

# 森林技術



《論壇》 **新たな森林空間利用を考える**／平野 悠一郎

《特集》 **新たな森林空間の利用と森林管理**

弭間 亮／千葉達雄／辻村百樹

2021 **1** No. 945

●報告／新井一司・立崎祥子／山中高史  
●知っておきたい／栗田 学・久保田正裕・倉本哲嗣

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



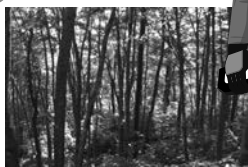
- 時代にあった林産物利用  
クロモジなど和ハーブアロマ

エネルギー  
資源など新たな  
木材利用で  
需要を  
広げたい。



## ■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。



- 地域住民が主体となる  
木質バイオマスの利用

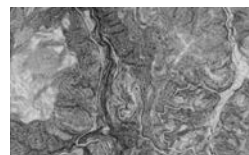
## ■環境・防災

地形解析、放置林整備  
地域住民ワークショップ  
防災計画

最近は  
豪雨が多いので、  
災害が心配。



- 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環サポート！



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



● 論 壇 新たな森林空間利用を考える

平野悠一郎 2

● 特 集 新たな森林空間の利用と森林管理

- マウンテンバイクによる森林空間利用と地域への貢献 弭間 亮 8
- トレイルランニングを通じて考える持続可能な自然資源管理 千葉達雄 12
- 里山を未来につなぐために  
—新たな森林空間利用の形 辻村百樹 16

● 報 告

- 24 東京都森林組合における運搬用ドローンの活用  
—東京都多摩地域の急傾斜地における  
ドローンによるシカ柵資材の運搬—  
新井一司・立崎祥子
- 32 きのこと知る—微生物研究の最前線  
山中高史

● 技術者コーナー

- 28 土を使わずミスト散水でさし穂を発根させる手法  
「エアざし」の開発  
栗田 学・久保田正裕・倉本哲嗣

● 本の紹介

- 34 山岳科学  
小山泰弘
- 34 東大式 癒しの森のつくり方  
森の恵みと暮らしをつなぐ  
寺田 徹

● 統計に見る日本の林業

- 36 森林組合の動向  
林野庁

● 連 載

- 7 新・誌上教材研究 その57  
子どもにすすめたい「森」の話  
里山林の利用  
山下宏文
- 20 研修そして人材育成  
第34回 新しい年に寄せて：  
林業のニューノーマル  
水野雅夫
- 22 チェンブレ！ ②⑩  
森と人  
河野成市朗
- 35 東日本大震災と植物 ⑦  
森林の物質循環のしくみ  
福沢明子

● ご案内等

マッチングミーティング・報告会（スマート林業構築普及展開事業）37 / 協会からのお知らせ 38 /  
『森林ノート2021』のご案内（39） / 支援事業（裏表紙裏）

〈表紙写真〉

『自分たちで整備した山道を走る』（長野県南アルプス市市平岡地区櫛形山） 岩崎竜太氏 撮影

2019年11月、約100名のマウンテンバイカーやトレイルビルダーが集まり、「トレイルを整備しライドを楽しむ」というアジア初のイベントを開催。南アルプスマウンテンバイク愛好会では日頃から地域貢献活動を中心として活動し、地域の理解を得ることで山を使わせていただいている。トレイルも安全性を優先し、維持管理も考慮して設計されている。  
(文：弭間 亮氏、p.8-11 参照)



# 新たな森林空間利用を考える

(国研)森林研究・整備機構  
森林総合研究所 関西支所 主任研究員  
〒612-0855 京都府京都市伏見区桃山町永井久太郎 68  
Tel 075-366-9925 E-mail: hiranoy@ffpri.affrc.go.jp

森林政策学や地域研究の立場から、日本および中国、アメリカ、イギリス等の森林に関する政策や社会の仕組みを研究。森林をめぐる多様な価値の研究の一環として、新しいレジャー・スポーツの興隆とその社会への普及・定着のプロセスについて注目している。共著に『中国の森林・林業・木材産業—現状と展望—』（森林総合研究所編、日本林業調査会）、『どうすれば環境保全はうまくいくのか—現場から考える「順応的ガバナンス」の進め方—』（宮内泰介編、新泉社）等。



ひらの ゆういちろう  
平野 悠一郎

## ●新型コロナウイルスの感染拡大と森林空間利用

2020年代を迎えて早々、世界では新型コロナウイルスの感染が拡大し、日本も大きな社会変化を余儀なくされました。その過程で取り分けクローズアップされたのは、人口の集中する大都市や屋内・車内といった狭い空間でのいわゆる「三密（密閉・密集・密接）」が、感染症の拡大を促すという認識でした。

その結果、図らずも人々の眼は、三密を避けられる野外の森林空間へと向けられるようになっていきます。緊急事態宣言解除後の2020年の夏から秋にかけて、各地の森林内のハイキングコース、キャンプ場、マウンテンバイクパーク等は、例年以上の来訪者を迎えることになりました。これらの事業者は、「これまでに殆ど見られなかった地元の人間や、初心者、家族連れが多く訪れるようになった」と語っています<sup>1)</sup>。このことから、新型コロナウイルスによる社会変化が、楽しみや解放感を得るレクリエーションの場としての森林空間利用を促しつつあることが示唆されます。こうした認識は、新型コロナウイルスに限らず、他の感染症やバイオテロ等のリスクに結びつき、今後も狭い都市空間への「集中」から広範な農山村や森林空間を含めた「分散」への流れを形成していくと考えられます。

もちろん、新型コロナウイルスの感染拡大は、短期的には森林空間利用の発展を大きく阻害することにもなりました。3～4月以降、海外からの旅行客や広域の移動への制限、あるいは自粛ムードの醸成によって、特に地域外からの来訪者に依拠したイ

1) 筆者による事業者への聞き取り調査に基づく。

ンバウンド観光ツアーや大規模なトレイルランニング大会等のイベントは、休止や見直しを迫られることになりました。

しかし、夏場からの上記の傾向を踏まえると、今後、日本では森林空間利用への期待が、これまでのアウトドア志向、地方創生、観光の成長産業化、田園回帰、伝統文化の継承、自然体験・教育のみならず、感染症対策の観点からも高まると予想されます。実際に、既に海外では、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、日常の移動手段として公共交通機関ではなく自転車利用が奨励され、屋内ではなく野外でのイベント開催を後押しする動きが見られています。今後の日本においても、これらの期待を効果的に受け止め、幅広い観点から森林空間利用を促す仕組み作りが求められていくことになります。

折しも、近年の日本では、レクリエーションを中心とした森林空間利用が、中央の政策レベルでも注目されるようになっていました。例えば、2019年から林野庁の主導する施策として「森林サービス産業～新たな森と人のかかわり「Forest Style」の創造～」<sup>2)</sup>が開始されました。この施策では、木材生産を基軸とした林業のみならず、健康、観光、教育等の多様な利用の場として、森林空間が明確に想定されています。森林サービス産業に属する活動としては、森林セラピー、森ヨガ、健康ウォーキング、ロングトレイル、ヘルスツーリズム、フォレストアドベンチャー、ツリークライミング、マウンテンバイク、トレイルランニング、グランピング、低山ハイキング、森カフェ、野外フェス・芸術祭、森のようちえん、森林内研修等が具体的に挙げられています。そして、これらの発展とそれに伴うビジネス・産業の振興を通じて、農山村での多様な雇用と収入の機会を確保し、森林の有効活用と地域活性化を促すことを目指しています<sup>3)</sup>。また、この森林サービス産業の実施と相まって、令和元年度の『森林・林業白書』では、国連のSDGs（持続可能な開発目標）の達成に森林・林業・木材産業が果たし得る役割として、森林の整備、森林資源の利用と並び、観光、レジャー・スポーツ、健康、教育などの森林空間利用が大きく掲げられています<sup>4)</sup>。この中では、本特集で取り上げられるマウンテンバイク（次頁写真①）、トレイルランニング（次頁写真②）、フォレストアドベンチャー（アドベンチャーパーク、次頁写真③）等の新しいレジャー・スポーツ利用も紹介されました。

こうした政策的注目は、ポスト新型コロナにおける森林空間利用への期待の増大に合致する形になります。すなわち、多様な森林空間利用を軸とした森林の開放やビジネスモデル、仕組みの創出を通じて、森林を楽しむ利用者・愛好者のニーズと、それを受容する事業者や森林所有者のメリット、感染症対策の要請等を効果的に組み合わせた施策を展開できるかどうか注目されます。

しかし、この道のりは、現状の日本において決して簡単なものではありません。そ

2) 林野庁。『森林サービス産業～新たな森と人のかかわり「Forest Style」の創造～』。林野庁。 <https://www.rinya.maff.go.jp/j/sanson/kassei/sangyou.html>。（参照 2020-04-27）。

3) 平野悠一郎。『森林利用の新たな展開—森林をめぐる価値の多様化に向き合うには—』。山林。2020。1635：2-11。

4) 林野庁。『2. 多様化する森林との関わり』。令和元年度 森林・林業白書。2020。p.12-29。



▲写真① マウンテンバイクによる森林空間利用  
(写真提供：名取 将氏)



▲写真② トレイルランニングによる森林空間利用

の理由は次のように説明できます。まず、今日、日本のみならず世界各地で愛好者が増加し、注目されている森林空間利用の多くは、ここ十数年の間に大きく発展した「新しい形態」であること。そして、この新しい形態を伴う森林空間利用の多様な発展に、森林を活用するための既存の制度等による仕組みが追いついていないためです。

