

森林 技術



《巻頭言》特集「森林科学における森林教育学の展開」に寄せて
／井上真理子

《特集》森林科学における森林教育学の展開
大和知朗／山田 亮／比屋根 哲／大石康彦

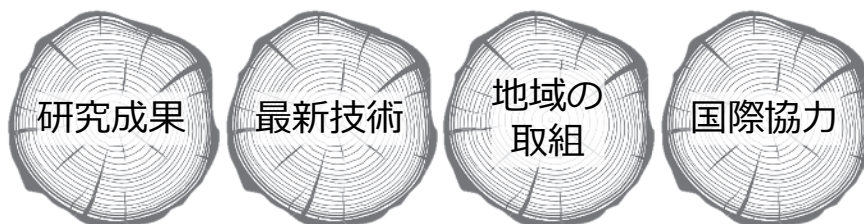
- 会員の広場／関 憲一郎
- 連載 森林再生の未来Ⅲ-25／酒井秀夫
- 報告 第32回『学生森林技術研究論文コンテスト』受賞論文の紹介

『森林技術』への 投稿を募集しています

会員の皆様からの投稿を随時募集しています。
まずは、以下のお問い合わせ先までお気軽にご連絡ください。



森林・林業に関する
テーマについて広く
募集しています。



※投稿原稿等の掲載については、協会内で検討のうえ決定いたします。※掲載時期は、誌面の空き状況によります。

【お問い合わせ】 一般社団法人日本森林技術協会 管理・普及部『森林技術』編集担当
TEL：03-3261-5518 FAX：03-3261-5393 E-mail：edt@jafta.or.jp

コロナ禍の下での継続学習の取組について ～林業技士および森林情報士の皆さまへのお願い～

林業技士や森林情報士の制度は、皆さまの継続学習のうえで、その実績を踏まえて5年ごとに登録更新をする仕組みとなっております。

登録更新には継続学習の実績が必要になりますが、多くの方が日々林業の現場で活躍されており、都市部等で行われる研修や講習の機会になかなか恵まれないこと等を勘案して、従前から通信教材による自己学習も重視しております。

例えば林業技士の場合、通信教育として『森林技術』誌と『現代林業』誌または『林業技士会ニュース』誌といった森林・林業系の雑誌2誌を5年間継続して購読・学習することで、必要な「30ポイント」を確保することも可能です。

林業技士や森林情報士の皆さまにおかれましては、日頃からこうした通信教材を活用した自己学習に取り組まれ、コロナ禍の下での登録更新に備えていただくよう、お願い申し上げます。

【お問い合わせ】

一般社団法人日本森林技術協会 森林系技術者養成事務局

林業技士担当 TEL 03-3261-6692 (荒井(透)) E-mail: jfe@jafta.or.jp
森林情報士担当 TEL 03-3261-6968 (一いち) E-mail: mmb@jafta.or.jp

森林技術

JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION
http://www.jafta.or.jp

9

2022
No.965

表紙写真

『全身で自然を感じる沢登り』
(北海道登別市鉾山町)

山田亮氏 撮影

登別市の市街地から10kmほど山奥に入ったところ、1970年代前半まで鉾山として栄えた跡に、森林教育の活動を行うフィールドがあります。教育として行う沢登りは、全身、水に浸かり、沢の本流を突き進んで登っていく冒険的要素があったり、沢の地形や水の流れ、生き物など自然のあり様を間近で感じるができたりする、とても魅力的な活動です。

(撮影者記)

目次 CONTENTS

巻頭言 | 特集「森林科学における 森林教育学の展開」に寄せて

井上真理子 2

特集 | 森林科学における森林教育学の展開

林業高校教員としての10年間でふりかえって

大和知朗 4

森林における体験的な学習方法を
用いた自然体験活動について

山田 亮 8

講義「森林環境教育論」の紹介
——将来への希望を含めて

比屋根哲 12

森林教育が本当に目指すもの

大石康彦 16

会員の広場 |

複雑な林相の森林整備における事務手続きの
統合的な理解について

関憲一郎 21

報告 |

第32回『学生森林技術研究論文コンテスト』

受賞論文の紹介 34

ブナのミトコンドリアゲノムにおける

適応的遺伝子と系統地理

前田唯真 34

関東地方周辺における

*Asiopodabrus*属 (甲虫目ジョウカイボン科) の
種分化・遺伝的分化プロセス

中村 涼 35

点群データを用いた

ボクセル解析アプリケーションの開発

河合拓務 35

島根大学付属施設における鳥類の生息状況と

広葉樹二次林と針葉樹人工林の鳥類相の変化

外山祐紀 36

本の紹介 |

葉っぱ・花・樹皮で見わける樹木図鑑

青木陽二 32

統計に見る日本の林業 |

木材供給量と木材自給率の推移

林野庁 37

連載 |

新・誌上教材研究 [67]

子どもにすすめたい「森」の話

縄文時代の森と人々の暮らし

山下宏文 20

研修そして人材育成 [44]

パブコメ@林業労働力の確保の

促進に関する基本方針の変更案

水野雅夫 26

チェンブレ! [29]

番外編 R3 山梨指導者養成研修

成果発表会ダイジェスト②

水野雅夫 28

産業界とともにめざす森林再生の未来Ⅲ [25]

令和4年度JAPIC政策提言

酒井秀夫 30

森と健康 みどりのリレー [5]

宝箱としての「森」

高山範理 33

ご案内等

「緑と水の森林ファンド」助成シンポジウム/32

協会からのお知らせ/38

森林総合研究所公開講演会/(39)

次世代森林産業展 (40)

鳥獣被害対策コーディネーター等育成研修/(裏表紙裏)

特集「森林科学における森林教育学の展開」に寄せて

井上 真理子

〔国研〕森林研究・整備機構 森林総合研究所
多摩森林科学園 主任研究員
〒193-0843 東京都八王子市廿里町1833-81
Tel 042-661-1121 Fax 042-661-5241 E-mail : imariko@ffpri.affrc.go.jp

子どもたちなどに森林や林業の大切さを伝える活動が林野行政などで行われています。森林科学では教育の研究が盛んになっていますが、きっかけとしては1990年代の林野庁による「森林環境教育」の推進があります。子どもたちや一般向けの普及活動は、以前からも行われていましたが、「森林・林業基本法」（2001年改正）で森林や林業に対する国民の理解を図ること（第3条）、都市と山村との間の交流の促進や、教育のための森林の利用の促進（第17条）が政策に位置付けられたことで活発化しました。実践活動をふまえて、森林科学での教育研究は手探りで始まりました。日本森林学会大会では、2003年から教育がテーマのセッションが設けられ、その後の研究蓄積をもとに、2018年には教育部門が新設されています。

本特集は、これまでの森林科学の教育研究をふりかえり、未来への展望を描くために企画しました。森林科学の教育研究は、環境教育などの境界領域の分野と連携して、森林教育学を志向した学問的な知見を蓄積してきました。森林教育の研究は、より広く深くなっています。そこで、特集の4つの論考をもとに、森林教育の今後の可能性を探ってみたいと思います。

高等学校での森林・林業の専門教育

森林教育の活動は、小学生の森林体験活動がイメージされやすいのですが、本来は対象者も活動内容も幅が広いです。近年注目されている活動に、森のようちえんなどの初等教育や木育がありますが、専門的人材育成を目指した専門教育も古くから行われてきました¹⁾。

高等学校教員の大和知朗氏から、森林を^い活かした地

域の取組を紹介していただきました。高等学校の森林・林業教育は、教員免許（農業）の枠にあり、森林科学の専門性を維持することがとても難しくなっています²⁾。その厳しい条件下でも、地域の森林を活かして行っている教育活動の事例から、教育が指導者次第で大きく変わることがわかります。教育は、マニュアルどおりに行えば誰でもできるのではなく、指導者の熱意や研鑽^{けんさん}に左右されるといえるでしょう。読者諸氏も学生時代に感銘を受けた先生がおられたのではないのでしょうか。森林教育の展開には、専門性を持つ指導者の育成が不可欠です。

森林教育活動の学習方法と改善

指導者の育成とあわせて、森林教育の活動をより良くするには、活動の評価や改善が必要になります。ただし教育活動の評価は、単に優劣を数値化するものではありません。例えば、十分な成果が上がっていない理由として、指導者や指導方法が適切でない、学習内容が学習者のレベルより高すぎる（低すぎる）、または学習者が内容に興味を持てないなどがあります。このように、教育活動は指導者や学習者など多角的な視点で捉える必要があります。単なる数値化で判断できないものです。

大学（教育学）で自然体験活動を指導する山田亮氏から、森林教育に役立つ学習方法や評価法を紹介していただきました。教育学では、体験学習サイクル（Kolb）の理論が知られています。これを森林教育に当てはめると、森林での体験活動を行った後（①具体的体験）、活動を参加者自身がふりかえり、その結果を仲間と共有し（②内省・観察）、活動の意味を考えることで（③概念化）、次の場面の応用につなげることができます（④新たな場面での試行）³⁾。

このような教育学の学習方法の知見を森林教育の参考とすることで、新たな展開につながる可能性があります。日頃の教育・普及活動を、参加者数や実施回数の評価だけに限らず、教育学の理論を参考にふりかえりを行うと、活動はさらに改善できるかもしれません。

大学での専門教育：科目「森林環境教育論」

森林教育の活動を行う指導者には、評価を含む教育学の基本的な知識や安全指導の能力が必要不可欠です。活動を行う指導者の育成は、どこで行われるのでしょうか。高等学校教員の場合、林業職の公務員と同じように大学農学部を卒業しています。教員免許（農業）は、教育学部ではなく農学部等で取得します。

では、近頃の大学教育では、「森林教育」が教えられているのでしょうか。今日の大学では学科再編が進み、多様な科目が開設されています⁴⁾。そのなかで森林教育の専門科目を開講する大学も、少数ですがあります。

比屋根哲氏は、岩手大学で専門科目（「森林環境教育論」など）を20年にわたり指導されてきました。同大学では、森林教育の科目が森林技術者の基礎的な知識や技能として設けられています。授業内容は、環境教育の基本理論と、体験授業の企画・実践です。「環境教育とは？」、「体験活動を実施するポイントとは？」など、詳しくは論考をご覧ください。大学生達が小学6年生とのコミュニケーションに苦労する様子が印象的です。この授業を受けてから森林技術者の普及担当になれば、教育・普及活動を実施しやすくなるだろうと思います。

森林技術者の皆さんが、森林教育は森林など自然の知識を伝えるだけではないことを知れば、学校と連携する際などに学校の先生方と話をしやすくなると思います。

森林教育の展望

森林教育の活動を行うのには、どんな意味があるのでしょうか。行政職（林野庁）と研究職（森林総合研究所）のキャリアを持つ大石康彦氏に、これまでの森林科学の教育研究をふりかえり、今後の森林教育を展望していただきました。論考では、森林教育は学習者の指導だけではなく、指導者が活動を通じて森林・林業のあるべき姿に向き合うことであると、ご自身の経験をふまえて指摘されています。森林教育では、活動の根本で森林管理に通じる必要があることを指摘されています。大石氏

は、森林教育研究により2021年日本森林学会功績賞を受賞されています。

森林教育は、森林・林業を広く一般の人々に知ってもらう活動から展開し、1992年の国連環境開発会議（地球サミット）で示された持続可能な森林経営や、SDGsの推進へと可能性が広がってきています。

森林教育学の未来へ

森林教育は、森林・林業の知識の普及から、森林と関わる社会づくりへと広がってきています。森林教育学のこうした視点は、当初の試行錯誤の時期を経て、教育学の知見や実践の蓄積をふまえて形成されてきました⁵⁾。本特集では、森林教育学につながる知見を4つの論考から整理していますが、森林技術者の皆さんに役立つ内容が見つければ幸いです。森林教育研究の成果が森林技術者を通じて実践現場に応用されることで、これからの森林教育の展望が開けると期待します。

ただ残念なのは、岩手大学「森林環境教育学」の開講が今年度限りで、宮城県立柴田農林高等学校森林環境科も令和5年から学校統合で農業科学科（環境科学科）に改編される点です。大学における森林教育の専門家も、高校における森林・林業の専門教員も、次の世代の担い手育成が厳しい状況です。大学や高等学校で専門の維持が困難な状況は、論を改めてまた議論できればと思います。

読者諸氏には、森林教育へ関心を向けていただければと思います。日頃の実践活動の情報を研究にもご提供いただき、実践と研究とで連携を図ることで、より良い活動の模索につながることを期待します。

引用文献

- 1) 大石康彦. 森林教育の来し方行く末. 日本森林学会誌. 2020, 102 : 54-57.
- 2) 井上真理子, 大石康彦. 森林・林業教育を行う高等学校の現状—2014年林野庁の全国調査をもとにした分析—. 日本森林学会誌. 2016, 98 : 255-264.
- 3) 自然体験活動研究会. 野外教育の理論と実践. 杏林書院, 2011.
- 4) 井上真理子, 上甲夏子, 杉浦克明, 大石康彦. 大学における森林科学の専門教育課程のカリキュラム—森林科学関連学科を事例にした分析—. 日本森林学会誌. 2020, 102 : 346-357.
- 5) 大石康彦, 井上真理子. 森林教育. 海青社, 2015.

林業高校教員としての10年をふりかえって

大和 知朗

宮城県柴田農林高等学校 森林環境科
〒989-1233 宮城県柴田郡大河原町字上川原7-2
Tel 0224-53-1049 Fax 0224-53-1050
E-mail : yamato-to818@td.myswan.ed.jp



1. はじめに

宮城県の南部に位置する本校は、明治41年^{しばた}柴田郡立蚕業講習所として創立し、今年で114年目を迎え、卒業生数は1万8千名を超える歴史ある農業高校です。現在は4学科で、森林・林業の教育内容がある森林環境科は、大正15年開設の農林科が始まりで、林業科（昭和23年）→森林科学科（平成7年）→森林環境科（平成18年）と変遷してきました。現在は、土木・造園・林業の関連学科が1つになった学科で定員40名、造園と森林の2つの専攻に分かれています。宮城県で、森林・林業に関連する教育内容をもつ高校は本校が唯一となってしまいました。

2. 演習林の概要

学校林は2か所ありましたが、現在は青根^{あおね}演習林だけです。戦後に皆伐した跡地を未植栽のまま昭和23年^{かわさきまち}に川崎町より寄付され、翌年から植栽を開始しました。人工林も二次林も、最も古いところで70年程度となります。蔵王^{ざおう}山系に属し、標高は350~400m、積雪も1m程度あります。溪流にはイワナやヤマメ、沼地にはモリアオガエルも生息しています。ツキノワグマをはじめとする哺乳類も確認出来ます。二次林はミズナラが優占し、一部ブナもみられます。人工林はアカマツ、カラマツ、スギが多く植栽されています。平日は臨時技師が1名在駐し、日々の管理や実習の準備を担当しています。この演習林を活用しながら日々の授業を行っています。

3. 授業の内容

(1) 専攻の授業と外部連携

専攻授業は2年生から始まります。森林関連の3科目のうち、「森林科学」を2年生で、「林産物利用」を3年生で学びます（「森林経営」は実施しておらず、林業にとって重要な経営を授業に組み込んでいないことは大変残念です）。表①は令和4年度の時間割です。

