

# 森林技術



《論壇》 森林環境管理高度技術者養成の試み  
／林 和男

《特集》 学校での林業(技術)教育

近藤 隆／杉本和也／山本美穂／羽賀正雄

●知っておきたい／佐藤雄一  
●報告／長瀬雅彦／吉田美佳

●連載 森林再生の未来 9／飛島建設(株)

2015 No. 875

2

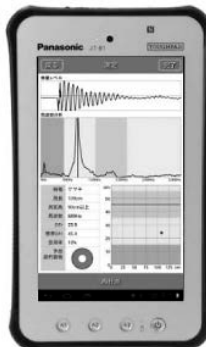
ぽんと操作

ほんほん診断

樹木の腐朽診断・管理  
を強力サポート！

打撃音樹内腐朽簡易診断装置

ぽん太  
ProVersion



木に優しく安全

- 「ぽん太」は樹木を叩いて生じる打撃音を数値化し、腐れ(腐朽)を調査する装置です。
- 今までは樹木医などの専門家しか判断できなかった打撃音を採取・数値化することで、腐朽による空洞を発見することが出来ます。

便利で簡単

- ぽん太の端末はタブレットと同じコンパクトサイズ。なので一人で診断が可能です。
- 一本の樹木に要する検査時間は一分程度なので、手間がかかりません。
- データも簡単にパソコンで管理が行えます。



Windows用  
データ管理プログラム  
¥40,000 (税抜)

ぽん太ProVersion  
(タブレット型測定装置)  
携帯通信機能なし ¥240,000  
携帯通信機能あり ¥260,000  
(税抜)

- 本装置は島根県中山間地域研究センターにより発明された「樹幹内診断方法及び装置」(特許第4669928号)を使用しています。
- 本装置の開発に当たって島根県中山間地域研究センター・一般社団法人日本樹木医会島根県支部・島根大学・東京大学・一般社団法人街路樹診断協会のご協力、ご指導をいただいております。
- 本装置は島根県「しまね・ハツ・建設ブランド」に登録しています。



開発・製造・販売

株式会社ワールド測量設計

〒699-0631 島根県出雲市斐川町直江4606-1  
TEL: 0853-72-0390 E-mail: [ponta@world-ss.co.jp](mailto:ponta@world-ss.co.jp)  
FAX: 0853-72-9130 URL: <http://www.world-ss.co.jp>

詳しくはコチラ...

ワールド測量設計

検索

獣被害

や

不法投棄

にお困りの場合...

自動撮影カメラで まずその状況を知ることが重要です！

自動撮影カメラ

トレル  
TREL 10J

日本語表示モデル



画面が日本語表示なので  
誰にでもわかりやすい！

設定  
モード 静止画 + 動画  
日時設定 実行  
静止画解像度 10M  
連続撮影 6枚  
MENU 終了 OK 保存

① 乾電池なので  
どこにでも設置できます！

② 撮影データはSD/SDHCカードに保存。  
画像の回収もPCへの転送も楽々。



🐾 食害、不法投棄対策の第一歩。

自動撮影カメラ TREL(トレル) 10J は、単三乾電池で動作する無人センサーカメラです。  
動物をセンサーで感知し、自動的に画像撮影を始めます。  
夜間は暗視撮影になり動物、人に気付かれずに撮影することが可能です。

🐾 静止画はもちろん動画も撮影



昼間撮影された動画(昼間はカラーです)

HD動画だからキレイ

GIShop  
ジーアイショップ

<http://www.gishop.jp>  
Email [info@gishop.jp](mailto:info@gishop.jp)

無料カタログ請求・お問い合わせは  
お気軽にこちらまで

GIShop (ジーアイショップ)

通話  
無料

0800 (600) 4132

〒071-1424 北海道上川郡東川町南町3丁目8-15 TEL 0166 (73) 3787 FAX 0166 (73) 3788  
株式会社GISupply (ジーアイサプライ)

# 森林技術 No.875 — 2015年2月号

## 目 次

|            |                                                                                            |                |    |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----|
| 論 壇        | 森林環境管理高度技術者養成の試み                                                                           | 林 和男           | 2  |
| 統計に見る日本の林業 | 我が国の木材需要の動向                                                                                | 林野庁            | 7  |
| 特 集        | 学校での林業（技術）教育                                                                               |                |    |
|            | 高等学校における林業教育                                                                               | 近藤 隆           | 8  |
|            | 農林大学校一岐阜県立森林文化アカデミー                                                                        | 杉本和也           | 12 |
|            | 宇都宮大学農学部森林科学科                                                                              | 山本美穂           | 16 |
|            | 専門学校における林業教育                                                                               | 羽賀正雄           | 20 |
| 連 載        | 半人前ボタニスト菊ちゃんの植物修行 30<br>菊ちゃん、いっちょまえになる<br>～植物修行の終わりとホットスポットへの誘い～                           | 菊地 賢           | 24 |
| 技術者コーナー    | IPCC 第5次評価報告書のポイント                                                                         | 佐藤雄一           | 26 |
| 連 載        | 産業界とともにめざす森林再生の未来 第9話<br>飛島建設株式会社<br>建設分野における国産材の利用拡大を目指して<br>地震減災と地球温暖化緩和を実現する丸太打設液状化対策工法 | 三輪 滋・沼田淳紀・筒井雅行 | 30 |
| 報 告        | 道のはなし 高山市清見町滝ヶ洞口線                                                                          | 長瀬雅彦           | 32 |
| 報 告        | カリフォルニア州の森林経営事例と木質バイオマス利用（2）                                                               | 吉田美佳           | 33 |
| 本の紹介       | きのこミュージアム 森と菌との関係から文化史・食毒まで                                                                | 吉丸博志           | 36 |
|            | ダムと環境の科学Ⅲ エコトーンと環境創出                                                                       | 辻 盛生           | 36 |
| ご案内等       | 日本森林学会大会 19 / 林業機械化推進シンポジウム 23 / 新刊図書紹介 37 / 協会からのお知らせ 38                                  |                |    |



### 〈表紙写真〉

#### 『林業架線実習』（岐阜県美濃市） 杉本和也氏 撮影

岐阜県立森林文化アカデミーの学生が、演習林にて林業架線の実習中です。クリエイター科林業再生講座とエンジニア科の学生が、8日間かけて架線の設置、運転、撤収を行います。索張り方法はエンドレスタイラー式です。今年度は設置が順調に進んだため、架設撤去を2回繰り返し、しっかりと架線技術を習得しました。（撮影者記）

# 森林環境管理高度技術者養成の試み

愛媛大学農学研究科森林環境管理特別コース 特命教授  
〒790-8566 松山市樽味3-5-7  
E-mail: hayashi@agr.ehime-u.ac.jp

1946年生まれ。1975年名古屋大学農学研究科博士課程林産学専攻修了。名古屋大学助手、愛媛大学助教授、教授を経て2012年定年、現職。主な著書は「木材科学講座6 切削加工」(分担、海青社、2007)、「木材の高周波真空乾燥」(共著、海青社、1998)、「愛媛発・農林漁業と地域の再生」(分担、筑波書房、2014)など。趣味は庭いじり、ジャム作り、読書。



はやし かず お  
林 和 男

## ●問題意識

現在の林業は世界を見てみると、つとめて先進国型産業である。それは我が国の木材輸入元の国を見れば明らかである。人間の生活と生存圏環境の持続的維持、森づくりから始まり、それが多機能を発揮するまでの時間の長さなどを考えれば、当然、高度な思想や未来への洞察を持ち、科学学術に裏付けられた森林管理や資源利用が必要になるので当然である。林業の定義であるが、いわゆる狭い意味での林業ではなく、木材にとどまらず非木材資源までも含めた資源利用、環境管理まで含め多面的な産業を含める必要がある。

一方で、昨今の我が国の森林・林業の情勢は、戦後植林した森林資源は充実してきているが、原木価格が国際的な価格になり、長期にわたる原木価格の低迷の結果、多くの森林所有者の意欲は著しく減退しつつある。その結果、日本における森林管理の担い手の弱体化、近代化の遅れが進行し、管理放棄森林の激増、不在村所有の増加等、森林管理水準の低下は憂慮すべき段階に達しつつある。

森林管理の問題点としては原木価格問題以外に、①森林所有の零細・分散性、②森林境界の不明確化、③基盤整備の停滞、④森林所有者の協同組織である「森林組合」の脆弱性、⑤関係行政のリーダーシップ不足等が挙げられ、さらに、原木が柱適寸径より大径化すると単位体積当たりの原木価格が下がるという、木材利用の硬直化も森林管理の停滞の原因となっている。

しかし、我が国は充実した森林資源を利用しつつ、森林の多様な機能を高めるための最適解を未だ見いだせていないのが現状であり、地域活性化と持続社会の構築を目指す新しい時代に即した、新たな森林管理や資源利用のあり方が問われている。一方、

地域活性化、限界集落化対策としては、持続可能な林業は重要な生業となるはずである。その意味では林業は持続的な国土保全業という側面もあるが、利用を視野に入れた資源供給業でもあり続ける必要もある。

これを実現するためには、森林計画から資源利用が統一的に理解できる森林管理高度技術者を養成して、林業にかかわる人材の層を厚くする必要があると考え、森林の基礎知識を持った学生の実践的な教育を大学院で試みている。

## ●森林環境管理特別コース

森林管理の状態は愛媛県下にもそのまま当てはまり、愛媛県では以前から、林業技術者の研修に力を入れ、一定の成果を上げている。しかし、森林管理を担う人材は、①狭義的林業技術だけでなく、ビッグデータを利用し計画を立てることができること、②生態系知識や環境意識を持って、認証制度を理解できること、③高度化された作業システムや、高度に進んだ資源利用を理解でき、しかも、各分野でイノベーションを起こすことができるとともに、新しい森林管理を担う組織を運営できる人材の養成が期待されている。このような人材を森林環境管理高度技術者と呼ぶことにした。

また、社会人の学び直しや、他分野の状況を理解させ、現場のレベルアップを目指す人材を林業高度技術者とし、これらの人材も養成することとした。

### (1) 人材育成組織

森林環境管理高度技術者養成のための森林環境管理特別コース（修士課程）と森林環境管理リカレントコース（社会人課程）の2つのコースを開設している。前者は2年、後者は1年の履修が基本である。リカレントコースは、後述するディプロマポリシー（以下、DP）を基礎としたすべての系列での講義を受講する総合コースと、個人が向上させたい系列の講義を受講する系列コースの2つのコースから成り立っている。リカレント生に対しては、120時間以上履修した場合は学長名で履修証明書を出している。また、系列コースを修了し、受講時間が120時間未満の場合は修了証明書を学部長名で出している。

### (2) 森林環境管理高度技術者育成方法

修了時に修得している条件（DP）は、以下のとおりである。

- ①精密森林管理技術を修得し、そのシステムを構築・運用できること。
- ②森林環境管理技術を修得し、森林認証制度に対応する管理ができること。
- ③新たな森林管理作業を修得し、自ら作業実行を担えること。
- ④「新たな森林管理組織」を担え、地域の森林のあり方を示すことができること。
- ⑤流通・利用システムを修得し、資源の有効利用に対処できること。

これらに沿って講義を配置しているが、講師は本学教員だけでは対応できないため、他大学の教員や現場で活躍している方にも依頼している。特に、大学院コースでは実習・演習を重視しながら開講している。さらに、修士論文を課さず、課題研究を課し

ている。この点が、従来の修士課程と異なる点である。

### (3) 実習・演習の強化及びインターンシップの重視

学習した知識・技術の定着促進のために実習・演習を強化するとともに、ビジネス感覚を養うことと実践力の向上を目的とし、通常よりも長期のインターンシップ（基礎インターンシップ、実践インターンシップ）を修士課程コースのカリキュラムで設定した。基礎インターンシップでは、林業生産コストの低減を図るための施業の集約化、計画的な施業を可能にするための資源量調査、中期経営計画について8週間～12週間をかけ、それらを学べる組織で実施している。また、実践インターンシップは、各学生の課題研究のテーマに合わせた現場での実践実習と位置付けている。なお、視野を広くするため、海外研修も取り入れている。

### (4) 課題研究

特別コースでは、修士論文ではなく、課題研究を課している。課題研究とは、1年次の講義・実習・見学を通して、社会にある課題を自分で見つけ出し、その原因を探り、科学的に分析し、総合的に見た解決方法を提案することと定義した。ここが、要素還元的に新しい科学的知見を得ることを目的とした修士論文・博士論文と異なる。ただし、課題研究でも、要素還元的事実の積み重ねがないと達成できない。その意味で、修士論文・博士論文と課題研究は、社会を改善するための両輪と考えている。

しかし、院生が自分で現場の課題を見つけることは実際問題としてかなり難しいと感じている。また、“先生から与えられた、しかも、先輩のデータがあるテーマを修士論文としてまとめるという訓練をし、博士課程に進学してからでないと難しいのではないか”という複数の指摘もある。確かにそう感じている。しかし、現在の博士課程は、論文至上主義であり、現場をテーマとすることは少ないと思われる。それを期待しても、地域再生は難しく、できるだけ現場のことを講義し、現場を見せ、課題を見つけさせ、解決法の提案を経験させ、社会に出てから課題の発見と解決を継続してできる能力を身につけさせたいと思い、あえて課題研究を実施している。もちろん、それでも院生と十分話し合い、議論し、方向性を誘導、修正する必要がある。そのような個人対応だけでなく、同一テーマを各種の側面から数人で実施し、いろいろ議論させることも効果ある課題研究になるのではないかと考えている。

リカレントコースの受講生には、入学時の問題意識や講義で興味を持った課題に対して深く考えさせ、成果発表会を開催している。もちろん、課題に合わせて指導教員を配置している。

### (5) ラーニングポートフォリオ

講義を積極的に受講させるため、コースの教育目標やシラバスを調べさせ、ラーニングポートフォリオを書かせ、半年ごとに面談を行っている。入学時には、①本コースの教育目的の理解、②目的、目標の確認、③目標と各授業との関連性、④授業における達成度の目標を記入させ、半年以降は上記①～③以外に、授業における達成度と

今後受講する授業に対する目標を書かせている。ポートフォリオは、学生と教員側双方が保管している。書かせるだけでなく面談をすることによって、学生は、より受講に積極性が増し、教員側には改善すべき点が明らかになる。これによって講義担当者に、改善可能か検討依頼したことも複数回ある。

## ●受講生

当コースを希望した大学院生は平成 23 年度 2 名、24 年度 9 名、25 年度 5 名、26 年度は 1 名であった。計 17 名の内訳は、出身学部別で見ると森林系コース 6 名、工学部 9 名、その他である。文系出身者もいた。

当初の設計では、森林教育を修了した学生を受け入れ、森林教育の一つとして実践的な大学院林業教育をする予定であった。したがって、2 年目は森林の基礎を学ばせるシステムを導入した。学生の努力もあり、森林に対する知識不足は大学院教育に大きな障害はなかったと考えている。社会人経験者は 3 名であるが、いわゆる社会人入学ではない。女性は 3 名、留学生は 1 名である。

就職先は、公務員、県森連、製材会社、建材メーカー、林業機械メーカー、コンサル、建設会社である。

社会人リカレントコース受講生は平成 23 年度総合コースに 13(12)名、系列コースに 11(6)名であった。24 年度はそれぞれ 7(7)名:20(14)名、25 年度は 6(3)名:12(10)名である。なお、括弧内は、修了者数である。受講生は林業経営者、市町村職員、森林組合員、木材関連会社職員、建材メーカー職員、建築士のほか IT 関係従事者、銀行員のほか森林を所有している者など非常に広範囲である。リカレントに関する成果・特記事項の一部を羅列する。

- ①目的を持って学ぶ面白さを実感して、2 年受講する例がかなりあった。
- ②成果発表会の実施が効果を高めている。
- ③当コースの修了書が有効になって、森林認証の審査員として 2 名が合格した。
- ④愛媛県自然エネルギー利用推進協議会を立ち上げ、運営している。
- ⑤森と建築を結びつけることに気が付いたことによって、ワールド・モニュメント財団が危機遺産と指定した歴史的木造建造物の改修の責任者になった。
- ⑥インターンシップ受け入れの責任者となった。

## ●評価

講義終了後には必ずアンケートを実施し、可能な限りカリキュラムを改善している。

講義担当者ではなく、しかも、森林を専門としていない元教員に、講義以外の課題に関して学生の声を聴く内部評価も行っている。もちろん、大学教員、企業の方、森林組合責任者からなる外部評価も行っている。これらの結果、大学院生とリカレント受講生は多くの授業を同時に受講していることが、お互いに非常に刺激を受け合い授

業効果が上がっており、学生、受講生からの評価も高い。特に、社会人からの質問が多く、学生の理解を深めるのに貢献しているように感じられる。教員にとっても、現実的な質問には考えさせられる点が多い。多くの教員が社会人教育を経験することが大切なことだと考えさせられた。

院生からは、カリキュラムが他のコースの院生と大きく異なり、交流しにくいという意見もある。そのため一助として、森林資源コースの修士論文の中間発表会の場で、自主的に取り組んできた内容を学習成果として発表させてもらっている。