## ●森林空間利用の新しい形

東海大学の田中伸彦<sup>5)</sup>教授は、2003年の時点で、森林に関するレクリエーション活動の体系的な分類を行いました<sup>5)</sup>。ここでは、森林との関係性を軸に、8つのタイプ分けがなされ、『レジャー白書』<sup>6)</sup>に取り上げられた余暇活動のうち、48の活動が、森林と何らかの形で関わりを持つものとして分類されています。これだけでも十分に多く、精力的な整理なのですが、近年、森林サービス産業の対象としても想定され、私がその発展に注目してきたレジャー・スポーツ利用の大半は、この中に含まれていません(図①)。

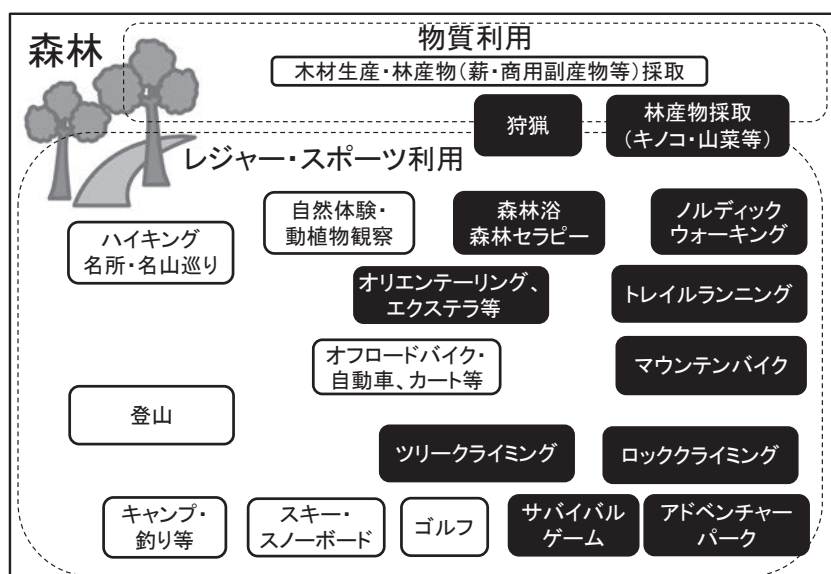
これは、森林空間利用への社会の期待が、新型コロナ以前から、いかに目まぐるしく、かつ多様な変化を遂げてきたかの証左となっています。同時に、森林を活用したレジャー・スポーツが、『レジャー白書』等で取り上げられる一般的なレクリエーション活動に収まらない特徴を持ってきたことも示しています。事実、数万から数十万の愛好者を抱えると言われ、昨今の森林・山道でのスポーツを代表するマウンテンバイクやトレイルランニングであっても、現時点では独立した項目として体系立った統計データが集計されていません。この点は、こうした新しい森林空間利用が関連ビジネスとして成り立つかどうかはもちろんのこと、森林の有効活用や地域活性化に際して、一体どれだけのポテンシャルを持っているのか、地域の自治体や森林所有者が判断に迷い、受け入れを躊躇する要因となっています。



▲写真③ フォレストアドベンチャーによる森林空間利用

5) 田中伸彦. 森林管理上留意すべきレクリエーション活動の総括的トレンド分析. 日本林学会誌. 2003, 85 (1): 47-54.

6) 当時は、財団法人自由時間デザイン協会が発行。現在の発行主体は、公益財団法人日本生産性本部。



▲図① 近年のレジャー・スポーツによる森林空間利用の多様な発展

レジャー・スポーツ利用のうち、黒地に白文字は、田中（2003）のレジャー白書に基づく分類に含まれない活動を指す。

出典：平野（2020）※ 図1を一部改訂 ※ p.3, 脚注3)

そんな中、2019年10月に実施された内閣府「森林と生活に関する世論調査」<sup>7)</sup>は、マウンテンバイクとトレイルランニングによる森林空間利用のポテンシャルに、直接、焦点を当てた画期的な事例でした。ここでは、「森林との関わりの意向（日常生活の中で、森林でどのようなことを行いたい）」との質問にて、「森林の中でのランニングや自転車による走行」という回答項目が設置され、森林内でのトレイルランニングとマウンテンバイクへの期待・ニーズが明確な調査対象となっています。そして、この項目の選択率（複数回答）は、「心身の健康づくりのための森林内の散策やウォーキング」（60.2％）に次ぐ第二位（26.9％）となり、しかも若年層ほど選択率が高いという結果が示されています。この結果は、マウンテンバイクとトレイルランニングへの期待の高まりを反映すると同時に、森林空間利用の発展を考えるには、新しくも多様な「個別」のレジャー・スポーツ活動をめぐる期待と課題を、調査・研究を通じてリアルタイムに把握していく必要があることを示しています。それによって、ポスト新型コロナの森林空間利用への期待とその変化を、森林の有効活用や地域活性化等の社会的課題へと、臨機応変に反映させていくことがはじめて可能となります。

## ●新たな森林空間利用をめぐる課題と解決のポイント

さて、マウンテンバイク、トレイルランニング、フォレストアドベンチャーといった新たな森林空間利用をめぐることは、社会変化に伴う期待が集まる反面、その発展に際して大きな課題があります。本稿に続く各特集では、その課題の具体的な内実と、それを乗り越えるポイントがそれぞれに示されていますので、ここでは総合的な傾向を述べておきます。

7) 内閣府. “森林と生活に関する世論調査”. 内閣府 世論調査. <https://survey.gov-online.go.jp/r01/r01-sinrin/index.html>. (参照 2020-04-27).



それは前述の通り、新たな利用の形が発展することで生じた森林空間利用の多様化に対して、それらを持続的かつ効果的に組み合わせるための仕組み作りが追いついていない、ということに尽きます。先の統計データの不在も、この仕組みの欠陥の一面と捉えられますが、より具体的な制度といった面でも不備が目立つのが現状です。例えば、都市近郊林や百名山などでは、マウンテンバイクやトレイルランニングの愛好者の増加に伴って、既存の利用者であるハイカー（ウォーカー）との間に、森林内に続く山道（トレイル）利用をめぐる軋轢・対立が生じています。これらをどう調整するか、具体的な法令、権利、前例がないため、管理者である行政等では手探りの対応が続いています。また、これらの利用者・愛好者を受け入れて、もし事故等が生じた場合、森林所有者や山道の管理者、あるいは事業者がどこまで安全管理責任を問われるのかも明確ではありません。このために、森林所有者や行政が受け入れに消極的となり、事業者や管理者が、フィールドの整備や保険などで大きな負担を強いられるという傾向も見られます。

この中で、本特集を執筆されている須間さんや千葉さんのように、利用者・愛好者の立場から、森林所有者や集落・自治体を含めた地域の維持再生に貢献するさまざまな活動やビジネスモデルを実践する事業者となり、この課題を乗り越える動きが見られてきました。しかし、例えば、地域の森林管理や清掃活動に積極的に参加し、利用する山道の維持整備に貢献したからといって、それが新しい利用の発展を目指す愛好者・事業者の「権利」を保障する訳ではありません。もちろん、地域の信頼に裏打ちされた森林空間利用は強固であり、農山村の地域活性化を大きく促すことにもなります。また、辻村さんのように、森林所有者の側でも、新たな森林空間利用を積極的に受け入れ、自ら事業者となって森林の有効活用や地域活性化を目指す動きもあります。こうした愛好者・事業者・森林所有者の動きを促すうえでは、少なくとも、「ここまで持続性や安全面に配慮した整備・管理を行えば、その愛好者・事業者による森林空間利用を保障し、森林所有者の安全管理責任や過度の負担を回避する」という基準や制度を整える必要があります。

その点、マウンテンバイクやトレイルランニング、フォレストアドベンチャーのようなアドベンチャーパークが大きく発展した海外では、こうした森林空間利用の多様化に即した仕組みが整えられてきました<sup>8)</sup>。これらを参考にしつつ、森林空間利用の現場で生じている問題に耳を傾け、適切な仕組み作りを促していくことが、今後の日本において求められていくでしょう。 [完]

8) 詳しくは、以下文献等を参照のこと。

平野悠一郎. マウンテンバイカーによる新たな森林利用の試みと可能性. 日本森林学会誌. 2016, 98 (1): 1-10.

平野悠一郎. 日本におけるトレイルランニングの林地利用の現状と動向—コンフリクトの表面化とランナーの対応—. 日本森林学会誌. 2018, 100 (2): 55-64.

平野悠一郎. アメリカの林地利用の調整における利用者組織の役割—IMBA を通じたマウンテンバイカーの取り組み—. 林業経済研究. 2018, 64 (2): 12-23.

平野悠一郎. イギリスの野外トレイルにおける多様な利用の調整—湖水地方を事例として—. 林業経済. 2018, 71 (9): 1-18.



