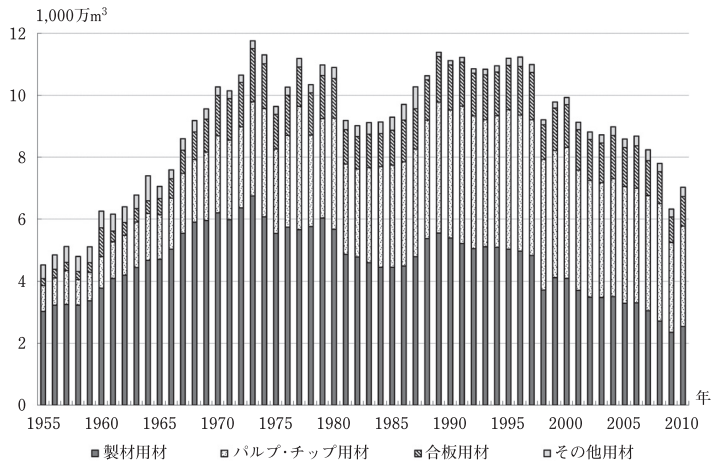


図3 用途別木材需給量の推移  
資料：農林水産省「木材需給報告書」「木材統計」

パルプ・チップ用が二四％、合板用が一三％であったが、一九八〇年に各々五二％、三三％、一二％、一九九〇年に同四七％、三七％、一七％、一三％、二〇〇〇年に同四一％、四二％、一四

%と変化し、二〇一〇年には同三六％、四六％、一四％となった(図3)。この四〇年間に製材用の割合が六〇％から三六％へ著しく落ち込み、他方でパルプ・チップ用材が二四％から四六％へ二倍近くのシェア拡大を見せた。

数量では、製材用が一九七〇年代初めの六、〇〇〇万㎡余りから近年の二、五〇〇万㎡程へ大幅な減少となり、パルプ・チップ用は一九九〇年代の四、〇〇〇万㎡余りから近年の三、〇〇〇万㎡余りへ減少した。合板用については、新設住宅着工戸数の増減に左右されながら一九七〇年代以降に一、〇〇〇〜一、五〇〇万㎡の水準にあったが、二〇〇九年と二〇一〇年には一、〇〇〇万㎡を下回った。

用途別木材需要量に関しては、一九七〇年代以降に製材用の減少が顕著に現れており、それが全体としての変化に対して大きな影響を与えていることが分かる。また、二〇〇八〜一〇年には製材用が二、七〇八万㎡から二、三四四万㎡、二、五二八万㎡へ、パルプ・チップ用が三、七二二万㎡から二、八四八万㎡、三、一〇〇万㎡へ、合板用が一、〇二四万㎡から八一二万㎡、九五四万㎡へ変化し、この間に特にパルプ・チップ用の減少が大きかった。リーマン・ショックに伴う景気低迷の影響が紙需要により現れたと考えられる。

(三) 木造住宅着工

住宅のうちでも木材使用量が相対的に多い木造住宅の着工

を見ていこう(図2)。木造軸組工法住宅は一九七〇年代後半に年間九〇万戸超の着工数であり、一九八〇年代前半に六〇万戸弱に減少するものの、一九八〇年代後半から九〇年代半ばまでは七〇万戸前後に回復した。その後、五〇万戸超の水準が続き、二〇〇八年以降に五〇万戸を割り込んだ。枠組壁工法(ツーバイフォー)住宅は、一九七〇年代から若干の増減を見せながら増加が続いて一九九六年度に九・三万戸となり、その後やや低迷したものの二〇〇六年には一〇・五万戸を記録し、以後は一〇万戸を上下する水準にある。

新設住宅着工戸数に占める木造軸組工法住宅の割合は一九七五年度に六七％であったが、一九八五年度に四七％へ低まり、一九八八年度と九〇年度には四二％まで低下した。その後は四五％前後の割合が続いたが、二〇〇七年度に高まりを見せ、〇九年度と一〇年度には各々五六％と五七％へ上昇した。また、ツーバイフォー住宅は一九七〇年代に国内でも広まり始め、八〇年度に新設住宅着工戸数の一・一％、九〇年度に三・〇％、二〇〇〇年度に六・五％と増え、一〇年度には一一・九％を占めた。特に二〇〇五年度から〇九年度に七・八％から一一・九％へ増加したことは特筆して良い。