## ●運営上の特徴

地域再生人材育成であるため、県との共同実施となっている。また、講義で得た知識をすぐに現地で体験できる教育環境を得るために、愛媛県の協力を得てキャンパスを、本格林業地である久万高原町<sup>くまこうげん</sup>の愛媛県林業研究センター内に設置した。図に示すように、県からは上記以外に講師の派遣、設備・装置の貸与等の支援を得ている。また、地元の久万高原町、久万広域森林組合からも講義実施に当たり、多大な支援を頂いている。このコースを発展させることを目的に、大学と多くの市町村、森林組合との間で覚書を交わしている。民間企業もインターンシップの受け入れだけでなく、リカレント派遣、資金援助、冠講義など、多くの支援を頂いている。

## ●問題点

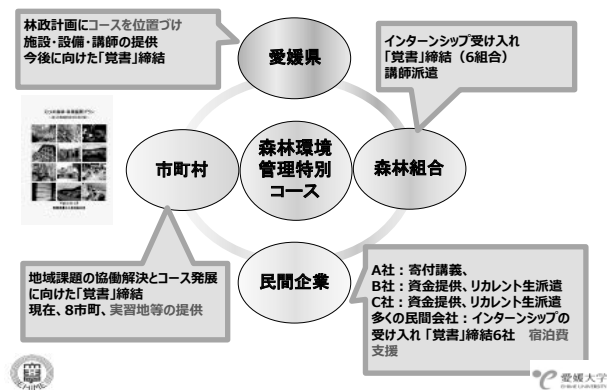
これまで4年間の経験から、いろいろな問題が浮かび上がってきている。代表的なものとして下記のようなものがある。

教える側の問題としては、実務的な人材が少ないこと、制度の硬直性がある。また、キャンパスが2つあり、学生の移動の問題がある。学ぶ側の問題としては、他学部からの入学者の森林に対する知識不足があるが、現状では学生の努力もあり、あまり際立った問題はない。しかし、リカレントコースでは、林業サイドからの受講生が減少している。原因としては、林業界の人材の層の薄さや問題意識の低さが考えられ、ますます本コースの役割が重要になってきていると思われる。

社会の問題としては、森林資源・環境問題の本質に興味がないことや、森林の専門知識を持った人材の働く場が少ないことなどが挙げられる。

上記の問題を解決するためには、林業で儲かる例を「特殊解」でもいいから作り出す必要性を感じている。

[完]



▲自治体・地域民間企業への参画・協力・支援

統計に見る  
日本の林業

# 我が国の木材需要の動向

**〔要旨〕** 我が国の木材需要量は、昭和48（1973）年に過去最高を記録した後、減少と増加を繰り返し、平成8（1996）年以降は減少傾向となり、近年はやや持ち直している。

## ○木材需要は近年まで減少傾向

我が国の木材需要量（用材）の推移をみると、戦後の復興期と高度成長期の経済発展により増加を続け、昭和48（1973）年に過去最高の1億1,758万 $\text{m}^3$ を記録した。その後、昭和48（1973）年秋の第1次石油危機（オイルショック）、昭和54（1979）年の第2次石油危機等の影響により減少と増加を

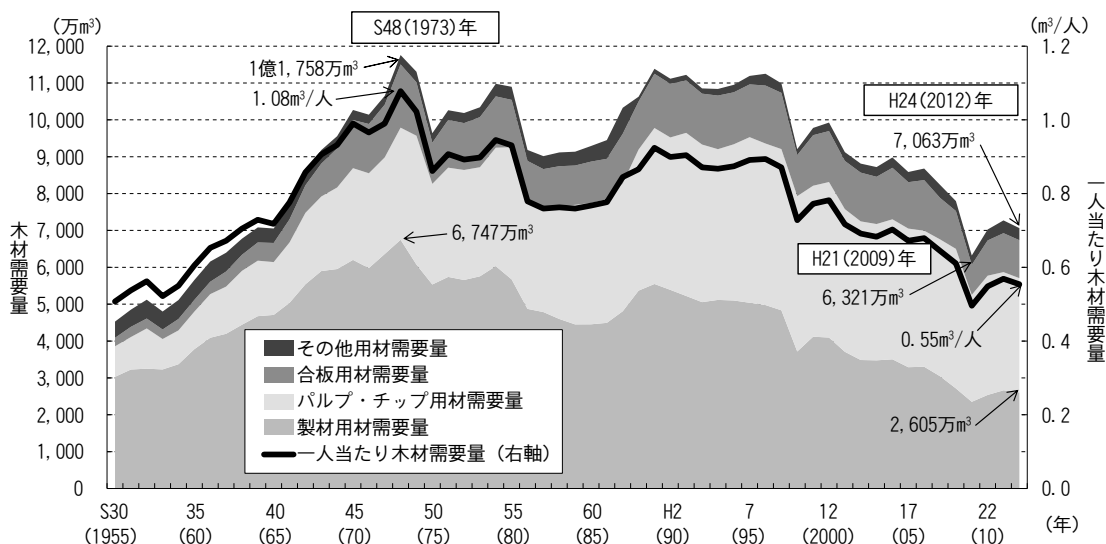
繰り返し、昭和62（1987）年以降は1億 $\text{m}^3$ 程度で推移した。

しかしながら、平成3（1991）年のバブル景気崩壊後の景気後退等により、平成8（1996）年以降は減少傾向となった。特に、平成20（2008）年秋以降の急速な景気悪化の影響により、平成21（2009）年の木材需要量（用材）は前年比19%減の6,321万 $\text{m}^3$ となり、昭和38（1963）年以来46年ぶりに7千万 $\text{m}^3$ を下回った。近年はやや持ち直し、平成24（2012）年には、前年比2.9%減の7,063万 $\text{m}^3$ となっている。

平成24（2012）年における木材需要量（用材）を需要先別にみると、製材用材の需要量（丸

太換算、以下同じ。）は2,605万 $\text{m}^3$ で37%を占めており、ピーク時の3分の1程度となっている。また、合板用材の需要量は1,029万 $\text{m}^3$ で15%、パルプ・チップ用材の需要量は3,101万 $\text{m}^3$ で44%を占めており、いずれも前年に比べ減少している。

また、我が国の人口一人当たり木材需要量の推移をみると、木材需要量全体と同様に、昭和48（1973）年の1.08 $\text{m}^3$ /人をピークに、若干の増減を繰り返した後、平成元（1989）年以降は0.90 $\text{m}^3$ /人程度で推移した。平成8（1996）年からは減少局面に入り、平成24（2012）年には0.55 $\text{m}^3$ /人となっている（図①）。



▲図① 木材需要量（用材）の推移（資料：林野庁「木材需給表」）

# 高等学校における林業教育

## 近藤 隆

静岡県立磐田農業高等学校 教諭  
〒438-8718 静岡県磐田市中央168

Tel 0538-32-2161 Fax 0538-32-6691 E-mail : takashi01.kondo@edu.pref.shizuoka.jp



### はじめに

高等学校をはじめとした各学校では文部科学省が示す学習指導要領により教育課程を定めて教育活動を行っています。高等学校の指導要領には国語・数学などの普通教科と職業に関する教科があり、林業に関連した科目は教科「農業」の中に位置付けられています。

教科「農業」では図①に示すように農業としての共通分野と経営や食品産業に関する分野、バイオテクノロジーに関する分野、環境創造と素材生産に関する分野、ヒューマンサービスに関する分野の5つの区分があり、林業関連の科目は主に環境創造と素材生産に関する分野に含まれています。すべての科目について言えることは将来のスペシャリストの育成に必要な基礎的・基本的な知識、技術及び技能の定着を図ることとされています。

林業関連の科目としては「森林科学」「森林経営」「林産物利用」の3科目（図②）があり、さらにそれらを体系的に実習する「総合実習」があります。以前は「育林」「林業経営」「林業土木」「林産加工」等の科目がありましたが内容の精選を行い、現在のような形になりました。平成25年度現在、全国で林業関係の学科（科目）を設置している高等学校は69校（全国高等学校森林・林業教育研究協議会 平成26年会報による）あります。それらの学校では、主要となる3科目と合わせて、各学校における地域の実状等も考え、学校設定科目を設置しています。

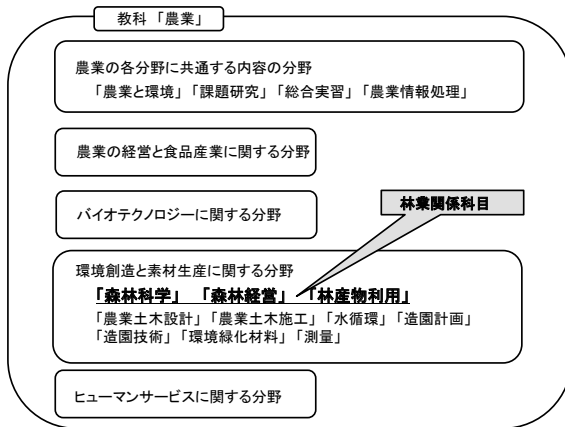
今回は林業に関連した科目である「森林科学」「森林経営」「林産物利用」の学習内容と、昨年度まで私が勤務していた静岡県立天竜林業高等学校（現在は静岡県立天竜高等学校）での林業関係教育についてご紹介します。

### 林業関係の科目

#### (1) 科目「森林科学」

「森林科学」では森林の持っている多面的機能や森林管理の意義、森林の生態など森林に関する基本的な事項を扱い、森林に関する関心や意欲を醸成します。さらに、森林の保育、育苗、造林などを学習します。また、治山治水や林道、伐採、造材、集材など、扱う内容が多岐にわたっています。

学習の内容については前述した科目「総合実習」で体験するなど、実習を通して学習していますが、学校によっては演習林の有無や距離などの問題で年間を通して体験をする



◀図① 教科「農業」における分野区分

| 科 目   | 主 な 学 習 内 容                                                                                                          |
|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 森林科学  | 森林の役割 森林の生態 森林の育成(育苗と造林 森林の保護と保護) 山地の保全(治山治水 林道と作業道) 木材の生産(伐採 造材 集材) 人間社会と森林                                         |
| 森林経営  | 森林と森林経営 森林の機能 森林の測定と評価(森林の測定 リモートセンシングの利用 森林の機能の評価) 森林経営の計画と管理(森林施業 森林経営情報の活用) 木材の流通 森林経営と森林政策                       |
| 林産物利用 | 森林資源の循環利用と林業・林産業 木材の性質と用途(木材の構造 性質 用途) 製材と木材の工作(製材 乾燥 木材の工作) 木材の加工と利用(改良木材 パルプ 木炭 バイオマス) 特用林産物の生産と加工(きのこ 山菜 薬用植物 つる) |

▲図② 林業関連の3科目

ことができない(夏休みなどに集中して行う)学校もあります。

### (2) 科目「森林経営」

「森林経営」では森林の測定、計画と管理に必要な知識と技術について学習をします。具体的には我が国と世界の森林資源と木材の需給の動向や森林経営の多面的な意義と役割、リモートセンシングを含めた森林の計測(測樹)などを学習します。また、森林経営の計画と管理については、森林施業や木材の流通等を学習しています。

### (3) 科目「林産物利用」

「林産物利用」では木材の構造、性質、用途や製材と木材の工作、改良木材(木質系材料)、特用林産物(きのこ・山菜等)などを学習します。木材だけではなく特用林産物の利用方法や役割、木材の性質・加工などを体験することで林産物の利用に関する意欲や現状に興味・関心を持たせる内容で学習しています。

## 天竜林業高等学校(天竜高等学校)における林業教育

静岡県西部の浜松市天竜区に位置する「静岡県立天竜林業高等学校」は大正13年に「ふたまた二俣町立<sub>しづきょう</sub>實業補習学校」として創立してから90余年、学科の変遷を経ましたが、地域の産業を担う多くの人材を輩出してきました。

少子高齢化、産業構造の変化などの近年の教育を取り巻く環境の変化により、平成26年4月には、近隣の普通高校と再編統合し「静岡県立天竜高等学校」として新たなスタートを切りました。

「天竜林業高校」(現：天竜高校)の林業教育では主に二つの分野を重視しています。一つは演習林実習です(次頁写真①, ②)。演習林は学校からマイクロバスで約15分の場所に位置し、面積は33haあります。ここでは植林から間伐までの内容を実習しています(主伐については生徒の実習ではなく業務員の皆さんにお願いをしています)。学校からの距離も近く、通年で実習を行うことが可能であり、天竜高校の林業教育にとって、大変重要なものであると言えます。

さらに、この演習林では昭和48年から50年間の計画で「法正林経営」を開始し、現在その完成を目指しています。毎年、0.5haずつ伐採・植林を続け、完成すれば1年生から50年生の森林ができ、永続的に植林から伐採までの一連の流れを一箇所の演習林で体験・見学することが可能になります。50年間という長大なスパンの中での取組であり、その間には社会情勢や経済の変化などにより「法正林経営」の持続が危ぶまれたこともあ



▲写真① 天竜高等学校演習林



▲写真② 植林実習



▲写真③ 製材実習

りました。今までに在職された先生方や植林実習をされた卒業生の皆さんの思いを次代につなげていければと考えています。

重視している二つ目の分野は製材から乾燥を経て木材加工までにいたる一連の流れです。天竜高校では製材機・木材乾燥室・各種木工機械が整備され、原木として入ってきた木材から木工製品として組み立て、完成させるまでの流れを実習で体験することができます（写真③、④）。現在は椅子や机などを年間通して製作し、卒業時には持ち帰り、自分が作った家具として長く利用をしている卒業生もいます。

昨年度までは校名に「林業」を冠する高校としてこれらの教育活動をしてきました。本年度からは再編統合により校名から「林業」の名はなくなりましたが、従来の「森林科学科」は「森林科」として存続することとなり、教育内容についても大きな変更をせず継続をしています。



▲写真④ 木工実習

## 林業教育の抱えている課題

「天竜林業高校」において3年間の林業教育で様々な体験をした生徒は、林業や森林について興味関心を深めて卒業をしていきます。ただ、林業に関連した職業に就職する生徒は例年クラスの約1～2割程度です。この背景には私たち教員がもっと工夫をして林業の魅力を生徒に伝える努力をしなければならないという学校内の課題とともに、林業と関連産業を取り巻いている学校外の課題があるのではないのでしょうか。

### (1) 学校内の課題に対する取組

学校というと、とかく閉鎖的なものになりがちです。また、かつては学校が先行して先進的な取組をしていましたが、現在では企業や事業体がより先進的な取組をしています。「天竜林業高校」でも様々な場面で外部の方々を講師として招き、先進的な林業について講義をしていただく場面を設定しています。例えば、学校で導入することが困難な「高性能林業機械」について、行政と連携をして実際に扱っている現場に出向き、一日を使って体験をする授業があります。「高性能林業機械実習」として例年実施していますが、この実習を通して林業関係への就職を希望する生徒がいることも事実です。学校では体験できない最新の機器を使うことによって今までとは異なる林業へのイメージを持つことができるようです。

### (2) 学校外の課題に対する取組

静岡県西部地方はもともと自動車関係の製造業が盛んな地域で、「就職するなら林業よりも製造業へ…」と考える生徒・保護者が多くいます。かつては林家の後継者や山間地の

生徒が多く入学してきましたが、現在では学校所在地より下流地域から通うサラリーマン世帯の生徒が多くなり、林業高校に入学はしても林業を目指す生徒が少ないという現状があります。

また、例年学校に来る求人票の内容を見ると、製造関係の職種が多く、一方で林業関連の職種は非常に少ないのが現状です。さらに求人が来る時期を見ても、就職に向けての活動が始まる例年7月の時点では「製造業」が圧倒的に多く、林業に関連した職種の求人は秋以降になってから出てくることもあり、その時点まで待てない生徒もいるという問題があります。

しかし、そのような状況の中でも何とか林業に就職したいという強い気持ちをもった生徒がいます。それらの生徒については直接企業側と連絡を取り、事前に十分な話し合いをした中で就職活動を進めています。また、県が実施している林業関係への就業希望者を対象とした「森の仕事ガイダンス」への参加など、学校として待つ姿勢から自ら動く姿勢に変化させています。近年では大学を卒業してから林業に就職する方も多くいる中で、高校を卒業して林業に就くとなれば、試験の段階ではなかなか太刀打ちができないこともあります。そのような場合には3年間の実習を通して得た自信を打ち出すように指導をしています。

進学については、高校入学時から大学等への進学を希望している生徒には普通科目の先生方に補講をしていただくなどをして、基礎学力の底上げをしています。また、校内外の様々な行事への参加を通して、体験を伴った自信をつけさせ、推薦入試を受ける指導をしています。

具体的な例としては外部の団体が主催している「海外植林ボランティア」への参加が挙げられます。この行事は20年以上続き、多くの生徒が参加してきました。参加生徒の誰もが海外の森林の状況を目の当たりにし、また、海外から日本を見つめ直す良い機会となり、一回り大きく成長をして帰ってくる気がします。

## おわりに

林業教育を取り巻く現状には様々な課題もありますが、地域や行政との連携を行い、学校という「点」から地域という「面」への広がりを持つことによって、新たな展開が期待できるのではないのでしょうか。今回、「高等学校における林業教育」というタイトルで書かせていただきましたが、その内容については「天竜林業高校（現：天竜高校）」についてのものであり、全国の林業関係の高等学校についてはその地域性などによりそれぞれの課題を抱えていると思います。