子どもにすすめたい「森」の話  
— 1冊の本を通して

## 里山林の利用

やま した ひろ ぶみ  
山下 宏 文

京都教育大学教授



『ももの子たろう』

●大川悦生・作  
●箕田源二郎・絵  
●発行 ボプラ社  
●対象 幼稚園から  
一九六七年

「昔むかしあるところにお爺さんとお婆さんがいました。お爺さんは山に柴刈りに、お婆さんは川に洗濯に出かけました。」

こう始まる昔話は何かと問えば、ほとんどの人が「桃太郎」と答えることだろう。それだけこの語り出しの文句は定着しているのだが、「山に柴刈り・川に洗濯」をかつての日本の里山での生活としっかり結びつけて捉えることが、今ではなかなかできなくなっている。それだけに、桃太郎などの昔話の絵本を通して、かつての日本の里山の様子とそこの生活を視覚的にイメージできるようにしたいものである。

桃太郎の話は改めて紹介するまでもないが、桃から生まれた桃太郎が、犬と猿と雉をお供にして鬼ヶ島に行き、鬼退治をしたという話である。鬼ヶ島以外は、すべて里山が話の舞台である。

里山の生活に関して、子どもたちや若い世代には「柴刈り」というものが分からなくなっている。「柴」とは、「山野に生える小さい雑木。また、それを折って薪や垣

にするもの」(広辞苑)であり、「柴刈り」は暖房や炊事に必要な燃料としての柴を里山林から刈取ることである。里山林は、柴だけではなく、薪や炭として使用される薪炭材の供給場所としても、里山の生活には欠かすことができない場所であった。

農学博士の養父志乃夫氏は、昭和二十〜三十年代の里山における農家一戸あたりの年間の薪炭消費量を三千〜五千kg、必要な里山林の面積は約一・一haという数値を算出しているが、この数値で計算すると、江戸時代中期に全国の里山での生活に必要な里山林はおよそ三百万ha、燃料として八百万tを消費することになるといえる。

里山林で採取した柴は背負子や背負籠で持ち帰ることになる。森鴎外の「山椒大夫」では、厨子王が塩づくりの燃料として柴刈りを

させられる場面があり、一日に三荷の柴刈りが課せられている。「一荷二桶十六貫」と言われるが、柴一荷の重さもおそらく六〇kg程度が限度だったのではないだろうか。かなりの重労働であることには違

いない。

また、里山林は耕作における肥料を提供する場としても欠かせなかった。水田の肥料は堆厩肥や金肥が普及するまでは、草場の草を刈って代掻きのときに人力や牛馬に踏ませてすき込むことによって施こされた。これを「刈敷」というが、刈敷に必要な草を確保するために薪炭材の確保に必要な里山林の数倍の広さの草場が必要になるという。だから中近世の日本の農村には必ず草山(草場)が広がっていたのである。この刈敷においては、草だけでなく雑木の若芽や若枝もすき込まれた。これらは里山林から採取されたものである。さらに、里山林で得られる落ち葉も重要な役割があった。落ち葉は堆肥にして、主に畑作の肥料として利用された。

こうしたかつての里山林(雑木林)とそこで暮らす人々の関わり方をきちんと踏まえたうえで、持続可能な社会における雑木林と私たちとの関わり方はどうあるべきかを考えていくことが必要なのではないだろうか。

# マウンテンバイクによる 森林空間利用と地域への貢献

弭間 亮

南アルプスマウンテンバイク愛好会／一般社団法人南アルプス山守人 代表理事  
E-mail : hazuma1215@gmail.com [URL] <https://www.minamialpsmtb.com/>



## 本会の概要

マウンテンバイク（MTB）は、未舗装の細い山道をブロックタイヤやサスペンションの付いた自転車で行くを楽しむ、世界的には非常に多くの愛好家を持つアウトドアスポーツです（写真①）。しかし、日本では MTB は社会的認知度が低く走行環境が十分に整っていないため、マイナースポーツとなっています。



▲写真① 山林でのマウンテンバイクライド

南アルプスマウンテンバイク愛好会は、そうした状況の中、2013 年に活動を開始した、MTB の健全な発展を目指す有料会員制コミュニティです。入会説明会を経て当会独自のルールを遵守する会員のみが所属します。山道の整備活動のほか地域貢献活動（祭りや清掃活動等のお手伝い、コミュニティ支援、移住定住促進、耕作放棄地の開墾、狩猟、防犯パトロール等）を展開しています。

また、2020 年 6 月には一般社団法人南アルプス山守人<sup>やまもりびと</sup>を設立し、会員制コミュニティの運営、MTB トレイル（パーク）のデザインや建設、コンサルティング、トレイルや登山道の維持管理業務、MTB 普及活動（体験会や教室などの開催）、MTB のイベントやガイドツアーの開催、指定管理、業務委託、狩猟関連、山林防犯巡視活動などの事業を目指しています。主な活動エリアは山梨県であり、現在は南アルプス市<sup>くしがたやま</sup>の楡形山を中心に活動しています。

## 立ち上げの経緯

私自身は小さい頃から野山で遊ぶことが好きで、小学生の頃は毎日朝夕、クワガタムシを採りに MTB で山林にアプローチしていました。その後も山菜採りや登山、スキー、スノーボード、ラフティング、ケイビング（洞窟探検）など、アウトドア三昧な日々を送ってきましたが、社会人になったことでこれまでのアウトドア活動が難しくなり、登山の素晴らしさとスノーボードなどのスリルを一度に短時間で体験できるものを探していたところ、登山中に遭遇したマウンテンバイカーを思い出しました。たまたま自宅にあった MTB を山に持って行って担ぎ上げ、山道を下ってみたら、頭が真っ白になるくらいの興奮を得ることができ、それ以来、MTB の虜<sup>とりこ</sup>になってしまいました。

大学で人文地理学を専攻していて、もともと日本の中山間地域の人々の営みには興味があったことも幸いしました。登山よりも比較的標高の低いエリアで楽しむ MTB は、日本の山村文化を垣間見ることができ、それも私が MTB に惹かれた理由の一つでした。

しかし、マウンテンバイクでの山道の走行が、日本の法制度ではどう位置付けられているのかが気になり始めて調べてみると、さらに謎が深まってしまいました。同じ時期には、<sup>にしいず</sup>西伊豆古道再生プロジェクト、<sup>にしたま</sup>西多摩マウンテンバイク友の会、トレイルカッターなど先駆的にマウンテンバイカーとして地域や里山に関わる方々と出会い、その活動を見学したり手伝ったりしているうちに、日本の山林の管理・利用の仕組みが複雑であることや、許可が必要な場合には地域社会からの理解が重要であることを知り、社会的に認められた走行環境を築くことは非常に難しいとわかりました。また、そうして勉強している時期に、山梨県南アルプス市の檜形山（標高 2052m）で市役所職員の方々や地元 NPO 法人の方々にも出会い、この地域で MTB 活動を始めことを勧められました。当初は迷いもありましたが、断ったらかって悪くてこの先 MTB を続けていけないと思い、困難を覚悟のうで会の立ち上げを決意しました。

## 本格的な活動に至るまでの具体的な取組など

活動開始から約半年後、南アルプス市<sup>ひらおか</sup>平岡地区が所有、管理する広大な区有林での走行やトレイルビルドについて了解を得ることができました。そこに至るまでは、地域のお祭り、雪かき、清掃活動、山道整備のお手伝い、集落で会う方には挨拶を欠かさずコミュニケーションを取ることを徹底し、ただ単にマウンテンバイクに乗りただけでなく、地域を大事に思い、寄り添いながら活動を進めていってくれそうだと思ってもらえるよう信頼関係を構築していきました。そうした地道な活動が続ける中で、地元 NPO 法人や市役所が平岡地区との間に入ってくれることになり、区有林の利用許可取得が実現しました。また、マウンテンバイカーは都会の若者が多かったのも、それも過疎高齢化の進む地域に喜ばれた理由の一つかもしれません。

とにかく最初は、日本の山林で MTB が関わる取組を進める場合の法令の解釈が難しく、地権者や管理者が不明瞭なことなどから非常に垣根の高い領域だと感じました。それでも自分なりに勉強して理解することで、だんだんと山林関係者とコミュニケーションが取れるようになっていきました。そして、何年もの実績を積み重ねた結果、ようやく県有林利用についての交渉の土俵に立つことができました。正直、これだけの苦難をどれほどの人たちが乗り越えられるのだらうと思えるレベルでした。この許可取得までの期間短縮を実現できれば、全国的に山に関わるマウンテンバイカーが増え、結果として地域活性化にも結びつきます。私たちは、そのための事例になり、新たな制度作りができないかと奮闘しています。

## 現在の活動

### (1) 日々の MTB の活動

月に 3～4 回の会員活動で、1 回あたり 5～20 名ほどが集まり、夜祭りや清掃活動などの地域行事のお手伝い、山道の整備などを行っています（次頁写真②、③）。それ以外に個人活動もあり、入会すればルールを守ったうえで自由に山道を走行できます。各自の



▶写真② 夜祭りのお手伝い



▶写真③ 大人数での山道の整備作業



活動が山林パトロールの役割を持ち、その情報をもとに山道の整備など会員活動の内容を決めています。また、現場作業以外にも日々の関係者との打ち合わせや、事務作業を通じて信頼関係を構築し、会員が安心して地域活動やMTB走行ができるようにしています。

## (2) フィールドの維持管理

トレイルの整備は、海外の教科書や論文、インターネットからの情報に現場経験を組み合わせて進めています。毎日が実証実験です。トレイルビルドや維持管理において最も重要なことは安全です。新規でトレイルを作る場合は設計段階で速度が上がらないようなデザインにしています。既存の山道や古道再生の場合は、さまざまな作り込みや調整を加えています。安全の次に重要なのが雨水による土壌侵食の防止です。特に日本は雨が<sup>きゅうしゅん</sup>多く、さらに台風やゲリラ豪雨などでトレイルへのダメージはより大きくなります。加えて山も急峻なため、非常にシビアなトレイルビルドやメンテナンスの知識と技術が求められます。それらを会員の皆さんと一緒に進めています。

## (3) 会員数や活動状況の変化

会員数は現在約100名となり、法人化も果たしました。しかし、これまでと変わらずにしっかり感謝の気持ちを持って地域貢献活動を楽しみ、そのうえでMTB活動を行っています。法人化を果たし、さらに私自身が東京での仕事を辞め移住したことから、いろいろな業務がよりスムーズに進むようになり、行政からの信頼性も高まりました。また、企業からの協賛も得られるようになり、協賛企業の野外研修なども開催するなど、お互いウィンウィンの関係を構築しています。