▼表① 森林専攻の授業

【2年生】

専攻科目	月	火	水	木	金
測量					課題研究
森林科学				森林科学	
総合実習					

【3年生】

専攻科目	月	火	水	木	金
土木施工/設計					
林産物利用		林産物利用	林産物利用	土木施工/設計	
総合実習					課題研究



▲写真① 外部講師の指導による手鋸による間伐実習のようす

▼表② 最近のプロジェクト学習のタイトルと主な内容

年度	タイトル	主な内容	主な成果
H26	山の恵みを活かす ～間伐材を無駄にしない～	スギ間伐材を利用した新商品と、竹間伐材を利用したキノコ菌床栽培の材料への活用を検討した。	スギ間伐材はグラウンド整備用のトンボの製作、販売に成功。竹間伐材は菌床栽培を5種類のキノコで試作した結果、ヒラタケの栽培に活用できることが分かった。
H27	スギの間伐丸太を使用した キノコ栽培への挑戦！！	スギ間伐材をキノコの原木栽培に活用できないか検討した。	短木と一般的な原木穿孔法を2種類のキノコで試したが、キノコの発生には至らなかった。
	スギの間伐材を利用して AED小屋を作る！！	スギ間伐丸太を使用して丸太小屋づくりに挑戦した。	グラウンドに設置するAEDを入れる丸太小屋を制作、完成させた。
H28	演習林 the間伐プロジェクト ～自分で切って、自分で売る！ 自伐林業への挑戦～	遅れている間伐を実践し、自分達だけでできる最も効率のよい間伐材の販売方法を検討した。	人力で運べる2mに玉切りし、製紙用チップ材として工場へ直接販売することが有効だった。
	目指せ！カーボンフリーハイスクール ～演習林のCO ₂ 吸収量と 柴炭の排出量を比較して～	演習林の成長量と柴炭の排出量（Scope1・2まで）を比較した。	吸収量は277.5（t-CO ₂ ）、排出量は245.4（t-CO ₂ ）で吸収が上回った（Scope3の算出が今後の課題）。
	炭焼きプロジェクト2017	ナラ枯れ材を有効利用するために、炭焼き窯をつくり、炭焼きに挑戦した。	炭焼き窯をつくり、作製した木炭を商品化した。
	メーブルストーリー ～青根演習林のメーブルシロップの 商品化を目指して～	イタヤカエデなどカエデ属3樹種の樹液を採取、メーブルシロップづくりに挑戦した。	約3リットルのメーブルシロップを作成した。 樹液はイタヤカエデがたくさん出ることが分かった。
H29	養蜂プロジェクト～bee専～	演習林に自生するニホンミツバチを丸洞式の養蜂箱を作成し、周辺環境を整え、養蜂に挑戦した。	分蜂を確認することはできなかった。
	演習林産の山菜の活用	収量の多いタラの芽に注目し、保存方法の比較、剪定方法の比較、根差しによる栽培方法の検討を行った。	2cmより細いところで剪定すると発芽しにくい、保存は生で真空パックに入れて冷凍保存すると味が長持ちした。
	香りボン ～林地残材を活用した アロマオイル作り～	間伐残材である梢部分や枝葉を利用して、水蒸気蒸留法によるアロマオイルづくりを行った。	葉よりも枝や幹の方が油が多かった。しかし、オイル成分が少なく精油はとれず、芳香蒸留水をとれた。
H30	「青根の雫」メーブルシロップ商品化への 挑戦～森の6次化を目指して～	先輩達の研究を引き継ぎ、メーブルシロップを作成。細菌検査や放射線検査、ラベルデザイン等を行った。	「青根の雫」として商品化に成功。販売・PRを行った。
	復活！こけし館の森 ～森の遊園地化プロジェクト～	蔵王町こけし館の森を除間伐や刈払い等の整備を行い、自分達で作製した遊具を設置した。	森林を、イベントに活用できる広場と憩いの森に復活させた。
	演習林産イノシシを活用した 燻製づくりへの挑戦	演習林で捕獲したイノシシを活用した燻製づくりに挑戦した。	スギ間伐材で燻製器、ナラ枯れ材で燻製チップを作成。捕獲したイノシシ肉の燻製を作製した。
R1	森の中でもトイレがしたい！ ～バイオトイレが地球を救う！オリジナル バイオトイレの作成を目指して～	演習林の実習地に設置できる環境に優しいバイオトイレの開発に挑戦した。	牛の糞尿を用いて比較したところ、トイレの基材には「かんなくず」よりも「おがくず」が良かった。
	青根演習林の深流魚の保全と 育成を目指した取り組み	深流魚養殖にむけて、廃墟となっている演習林の養殖場跡地を再整備した。	土木で学んだコンクリートの知識を活かして、養殖池の外壁を改修した。水をひく水路は作れなかった。
	復活！こけし館の森 ～もりの遊園地化プロジェクト～	先輩達の取組を引き継ぎ、間伐材を用いた遊具の作成に取り組んだ。	木製ブランコを作製、設置した。
R2	森の香りをつかまえる！ ～演習林の非木材林産物の 開発を目指して～	演習林のクロモジに注目し、アロマオイルづくりに挑戦した。	精油が微量だったため、芳香蒸留水を利用した商品「るーむふぁれすと」を開発した。
	蔵王こけし館の森で活用できる遊具の 開発に取り組む！	こけし館の森をより憩いの空間とするために、休憩や食事ができるテーブルとベンチの作製に挑戦した。	テーブルとベンチを一体化させたテーブルベンチセットを作製、設置した。
	ハイテーブルをつくる！	宮城県教育センターの依頼を受け、立ったまま打ち合わせができるハイテーブルの作製に挑戦した。	試作品を含め複数作製し、教育センターに設置した。
	演習林の間伐材を 素材として提供する！	将来林業へ就くために技術の向上を目指し、遅れている演習林の間伐をすすめた。	自分達で伐採・造材・搬出・製材して、木工用の材料を提供した。メンバーは林業関連の進路を選択した。
R3	青根演習林調査隊 ～ドローン始動～	ドローンの活用をすすめるために、操作練習や土地の測定練習を行い、ドローンの活用をすすめた。	青根演習林のナラ枯れ調査、土砂崩れ跡地の調査を行った。
	自然の恵みをたくさんの人へ ～歴代の先輩方の意思を継いで～	商品化をすすめてきた、メーブルシロップとアロマオイルづくりを引き継いだ。	メーブルシロップは地域企業とのコラボメニューができた。アロマオイルはクロモジからの抽出に成功した。
	目指せ！養殖 守れ！固有種 ～森林環境科で挑む 川魚養殖プロジェクト～	先輩達の取組を引き継ぎ、養殖場の作製と深流魚の養殖に挑戦した。	外部の方々と連携し、イワナとヤマメを捕獲。ヤマメの人工授精と孵化に成功した。

私は2年生と3年生の専攻授業を担当しています。座学の授業を2時間の枠で行います。専攻授業は全て私が担当しているので、実習の内容に合わせて座学の内容を調整することが出来ます。実習の授業は、1～6時間目まで学科の科目だけの日を設定して実施しており、演習林を活用した授業が出来ます。この実習日には外部の方々と連携して、チェンソーや刈り払い機の講習、高性能林業機械体験、製材工場見学、獣害対策など実習を実施しています（写真①）。県や森林組合、林研グループ、猟友会など多様なプロフェッショナルの方々からご指導をいただいています。2年生では保育管理、3年生ではプロジェクト学習が主な内容です。

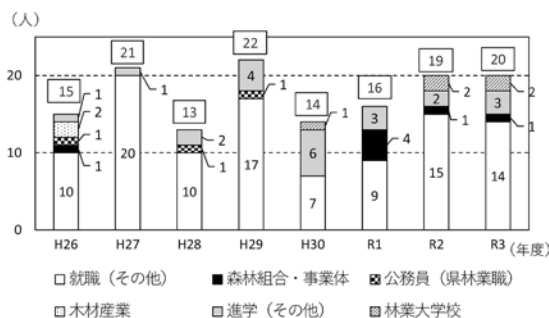
(2) プロジェクト学習

農業高校では、体験的・探求的な課題解決学習であ

るプロジェクト学習に取り組みます。将来の進路選択にもつながっていく学びでもあり、フィールドで実践的な学習をしている農業高校の醍醐味です。本校の森林専攻では、演習林を活用しながら、生徒たち自身でテーマを設定し、グループ毎に活動をしています（表②）。この学習を通して、自信を深め、学習に向かう姿勢や表情までも変化し、大きく成長しており、指導に苦労があっても教員として大変嬉しく思っています。

4. 生徒の実態と卒業生の進路

本校は農業高校ですが、私が森林環境科の担当をした10年間で、家業が林業の生徒は1人もいません。生徒の中には、「森が好き」、「林業やりたい」という



▲図① 森林専攻生の進路

けう
希有な生徒もありますが、ほとんどは「体を動かしたい」「チェーンソー使ってみたい」という程度の理由で専攻を選んでいきます。高校が大学や林業大学校と異なるところは、生徒たちが森林や林業に対してほとんど「ゼロベース」であることだと思います。まずは、森林と林業に興味と関心を掘り起こさなければなりません。そして、森林が社会にとって多くの恵みをもたらしてくれる存在で、林業はその森林を育成する仕事であり、高い専門性とやりがいのある「カッコいい仕事」であることを、さまざまな体験を通して熱く伝えることが大切だと思っています。まさに腕のみせどころです。

もちろん簡単にはいきません。以前は、せっかく生徒が林業への就職を希望しても、保護者が反対することもありました。しかし、林業映画が注目されたところから雰囲気が変わったように感じます。気候変動と温暖化の問題がクローズアップされ、豪雨災害が頻発し、エネルギーや食料問題、SDGsなど、森林や林業に関わることを見聞きしない日がないほどに注目される状況もあって、林業への期待や理解は高まっていると肌で感じています。ここ数年は定員割れをしている本校ですが、森林専攻は定員の20名をほぼ満たしています。また、進路先でも県の林業職、森林組合・事業体、林業大学校がみられるようになってきました（図①）。日々の授業をとおして、多くの関係者の方々と一緒になって、生徒たちのハートを射貫くべく、さまざまな矢を放っている感覚です。

5. 今後の課題

(1) 予算の確保

宮城県は農業高校は、農産物の販売収入が実習費の予算としてあてがわれます。教育機関ですが、売上がなければ予算を使うことは出来ません。森林専攻の収入は、木工品とキノコに頼っていましたが、



▲写真② 間伐材をトラックに積み込むようす

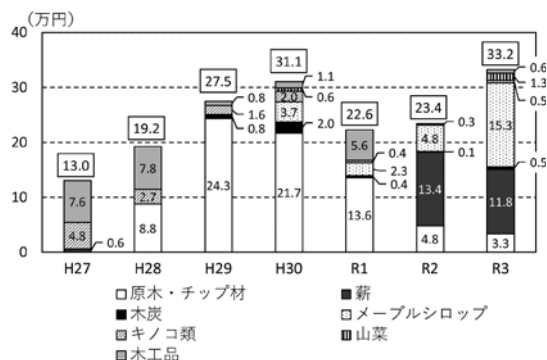
細いものはチップ材として販売、太いものは学校で製材して木工等に使います。



▲写真③ メープルシロップの原料となる樹液採取（イタヤカエデ）のようす

震災の影響で原木栽培ができなくなり、菌床栽培のみになりました。そこで、なんとか収入を上げるために間伐材の活用プロジェクトを実施し、製紙用チップ材としての販路を開拓しました。生徒たちが間伐し、2mに玉切りし、協力して丸太を運んでトラックに積み込んだ材を、工場で計測し、値を付けてもらいます。重い丸太を運びながら、「木の価値」を実感として学んでいます（写真②）。

また、生徒たちのプロジェクト学習の成果から、林産物の収入も得られるようになってきました。メープルシロップは人気で、地域の企業とのコラボ商品も生まれています（写真③）。木炭や薪は地域で販売しています。こうして収入源を開拓してきましたが、それでも年間30万円程度の売上が精一杯で、日々の消耗品を購入して終わってしまいます（図②）。チェーンソーなど高価なものは、他の専攻の収入を合わせた農場の全体予算で購入しています。重機などは産業教育振興予算を申請しますが、なかなか配当されません。主伐期を迎えている林分の主伐は、県の財産処分にあたる



▲図② 森林専攻の収入

とのことで、実施出来ていません。主伐と更新をすすめながら、予算を確保していくことが課題です。

(2) 教員の確保

宮城県の農業科の教諭は約80名（講師や再任用、支援学校、出向中の先生を除く）です。正確に調べたわけではありませんが、その中で林学系の学科を卒業した教諭は4名です。私が本校に転勤してくる前、10年間ほど林学の教員がいませんでした。その間に「森林科学」の授業はなくなり、演習林実習も年に1～2回程度になっていました。

その専攻の先生がいなければ、その専攻は廃れてしまう、それは農業高校ではよくあることです。私は実習を週2日間指導しますが、これまで何度となくヒヤリハットを経験し、救急搬送が必要だったこともあります。座学の内容であれば、何とか勉強し、授業の準備をすることは出来ます。しかし、実習となると危険も伴いますし、自分でもやったことのないことを「じゃあ、明日からお願いします!」と言われてできる人間はいません。また、生徒たちは運動に苦手意識があったり、刃物を持つと慌ててしまう者がいたりと多様です。その多様な生徒たちを相手に実習をするわけです。自分自身ができることと、初心者に指導できることは全く別物です。初めて担当する先生が、何の支援もないまま、危険の伴う実習を指導するのは無理があります。無理があるということは、事故が起きてしまうということです。それは絶対に避けなければなりません。

多くの関係者の方々のご支援のおかげで、森林専攻はなんとか生き長らえています。しかし、指導者の育成がなければ、本県唯一の森林専攻は廃れてしまうでしょう。指導者の育成は急務ですが、農業教員の異動に専門はあまり配慮されません。異動という宿命のある教員にあって、林業を専門に指導できる教員がほばいない現状において、先述のような外部の方々との連

携は、教育内容の維持や継承のために非常に重要です。

(3) 入学生と進路先の確保

入学生の確保は学校の存在を問われる課題です。チェンソーに触り、溪流を歩き、山菜を採る、この分野の特色は挙げればきりがなくたくさんあります。そうした森林や林業、その学びの魅力を中学生や保護者の方に伝えなければなりません。生徒たちは想像以上にスマートフォンでのつながりをもっています。こうしたつながりを活用した情報発信が必要です。

そして進路先です。私は今年3学年主任を担当しています。コロナ禍でも高校生への求人は多く、どの業界でも担い手不足にあえいでいます。ライバルでもある土木・建築業は月給制になり、給与も向上し、週休二日制も広がってきています。林業の求人は、依然として日給月給制が多く、休日も少ないです。どれだけ森林の重要性や林業の魅力を伝えても、やはり生徒も保護者も待遇を見比べます。経営者ではない私が偉そうなことは言えませんが、業界をあげた待遇の改善は、進路先の確保と直結します。

(4) これからに向けて

本校は来年度から募集停止となり、120年以上の歴史に幕を閉じ、新しい学校に生まれ変わります。幸いなことに森林分野を学ぶ教育内容は引き継がれることになっています。林業高校が減少する中、県を越えた「横のつながり」、そして林業大学校や事業体等との「縦のつながり」がこれまで以上に必要だと思います。本県では、この分野を高校で教えているのは自分一人です。いつ異動になるかも分かりません。授業内容、指導方法、道具や器具、ありとあらゆるものが果たして正しいのか、ベストなのか、答えはありません。しかし、周囲を見れば、他県の学校、林業大学校、事業体や森林組合などの現場で日々指導をされている方々がいらっしゃいます。こうした方々との情報共有をできる場や仕組みがつくれないものかと思います。また、林業でも技能士のような知識や技術の体系化と資格制度が自治体レベルで始まっています。高校がそうした仕組みとつながっていくことで、指導者や指導技術の質の確保、そして生徒たちの林業への進路選択へとつながっていくのではないかと考えています。私にできることは小さいですが、学生時代に林業家の方に教わった「1にSafety、2にBeautiful、3にSpeedy」を大切にしながら、これからも高校生たちの心を射貫くべく矢を放っていきたいと思います。 [やまと ともあき]

森林における体験的な学習方法を用いた自然体験活動について

山田 亮

北海道教育大学岩見沢校 スポーツ文化専攻アウトドア・ライフコース 准教授
〒068-8642 北海道岩見沢市緑が丘2丁目34-1
E-mail: yamada.ryo@i.hokkyodai.ac.jp



教育の場としての自然体験活動

現代社会では、日常生活の中で自然環境と関わる機会が少ないことから、自然環境を実感するために、意図的にその機会をつくりだし、直接的に体験をする教育的活動が必要とされています。自然の中での活動は、森林科学における「森林教育」や、体育・スポーツ科学における「野外教育」といった分野で数多くの実践が行われています。それらの分野で行う活動は、総称して「自然体験活動」といい、自然環境で行う各種の活動を、指導者が教育目的をもってプログラム化したもので、自然とのふれあいや体験活動の機会が減少した青少年にとって、非常に重要な教育の場であると言えます。

自然体験活動は、自然を活用して行われる教育的な活動で、具体的には、キャンプ、登山、沢登り、野外炊事、スキーといった野外活動、樹木や動植物とふれあう自然・環境学習活動、森林にある自然物を使った工作や風景描写の絵画・写真撮影といった文化・芸術活動、林業、農業などの一次産業体験などがあり、目的や内容が多岐にわたる総合的な活動と言えます。本稿では、森林教育の一つの方法である自然体験活動をとりあげ、活動プログラムで体験的に学ぶことの意義や効果について、みなさんに紹介したいと思います。

まず、基本的な考え方として、森林教育は、「森林での直接的な体験を通じて、循環型資源を育む地域の自然環境である森林について知り、森林と関わる

技能や態度、感性を身につけ、21世紀を生きる市民として、自然と共生した持続的な社会の文化を担う人づくりを目指した教育」と定義されています（井上・大石 2014）。また、森林教育のねらいに、①森林について知ること、②森林での体験を通じて育むこと、③人材育成、が挙げられています（井上・大石 2014）。そして、これらのねらいを達成するための一つの教育方法として、自然体験活動があります。この活動は主に野外教育の分野で発展してきましたが、森林教育の中の一つの教育方法として位置付けることができます。特に、上述の森林教育のねらいの②の中の詳細な内容にある、「森林と人間との関係性への気づき」として、森林の保全や森林づくり、資源利用、森林に親しみ遊ぶことなど、実際に森林と関わる技能を身につけること（写真①）、「自然観」として、森林や自然に関する緑を愛することや自然への畏怖を育むこと（写真②）、「自分自身・社会との関係」として、豊かな心や創造力など（情緒・精神）、運動や自己鍛錬（身体）、協調性やコミュニケーション力（社会性）、具体的な活動を通じて全体をみる力や知的好奇心、問題解決能力（知の総合化）などに貢献する力などを育むこと（写真③④）、さらに、③に、持続可能な社会づくりに貢献できる人材の育成や、国際人や市民としての生きる力の育成、が示されており、これらは、自然体験活動の目的に合致していると考えられます。



▲写真① 薪割り

自然体験活動の中で、キャンプ場などで宿泊をしながら数日間活動するプログラムの際は、野外生活の食事づくりの一環で、薪を使う火起こしをして、野外炊事を行います。最初に、火を起こすためにナタを使って薪割りをして、焚き付け用の木をつくります。青少年にとっては、本格的な刃物を使って慎重に薪を割るという、現代生活ではなかなかできない貴重な体験ができます。薪割りをしながら、木の材質や色、形を理解することもできます。



▲写真② スノーシューハイク

冬になって雪が積もると、そのフィールドにスノーシューという西洋かんじきを使って森林内に歩いて入ることができます。まっさらな雪の上を歩いたであろう動物の足跡や冬芽などを間近で見ることができたり、結氷した湖や池の上を歩く体験ができたり、神秘的な冬の自然を感じる機会となります。



▲写真③ 沢登り（シャワークライミング）

主に、川の上流域で水の中にどっぷり浸かり、水の流れに逆らいながら目的地まで登っていく活動です。1人では登ることができないところが連続する中で、グループメンバーからの協力や支えを受けながら登っていきます。また、とても冷たい沢の水や自然の様子を全身で感じます。ゴールに到着したときの達成感は格別で、登り終えた後に青少年は大きな自信をつけることができます。



▲写真④ グループビバーク

人工的な設備など何もない森の中で、ブルーシートとロープで、簡易的なシェルターをつくって、そこで一晩を過ごします。雨や風をしのいで、快適に寝泊まりができるように、グループメンバーで相談しながらシェルターをつくります。メンバーの創意工夫や協力がみられたり、夜の自然（暗闇、動物の足音や鳴き声など）を直接感じたりする活動です。

参加者が中心となる「体験学習法」

自然体験活動は、文部科学行政を中心に、ここ20年ほどで大きく発展してきました。時代の変化とともに関連法令の制定・改正や学習指導要領の改訂、プロジェクトの推進などを経て、学校教育や地域の

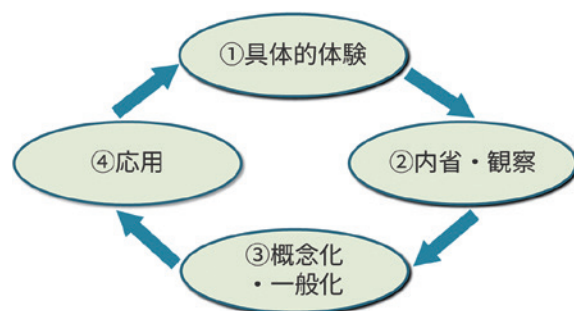
社会教育の現場で盛んに行われるようになりました。また、その担い手については、元来、学校教員や公共施設職員、ボランティア指導者がほとんどでしたが、近年、専門性をもったプロ指導者が数多く誕生し、全国各地で活躍しています。そして、彼らを支えるネットワーク組織も充実し、業界全体が盛