先日、農業高校関係の研修会のなかで「今までは農業を教えていたが、これからは農業で教える。」という話がありました。林業教育を通して林業就業者を育てることが最も重要ですが、林業だけではなく地域の産業人として森林や林業を理解し、体を動かすことを厭わず、何事にも積極的に取り組むことができる人材を育成することも重要ではないかと考えます。全国には4,963校の高等学校があり、そのうちのたった69校が林業についての学習をしています。全高等学校のうち2%にも満たない数の学校が、国土の67%の森林について学んでいるということを生徒に自覚させ、さらに自信につなげていければと思います。

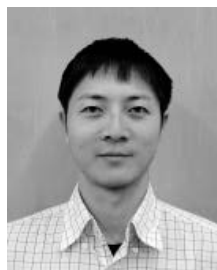
（こんどう たかし）

# 農林大学校

## —岐阜県立森林文化アカデミー—

### 杉本和也

岐阜県立森林文化アカデミー 講師  
〒501-3714 岐阜県美濃市曾代88 Tel 0575-35-2525 Fax 0575-35-2529  
<http://www.forest.ac.jp/>（ブログで日々の活動を紹介しています。）



### 現地現物主義による実践で身に付ける知識

岐阜県立森林文化アカデミー（以下、アカデミー）「森と木のクリエイター科（以下、クリエイター科）」林業再生講座の授業風景です。「素材生産作業について、品質 Q（Quality）、コスト C（Cost）、納期 D（Delivery）、安全 S（Safety）で、それぞれ基準を作ろう」と学生が集まって議論をしています。「生産管理の技術」という科目で、トヨタ生産方式について学びながら、自分たちの伐採搬出作業を見直しています。

「森と木のエンジニア科（以下、エンジニア科）」の授業風景です。道具担当の学生が朝学校に来て、チェーンソー燃料、オイル、牽引具、ラダー等の道具を準備しています。間伐現場まで教室から歩いて 15 分、現場に到着したら、各班に分かれて伐採の準備です。

アカデミーが通常の大学と大きく異なるところは、現地現物主義による実践です。森林管理に必要な知識を座学として勉強するだけでなく、きっちりと現地現物で確認して、知識を体得すること、これを重視しています。

### 岐阜県立森林文化アカデミーの概要

アカデミーの前身は岐阜県林業短期大学校（昭和 46 年設立）で、平成 13 年 4 月に現アカデミーが開校しました。「森と人との共生」を基本理念とし、持続可能な社会の創生に向けて人材育成を行っています。チェーンソー操作などの技能を磨くエンジニア科と、専門分野を生かして地域の問題解決を行うクリエイター科の 2 つの科があり、それぞれ履修期間は 2 年間です。クリエイター科は、先に紹介した林業再生講座、山村づくり講座、自然体験活動指導者・インタープリター養成コース、木造建築講座、ものづくり講座と 5 つの分野に分かれています。常勤教員は現在 16 名で各専門分野に分かれています。

アカデミーの敷地面積は 41.3ha で、うち 33.3ha が演習林です。演習林は敷地に隣接しているため、徒歩で移動することが出来ます。測量、選木、伐採などの授業や、環境教育活動など様々な用途に利用されています（写真①）。

受験資格は、エンジニア科が高校卒業程度、クリエイター科が大学卒業程度、定員はそれぞれ 20 名です。エンジニア科の入学者は県内の農林高校卒業生が多いですが、県外高校の卒業生もいます。高卒の学生が多いため平均年齢は 20 代前後です。クリエイター科

の入学者は、社会人経験者が多いことが特徴的です。出身県も岐阜に限らず全国から入学しています。職歴はシステムエンジニア、メーカー営業、公務員、学校教員、製造技術者など様々です。大学を卒業してすぐの学生から、企業を退職後に入学される方まで幅広い年代が同じ場所で学んでいます。

## 2つの科の概要と課題研究

### (1) フォレストワーカーを育成する森と木のエンジニア科

エンジニア科は、1年次は共通科目で学び、2年次に林業コースと林産業コースに分かれます（これまではコース分けをしていませんでしたが、平成27年度から2コース制を採用します）。林業コースの人材目標は、チェーンソー操作など現場に必要な技能を身につけたフォレストワーカーです。林業コースでは、先に紹介した現場の伐採授業だけではなく、測量、高性能林業機械操作、林業架線、車両系建設機械などの資格取得も行います。また単なる技能教育だけではなく、森林を適切な状態に維持管理し、森林のあるべき姿をイメージできるようなフォレストワーカーになれるよう、生態学や造林学を学びます。

林産業コースの本格実施は平成27年度からになりますが、このコースの人材目標は、原木の流通や製材業、木材加工業の知識を持ち、国産材の流通販売を担える人材です。国産材の利用拡大のためには、製材など付加価値をつける工程の商品力、技術力が重要です。木材流通や木材の乾燥、樹種と材質などについて学ぶ予定です。

### (2) 地域の問題を解決するスペシャリストを育てる森と木のクリエイター科

クリエイター科の人材目標は、特定分野における高度な専門知識と、問題解決のための企画力、創造力を持ったスペシャリストを養成することです。クリエイター科の特徴は、現場での実践を通じた専門知識の体得と問題解決力の習得です。

林業再生講座では、地域の森林のあるべき姿を示して、実現案を提案できる人材を育成することが目標です。基本的な森林の施業に関する技術や、経営に関する基礎知識を習得した上で、演習林を題材に経営計画を立案します。またGPSやGISなど最新の技術についても学び、林業を高度な知的集約型産業にするべく、スキルの習得を行います。

山村づくり講座では、農山村地域を活性化し、持続可能な社会を目指すコーディネーターを育成することが目標です。地域の自然環境の保全や地域の活性化を行うために、生態学や社会学を学びます。また、ニホンミツバチから蜜を採取したり、山菜を育てたり、農山村で生きるための生活技術を学びます。

自然体験活動指導者・インタープリター養成コースでは、「森を活用した人づくりのプロ」を育成することが目標です。毎週末就学児を山に連れていく森のようちえんや、大人は見守るだけで手出しはしない、子どもたちが自由に遊ぶプレーパークなど、様々な活動を行うことで、現場力を体験的に学びます。



▲写真① 林業再生講座とエンジニア科の学生が演習林で林業架線の実習中

木造建築講座では、学生自ら設計から施工までを行う自力建設というプロジェクトを行います。教職員や学生の意見を設計に落とし込み、自ら施工することで人や木の特性を理解します。また、学外では、地域に合った建築を提案するなど、単なる設計技術の習得だけではなく、山とまちをつなぐネットワーク構築を目標に人材育成を行います。

ものづくり講座では、「森とものをつなぐ・森とひとをつなぐ」人材を育成することが目標です。まずは基本的な木工技術を学び、実際に加工品を使ったり、展示・販売したりすることで、ものづくりの提案力を身につけます。また一般の人が参加するものづくりのプログラムを企画、運営することで、伝える技術、マネジメント技術を学びます。

クリエイター科 20 名が各講座に所属するため、各コースの学生数は 3～5 名程度です。授業は少人数ゼミ形式で、教員と学生が双方向にコミュニケーションしながら学びの質を高めます。

### (3) ユニークな課題研究

アカデミーの課題研究はとてもユニークです。2 年次に各自でテーマを決めて、1 年間取り組むのですが、大学と異なりアカデミックな研究成果が求められることはありません。例えば、昨年、ものづくり講座のある学生は、「地域の材料を使った下駄づくり」をテーマにしました。徹夜踊りが有名な郡上ですが、踊りで使われる下駄は、ほとんどが地域外の材料を使っていました。郡上産の材料で下駄を作りたいということで、材料確保、生産、販売までの流れを構築しました。

また、社会人時代の経験を活かして課題研究に取り組む学生もいます。システムエンジニアとしてキャリアを積んだこの学生は、森林組合において現場作業の見える化システムの構築に取り組みました。卒業後は、会社を立ち上げ林業事業体の業務改善支援を行っています。

課題研究では、地域の課題は何か？ 何をすべきか？ しっかりテーマを深く掘り下げることが求められます。学生同志や教員を交えてディスカッションしたり、現場で実践したりすることで、問題解決の力を磨きます。

### (4) 学生の就職先

アカデミー開学以来の分野別卒業生数を表①にまとめました。エンジニア科の就職先は、林業、木材加工業、工務店、造園、公務員、進学等になります。いずれも県内の就職で、現場の技能職に就く場合が多いです。設計や環境教育団体にも卒業生がいるのは、以前は林業コース、木材コース、環境教育コースの 3 つに分かれていたためです。

クリエイター科の就職先がエンジニア科と大きく異なるのは、独立起業する学生が 2 割弱いることです。企画力、創造力を持ったスペシャリストを養成するクリエイター科ならではの結果です。代表的な就職先を講座別に紹介すると、林業再生講座は、森林組合などの林業事業体、木質バイオマス関連企業、林業機械メーカーなど、山村づくり講座は、環境コンサル、地域活性化のための委員会など、自然体験活動指導者・インタープリター養成コースは、自然学校、環境教育関連 NPO など、木造建築講座は、設計事務所、工務店など、ものづくり講座は、木工所、木育関連 NPO などです。

### (5) 緑の青年就業準備給付金事業について

この事業では最大 150 万円 / 年の給付金が受け取れますが、平成 26 年度はエンジニア

▼表① 分野別卒業生就職先  
(上段：1～12期生の合計，下段：12期生（H25卒業生）)

| 区 分 |        | エンジニア科    |           |         | クリエイター科   |         |         | 計         |           |           |
|-----|--------|-----------|-----------|---------|-----------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|
|     |        | 県内        | 県外        |         | 県内        | 県外      |         | 県内        | 県外        |           |
| 就職  | 林業会社   | 53<br>7   | 42<br>6   | 11<br>1 | 18<br>3   | 6<br>1  | 12<br>2 | 71<br>10  | 48<br>7   | 23<br>3   |
|     | 森林組合   | 28<br>3   | 24<br>2   | 4<br>1  | 7<br>-    | 4<br>-  | 3<br>-  | 35<br>3   | 28<br>2   | 7<br>1    |
|     | 木材加工業  | 17<br>3   | 17<br>3   | -<br>-  | 6<br>3    | 3<br>2  | 3<br>1  | 23<br>6   | 20<br>5   | 3<br>1    |
|     | 建設・建築業 | 26<br>1   | 14<br>1   | 12<br>- | 18<br>-   | 7<br>-  | 11<br>- | 44<br>1   | 21<br>1   | 23<br>-   |
|     | 設計     | 10<br>-   | 2<br>-    | 8<br>-  | 29<br>3   | 5<br>-  | 24<br>3 | 39<br>3   | 7<br>-    | 32<br>3   |
|     | 環境教育団体 | 20<br>-   | 7<br>-    | 13<br>- | 25<br>1   | 6<br>-  | 19<br>1 | 45<br>1   | 13<br>-   | 32<br>1   |
|     | 独立・起業  | 4<br>-    | 4<br>-    | -<br>-  | 31<br>3   | 25<br>2 | 6<br>1  | 35<br>3   | 29<br>2   | 6<br>1    |
|     | 公務員    | 23<br>4   | 11<br>2   | 12<br>2 | 7<br>-    | 3<br>-  | 4<br>-  | 30<br>4   | 14<br>2   | 16<br>2   |
|     | その他    | 20<br>1   | 10<br>-   | 10<br>1 | 21<br>-   | 10<br>- | 11<br>- | 41<br>1   | 20<br>-   | 21<br>1   |
|     | 計      | 201<br>19 | 131<br>14 | 70<br>5 | 162<br>13 | 69<br>5 | 93<br>8 | 363<br>32 | 200<br>19 | 163<br>13 |
|     | 進学     | 19<br>1   | 10<br>1   | 9<br>0  | 8<br>1    | 3<br>1  | 5<br>-  | 27<br>2   | 13<br>2   | 14<br>-   |
|     | 合 計    | 220<br>20 | 141<br>15 | 79<br>5 | 170<br>14 | 72<br>6 | 98<br>8 | 390<br>34 | 213<br>21 | 177<br>13 |

(参考) 平成25年度までの全卒業生数：411名

の向上を図ります。

アカデミーとしては、会員相互の連携の中で、学生のインターンシップ先や就職先の確保、またカリキュラム検討に際して、業界の動向がいち早く把握できるものと期待しています。

## (2) ロッテンブルク林業単科大学との提携

平成26年11月にアカデミーとドイツのロッテンブルク林業単科大学（以下、ロッテンブルク大学）との間で連携覚書を締結しました。ロッテンブルク大学では、地域の森林管理を担うフォレスター教育を軸に、木質バイオマスの利活用に関する研究開発や林業の安全装備に関する技術開発など先進的な研究を行っています。林業をベースにしていること、基礎研究よりも応用研究を志向していることが、アカデミーの方向性と一致しており、教育や研究の面での連携を期待しています。

## これからの展望

アカデミーのような実学を教える教育機関としては、高校や大学との連携、業界との連携が重要です。アカデミーでの教育だけで林業教育が完結できるわけではなく、高校や大学との一連の流れが出来てこそ、充実した教育が可能になります。また卒業生の受け入れのみならず、ニーズに合った教育を行うためにも業界との連携が不可欠になります。一方的に卒業生を送り出すだけではなく業界に支えてもらう学校づくりを行い、業界の発展に寄与したいと思います。

(すぎもと かずや)

科12名、クリエイター科9名が活用しています。耐切創ズボンなどの安全装備の購入、重機等の資格取得にかかる費用を考えると、給付金を受給している学生にとっては、大きな経済的メリットがあります。

## これからの動き

### (1) 岐阜県森林技術開発・普及コンソーシアムについて

県内の林業・木材産業関係者が中心となり、アカデミーの涌井史郎学長を理事長とした「岐阜県森林技術開発・普及コンソーシアム」が平成26年9月に設立されました。林業会社などの民間事業体、アカデミーを含めた教育機関、行政が会員となっています。産学官の連携を通じて、会員の製品企画力や技術開発力の向上、また販路の拡大や市場開拓能力

# 宇都宮大学農学部森林科学科

## 山本美穂

宇都宮大学農学部森林科学科 教授  
〒321-8505 宇都宮市峰町 350

Tel 028-649-5544 Fax 028-649-5545 E-mail: mihoyama@cc.utsunomiya-u.ac.jp



### 伝統と理念に基づく技術者教育

宇都宮大学農学部森林科学科は、1922（大正 11）年の宇都宮高等農林学校建学以来、現場に根ざした実践的・体験的教育を根幹とする農学教育をその基本的スタンスとしてきました。伝統を受け継ぎ、「森林と人間との多様で持続的な関係の構築をめざす」ことを理念に、「人間社会の持続的発展のための森林資源の利活用を探究することを通して森林に関わる実践的専門家を育成する」ことを使命とした、よりよい教育プログラムへ向けて鋭意努力を重ねています。

本学科の教育は、「宇都宮大学農学部・森林科学プログラム」として、2005 年 5 月に JABEE（日本技術者教育認定機構）から正式に認定を受けました。これは、「森林および森林関連分野」では、新潟大学、千葉大学と並び第 1 号での認定です。学生達は卒業と同時に JABEE プログラム修了者として認定され、「技術士補」と同等の資格を得ることができます。2013 年度末までに、697 名の学生達がプログラム修了生として巣立ち、それぞれの持ち場で活躍しています。

なお、学生達が主な学びの場とする農学部附属演習林のうち船生演習林（<sup>ふにゅう</sup>栃木県塩谷郡塩谷町、約 538ha）は、2014 年 11 月に一般社団法人緑の循環認証会議（SGEC）の認証森林として認証されました。大学演習林単独では全国で初めてのケースです。

### 技術者育成のためのディプロマポリシー

当学科では下記 A～G の学習・教育目標を掲げ、専門技術者育成に取り組んでいます。各学習・教育目標毎に<sup>ごと</sup>達成度評価が行われ、卒業の際にはそれぞれの最低要件をクリアすることで、卒業生が求められる総合的な技術・知識を身につけていることが保証されます。

- A. 森林科学の学習を進める上で必要となる、語学、情報処理、専門基礎の知識と思考力を高め、地球的、地域的両面の視野から、物事を判断、理解する能力を身につける。
- B. 栃木県内に展開する林業生産現場や演習林を活用し、森林の育成・管理から、生産・加工利用に至る一連の生産活動の流れと森林の持つ多面的な機能を理解する。さらに、森林における生産活動が社会及び自然環境に及ぼす影響を総合的に理解し、評価する能力を身につける。

- C. 森林生態系及びその構成要素である生物に関する遺伝子レベルから生態系レベルまでの生物学的知識を習得し、生物多様性の保全、森林の育成・修復などの管理技術を身につける。
- D. 森林資源の持続的利活用のために必要となる計測技術、管理計画、森林政策に関する知識を習得する。また、森林の社会的な役割、位置づけを理解し、森林に関する管理計画、政策を立案する能力を身につける。
- E. 森林の保全と森林生産のための基盤整備に関する数学・物理学・工学的知識を習得する。また、森林生産に関する技術、環境への影響を理解し、作業システムをデザインできる能力を身につける。
- F. 森林資源の利活用を行うための生物学、化学、物理学などの専門知識を習得し、木質資源などの利用のための新技術を開発・活用できる能力を身につける。
- G. 森林科学全般の知識を基礎とし、森林資源の生産・利用現場からの要求に応える研究実行力、技術開発力、成果のまとめと公表が行える能力を身につける。また、研究・技術開発の成果が、社会及び生活環境に及ぼす影響を多面的な視点から理解する能力を身につける。