▲写真④ 地域コミュニティでのコミュニケーション

# 活動がもたらす地域や森林環境への影響について

## (1) 地域活性化への効果

中山間地域では過疎化・高齢化で地域行事の担い手も高齢化が進み、この数年で運営が立ち行かなくなるのではと危惧されています。そこはなかなかお金だけでは解決できない部分であり、私たちは若いマウンテンバイカーということもあり地域行事などを手伝うことで貢献できるのではないかと考えました。最初はお祭りや清掃活動のお手伝いから始め、地域の方々とのコミュニケーションを密に取り続けた結果、お互いの距離が近くなり、私たちが信頼し受け入れてくださるような関係に変わっていききました(写真④)。その柔軟な地域側のスタンスを会員の方々も感じて、さらに積極的に会の活動に関わるようになったことで濃密な関係人口が増加し、移住する人も出てきました。地域住民と移住者のとても良い関係が始まっています。



## (2) 森林空間利用の効果

会の活動で整備を行った山道を MTB で走行しています。その山道は林務関連の方々が山の見回りにも使っています。最初は不法投棄が目立っていたので徹底的に片付けました。人のあまり入らなかった地域の山林にマウンテンバイカーが頻繁に入ること、不法投棄、山火事、盗伐、その他さまざまな犯罪の抑止にもつながる森林防犯パトロールの役割も果たし、警察署から防犯パトロール団体として委嘱されるまでになりました。また、メンバーには狩猟免許を持つ者もあり、<sup>わな</sup>罠にかかっている獣を発見したらハンターに伝えるなど獣害対策の一面もあります。

これらの活動は山梨県自転車活用推進計画にも事例として掲載されています。私たちの全ての活動が、南アルプスユネスコエコパークの理念に沿っており、南アルプス市からも理解を得ています。

そもそも、私は日本の素晴らしい自然環境を守りたいとの想いでこの活動を行っています。そのために、まずは楽しく自然に接することで、少しでも多くの方にその素晴らしさを知ってもらうことが必要です。MTB であれば老若男女（特に若い世代）が楽しく自然の中で遊ぶことができます。そうして自然保護の機運を高めることで、本当の自然保護を実現したいと考えています。

## これからの活動の展開や課題

2019 年 11 月、6 年越しに山梨県の県有林（財産区管理エリア）の一部で MTB を活用した巡視活動とその巡視路整備について許可を得ました。現在はその巡視路整備活動を精力的に行っています。山では登山人口の高齢化や個人登山の増加により登山団体へ所属する人は減少傾向にあり、行政の税収も人口減少とともに減っています。また、日本の登山道を含めた山道の権限については曖昧な部分が多く、その中で登山道等の維持管理が年々難しくなっています。MTB のような山道の新興ユーザーが率先して山道の維持管理に関わろうする動きをうまく取り込み、森林空間アクティビティの活用によって、日本の山林や自然、田舎の素晴らしさを伝えていくことができれば、山道の維持管理だけにとどまらず、移住促進も見込め、住みやすい中山間地域の実現、雇用環境の向上、関係人口増加など、日本の地方創生に大きなプラスになると考えています。

そのためには、いかに行政レベルでの政策・制度に適切な形で MTB を組み込んでいけるかが大きな課題です。これまでも山梨県自転車活用推進計画、林野庁の『林業白書』、国土緑化推進機構発行の『森林×企業 SDGs ハンドブック』などで、私たちの活動が紹介され、徐々に認知度は向上していると思いますが、さらに普及活動に力を入れ、さまざまな森林関連の施策に取り入れてもらえるようにしていかなければなりません（写真⑤）。

そして、それらの活動を持続させるには収益性が重要です。2020 年 6 月にこうした MTB の活動団体としては日本で初めて一般社団法人として法人化を果たし、今後はこれまでの非収益事業に加え、収益事業にも注力し、荒廃する山林や中山間地域を活用した新たなビジネスモデルの創出を目指しています。さらに、それを全国に<sup>でんぱ</sup>伝播させていけるよう活動を続けていきます。

（はずま りょう）

# トレイルランニングを通じて考える 持続可能な自然資源管理

千葉達雄

株式会社ソトエ 代表取締役プロデューサー  
〒410-2416 静岡県伊豆市修善寺 75 ドットツリー修善寺 PJ-01  
Tel 0558-99-9117 E-mail: info@izutrailjourney.com



## はじめに

私が代表を務めている株式会社ソトエは、2013年に静岡県伊豆市で事業を開始しました。設立に至る経緯は、「必要に迫られてだった」と言えるかもしれません。

もともと私は、東京でスポーツマネジメント会社に勤務し、スポーツコンテンツのプロデュースを業務として行っていました。その中でたまたま縁があって紹介されたのが、プロトレイルランナーの<sup>かぶらき つよし</sup> 鍋木 毅さんでした。鍋木さんはプロになったばかりで、前例があまりないプロトレイルランナーのマネジメント業務の依頼のために来社されましたが、鍋木さんは群馬県庁で、私は観光協会での勤務経験があったため、「トレイルランニングの地域振興の可能性」についてすぐに意気投合しました。早速、鍋木さんのマネジメントや自身の故郷でもある伊豆でのトレイルランニングレースの開催、そして、当時開催準備が進んでいた国際トレイルランニングレース「ウルトラトレイル・マウントフジ (UTMF)」のマーケティング業務などを盛り込んだ、アウトドア事業を社内で提案しました。しかし、オリンピックスポーツや野球、サッカーなどのプロスポーツのマネジメント業務を主に行っている会社だったこともあり、新規事業に対するリスクを懸念して社内での事業化は頓挫してしまいました。ただ、伊豆でのトレイルランニングレースは<sup>まつぎきちやう</sup> 松崎町（<sup>か も</sup> 静岡県賀茂郡）が興味を持ってくれたため、2012年1月、一念発起して会社を辞め、プロデューサーの立場で実行委員会を結成し、2013年3月に第1回の「伊豆トレイルジャーニー (ITJ)」を開催しました（写真①）。



▲写真① 伊豆トレイルジャーニー (ITJ)

2020年12月開催のITJ2020の様様。「ITJ2020 新型コロナウイルス感染防止のための運営方針」に従って開催された。  
(写真: 伊豆トレイルランニングレース実行委員会)





▲写真② ウルトラトレイル・マウントフジ (UTMF)  
2019 年の UTMF のスタート地点 (左) とエイドステーション (右)  
(写真: NPO 法人富士トレイルランナーズ倶楽部)

鍋木さんもコースプロデューサーとして参画され準備を開始しましたが、国有林や国立公園内を走破するという伊豆では前例のない事業で、なおかつ民間主導での実施ということもあり、森林内の通行については、環境面や歩道管理、安全管理での課題が多く、他の森林利用者（ハイカー、狩猟者、わさび農家、野鳥愛好家）や地域の理解を得る必要もあり、大会開催までの調整は難航を極めました。結果として、大会自体は初回にもかかわらず満員御礼で地域経済へも貢献し（約 6,000 名の町に全国から 1,500 名の人が集まり、宿泊のうえでレースを開催）、評価は高かったものの、当時事務局を担っていた地元の観光協会では運営継続が難しいとの判断があり、事業継続のためには、私自身がプロデュースに加え事業運営全体を行う必要性が出てきたため、2013 年 8 月に株式会社ソトエを設立することになりました。

現在では ITJ の他に「SPATRIL [四万 to 草津]」（群馬県）の運営のお手伝いと富士山麓を 160km 巡る国際トレイルランニングレース「ウルトラトレイル・マウントフジ (UTMF)」の事務局および事務局長も務めています（写真②）。

## トレイルランニングとは

弊社がレースの運営に関わるトレイルランニングは、よく「山を走るスポーツ」と言われますが、厳密にはそうではありません。不整地の林道や砂浜、丘陵等などもトレイルに含まれるものであり、「登山道」はその一部に過ぎず、フィールドになり得る場所は実体は身の回りにたくさんある身近なスポーツです。

我々が関わるレースのうち最長の距離は 160km にも及び競技時間も 46 時間と、最後尾の完走者は 2 回山中で夜を迎えることになります。やったことのない人に話すと、特別な能力を持つ限られた人のための競技と思われがちですが、参加者のほとんどはいわゆる「普通の人」です。中には社会人になるまでスポーツ歴がない人も見受けられます。

タイムを競う競技であることには間違いありませんが、特に長距離のトレイルランニングレースの醍醐味は、冒険や旅の要素です。思いがけず素晴らしい自然景観に自分の力でたどり着いたり、夜間もライトをつけ昼夜を問わず 10 時間以上移動し続けるという自分の限界に挑む体験、そこで生まれる人々との交流、全てが非日常で感動的な時間であり、他ではなかなか体験できません。私たちにとって山や森林はかけがえのない時間を過ごす大切な空間です。だからこそトレイルランナーはトレイルに愛着を持ち自然保護の大切さも理解しており、自分の出たレースのトレイル整備などのボランティア活動にも積極的に参加します。

## トレイルランニングレースの運営における課題

トレイルランニングレース開催のために山村や林内を利用するうえでの課題としては、①利用許諾、②歩道管理責任が大きな部分を占めていると考えています。

レースのコースは、登山道や林業などで利用している林道、歩道を利用することが多いのですが、歩道の利用許諾を得るには、歩道管理者や土地所有者を探すのがまず大変です。国立公園や森林管理署管内では歩道管理者の確認は比較的容易なものの（ただし国立公園内でも歩道管理者が不明な場所も多い）、多くのステークホルダーが存在し（歩道管理者はもちろん、土地所有者、狩猟者、農家、工事事業者、ハイカー、野鳥愛好家、写真愛好家、警察、消防など）、利用にあたってはコンセンサスを取る必要があります。