上述のように、木造住宅の割合が二〇〇〇年代半ばまで低下傾向を辿ったことが一人当たり木材需要量を押し下げることとなったと考えられる。その割合が二〇〇〇年代後半に増

加したことは、〇六年の住生活基本法や〇八年の長期優良住宅の普及の促進に関する法律により地域材利用や木造住宅への関心が増したことが寄与した可能性が高い。全体としての住宅着工戸数が減少傾向を辿る中にあり、政策的な要因が木造住宅への需要に繋がったのである。

三 木材供給

(一) 総論

国産材自給率は一九六〇年代から二〇〇〇年代初頭まで傾向的に低下を辿ってきた(図4)。この間に自給率がやや改善したのは、木材需要量が減少した一九八〇年代前半だけ

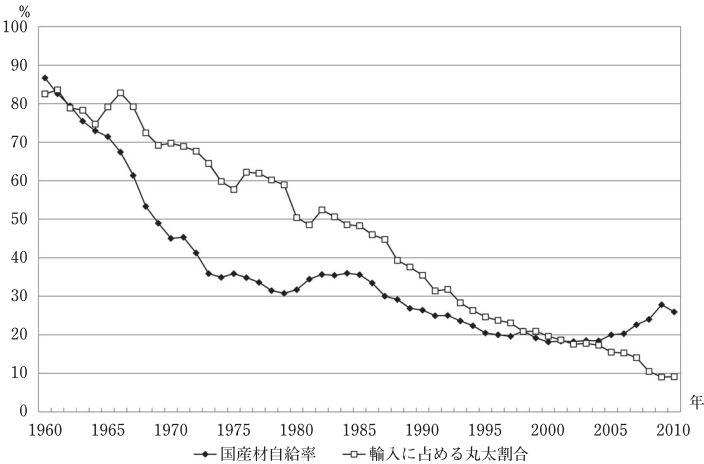


図4 日本の木材需給のトレンド 資料：農林水産省「木材需給報告書」「木材統計」、財務省「貿易統計」

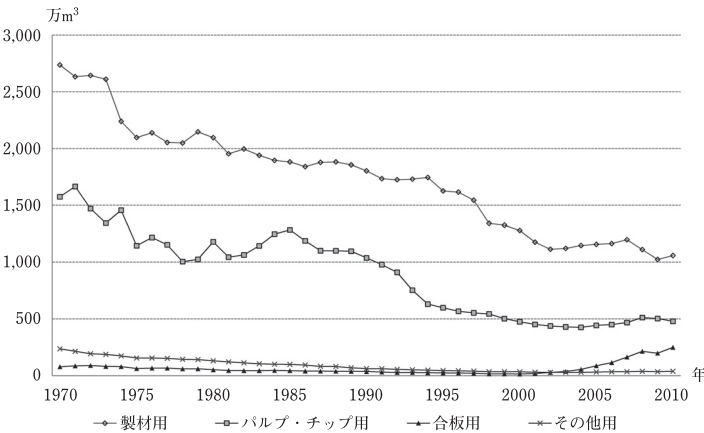


図5 国産材用材部門別木材供給量 資料：林野庁「木材需給表」

材生産が上向きに転じ、国産材自給率は上昇傾向を見せ、二〇〇九年には二七・八%となった。

輸入材の内容には丸太から木材製品へという大きな変化があった。一九七〇年に輸入材に占める丸太の割合は七〇%であったが、八〇年代前半に五〇%を、二〇〇〇年には二〇%を割り込んだ。更に、二〇〇九～一〇年には九・一%まで低下した。

(二) 国産材

国産材用材供給量は、一九七〇年の四、六二四万m³から五年の三、三〇七万m³、二〇〇〇年の一、八〇二万m³へ減少し、〇二年の一、六〇八万m³を底に増加し始めた。地球温暖化対策としての森林整備の展開に伴う間伐が進み、供給量が向上した。近年は概ね一、八〇〇万m³超の水準にある。

用材部門別に見ていこう(図5)。製材用は一九七〇年代から緩やかな減少傾向を辿り、七〇年の二、七三六万m³から九〇年の一、八〇二万m³、二〇一〇年の一、〇五八万m³へ低下した。パルプ・チップ用も一九八五年の一、二八四万m³から二〇〇四年の四二五万m³へ減少し、その後は上向いて五〇〇万m³程となっている。合板用は一九七〇年代に六〇〇万m³の水準にあり、その後は低迷が続いて二〇〇〇年に一四万m³まで低下したが、二〇〇〇年代に入り厚物構造用合板の製品開発により需要が増し、一〇年には二四九万m³に達した。