## 現場を重視したカリキュラム構成

当学科カリキュラムの特色は、森林の育成・管理から生産物の加工・利用までの一連の流れを基軸として、森林の持つ木材生産機能と環境保全機能を総合的に学習する点にあり、自然科学から社会科学までの広範な分野から授業科目が構成されています。栃木県内にある2箇所の農学部附属演習林（塩谷町船生、奥日光）を中心とした実践的野外実習が重視されており、他大学と比較しても類を見ないほど多くの種類、日数の実習・実験・演習を開講しています（次頁写真①～③）。

また、森林に関わる専門分野の基礎から応用にわたる科目と、実習科目が機能的に組み合わせられたカリキュラム構成となっています。カリキュラムは、育林学、森林社会科学、森林工学、林産学の4つの教育分野に分類され、P.19 図①に示すように全ての分野の基礎となる基軸科目群（導入、総合）、各専門分野の基礎となる専門基礎科目群、分野毎の専門科目群の3つに大別されます。これらの科目群を基礎から応用に向けてバランス良く修得していくことによって、森林科学の教育分野全般を体系的に学習できる構成になっています。

1, 2年次には、森林科学の全体像を把握するため、基軸科目である森林科学論（Ⅰ、Ⅱ）、国際森林科学論、農学部コア講義（農業と環境の科学、生物資源の科学）、基礎実験、林産学実験をはじめ、樹木学および同実習、森林測量学および同実習、森林基礎生物学、森林基礎化学、森林基礎力学、森林基礎経済学など、後の学習を進めるうえで不可欠な専門基礎科目を必修科目として学習します。学年進行に伴い、各4教育分野の根幹をなす必修科目や、幅広い分野の講義、実験、実習、演習を選択科目として学習します。3～4年次には学んだ知識を活用して卒業論文ゼミ、卒業論文、森林科学総合実習、森林インターンシップなどの基軸科目（総合）に取り組み、森林に関わる専門技術者としての総合力を作ります。



▲写真① 新入生ガイダンスでの演習林踏査



▲写真② 育林学実習



▲写真③ 演習林樹木園の手入れ

## 活躍する卒業生達

学生達の出身地は栃木県・関東近県にとどまらず北は北海道から南は鹿児島県まで全国に散らばっており、プログラムを終了した卒業生達は、それぞれの持ち場で宇大生らしく(?)地道にこつこつと活躍しています。2013年度の卒業生は42名、そのうち、大学院進学4名(進学率10%)、就職は35名(就職率83%)で、進路決定率は93%となりました。国・地方公務員については8名(19%)と採用枠増の傾向によって合格者が例年よりも増えました。最近では、栃木県内外および出身地域の森林組合や林業事業体で就業するケースも増え、より現場に近いところで地域社会からの評価も得るようになりました。

|              |                                 | 1年次                                                               |                                                          | 2年次                                |                             | 3年次                                                                  |                                          | 4年次                   |
|--------------|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
|              |                                 | 前 期                                                               | 後 期                                                      | 前 期                                | 後 期                         | 前 期                                                                  | 後 期                                      |                       |
| 森林科学科の専門科目   | 基礎科目<br>(総合)                    |                                                                   |                                                          |                                    |                             |                                                                      | 森林インターンシップ<br>森林科学特別講義Ⅰ                  | 森林科学総合実習<br>森林科学特別講義Ⅱ |
|              | 専門科目                            |                                                                   | 育林学分野                                                    | 森林生態学                              | 育林学<br>森林保護学<br>森林立地環境学     | 森林遺伝育種学<br>森林病虫害論(病害)<br>森林病虫害論(虫害)<br>育林学実習<br>森林立地環境学実習<br>森林保護学実習 |                                          |                       |
|              |                                 |                                                                   | 森林社会科学分野                                                 | 森林政策学                              | 森林計測学<br>森林生産経済史<br>森林計測学実習 | 森林計画学<br>森林法律学                                                       | 森林評価学<br>森林計画学実習<br>森林政策学演習<br>森林産業立地論   |                       |
|              |                                 |                                                                   | 森林工学分野                                                   |                                    | 森林工学<br>砂防工学                | 森林土木学<br>森林機械学<br>治山砂防計画法<br>砂防工学実習                                  | 森林作業学<br>森林水文学<br>森林土木学実習<br>森林工学実習      |                       |
|              |                                 |                                                                   | 林産学分野                                                    | 木材組織学<br>森林化学                      | 木材材料学                       | 森林化学実験<br>樹木組織学実験                                                    | 森林資源利用学<br>木材加工学<br>森林資源利用学実習<br>木材材料学実験 |                       |
| 基礎科目<br>(導入) | 森林科学論Ⅰ                          | 森林科学論Ⅱ<br>基礎実験                                                    | 国際森林科学論                                                  | 林産学実験                              | 森林バイオテクノロジー<br>森林空間情報工学     |                                                                      |                                          |                       |
| 専門基礎<br>科目   | 樹木学<br>樹木学実習<br>森林基礎化学          | 森林基礎生物学                                                           | 森林基礎力学<br>森林基礎経済学<br>基礎統計学<br>森林測量学Ⅰ<br>森林測量学Ⅰ実習         | 森林測量学Ⅱ<br>森林測量学Ⅱ実習<br>森林測量学フィールド実習 |                             |                                                                      |                                          |                       |
| 基盤教育科目       | 新入生セミナー                         |                                                                   |                                                          |                                    |                             |                                                                      |                                          |                       |
|              | 農学の基礎<br>を学ぶ                    | 農業と環境の科学<br>農学部コア実習                                               | 生物資源の科学                                                  |                                    |                             |                                                                      |                                          |                       |
|              | 現代社会で<br>活躍する人<br>のリテラシー<br>を培う | Integrated EnglishⅠA<br>Integrated EnglishⅠB<br>情報処理基礎<br>スポーツと健康 | Integrated EnglishⅡA<br>Integrated EnglishⅡB<br>とちぎ終章学総論 | Advanced EnglishⅠ                  | Advanced EnglishⅠ           |                                                                      |                                          |                       |
|              | 幅広く深い教養<br>と豊かな人間性<br>を養う       | 教養科目：人文科学系科目・社会科学系科目・自然科学系科目・総合系科目・初習外国語系科目、基盤キャリア教育科目            |                                                          |                                    |                             |                                                                      |                                          |                       |

大学も学生気質も変わりましたが、当学科卒業生に関して言えば、学生時代に何泊も寝食を共にし、互いによく議論し、よく働き、よく遊び、友人達との掛け替えのない青春のひとつときを過ごしながらか大きく成長していく姿は、昔も今も変わらないと思います。学生達がよりよい時間を過ごし、カリキュラムの専門性が活かせる進路を選択できるよう、そして社会へよりよい人材を送り出せるよう、教育改善に努めてまいります。

(やまもと みほ)

## 第 126 回 日本森林学会大会

同大会が、2015 年 3 月 26 日(木)～29 日(日)に北海道大学(北海道札幌市, JR 札幌駅, 札幌市営地下鉄さっぽろ駅)の農学部および学術交流館を会場として開催されます。

【日程】26 日午後：各種委員会

27 日午前：日本森林学会各賞授賞式・受賞者講演 27 日午後：公開シンポジウム・研究発表

28 日：研究発表

29 日：関連学会・研究会

※日程や内容等の詳細は、日本森林学会ウェブサイト (<http://www.forestry.jp/meeting/>) をご参照ください。

# 専門学校における林業教育

## 羽賀正雄

東京環境工科専門学校 非常勤講師  
〒130-0022 東京都墨田区江東橋3-3-7

Tel 03-5625-6400 Fax 03-5625-6401 E-mail: tce@tce.ac.jp



### はじめに

林業教育に関わっている学校の現状を林業白書（平成 26 年版）の森林・林業関係教育機関数で見ると、高等学校、短期大学、大学、農林大学校は記載されていますが、専門学校は見当たりません。専門学校における森林・林業教育の現状について詳細な情報は把握していませんが、林業を専門に教育している学校は見当たらず、自然環境を専門とする学校の教科の中に林業関連が含まれているものが、本校を含めて数校あります。白書の高校から大学校までを合計すると 103 校（ただし短大＝0）となります。そのような中で、専門学校の存在は微々たるものですが、今回の特集において他の学校と並んで取り上げられたのは、その微々たるところでどのような林業教育を行い、どのような成果を上げているのか、ひいては、今後の林業教育の一つとして専門学校をどのように考えるのかといったことに由来するのではないかと推測しています。

入学ガイドブックには、本校が誇る 3 つの魅力として、①実習、②講義、③就職が掲げられています。まず、これらの内容から説明します。

#### (1) 自然環境を学ぶ専門学校第 1 号としての歩み

本校の名称は「東京環境工科専門学校」でやや分かり難いのですが、そこには設立の経過が反映されています。本校は 1974 年に建築・設計・製図の技術者養成の専門学校として出発し、1994 年（平成 6 年）に自然環境保全技術者を養成する専門学校として「建築エコロジー科」を新設し、現在の基礎を築いています。当時はまだ自然環境のための専門学校は無く、我が国で最初の設立となっています。その背景には、高度成長に伴う大規模開発による自然破壊や自然公園利用者の増加による自然荒廃等々が顕在化し、環境アセスメントや自然保護管理の技術者を養成する専門学校を設立すべし、との声が関係者の間で高まったことが挙げられます。当時、本校の副校長を務めた C.W. ニコル氏もその一人であり、自然公園監視員（レンジャー）養成の重要性を強く訴え、関係者に積極的に働きかけたことも、設立に寄与したものと考えられます。

当時の科目のうち林業関連を見ると、森林土木、砂防工学、測量学、測樹学などで、現在より充実しています。まだ、環境に関する教育態勢が固まっていなかったことが影響したものと考えられます。当初から現場教育が重視され、3 箇所を漸次、実習場が整備されていきます。その後、平成 11 年に建築エコロジー科を「自然環境保全学科」に変更し、さ

▼表① カリキュラム骨子と科目

| カリキュラム骨子                     | 科 目                                                                                       |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| ①環境への関心の醸成                   | 人間と環境、植物と環境、生物多様性論、自然公園論、環境法規                                                             |
| ②自然科学基礎力の修得                  | 生物学、生態学、環境科学、自然地理学、流域保全管理論<br>自然保護のデザイン、◎森林科学                                             |
| ③分類・同定理論と技能の修得               | 植物分類学、動物分類学、日本野生生物誌                                                                       |
| ④自然との共生、保全・管理に関する知識と技術の修得    | 保全生物学、生態工学、自然再生論、環境造園技術<br>景観計画、◎森林保全管理                                                   |
| ⑤野生生物保護管理に関する理論と技術の修得        | 野生動物学、野生動物保護管理論<br>野生動物リハビリテーション論                                                         |
| ⑥環境教育・普及手法の修得                | 環境教育、インタープリテーション                                                                          |
| ⑦各種科目に関わる実習<br>(手法・技能・技術の修得) | フィールドワーク、◎野外活動技術、◎植生管理、環境調査、<br>植生調査、流域保全管理、野生動物調査、野生動物保護管理、<br>野生動物リハビリテーション、インタープリテーション |
| ⑧林業に関する知識の深化                 | ◎森林経営、◎林産物利用                                                                              |
| ⑨必要な手段を身につける                 | PC 演習、GIS 演習、英語（英会話）、社会人入門                                                                |

\* 学科により必修と選択とに別れる。

\*\*◎印…林業関係科目

らに、「野生動物保護管理学科」を新設し、現在に至っています。

## (2) 講義と実習を両輪とする広範なカリキュラム

本校の現状(平成 26 年度)についてまとめると、次のようになります。①期間：2 年制、②学科(定員)：2 学科…自然環境保全学科(40 名)、野生動物保護管理学科(40 名、2015 年 4 月前者に統合、コース制)、③カリキュラム及び科目については表①を参照してください。

表①のように、科目は多岐にわたっています。近年の林業経営には、森林認証制度における認証基準項目として生物多様性の保全が取り上げられるなど、動植物の保全に配慮した施策が強く求められています。このことを考慮すると、科目の多くは森林管理に関わっていますが、直接的な科目としては森林科学、森林保全管理、森林経営及び林産物利用（経営・利用は、公務員受験者用の特別科目）と現地実習（2 科目）となります。

## (3) 基礎知識の修得を目指す林業の講義

自然環境保全を目的とする本校において、林業に関する知識・技術をどこまで修得させることが妥当なのでしょう。ちなみに、在学中の学生の入学前の状況を見ると、①高校卒 80%（うち農林系 3%）、②大学卒 20%（うち生物系—農学、生物資源、環境—40%）です。高校卒は普通高校新卒が主体ですが、大学卒は生物系のほかは工学・法律・経営・教育系などであり、また、社会人経験者が 60%弱を占めています。高校卒には大学中退者が 10%含まれています。大学卒業後就職、あるいは中退して入学した動機は不明ですが、大学では満たされない何かを求めた結果と考えられます。

彼らの期待にどう応えれば良いのでしょうか。学生の一部を除けば森林や林業についての理解度は低く、一方、入学動機に公務員希望者が多いことなどを考慮すると、まず基礎を固めることが重要であると判断しています。この目的のために使用しているテキストが農業高校林業用の教科書です。具体的には文部科学省著作、実教出版(株)発行の、①森林科学、②森林経営、③林産物利用です<sup>注1)</sup>。この①、②については、本誌「本の紹介」欄において、関 厚氏が的確な解説・評価をされています<sup>注2)</sup>。②、③の学習は、国家公務員受験希望者を主体に実施しています。

## (4) 修得内容に応じた多岐にわたる国内外での実習

先述の「3 つの魅力」において「実習」が最初に挙げられているのは、自然教育はフィールドワークに始まるとの意識の現れです。実習は国内及び海外で行っており、本来の手法・技術の修得に加えて共同調査・共同生活、いわゆる「同じ釜の飯を食う」ことによる

注 1) 学習指導要領改訂により、林業関連科目及び内容も改訂されている。設立時は平成元年改訂教科書、その後 11 年、21 年に改訂。元年版はレベルが高い、11 年版はゆとり教育のため低下、21 年版はアップする。

注 2) 森林技術 No. 862 (2014)、同 No. 874 (2015)



▲写真① 野外活動技術実習  
ナタの使い方（黒姫，2014）



▲写真② 植生管理実習  
間伐木の整理（黒姫，2014）



▲写真③ 海外実習  
アルゼンチン / 荒廃地の緑化（2011）

人間形成の効果は絶大です。初めての実習から帰った際、教室に入ると雰囲気が一変しているのです。

### ●国内実習

林業関係で直接関係しているのは「植生管理実習（31 時間／1 時間＝90 分）」です。内容は刃物・チェーンソーの扱い方（写真①），下刈り～間伐等（写真②）です<sup>注3)</sup>。場所は黒姫実習場（長野県）で，作業は北信森林管理署と「遊々の森」協定を結び実施しています<sup>注4)</sup>。また，同所では「野外活動技術・夏期（88 時間），冬期（35 時間）」も実施しており，これは山作業に必要な心得を修得させるものです。読図，テントの設営，ビバーク，山スキー，スノーモビル等について訓練しています<sup>注5)</sup>。このほか実習は，増穂（山梨県），屋久島（鹿児島県）で行っています。

### ●海外実習

インドネシア（2 週間），アルゼンチン（3 週間）等で実施しており，前者ではスマトラ島熱帯林におけるオランウータン保全，生物多様性の状態などを，後者（写真③）ではイグアス地域での世界自然遺産の保全を，それぞれレンジャーや農業学校の学生と行動を共にしながら学んでいます。英会話実践の場としても有効です。実習は希望者のみですが，異風土・異文化との出会いにより，一皮剥けた感じで帰国しています。

### ●課外実習

正規の授業のほか夏休みには，ほとんどの学生が国立公園のサブレンジャー，あるいは民間キャンプ場の整備員などとして働いています。例えば，富山森林管理署での高山植物保護パトロール（北アルプス）では，高山植生の保護や登山者の案内に従事します。1 ヶ月に及ぶ高山帯での，俗界を離れての山小屋生活も得難い体験となっています。

### (5) 学校外での環境イベントへの参加

学校外での活動も活発で，学生が自ら考え合い，行動し合う重要な場となっています。例年参加している催しは，「アース・デイ東京」（代々木公園）と「エコプロダクツ展」（東京ビッグサイト）です。出展の目的は本校の PR にありますが，「クマと共に生きる道」などテーマを定めて，その時々々の環境問題を展示しています（写真④）。会場で説明を聞いてみると，教室内とは全く異なり，別人とも思われる対応振りに驚かされます。

### (6) 就職状況

以上のような知識・技術を修得した学生たちの就職状況はどうなっているのでしょうか…。専門学校の評価が決まるところです。当然ながら，環境に関わる企業・団体，コンサル・調査会社，さらに，環境省関係組織（アクティブレングジャー等），NPO 法人，財団等が多数を占めます。林業関係は公務員，森林組合，林産企業等ですが，その数は限られています。