り上がりをみせています。

自然体験活動の目的や活動プログラムの方法は、四季を通じて多岐にわたり、実施するフィールドの中身もさまざまなので、その地方・場所や指導者の考え方・技術・経験値によって、いろいろな内容が考えられ、多種多様に実施されています。しかしながら、いずれにしても、活動プログラムの運営方法については、社会的に責任のある組織・団体が、教育的な目的を掲げ、その目的を効果的に達成できるように計画と準備を行い、計画から実施、評価にいたるまで、参加する青少年の正しい把握と理解にもとづいて、活動プログラムを提供していくという、基本的な特徴があります。これは、組織キャンプという運営方法で、欧米の野外教育を起源としています。これは、自然の中で行う活動を、ただ楽しむためのものや、余暇・レジャー目的、遊びとして行うというのではなく、教育目的を掲げて青少年の健全な成長に寄与するものとして実施されている最適な方法の一つとされています。

また、教育という言葉からは、指導者が、参加者(学習者)に対して活動プログラムで扱う内容(教材)の知識や技術を伝えて、参加者がそれらを理解し、習得することが目的となるようなイメージを持たれる方がほとんどだと思いますが、このような体験することが中心となる教育は、それとは異なり、体験によって「感じたこと、気づいたこと」を大切に、活動を共にしたメンバーと「感じたこと、気づいたこと」を共有し、それはどういう意味を持つのか、その理解から学びを深め、次の行動へと活かしていく学びの方法がとられます。これは、指導者が主体となって参加者に伝達する教育ではなく、参加者が中心となる教育方法で、「体験学習法」といい、自然体験活動の根本を支え、活動プログラムによる学習効果をよりよく高める方法として導入されています。

この体験学習法は、次のように、4つの段階を経ていく体験学習プロセスがあります(図①)。最初の段階の「具体的体験」は、具体的な活動をする段階で、自然体験活動では、森林環境や自分自身、活動を共にするグループのメンバーのことなどを見つめ直すためのベースとなる体験となります。樹木に直接触れていろいろな発見をしたこと、苦労して活動の目的を達成した成功体験も、グループの仲間と協力した体験も、すべての体験が学習効果を得るため



▲図① 体験学習のプロセス

の基本となります。2番目の「内省・観察」の段階では、体験の中で何が起こったのかをふりかえり、その中で、自分の行動によってどのような結果が生み出されたのか、またその行動が仲間にどのような影響をおよぼしているのかといった情報を整理します。つまり、活動の中で「何が」起こったのか、という事実を認識する段階となります。3番目の「概念化・一般化」の段階では、「内省・観察」の段階で得られた情報をもとにして、自分自身の意識や行動の特徴を探ったり、なぜそうなったのかを分析したりすることで、自然、自分、仲間、グループのことを考察します。活動の中で起こった事実に対して、それがどういうことなのかを考えて意味付けを行います。「何が」起こったかに対して、「だから」どうなのか、を考える段階となります。4番目の最後の「応用」の段階では、それまでの考えを活かして、次の機会や自分自身の日常生活の新しい場面で、自分がどのように振る舞えばいいかという仮説を立て、「概念化・一般化」の段階で得られた考えを、実際の場面に応用します。「それで」どうするか、という行動計画を立てていきます。そして、活動プログラム中、この体験学習プロセスを繰り返していきます。

体験学習法を導入した活動が育む力

このように、自然体験活動では、指導者が目的を持って体験を提供することと同様に、活動プログラムの中で、参加者は体験した後に、しっかりとした「ふりかえり」を行い、参加者自身が活動プログラムの中で体験したことから何を学んだかを考え、その後の体験や日常に結びつけることが重要だと考えています。参加者がただ活動を行うだけではなく、体験学習法を導入した活動プログラムを行うことに、教育的な意義があるということを、私は強調したい

と思います。「何を学ぶか」だけではなく「何ができるようになるか」ということを目指し、青少年が社会に出てから、学んだことを人生で活かせるように、活動プログラムの中で、これまで気づかなかったことに気づく、考えもしなかったことにまで考えが深まるというようなことを大切にします。そして、そのことが人生を豊かにすると考えます。

具体的な体験学習プロセスについて、例えば数日間の宿泊を伴った自然体験活動のプログラムの中では、活動が終わった後や一日の終わりなどに、グループメンバーで話し合い、そのときの活動で起こったことをふりかえり、翌日の活動につなげていくということがよく行われています。さらに、学習効果をより高いものにするためには、活動プログラムの後半で、ふりかえりのための時間を意図的につくり、活動を共にするメンバー同士で活動の思い出を話すような場を設けたり、活動の思い出や出来事を表現するような絵画、工作、日記、詩、俳句、替え歌などを創作したりするというようなことを行うことがあります。いずれも、体験の中で感じたことや気づいたことを、言語化したり、何かの形で表現したりするというのがポイントになります（写真⑤）。

また、体験学習法に関する別の視点を紹介すると、自然体験活動に関わる指導者は、自身が計画する活動プログラムについて「計画、実施、評価」というサイクルを常に意識して、活動を行っています。特に、指導者は、実施した活動プログラムについて、参加者に対してどのような影響を与えたのか、掲げた目的を達成することができたのかなど、さまざまな視点で評価を行い、次の教育活動の機会につなげていくことを常に行っています。この評価という観点で、体験学習プロセスの中のふりかえりの時間に出てきた参加者の発言や創作物の完成度から、活動プログラムの成否を判断することができると考えられています。このような教育活動には、絶対的な評価の方法や指標が存在していないため、活動中の参加者の行動や発言などの様子を指導者が記録したりしながら、それらのデータをもって指導者が主観的に判断して評価することが一般的なので、ふりかえりを行うということは、活動プログラムの評価という観点からも、とても重要なことだと捉えています。

さらに、近年の学校教育では、文部科学省が規定する最新の学習指導要領にもとづいて、「主体的・



▲写真⑤ 葉っぱでスライドづくり

森林の中にある自然物を使った創作物のうちの一つで、スライドマウントの中に自分のお気に入りの葉っぱや小さい木の実などを挟み込んで作品をつくります。その作品にお題を設け、メンバー同士で見せ合いをしたり、展示会のようなことをしたりします。また、ふりかえりの方法の一つとして、活動プログラムで体験した思い出をこのスライドで表現することもあります。

対話的で深い学び」の視点に立った授業が行われています。教室で行う教科学習の中で、知識や技術の習得に留まらず、その内容について問題意識を持ち、探究し、クラスメートや教員と協働・対話しながら、学習活動を自らふりかえり、より深い理解を目指すことによって、資質・能力を身に付け、生涯にわたって能動的に学び続けるようにするものです。これはまさに、体験学習法の理論が、学校の教科学習に適用されたともいえるべきことで、私は、森林教育や野外教育における活動プログラムを体験して学び、それを自分の人生に生かすというプロセスが、現在の教育の主流だと言っても過言ではないと考えています。

自然体験活動は、現代の青少年から失われつつあると言われている、豊かな人間性、自ら学び、自ら考える力、健康・体力などの「生きる力」を育む機会となり、青少年の成長にとって必要不可欠なものとしての役割が、今後もより一層期待され、全国各地で実践されることを願っています。

[やまだ りょう]

参考・引用文献

- 井上真理子, 大石康彦. 森林教育に関する教育目的の構築－学校教育を中心とした分析をもとに－. 日本森林学会誌. 2014, 96 : 40-49.
- 大石康彦, 井上真理子. 森林教育. 海青社, 2015.
- 自然体験活動研究会. 野外教育の理論と実践. 杏林書院, 2011.
- 田中裕幸. Outdoor Activity Design. プレスタイム, 2005.
- 日本キャンプ協会指導者養成委員会. キャンプ指導者入門. 日本キャンプ協会, 2006.

講義「森林環境教育論」の紹介

—— 将来への希望を含めて

比屋根 哲

岩手大学大学院連合農学研究科 教授
〒020-8550 岩手県盛岡市上田3-18-8
Tel 019-621-6245
E-mail : hiyane@iwate-u.ac.jp



はじめに

中央森林審議会答申(1999)は、多様な森林環境教育の機会を、子どもたちをはじめ多くの国民に提供する必要性を謳^{うた}っています。定量的な把握は難しいものの、この間、森林環境教育、森林教育、森林・林業教育などと呼ばれる森林・環境に関わる学びの機会は、公的機関、民間団体を問わず、数多くの取組が行われてきました。現在もニーズを背景とした森林環境教育が多様に展開されるなかで、あえて森林環境教育の今後の展望を語る必要はないのかもしれませんが、主として森林環境教育を実践しておられる方々に向けて、私が大学で実践してきた講義の趣旨や内容、学生の反応から考えてきたことを紹介することにも多少の意義があると考え、誌面をお借りすることにしました。

私は2001年から岩手大学農学部で「環境教育論」の講義を開講してきましたが、2016年に森林科学科が設置されてからは、「森林環境教育論」(選択・2単位)にリニューアルし、2017年から森林科学科の2年次学生を対象に講義を行ってきました。森林科学科は、「自立した技術者像として(中略)地球の視点と技術者としての社会に対する責任感を持ち、森林科学の主要分野(中略)について、基本的知識と応用的能力を兼ね備えた人材の養成」をミッションとする学科です(学科Webサイト)。学生の進路は森林・林業・木材の分野だけでなく多様化していますが、学科では社会に対して責任感を持つ森林技

術者を送り出すための教育を行っていることから、「森林環境教育論」もその一翼を担う科目の1つとして「講義やグループワークを通して、森林環境教育を実践する観点で、森林科学分野の理念や知見等を一般市民に分かりやすく伝える基礎的技能の習得を到達目標」(シラバス)として開講しています。

以下に紹介する講義内容と、講義に取り組むなかで私が考えてきたことが、大学教員のみならず、広く一般市民に森林・林業・環境等について伝える取組を実践しておられる森林技術者の方々の参考になれば幸いです。

「森林環境教育論」の概要

講義の1回目はオリエンテーションとし、シラバスの記載に沿って、授業の目的、到達目標、講義概要とともに、授業のスケジュール(表①)を説明しています。講義ではまず世界と日本の環境教育の歴史について概説し、環境教育が登場した背景から環境教育の本質・意義を理解してもらいます。それ以降の回では、森林環境教育に関わる施設や制度、学校や一般市民を対象とした森林環境教育の実践事例等を紹介し、学生が教育実践者の立場で森林環境教育をイメージできるように話題を提供しています。そして、最後には授業で知り得た知見も活かしつつ、グループワークで森林環境教育プログラムを作成してもらい、その成果をもとにプログラム検討会を開催します。この検討会では、各グループがプレゼン

▼表① 「森林環境教育論」講義スケジュールの例（100分×14回）

第1回	オリエンテーション（講義概要説明）＋気候変動問題概説
第2回	環境教育の歴史と理論（1）世界的動向からみる環境教育の本質
第3回	環境教育の歴史と理論（2）日本における環境教育の特質
第4回	学校における環境教育（学校教育の枠組みと課題）
第5回	森林環境教育の背景（森と人の関わりの歴史）
第6回	環境教育施設の役割と課題（自然史博物館、動物園等の事例）
第7回	グループワーク1：ワークショップ体験等
第8回	環境教育の実施環境と関連法（ESD、SDGs、環境教育等促進法等）
第9回	（森林）環境教育研究の方法と課題（教育効果の測定等）
第10回	森林環境教育プログラムの作成法（プログラムとアクティビティ他）
第11回	グループワーク2：森林環境教育プログラムの作成
第12回	グループワーク3：続 森林環境教育プログラムの作成
第13回	森林環境教育プログラム検討会（プレゼンテーション・質疑）
第14回	特別講義＋試験

注1）2021年度シラバスより作成。

注2）講義の順番は変更あり。天候をみて学内植物園で教育プログラム体験あり。

した教育プログラムの内容について受講学生全員で質疑と討論を行い、森林環境教育プログラム作成の基礎を実践的に修得できるようにしています。

表①に示した各回の授業内容の詳しい紹介は断念せざるを得ませんが、重要な特色やポイントについて簡単に述べておきたいと思います。

（1）環境教育としての森林環境教育

森林環境教育について概説する際、私は環境教育の歴史や意義から説明することにしています。私は以前、森林教育について「森林に親しむことでさまざまなことに気づき、森林を通して自然への理解を促しながら、最終的には現在の森林および森林と関わる人間が置かれている状況を改善していくため、あらゆる分野で行動できる人材を育成することを目指す教育的営みである」と定義したことがあります（比屋根、2001）。この定義の中で言っている「気づき」、「理解」を経て「行動」する人材を育成する考え方は、国際環境教育ワークショップ（1975年）で作成されたベオグラード憲章*等*に示されている環境教育そのものの目標を表しています。このように私は森林環境教育を、森林をフィールドとした環境教育と捉えています。森林環境教育も、その最終的な目標は森林と森林に関わるさまざまな事象をより良くしていくために、何らかの行動に踏み出せる人材の育成にあると考えています。もちろん、教育が被教

育者の態度や行動まで制御できるものではありませんが、私自身は環境教育が登場してきた背景を踏まえて、学生には少しでも行動に踏み出す気持ちになってほしいと思っていますし、私の願いが学生に伝わるように工夫しながら授業を行っています。

（2）体験授業の導入

この講義では、目標として森林環境教育プログラム作成の基礎の修得を掲げていることから、これを達成するために座学だけでなく、天気があれば講義中に学内にある植物園に出かけ、森林の説明や簡単な教育プログラムの体験授業を行っています。

講義中に行う体験のため時間的にはまったく不十分ですが、学生がプログラムの受講者になることで森林環境教育の意義や課題を体感し、自らがプログラムを考える際の参考にできると考えています。また、相手の立場になって話ができることは教育実践者の重要な素養であることから、最近は環境問題等をテーマとしたワークショップを授業中に実施する等、できるだけ学生間の対話の機会を持ち、相手の考え方を理解しつつ協働で取り組む経験を積めるようにしています。

（3）小学生との交流を踏まえた

森林環境教育プログラムの作成

この講義では、学生が簡単な森林環境教育プログラムを作成できることを目標にしていますので、講義終盤の数回は森林環境教育プログラムを作成するグループワークの時間にあてています。プログラムの作成にあたっては、プログラムの目的、実施時間、参加者、人数、実施フィールド等について大枠の条件を与え、グループごとにプログラムの内容を考えさせています。プログラムの作成条件のうち、参加対象者は小学6年生を指定しました。実は、表①では第7回に相当する時間に、大学近くの小学校へ出かけ小学6年生との交流会を開催し、森林環境教育プログラムの作成にあたって、交流会時の小学6年生のイメージをもとに取り組ませるようにしてきました。

小学6年生との交流会は、小学校の体育館に学生

*「ベオグラード憲章」において、「環境とそれにかかわる問題に気づき、関心を持つとともに、当面する問題の解決や新しい問題の発生を未然に防止するための知識、技能、態度、意欲、遂行力を身に付けた人々を育てること」の重要性とそのための環境教育の内容、在り方等のフレームワークが示された。これらの成果は、その後の環境教育に関する理論的な規範となっている。（平成9年版環境白書より抜粋）



▲写真① 小学校との交流会の様子（左：全体会、右：グループ交流）

大学生と6年生児童が顔合わせし交流会の進め方を確認（写真左）。数人の大学生グループに10人前後の児童が集まり、大学生が提供する森林や環境の話題をもとに意見交換を行う。

と児童が集合し、1つの学生グループに10人程度の6年生児童が円陣を組むかたちで集まり、学生は「森と木の秘密」、「森の動物の話」等々、自分たちが考えたテーマで児童にパネル等を用いてプレゼンを行います（写真①）。交流会では、プレゼン時に学生が児童に問いかけたり、児童からの質問に答えたりすることで、1ラウンド15分の交流を行います。交流会は、児童が入れ替わって2ラウンド実施し、学生は1回目の交流で気の付いたことを踏まえ、その場で2回目のプレゼンに臨むことになります。交流会後、小学生は自分がプレゼンを聴いた学生グループ宛に感想文を書き、学生には講義中にその内容を伝えるようにしています。

このように、交流会はある種のミニ教育実習で、学生は自らの専門である森林科学の内容の一部を、はじめて誰かに伝える経験をするようになります。学生が使い慣れた専門用語で児童に話しかけると、児童は首を傾^{かし}げて正直に反応を示してきます。また、事後の児童の感想文を読んで、学生は自分たちのプレゼンで言いたいことがしっかり伝わったか、誤解して受け取られなかったか等を知ることができます。たった一度の短い体験ですが、将来、森林科学の専門家の立場で市民に何かを伝える機会が訪れた際に、このときの経験が役立つのではないかと考えています。

交流会の目的の1つは、小学6年生を「多くの物事が理解できるが人生経験の少ない世代」と見立てて、学生が同じ目線で対話する体験をさせることにあります。そしてもう1つの目的は、交流会で同じ体験をしたグループの学生が、森林環境教育プログラム作成時に小学6年生の実際の姿や反応を思い出し、具体的な被教育者のイメージを持って内容を検

討できるようにすることです。残念ながら、この交流会はコロナ禍の影響でこの2～3年中止を余儀なくされている状況です。

森林環境教育プログラム作成上の留意点

前身の講義「環境教育論」を含めると、講義の中で学生に教育プログラムを作成させる取組は十数回におよんでいます。はじめのうちはプログラム発表会で学生同士がプログラムを批評し合い、履修者全員が各プログラムの良かった点と改善点を理解することで、学生が簡単な森林環境教育プログラムを作成する力を身に付けてもらう企画でしたが、回を重ねるなかで学生が共通して陥りがちな森林環境教育プログラム作成上の留意点が明らかになり、現在は講義の中でその成果を学生に提供できるようになりました。表②は、そのエッセンスをまとめたものです。実際の講義では、表②でまとめた内容を中心に具体例をあげながら説明しています。プログラム作成上の留意点の詳細は別の機会に公表したいと考えていますが、本誌の読者の皆さんなら、表②をご覧いただければプログラム作成上の留意点の多くを理解いただけると思います。

おわりに

「森林環境教育論」の講義は、学科のいろんな事情から、2年次後期に開講されています。そのため、学生は十分な専門知識を持たずに、森林や林業に対する問題意識が希薄な状態で森林科学の一端を伝える経験をさせられるため、作成されたプログラムも内容的に物足りなさや無理が生じるのはやむを得な