表 合板用素材需給量の推移

単位：1,000m³、%

	1990	1995	2000	2001*	2005	2006	2007	2008	2009	2010 <sup>b</sup>	b×100/a
輸入材合計	9,485	7,093	5,263	4,469	3,773	4,039	3,595	1,849	1,128	1,321	29.6
南洋材	9,129	5,502	2,597	1,902	1,108	1,018	846	535	399	424	22.3
北洋材	181	928	1,893	1,775	2,506	2,897	2,655	1,123	443	431	24.3
ニュージーランド材	103	388	603	639	124	83	35	33	64	44	6.9
その他	72	275	170	153	35	41	59	158	222	422	275.8
国産材合計	354	369	138	182	863	1,144	1,632	2,137	1,979	2,490	1368
スギ	0	1	0	1	542	803	1,061	1,297	1,176	2,476	
カラマツ	3	40	51	85	210	217	386	592	307		
その他の針葉樹	14	144	9	12	81	106	172	214	189		
広葉樹	337	184	78	84	30	18	13	34	7		16.7
合計	9,839	7,462	5,401	4,651	4,636	5,173	5,227	3,986	3,107	3,811	81.9
国産材のシェア	3.6	4.9	2.6	3.9	18.6	22.1	31.2	53.6	63.7	65.3	

資料：農林水産省「木材需給報告書」、「木材統計」

割合では、一九七〇年に製材用が五九%、パルプ・チップ用が三四%、合板用が二%であり、八〇年に各々六一%、三四%、二%、九〇年に同六一%、三五%、一%、二〇〇〇年に七〇%、二六%、一%、一〇年には同五八%、二六%、一四%であった。つまり、国産材は一貫して製材用としての位置づけが高く、近年は合板用が急進している。二〇〇〇年と一〇年の割合の変化からは、上述の合板用の増加は製材用から振り向けられたとも考えられる。

合板用素材の内容を見てみよう(表)。一九九〇年の合板用素材需給量は九八三・九万m³であり、その九六%余りが輸入材であった。輸入材の中では南洋材が九一三・三m³

であり、需給構造としては輸入材へ強く依存してきたのである。だが、二〇〇五年以降は木材需給量が減少する中で国産

万と大部分を占め、北洋材やニュージーランド(NZ)材は共に一〇万<sup>m</sup>超に過ぎなかった。国産材は三五・四万<sup>m</sup>であり、そのうち広葉樹材が三三・七万<sup>m</sup>、針葉樹材は一・七万<sup>m</sup>に留まった。二〇〇〇年には、輸入材の五二・六・三万<sup>m</sup>のうち南洋材は二五・九・七万<sup>m</sup>と半分未満に地位を下げ、北洋材が一八九・三万<sup>m</sup>と三割余りを占め、NZ材も六〇・三万<sup>m</sup>まで増加した。国産材は一三・八万<sup>m</sup>に留まり、内訳は広葉樹材が七・八万<sup>m</sup>に減少し、カラマツ材が五・一万<sup>m</sup>へ増加した。

だが、二〇〇〇年代になると輸出国の要因と日本の製品開発により、劇的な構造変化が生じた。まず、二〇〇〇～〇七年には輸入材のうち南洋材が減少の一途となり、それに代わって北洋材が中心をなすようになった。だが、ロシア材価格の高騰を要因としてロシア材離れが進み、更に南洋材は資源減少に伴って供給余力が残されていなかったことから、二〇〇七年以降に輸入材が一気に減少した。そして、それに代わって国産材の著しい増加が現れたのである。具体的には、輸入材が二〇〇七年の三五・九・五万<sup>m</sup>から〇九年の一・二・八万<sup>m</sup>へ減少し、国産材は〇五年の八五・三万<sup>m</sup>から〇七年の一・六三・二万<sup>m</sup>へ、更に一〇年の二四九・〇万<sup>m</sup>へ急増した。この中で、スギ材は二〇〇七年に一〇〇万<sup>m</sup>を超え、カラマツ材も〇八年に五〇万<sup>m</sup>を上回った。一〇年の数量を〇