注 3) 「チェーンソー・刈払機取扱安全衛生講習」は，全員が受講。

注 4) 面積 13.84ha，スギ人工林（1970 年植栽），「山童（やまわら）の森」と命名。

注 5) ここでのビバークとは，緊急対応時の特別訓練…自然との向き合い方が変わったとの体験談を聞く。



◀写真④ 環境イベントへの参加  
エコプロダクツ 2014

す。森林組合への就職は、インターンシップによる場合もあります。最も多いのが公務員、中でも林野庁へは毎年入庁しており、ここ10年（平成16～25年）では25名（Ⅱ種、Ⅲ種）に達しています<sup>注6）</sup>。環境省は2名（Ⅰ種、Ⅱ種）です。なお、Ⅱ種以上の入庁者は、いずれも大学卒です。就職とは異なり

ますが、大学への編入者（森林科学科等）もいます。平成25年度の就職率は92%（期間雇用を含む）ですので、おおむね学生への責任は果たしていると考えます。これも自然環境を学ぶ最初の専門学校として、20年間に築いてきた業界内での幅広いネットワークとインターンシップ等の就職サポートがあつてのことと言えます。

### （7）専門学校における林業教育の方向

本校での林業関係への就職者数は限られていますが、高校卒業後に、上述した内容を学習した若者が林業に従事することには、大きな意義があるものと感じています。林業に関わる学習期間は高校や大学に比べて少ないのですが、林業の外堀とも言える学習期間は、それらを上回っていると考えます。これからの林業では外堀も重要です。授業では国家公務員試験を重視していますが、外堀の知識を持った者を林野庁や環境省（外堀の内容は逆になる）に送りたいとの考えによるものです。また、前掲表①の学科目で分かるように、生態・植生としての森林は講義に多く取り入れられていますが、日本の自然環境保全を理解するためには、さらに、林業の視点からの学習が重要だと考えます。

本校では平成26年度から、「高度専門士」を養成する「高度自然環境管理学科（4年制）」を発足させています。4コース制で、林業との関わりでは「環境・森林公務員コース」があります。現在は試行的段階で、今後の発展が注目されるところです。

## おわりに

林業教育と専門学校に関する論文は見当たりません。編集者から執筆依頼を受けた際に躊躇しましたが、本校で講師を務めて10年…、多くの学生と接し、卒業後の活躍を見るにつけ、本誌の読者に、このような専門学校があることを認識していただくことも、意義があることと考え、筆をとりました。そのため、林業教育論とはほど遠い現状紹介に止まっています。なお、本論での分析・意見は、あくまでも私見であることを申し添えます。

（はが まさお）

注6）平成24年度以降、国家公務員の採用区分が変更され、総合職試験〔院卒者試験、大卒程度試験（Ⅰ種相当）〕、一般職試験〔大卒程度試験（Ⅱ種相当）、高卒者試験（Ⅲ種相当）〕となっている。便宜的に旧区分を使用。

## 平成26年度林業機械化推進シンポジウム 高度架線技能者育成と林業の機械化の推進

- \*日 時 平成27年3月5日（木）10:30～16:00      \*定 員 300名
- \*場 所 国立オリンピック記念青少年総合センター カルチャー棟 大ホール
- \*参加費 無料（要事前申込み：①ウェブサイト(<http://www.f-survey.jp>)上のフォームから。または②開催案内裏面の申込書(①のサイトに有)に記入しFax 03-6737-1298へ送信。2月27日締切)
- \*主 催 林野庁、一般社団法人フォレスト・サーベイ
- \*問合せ (一社)フォレスト・サーベイ Tel 03-6737-1297 E-mail: [romou@f-survey.jp](mailto:romou@f-survey.jp)

## 菊ちゃん、いっちょまえになる ～植物修行の終わりとホットスポットへの誘い～

妻が、テレビを<sup>かじ</sup>齧りつくように見ている。

NHKスペシャル「ホットスポット 最後の楽園」は、ご存知の方も多いと思う。2011年にシリーズ放映し、いま続編の season2 を放送している。ホットスポットとは「生物多様性が最も豊かで、最も危機にさらされている地域」。番組では、福山雅治がナビゲータとして世界各地のホットスポットを訪れる。それを妻は喰い入るのように見て、「羨ましい」と言う。僕もそうだ、生態学者なら是非一度は訪れたい場所だもの。そういうことかと思っていたら、どうも違うようだ。「私も類人猿の研究やってれば福山雅治に会えたかもしれないなかったんだ」などと言う。

妻の喰いつきの良さはいささか不満であるが、僕もこのシリーズを楽しみにしている。ホットスポットは、もともと国際 NGO「コンサベーション・インターナショナル」が選定しているもの。現時点で 35 箇所、陸域の 2.3% を占めるに過ぎないこれらの地域に、植物の半数以上、陸上脊椎動物の約 43% が固有種として生息するという。コンサベーション・インターナショナルは、1999 年に「Hotspot」、2004 年には改訂版にあたる「Hotspots revisited」を刊行し、各地のホットスポットの生態系や動植物相、保全の現状を紹介している。僕は以前から関心があって、「Hotspots revisited」を読み始めていた。だから「ホットスポット」のテレビ放映を知って、僕も当然、喰らいついた。

さすがに面白い。映像が持つ力はやはり鮮烈だし、ともすれば小難しい内容も、妻の言う「何をしても絵になるタレント」が語ると物語として聞こえる。ここは宮崎美子でも柳生 博でもなく福山雅治がイイ、ということを確認るに、僕もヤブサカではない。

こうして、僕ら夫婦は異なる思惑の下、テレビを見ている。

＊



日本もまた、ホットスポットである。南北に長い島国に維管束植物が約 5,600 種、その約 1/3 にあたる 1,950 種が固有種である。自然植生の残存率は 20%。日本は 2004 年の改訂に際しホットスポットに認定された。「Hotspots revisited」は日本の植物相の多様性・固有性を簡潔に解説している。そこには「7 つの単型属を含む 20 の固有属」、「90 属が第三紀周極要素植物」、「大陸との類縁性が高い」といった特徴が述べられ、象徴種 (flagship species) としてシラネアオイ、トガクシショウマ、コウヤマキ、ウラハグサの名が挙げられている。

まもなく 5 年になろうというこの連載のなかで、僕も折に触れて、日本の植物の多様性やその分布と分化、いわゆる分類地理の話題について、焦点を当ててきた。いま僕は、上の象徴種が様々な要素からなることを知っている。シラネアオイやトガクシショウマは日本海側要素の古固有、コウヤマキは暖温帯性の針葉樹。ウラハグサ (イネ科) は見たことがないが、堀田 満「植物の分布と分化」ではソハヤキ型とされる。こうした分布類型も、ひととおり触れてきた。「植物を勉強したい林業関係者にとって参考になる勉強日誌」という名目だったが、ずいぶん好き勝手に書かせていただいて、やはり自分の最も関心のある話題に偏ってしまった。

次号から、それをもう一步、掘り下げていくことになった。事の次第はこうである。

本当は、今回は最終回の予定だった。当初から (打ち切りにならなければ) 3~5 年ぐらいという気持ちだったし、僕も順調にいけば 3 月にも学位取得が叶い、その意味では「半人前」ボタニストも「いっちょまえ」となる。これを機に一旦筆を休めようと考えていたのである。そこへ昨年の暮れ、編集の Y さんから次のような打診をいただいた。それは、「植物分類地理・系統地理にまつわる内容を一步踏み込んで、全体のトーンは変えずに、イラスト付きで、もう少し続けて」と、およそこのようであった。

連載延長の提案であるから、大変に嬉しいことである。執筆は、自分にとっても大きな収穫をもたらしてきた。連載当初、停滞していた植物修行のいい刺激となったし、また大手マスメディアとは比ぶべくもないが、「ものを伝える」スキルも思わぬ副産物であった。

ただ、次のミッションは、今までよりもハードルが高いかもしれない。げに日本の植物は多様であるからネタは尽きないと思うが、果たしてそれを面白く書けるかどうか。一步踏み込むといっても図鑑的になったり小難しくなってはつまらないし、毎回同じような話の展開も飽きてしまう。取材も必要になるだろうが、大手マスメディアと違ってこちらはスタッフ 2 名の零細っぷりである。いろいろと悩みは多い。Y さんは「40 は不惑の歳」と言うが、どうもそうはいかなそうだ。

今のところ決まっているのは、「タイトルも変えよう」ということ。末尾に II とか Z とか付けるのでなく、ちゃんと変える。それもまだ名案がない。

そんなわけで、大手マスメディアの自然番組に感心しながら、次号のことをいろいろ思い巡らせている。

仮題「いっちょまえボタニスト (略)」、どうかもうしばらくお付き合いください。

## ●菊地 賢 (きくち さとし)

1975 年 5 月 5 日生まれ、39 歳。独立行政法人森林総合研究所、生態遺伝研究室主任研究員。  
オオヤマレンゲ、ユビソナナギ、ハナノキなどを対象に保全遺伝学、系統地理学的研究に携わる。

# IPCC 第 5 次評価報告書のポイント

林野庁 森林利用課 森林保全推進官

〒 100-8952 東京都千代田区霞が関 1-2-1

Tel 03-3502-8240 Fax 03-3502-2887 E-mail: yuuichi\_satou@nm.maff.go.jp

佐藤雄一

## 1 はじめに

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第 5 次評価報告書が、昨年末にかけて公表されました。

「森林技術」誌では、さっそく本年 1 月号で「特集気候変動と気象・山地災害」をまとめ、「最近の地球規模の気候の変動について」（独）国立環境研究所・住理事長の執筆）などの記事を掲載しています。

評価報告書は、第 1～3 作業部会の報告書と統合報告書からなり、2013 年に第 1 作業部会（自然科学的根拠）、2014 年に第 2 作業部会（影響・適応・脆弱性）と第 3 作業部会（緩和）の各報告書、これらを受けた統合報告書が、最終公表に向け、2014 年 10 月の IPCC 総会で承認され、要約が公表されました。IPCC の評価報告書の公表は 1990 年に開始され、今回の第 5 次報告書は第 4 次（2007 年）から 7 年振りになります。執筆者数は 800 名を超え、全体で数千ページにもなります。

気候変動、言葉を換えれば、地球温暖化は今のどのような状態にあり、これからどのようになっていくのでしょうか。私たちの暮らしにはどのような影響があるのでしょうか。

2007 年に第 4 次評価報告書を公表した IPCC は、その功績によってノーベル平和賞を授与されています。これらの評価報告書は、気候変動枠組条約の下で行われている気候変動交渉の議論にも大きな影響を与えてきました。重要度の高い今回の IPCC の報告書について、森林への影響や森林に期待される役割も含めて、ご紹介します。

## 2 IPCC 第 5 次評価報告書のポイント

「大気と海洋は温暖化し、雪氷の量は減少し、海面

水位は上昇し、温室効果ガス濃度は増加している」（第 1 作業部会報告書）。「陸域、淡水及び海洋の多くの生物種は、進行中の気候変動に対応し、その生息域、季節的活動、移動パターン、生息数及び種の相互作用を変異させている」（第 2 作業部会報告書）。

このような気候変動に対して、第 5 次評価報告書のポイントを大きく言うと、次のように言えるのではないかと思います。

- ① 気候システムの温暖化は、疑う余地がない。
- ② 産業革命前（18 世紀中頃）からの気温上昇を今世紀末（2100 年）に 2℃未満に抑えるためには、温室効果ガスの排出量を、2050 年までに 2010 年の 40～70%削減、今世紀末前にゼロかそれ以下にする必要がある。
- ③ そのためには再生可能エネルギーや原子力、CCS（二酸化炭素回収・貯留）等からのエネルギー供給の割合を、2050 年までに 2010 年の 3 倍から 4 倍近くにする必要がある。

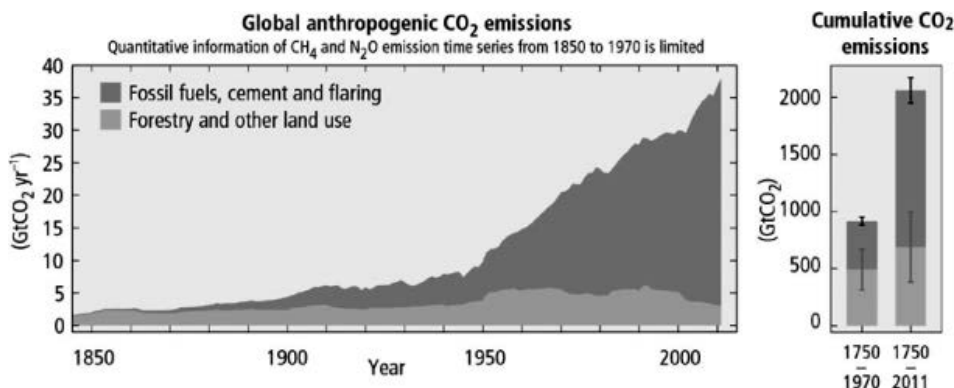
第 5 次評価報告書は、第 4 次報告書からさらに踏み込み、私たちの産業や社会、暮らしを革新的に変えていかなければいけない、という強いメッセージを伝えようとしています。

## 3 二酸化炭素の排出量は急増している

図①（SYR Figure SPM.1 (d)）は、統合報告書の政策決定者向け要約の一番初めに掲載されている 4 つの図の一つで、人為起源の二酸化炭素の排出量の推移を示しています（統合報告書は、環境省和訳が本稿作成時に未確定なため、原文の図を引用<sup>注 1)</sup>）。

排出量は 1950 年頃を境に急増し始め、現在もほぼ同じペースで増え続けています。温暖化に効いてくる

注 1) 第 1～3 作業部会報告書の和訳は、順に気象庁、環境省、経済産業省による。



▲図① SYR Figure SPM.1 (d)

のは、年間の排出量（縦軸の高さ）というより、累積排出量（面積の部分）になりますので、影響度合いは、図から受けるイメージよりも大きいと言えるかもしれません。

凡例にある Forestry and other land use（林業及びその他土地利用）からの排出は、19世紀に排出量のほとんどの割合を占めてきましたが、現在では化石燃料等からの排出量が急増しています。第4次報告書では、森林減少等からの排出は温室効果ガス全体の排出量の約2割と報告されました。このことは、気候変動交渉の下で途上国での森林減少等による排出の削減（REDD+）の議論を大きく促す契機となりました。今回の第5次報告書ではその割合は1割程度と報告されていますが、これは森林減少等からの排出が減少したというより、化石燃料等からの排出が急増してきたために、相対的に割合が低下したためです。

このように排出された二酸化炭素は、どこかに入っていくわけですが、そのまま大気中に入り濃度上昇につながっているわけではありません。かなりの部分が海洋に取り込まれて海洋酸性化の原因になり、また森林等によって吸収されています。

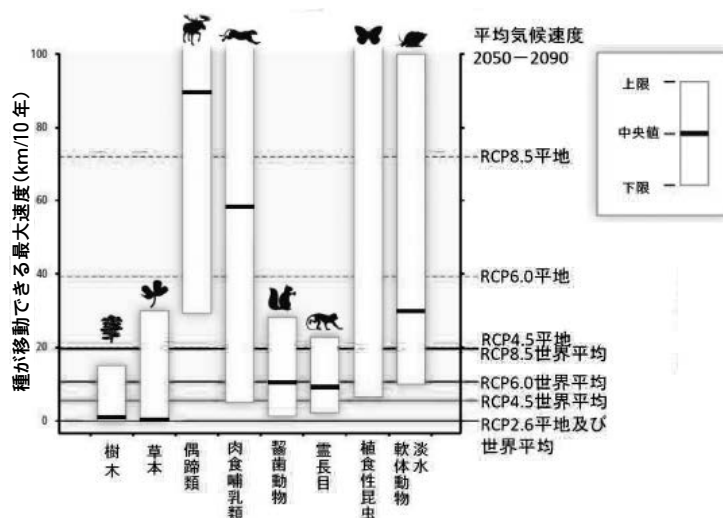
ここでは影響が最も大きい温室効果ガスである二酸化炭素の推移を見ていますが、温室効果ガスはそれ以外にもメタンや一酸化二窒素などがあり、例えば、メタンの温室効果（地球温暖化係数）は二酸化炭素の25倍、大気中

における寿命は逆に約12年と短いといったように様々です。温室効果ガス全体でみると推移の姿は異なってきます。気候変動の見方は複雑です。

#### 4 生物種は、気候の変化に追従できるか

図②（第2作業部会報告書 図 SPM.5）は、動植物の移動可能な最大速度の幅（白いボックス）とその中央値（黒棒）<sup>注2）</sup>、それとモデル別の気温移行の予測速度（横線）を比較しています。予測速度（横線）より下に最大速度（白いボックス）がある種については、人間の介入なしでは温暖化に追従できないと予測しています。一番左側が樹木のボックスです。

報告書では、多くの種は、気候変動が中程度か早い



▲図② 第2作業部会報告書 図 SPM.5 <sup>注3)</sup>

注2) 植食性昆虫の中央値は、100を超えたグラフ欄外にある。 注3) RCPは、将来の温室効果ガス安定化レベルとそこにいたるまでの濃度経路をいい、RCPシナリオはこのうちの代表的なもの（シナリオ）である。RCP2.6は2100年までにピークを迎えその後減少する低位安定化シナリオ、それ以外は2100年までにピークを迎えない中位・高位安定化シナリオである。

速度で進む場合、生息・生育に適切な気候を追従できないおそれや、気候変動と乱獲等の他の要因が相互作用すると絶滅リスクが増大するおそれが指摘されています。樹木については、日本より海外で大きな問題になるのではないかと考えられますが、気温上昇と干ばつにより、多くの地域で樹木の枯死や森林の立ち枯れが増加すると予測されています。