▼表② 森林環境教育プログラム作成上の留意点（抜粋）

- ◎対象者や実施条件を考え、無理のないプログラムを考える。
 - ・参加者の世代、人数、スタッフの技能等を考慮。
- ◎とりあえず、作成しようとするプログラムに名称を付けてみる。
 - ・プログラム名を考える過程で、目標や内容のイメージを明確にしていく。
- ◎プログラムの目標（ねらい）を明確にする。
 - ・「楽しいプログラム」は当たり前。目標ではなく手段。
- ◎プログラムの目標達成にふさわしい森林フィールドを設定する。
 - ・森の様子（針広混交林、老齢林等）、危険物（ハチの巣等）がないこと等。
- ◎フィールドを活かしたアクティビティを考える。
 - ・屋外で長時間の解説（講話）は避ける。
 - ・ゲーム性等、楽しく学び活動できる仕組みを盛り込む。
- ◎参加者の主体性を引き出すアクティビティを盛り込む。
 - ・「自由行動」は、あくまで参加者の主体性を活かす観点で設ける。
- ◎全体として参加者にふさわしいプログラムになっているかチェックする。
 - ・年齢的に内容が難しくないか、多くの内容を詰め込み過ぎていないか等。
- ◎プログラムのフィニッシュを明確にイメージする。
 - ・ふりかえり、まとめの時間で「落としどころ」をイメージしておく。
- ◎できあがったプログラム全体を見直す。
 - ・担当者だけでなく第三者にもプログラムを評価してもらう。
- ◎最後に、プログラムの目標、内容にふさわしいタイトルになっているか見直す。
- ◎完璧なプログラムはあり得ない。事後に課題を検討して次回に向けて改善する。
 - ・既存のプログラムから、どん欲に学ぶ。

い面があります。むしろ、この体験は、学生が専門科目を真剣に学ぶ1つの動機付けとしての意義のほうが大きいいようにも感じます。

それでも、学生にはいつの日か、森林・林業問題について問題意識を持ち、市民に向けて森林環境教育を実践してほしいとの願いから、講義では「森林環境教育の背景」（表①の第5回）で、ある地域を事例に森づくりの歴史とその社会的背景について事例紹介する時間を設けています。森林技術者と市民との対話を成り立たせる話題は森林に他なりません。一般市民の方々は、安らぎを与えてくれる森林にも、植林体験、枝打ち体験等で林業の作業の一部を体験し充実感を得る場としての森林にも関心があります。しかしそれ以外でも、たとえば高速道路を走行中に突然視界に広がる伐りっぱなしの皆伐跡地等も、一般の方々には少なからずインパクトを与えます。働きかけ次第では、林業の現場である森林を通して、市民が実際の森づくりの現場が抱える問題に気づき、理解し、ひいてはわが国の森林・林業の応援団として行動するきっかけの1つを与えることができる機会につながります。これからの森林環境教育にはそのような役割も期待したいと思います。

現在の森林・林業が抱える構造的な問題は、簡単に

解決するものではありません。現場で働く森林技術者はそれをよく承知されていて、そんな現実を市民に伝えたところで仕方がないと考えてしまう森林技術者の方も少なくないようです。しかし、私はやはり市民に林業の役割・意義とともに、現実の社会の中で林業が置かれている状況をリアルに分かりやすく伝え、市民が森林・林業の応援団になってもらえるような森林環境教育の登場を期待したいと思います。

森林・林業の応援団になってもらえるきっかけを与えるような森林環境教育には、森づくりをいかに進めるのかという「問い」を市民から引き出す仕掛けが必要だと思います。私は、そのカギとなる仕掛けは森林技術

者と市民が共に目の当たりにしている森林の姿そのものであり、森づくり（森林施業）の現場だと思っています。ここに、森づくりの仕事に携わる森林技術者こそ森林環境教育の担い手になるべき大きな意義があると、私は確信しています。

「森林環境教育論」は、今年の10月から始まる後期の講義で、私の定年退職とともに最後となります。大学（森林科学科）が、充実した教育を提供できるスタッフを抱えることができる時代であれば、森林環境教育論のような講義も実習や演習を含めて大学のカリキュラムの中にしっかりと位置付けられたと思いますが、現在の大学にそのような余裕はありません。大学では、せめて学生が現場の中で森林技術者と語る機会とともに、一般市民の森林関連イベント参加者とも触れ合える機会が、正課の授業や課外活動等で増えていくことを願っています。

[ひやね あきら]

参考文献

- 比屋根哲. 森林教育の理念と研究の課題－議論の素材として、森林科学. 2001, 31 : 30-37.
- 中央森林審議会. 答申「今後の森林の新たな利用の方向－21世紀型森林文化と新たな社会の創造」. 平成11年2月18日.

森林教育が本当に目指すもの

大石 康彦

(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所 多摩森林科学園
〒193-0843 東京都八王子市廿里町1833-81
Tel 042-661-1121 E-mail: oishi@ffpri.affrc.go.jp



はじめに

本稿では、私自身の森林教育の実践研究をふりかえることで、森林教育学展開の一端を紹介させていただくことにしたいと思います。林野庁行政職10年を経て研究職へ移ったのは1991年のことでした。行政現場で森林の保健休養機能に関する知見の不足を感じていたことから、森林環境が人の心身におよぼす効果をテーマとして研究をスタートしました。ところが、森林公園や世界遺産地域でアンケート調査を進めるうちに、人々の森林・林業に対する認識や理解が決定的に不足していることを痛感しました。このことが、積極的に人々へ働きかける森林教育へ研究テーマを転ずる背景になりました。1996年春に一般公募で催した森林体験イベントが、私の森林教育実践研究の始まりとなりました (写真①)。



▲写真① 1996年春の森林体験イベント (樹高測定)

教育学との出会い

森林教育実践研究に取り組み始めて間もない1996年夏、具体的に何をすればよいのかわからず手探り状態にあった私は、当時筑波大学におられた飯田稔先生^{いいだみのる}のキャンプ場を訪問する機会を得ました。キャンプでは、小学生が裏山で山引きした苗をキャンプサイトに移植したり、スギ林に侵入したツル類を除去したりする様子を目の当たりにして大変驚いたことを覚えています (写真②)。深夜まで飯田先生とお話するうちに、森林体験活動の可能性が大きく広がっていくのを感じました。飯田先生は、既に『森林を生かした野外教育』(飯田 1992)を出版され、野外教育の指導者としての林業関係者への期待を述べておられました。飯田先生は、翌1997年の日本野外教育学会設立に向けて取り組まれている



▲写真② 山引き苗を採取する小学生

したので、私も同学会に参加することになりました。森林教育の実践研究には森林科学とともに教育学が欠かせませんが、早い時期に教育学の実践研究者と出会い、教育系学会に参加する機会が得られたことは、幸運なことであったと思います。

森林体験の多面性

これまでに、多くの子どもたちと森林体験活動を共にしてきました。そのなかで、保育園や幼稚園、小学校の先生から「今日の〇〇さんはすごかった」という話を聞くことがよくありました。普段の園や学校では活躍する場面がない子どもが大活躍していたので驚いたという率直な感想です。森林・林業への関心と理解といった目標を掲げる森林体験活動では、その目標に沿った成果が求められます。ですから、活動を終えたときには子どもたちにこちらの意図が伝わったかが気になって、活動はどうでしたかと先生に質問するわけです。ところが先生の口からは、必ずと言ってよいほど「今日の〇〇さんはすごかった」がでてきて、よい活動だったと評価いただきます。私が気になっているのは伝えたかった森林・林業のことが伝わったかどうかで、予想外の子どもの活躍ではないのですが、こういった反応を活動のたびに繰り返し、耳にしました。森林体験活動は多様な場面を包含しているので、それが子どもたち一人ひとりの個性を発揮させるのだらうと思います。このように、必ずと言ってよいほど肯定的な評価が得られる森林体験活動なのですが、森林教育としての本来の目標を達成することを忘れてはならないと思います。

森林教育の効果

教育研究では、活動前後のアンケート調査によって活動の効果を確認することがよくあります。あるとき、隠れ家づくりを通じて林業について学ぶことを意図した森林体験活動の前後に、参加した小学生へのアンケート調査を行いました。「森の木を切ることにについてどのように思いますか？」という質問に対する回答（自由記述）を整理したところ、活動前には全体の6割を占めていた木を切ることを「悪いこと」とした回答が活動後には3割まで減少し、代わりに「切りすぎはよくない」や「しかたがない」

あるいは「よい場合と悪い場合がある」とした回答が全体の3割まで増加しました。活動前にはみられなかった「切ってもよい」とした回答もわずかですが現れました。改めて質問に戻りますと、どのような森林の木をどのような事情で切るのかが不確かで、確認や議論の余地がおおいにある設問であったことがわかります。森の木を切ることを一概に否定する者が過半を占める集団よりも、さまざまな考えをもつ者が拮抗^{きっこう}している集団の方が、森林・林業のさまざまな問題を幅広く議論し、自分たちで考える力をつけさせるという点で森林教育の意味が生まれるのではないかと思います。森の木を切ることを否定していた子どもたちを全て容認に転じさせるような活動があったとすれば、それは望ましい森林教育とは言えないでしょう。

森林教育の普遍性

日本林業技術協会の名称が日本森林技術協会へ変更されたのは2004年ですが、その背景には森林の多面的機能の発揮が求められる状況がありました。林野庁による1999年の森林環境教育提唱もその一場面と言えるでしょう。ところが、明治期の教科書を開いてみると、そこにも森林の多面的機能に関する記述があることに気がきます。それは、現在の学校教育で唯一森林・林業が取り扱われている小学校5年社会科の教科書と比べても遜色が無い内容です。明治期の子どもたちにとって森林・林業が現在よりはるかに近い存在であったとはいえ、100年の時を経ても、森林の多面的機能が重要な学習内容であることに相違ないわけです。森林教育が扱う内容には、この例に見られるように時代を超えた普遍性をもつものが多くあります。森林教育は現在注目の的となっているSDGs（持続可能な開発目標）と関連付けて扱われることが多いですが、ESD（持続可能な開発のための教育）や環境教育の一部としても扱われてきました。しかし、森林・林業が備えている多面性や持続性は、SDGsやESD、環境教育の一部としてではなく、あらゆる人々にとって重要な意味を持つ普遍性のある学習内容として取り扱われなければならないものであり、それらを取り上げることこそが森林教育の存在意義であろうと思います。



▲写真③ かまどの焚き付け（スギ枯れ葉）への点火

森林教育と日常生活

森林教育の実践現場で気になることのひとつは、子どもたちの森林経験不足です。傾斜した不整地である林内へ入っていくことができない子ども、泥が手や服に付いたことが我慢できない子ども、虫の飛来やクモの巣に恐怖を覚えて立ちすくむ子どもがめずらしくありません。その結果、小学校高学年でも、予定した活動になかなか入れない事態がおこります。実は、指導する側の若い先生のなかにもこのような人がいるので、大きな問題だと思います。

実践現場でもうひとつ気になることは、動作や作業への不慣れです。間伐体験でノコギリを引くことができない子どもや炊事体験でマッチを擦れない子どもは、もはやあたりまえです。伐倒も炊事もいつになっても進まない事態になります。そういったなかで、ノコギリをリズムよく引き、手慣れた様子で火をつける子どもをみかけることがあります。不思議に思って聞いてみると、「じいちゃんのところで風呂焚き手伝ってるから」といった答えが返ってきます。ノコギリを引いたりマッチを擦ったりすることを、時代遅れで不必要なものと切り捨ててはならないと思います。自らの手で木を切り倒した経験、薪を燃やして炊事した経験は、大きく開いた人と森林との距離を縮める一歩になると思います（写真③）。

森林教育の真実

森林教育は学習者に影響をおよぼすと同時に指導者にも影響をおよぼします。森林教育の実践では、指導者は伝えたいことをプログラムや教材に込めま

す。一方で、実際の森林・林業現場にはさまざまな問題や課題があるのが実情です。「森林には多面的機能があります」「林業は永く持続するものです」と言いつつも、実際には「こんな問題もあって……」という本音もあるわけです。林業体験活動の感想文に、「大変さがよくわかったので林業の仕事には就かない」と書かれていたものがあったことを思い出しますが、現場の実情を伝えたら子どもたちは森林・林業から離れてしまうのでしょうか。小学校5年社会科は学校教育で森林・林業が取り扱われる唯一の機会ですが、三学期末に触れるだけということも少なくないようです。ところが、ある小学校での5年社会科授業は違っていました。最初の時間は林業の仕組みを学ぶところから始まり、林業の現状については統計資料なども用いて理解を深めていきました。最後の時間は、林業における問題を整理し、問題解決のための方策を議論する場となりました。進行役を含め全てを子どもたちが行い、先生は子どもの発言を黒板に書く役に徹していました。林業現場には担い手が不足している、若い人たちに森林・林業のことを知ってもらわなければならないといった子どもたちの真剣な発言に、目頭が熱くなったことが忘れられません。

森林教育の実践と学び

森林教育の実践現場に立っていると、森林教育の実践が、指導者自身が森林・林業を捉えなおすきっかけになっていると感じます。例えば、林業への理解を目的とする場合は、林業体験活動を行うことが考えられますが、人工林があればどのような林分でも活動ができるわけではありません。現場までのアクセスが可能なことはもちろんですが、植栽体験、枝打ち体験、間伐体験にはそれぞれに適した林況が必要です。間伐を必要としていない林分で無理やり間伐体験を行っても、間伐による変化や期待される効果について、わかりやすく説明することも、正しく理解してもらうこともできないと思います。ところで、木は植えれば勝手に育って収穫できると思っている人もいますが、人工林施業は植栽から保育を経て伐採までさまざまな場面があって成り立つものです。植栽から伐採までは人の一生に匹敵するような長い時間がかかりますが、条件を整えばこの大き



▲写真④ 人前で話をする

な時間スケールの物語を、体験を通して学ぶこともできます。あるとき、苗畑見学から始まって、植栽体験、枝打ち体験、間伐体験を行い、伐採見学で終わるという1日の活動に同行する機会がありました。この活動を実現するためには、苗畑に山行苗があり、地拵え済みの現場、枝打ち適期の林分、間伐適期の林分、伐倒作業を安全に見学できる現場が、1日でまわれる範囲に存在している必要があります。この活動現場を林業の視点から捉えれば、法正林が思い起こされます。法正林は各林齢が同面積ずつそろって毎年一定の収穫ができる、林業の理想像ともいえるものです。林業をまるごと体験し理解できる理想的な森林教育を実践しようとするならば、理想的な林業現場が必要だということになるわけです。森林教育の実践現場には、指導者自身に森林・林業のあるべき姿を学びなおさせる力があると思うのです。

森林・林業技術者への期待

林野庁や都道府県の職員を対象とする森林教育の指導者研修が始まった頃、人前で話をするのが難しい研修生がめずらしくありませんでした(写真④)。その後、次第に人前で話することに抵抗感がなくなり、今度は人前で話するのが得意な研修生が現れるようになりました。指導者としては、人前で話ができなければ始まりませんので、望ましい変化とい

えます。しかし、話術や指導力に自信をもつあまり学習者の理解度まで思い至ることがなく優越感に浸る様子が目に付くようになったことから、イベント屋になってはならないという話をするようになりました。森林・林業現場の近隣には、キャンプや登山といった野外教育系、自然観察や保護活動といった環境教育系などの活動があって、学校の先生や民間の指導者が活動しています。学校の先生や民間の指導者には、話はもちろん、人の動かし方や楽しませ方に優れた者が多くいます。しかし、森林教育の本務は人々に森林・林業の真実に近づく機会を提供することにあります。森林・林業の真実と誠実に向き合うためには、森林・林業の基本を踏まえるのみならず、森林・林業の実情を肌で感じていることが求められます。それは森林・林業に携わる人々に他ならないと思います。 [おいしい やすひこ]

参考文献

- 飯田稔. 森林を生かした野外教育. 全国林業改良普及協会, 1992.
- 文學社編輯所. “第二十二山林”. 小學國語新讀本尋常科用卷八. 文學社, 1900.
- 滋賀縣教育會. “第二十五課森林の効用”. 新定農業教科書上卷. 六盟館, 1912.
- 東京書籍. “わたしたちの生活と森林”. 新しい社会5下. 東京書籍, 2019.
- 日本文教出版. “森林とわたしたちの暮らし”. 小学社会5年. 日本文教出版, 2019.

縄文時代の森と人々の暮らし

やました ひろぶみ
山下 宏文
京都教育大学教授

子どもにすすめたい「森」の話——1冊の本を通して



『夏の洞窟』

- 荒川じんべい・作
塚本やすし・画
- 発行 くもん出版 2005年
- 対象 小学校高学年から

やつがたけ あみだだけ
八ヶ岳（阿弥陀岳）の裾野の村に住む小学6年の武人、^{たけと}竜也、^{たつや}美穂の3人は、かつて森林管理署で植林や伐採の仕事をしていた^{まさ}柁ジイから阿弥陀岳の中腹にある洞窟の存在を聞き、1泊2日の予定で夏休みの探検に出かける。

カラマツの森の中を進み、赤い二本線のマークがあるモミの木を目印に、洞窟にたどりついた3人は、洞窟近くのコメツガとモミとマツの混じった森でタマゴダケが群生しているのを発見し食材にする。

その夜、洞窟全体が激しく揺れて目を覚ますが、青白く鋭い^{せんこう}閃光につつまれ意識が薄らいでいく。朝、目が覚めて洞窟の周りを見ると、どうも前日とは違う感じがする。急いで村に戻ろうと山を降りてくると、森の様子がずいぶん違うことに驚く。

「あたりは、ハンやコナラやクリの木などの広葉樹といっしょに、ヒノキやスギやモミの針葉樹がまじりあい、ほかにも葉っぱが大きい、名前のわからない木々がうっそうとしげっていた。きのう、別荘地のわきから登ってきたときは、ハンやコナ

ラ、シラカンバの広葉樹と、アカマツなどの針葉樹がいりまじった森だった。標高が上がるにつれ、植林されたカラマツとモミの木の森になっていた。八ヶ岳の山では、標高二〇〇〇メートル近くになると、トウヒやシラビソなど、針葉樹だけの森になる。」

村のあたりまで来ると、「草原がえんえんと広がり、それをとりかこむように、森がつづいている。」「クリやコナラやケヤキの森の、小高い山がつづいていた。」

いろいろ行き来するうち、3人は堅穴住居やイノシシを担いで来た縄文人らしき4人の男たちを見る。河原で夜を過ごした翌日、穴に落ちていた子鹿を助けたとき縄文人に見つかり、集落までつれて行かれて、そのままそこで生活することになる。

集落で堅穴住居に住み、イノシシ、シカ、クマなどを狩り、クルミやクリの実、ソバ、アワ、ドングリなどの粉で作った団子やパン、焼き芋、あぶったほし肉などを食べ、粘土、樹皮を細かくした繊維、毛皮や黒曜石を使った道具などを作って生活す

る縄文人に、3人は物の豊かさとは違う別の豊かさを感じた※。

美穂が集落の若者と結婚させられることになってしまった。そこで、3人は集落を脱出して洞窟にもどり、タイムスリップしたときと同じ状況を作りだそうと試みる。夜に再び^{ごうおん}振動と轟音、強い光につつまれ、3人の意識は薄らいだ。朝、目を覚ました3人は元の世界に戻れたことを確信し、林道を降りていった。