次に歩道管理責任の問題です。これは特に行政機関が歩道管理を行う場合に顕著ですが、トレイルランニングレースを開催することで生じるリスク（大人数が通行することによる歩道や自然環境への影響、滑落、道迷い、等々）を想定し、その責任の所在を考えていくと、日本では歩道管理者に重い責任がある状況であり、残念ながらそのことによって、歩道管理者はあまり積極的にトレイルランニングレースによる歩道利用を推進する状況ではないと感じています。

## トレイルランナーが林内のトレイルを利用するうえで考えるべき点

トレイルランニングの場合、基本的には林内の歩道を利用することになりますが、いちばん大きな問題は他の利用者との軋轢あつれきでしょう。特に都市圏の山や百名山等の人気の山で顕著です。どうしても移動スピードが違う中で狭い歩道内ですれ違いが起これば、場所によっては滑落などの可能性があり、人命に関わる危険行為にもなり得ます。仮に安全な場所であってもマナーの問題で感情的になり対立が生まれる場合もあります。

次に注意すべきなのは、私有地への無許可での侵入です。山道であっても全てに所有者はおり、一部の山では他者が立ち入れない場所もあります。しかし、利用者側にはそれがわからない場合も多く、「山道はどこでも通っていいもの」というなんとなくの認識があるのかもしれません。この問題が行き着く先は、「自然はだれのものか？」であり、「自然享受権」であると考えています。北欧などに根付く「自然享受権」とは、土地の所有者に損害を与えない限りにおいて、すべての人に対して他人の土地への立ち入りや自然環境の享受を認める権利です。日本には、この考え方が明確にはありませんが、個人的にはもっと「自然を利用する権利」を考えていくべきだと思っています。

そして最後は、持続可能な歩道の利用、つまり歩道管理の問題です。私は伊豆半島で生まれ育ちましたが、肌感覚として子どもの頃に比べ里山などに多くあった林内の歩道が減ったように感じています。それだけ山や森林の利用価値が低下し使われなくなってしまったことなのだろうと推察しますが、このことが残された歩道のさらなる利用の集中つなに繋がっているように思います。また、潤沢な予算と十分な体制で歩道管理が行われている場所は少ないように感じています。

数百名から多いときには2,000名以上の規模の選手と、数十名～1,000名以上のボランティアが全国から集結するというネットワークを持つトレイルランニングレースは、整備の人手不足にあえぐ各地域の登山道・歩道の管理者とトレイルワーク（整備）の担い手と



（写真：NPO 法人富士トレイルランナーズ倶楽部）



のハブとしての機能を果たせる大きな可能性を秘めていると考えています。トレイルランニングレースの参加者は、他の利用者に比べ総じて平均年齢も低く体力もあり、レースを毎年開催することで人材の世代交代が自動的に行われていることも大きな強みです。

行政関係者や歩道管理者は、歩道管理・自然資源管理の枠組みの中にボランティアを加え、ゴミ拾い等の軽微なものだけでなく、歩道状況の確認作業や倒木処理、歩道メンテナンスなどを協働できる仕組み作りをしていくべきだと考えています。ボランティアのトレイルワークは歩道の管理に繋がるだけでなく、その体験を通じて、より自然保護や森林における課題が「自分ごと」として取り込まれ、大きな啓発効果も期待できます（写真③）。

## これからの活動の展開や課題など

これまではトレイルランニングレースでの収益で運営の人件費と、ボランティアによるトレイル整備の事務局の人件費や道具購入費などを捻出してきました。ただし、当初よりトレイルランニングレース事業のみで売上を拡大していくことは、弊社の企業理念である「持続可能なアウトドアライフスタイルの創造」の達成から遠ざかっていくと考えており、我々は伊豆・富士山地域をメインフィールドにトレイルランニングレース以外での持続可能な歩道（トレイル）の利用方法を模索してきました。現在、新型コロナウイルスの感染拡大を受けてトレイルランニングレースの開催は非常に不透明なものとなっており、それを補う事業という観点からも急ぎ進めていかなくてはならないと考えています。

さまざまな取組がある中で、森林空間の利用という観点からは中山間地域の付加価値を高める事業を創出する準備を進めています。町と自然を繋いでいる我々のトレイルランニングレースのコースは国立公園や国有林だけでなくその間にあるいわゆる里山も含んでおり、トレイル以外に周辺の森も整備し付加価値を高める事業を創造すべく取り組んでいます。

もうひとつは、トレイルの地元にある会社として、歩道管理者業務の一端を請け負える仕組みを模索しています。現在はトレイルランニングレースの歩道整備の一環として行っていますが、業務委託の形で請け負うことができれば経営的にも安定し、より広範囲に持続可能な自然資源管理に貢献できると考えています。

最終的には伊豆半島を縦断するロングトレイルを作り、日本におけるトレイルカルチャーの発信地にしていくことが究極のゴールです。道のりは長いですが、そのためにも人材育成を進め、事業を成長させながら、これからも持続可能な仕組みを模索していきます。

（ちば たつお）



# 里山を未来につなぐために —新たな森林空間利用の形

## 辻村百樹

辻村農園・山林 代表／株式会社 T-FORESTRY 代表取締役  
〒250-0055 神奈川県小田原市荻窪 4385  
Tel 0465-22-2934 E-mail: odawara@t-forestry.co.jp



### 小田原の里地・里山

私が代表を務める辻村農園・山林のある小田原市は、山・川・里・海がとても近い距離で一体となって存在する地域です。そのため、昔は農林漁業が地産地消で回っていましたが、近年は都市集中化が進み、街と自然の乖離が顕著になるとともに、需要の減少による林業・農業の衰退と、後継者不足による林地や農地の放棄荒廃が進行しています。中でも林業、特に森林所有者は近年の木材価格低下で痛手を受けて、全国の森林所有者と同様にその多くが危機的な経営状況に陥っています。

### 辻村農園・山林

辻村農園・山林は、江戸時代に商家であった辻村家が小田原藩に金銭面で貢献した功績により与えられた、藩有林の永代管理権を継承したもので、私が八代目になります。明治中期に事業の軸足を商家から林業に移し、所有山林を山梨県にも展開して現在に至っています。明治34年には祖父である六代目が辻村農園を設立し、当時は先進的であった温室栽培による西洋花卉の販売や天然果実食品の製造販売を手がけたほか、山林内に水力発電所を建設して製材事業や市街への売電事業にも進出しました。これらの事業は第二次世界大戦により終了しましたが、里山の多角的活用<sup>はこね</sup>の基礎はここにありま

す。現在も当農園・山林は小田原市街から箱根に向かう外輪山の裾野に位置し（写真①）、梅園を中心に竹林と柑橘園からなる農園から、標高を上げながらスギとヒノキの人工林が続き、藩有林時代からの樹齢200～300年のスギの大木も点在しています。梅林のうち5ha余りは平成2年に小田原市に譲渡し、市営辻村植物公園として公開されています。

### 山林経営の厳しさ

山林経営がほかの産業と大きく異なるのは、経営のスパン（行程）が50年から数百年に及ぶという時間軸の長さです。スギなどの針葉樹は、植林してから最初の間伐までに早くても15年、主伐までには50年ほどかかるの



▲写真① 辻村農園・山林の全景



▲写真② メガソーラー発電所



▲写真③ 水力発電所遺構

で、育林する側は2～3世代にわたることになります。したがって、植えた時に伐採時の市況を見通すことはほぼ不可能で、一般的なマーケティングという概念は使えません。しかし、我々林家は孫子の世代が将来困ることがないようにとの想いを込めて商品価値を高める手入れをします。これが林業家の宿命であり醍醐味でもあります。

しかし、残念ながら材価下落により、林業家の息の根が止まる寸前という状況にまできているのが現実です。とはいえ、座して死を待つ選択はなく、父から長い歴史のある山を受け継いだ後に自らにミッションを課し、実行のための運営会社を設立しました。それは厳しい状況下の木材生産をアイドリング状態（需要に即応できる状態にして維持）にして、現実に対応した手段で資本を得て、美しい森を後世に引き継ぐことを目指すものです。

## 里山のミッション

小田原の地域特性を活かし、現在の社会事情の中で自然と共生共存を目指す経営を実現するために、辻村農園・山林では以下の4つのミッションを制定しています。

### (1) 素材生産

林業の主体である木材の生産については、将来の需要動向が不透明な中では無理な出材はせずに、需要にフレキシブルに 대응されることに特化します。そのために広葉樹を含めて豊富な樹種を持ち、低コストで出材できる作業路等のインフラの整備を推進していきます。また、出材可能な間伐材需要の開拓を進めます。

農園では採算に乗る果実出荷と景観を守る梅園整備、良質な筍を産出する竹林整備のほかに、低迷する柑橘に代わる果実栽培を研究開発していきます。

### (2) エネルギーの創出

明治時代も中期までは、里山から得られる材木・枝葉、そしてそこに蓄えられた水を、里の人々は全て無駄なく消費し、里山が我が国のエネルギー源となっていました。しかし、経済発展の中で化石燃料から原子力へとエネルギー利用は変遷し、さらに東日本大震災以降は、再生可能エネルギーの利用や地産地消の流れに転換しています。

その対応として、所有地内の遊休地にメガソーラー発電所を建設するとともに（写真②）、大正初期に建設し第二次世界大戦直後まで稼働していた水力発電所（写真③）の復活を模索しています。さらには、薪炭の生産やバイオマスエネルギーの創出を研究開発していきます。こうして、過去とは形は異なるものの、山からエネルギーを里に送るという役割を復活させ、得た資金を育林に充てる循環を確立します。

### (3) 生態系の保全

里山は自然生態系と人間生活の緩衝帯の役目を持ちます。ゆえに鳥獣やこの地に古くから根付く植生の保全が不可欠です。一方で、近年はシカとイノシシが急増しており、農林被害が深刻なため、狩猟・駆除を行っており、動物と対峙する場面も必要です。現在、周