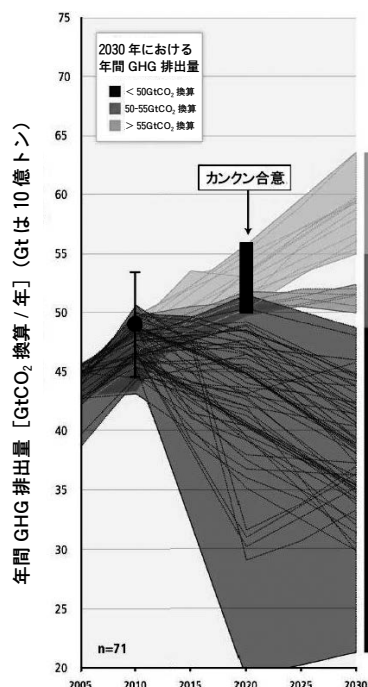
この問題は樹木や動植物に限りません。半乾燥地域では、農民や牧畜民の飲料水・灌漑用水の利用が困難になり、都市・農村の貧しい住民の食料不足や食料システムの崩壊のリスク、これらの貧困や経済的打撃といった紛争の駆動要因の増幅による内戦や民族紛争のリスクの間接的な増大、という食糧安全保障、人間の安全保障に至るリスクの連鎖のおそれも指摘されています。

## 5 2℃目標のための植林の役割

第3作業部会の報告書では、約300のベースラインシナリオと約900の緩和シナリオが集められ、分析が行われています。これは第4次報告書と大きく異なる点の一つでしょう。このうち、図③（第3作業部会報告書 図 SPM.5 左図）は、2030年までの温室効果ガス（GHG）の排出経路の例を示しています。

産業革命前（18世紀中頃）からの気温上昇を今世紀末（2100年）に2℃未満に抑えようとする場合、これは大気中の温室効果ガスの濃度が2100年に約450ppmCO<sub>2</sub>換算になるシナリオに相当し、通常、濃度が一時的に450ppmCO<sub>2</sub>換算を飛び越えた後に低下するとされています。これを「オーバershoot」と呼んでいます。オーバershootシナリオは、以下に説明するCCS付きのバイオエネルギー（BECCS）や植林の利用と広範な普及を前提にしています。例えば、世界で大規模な植林を行って、大気中から二酸化炭素を大規模に吸収することが、2℃未満に抑えるためのシナリオの大前提の一つになっているのです。

図④（第3作業部会報告書 図 SPM.7）は、部門別の温室効果ガスの排出量のシナリオを示しています。左図（ベースライン）は対策を何もとらなかった場合、中図は二酸化炭素回収・貯留技術（CCS）を活用した場合、右図はCCSを活用しなかった場合です。CCSとは、火力発電所などから排出される二酸化炭素を分離・回収・輸送し、地中などに貯蔵する技術ですが、CCSを使わないと、ほとんどのモデルで気温上昇を2



▲図③ 第3作業部会報告書 図 SPM.5 左図

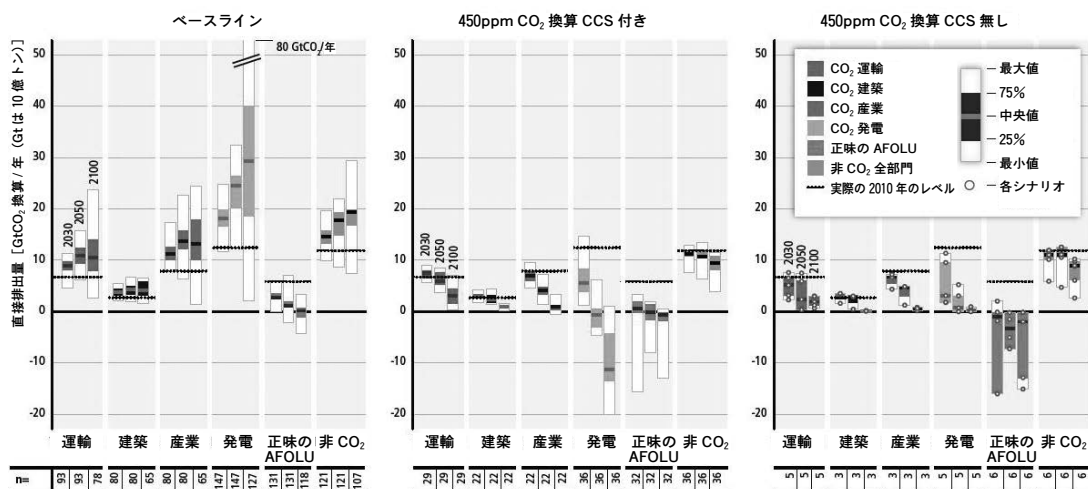
℃未満に抑えることができません。右図の右から2つ目の縦棒（正味のAFOLU:農林業及びその他土地利用）が中図と比べて大きくマイナスの方向に延びています。これは、CCSを使わない場合は、大規模な植林によって、大気中から二酸化炭素を大量に吸収することが不可欠ということを示しています。

## 6 森林・林業、木材利用の役割

上述のように、気温の上昇を2℃未満に抑えるシナリオでは、CCSを使わない場合、大規模な植林による二酸化炭素の大量吸収が不可欠となってきます。また、この吸収という観点から、CCS付きバイオエネルギー（BECCS）という考え方も注目されています。

森林・林業は、気候変動に長期的に対処していくための緩和経路として費用対効果が高いとされ、このなかでもREDD+は、最近の注目される政策として取り上げられています。統合報告書では、エネルギー・消費部門での排出強度の低減や再生可能エネルギー等によるエネルギー供給の脱炭素化、さらに新規植林、持続可能な森林経営、森林減少の抑制といった土地利用部門での対策を組み合わせるアプローチが費用対効果

ベースライン及び緩和シナリオにおける CCS 有・無の場合の CO<sub>2</sub> 及び非 CO<sub>2</sub> の部門別直接排出量



▲図④ 第3作業部会報告書 図 SPM.7

が高いとしています。

適応では、森林生態系は、気候変動への応答に長い期間を要するため、長期的な視点で適応策に取り組むことが必要としています。

川下を見ると、住宅やその他の建築物で鉄鋼やアルミニウムなど生産時に排出量の多い建築資材を木材に置き換えていくこと、木材製品の製品寿命を最大化し炭素をその中に長期間貯えていくこと、木材製品のライフサイクルの最終段階として木質バイオマスのエネルギー利用を進めることが、緩和対策として重要としています。

## 7 議論はどのように進められたか

報告書の作られ方は、ダイナミックです。特にそれは、本体の報告書や技術要約が「政策決定者向け要約」になるとき、また3つの作業部会報告書が統合報告書(SYR)になるときに見られました。

各報告書にはそれぞれの執筆者がおり、どの図をどのような形で掲載するかなど、力点に執筆者グループの特徴が出ます。例えば、最初にご紹介した図①(SYR Figure SPM.1 (d))は、第1作業部会報告書の本体報告書の図を統合報告書の執筆者グループが大きく取捨選択して掲載しています。このように、内容はダイナミックに変わっていきました。

また、特に各報告書の「政策決定者向け要約」には、各国政府の意見が強く反映されていきます。各国政府の承認はコンセンサス(どの国からも反対がないこと)によって行われ、IPCCの執筆者グループが作成した案文に対し、事前に書面で意見を出すプロセスから始まり、それぞれの最終会合で参加国と執筆者グループで修正・削除・加筆して最終化が行われていきます。今回も、それぞれの「政策決定者向け要約」の作成は最終日に向けて徹夜で行われ、各国間と執筆者グループとの間で合意できるか危ぶまれる場面が何度もありました。各国政府が合意しなければ「政策決定者向け要約」に記述が残らない：そのことを政府干渉が行き過ぎてしていると捉える見方もできますし、各国政府の対策を促すためには不可欠なプロセス、と捉えることも可能でしょう。

## 8 おわりに

将来世代のために—これは本誌1月号の巻頭言のタイトルです。気候変動はまさにそのための課題です。数千ページに及ぶ報告書ですが、これを読み解き、対策を探っていくことが緊要です。森林の分野でも積極的役割を担っていかねばならないのです。

(さとう ゆういち)

## 一般社団法人 日本プロジェクト産業協議会（JAPIC）森林再生事業化委員会\*

委員の企業・団体の皆さまの活動の模様をご紹介します！

### 飛島建設株式会社

## 建設分野における国産材の利用拡大を目指して 地震減災と地球温暖化緩和を実現する丸太打設液状化対策工法

飛島建設は、「防災のトビシマ」を企業テーマとして、災害や激変する地球環境から人々の暮らしと命を守るため、安心・安全な社会の構築に取り組んでいます。

なかでも、持続可能な建設事業による安心・安全な社会構築をコンセプトとして、木材の地中利用による建設分野での木材利用拡大の積極的な促進を目指しています。ここでは、その中核をなす技術として、木材を大量使用しCO<sub>2</sub>を固定化する「丸太打設液状化対策&カーボンストック（LP-LiC）工法」（以下、LP-LiC工法という）を紹介いたします。

### 1. LP-LiC 工法の概要

建設分野における木材の利用拡大を目指して、飛島建設が提供する技術のコンセプトを図①に示します。

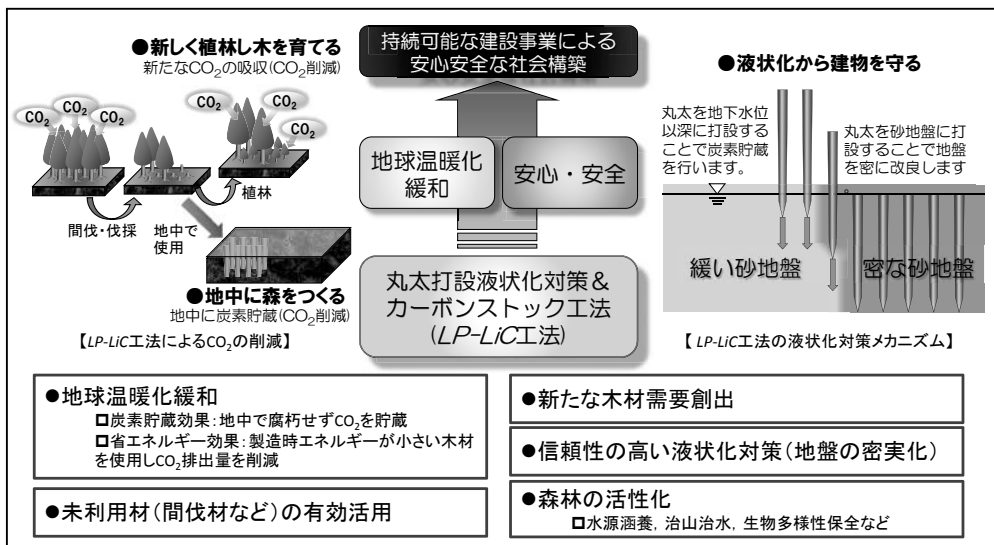
2011年東北地方太平洋沖地震では、関東地方など震央から遠く離れた広い範囲で液状化が発生し、その被害は震央距離が大い<sup>ひびく</sup>にもかかわらず甚大でした。首都圏や西日本などで逼迫する大地震では、広域での

液状化が予測されており、経済的で施工性の良い対策方法が必要とされています。

一方、地球温暖化は今世紀中に解決すべき喫緊の課題であり、地盤改良工事などの土木工事においても、温室効果ガス削減を図ることが求められています。

このような背景のもと、地震減災（液状化対策）と地球温暖化緩和（木材による炭素貯蔵）の両者に寄与する工法を社会に提供することを趣旨として、2007年よりLP-LiC工法の開発に着手し、6現場9地点の実証施工（写真①の例など）を経て、2013年12月には（一財）日本建築総合試験所より建築技術性能証明（GBRC 性能証明第13-17号）を、2014年3月には（一財）先端建設技術センターより建設技術審査証明（技審証第2504号）を取得しました。

LP-LiC工法は、間伐材などの丸太を地盤に打設し、砂地盤を密実にするすることで、信頼性の高い液状化対策を行う工法です。成長過程で大気中から炭素を吸収固



図① LP-LiC工法のコンセプト

● ● 会社概要 ● ●  
飛島建設株式会社

- 1) 所在地：〒213-0012 川崎市高津区坂戸3-2-1 かながわサイエンスパーク (KSP)  
2) 設立年月日：1947年3月3日 3) 資本金：5,519百万円  
4) 従業員数：1,220名 (2014年12月現在)  
5) 事業内容：国内外建設工事、地域開発・都市開発・海洋開発・環境整備等、住宅事業および不動産事業、エネルギーの供給、建物の保守管理ほか



Japan Project-Industry Council

## JAPIC とは

産官民学の交流を通じ、民間諸産業の技術、経験及び活力を糾合した業協力の協力により、国家的諸課題の解決を図るシンクタンクです。

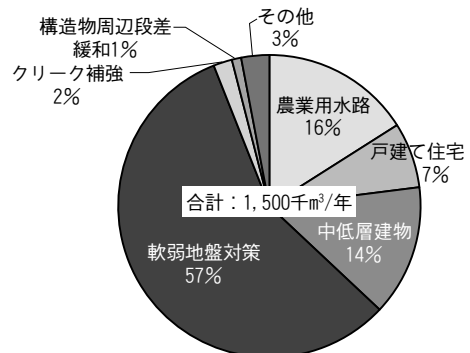


▲写真① 丸太の打設状況

定した丸太を大量に使用することで、地中に新たな森をつくり、炭素を貯蔵（カーボンストック）します。この炭素貯蔵量は、工事によって排出されるCO<sub>2</sub>よりも圧倒的に多くなります。さらに、製造時の消費エネルギーが小さい丸太を使用するので、他工法の材料に比べ省エネルギー効果が大きくCO<sub>2</sub>排出量を削減します。使用する丸太は、構造物のような高品質の木材である必要はないので、間伐材などの未利用材を使用でき、森林資源の有効活用を図り、地域林業の活性化に貢献することができます。さらに、森林整備が進むことで、土砂災害の軽減にも貢献します。そのほか、水源涵養<sup>かんよう</sup>・治山治水・生物多様性保全など様々な効果を生み出します。

このようにLP-LiC工法は、

- ・液状化対策や土砂災害の軽減による国土強靱化
- ・CO<sub>2</sub>貯蔵、省エネルギーによる地球温暖化緩和
- ・未利用材の活用による木材需要の拡大



▲図② 地中海における木材利用のポテンシャル  
(外崎真理雄「平成21年度土木における木材の利用拡大に関する横断的研究報告書」, pp.63-74, 2010より引用)

など、多くの効用を同時に実現する画期的な技術として活用していただけます。

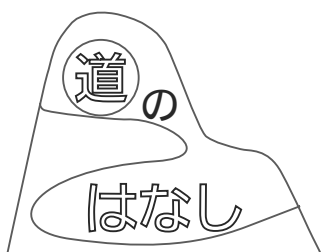
## 2. 建設分野における木材利用拡大を目指して

軟弱地盤対策に使用できる木材利用のポテンシャルは、図②に示すように、木材の材積で約150万m<sup>3</sup>/年あると言われています。

飛島建設はこれまでに、戸建て住宅や公共施設における液状化対策工事にLP-LiC工法を適用し、この2年で材積約500m<sup>3</sup>の木材を液状化対策に活用してきました。これからも戸建て住宅、中低層建物、公園、建物周辺施設、盛土構造物などの液状化対策や軟弱粘性土地盤対策といった地中での利用をはじめとして、建設事業における木材利用拡大を促進し、国産材利用量の増大、地球温暖化緩和に貢献していきたいと考えています。(文：三輪 滋、沼田淳紀、筒井雅行)

## Message：学生の皆さんへ

飛島建設は「防災のトピシマ」として、災害や激変する地球環境に対し、安全で安心できる生活を守るため、さらなる技術の進化を図っています。是非、私たちと一緒に、持続可能な建設事業による安心・安全な社会づくりを進めていきましょう。



# 高山市清見町滝ヶ洞口線



(株)長瀬土建 代表取締役 **長瀬雅彦\***



◀作設したばかりの欧州型作業道（高山市清見町滝ヶ洞口線）  
犬を連れた女性が散歩中

## ▼作業道の工事概要と規格等

| 工事概要             |                                                |            |      |         |
|------------------|------------------------------------------------|------------|------|---------|
| 既存作業道の欧州型作業道への改修 | 素掘り側溝 V 型<br>横断函渠φ 300 4 箇所<br>排水施設φ 1500 4 箇所 |            |      |         |
|                  | 規格                                             | 単価         | 延長   | 標高差     |
| 林業専用道<br>3.5m    |                                                | 14,000 円／m | 768m | 52.4m   |
|                  |                                                |            |      | 平均 6.8% |

森林資源の成熟化とともに、近い将来、日本の林業は国際競争力を獲得することが期待されており、現在、森林・林業の再生に向けた取組として、林業技術者の養成や基幹的な林内路網の整備が計画的に進められています。

これまで岐阜県では、ドイツからフォレスター<sup>しょう</sup>を招聘<sup>へい</sup>し欧州型の道づくりや将来木施業、架線集材等について様々な学んできましたが、とりわけ「森づくりは道づくり」と称されるように、林内路網は持続可能な林業経営の基盤となる大切な存在です。