「三人が歩いている森は、人間の手によって育てられた明るい森だった。古代の原生林の森を歩いてきた武人は、明るい森が、やさしく安心できる森に感じられた。この森は、柁ジイたちが、一本一本、苗木から植えて育てた森なんだと、武人は思った。」

※森や自然の恵みを最大限に生かした生活である。特に、縄文時代における食料としての木の実実は極めて重要で、本書のような東日本ではクリを主としてクルミ、トチやドングリ、西日本ではイチイガシなどのドングリを主としてクリ、クルミやトチなどの堅果が食されている。

複雑な林相の森林整備における事務手続きの統合的な理解について

～混交林の整備に係る合理的な調査・設計・施工管理の検討～

関 憲一郎

長野県佐久地域振興局 林務課
〒385-8533 長野県佐久市跡部65-1 佐久合同庁舎 3 階
seki-kenichiro@pref.nagano.lg.jp

1 はじめに

近年、^{きゅうしゅん}急峻な山間部の森林などにおいて、公益的機能の増進を目的として、単純林をその後生育した広葉樹などを利用して混交林化しようとする傾向がある。一方、密度管理など森林整備の指針は単純林の整備を想定したものが多く、混交林における間伐（本数調整）を行う場合、調査・測量・設計、施工管理の各工程において、合理的な事務を進めにくいリスクがある（表①）。特に荒廃森林は、樹木のサイズもばらつきが大きく、状況を把握するための調査が困難なのである。

筆者はこのような混交林の整備を行うにあたり、測量・設計等の基本事項を整理し、現場の状況（事実）や調査結果（証拠）をもとに合理的な設計手法（どこまで簡素化することが妥当であるか）を検討したので、報告する。

2 研究対象地の概要

調査地は、長野県北部に位置する長野市^{まつしるまちとよさか}松代町豊栄地籍の面積3.84haの間伐事業地において設定した（図①②）。平均傾斜は30° から35° の北向きの斜面である。2019年度に行った森林整備に係る事業の概要を表②に示す。

▼表① 複雑な林相における森林整備に係る調査・測量のリスク

調査・測量の方法	課 題（リスク）
①無理に1つ（少数）のプロットを設定する。	プロットが整備対象森林全体を代表しないので、施工時に大きな変更設計が生じる等トラブルの原因になる。
②狭小な区域（1ha未満）に分割する。	測量延長、プロット調査の数量が2倍、3倍に増えるので、事前の調査等の費用がかさむリスクがある。
③設計段階で無理に除地を設定する。	区域の形状が歩きやすい尾根筋や沢筋から荒廃した森林の内部に入り込み、現地に順応した施工管理がしにくい。



▲図① 位置図

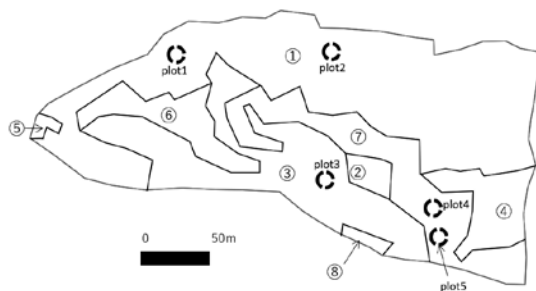


▲図② 平面図

出典：国土地理院標準地図

▼表② 研究対象地を含む事業の概要

事業名		奥地保安林保全緊急対策事業
箇所名		長野市松代町豊栄地籍（小沢左岸）
発注者		長野県長野地域振興局
調査等 業務	工期	2019年5月24日～2019年9月26日
	委託料	2,548,800円
	受注者	（一社）長野県林業コンサルタント協会
	業務概要	区域測量3.76km（A地0.90kmを含む）、平面図作成1件 現地調査1地区、荒廃森林調査1地区、簡易標準地調査 16か所（A地5か所を含む）
工事	工期	2019年8月27日～2019年12月9日
	工事費	4,169,000円
	受注者	長野森林組合
	工事概要	間伐（本数調整伐）9.26ha（A地3.84haを含む）



小区域	樹種
①	スギ
②	カラマツ（一部スギ）
③、④	アカマツ
⑤、⑥、⑦、⑧	広葉樹

▲図③ 衛星写真の解析（NDVI計算）による林相図とプロット調査実施箇所（小区域は樹種界）
4 haに満たない区域が①～⑧の小区域に分かれて、複雑に入り組んでいる。外周は区域測量の結果によるもの。③の最小幅はわずか3 mである。

▼表③ プロット調査の結果

※荒廃、衰退した人工造林地であると推測したため、林齢は森林簿のデータを参照した。

プロット調査結果 集計表（A地）

plot No.	樹種	成立本数	林齢	DBH	平均樹高	上層樹高	収量比数 (Ry)	形状比 (Fr)	相対幹距比 (Sr)
		本/ha	年	cm	m	m			
1	スギ	800	60	22.0	19.4	27.6	0.80	125.5	12.8
2	スギ	1000	45	22.8	22.6	25.4	0.89	111.4	11.4
1・2	スギ集計	1000	53	22.5	21.3	26.5	0.85	117.8	11.9
3	アカマツ	1100	58	22.3	17.1	20.0	0.91	89.7	15.1
4	広葉樹	800	65	8.9	11.9	13.5	—	151.7	26.2
5	広葉樹	1200	65	19.6	11.4	17.1	—	87.2	16.9
4・5	広葉樹集計	1000	65	16.2	11.6	15.8	—	97.5	20.0

3 各作業の留意点

(1) 調査の留意点

調査にあたり現地調査の前の予備調査において、当該地の衛星写真（オルソ画像）を解析（判読）したところ、植生に基づきスギ、カラマツ、アカマツ、広葉樹のあわせて8つの小区域に分けられることが判明した（図③）。これは、当該地の森林簿や森林計画図とも不整合であった。

不整合な理由については、戦後にスギなどの造林が行われたが、手入れがされず、尾根部付近は造林木が衰退しアカマツや広葉樹が優占するとともに、沢沿いのスギ林が過密化しているのではないかと考えた。一方で、施工管理時に不必要に煩雑な事務を回避するため、複雑な小区域をまとめ、区分数を削減して絞りこむ（表③）とともに、プロット調査についての合理的な位置選定および最小限の数を定める基準（案）に留意し森林内の調査を行うことにした（表④⑤）。この留意点は「技術面」と「会計面」の考え方の調整を図ったものである。

こうして、図③（衛星写真の解析結果）を携帯して現地踏査を行ったうえで、撮影した写真とその位

▼表④ 複雑な小区域をまとめる基準、
区分数の限界の基準（案）

■複雑な小区域をまとめる基準（案）

留意事項	具体的な内容（想定）
公然・明白に分けるべき箇所は分ける。	10年生ヒノキ林と60年生ヒノキ林
公然・明白にまとめるべき箇所はまとめる。	樹種・樹高・密度がどれも同じ林分
似た林分は〇〇主体林分としてまとめる。	樹高がいずれも20m程度の「スギ林」と「スギが混じったカラマツ林」

■区分数の限界の基準

留意事項	具体的な内容
調査等業務の費用が工事費を上回らないようにする。	調査等業務を抑制するには変動費の算定の基礎となる区域数を抑制する必要がある。当該地の場合1区域の面積を平均1 ha以上にまとめたことにより、調査等業務の変動費を抑制している。
伐採作業や施工管理をしやすくするよう考える。（マジカルナンバー・オブ・セブンの発想）	人が一度に思い出すことができる数は7つ以内と云われる。安全面等様々に気をつかう林業の現場の場合、その半分の3～4区分以内とする。

置を表示した図面を参考とし、事業地内で樹種ごとに全体を代表する場所を選定し、簡易なプロットを5か所設定し調べることにした。

▼表⑤ プロット調査の位置および数の基準（案）とその根拠となる考え

■限られた予算の範囲内でより正確なプロットをとるには；標本抽出（サンプリング）は有意抽出法となる。

留意事項	内容	会計上の説明
抽出調査の理解	林木の集団が調査対象であり、抽出調査ができるのではないか。（一般論；かきまぜた鍋の料理の中をスプーン一杯で味見をすれば全体の味がわかる）	毎木調査は多大な費用がかかるのでプロットによる抽出調査が望ましい。（肯定意見）
抽出調査における「大数の法則」の理解	プロットをたくさんとればより正確な森林の状態がわかる。（自信）	プロットをたくさんとることは、その数に連動して費用がかかるので望ましくない。（否定意見）
ランダムに2、3のプロットをとるとばらつきが大きくなる。	いくらプロットをとっても正確なことはわからない。（森林をかきまぜることはできはしない。あきらめ）	純粋な（無作為の）抽出調査を行うことができないので、事前に「現地踏査」を入念に行うなどの工夫が必要。（あきらめ、修正意見）

■プロット調査の位置及び数の基準（修正意見としての案）；有意抽出でサンプルの抽出の偏りを減らすための基準

留意事項	内容	会計上の説明
位置の選定	事前の「現地踏査」、「位置と連動した林内の写真」を参考に、平均的な位置においてプロット調査を行う。	純粋な（無作為の）抽出調査を行えないので、現地踏査に係る一定の費用を計上することが望ましい。（肯定意見）
プロットの数	調査の数を絞り込む。1地区、1樹種につき1～2箇所。	プロットの数进行絞り込むことは望ましい。（肯定意見）

※有意抽出法：無作為抽出ではなく、母集団の性質をよく知る人の経験によって標本を選ぶ方法。

簡易なプロットとは半径5.6m（100m²）の釣り竿ざおを用いたプロットであり、収量比数など定量的な指標の算出を目的として、プロット内の林木の樹種、樹高、胸高直径を把握するものである。これにより必要最小限のデータを多数取得して、安価に林分全体の状況を把握しようとする調査手法である。

簡易プロット調査により少なくとも「樹種」、「成立本数」、「樹高」のデータが確認できれば収量比数（Ry）がわかるため、必要な伐採量（本数）も把握することができる。その概況は、表③のとおりである。

(2) 測量・設計の留意点

測量・設計では、次の点に留意した。

- ①歩きやすさと工事の変更設計を考慮し、尾根筋や沢筋のラインを測量するようにする。
- ②測量延長を削減した区域設定を考える。測量杭くいの用途を振り返る。
- ③混交林施業のための施工単価の設定をする。

測量区域の境界は、特段の理由がない限り、単純な形状が望ましい。というのも、測量で設置した杭が作業関係者間の引き継ぎ（確認）やコミュニケーションの手段として用いられるからである。表⑥に測量杭を利用する場面（測量杭の用途）を整理した。通常は、調査段階で藪やぶを刈り払って、中腹に除地の境界杭を設置するが、効率的ではない。このような場合、尾根筋等の測点が整備された後、工事段階で整理伐を行い見通しがよくなったタイミングで間伐作業員の目線で除地の境界を設定するほうが効率的

▼表⑥ 測量杭を利用する場面の整理

※世話役には、精通者や施業のマネジメントをする班長を含む。

作業種	確認事項	作業者
予備調査	立入の了解を得た森林内の確認	地権者、世話役
施業（間伐作業）	施工区域の範囲の確認	世話役、作業員
施工管理	施工区域の面積の確認	監督員、世話役
会計上の検査	施工前後の状況の確認	検査員、監督員、世話役

▼表⑦ 測量作業の役割分担

測量の場所	留意点	作業者
区域測量（外周）	なるべく尾根筋、沢筋（歩きやすさを考慮する。）	測量業者
区域の分割の測量	林相境、施業区域境、除地境	施工業者

である。この結果、表⑦のとおり、間伐作業に特化し、系統立てた効率的な測量作業を行うこととし、「設計のための測量」の範囲は、歩きやすく管理しやすい尾根筋、沢筋を通過する外周のみとした。

また、同じような「樹種」、「成立本数」、「樹高」の小区域を1つにまとめ、「スギ主体林分」のような区分を設定し、次頁表⑧のような施業指針にとりまとめた。

施業指針のような目標林型にすることを目標にして、施工する区域を「スギ主体林分」1.90ha、「広葉樹主体林分」0.82ha、2区分合計2.72haとした。2区分の占有率はそれぞれ70%、30%であるため、まず「単価表」（単価001号表）を1ha当たりとして作成した。

次に、当該施工単価に全体の面積を掛け、直接工

▼表⑧ 施工内容（施業指針）

※混交林として一体的に作業するように設計。衛星写真の解析およびプロット調査の結果に基づき8か所の小区域を、3つの区分（うち2区分を施工）にまとめ、施業方針を定めた。

■面積集計表（A地）

小区域 番号	樹種	区域面積 (ha)		区分名	施工の有無	施工 面積 (ha)	施工 面積 占有率	作業種	使用 する 機械	成立 本数	伐採 本数	残存 本数	伐採率	林床 整理
		小区域	区分							本/ha	本/ha	本/ha	%	
①	スギ	1.841	1.90	スギ主 体林分	○2019年 施工	1.90	70%	本数調整伐 (間伐作業 相当)	チェン ソー	1000	350	650	35	無
②	カラマツ	0.063												
③	アカマツ	0.866	1.11	アカマ ツ主体 林分	×（マツク イムシ被害 拡大防止）	—	0%	(除地)	—	1100	0	1100	0	無
④	アカマツ	0.247												
⑤	広葉樹	0.018	0.82	広葉樹 主体 林分	○2019年 施工	0.82	30%	本数調整伐 (除伐・間伐 作業相当)	チェン ソー	1000	400	700	30	有 300 本/ha
⑥	広葉樹	0.237												
⑦	広葉樹	0.543												
⑧	広葉樹	0.022												
8区域		3.837	3.83	3区分	2区分	2.72	100%							

▼表⑨ 施工単価（当初設計時：A地）

単価001号表（1ha当たり）

工種	数量	単位	単価	金額
本数調整伐（スギ主体林分） 伐採本数350本/ha	0.70	ha	238,000	166,600
本数調整伐（広葉樹主体林分） 伐採本数300本/ha	0.30	ha	176,000	52,800
林床整理伐 (300本/ha×0.30=90本)	90	本	94	8,460
合計	1	ha		227,860

工事費内訳書（本数調整伐の単価は単価001号表による）

工種	数量	単位	単価	金額
本数調整伐（混交林施業A地型） スギ主体70%、 広葉樹主体30% 林相区分の面積割合は空中写真 の読取による	2.72	ha	227,860	619,779
直接工事費 計				619,779

事費を算出した。

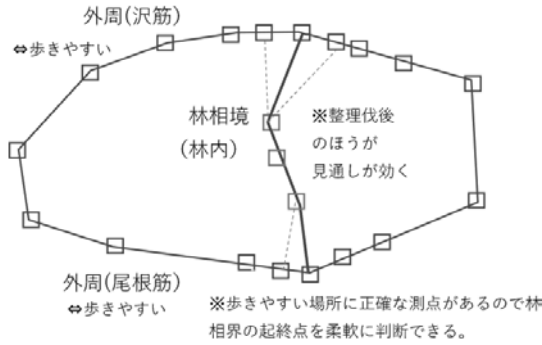
そして表⑨および図⑤により現場の作業を内容とする工事を発注した。

(3) 施工管理上の留意点

間伐の工事発注後の施工管理については、次の点に留意した。

- ①設計内容を受発注者が納得して進めること。
- ②作業内容等の情報を共有し、現場に順応した対応をとること。
- ③必要に応じて変更設計による契約をすること。

これにより、受注者が作業区域の範囲と林相（作業範囲）の再確認を行うとともに、作業区域界の測量を行い、それに伴って作業面積も変更となった（図⑥）。



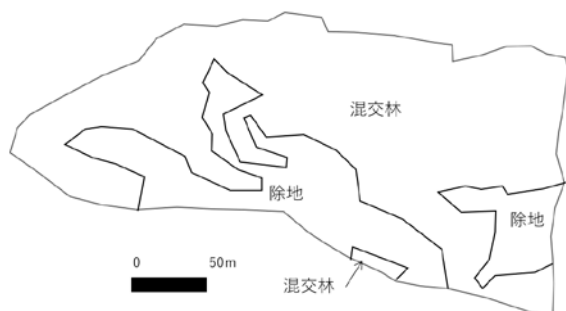
▲図④ 測量作業の系統化（模式図）

※先に外周の測量が終わってれば、分割の測量の誤差修正は閉合誤差による修正が可能となる。

図⑤と図⑥の除地の形は大きく変わっているが、図⑥の除地の境界の端点は、尾根沿いに既存の測点となる。このため、端点と端点を結ぶ「アカマツ林として伐採を行わない区域（除地）」と「少数のアカマツを残しながらスギなどを伐採する区域」の境界線という設定（作業員の目通りも考慮した設定）ができ、より妥当な林相界になると考える。

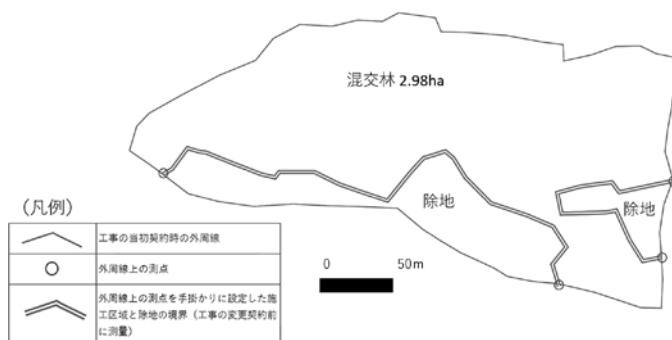
また、現場管理による受注者のプロット調査等により現場の林相が調査内容と差がないことを確認したうえで作業を行った。この結果、変更後の工事内訳書は表⑩のとおりである。

施工区域面積が増えるとともに、作業区域界（除地との境界）の測量に係る準備費を新たに計上した。これにより、簡明で分かりやすい内容により変更契約を行ったので、受発注者の納得感が向上するとともに、



▲図⑤ 当初設計平面図（混交林：2.72ha）

混交林と除地の境界（区域の中の境界線）は衛星写真をもとにし目安として活用。



▲図⑥ 変更設計 平面図（混交林2.98a）

混交林と除地の境界は森林整備業者の実測による。

▼表⑩ 工事費内訳書（変更設計時：A地）

工事費内訳書

工種	数量	単位	単価	金額	備考
本数調整伐（混交林施業A地型） スギ主体70%、広葉樹主体30% 林相区分の面積割合は空中写真 の読取による	2.98	ha	227,860	679,023	単価001号表
直接工事費 計				679,023	
技術管理費 準備費					
除地測量	0.52	km	52,800	27,456	