一年と比べると、輸入材は三割未満に低落し、国産材は四倍近くに激増したのである。そして、国産材のシェアは二〇一〇年に六五%を占めるに至った。

(三) 輸入

丸太輸入は上述のとおり顕著な減少が続いている。日本は、一九七〇年代に南洋材丸太を年間二、〇〇〇万<sup>m</sup>超、米材を一、〇〇〇万<sup>m</sup>超、北洋材を九〇〇万<sup>m</sup>超、合計四、〇〇〇万<sup>m</sup>を超える輸入をしたが、その量は八〇年代以降に急速に減少していった(図6)。すなわち、八〇年代にインドネシアやマレーシア等の熱帯諸国において資源ナシヨナリズムや合板産業の工業化の展開、八〇年代末から九〇年代前半にかけて米国でマダラフクロウやマダラウミスズメの保護運動に伴う連邦有林と州有林での伐採規制や丸太輸出制限が実施され、更に九〇年代後半からは米国経済の回復に伴う旺盛な林産物需要を背景に、日本の輸入できる丸太は減少したのである。また、北洋材の輸入も、ロシア政府の丸太輸出関税の引き上げ方針の表明に伴う価格高騰等により、二〇〇〇年代後半に急速に減少した。そして、米国経済の低迷や北洋材丸太輸入の減少を背景に、ここ二三年に米マツ丸太の合板用素材としての輸入が増えていることは注目したい。

製材品の輸入は一九九七年まで増加傾向にあったが、その後は一、〇〇〇万<sup>m</sup>に満たない水準が続き、近年は六〇〇万

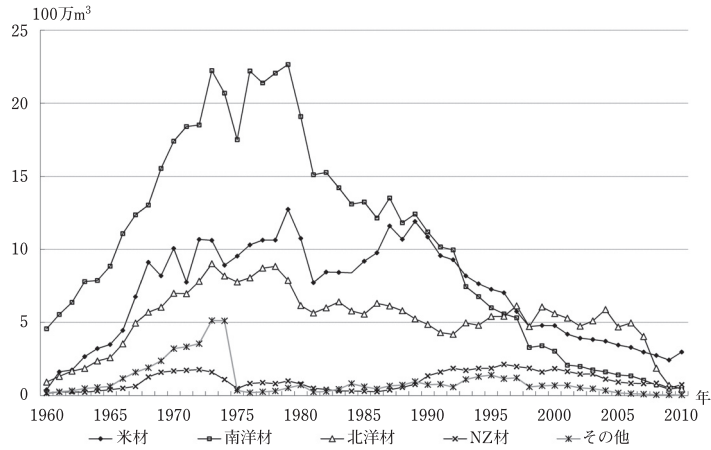


図6 丸太輸入量の推移  
資料: 財務省「貿易統計」

m<sup>3</sup>に留まっている(図7)。その中心を担ってきたのは北米から輸入される米材製材品であり、一九八〇年代後半に顕著な増加を見せ、丸太に替わる輸入品となった。そして、一九九六年には七八四万<sup>m</sup>が輸入された。その後

は、米加両国からの米国向け供給の増加、近年は中国向け輸出の増加により、二〇〇九年まで日本の米材製材品輸入の減

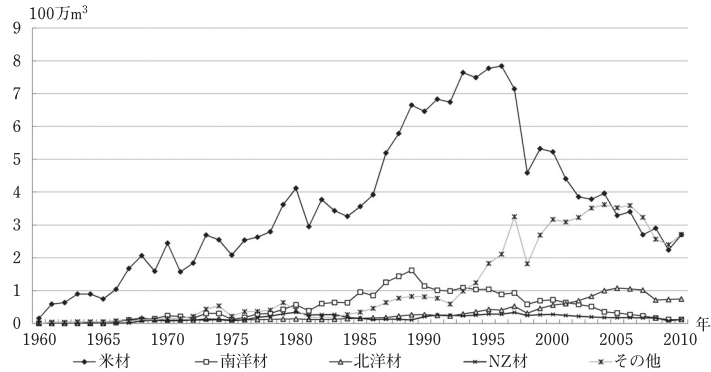


図7 製材品輸入量の推移  
資料: 貿易統計

少が続き、一〇年の輸入量は二七一万<sup>m</sup>に留まった。また、二〇〇〇年代に日本は欧州の製材品を二〇〇～三〇〇万<sup>m</sup>輸入している。欧州の中では、特にスウェーデン、フィンランド、オーストラリアからの輸入が多く、近年の三カ国の合計は欧州製材品の七割を占める。木材チップは、一、〇〇〇～一、四〇〇万<sup>m</sup>の水準で輸入され、製材端材等を含めると