森林は保護機能、利用機能、社会機能という基本的な3つの多面的機能を有しています。日本の中ではやはり水源涵養<sup>かんよう</sup>、自然災害への対応、生物多様性など保安的な側面を重視する保護機能が大切だと思います。木材を利用する必要があるとはいえ、将来のビジョンを持たなければ持続可能とはなりません。山側の植えて育てる熱い想いと、利用側の効果的で効率的な利用のための冷静な判断が必要となります。森林に恵まれた日本がしっかり仕組みを立て直し、森林づくり、道づくりを進めなければならないと思っています。そのためには、やはり欧州が長期にわたり行ってきた林業のノウハウや、失敗を教訓とした様々なことを学び、

まずはやってみることに意味があると思います。「日本とドイツは違う、何が違う」という発想ではどうしてもまねるだけになってしまいます。なぜそうするのか、それによりどうなるのか、やってみてどうなのか。など、総合的に判断し、分析できる思考能力が必要だと感じています。やれないことをいくつも探し出すのではなく、少しでも今できることはないか、まず、やってみる。前向きに進むことが大切だと思います。フォレスターから「新しいアイデアを試すことより、古いアイデアを捨てることの方が難しい」と教わりました。まずは日々は前進で進めたいと思っています。

昨年9月に、若手林業ビジネスサミットが高山で開催され（森林技術 No. 872 P.34）、日本各地から若手林業家が集まり議論する機会がありました。参加者それぞれの非常に柔軟で熱い想いを感じることができたことも良かったと思います。

また、欧州の視察に行った時に市民の皆さんが作業道を様々な目的で利用し散策している様子に感銘を受けました。今回のこの写真について、森の道を利用する喜びと、安全で壊れない、利用しやすい道づくりの大切さを感じることができ、とても嬉しいです。

（ながせ まさひこ）

\* 〒 509-3205 岐阜県高山市久々野町久々野 1559 番地  
Tel 0577-52-2233 Fax 0577-52-2153 E-mail : nmasa@nagase-const.com

# カリフォルニア州の森林経営事例と 木質バイオマス利用(2)

東京大学大学院農学生命科学研究科森林利用学研究室

〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1

Tel 03-5841-5205 Fax 03-5841-7553 E-mail: yoshida@fr.a.u-tokyo.ac.jp

吉田美佳

## はじめに

前回はアメリカ西海岸に森林を有するグリーンダイヤモンドリソース社を事例に、カリフォルニア州の森林経営について報告した。今回は同社系列の製材工場、同社におけるバイオマス生産を事例に、フンボルト郡での木質バイオマス利用について報告する。

## カリフォルニアレッドウッド社製材工場

カリフォルニアレッドウッド社の製材工場はグリーンダイヤモンドリソース社の系列工場である。グリーンダイヤモンドリソース社からの材を製材し、時間あたり約 55,000FBM<sup>1)</sup> の材を挽く。丸太の 61%が用材、32%がチップ、7%がおが粉になる。前回述べたように雨期の半年は山からの伐出作業が行われないため、半年分の材である 5,200 万 ft<sup>3</sup><sup>2)</sup> をストックしておく必要がある。トラックに積み込まれた材は大型グラブローダによって一度に荷下ろしされるため(次頁写真①)、トラックは工場と現場を最大効率で往復できるよう工夫されていた。訪れたのは 10 月の半ばであり、貯蔵が進み、材割れと虫害を防ぐために材のはい積みには水が撒かれていた。このため、製材品は主として生材であり、副産物のチップやおが粉、バークも乾いていない。

チップとバークは後述する DG エネルギー木質バイオマス発電所、おが粉は畜産用の敷きわらや土壤改良剤として使われる。また、両者とも林地散布する場合もある。チップの量は 8 時間の 1 シフト中にチップ車(22t 積載) 16 台分、バークとおが粉はチップ車 13 台分となる。端材やおが粉の処理には費用がかかるため、処理せずに販売できることは一石二鳥である。

レッドウッドの販売価格は m<sup>3</sup> あたり 340 ~ 425US ドル<sup>3)</sup>、ダグラスファーは m<sup>3</sup> あたり 254US ドル<sup>4)</sup> とのことである。国際市場におけるニュージーランド材の台頭により経営は以前より苦しくなったということであった。

## 木質燃料チップ生産事例

木質燃料チップにも種類があるが、グリーンダイヤモンド社では残材から hog fuel(破碎チップ)を生産している。チップ原料となる残材はダンプカー(60m<sup>3</sup> 積載可能)を用いて近くの中央土場へ集められ、Peterson 5710C 水平グラインダで hog fuel 化され(次頁写真②)、直接チップ専用車(22t 積載)へ積載される(次頁写真③)。ダンプカーの台数は中央土場への運搬距離によって決められるが、視察現場では 2 台のダンプカーによる小運搬が行われていた。残材をチップに供給するグラブローダは専用仕様の 3 本爪のフォークの形をしており、把持能力を高めている。グラインダは 1,050 馬力の出力で 1 時間あたり 40 ~ 50t、1 日あたり 500t のチップを生産する。機械価格は約 65 万 US ドルであり、1 時間あたりのチップコストは 350US ドルとのことであった。1 時間あたり 40 ガロン(約 150L)の燃料を消費することも重なり、少しの遊び時間も採算に影響するため、チップを遊ばせないように、チップの性能に合わせてその他のシステムを組んでいる。残材はダンプカー 2 台でチップのそばまで運び込み、空のチップ運搬専用車はチップングが終了する 5 ~ 10 分前には待機し、すぐに入れ替わるように配車されていた。視察中、グラインダの周囲に原料がなくなり、案内してくださっていた監督者がダンプカーの現場へ注意に戻る場面もあった。ダ

1) およそ 130m<sup>3</sup> (FBM はボードフィート、1FBM は 2.36×10-3m<sup>3</sup>)  
2) およそ 147 万 m<sup>3</sup> (ft<sup>3</sup> は立方フィート、1ft<sup>3</sup> は 0.028m<sup>3</sup>)  
3) 1,000FBM あたり 800 ~ 1,000US ドル  
4) 1,000FBM あたり 600US ドル



▲写真① 大型グラップルローダ



◀写真② Peterson 5710C 水平グラインダで生産された hog fuel と呼ばれる破砕チップ

ンブカーにはそれぞれ林地残材を積み込むローダがセットとなり、これだけでチップ1台、ダンプカー2台、ローダ3台となる。ダンプカーは残材と中央土場の位置関係によっても台数が異なり、ほかの現場では3台のダンプカーを使用する場合もあるようで、チップへの原料の調達が高額なチップ導入の鍵となっていることが分かる。

バイオマス生産事業の中でチップ化コストの削減と並び最大の課題と言えるのは輸送コストの削減である。この事例の場合、チップ専用車をスケジュール通りに走らせるため、チップ専用車は500馬力の出力を有し、積荷時、上り下りとも速度を落とすことなく走行することができる。林道上の走行を安全かつ円滑に行うため、無線を利用して位置情報を伝達し合い、無用な渋滞を避けていた。

現在、<sup>かんかつ</sup>管轄地域で木質バイオマスの燃料利用が一般的になりつつあり採算が取りやすくなってきたため、<sup>じにしろ</sup>残材チップ化と地拵えを同時に行う伐区が増えている。同社に経営を委託している森林所有者は燃料利用によるエクストラの収入よりも地拵えが行われることを重要視しており、地拵えコストを削減しながら、企業コンプライアンスの向上につながるということで、森林所有者も作業者もこのシステムの確立を歓迎している

ということであった。

## 木質バイオマス発電所

フンボルト郡のユーリカ (Eureka) 市に DG エネルギー木質バイオマス発電所 (18.75MW) がある (写真④)。近隣には他に 23MW の木質バイオマス発電所があり、2カ所で 16,000 人の住民に電力を供給している。1987 年の建設から、すでに 20 年以上経過し、当時最新鋭だった設備も現在の木質バイオマス発電技術と比較すると効率は悪いが、トラブル無く稼働している。1日2シフト、1シフト3人で操業し、年間 25 万 t、1日あたり 900t の木質燃料を消費している。木質燃料の調達費用は年間 600 万 US ドルとのことである。

木質燃料の 80% がおが粉、残りの 20% が上述のように山でチップングされた破砕チップである (写真⑤)。チップの含水率は発電効率に影響するが、この発電所では含水率 50 ~ 55% 程度が好ましいため、天然乾燥によって 40% 前後まで乾いた破砕チップにおが粉を混ぜて調節している。元々は工業団地として開かれた場所に製材工場とセットで建てられた発電所であるが、同所に建てられた製材工場は撤退したため、おが粉は上述のカリフォルニアレッドウッド社から購



◀写真③ チッピングシステム

手前の残材をダンプカーで奥のグラインダのそばまで運ぶ。ローダは残材の保持に適した3本爪のフォークになっている。チップ専用車はグラインダの遊び時間を作らないように配車されており、この写真はちょうどチップ専用車が交代する場面である。一方、ダンプカーも2台配置し、もう1ヶ所からも残材を運びこみ、常にグラインダに原料を供給している。グラインダが大型であるため、土場の設置には苦勞するとのことである。



▲写真④ DGエネルギー木質バイオマス発電所



▲写真⑤ トラックスケール（左）とチップの山（右） チップはダンプされ、ショベルローダによって運搬される。10分程度で荷下ろしの全工程が完了する。



入している。含水率はセンサーを用いて常にモニターし、天然ガスは自国で産出することもあり、気にならないほど安いので、天然ガスを燃焼補助に用いて65%の熱変換効率を達成している。

山からのチップ調達は1社と長期契約を結び、他の数社とは柔軟な対応のために期間を区切って契約している。半年分の燃料をチップで貯蔵するほか、32,000tの丸太を別に貯蔵している。これらの丸太は乾いた燃料が足りない場合や冬期ピーク時のチップ不足時にチップ化して使う。その場合、チップング会社にチップ化を委託するが、冬期は山に入れず、仕事がないことも多いことから、チップング会社からも歓迎されている。

現在カリフォルニア州には32の木質バイオマス発電所があり、規模は平均20～22MW、最大152MWであるという。同社からの電気は周辺地域で利用されているが、需要が大きくなり、近隣に160MWの天然ガス発電所があることもあり、木質燃料や電気の価格は安定している。今後も継続して稼働するために、森林所有者や経営者、地元の人々などとの信頼関係を重要視している。冬期のチップングの仕事提供の他に、カリフォルニア州の燃焼灰のオーガニックの認証を取得し、焼却灰をpH調整用の土壌改良剤として地元農家や牧場に販売し、地元との連携を強めている。また、地域の学校から生徒の視察を受け入れて木質バイオマス発電への理解を促し、環境教育の一翼を担っている。

## 結 語

視察現場は水平グラインダによるチップングを行っていたが、もともと泥や枝葉混じりの残材を処理するためであり、チップの品質は悪くボイラを選ぶ。欧州諸国のようなディスクチップ、ドラムチップによるチップングも小径木やエネルギー用短伐期施業地では行われており、熱電供給発電所や小型ボイラなどで利用されているとのことである。生産チップがその設備

で利用できるかどうか、供給先に確認する必要がある。エネルギー用木質チップの価値が上がっているとは言え、すべての施業地で残材を集荷できるほど利益を産んでいる訳ではない。今後集荷圏を拡大するには事業規模に応じた輸送システムの改良が必要不可欠となる。

アメリカでは天然ガスが産出し安価に燃料が入手できるため、木質バイオマスを利用するにあたって、経済性よりもその環境性能が主な採用理由であるとのことである。これには地域の人々や関係者の森林・林業への理解が不可欠であるが、同時に森林・林業については経済性よりも環境性が表立って注目されるということでもある。グリーンダイヤモンドリソース社やDGエネルギー社の方々は、林業は利益を生みながら環境も守るという難しい仕事であり、経済的には厳しいことが多いが、森林は守らねばならず、やりがいのある仕事であると自負していた。

多様な林地から多様な製品が生まれ、生産コストは場所、製品によって違う。また、国際価格も十分高いとは言えず、生産コストの低減をしても常に黒字とは限らない。現在木質バイオマス燃料に林業の主力製品になるほどの価格は賦与されていないが、林業を支持する力がある。木質バイオマス利用は林業の本道というより、森林整備のツールとして位置づけられようが、国際的に林業、エネルギー分野への関心が高い今、これを機に木材全体の価値を高めていく必要がある。それと同時に、用材から木質バイオマスまで一貫して利用できるサプライチェーンの流れを作ることが肝要と言える。

## 《謝 辞》

本調査はフンボルト州立大学 Han-Sup Han 教授の厚意なくしては行えなかった。心より感謝申し上げる。

（よしだ みか）

BOOK 本の紹介

根田 仁 著

きのこミュージアム  
森と菌との関係から文化史・食毒まで

発行所：(株)八坂書房  
〒101-0064 東京都千代田区猿樂町 1-4-11  
TEL 03-3293-7975 FAX 03-3293-7977  
2014年9月発行 四六判 296頁  
定価(本体1,800円+税) ISBN 978-4-89694-179-1

副題に「森と菌の関係から文化史・食毒まで」とあるように、きのこの生物学から始まり、人がいかにきのこを利用し記載してきたかという文化史まで豊富な資料できのこの世界が語られる。

第1章は「<sup>まか</sup>摩訶不思議の部屋」。ブクリョウ、マンネンタケ、オニフスベ、サルノコシカケ、冬虫夏草など、どこかで見たり聞いたり

したきのこが登場し、親しみを持って読み進む。江戸時代の文献に描かれたきのこの図も豊富に示されて楽しい。第2章「きのこを見て森を知る」では、どんな森にどんなきのこが出現するかが興味深く語られる。ブナ林にはブナシメジ、ナメコ、マツ林にはマツタケ、ハツタケ、コナラ、クヌギ林にはシイタケ、マイタケ。ここまでは

ある程度分かるが、さらに、モミ林、照葉樹林、スギ・ヒノキ林、亜熱帯林、竹林、海岸、庭園・路傍、草原、高山・極地、白樺林、カラマツ林と続き、よくこんな様々な環境にきのこがあるものだと驚きながらも、それぞれのきのこの生活が自然と理解される。第3章「グローバルネームと言葉の世界」では、シイタケ、マツタケ、ハツタケ、ツキヨタケ、ナメコ、ヒラタケなどの学名の歴史、さらに、きのこの和名、漢字表記も解説され、きちんと物知りになった気がする。

第4章は「きのこ食堂へようこそ」。さあ、いよいよ食べる話だ。日本人は昔から様々なきのこを食べてきた。古い文献に残された豊富な資料を引用しながら、食用き

BOOK 本の紹介

谷田一三・江崎保男・一柳英隆 編著

ダムと環境の科学Ⅲ  
エコトーンと環境創出

発行所：(一社)京都大学学術出版会  
〒606-8315 京都市左京区吉田近衛町 69  
TEL 075-761-6182 FAX 075-761-6190  
2014年11月発行 A5判 374頁  
定価(本体4,500円+税) ISBN 978-4-87698-380-3

二つの異なった生態系が混じり合う境界部は、「エコトーン」や「移行帯」、「推移帯」などと呼ばれ、生物の生息空間として重要な役割を果たすことが知られています。水域と陸域が接する水辺は分かりやすいエコトーンと言えるでしょう。一方、人の便益を目的として作られるダムは、堤体によって上流の水域や物質の流れを分断し、

既存の河川環境に大きな影響を与えますが、そこには新たに人為的な水位変動を伴った水域(ダム湖)と水辺エコトーンが創出されます。

ダム湖に形成されるエコトーンとして、本書では河川が流入する上流端に形成される堆砂デルタのエコトーンに着目します。流水環境から止水環境に移行するエコトーンであり、ダム湖の水位変動に

よって出現する陸域や、流水から止水に移行する水域には、さまざまな植物種や底生生物が見られます。これらは有機物供給源としても機能し、ダム湖内の生態系維持に一定の役割を果たしていることなど、明かな根拠に基づいた知見が紹介されています。また、緩傾斜<sup>たんすい</sup>温水域や副ダムを活用することで安定した水域を創出し、多様な植生と動物種の出現が期待できることにも触れています。冬期に温水する特殊な条件下ではあるものの、常時温水域を創出するなどの工夫で、多様な生物の生息空間の形成が可能であるとされます。さらに、琵琶湖や霞ヶ浦などの天然湖沼についても取り上げ、堰<sup>せき</sup>による人為操作に伴う水位の季節変動が、エコトーンの生物に与える影



この歴史が語られる。シイタケ、ヒラタケ、シメジ、キヌガサタケ、ハツタケ、マツタケ、エノキタケ、どれもおいしそう。第5章は「毒か薬か？食べるな危険!!」。場合によって毒にも薬にもなる話。やっぱりそうかと改めて思う。

生物学の話、食べる話、文化史の話、興味を引き、かつ、実用になる話が楽しく読めて、得をした気分になる1冊である。

(森林総合研究所多摩森林科学園  
／吉丸博志)



響について紹介しています。

ダムや堰によって人為的に水量がコントロールされる水域のエコトーンにおいて生態系が受ける影響は甚大です。しかし、本書は、その中から新たに見出される生態系や、それを支える物質収支について、緻密な調査結果に基づく考察を行っており、未だ不明な点が多いダム湖の生態系について、多角的に評価した学術書です。

(岩手県立大学准教授／辻 盛生)