辺地域で狩猟活動を行うメンバーとともに、ジビエ加工施設・流通手段の整備を、行政の協力を受けながら進めており、常に緩衝帯としてのバランスを俯瞰しながら、生態系保全を目指します。



▲写真④ フォレストアドベンチャー・小田原

#### (4) 余暇のための提供

最後の4つ目のミッションは、新しい概念としての余暇のための活動と空間の提供です。山林経営を引き継いだ時に、人間が山でできることは何かを考えてみました。

まずは歩く、走る、登る、といったことからスタートし、【歩・走・登・降・飛・滑・乗・探・眺・休・癒・寝・究・闘・食・飲・笑・泣・育・怒・和・跳・蹴・転・安・恐・弾・耕・摘・獲】といったワードを想起しました。すると山や森には人間の食から、移動、闘い、休息まで、さまざまな場面が溢れていることに改めて気付いたのです。この中から従来の山林経営にはない要素を活かせないかと考え付いたのが、余暇のための提供でした。

ともすれば林業は厳格なる管理領域で、山林の損傷を恐れて外部からは閉鎖された空間でした。しかし現在は、その聖域自体が循環機能不全に陥り、荒廃が進んでいるため、そこにある意味新鮮な空気を送る必要性があると考え、余暇への活用の可能性に着目しました。

### フォレストアドベンチャー

1997年フランスで創設されたフォレストアドベンチャーは、もともとは企業のリスク管理の研修施設でしたが、森の空間を活用し安全を確保しながら樹上移動するという実技体験が、レクリエーションへの転用につながり、ヨーロッパ各地に急速に広がりました。

森林の余暇への活用を模索する中でこの施設を知り、日本で初めて開設された富士山麓の施設（2006年開設）を視察しました。コンセプトの理解を進めた結果、安全性を担保する設備・装備が吟味されていること、運営マニュアルが厳格なことなどの必須要素と、何より将来施設を閉鎖することになっても、ワイヤー等の僅かな設備を撤去すれば、もとの森に戻るだけという環境への負荷の少なさが決め手となり、集客の相乗効果が見込まれる、市営公園に隣接する所有林（1ha）に、2010年4月、「フォレストアドベンチャー・小田原」を開業しました（写真④）。

開業後はファミリー層と若者グループ層を中心に順調に集客を得ており、年間2万人が訪れる人気スポットに成長していますが、その中でうれしい誤算もありました。開業時から運営はフランチャイズ業務委託としていましたが、派遣されていたインストラクター達が、山林や農園仕事に興味を持ってきて、代々辻村農園・山林を管理する番頭のもとで、来場者の少ない日に少しずつ山作業を手伝い始めてくれたことです。高齢となった番頭の後継者問題に悩んでいたのですが、思わぬところに解決策が落ちていたのです。厳しい番頭のもとでの実務継承は単独では辛かったかもしれませんが、複数人で協力して習得し、さらにはIT世代ならではのデジタル記録を残しながらの継承作業を進めた結果、2020年に83歳になった番頭は事故もなく円満退任をすることができました。その間には全従業員が当社に移籍し、フォレストアドベンチャーを含む全事業を直営化しました。





▲写真⑤ インストラクターによるブリーフィング



▲写真⑥ 森の中を疾走するマウンテンバイカー

こうして現在は社員 8 名・アルバイト 10 名がフォレストアドベンチャーと農園・山林の運営に当たっており、3K 職場と揶揄<sup>やゆ</sup>される農林業で多くの若者の雇用を実現できました。

## フォレストバイク

フォレストアドベンチャーが軌道に乗り、農園・山林事業も世代交代が進む中で、次手がけたのが「フォレストバイク（マウンテンバイク事業）」です。エコ時代を迎えた世界で、自転車がブームとなっていますが、中でもマウンテンバイクはオリンピック種目になるなど成長が続いています。しかしながら、日本ではスキー場の夏場利用くらいしかコースがなく、そのため一部のバイカーが、林道や私有林の作業道を無断で高速走行する等の問題が生じています。また、高価なマウンテンバイクを購入しても走る場所がなく、都会の舗装路を走るという光景も目立ちます。こうした時代背景を捉えて、森の中に本格的なコースを整備するとともに、マウンテンバイクの正しい乗り方や安全対策、さらには山や森を走るマナーを教習するパークを開設することにしました。

この事業の根幹は、マウンテンバイクの深い知識と走行の本質を知り尽くしたスタッフによる一流の施設づくりと運営です。コースの造成は海外の一流コースを手がける日本唯一のトレイルビルダー<sup>しょうへい</sup>を招聘し、インストラクター陣（5 名）も業界のトップクラスで固めています。運営においては、インストラクターによるブリーフィング（事前の注意事項説明、写真⑤）を義務付けています。利用者は、広い教習コースで操縦姿勢・走る・曲がる・止まるの基本動作から自然への配慮まで、じっくりと講習した後に、起伏に富んだコース走行に移行します。コースは地形と雨水の影響を見極めて林間を縫う形でつくられており、数種類のコースの総延長は 2 キロに及びます。また、日によっては歩くための森林トレイルにも転用しています。現在週末には 50 名ほどのバイカーが訪れて、森の中を爽快に時には歓声を上げながら疾走しています（写真⑥）。

## おわりに

森づくりは世代を超えた長い時間をかけた取組であり、山を守るということは、歴史の継承にほかなりません。森は悠久の産物で、里山は地元の恵みの源泉です。森が育んだ良い水によって街の人も潤うためには、里山が健全な状態でなければなりません。木材需要が減り山林の荒廃が進む中ですが、その現実を受け止めながらも逆風を上手にいなして、将来へとつなげる事業を模索するのも山林経営の必然と捉えています。森の多角的活用が経済や人の流れを生み、地域の活性化につながることを確信して、またコロナ禍に翻弄される時代にも揺るがぬ基盤づくりを進めながら、今後も森や自然と向き合っていきたいと考えています。

（つじむら ももき）

# 研修そして人材育成

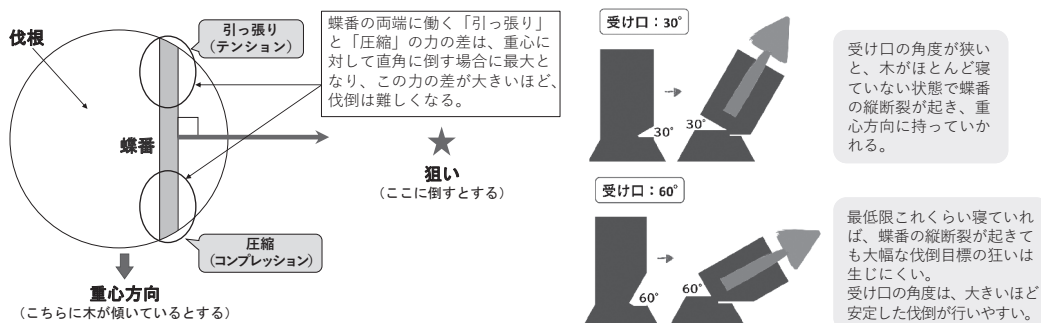
## 第34回 新しい年に寄せて： 林業のニューノーマル

「業としての講師」に取り組んで20年経った。苦渋を数えれば長く、出会えた人や得られたコトの多さを思えば愉快的時間だった。また、この20年間は、「現場に浸透する“そういうもんだ！”の根拠は？」「順守すべきであるはずの安衛則は安全なのか？」など、「当たり前」に対して「ホントにそうなのか？」と問い続ける日々でもあった。COVID-19に翻弄された昨年、私の講師業も大きな影響を受けた。幾つもの当たり前が当たり前でなくなり、さまざまなニューノーマルが社会に浸透した今、感染症とは次元が違うけれど、「当たり前」は「ホントにそうなのか？」と、林業のニューノーマルについて考えたい。

**伐倒方向** 多くの伐倒従事者は伐倒が下手である。基礎訓練が不十分で必要な知識と技術を身につけていないからだ。伐倒とは、長大な重量物を狙い通りに転倒させることで、大きな危険が伴うため知識と技術を持たない者に行わせてはならない。しかし、ほとんどの経営者は特別教育を受講しただけの従業員を伐倒に従事させ、その結果、伐倒の失敗で多くの命が失われている。私は、「伐倒方向」という表現が失敗に繋がるもう一つの理由だと考えている。例えば、ハンターは獲物に狙いを定めて引き金を引くのであって、獲物のいる「方向」に撃つのではない。伐倒も狙撃と同じだ。だから私は、ピンポイントをイメージしにくい「伐倒方向」という表現は使わない。「方向」などという曖昧な表現が「当たり前」になっているから、狙いの定め方が甘く、基礎訓練を軽んじたまま危険な伐倒が繰り返されているのではないかと。だから、伐倒方向という表現は止め、「伐倒目標」あるいは「狙い」とピンポイントをイメージしやすい呼び方に変えてはどうだろう？

**30°～45°** 「受け口は30°から45°で作れ」と教えられるし、そのように受け口の三角を切り取る伐倒従事者は多いが、これも伐倒を失敗する要因だと考える。私は60°以上で受け口を作るように指導している。狭い受け口は危険だからだ。伐倒時、木は折れ曲がり線（本誌No.886号参照）を支点にして重心移動していく。この過程では蝶番（ツル）に「曲げられる」力が加わっているが、受け口が閉じた段階で支点が幹の外縁に移動し、蝶番に加わる力が「引っ張られる」力に変わる。ほとんどの伐倒では木の傾き（重心方向）に応じて蝶番の両端にそれぞれ「テンション」と「コンプレッション」の力が働いており、支点が移動し、蝶番が引っ張られた瞬間にテンション側が縦断裂を起こすことが想定できる。この時点で支点は線ではなく点になっており、蝶番が縦断裂を起こした瞬間に木は重心方向に持っていかれる。このタイミングが重要だ。30°の受け口では、木がほとんど寝ていない状態で伐倒が制御不能となるので、受け口は木が接地するまで支点の移動が起きない大きな角度で切り取るようにしたほうが安全だと思う（図①）。