海外への依存が高いと言える。一九九〇年代に針葉樹材チップは米国、広葉樹チップは豪州を中心に輸入したが、二

も同じ傾向があることを付記しておきたい。

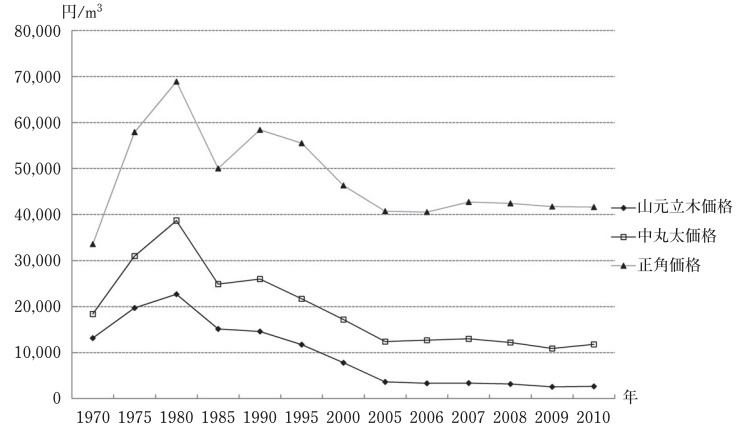


図9 スギ材価格(名目)

資料：(財)日本不動産研究所「山林素地及び山元立木価格調」、農林水産省「木材価格統計」

は、立木価格は再造林をし得る価格帯にあり、一定の取り組みや施策が講じられる必要がある。ヒノキ材価格についても同様計算すると、スギ材ほどではない

近年の国産材自給率の高まりには合板用素材としての国産材需要の増加が寄与した。また、国産材の用途としては主に製材用に用いられるところに特徴があり、木造住宅の建築を促すことが国産材自給率の上昇へ繋がると期待される。そして、持続的な森林経営を行うには一定の伐期をもって人工林を経営することが効果を持つと考えられ、それにより後継者問題の改善や経営者意識の醸成に結び付くと考えられる。この時に立木価格が再造林を行える水準になるのが重要であり、木材価格の分析が更に展開される必要がある。また、公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律(二〇一〇)やバイオマス活用推進基本法(二〇〇九)は国産材利用に大きく貢献する可能性を秘めている。化石燃料に代わって再生可能資源の木材が様々な活用されることは持続可能な社会の実現に大きく貢献するのである。

参考文献

拙稿「林産物貿易レポート」本誌 (筑波大学大学院生命環境科学研究科・准教授)

四 価格

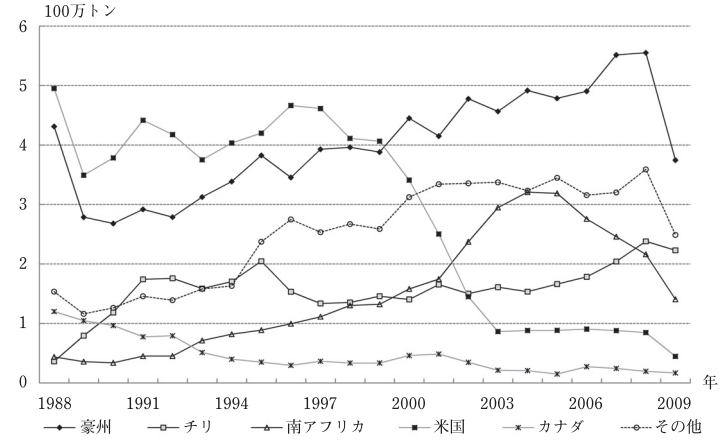


図8 木材チップ輸入量の推移 資料：貿易統計

〇〇年代になると米国からの輸入が大幅に低下し、豪州、チリ、南アフリカ、ベトナム、ブラジル等が上位を占めた(図8)。日本は豪州からユーカリのチップばかりではなくラジアータマツのチップも輸入している。

スギ材を例に取り、1㎡当たりの山元立木価格、中丸太価格、正角価格を見ていこう(図9)。立木価格は一九七〇年代に高まりを見せて八〇年に二二、七〇七円であったが、八〇年代から低下傾向が続き、二〇〇五年に三、六二八円、一〇年には二、六五四円となった。二〇一〇年の立木価格は一九八〇年の八分の一であり、物価上昇を考え合わせると、その下落は尋常ではない。丸太価格も傾向的には低下が続き、一九八〇年の三八、七〇〇円から二〇〇九年の一〇、九〇〇円まで下がった。二〇一〇年の丸太価格を一九八〇年と比べると、三分の一程度である。正角価格は一九八〇年に六八、九〇〇円まで高まり、八〇年代に低下した後に九〇年に五八、四〇〇円と回復したが、その後は二〇〇六年の四〇、五〇〇円まで下降した。だが、二〇〇〇年代後半には若干高まりを見せ、一〇年には四一、六〇〇円となり、一九八〇年よりも四割程低い水準となった。正角価格に対する立木価格と丸太価格の比率を比べると、一九七〇年に各々三九%と五五%の水準であったが、その値は低下し、二〇〇〇年に一七%と三七%、一〇年には六%と二八%となった。伐採の対象となる山元立木が主伐材から間伐材へ主体が移り、製材においては人工乾燥が広がり、質的な変容があるとしても、立木価格の水準が極端に低くなっていることは否定できない。持続可能な森林経営という視点で