▲写真① 施工前の状況（2019年4月）



▲写真② 施工後の状況（2019年12月）

会計上も説明が容易な契約内容にまとめることができた。写真①②は施工前と施工後の状況である。

効果的な森林整備事業の執行のための1つの手がかりになると考える。 [せき けんいちろう]

4 おわりに

以上により、複雑な林相の森林も、単純林の発想をもとにして調査から施工、完成までの一連の手続きを合理的に行うことができる。具体的には、①現地踏査を入念に行い、②簡易なプロットを多数とることで、調査・測量・設計に係る費用を1/3以下に抑えながら現地の状況を把握することができた。また、現場に順応した対応をとることにより、③林相界（作業区域界）の詳細確認と測量を施工業者が行うことにより、現場に適合し工事の受発注者双方が納得のできる工事ができたので、今後の効率的かつ

謝 辞

この事業を進めるにあたり、測量・設計業務を担当された（一社）長野県林業コンサルタント協会のみなさま、施工管理を担当された長野森林組合の金澤秀晃様には急峻で複雑な林相（荒廃森林）の現場の状況を的確に把握され、それぞれの業務を適正に行っていただきました。ここに謝意を表します。

参考・引用文献

安藤貴. 林分の密度管理. 農林出版, 1982.
林野庁. 森林総合監理士（フォレスト）基本テキスト（令和4年版）. https://www.rinya.maff.go.jp/j/ken_sidou/forester/（参照:2022年8月10日）



研修そして人材育成

第44回

パブコメ@ 林業労働力の確保の 促進に関する基本方針の変更案

みずの まさお
水野 雅夫

Woodsman Workshop LLC. 代表/Forestry Safety Research LLP. 代表

〒501-4202 岐阜県郡上市八幡町市島2210 Tel 090-2138-5261 E-mail : taf_ip@icloud.com

<https://bakkenxx.wixsite.com/mysite> <https://www.facebook.com/masao.mizuno.9>

<https://www.facebook.com/woodsman2015>

令和4年7月14日から8月2日にかけて、「林業労働力の確保の促進に関する基本方針の変更案」についてのパブリックコメントが募集された（林業労働力の確保の促進に関する基本方針の変更案についての意見・情報の募集について <https://public-comment.e-gov.go.jp/servlet/Public?CLASSNAME=PCMMSTDETAIL&id=550003522&Mode=0>）。この基本方針は農林水産大臣と厚生労働大臣が、林業労働力の確保の促進に関する基本的な方向等について定めるものなので、林業の人材育成に携わる者として無関心ではいられなかった。今回は、変更案の中から人材育成等に関わりのありそうな項目について、気になったアレコレを綴る。

【林業労働力】ずいぶん前から、「林業労働力」という表現に違和感がある。農業でも水産業でも「労働力」という表現が使われているようだが、なぜ「従事者」とか「労働者」と表現しないのだろうか？ 公務員は自分たちのことを「行政労働力」と認識しているのだろうか？ 「労働力」という表現は、従事者の「人」としての尊厳を軽んじているみたいで嫌いだ。

【はじめに「労働災害も減少傾向で推移し・・・」】何をどう見たら労災が減少傾向にあると言えるのだろうか？ 労災件数が減っているのは従事者が減っているからではないのか？

【はじめに「現場責任者等を育成してきた・・・」】育成してきたと断言できる根拠はなんだろうか？ 研修会を実施して受講者を増やすことは、人材の育成とイコールではない。受講者が居眠りしている講習は珍しくないが、所要時間が過ぎれば修了証が発行され、育成されたことになるなんてバカげている。

【1 林業における経営及び雇用の動向に関する事項 (3) 林業労働者の雇用管理の現状と課題「労働安全に対する意識の高まり・・・」】「安全意識が高まるなどして労災が減少しているが、全産業と比べると高い発生状況なので、改善は喫緊の課題であり、それは事業主の責務」と書かれている。変更前には、「労働者に対して積極的に知識、技能及び技術の習得による職業能力の向上を図る機会を与えている事業主は少ない状況であり、労働者にとって魅力ある職場とするためには、教育訓練の充実に取り組むことが重要である。」と促していた表現が、今回の変更案では「責務だぞ！」と強められた。確かに教育訓練に真剣に取り組んできた事業主が多いとは思えないので当然だと思うが、行政のこれまでも省みなくてはならないだろう。林業の死亡災害の原因の約7割が伐倒の失敗、つまり伐倒が下手だということだ。誰も基礎訓練をしていないのだから下手で当然だ。にも関わらず、特別教育さえ受講すれば誰でも業務として伐倒に従事できることを認めてきた行政。これを自動車に例えれば、講義を聴いただけで、仮免許を持たない人に駅前の交差点で運転させるようなものだ。事業主の責務であることは当たり前だが、事業主が責務を果たすための支援が必要だろう。流行や机上論に左右される予算組みではなく、課題解決の的を射た支援が必要なのだ。

【2 林業労働力の確保の促進に関する基本的な方向「林業における働き方改革の推進や事業主等のコミュニ

ケーションスキルの向上など・・・】そのとおりだと思う。強い者には^こ媚び、弱い者には横柄な昭和オヤジが^{ばっこ}跋扈するこの業界の事業主や管理職への教育は必須で、コミyu力だけでなく、安全管理、ハラスメント、アンガーマネジメント等の教育は欠かせない。

【3 事業主が一体的に行う雇用管理の改善及び事業の合理化を促進するための措置並びに新たに林業に就業しようとする者の就業の円滑化のための措置に関する事項 (1) 事業主が一体的に行う雇用管理の改善及び事業の合理化を促進するための措置 ア 雇用管理の改善を促進するための措置 (オ) 労働安全の確保「労働安全衛生関係法令や「チェーンソーによる伐木等作業の安全に関するガイドライン」等に基づく遵守事項の徹底を図る・・・】この国は法治国家なので法令を守らなければならないが、労働安全衛生規則やガイドラインには認識不足によると思われる判断の誤りや、技術的に不可解な点が複数ある。「守るのは法か命か？」のようなバカげた二択にならないためにも、オープンなディスカッションの場があればよいのだが・・・。

【同上「伐倒技術の向上につながる技能検定制度の導入・・・】令和6年度に技能検定が始まると聞いている。7つの団体が技能検定のために「林業技能向上センター」を設立したそうだが、具体的に誰が関わっているのか、どんな方法で検定を実施しようとしているのか、さっぱり見えてこないし、いくつかの県の職員にたずねても「分からない」以外の回答が得られない。この団体が議事録を公開する義務はないだろうから問題はないのだが、全ての制度を固めてから林野庁あるいは厚労省から「こうしなさい！」と、周知する段取りなんだろうか？ また、伐倒の検定にJLC（日本伐木チャンピオンシップ）の手法を取り入れるかも？ との^{うわさ}噂がある。JLCを推してきた全国森林組合連合会が中心になって技能検定の準備を進めてきたのだから、然もありなんだ。この競技会は、ヘルメットからチェーンソーブーツに至る防護装備の普及、チェーンブレイキの常用、地域を越えた交流、競い合う楽しみ等、いくつものメリットを林業にもたらしてくれた。特にブーツとブレイキに関しては多大な効果があったと実感している。しかし、7月号（本誌No.963）にも書いたがJLCはゲームである。ゲームと現場作業を混同することがあっては断じてならない。JLCの伐倒方法が検定に取り入れられるリスクを、これも自動車の運転に例えれば、教習所の平坦地で左折しか教えられなかったドライバーに、いきなり市街地の交差点で坂道発進の右折を行わせるようなことなのだ。都道府県職員に、地元の林業従事者の安全と幸せに^は馳せる思いがあるのなら、国からの決定を待つのではなく「技能検定って、どうなってんの？」と問い、現場目線で検証していただけないだろうか。

【4 その他林業労働力の確保の促進に関する重要事項 (7) 森林・林業や山村に対する国民の理解の促進「各地で森林の整備・保全活動を行う団体が増加している・・・】主に森林ボランティアのことだろうか？ 森林ボランティア等の活動が活発になることにはさまざまなメリットがあるが、伐倒等の作業に必要な知識や技術のないまま行っていることが心配だ。森林ボランティアは身体能力の衰えた高齢男性が多いことも心配だし、未熟な技術を顧みず、森林の保全・整備に向ける正義感や知的好奇心を優先させる傾向が強いことも心配だ。

【4 その他林業労働力の確保の促進に関する重要事項 (8) 外国人材の適正な受け入れ】ぶっちゃけ、このために技能検定が準備されているのだろうが、先述のとおり中身を知ることができない。最も危惧することは、誰がどうやって外国人を指導するのかだ。この国の林業は人材育成を軽視してきたため、伐倒の基礎技術をもった現場作業者は少なく、コーチング技術を持った人材は極めて少ない。そのため、新人等に対し必要十分な指導が行われていない。日本人にさえ指導できない林業界が、いきなり外国人に指導できるのか？ 技能検定の前でも後でも、実効性のある技能実習を行う準備はあるのか？ 誰がどのように行うのか？ 背筋が凍る思いだ。

いったいこの国は伐倒従事者の多くが命を落としている現状、その多くが伐倒を失敗している現状をどう理解しているのか？ 「林業労働力の確保の促進」のためにしなければならないこと、したほうがよいこと、してはならないことが、広く「林業労働力の確保の促進」に関わる人たちに理解されていることを切に願う。

番外編

R3 山梨指導者養成研修成果発表会
ダイジェスト②

水野 雅夫 編集

Woodsman Workshop LLC. 代表/Forestry Safety Research LLP. 代表

〒501-4202 岐阜県郡上市八幡町市島2210 Tel 090-2138-5261 E-mail: taf_ip@icloud.com

<https://bakkenxx.wixsite.com/mysite> <https://www.facebook.com/masao.mizuno.9><https://www.facebook.com/woodsman2015>

前回（本誌No.963）に続き、山梨指導者養成研修成果発表会のダイジェストをお届けする。発表内容に興味を持たれたら、冷やかし半分でもよいのでどこかの県の発表会に足を運んでいただきたい。受講者の凛とした姿や将来に思いを馳せる発表にふれていただければ、研修を研修会だけで終えることの勿体なさをご理解いただけたと思う。

今回は2名の発表を紹介する。

・次に紹介する文は、「総括」として書かれたものですが、互選では採択されなかった原稿です。発表されなくても、受講者が考察を深め他者に届けようとした言葉には、いくつもの気づきが含まれています。

「・・・間伐指導のマニュアルを作成するワークショップの中で感じたことは、一人一人作業するなかで意識してる注意点や優先順位の違いです。（中略）その違いは新人を指導していくうえで曖昧になりがちな部分であり（中略）正確に伝えなければならないことだと認識させられました。理由や根拠を再考察し、一つ一つの行動の原因、結果、またその行動がもたらすメリット、デメリットを知ることは、指導する側、される側の「責任感」を問うものです。指導する側の「責任感」は、指導を受ける側の安全を確保し、「教育」の質を高めるための大切な感覚です。指導される側の「責任感」は現場作業する中での判断基準となっていくので、この「責任感」を育むことが、会社からの信頼と仕事のクオリティーの向上につながっていきます。」

「・・・これからの林業を進展させていくには、適切な技術や知識を論理的に理解し、説明でき、分かりやすいように伝えられる指導者が必要とされています。今回の講義を受けて、コーチングも一つの技術として見直す必要があると思いました。アスリートには一流のコーチがつき、意見を交わしながら日々トレーニングに励んでいます。コーチの中にはアスリートとして芽が出なかった方も多くいるかと思います。それはプレイヤーとしてではなく、指導者（コーチ）としての素質があったということです。コーチは指導しているプレイヤーの肉体、または精神状態、癖、性格など、プレイヤーが自分では気づけない部分をよりよい状態へと導き、才能や技術を伸ばすのが仕事です。そのためコーチにはコミュニケーションスキル、観察能力、身体の構造や理想の姿勢など、コーチとして必要な知識や技術を身につけなければいけません。」

テーマ「指導者の役割と責任」

・ほんの僅かな油断で新人を被災させかけた経験や、熱中症の予兆に気づきながらも作業を継続させてしまっ

たことから、自身を省み、これまでに思いを巡らせ、静かに決意を述べています。

「・・・直径50センチぐらいの枯れた アカマツが等高線の向きに倒れています。よく見ると幹から突き出た太い枝が途中で折れて地面に刺さった状態です。(中略) 新人さんには二つの指示を伝えました。まず一点目は、伐倒木をへたに触ると転がり落ちてしまい危険なので触らないこと。二点目は私ともう一人で枝払いなどのチェーンソーを使用した作業をするので新人さんはその集積作業をしてほしいこと。特に複雑な作業ではないと思い、そのまま作業に入りました。(中略) 新人さんの様子を見ると、支えになっていた太い枝を伐っているところでした。慌てて止めに入りました。運よく、切断する前にチェーンソーのバーが挟まれたので、支えを失い幹が転がり落ちることはありませんでした。チェーンソーは置き去りにしてその場からすぐ離れるよう言いました。何事もなくよかったと心の底から思いました。

今思えば、新人さんの命が危険にさらされるかもしれないという認識が甘く、命を守ることの責任感が足りなかったと思います。また、作業に取り掛かる前にもっと念入りに指示したことの確認をするべきでした。そして、作業中も指示したことをしっかり守っているかを確認しておけばよかったと思います。(中略) 指導は責任を伴った業務であるし、片手間では出来ません。むしろ片手間で作ってはいけないのではないのでしょうか。その結果、新人さんを危ない目に遭わせてしまうということを想像できませんでした。・・・」

「・・・季節は変わり、梅雨明けの一気に日差しが強くなるころの下草刈りの現場でした。(中略) 隣の新人さんの様子を見てみると、朝一で元気なのでかなりハイペースで刈っています。(中略) 休憩時間になったので新人さんを日陰に誘いました。「今日も暑くなりそうですね」と声を掛けますが、返事の声がよく聞き取れません。声がかすれていて、汗もたくさんかいているようでした。熱中症の初期症状だと思いました。私は「(中略) ペースを落とした方がいいと思います。」とアドバイスしました。(中略) 作業を再開して30分ほどたったころでしょうか、新人さんの姿が見えません。もしかしてと思い、隣の棚に行ってみると、足がつった状態で新人さんが倒れていました。(中略) 意識はしっかりしていますが、全身に力が入らず動けないとのことでした。(中略) 応急処置をして様子を見ました。なんとか起き上がるまで回復してきたので、「今日はもう帰宅してゆっくり休んでください。明日も無理せず休んでも大丈夫ですから、体調がよくなったらまた来てください。」と伝え、帰宅してもらいました。

その後、新人さんは復帰することなく辞めてしまいました。(中略) あの休憩時間に熱中症の兆候に気付いていたのにどうして防げなかったんだろう。強引にでも作業を中断し休ませていたら倒れずに済んだのかもしれないし、辞めようという気にもならなかったと思います。(中略) あのと私が「無理しなくていいよ」というつもりでしたアドバイスが、新人さんには「休まないで、もうちょっと頑張れよ」と思えたのかもかもしれません。休みたくてもそう言えない流れを作っていたと思います。・・・」

「今までを振り返るとたくさんの方が入られて、辞めていかれました。顔が浮かんできます。残る人と辞めていく人との違いは何なのでしょう。辞める理由はさまざまです。不満もたくさんあったことでしょう。でも辞めようと決めるきっかけになるのは、この仕事や職場に対する希望が失われたときだと思います。

地拵^{じごしら}えが完成した山を遠くから眺めると、等高線上に棚がきれいに並んでいてとても清々^{すがすが}しい気持ちになります。これだけの仕事をやり遂げた自分たちが誇らしげに思えてきます。また次も頑張ろうと思えます。そのような気持ちをみんなで共有できることが、林業に対する希望を持ち続けることにつながるのではないのでしょうか。私は指導者としてその手助けをしていきたいと思います。」

研修会は審査会か発表会で終えることを強く勧める。とはいえ、審査会はともかく、発表会の効果はイメージしにくいだろうし、手間と金が必要になるので行政的には実施したくないのかもしれない。研修会は実施することが目的ではなく、受講者が伸びること、一步でも前に進むことが目的だ。そのためにできることはやる！ 常に最大限の効果を目指す！ それが研修担当者と講師に課せられた最低限の務めだと思う。

令和4年度JAPIC政策提言

酒井 秀夫

〔（一社）日本プロジェクト産業協議会（JAPIC）森林再生事業化委員会 委員長〕

JAPIC森林再生事業化委員会*会員から注目トピックをご紹介します！

はじめに

日本プロジェクト産業協議会（JAPIC）森林再生事業化委員会は、各産業界から委員が構成され、ワーキンググループで課題解決に向けた議論を重ねています。その成果をもとに、毎年概算要求に向けた重点政策を提言しています。令和4年度は10項目の提言を（表①）、6月30日に織田^{おりたひろし}中央林野庁長官に手交しました。その内容を報告します（写真①）。

提言概要

JAPICの政策提言は、循環型産業の実現に向けて「伐^きって、使って、植える」が基本にあります。毎年、冒頭に「林業の成長産業化推進」を掲げています。国産材の供給量増への期待が高まっていますが、そのためには、まずは山側の納期管理を強化して、需要側の信頼獲得が不可欠です。しかし、伐採する人、植林する人、運搬する人の不足が深刻化しています。需要にタイムリーに 대응していくためには、木が伐採されてから消費者に届くまでのリードタイムが長いという産業構造を改善しなければなりません。今年は、リードタイム短縮のための方策を提言しました。次に「多様な生活スタイルと林業の両立」では、新型コロナウイルスによる社会の変化と人材育成の緊急性を踏まえて、多様な生活スタイルと林業の両立を提言しました。林業DXは、情報システム化のためのサイバー空間の構築を言い、前回も提言していますが（本誌No.950）、今年は実用的かつ具体的な林

▼表① 令和4年度JAPIC政策提言～「伐って、使って、植える」循環型産業の実現に向けて～

1 林業の成長産業化推進
(1) 安定供給に資するサプライチェーンの確立
(2) 五木地域次世代林業実証モデルの推進 (リードタイム短縮の為にプラットフォーム)
2 多様な生活スタイルと林業の両立
(1) 多様な生活スタイルと林業の両立に向けた取組事例
3 林業DX（デジタルツイン）への変革
(1) 実用的かつ具体的なDXの基盤整備に向けた取組
(2) 先進事例を踏まえた林業DX導入のための課題と提案
(3) 車両系林業機械の入れない急峻地の集材を支える架線技術教育と機械の普及
4 国産材の需要拡大への取組
(1) 木造住宅の更なる国産材使用比率向上に向けて
(2) 建築分野（木造集合住宅）における更なる国産材利用の推進（低歩留まり改善と強度を両立させる、複数樹種組み合わせによる国産材活用推進）
(3) 建築分野（非住宅分野）における更なる国産材利用の推進
(4) 「日本版ZEB ZEH」制度に向けて