**低く伐れ** ほとんどの伐倒従事者は地際で伐倒する。低い位置ほど伐りにくく、切削精度が落ちるにもかかわらずだ。かかり木が避けられない場合は、後の処理をしやすくするために低く伐ることが多いし、牽引のトップアンカーが高く取れなかった場合も低い位置



を伐って牽引効果が少しでも落ちにくくする。しかし、これらは毎度のことではない。歩留まり向上！ 低く伐る理由はこれに尽きる。売り上げは大切だが、ホントにそれで良いのだろうか？ 低く伐ることで、些細なことがかがの字から健康や命に関わることまでデメリットは少なくない。例えば、①極端な前屈みや覗き込みで体勢が不安定になり、切削精度が落ちやすい。②前屈みの姿勢を長年続けることで、腰痛が持病になりやすい。③「楽だから」と、膝をついて伐る人が多いが、その場合、イ) 咄嗟の行動が取りにくく、場合によっては逃げ遅れが危惧される。ロ) 膝をつくフォームが習慣化している人は大腿部の筋力の持久力が弱かったり、股関節が開かず腰を下げられないことが多く、膝をつかない姿勢でのフォームが安定せず作業の精度を欠くことが多い。ハ) 膝をつかない場合と比べてフォームの自由度が低く、地形などへの対応範囲が狭い。④外樹皮に付着した砂利を切り、刃を潰すリスクが高い。⑤絶対に刃に触れさせてはならない地面との距離が近い、等々。「低く伐れ」は、前述の狭い角度の受け口と同様に作業者の健康や命よりも売り上げを優先した時代の名残ではないか？ 咄嗟に逃げられ、体を痛めない姿勢で、精度の高い伐倒を続けたほうが、トータルでの幸福度は上がると思うのだが……。

**豪快に倒す** 木が大きいほど伐倒は豪快だ。雨上がりに、シュ〜ツという風切音とともに倒れる大径木の葉から雨粒が振り飛ばされ、長く尾を引く光景が好きだった。倒れた瞬間の地響きも快感だった。しかし、伐倒には多くのリスクが伴う。跳ね上がった元が直撃すればひとたまりもない。倒木の上に倒れれば、衝撃の連鎖は一瞬で複雑に伝わり、思いもよらぬ方向から激突を食らうこともある。時間差での落下物、想定外の方法からの飛散物も大きなダメージをもたらす。倒れた際に橋渡しや天秤状態になって幹が折れれば商品が台無しになるし、残す木にぶつかって傷をつけたり樹皮を剥いて商品価値を損ねることもある。それでも、重量に任せて、もの凄い重力加速度をつけて地面に叩きつける伐倒が繰り返される。具体的な方法をイメージしている訳ではないが、引き倒す牽引だけでなく、倒れないようにする牽引を併用してジワジワと伐倒してはどうだろう？ 手間や採算を問題にして一笑に付されるだろう。しかし、上述のリスクをすべて回避できる可能性があるのなら検討する価値があるのではないか？

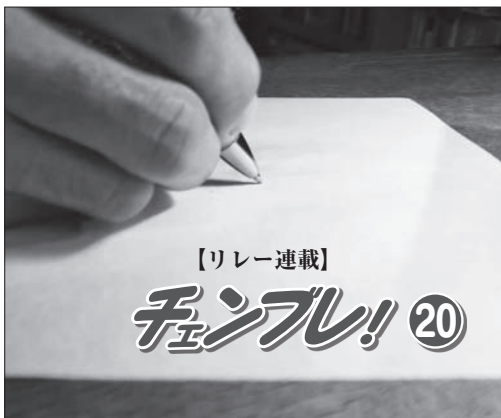
\*

林業の「当たり前」の多くは、増産のために慣習となり、人命は二の次だったのだろう。仕事は必死にやるから楽しいのだが、絶対に命を懸けてはいけぬ。生きるために働いているのだから、命を落としては元も子もない。ニューノーマルの時代、林業の働き方改革は増産や目新しい取組の前に、人命を尊ぶことからやり直さなければならないと思う。

## ●水野 雅夫 (みずの まさお)

1962年3月2日生まれ、58歳。Woodsmen Workshop LLC/Forestry Safety Research LLP。〒501-4202 岐阜県郡上市八幡町市島2210  
Tel 090-2138-5261 E-mail: mizuno@yamaiki.com http://www.yamaiki.com https://www.facebook.com/masao.mizuno.9





## 森 と 人

有限会社東林業 取締役副社長  
株式会社ログワープ 代表取締役  
(山梨県)

河野成市朗



### ●はじめに

「親父、俺林業やってみたい」。この言葉が林業を始める第一歩でした。

27歳で林業界に飛び込み、あっという間に10年が経ち、よく考えることがあります。それは、「嫌で仕方がなかった林業をよく10年も続けてこれたな、そして、これからも続けたいな」ということ。林業会社を経営をしている父の影響で、幼少の頃から林業に触れる機会が多々ありました。休みはバラバラ、いかにもきつそうで、山に行けば崖みたいな場所を歩かされるのですが、父はそんな場所でも平然と仕事をしていました。「なんなんだこの仕事は、将来は林業なんて絶対にやらない、自分のやりたいことを見つけよう」と思っていました。現実はやりたいことも打ち込めるものもない。唯一あったのは、「林業は絶対にやらない」という気持ちだけでした。しかし、ふとしたきっかけで、「好きなことを仕事にできている人は多くない。これだけ嫌いでもやってみなければ何もわからない。仕事と割り切れればいいじゃないか」と思うようになり、冒頭の言葉につながります。

### ●林業の面白さ

私を感じる林業のいちばんの魅力は、同じ山がないことです。長期的に管理している現場でさえ、半年、一年と経てば姿を変えます。その時々で自分の持っている知識と経験、そして技術で挑まなければなりません。その現場が終わった後には、「もっと効率よくできたんじゃないか、安全な作業はできていたのか」とさまざまなことを考えます。そしてまた違う山に挑んでいくのです。こうした繰り返しが人の成長と、山の成長に繋がっていくところが林業の面白さだと思っています。

### ●正解はあってないような仕事

例えば、間伐作業を請け負う場合、発注者や山林所有者には、どのような森づくりをしてほしいという意向があると思います。しかし私は、作業者が変われば仕上がりも変わるとしています。実際に間伐率と残存本数だけを作業員に伝えて作業をしたことがありました。完成した現場を確認すると、驚きと発見がたくさんありました。作業員一人ひとりに「なぜこのように作業をしたか」と聞くと、ほぼ全員の意見が違っていました。「将来いい価格になるような木を残した」「樹冠をある程度一定にした」「劣勢木を中心に伐った」。どの意見も正解であり間違っていないのです。この時私が思ったのは、考え方は十人十色

**本連載について：**現場での安全対策や人材育成、自身の技術向上や林業に向かう姿勢など、研修への参加をきっかけに“得られた気づき”“触発されて膨らんだ思い”を全国の仲間とも共有してほしいと願い、寄稿していただいています。連載タイトル「チェンブレ！」は、安全のために「切る時以外は常にチェーンブレイキをかけておこう！」という呼びかけのコトバです。

▶約 100 年生の山林にて保残木(ヒノキ)を傷付けず伐倒ができました。  
この後のヘリコプター集材について、作業内容を現場で説明します。

であること、森づくりは人に直結するということでした。それは、まず人が成長しなければ良い仕事はできず、良い森づくりもできないことを意味します。

### ●天秤<sup>てんびん</sup>にかけない

参加した指導者養成研修で講師の水野さんが「安全と効率は天秤にかけてはいけない。安全も効率も」とおっしゃっていました。私も、「経営」「技術」「安全」という三つが大事だと常々考えています。どれか一つが欠ければ他の二つは成り立たちません。自分の考えていることはきれいごとではないかと悩んだこともありましたが、水野さんの言葉で自信が持てました。これからも、どれも天秤にかけないという信念をもって日々励んでいきたいと思います。

また、研修のワークショップでは、木を一本伐るのにどれだけのことに意識を向け、注意をしているか再確認しました。私は指導するうえで絶対に怪我<sup>けが</sup>をさせないということを念頭に置いています。そのためには、いかに「気づき」を与えられるかが重要です。すべての行動には意味があり、結果の良し悪しにかかわらず、「なぜ」そうしたのかをよく聞くようにしています。労災事故のさまざまな原因の一つにヒューマンエラーがあります。メンタルは技術があればカバーでき、逆に技術はメンタルではカバーできません。どんな状況でも再現性の高い技術を習得できるよう指導していきます。

### ●自分に対して、林業界に対して

私は普段から、「経営者である前に技術者・指導者でありたい」と考えています。周りからは「経営だけしてくれればいい」「そこまでは求めていない」というような意見もありますが、私はそうは思いません。一つの物事を追求することも素晴らしいですが、多角的に見ることで得られるものがあり、さらには見え方が変わっていくのを実感しているからです。大変なことも多いですが、その分充実した日々を送っています。

林業はまだまだ魅力<sup>あひ</sup>に溢れていると思います。その魅力を生かすのも殺すのも、この業界に関わる従事者次第ではないでしょうか。数年前に読んだ「将来なくなる職業」という記事で、林業はランキングの高い位置にありました。理由は、担い手不足。近年、AIやデジタル技術の進化により人手不足を解消する業種が増えてきています。しかし、林業はどうしても人の手が必要な仕事だと考えます。人材確保にいちばん大切なのは企業努力かもしれませんが、業界全体のイメージアップ・レベルアップも必要ではないでしょうか？