五 おわりに

林材界時報

▼東日本大震災について「計画的避難区域」及び「緊急時避難準備区域」等の森林内等における作業に係る「質問と回答について」

林野庁は、東京電力福島第一原子力発電所事故に伴う「計画的避難区域」及び「緊急時避難準備区域」等の森林内等における作業に関して、お問い合わせの多い内容を原子力安全委員会及び原子力災害対策本部と協議の上、Q&Aを作成しましたのでお知らせします。

本Q&Aは、状況の変化に応じ、随時更新します。

本Q&Aはホームページからご覧いただけます。

URL: <http://www.rinyamaff.go.jp/routai/anzen/sagyouhtml>

「計画的避難区域」及び「緊急時避難準備区域」等の森林内等における作業の実施について (Q&A)

Q1. 「計画的避難区域」及び「緊急時避難準備区域」(以下「両区域」という。)並びに両区域外の森林内で作業を実施して

もよいですか。

A1-1. 「計画的避難区域」は、居住し続けた場合に一年間の積算線量が20mSvに達するおそれがあり、住民の方の計画的避難が行われている地域のため、屋外の作業をなるべく控えることとされていますので、防災対策など特別の場合を除き、森林内の作業についても行わないようにして下さい。

A1-2. 「緊急時避難準備区域」は、通常の生活をしていただいても健康への問題はありますが、常に緊急時に屋内退避や自力での避難ができるようにすることが求められている地域です。

したがって、当該区域の森林内で作業を実施しても問題ありませんが、緊急時の屋内退避や自力での避難ができる体制を整える必要があります。

A1-3. 両区域外の区域は、通常の生活をしていただいて問題ありません。

このため、通常どおりの作業を行っても差し支えありません。

Q2. 「緊急時避難準備区域」の森林内で作業を行う場合に、緊急時に屋内退避や自力での避難ができる体制を整えるとは、具体的にどのような対応をとる必要がある

りますか。

A2-1. 携帯電話等により作業現場と事務所等が連絡を取り合うことができる、また、ラジオから緊急情報を得られるなど、現場の作業者が緊急時に迅速かつ的確に情報を得られる体制を整える必要があります。

A2-2. また、緊急時には上記により得られた情報(事務所からの情報、自治体からの避難指示等)に従い、速やかに屋内退避や自力での避難を行う必要があります。

Q3. 「緊急時避難準備区域」の森林内で作業を行う場合に、留意すべき点はありませんか。

A3. 当該区域の放射線量は、原子力安全委員会において健康に影響を及ぼすものではないと評価されており、森林内で作業を実施しても差し支えありません。

以下のごとくに留意し、作業を行ってください。

①長袖、手袋等を着用し、可能な限り肌の露出を避ける。

なお、熱中症の発症を予防するため、休息・休憩をこまめにとるようにする、

林材界時報

自覚症状の有無に関わらず水分・塩分を摂取する、日常の健康管理に留意する等の措置を講ずるようしてください。  
②立木の伐倒や下草等の刈払い、作業道の作設などの土埃が舞いやすい作業を行う場合にはマスク(防塵や花粉対策用が望ましい)を着用する。  
③なるべく雨天時の作業を避け、濡れた場合にはタオル等で濡れた部分を拭き取るか、着替える。  
④作業後に手や顔を洗い、うがいをする。

地域的な広がりは見られないと考えられ、放射線量も原子力安全委員会において健康に影響を及ぼすものではないと評価されているため、ただちに作業を中止しなければならぬというものではありません。  
Q5. 「緊急時避難準備区域」や両区域外の森林内で作業を行う場合に、線量計(サーベイメーター等)を作業者に携帯させる必要はありますか。  
A5. 当該区域の放射線量は、原子力安全委員会において健康に影響を及ぼすものではないと評価されており、作業者に線量計を携帯させずに森林内で作業させても差し支えありません。  
なお、作業を行う際にはQ2及びQ3に留意して下さい。

A4-1. 三・八μSv/時間という基準については、一六時間の屋内(木造)、八時間の屋外活動の生活パターンで一年間生活する場合に、積算線量が年間二〇mSvに収まる目安とされています。

A4-2. 「緊急時避難準備区域」内や両区域外の区域においても、一部の区域で三・八μSv/時間を超える放射線量が計測されるケースも出ています。

これらの区域は、部分的なものであり、

Q6. 「緊急時避難準備区域」の製材工場等で作業を行う場合に、留意すべき点は何ですか。  
A6. 当該区域の製材工場等で作業を行う場合は、Q2に準ずるほか、以下のことに留意してください。