○「なぜ3割間伐か？」林業の疑問に答える本 著：藤森隆郎

発行所：全国林業改良普及協会 (Tel 03-3583-8461) 発行：2015年2月 四六判 206頁 定価(本体1,800円＋税)  
ISBN 978-4-88138-318-6

○森林の根系特性と構造：バイオマス算定に向けた基礎解析

著：苅住 昇 発行所：鹿島出版会 (Tel 03-6202-5200) 発行：2015年1月 B5判 464頁 定価(本体15,000円＋税)  
ISBN 978-4-306-09439-0

○つばき油の文化史—暮らしに溶け込む椿の姿— 著：有岡利幸

発行所：雄山閣 (Tel 03-3262-3231) 発行：2014年12月 A5判 272頁 定価(本体2,800円＋税) ISBN 978-4-639-02340-1

○小笠原諸島 固有植物ガイド 著：豊田武司 発行所：ウッズ

プレス (Tel 045-628-9539) 発行：2014年12月 A5変型 624頁 定価(本体3,500円＋税) ISBN 978-4-907029-03-6

○ジオツーリズム論 大地の遺産を訪ねる新しい観光 編：

横山秀司 発行所：古今書院 (Tel 03-3291-2757) 発行：2014年12月 A5判 166頁 定価(本体3,600円＋税)  
ISBN 978-4-77224-178-6

○地球温暖化—そのメカニズムと不確実性— 編：日本気象学

会地球環境問題委員会 発行所：朝倉書店 (Tel 03-3260-0141) 発行：2014年12月 B5判 168頁 定価(本体3,000円＋税) ISBN 978-4-254-16126-7

○樹木医学の基礎講座 編：樹木医学会 発行所：海青社

(Tel 077-577-2677) 発行：2014年12月 A5判 364頁 定価(本体3,000円＋税) ISBN 978-4-86099-297-2

○都市・森・人をつなぐ 森の植物園からの提言 編：植松千代美

発行所：京都大学学術出版会 (Tel 075-761-6182) 発行：2014年12月 A5判 370頁 定価(本体4,200円＋税)  
ISBN 978-4-876-98288-2

○木質バイオマス事業 林業地域が成功する条件とは何か 著：

相川高信 発行所：全国林業改良普及協会 (Tel 03-3583-8461) 発行：2014年12月 A5判 144頁 定価(本体2,000円＋税) ISBN 978-4-88138-317-9

○タケ・ササ総図典 著：内村悦三 発行所：創森社 (Tel 03-

5228-2270) 発行：2014年11月 A5判 272頁 定価(本体2,800円＋税) ISBN 978-4-88340-294-6

○線虫学実験 編：水久保隆之・二井一禎 発行所：京都大学

学術出版会 (Tel 075-761-6182) 発行：2014年10月 B5判 346頁 定価(本体3,800円＋税) ISBN 978-4-87698-538-8

## 01 林業技士・森林情報士の登録更新受付中！

- 有効期限が平成 27 年 3 月 31 日となっている方は、登録更新の対象者です（詳細は当協会 WEB サイト参照）。
- 申請書の受付期間：いずれも平成 27 年 1 月～2 月末まで。

## 02 「森林技術賞」等コンテスト・支援事業

- 森林・林業に関わる技術の向上・普及を図ることを目的に、《第 60 回森林技術賞》及び《第 25 回学生森林技術研究論文コンテスト》の募集を行っています（詳細は当協会 WEB サイト及び右頁参照）。
- 平成 27 年度森林技術の研鑽・普及等の活動に対する支援事業：会員の皆様が実施する森林・林業技術の研鑽や普及等の活動に対し、経費の支援を行います。支援対象は、①森林技術等の調査・研究活動、②現地検討会や見学会等の開催、③講演会等の開催、④森林技術の普及活動などです（詳細は当協会 WEB サイト参照）。
- 受付期間：いずれも平成 27 年 3 月 15 日まで。

担当：三宅

## 03 日林協のメールマガジン・会員登録情報変更について

- メールマガジン 当協会では、会員の方を対象としたメールマガジンを毎月配信しています。どうぞご参加下さい。  
配信をご希望の方は、当協会 WEB サイト《入会のご案内》→《入会の手続き》→《情報変更フォーム》にてご登録下さい。
- 異動・転居に伴う会誌配布先等の変更 このことについても、上記にて行えます。なお、変更を行うには、会員番号が必要となります。会員番号は、会誌をお届けしている封筒の表面・右下に記載しております。

お問い合わせはこちら → [✉ : kaiin\\_mag@jafta.or.jp](mailto:kaiin_mag@jafta.or.jp)

## 04 職員募集《新卒採用》

- 平成 28（2016）年 3 月に大学卒業見込み、または大学院修了見込みの方を対象に、技術職員を募集しています。募集内容等については、当協会 WEB サイトをご覧ください。
- 募集期間：平成 27 年 3 月 1 日から 5 月末まで。

担当：塩永 Tel 03-3261-5282

### Contact

●会員事務／森林情報士事務局  
担当：三宅 Tel 03-3261-6968  
[✉ : miyake2582@jafta.or.jp](mailto:miyake2582@jafta.or.jp)

●林業技士事務局  
担当：高 <sup>たか</sup> Tel 03-3261-6692  
[✉ : jfe@jafta.or.jp](mailto:jfe@jafta.or.jp)

●本誌編集事務／販売事務  
担当：吉田（功）、<sup>いち</sup>馬場  
Tel 03-3261-5414  
（編集）[✉ : edt@jafta.or.jp](mailto:edt@jafta.or.jp)  
（販売）[✉ : order@jafta.or.jp](mailto:order@jafta.or.jp)

●デジタル図書館  
担当：一 <sup>いち</sup> Tel 03-3261-5518  
[✉ : dlib@jafta.or.jp](mailto:dlib@jafta.or.jp)

●総務事務（協会行事等）  
担当：塩永、細谷、伊藤  
Tel 03-3261-5281  
[✉ : m-room@jafta.or.jp](mailto:m-room@jafta.or.jp)

Fax 03-3261-5393（上記共通）

### 会員募集中です

●年会費 個人の方は 3,500 円、  
団体は一口 6,000 円です。なお、  
学生の方は 2,500 円です。

●会員サービス 森林・林業の  
技術情報や政策動向等をお伝え  
する『森林技術』を毎月お届け  
します。また、森林・林業関係  
の情報付き「森林ノート」を毎  
年 1 冊配布しています。その他、  
協会販売の物品・図書等が、本  
体価格 10%off で購入できます。

### 編集後記

mtnt

今の林業界において、次世代の担  
い手の養成が持つ役割は特に大きい  
のではないのでしょうか。新しい技術  
や管理手法が生まれる一方、林業を  
取り巻く情勢は厳しくなり、求めら  
れることも増えました。「技は盗む  
もの」だけではない教育が必要なの  
かもしれませんが、いつでも教育の  
現場は楽しくあるべきだと思います。  
楽しく体を動かして身につけたこと  
は、体と一緒に心が覚えています。

森 林 技 術 第 875 号 平成 27 年 2 月 10 日 発行

編集発行人 加藤 鐵夫 印刷所 株式会社 太平社

発行所 一般社団法人 日本森林技術協会 © <http://www.jafta.or.jp>

〒102-0085 TEL 03 (3261) 5 2 8 1(代)

東京都千代田区六番町 7 FAX 03 (3261) 5 3 9 3

三菱東京 UFJ 銀行 麹町中央支店 普通預金 0067442 郵便振替 00130-8-60448 番

SHINRIN GIJUTSU published by  
JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION  
TOKYO JAPAN

〔普通会費 3,500 円・学生会費 2,500 円・団体会費 6,000 円／口〕

当協会では、会員が自発的に行う森林・林業技術の研鑽や普及等の活動を支援する事業を行っています。応募のあった活動の中から、当協会が設置する選考委員会で選考された活動に対して、取組に必要な経費の一部を支援します。

◆支援対象 森林技術の研鑽や普及等に資する、  
次のような活動を対象として募集します。

- ① 森林技術等の調査・研究活動
- ② 現地検討会や見学会等の開催
- ③ 講演会や発表会等の開催
- ④ 森林技術の普及活動

と、又は、会員に限定した活動であっても活動結果がとりまとめられ公開される等、会員以外に裨益が及ぶ活動であること

- ③ 単年度で終了する活動であること（ただし、支援対象となる活動が翌年度以降も継続されることは差し支えありません。）

◆支援内容 一件当たり、3万円以上20万円  
以内の支援金を給付します。

◆応募期間

平成27年2月1日(日)～3月15日(日)

★応募締切当日消印まで有効

◆支援要件 上記「支援対象」に該当する活動  
であって、次の要件全てを満たすこと。

- ① 5人以上の会員がまとめ、主体となって  
行う自発的な活動であること
- ② 会員以外の者の参加が可能な活動であるこ

◆問合せ先 (一社)日本森林技術協会

管理・普及部(三宅) TEL: 03-3261-6968

詳しくは、協会HPをご覧ください!

→ [URL] <http://www.jafta.or.jp>

## 森と木と人のつながりを考える 日本林業調査会(J-FIC)の本

# 森林環境と流域生態圏管理

「環境と生物」のかかわりを基本に据え、森林生態系と流域  
管理の望ましいあり方を示す!

最新刊

小川 滋(九州大学名誉教授)／編著

ISBN978-4-88965-241-3 A5判 340頁 本体2,500円+税



# 樹木気功法入門

—樹には心と感情がある—

木と触れ合っても心も体も元気になる!

森林の新しい利用法を提案、ノウハウをわかりやすく解説します。

佐藤文彦(創造心理&安全心理研究所所長、森林セラピスト)／著

ISBN978-4-88965-240-6 四六判 132頁 本体1,000円+税



日本林業調査会

〒160-0004 東京都新宿区四谷2-8 岡本ビル405

TEL 03-6457-8381 FAX 03-6457-8382

E-MAIL [info@j-fic.com](mailto:info@j-fic.com) <http://www.j-fic.com/>



松枯れ予防  
樹幹注入剤

# マツノゾー

農林水産省登録 第 22571 号

有効成分：塩酸レバミゾール…50.0%  
その他成分：水等…50.0%

**好評!!**



**専用注入器でこんなに便利!!**

- 作業が簡単!
- 注入容器をマツに装着しない!
- 作業現場への運搬が便利で  
廃棄物の発生も少ない!
- 水溶解度が高く、分散が早い!

■適用病害虫名および使用方法

| 作物名         | 適用病害虫名         | 希釈倍数 | 使用液量        | 使用時期                      | 本剤の<br>使用回数 | 使用方法                                             | 農薬の<br>総使用回数 |
|-------------|----------------|------|-------------|---------------------------|-------------|--------------------------------------------------|--------------|
| まつ<br>(生立木) | マツノザイ<br>センチュウ | 原液   | 1孔当り<br>1ml | マツノマダラ<br>カミキリ成虫<br>発生前まで | 1回          | 樹幹部に8~10cm 間隔で注入孔<br>をあけ、注入器の先端を押し込み<br>樹幹注入する   | 1回           |
|             |                |      | 1孔当り<br>2ml |                           |             | 樹幹部におおよそ15cm 間隔で<br>注入孔をあけ、注入器の先端を<br>押し込み樹幹注入する |              |



**保土谷アグロテック株式会社**

東京都中央区八重洲二丁目4番1号  
TEL:03-5299-8225 FAX:03-5299-8285

JAFEE

## 森林分野 CPD(技術者継続教育)

森林分野 CPD は森林技術者の継続教育を支援、評価・証明します

**森林技術者であればどなたでも CPD 会員になれます!!**

☆専門分野(森林、林業、森林土木、森林

環境、木材利用)に応じた学習形態

①市町村森林計画等の策定、②森林経営、③造林・  
素材生産の事業実行、④森林土木事業の設計・施  
工・管理、⑤木材の加工・利用  
等に携わる技術者の継続教育を支援

☆迅速な証明書の発行

①迅速な証明書発行(無料)②証明は、各種資格  
の更新、総合評価落札方式の技術者評価等に活用

☆豊富かつ質の高いCPDの提供

①講演会、研修会等を全国的に展開

②通信教育を実施

③建設系 CPD 協議会との連携

☆森林分野 CPD の実績

CPD 会員数 5,200 名、通信研修受講者  
2,400 名、証明書発行 1,800 件(H25 年度)

☆詳しくは HP 及び下記にお問合わせください

一般社団法人森林・自然環境技術者教育会(JAFEE)

CPD管理室(TEL:03-3261-5401)

<http://www.jafee.or.jp/>

東京都千代田区六番町7(日林協会館)

お忘れ  
なく!!

《日林協の養成研修》

## 『林業技士』登録更新のお知らせ

近年、技術の進展や諸制度の改正等が行われる中で、資格取得後の資質の向上が一層求められています。当協会で実施しております『林業技士（森林評価士・作業道作設士）』につきましても、資格取得後に森林・林業に関わる技術や知識の研鑽を行い、森林・林業再生に向けた新たな時代に必要な技術力を身につけて頂くことを目的として、登録更新制度を設けています。

## 今回の登録更新について

- 林業技士の登録有効期間は5年間となっていますので、今回は、**平成22年度に林業技士の新規登録を行った方**と、平成22年4月1日付で登録更新を行った方が対象となります。**登録証の有効期限が平成27年3月31日となっている方が該当します**ので、ご確認ください。

有効期限までに登録更新を行わなかった場合、登録が失効しますのでご注意ください。

- 平成24年度からは、登録更新基準が次のとおり改正されました。

ア. 登録更新ができる者は、登録の有効期限内において、森林・林業・木材産業関係の技術、知識について一定以上の点数を取得した者、またはCPD（技術者継続教育）を一定時間以上実施した者としてします。

イ. ただし、上記基準の経過措置として、平成28年度末までに登録更新申請をされる方は、従来の基準でも更新できるものとします。

- これまで登録更新の手続きをせずに、有効期限がすでに満了となっている方は登録が失効しています。再度、林業技士の資格を得るためには「再登録」の申請が必要です。

※ 詳細については、当協会WEBサイトの「林業技士」のページをご覧ください。

## 登録更新のながれ

上記の登録有効期限が平成27年3月31日となっている方には、**12月中に登録更新のご案内とともに「登録更新の手引き」を郵送**しました。また、下記のような流れで手続きを進めてまいります。申請の手続きがお済みでない方は、受付の期限が近づいていますので早めに申請書の提出をお願いします。

詳細につきましては、適宜、当協会WEBサイト等をご参照ください。

1) 事務局より該当する方へ案内文書を送付 平成26年12月中(済)



2) 登録更新の申請期間 平成27年1月～2月末まで(ただ今、受付中!)



3) 新しい登録証の交付 平成27年4月初旬頃(4月1日より5年間の有効期限)

なお、申請手続きについてのご案内は、個人宛に送付をすることとしています。つきましては、登録時と異なる住所に居住されている方は、林業技士事務局までご連絡ください。

お問い合わせ

(一社) 日本森林技術協会 林業技士事務局

担当: 高 <sup>たか</sup> Tel 03-3261-6692 Fax 03-3261-5393  
[URL] <http://www.jafta.or.jp> ☑: [jfe@jafta.or.jp](mailto:jfe@jafta.or.jp)

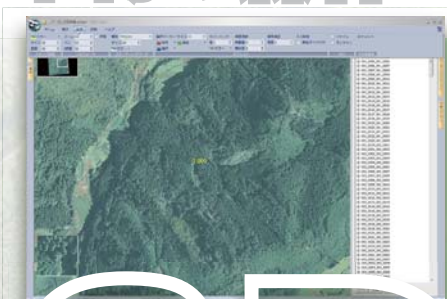


本格リリース〈サポート契約〉好評継続中です！

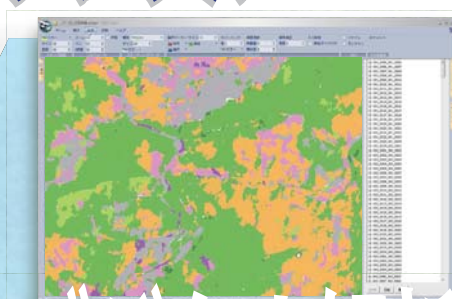
# もりったい

まるで  
**本物の森林**がそこにある

ここまで進化した  
**デジタル**森林解析



## 3D



## デジタル解析

デジタル撮影空中写真を使って、  
**パソコン上での立体視と、専門的な解析を簡単操作！**  
**森林情報を多角的に捉えます！**

- 森林を上空から眺めるようにリアルな立体視がモニタ上で可能です。
- 住民説明会、境界確認など森林の状況を一般の方に分かりやすく説明できます。



- 専門家による高度な解析と同等の内容が簡単操作で可能です。(半自動で林相区分、蓄積推定)
- ゾーニングの根拠資料や森林簿の修正に活用できます。



「もりったい」は林野庁の補助事業「デジタル森林空間情報利用技術開発事業」(現地調査及びデータ解析・プログラム開発事業)により開発したものです。

日本森林技術協会ホームページ HOME > 販売品・出版物 > 森林立体視ソフトもりったい よりご覧下さい。

[http://www.jafta.or.jp/contents/publish/6\\_list\\_detail.html](http://www.jafta.or.jp/contents/publish/6_list_detail.html)  
お問い合わせ先 E-mail : [dgforest@jafta.or.jp](mailto:dgforest@jafta.or.jp)