▲写真① 織田林野庁長官への政策提言手交

業DXの基盤整備に向けた取組を提示し、林業機械化における林業DX導入と、架線技術教育と機械の

普及を提言しました。毎年、「国産材の需要拡大への取組」を提言の大きな柱にしていますが、国産材市場の伸びしろが大きい木造住宅の構造部材におけるさらなる国産材使用率向上と、建築分野の木造集合住宅と非住宅分野それぞれにおけるさらなる国産材利用の推進を提言しました。カーボンニュートラルに向けた社会の関心が高まっていますが、ZEB（ネット・ゼロ・エネルギー・ビル）・ZEH（ネット・ゼロ・エネルギー・ハウス）の具体的推進を強調しました。ZEB・ZEHに関しては、平成28年・29年にも提言していますが、今回は創エネ源としての地域木質バイオマス活用推進について、技術・制度両面からの研究の必要性を提言しています。

それぞれの解説は、次号以降順次掲載予定ですが、今回は「林業の成長産業化推進」について報告します。

林業の成長産業化推進

現在、全国林内路網密度は22m/haですが、まだ十分な開設量ではありません。車両の大型化と高速輸送化に向けて、コンクリート舗装や既設林道のグレードアップ等林道整備のさらなる促進が必要です。大型車による輸送実現により、コスト低減のみならず、運搬回数減少は温室効果ガス（GHG）削減にもつながります。

的確な木材需要の情報把握と共有によるマッチング強化が叫ばれていますが、不足気味の製品と余剰気味の製品を解消しながら、価格安定を図っていく必要があります。リードタイム短縮に向けたインフラ整備として、ストックヤード（中間土場）、拠点貯蔵施設を增強し、需給バランスのバッファも兼ねることにより、供給体制強化の対応が可能になります。大型木造建築物の実現にとっても、先行して材料準備していくことができます。適正在庫と柔軟なサプライチェーンにより、木材価格の安定化と輸出への体力強化にもなります。そこで、サプライチェーンの需要量を的確に把握し、供給体制整備に向けた情報活用促進のプラットフォームを提言しました（協議会の設立など）。また、ストックヤードの機能を活かし、商流を円滑にしていくためには、金融支援も必要です。ファイナンスに関しては、予算のばらまきではなく、委託報酬額が成果に連動するPFS（pay for success）や、官民連携の資金調達により

社会的課題解決を目的とするSIB（social impact bond）の考え方など、投資の概念も明確にしていくことがこれからは求められます。

五木地域次世代林業実証モデルの推進

JAPICでは、熊本県五木地域^{いつき}を次世代林業の実践モデル地域として、毎年提言を重ねています。五木地域のような共同施業団地では、原油高がトラック輸送を直撃し、利益を圧迫しています。情報を活用しながら、広域輸送に対応した共同施業団地ならではのコストダウンが課題です。また、林業機械のICT化や排ガス規制等により、林業機械の購入価格が高くなっていますが、大規模森林所有者と小規模森林所有者それぞれにふさわしい林業機械化のあり方、住み分け、機能分担が必要です。

五木地域のプラットフォーム内の情報を活用して、市場に応じた製品づくり・在庫管理がリードタイム短縮につながります。広域施業団地内の複数の中間土場間で流通ハブを形成し、原材料を山元で取引することにより、大型車で近間の需要家に直送輸送して交錯輸送をなくすることができます。協調出荷の高度化に向けては、民国連携による検討も必要です。

限られた労働力で、高度な森林作業を行うためには、伐倒・集材の専門化と人材育成が必要です。例えば、プロの伐倒集団が選木・伐採し、集材作業チームの育成強化が有効となりますが、そのためには新たな雇用確保が必要になってきます。団地化と作業班の専門化を図ることで、林業機械の稼働率を向上させていくことができ、減価償却に有効に働きます。五木地域をその実証のフィールドにできればと思います。

今までの提言では、確実な伐採再造林体制の構築、皆伐後の再造林円滑化を掲げてきましたが、この実現に向けてシカ食害対策も重要課題ですので、獣害対策の専門事業体の育成も有用になってくると思います。

[さかい ひでお]



山田隆彦 監修 自然散策が楽しくなる! 葉っぱ・花・樹皮で見わける樹木図鑑

発行所：株式会社池田書店
〒162-0851 東京都新宿区弁天町43番地
Tel 03-3267-6821 Fax 03-3235-6672 ※お求めは書店にて
2021年4月発行 四六変型判 320頁 定価1,650円(税込) ISBN 978-4-262-13634-9

林業に携わる人は樹木には詳しいと思うが、用材木以外の雑木については詳しく知っておられるだろうか？ 一度は植物分類などで学んだことがあるかもしれない。復習がてら樹木の種類の見分けを思い出し、そんな樹木もあったなと忘れないで欲しい。

日本には多様な植物が生育していることが、チュンベリー（1779）によって世界に報告されているが、日本人がそれに気づくには200年を要

したことは、あまり知られていない。最近になって、チュンベリーが調べた箱根^{はこね}の植物を再確認しているのは、彼の気づきが学術的に評価されたからではないか。恐らく、まだ多くの人は日本の山には多くの種類の樹木があることを知らないのではないかと思う。

そのような折、私のような素人でも、樹木を葉、花、樹皮で見分けることができる図鑑を手にした。それが本書である。我々が野山へ出かけ

たときに目にする290種の樹木を、まず目立つ葉っぱから、続いて、花、樹皮、実などの特徴から識別させてくれる。具体的には、樹木を識別するステップを次のように4段階で行う。ステップ1：葉の形、ステップ2：葉の縁の形、ステップ3：葉の付き方、ステップ4：常緑樹・落葉樹をチェックする。さらに枝の付き方、花の形と付き方、葉のつくりと形・付き方と細かく解説している。樹木の用語は一日花、羽片、栄養

お知らせ

（公社）国土緑化推進機構「緑と水の森林ファンド」助成シンポジウム 地域が育てる・地域を育てる ——地方留学と農山漁村の未来——

日時：2022年10月1日（土）
13:00～17:00

開催方法：オンライン形式

※参加費無料・要参加申込

申込方法：Webサイトのフォームからお申し込みください。

プログラム：

- ・第1報告 地域における高等学校の意味と地方留学の可能性
朝岡幸彦氏（東京農工大学大学院農学研究院 教授）
- ・第2報告 葛巻町による岩手県立葛巻高等学校支援の取組

村木晋介氏（岩手県葛巻町教育委員会事務局 こども教育課こども支援室長）

- ・第3報告 おといねっぶ美術工芸高校 奇跡の学校とともに歩む
佐近 勝氏（北海道音威子府村 村長）
- ・第4報告 0～18歳までの一貫教育と梶原高等学校の魅力化による町づくり
中越佐由美氏（高知県梶原町教育委員会 生涯学習課長）
- ・パネルディスカッション

お問い合わせ：（一財）林業経済研究所
E-mail：office@foeri.org

主催：「森林・林業・山村問題を考える」シンポジウム実行委員会

後援：林野庁、（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所、（一社）日本森林学会、（一社）日本木材学会、林業経済学会、（特非）NPO birth、国土防災技術（株）、（公社）森林・自然環境技術教育研究センター、住友林業（株）、全国山村振興連盟、全国森林組合連合会、（一社）全国森林レクリエーション協会、（一社）全国木材組合連合会、（一社）全国林業改良普及協会、（公社）大日本山林会、（一財）地域・教育魅力化プラットフォーム、（一財）地球・人間環境フォーラム、日本合板工業組合連合会、（公財）日本

第5回

宝箱としての
「森」

(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所 高山 範理

繁殖から両性花、輪生までアイウエオ順に79項目の解説がある。中には私が知らなかった芽鱗や、蒴果や托葉なども見える。学名も、属名、種形容詞、変種学名についての解説がある。葉、花、幹の写真や解説事例の図などが320頁にコンパクトにまとめられ、監修者の50年以上にわたる植物観察の経験や、自らの視点で撮影した写真が随所に活かされている。

全体でA6版300gの持ち運びしやすいハンドブックである。野外の樹木観察に便利な本だと思う。樹木の違いを知ることは、森の違いを知ること。森の違いを知ることは山歩きの楽しみにも繋がるのではないだろうか。

[国立環境研究所名誉研究員/青木陽二]



<https://forms.gle/wEVCskjLEvbWrjtG9>

自然保護協会、(公財)日本住宅・木材技術センター、(一社)日本森林技術協会、(一財)日本森林林業振興会、日本製紙連合会、(一社)日本治山治水協会、(一財)日本木材総合情報センター、(一財)日本緑化センター、(一社)日本林業経営者協会、(株)日本林業調査会、(一社)日本林業土木連合協会、農林中央金庫、(一社)緑の循環認証会議

40年近く前の話になるのですが、筆者の実家や学校近くにはまだ雑木林が数多く残っていました。夏になると、夕暮れ時に狙った「森」にでかけ、砂糖と蜂蜜、お酒を煮詰めた特製の液体を綿に含ませて、クヌギやコナラの幹に結び付けて帰ります。そして翌朝、ドキドキしながら、カブトムシやクワガタムシという宝物に会いに行ったことを思い出します。

少し大人になった中学生時代には、「首つり山」と呼ばれる近所の「森」に深夜に出かけ、懐中電灯の明かりだけで「森」の散策路を歩いてくるという夏の肝試しを行いました。このイベントは各自の勇気を示すことで、友人たちの間で男気を認められるという宝（誇り）をもたらしてくれました。

さらに時が経ち、大学の森林科学科に入学しました。「森」の植生や生理・生態を学ぶと、急に「森」の中が食べものだらけに見えるようになりました。甘いものからいうと、ヤマグワ、ナツハゼ、クロマメノキ、アケビ、ヤマボウシ等々。主食的には各種ドングリ（主にマテバシイ）やヤマグリ、ムカゴ。調理法も簡単で、とても助かりました。北関東で貧乏学生をしていた筆者にとって、「森」がまさに宝箱だった時期でした。

そして今、筆者にとって「森」は職場のひとつになり、「森」の健康への効果を科学的に解明するという楽しい仕事をもたらしてくれています。また、プライベートでは、かつての山遊びを、家族と一緒に再び体験させてくれる貴重な場でもあります。依然として「森」は、筆者にとって大切な宝箱です。

ただ、ひとつ変化があるとすれば、いつの間にか「森」が仕事の場になってしまいましたので、最近、休暇中には「海」方面に行きたくてしまうことでしょうか。個人的にどうしたものだろうか、とは感じています。

同じく「森」を職場としているみなさん、いかがでしょう？

今度ぜひ教えていただければと思います。



▲夏の「森」の宝物

第32回

学生森林技術研究論文コンテスト

受賞論文の紹介

日本森林技術協会では、森林技術の研究推進と若い森林技術者育成のため、大学学部学生を対象として、森林・林業に関する論文（政策提言を含む）を募集し、優秀と認められる方々を表彰しています。2022年5月に行われた厳正な選考の結果、各賞を受賞された4名の方の論文を、推薦文をもとに紹介します。なお、受賞者の皆さんの所属は、コンテストにご応募いただいた時点のものです。

林野庁長官賞

北海道大学農学部森林科学科 まえだ ただまさ
前田 唯眞

ブナのミトコンドリアゲノムにおける 適応的遺伝子と系統地理

本論文では、日本の冷温帯の標徴種であるブナを対象に、ミトコンドリアのゲノムの全塩基配列を決定して遺伝子の同定と機能推定を行った。さらに、その参照ゲノム配列に基づいて全国ブナのミトコンドリア遺伝子の地理的変異を調べて地史の変遷を解析することにより、日本列島における脊梁山脈^{せきりょう}と日本海型気候の誕生にあたり、ミトコンドリアの遺伝子「*atp 1*：ATP合成酵素^[1]のサブユニット」がブナの適応進化に関与した可能性を明らかにした研究となっている。ミトコンドリアは細胞内のATPエネルギー生産の場で、ATP合成酵素は低温環境でATP合成を律速するため、*atp 1* 遺伝子の地理的変異は温度環境と関わりが深く、温暖化環境下においてブナの適応度に重大な影響をおよぼす可能性を示唆した。さらに考察では、森林管理の気候変動適応策として、気候帯に応じて種内で適応的に変異した集団を保全の単位にすることの必要性を遺伝子機能に基づいて提示した研究である。

この研究の第一の意義は、ブナのミトコンドリアに局在するゲノムの全塩基配列を決定して、遺伝子の基盤データを誰もが利用可能なように情報化した点において学術貢献が大きいことが挙げられる。第二の意義は、温度環境に適応的な遺伝子を検出して、ブナ集団の保全単位の基準に新たな学術根拠を与えていることである。第三の意義は、この知見が日本の2つの気候帯に広く分布する樹木で共通する可能性をもち、今後の森林管理の基準策定においても参考になる研究成果として一般性が期待されることである。

[1] ATP合成酵素：ATP（アデノシン3リン酸）はエネルギーの貯蔵・放出の役割を持つ一方、遺伝子の本体であるDNAの一部を構成する化学物質で、ATP合成酵素が触媒しADP（アデノシン2リン酸）にリン酸が付加されることで合成される。ATP合成酵素は20個ほどの部品（サブユニット）が複合体を作ることで構成されており、*atp1*の産物はその一つである。

関東地方周辺における *Asiopodabrus*属（甲虫目ジョウカイボン科）の 種分化・遺伝的分化プロセス

ジョウカイボン科*Asiopodabrus*属は日本の広域から176種の既知種が知られるものの、国外では東アジア地域で少数の種が分布するのみで、日本列島で集中的に多様化している分類群である。ほとんどの種類が広葉樹林に普通に生息する肉食性の種で、日本の森林を代表する昆虫の1群である。本属は外見が非常に類似しているうえに変異の大きい種が多く、種同定は雄交尾器の硬化した部位によってのみ可能で、その多様性の実態や進化プロセスはほとんど未解明であった。中村氏は、*Asiopodabrus*属の関東地方周辺の材料を用いて、種の分類および分化プロセスを明らかにする課題に取り組み、以下のような研究成果を得ている。

1. 雄交尾器の機能的部位である内袋の形態を初めて観察し、その分類学や進化研究における解析形質としての有用性を示した。
2. 核とミトコンドリア遺伝子の解析の結果、種分化プロセスの概要を明らかにしたが、特に後者において分化後の二次的な遺伝子流動^[2]が生じていることを示した。また、従来の分類では区別できない隠蔽種の存在も示唆された。
3. 形態形質や生態ニッチ^[3]の進化プロセスを明らかにし、生態ニッチの平行進化が多様化の要因の1つである可能性を示した。

これらの成果はオリジナリティあふれるものであり、分類における新たな着目点を与えたことが評価できる。また、日本の森林生態系における昆虫の多様性研究の今後の発展に大いに貢献することが期待される。

点群データを用いた ボクセル解析アプリケーションの開発

本研究は当学科の卒業論文として取り組みまとめたものである。近年、航空機LiDARや地上型レーザースキャナおよびドローン（UAV）計測の普及により森林測量や森林計測で多用されるようになった点群データ^[4]の取り扱い、解析をより容易にするためのアプリケーション開発を行った。点群データはそのままでは定量化が困難で異なるデータの合成・比較も容易でない。通常は点群データをDSMやDTMのような2次元ラスタに

[2] 二次的な遺伝子流動：一度は分化した種同士の分布域等が接触するようになり、交配が起こることで遺伝子が片方向または双方向に流入するようになる現象。

[3] 生態ニッチ：種がもつ特有の生態的な位置付け。生態的地位ともいう。

[4] 点群データ：座標とその点に与えられた色彩情報などのデータの集まり。

変換し解析を行うが、その場合点群データの持つ多くの3次元構造情報が失われるという問題がある。本研究ではその中間的なデータであるボクセル^[5]データに注目し開発を行っている。ボクセルデータについては現状専用のフォーマットも確立しておらず、専用の解析アプリケーションも存在していない。

本研究ではボクセルデータの標準フォーマット自体を考案している。そのうえで開発したアプリケーションでは、

- 1) 点群データを標準フォーマットに基づき任意の解像度のボクセルデータに変換する機能
- 2) ボクセルデータを可視化し3次元表示する機能
- 3) 異なるボクセルデータを合成する機能
- 4) ボクセルデータ間の差分計算機能

を実装した。また、アプリケーションの開発環境としてクロスプラットフォームを選択し複数のOSで利用可能とした。ボクセルデータの表示についてはマウスで自由に視点移動、拡大縮小が可能で直感的に扱うことができるようになっている。1年間という限られた開発期間で、これらの機能を実装した完成度が高いアプリケーションの作成に至っている。本アプリケーションは今後フリーウェアとして公開予定で、今後森林分野での点群データの有効利用に大きく寄与することが期待される。

日本森林技術協会理事長賞

島根大学生物資源科学部農林生産学科 そとやま ゆうき 外山 祐紀

島根大学附属施設における鳥類の生息状況と 広葉樹二次林と針葉樹人工林の鳥類相の変化

島根大学演習林では、植生の調査は行われてきたが、鳥類については目録すらなかった。この論文では、研究課題である「島根大学附属施設における鳥類の生息状況と広葉樹二次林と針葉樹人工林の鳥類相の変化」を明らかにするため、島根大学附属施設周辺の森林や演習林での合計109回の鳥類調査と三瓶演習林^{さんぺ}における広葉樹二次林と針葉樹人工林の毎木調査を実施し、20年前の卒業論文と比較することで、鳥類相の変化と今後の演習林の管理の方向性を示した。

鳥類の観察に適した日の出から2時間に合わせて鳥類センサス調査を実施し細かく記録を取り、日中は森林植生調査を実施した調査の結果から

- 1) 17目40科109種類の鳥類が島根大学附属施設周辺環境や演習林を利用していること
- 2) 常緑広葉樹が亜高木層を構成した広葉樹二次林は鬱閉した針葉樹人工林より鳥類の多様性が高いこと
- 3) 20年前より広葉樹二次林では鳥類の多様性が高くなったが、針葉樹人工林では鳥類の種構成が変化し、多様性が低下し、特に開けた場所を好む鳥類が減っていたこと

が明らかとなった。

以上の結果から、演習林で鳥類の多様性を維持、向上させるならば、開けた場所などの多様な生息場所を配置する必要があることを示した。本論文は、島根大学演習林の懸案事項であった鳥類目録の作成と、演習林内の森林の遷移と鳥類相の変化を考察し、鳥類の多様性保全の観点から今後演習林が行うべき森林管理の指針を示したものとなっている。