①樹皮やプレーナー屑の処理など埃が舞

いやすい作業を行う場合には、マスク(防塵や花粉対策用が望ましい)を着用するとともに、長袖を着用するなどなるべく肌の露出を避けるようにする。  
②屋外作業をする場合には、なるべく雨に濡れないようにする。濡れた場合は、タオル等で濡れた部分を拭取るか、着替える。  
③作業後に手や顔を洗い、うがいをする。

【お問い合わせ先】  
林政部経営課林業労働対策室  
担当者：進藤、長谷川、戸巻 (Q1～Q5について)  
代 表：〇三―三五〇二―八一―一  
(内線六〇八五)  
ダイヤルイン：〇三―三五〇二―一六二九  
FAX：〇三―三五〇二―一六四九  
林政部木材産業課  
担当者：青井、久保田、野田 (Q6について)  
代 表：〇三―三五〇二―八一―一  
(内線六一〇〇)  
ダイヤルイン：〇三―一六七四四―二二九九  
FAX：〇三―三五九一―一六三一九

関東GIS・GPS研修会実施

全森連と農林中央金庫共催による「平成二十三年度関東GIS・GPS研修会」が七月二十六、二十七の両日、東京で開催された。GIS・GPSは森林境界の確定作業や森林管理の近代化、施業集約化に不可欠といわれるほど普及しているが、それを十分に使いこなせる技術者がまだ少ないことから、全森連が技術者育成に力を入れており、それを農林中央金庫が全面的に支援しているもので、今年度中に三回予定しており、九州地区と四国地区で開催の準備が進められている。

木材の発電燃料機運高まる

東日本大震災で発生した大量の瓦礫処理の一環として、瓦礫に含まれる木材を発電燃料として使うべきだとの世論が高まってきている。林野庁も、家屋損壊によるがれきは二、五〇〇万tに上ると推計しており、これを発電燃料として活用するために、第三次補正予算に木質バイオマス発電設備の設置に助成するため大型の予算を計上する方針だ。



皆川芳嗣林野庁長官は、七月二十八日に東京で行われた、森林組合トップセミナーの挨拶で「再生可能エネルギー固定買い取り制度ができれば、木質バイオマスを使ったエネルギーに一定の収益性が見込めるので、低下していた木材資源の価値が向上する」と述べ、木材バイオマス資源の活用が森林・林業の再生に重要なことを強調した。末松広行林政部長も、林政ジャーナリストの会で「木質系パ

高山植生への被害の状況を調べた。その結果、自動撮影調査でイノシシの生息が確認され、多くの痕跡が見られた。今後の課題として、①高山植生の保護すべき植生とその範囲を把握するためのモニタリング調査、②ホンジカの出現状況をモニタリングするとともに、乗鞍岳山麓における被害対策、③イノシシなどによる人への被害を未然に防ぐ対策を強化するため、獣害情報共有化のためのネットワークを構築する、などがあげられた。

イオマスを発電燃料として活用することは、山村における雇用の拡大につながる」として、林野庁として積極的に推進することを明らかにした。

中部森林管理局がイノシシ被害調査

中部森林管理局は、乗鞍岳などでイノシシによる高山植物の被害が多発していることから、昨年八月から本年一月末まで、①聞き取り・資料収集、②大型ほ乳類の生息調査、③

- 六月の木材価格
- スギ中丸太(径一四〇二cm、長三・六五(四m) 一一、六〇〇円、前月比六〇〇円安)
  - ヒノキ中丸太(径三〇cm上、長六m上) 二四、五〇〇円、同八〇〇円安。
  - スギ正角(一〇・五cm角、長三m) 四三、九〇〇円、同四〇〇円安、ヒノキ正角(同寸) 六七、三〇〇円、同四〇〇円安、米ツガ正角(防腐処理材、一二cm角、長四m) 六六、二〇〇円、同四〇〇円高。
- 〔農林水産省統計速報「木材価格」、価格は農林水産省統計情報部発表の1㎡当たり加重平均値〕

編集部たより

☆酷暑だった夏も過ぎてはや九月になり、朝夕はさすがに過ごしやすくなりました。しかし、今なおこの度の大震災による原発事故での放射能汚染問題は、日々の私たちの暮らし、特に食料事情を直撃しているという現状です。☆平成二十三年度大日本山林会現地研修会は表紙4のお知らせのとおり、日程概要が決まりました。アテ林業で有名な石川県能登地域での開催です。多数の皆様のご参加をお待ちしております。

◎「二〇一一年森林・林業環境機械展示実演会」開催  
第三十五回全国育樹祭記念行事の一環として、機械と森林と人の調和をテーマに最新の林業機械の展示実演会が左記の通り開催されます。  
日時 平成二十三年十一月二十日(日)～二十一日(月)  
場所 「北宇智工業団地 大和ハウス工業(株) 第一工場敷地」  
住所 奈良県五條市出屋敷町  
主催 奈良県・(社)林業機械化協会  
詳細については(社)林業機械化協会まで。  
電話 〇三五六四〇一六二二七

国土緑化推進機構助成シンポジウム  
広葉樹ルネサンスで、むら・まちを活かす

日時:平成23年10月1日(土) 13:00~17:50  
場所:東京大学弥生講堂一条ホール(地下鉄南北線「東大前」徒歩1分)  
主催:「広葉樹ルネサンスで、むら・まちを活かす」シンポジウム実行委員会  
後援:林野庁、日本森林学会、林業経済学会、森林総合研究所、大日本山林会 他  
プログラム  
「総論 広葉樹ルネサンスとは」  
土屋 俊幸 氏(東京農工大学大学院農学研究院教授)  
「広葉樹材の利用を巡る状況」  
天野 智将 氏(森林総研東北支所森林資源管理研究グループ長)  
「新たな森林資源—カエデ樹液の活用による山・里・街連携創出の試み」  
田島 克己 氏(NPO 法人秩父百年の森副理事長)  
「里山広葉樹活用プロジェクト—諸塚村を事例として」  
中澤 健一 氏(国際環境 NGO FOE Japan 森林 /フェアウッド・パートナーズ担当)  
「アメリカ広葉樹の有効利用とエコファニチャー」  
辻 隆洋 氏(アメリカ広葉樹輸出協会日本代表)  
座談会 座長 野口 俊邦 氏(信州大学名誉教授)  
お問い合わせ:財団法人 林業経済研究所 事務局まで  
電話 03-6379-5015 Fax 03-6379-3210 E-mail office@foeri.org  
※入場無料 どなたでも参加できます。

Sanrin ISSN 0487-2150  
平成二十三年九月五日 発行  
◎(禁断転載)  
山 林 No. 1528 2011・9 定価 四〇〇円  
編集兼発行人 箕輪 光博

発行所 大日本山林会  
〒102 港区赤坂一〇九一三  
三 会 堂 ビ ル 七 階  
電 話 〇三(三五八七)二五五三  
FAX 〇三(三五八七)二五五三  
振替口座 〇〇一九〇八五七九二  
印刷所 創文印刷工業株式会社



## 平成23年度 大日本山林会現地研修会のお知らせ

1. 研修課題 能登半島のアテ林業と伝統文化をたずねて

2. 場 所 石川県能登地域  
(アテ林業, 木材加工流通施設, 輪島伝統工芸, 千枚田など)

3. 期 間 平成23年10月31日(月)~11月2日(水)(2泊3日)

4. 日 程

1日目(10月31日(月))

小松空港(11時15分), JR金沢駅(12時)集合

昼食

アテ林(七尾市等)

夕刻 話題提供

宿泊 調整中(七尾市)

2日目(11月1日(火))

石川県健康の森(アテ展示林), 能登木材総合センター(原木市場)

昼食

元祖アテ・マアテ, 総持寺, 漆芸会館

夕刻 話題提供および意見交換

宿泊 調整中(輪島市)

3日目(11月2日(水))

輪島朝市, 鳳至木材(製材加工), 千枚田

昼食

上時国家

JR金沢駅(16時頃), 小松空港(16時40分頃)にて解散

※ なお, 集合・解散時間等, 詳細の行程につきましては調整中ですので, 事務局(原・吉川)までお問い合わせください。

5. 経費および申込先

9月20日(火)までに電話もしくはFAXにてお申し込みのうえ, 下記口座へ郵便振替で35,000円を送金願います。なお送金手数料については, 各自ご負担下さいますようお願いいたします。

郵便振替口座 00190-8-5792 大日本山林会

6. 定 員 40名程度(定員になり次第, 締め切らせていただきます)

旅行を途中で中止された方につきましては, 申込金の返金はいたしませんのでご了承願います。

7. 連絡先 〒107-0052 東京都港区赤坂1-9-13 三会堂ビル

大日本山林会 TEL: 03-3587-2551 FAX: 03-3587-2553

主催: 公益社団法人 大日本山林会

後援: 石川県 協賛: 近畿中国森林管理局