[5] ボクセル：3次元で与えられる座標を持つピクセル（画素）。



木材供給量と 木材自給率の推移

要旨

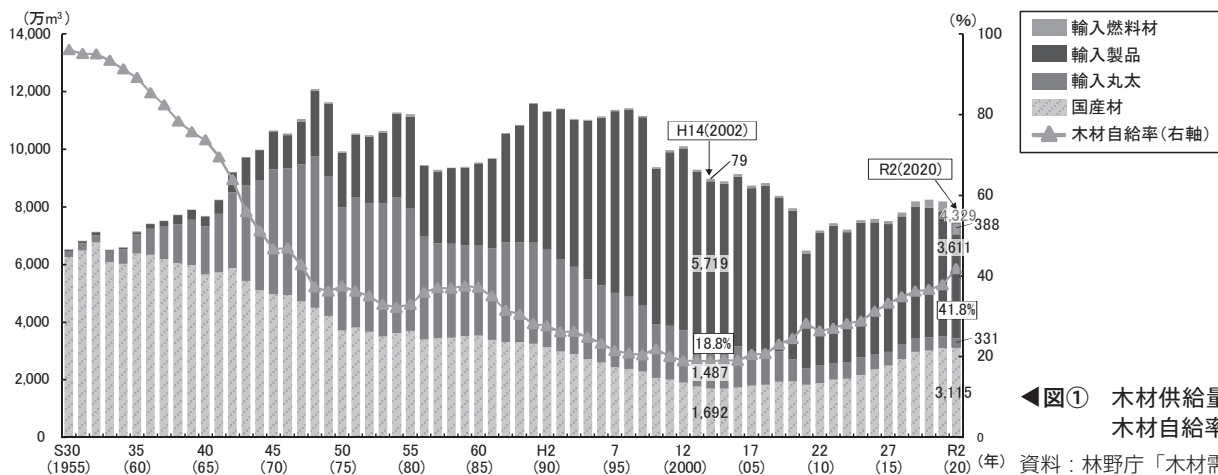
国産材供給量は平成14(2002)年を底として増加傾向にあり、令和2(2020)年の国産材供給量は前年比0.5%増の3,115万³であった。木材自給率は41.8%（用材部門では35.8%）となり、10年連続で上昇した。用途別にみると、製材用材は47.2%、合板用材は47.0%、パルプ・チップ用材は17.0%、燃料材は69.7%となっている。

我が国における国産材供給量は、森林資源の充実や合板原料としてのスギ等の国産材利用の増加、木質バイオマス発電施設での燃料材利用の増加等を背景に、平成14(2002)年の1,692万³を底として増加傾向にある。令和2(2020)年の国産材供給量は、前年比0.5%増の3,115万³であった（図①）。

木材自給率は、国産材供給の減少と木材輸入の増加により低下を続け、平成14(2002)年には18.8%まで低下したが、近年は、国産材供給量の増加により、上昇傾向で推移している。令和2(2020)年は、丸太輸入量が減少するとともに、燃料材の需要及び国産材供給量が増加した結果、木材自給率は前年より4.0ポイント上昇して

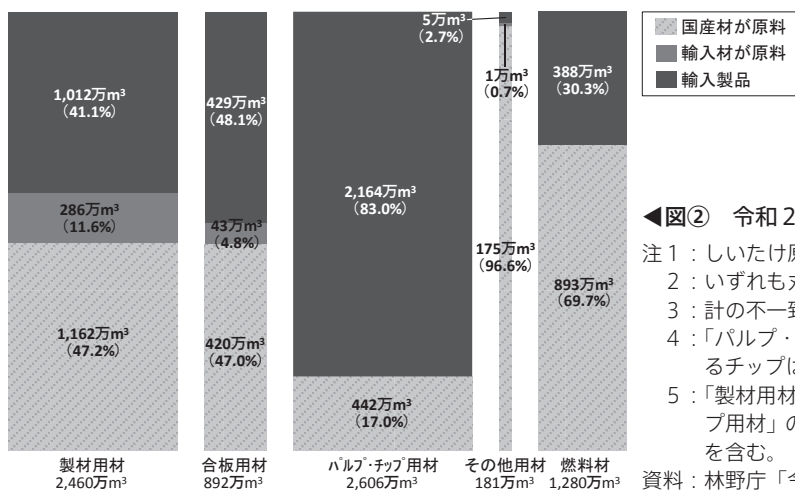
41.8%（用材部門では35.8%）となった。10年連続で上昇しており、昭和47(1972)年の42.7%以来ほぼ半世紀ぶりに4割台に回復した（図①）。

自給率を用途別にみると、製材用材は47.2%、合板用材は47.0%、パルプ・チップ用材は17.0%、燃料材は69.7%となっている（図②）。



◀図① 木材供給量と木材自給率の推移

資料：林野庁「木材需給表」



◀図② 令和2(2020)年の木材需給の構成

- 注1：しいたけ原木については省略している。
 注2：いずれも丸太換算値。
 注3：計の不一致は四捨五入による。
 注4：「パルプ・チップ用材」のチップ及び、「燃料材」として使用されるチップは、丸太を原料として製造されたチップに限る。
 注5：「製材用材」の「輸入製品」には、集成材等を含む。「パルプ・チップ用材」の「輸入製品」には、再生木材（パーティクルボード等）を含む。

資料：林野庁「令和2(2020)年木材需給表」

林業技士（養成研修）について

通信研修

現在、「通信研修」（研修期間 8 月 1 日～10 月 7 日）を実施中です。

研修レポートの提出期限にご注意ください。

スクーリング研修

研修の実施可否については、各部門開講 1 か月前を目途に判断して、当協会Web サイトでお知らせします。ただし、判断後であっても、コロナ感染等拡大状況の変化等により、やむを得ず中止・中断する場合があります。また、安全を確保するため、受講人数に応じて、スクーリング研修の形態等を変更する場合があります。

◎8月号訂正 P.39「一般社団法人日本森林技術協会 第77回 定時総会報告」IVのタイトル

（誤）IV 役員（理事）の改選の件

（正）IV 役員（理事）の補充選任及び役員（監事）改選の件

なお、業務執行理事小島孝文氏、理事信田聡氏、理事田中俊彦氏が補充選任、監事 2 名が改選（再任）となっています。

「森林技術」の原稿・お知らせなどの募集

原稿 皆様からの投稿を募集しています。編集担当までお気軽にご連絡ください。連絡先は、以下の「本誌編集」です。

催し 催しのご予定などもお寄せください。

新刊図書 ご恵贈図書は、紹介または書誌情報を掲載します。

ご要望 お読みにになりたい記事内容等もぜひお聞かせください。

日林協のメールマガジン・会員登録情報変更

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。ぜひご参加ください。配信をご希望の方は、メールアドレスを当協会Web サイト《会員の窓》→《入会の手続き》→《情報変更フォーム》にてご登録ください。

※メールアドレスが変更になった方もこちらから変更願います。

異動・転居に伴う会誌送付先等の変更

これについても、上記《情報変更フォーム》にて行えます。なお、登録情報変更に必要な会員番号は会誌をお届けしている封筒の表面・右下に記載しています。

お問い合わせ：mmb@jafta.or.jp（担当：一^{いち}）

お問い合わせ

会員／森林情報士	林業技士	本誌編集	デジタル図書館	総務（協会行事等）
担当：一 ^{いち} Tel 03-3261-6968 mmb@jafta.or.jp	担当：荒井(透) Tel 03-3261-6692 jfe@jafta.or.jp	担当：馬場、宮下(佐) Tel 03-3261-5518 edt@jafta.or.jp	担当：一 ^{いち} Tel 03-3261-6952 dlib@jafta.or.jp	担当：林田、関口、佐藤(葉) Tel 03-3261-5281 so-mu@jafta.or.jp

※ファクシミリは共通
Fax 03-3261-5393

編集後記

人を育てるには時間もお金もかかり、期待どおりの効果が得られるとは限りません。森林の中での教育に向き合ってきた先生方の言葉から、そういった教育は一筋縄ではいかないものなのだろうと感じました。国内のほかの業界と同様に、森林に関わるさまざまな分野でも次世代を担う人が不足していると聞きますが、育成の困難さにめげず、長い目で見て教育に投資する覚悟が問われているように思います。

会員募集中です

年会費 個人の方は3,500円、学生の方は2,500円です。なお、団体は一口6,000円です。
会員特典 森林・林業の技術情報等をお伝えする『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、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。

森林技術

第965号

令和4年9月10日 発行

編集発行人 福田隆政

発行所 一般社団法人 日本森林技術協会®
〒102-0085 東京都千代田区六番町 7 番地
TEL 03-3261-5281 (代) FAX 03-3261-5393
URL <http://www.jafta.or.jp>
三菱UFJ銀行麹町中央支店 普通預金0067442
郵便振替00130-8-60448

印刷所 昭和情報プロセス株式会社

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 ※不課税）

2022年度 森林総合研究所公開講演会 ネットゼロエミッション達成のための森林の役割

日時：2022年10月5日（水） 13:00～16:40

場所：一橋大学 一橋講堂（東京都千代田区一ツ橋2-1-2 学術総合センター内）

会場（200名）＋オンライン

参加登録：参加費無料・会場参加は事前登録制

登録方法：森林総合研究所Webサイトよりご登録ください。

(<https://www.ffpri.affrc.go.jp/news/2022/20221005ffprilec/index.html>)

プログラム：

12:30～ 受付開始

13:00～13:10 開会挨拶

13:10～13:50 招待講演

「カーボンニュートラルに向けて森林・林業・木材産業は何ができるか？」

近畿大学農学部 教授 松本光朗 氏

13:50～14:35 「ここまでできた林業の機械化と効率化」

植物生態研究領域 チーム長 壁谷大介

「エリートツリーの開発・普及と森林吸収源」

林木育種センター育種部育種第一課 課長 栗田 学

14:35～15:05 ポスター発表（休憩）

15:05～15:50 「建築構造、建築空間での木材、木質材料の利用に向けて」

複合材料研究領域 領域長 平松 靖

「木質バイオマスエネルギーの現状とコストについて」

木材加工・特性研究領域 チーム長 柳田高志

15:50～16:35 パネルディスカッション

「2050年ネットゼロエミッション達成のために何が必要か？」

16:35～16:40 閉会挨拶

主催：（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所

後援：（一社）日本森林学会、森林利用学会、（一社）日本木材学会、（一社）日本建築学会、

（公社）国土緑化推進機構、（一社）日本森林技術協会、（公社）日本木材加工技術協会、

（公社）日本木材保存協会、（一社）日本木質バイオマスエネルギー協会

お問い合わせ：（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所 広報普及科広報係

〒305-8687 茨城県つくば市松の里 1

Tel 029-829-8372 E-mail: kouho@ffpri.affrc.go.jp



会 員
募 集 中 !

ぜひ、
お知り合いの方を
ご紹介ください！

会
員
特
典

「森林技術」
を毎月送付

「森林ノート」
を無料配布

物品・図書
10%off

【年会費（不課税）】

個人会員：3,500 円、団体会員：6,000 円（一口）、学生会員：2,500 円

※当協会 Web サイト＞会員の窓＞入会申し込みフォームからお申し込みいただけます。

 一般社団法人 日本森林技術協会
Japan Forest Technology Association

【お問い合わせ先：会員担当】

TEL 03-3261-6968 FAX 03-3261-5393

松枯れ予防
樹幹注入剤

マツノザイ

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 使用回数	使用方法	農薬の 総使用回数
まつ (生立木)	マツノザイ センチュウ	原液	1孔当り 1mℓ	マツノマダラ カミキリ成虫 発生前まで	1 回	樹幹部に 8~10cm 間隔で注入孔 をあけ、注入器の先端を押し込み 樹幹注入する	1 回
			1孔当り 2mℓ			樹幹部に10~15cm間隔で注入孔 をあけ、注入器の先端を押し込み 樹幹注入する	



保土谷アグロテック株式会社

東京都港区東新橋一丁目9番2号 汐留住友ビル16階
TEL:03-6852-0510 FAX:03-6274-5838

お 知 ら せ

FORESTRISE 2022 第3回次世代森林産業展

日時：2022年9月14日（水）～16日（金）10:00～17:00

会場：東京ビッグサイト 西2ホール

併催：バイオマスエキスポ2022森林産業

入場方法：入場無料 ※要来場登録または招待券持参

Webサイトのフォームで来場事前登録を行ってください。

<https://www.expo-form.jp/united2022/entry.php?exh=6>

基調講演・セミナー：聴講料無料 ※要申込

Webサイトのフォームでお申し込みください。

<https://www.expo-form.jp/united2022/seminar.php?exh=6>

お問い合わせ：産経新聞社 コンベンション事業部 FORESTRISE事務局

Tel 03-3273-6180 Fax 03-3241-4999 E-mail: forestrise@sankei.co.jp

主催：産経新聞社

後援：林野庁、Advantage Austria（オーストリア大使館商務部）、フィンランド大使館商務部、(国研)森林研究・整備機構、(公社)国土緑化推進機構、(公社)大日本山林会、(一財)日本森林林業振興会、(一財)林業経済研究所、(一社)日本林業協会、全国森林組合連合会、(一社)全国木材組合連合会、(一社)林業機械化協会、(一社)日本森林技術協会、(一社)日本林業経営者協会、(一社)全国林業改良普及協会、全国素材生産業協同組合連合会、林業・木材製造業労働災害防止協会、森林施業プランナー協会、FSC®Japan、緑の循環認証会議 (SGEC/PEFCジャパン)、(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会、(一社)日本木材学会、(一社)日本森林学会、森林利用学会、(一社)日本プロジェクト産業協議会



来場登録



セミナー申込

地域リーダー（森林）及び 鳥獣被害対策コーディネーター育成研修 （農林水産省 令和4年度鳥獣被害対策基盤支援事業）

造林や森林経営のためのニホンジカの被害対策についての技術向上を目的として、「鳥獣被害対策コーディネーター育成研修」と「地域リーダー（森林）育成研修」を以下のとおり全国9か所で開催します。

受講者の方が現地の被害状況に応じた対策の技術や考え方を習得し、事前調査から事業の実施および評価検討までの一連の流れに携わるための技術向上を目指します。

●研修の種類と内容

【鳥獣被害対策コーディネーター育成研修】

地域リーダー（森林）研修の内容に加え、事業発注者としてシカ対策の計画策定や事後評価をするための手法を研修します。特に、予測が難しいシカの被害の動向や防護柵の効果、捕獲の成果などについて、事前に入手できる情報から結果の見込みを立て、事業計画を検討する手法を解説します。また、結果の見込みと実際の成果を比較することにより、実施した事業結果を検証し次回に向けて改善する手法を研修します。

※本研修は前半と後半に分けて実施します。

前半（技術編）（3泊4日）・・・①

野外実習も交えて必要な調査手法や防護手法、防除計画策定について学びます。特に今年度は参加者の実務に応用ができることを目指し、野外実習はシカ被害の進行度の低い地域と高い地域で開催し、それぞれの状況に応じた実習を行います。

後半（計画・検証編）（2泊3日）・・・②

前半で学んだ手法や調査結果をもとにコストや効率などを具体的に想定しながら対策方法を選択し、更にその結果の評価を行い、森林防護とシカ捕獲事業の計画策定や事業の成果の検証をするための室内演習を行います。

【地域リーダー（森林）育成研修】（2泊3日）・・・③

ニホンジカ対策のために必要な、シカの被害状況や生息状況の現状把握のための調査手法や、防護の手法、わなによる捕獲の手法などの技術を中心に研修します。野外実習では、防護や捕獲の手法や必要な手順を実際に体験することで理解を深め、シカ被害対策事業の管理監督を適切に行えるようになることを目指します。

●会場・日程：※①～③の番号は研修の種類と対応しています。

- ①山梨県（10/18～10/21）、福岡県（11/7～11/10）、石川県（11/15～11/18）
- ②埼玉県（12/14～12/16）、大阪府（12/20～12/22）、愛知県（1/10～1/12）、熊本県（1/18～1/20）
- ③北海道（9/12～9/14）、岡山県（10/5～10/7）

●参加費用：無料（テキスト代含む）

※研修会会場までの交通費および研修会中の宿泊費は参加者の負担となります。

●募集定員：20名（各研修会ごと）

●研修内容の詳細・参加申込：（株）野生鳥獣対策連携センターWebサイト（<https://www.cho-jyu.jp/kensyu2022/index.html>）にてご確認ください。

※申込先は研修会開催地によって異なりますので、ご注意ください。

※新型コロナウイルス感染症への対策、感染拡大時の対応についてWebサイトにてお知らせしていますので、ご確認ください。

●主催：株式会社野生鳥獣対策連携センター

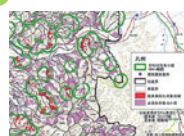
〒669-3811 兵庫県丹波市青垣町佐治94番地-2 Tel 0795-78-9799

一般社団法人日本森林技術協会からのご提案

森林環境譲与税の有効活用を 考えてみませんか？

■林業振興

現況把握、境界明確化、
意向調査、集積計画、
森林クラウド、人材育成



- 意向調査準備
GIS解析による
意向調査優先順位



- フリーソフトQGISや
ドローンの操作研修

もう所有森林を
管理しきれない。

林業を地域の
産業として
発展させたい。



■木材・林産物利用

エネルギー利用、和ハーブ林床栽培
地域内エコシステム
サプライチェーンマネジメント



- 時代にあった林産物利用
クロモジなど和ハーブアロマ

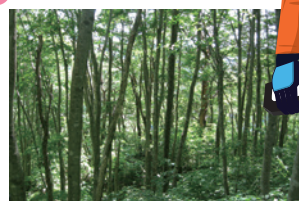
エネルギー
資源など新たな
木材利用で
需要を
広げたい。



- 地域住民が主体となる
木質バイオマスの利用

■森林の総合利用

里山林の保全・整備
体験施設整備
多様な森林づくり



- 交流の場となる美しい
森林づくり

森林を森林レク・
体験活動等の
交流の場として
活用したい。



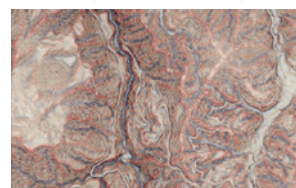
最近
豪雨が多いので、
災害が心配。



■環境・防災

地形解析、放置林整備
地域住民ワークショップ
防災計画

- 微地形図による地形判断



私たち森林・林業のスペシャリストが一貫サポート！

例えば

- 森林所有者の森林の取り扱いに関する**意向の確認**
- 今後の**森林整備の方針・計画の作成と実行**
- 地域の資源を活かした新たな**森林サービス産業の創造**
- 森林・林業に携わる**人材の確保・育成**の推進

お問い合わせは、森林創生支援室まで！

☎ 03-3261-9112 (担当：飯田) または E-mail : sousei@jafta.or.jp