誰もが魅力と誇りを持てる林業にしていくために、何をすべきか考えなくてはなりません。これは他人事ではありません。自分事としてとらえなければ将来、本当に林業はなくなってしまうと思います。

### ●おわりに

もっともっと伝えたいことは山ほどあります。嫌で仕方なかった林業に対して今思うことは「感謝」です。それは、これまで関わってきたすべての人たちをはじめ、林業という仕事を通じて自分が成長できているからです。これからも、技術者として森の育成に、そして指導者として人の育成<sup>まいしん</sup>に邁進していきます。森という財産を守ることができるのは、やはり人であり、人こそが財産(＝人財)だと思います。(かわの せいいちろう)



# 東京都森林組合における運搬用ドローンの活用

## —東京都多摩地域の急傾斜地における ドローンによるシカ柵資材の運搬—

新井一司\*・立崎祥子\*\*

### はじめに —東京都のシカ被害—

東京都西部に位置する多摩地域、特に奥多摩町<sup>たま おくた ままち</sup>の多摩川北岸域の再造林地では、1990 年代初頭から 2004 年にかけて急速に増加したニホンジカ（以下、シカ）による度重なる摂食によって、スギ・ヒノキなどの植栽木が枯死し、林床植生もほとんど消失して裸地化が進んだ。この多摩地域の山の地形は、極めて急峻であるため、2004 年 7 月の大雨により、裸地化した再造林地のひとつから大量の土砂が流出した。その結果、この下流に位置する奥多摩町が管理している水道施設の取水口が、この大量の土砂で埋まるという甚大な被害が発生した<sup>1)</sup>。この土砂流出による被害を契機に、東京都は緊急裸山対策事業として、シカの捕獲強化、崩壊地の緊急治山事業などの各種対策を図るとともに、2005 年に東京都シカ保護管理計画を策定し<sup>2)</sup>、シカの頭数管理を行っている。

また、東京都はスギ花粉症の対策として、2005 年に東京都花粉症対策本部を設置し、花粉発生源対策事業のひとつとして、花粉を大量に着けるスギ成木の林を伐採し、少花粉スギなどの苗木を植栽するという森林整備を実施している。この主伐・再造林の事業は、その後、森林循環促進事業として受け継がれ、現在に至っている。

対策事業を開始しておよそ 15 年経過した 2020 年においては、シカ捕獲などの対策によって高密

度だった奥多摩町多摩川北岸域のシカ生息密度は、低く抑えられつつある<sup>3)</sup>ものの、2004 年当時シカがほとんど生息していなかった檜原村<sup>ひのはらむら</sup>の南東部、日の出町、あきる野市、八王子市という多摩地域の森林<sup>4)</sup>のほぼ全域においてシカの分布は急速に広がった<sup>5,6)</sup>。そのため、森林循環促進事業において多摩地域でスギ人工林を主伐した後、少花粉スギや少花粉ヒノキの苗木を植栽する際、シカ密度が高い場所では、シカ侵入防止柵（以下、シカ柵）の設置が必要な状況になっている。

### 東京都森林組合による 運搬用ドローンの導入

前述のとおり多摩地域の山は、極めて急峻であるため、主伐地における作業道の開設はほとんどなく、集材は架線がメインである。集材後はその架線が外されるため、シカ柵を設置する場合、その資材運搬は人が行うことになる。シカ柵の運搬は、人力で何度も急な斜面を往復することとなるため、東京都森林組合では、作業員の安全確保と労力の軽減、作業の効率化を図るため、2019 年からドローンを活用したシカ柵資材などの運搬を多くの再造林地において実施している。本稿では、その実態と今後の展望などを報告し、他の林業事業体等が運搬用としてドローンを導入する際の参考になればと考えている。

実際にドローンを使ってシカ柵資材を運搬した、

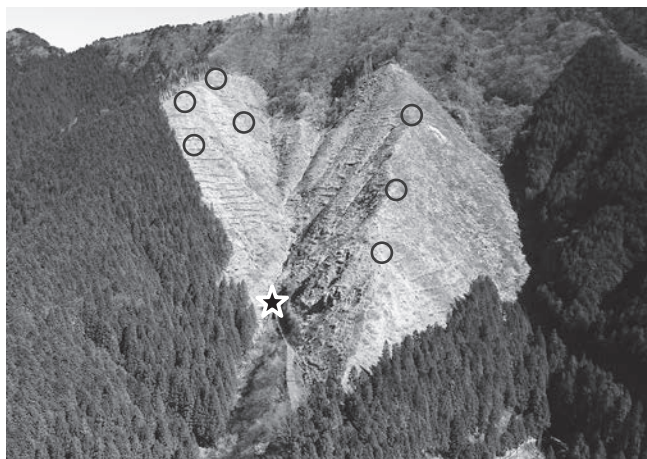
\* 東京都農林総合研究センター 緑化森林科 主任研究員

〒190-0013 東京都立川市富士見町 3-8-1 Tel 042-528-0538 Fax 042-523-4285 E-mail : k-arai@tdfaff.com

\*\* 東京都森林事務所 森林産業課 普及担当

〒198-0036 東京都青梅市河辺町 6-4-1 Tel 0428-22-1163 Fax 0428-23-5994





◀写真① ドローンのホームポジション (★) とシカ柵資材運搬予定地 (○)



▲写真② 使用したドローン  
(マゼックス社製 M1000)



▲写真③ シカ柵の資材の一部  
左：支柱、右：アンカー杭や支柱などその量が多い

東京都西多摩郡檜原村の再造林地のひとつ（面積7ha）を写真①に示した。これは、撮影用のドローンを使って得られた画像であり、この画像に加え、地形図などからドローンが離着陸するホームポジションやシカ柵資材を降ろす位置などを決めていく。ドローンは谷から尾根を目指す設計であるが、ホームポジションからの高低差は200m以上あるところもあり、また急峻であるため、ほとんどの運搬先の拠点は谷から直視することができない。ドローンは、写真②のマゼックス社製M1000のカスタマイズ版である。プロペラを除いた幅は、約1mである。この時運搬したシカ柵は、ダイニーマという化学繊維製の角目10cmのネットであるが、ひとつの拠点に降ろすだけでも写真③のような資材の量となる。

ドローンの操縦は、ホームポジションから運搬先が直視できないため、オペレーターが2人のいわゆる「2オペレーション」である。写真④（次頁）のようにメインオペレーターは、谷部のホームポジションで操縦し、サブオペレーターは、写真⑤（次頁）の尾根の先で待機しているが、メインオペレーターから見ることはできない。そのため、両オペレーターは、無線でやりとりし、飛行途中で操縦者を切り替える。ただし、2人の息の合ったやりとりにより、いつ操縦者が切り替わったのか分からないほどドローンはスムーズに動く。運ばれた荷を降ろす際は、荷が地面に着くと吊り具から荷が自動的に切り離され、ドローンはすぐにホームポジションに戻っていく。この現場の1回のフライト時間、すなわち1往復は、約2分と極



▲写真④ 道路（★）から高低差 200m 以上の尾根の奥まで資材を運搬する



▲写真⑤ 写真④の尾根部分：  
ドローンによって運ばれる支柱  
サブオペレーターは、この奥にいて見えない。

めて早い。1 回に運べる荷重は、10kg 前後であり、重量オーバーを防ぐため、ドローン接続前に正確に計量しておく。もし、人力で 10kg の荷を担ぎ上げ出発地に戻ったとすると 20 分以上かかるので、ドローンによる運搬は、人力の 10 倍以上の能力と推定される。しかも、急傾斜地では資材を安全に置ける場所は極めて少ないが、ドローンの

場合、狭いながらも安定した場所を選んで多くの資材を配置することが可能である。

東京都森林組合では、このシカ柵資材の運搬の他、植栽時の苗木の運搬にもドローンを使っており、苗木のサイズにもよるが、1 回に裸苗で 100 ～ 150 本、コンテナ苗で 50 ～ 80 本運搬している。

## 今後の展望

東京都森林組合が実務として使っている今回のドローン導入に際し、重要と思われたポイントを以下に記す。

まず、1 点目として、メインオペレーターのスキルが重要である。今回の再造林地では、数か所の拠点にシカ柵資材を運搬したが、このうち 1 か所だけ電波障害があり、離陸後、途中でメインオペレーターからの送信電波の途絶が起こり、ドローンが自動でホームポジションに戻るフェイルセーフ機能が作動した。その後、電波状態を確認しながらの適切な対応により作業が継続され、2 オペレーションの切り替え操作を慎重に行い、無事、目的の資材すべてを運び終えることができた。今回のメインオペレーターは、写真⑥に示した株式会社ストーンモリスの石森孝一氏<sup>いしもりこういち</sup>で、彼はドローンを使ったプロの空撮カメラマンであり、テレビ



で放映される映像も撮っている。石森氏の豊富な経験と技術力の高さに支えられて、今回のような電波障害でも慌てることなく適切に対応し、安全に業務を遂行することができた。東京都森林組合は林業事業体であり、当然のことながら石森氏のようにドローン操縦スキルの高い人材を特別に採用・育成しているわけではない。急峻地におけるドローンによる荷揚げの作業効率は極めて高いため、東京都森林組合は、今後、石森氏からドローン運搬の知識と技術を教わりつつ、メインオペレーター業務を遂行できる人材育成に励むという。今回、尾根の先で操縦していたサブオペレーターは、東京都森林組合の若手職員が務めている。今後、彼らがメインオペレーターとなるであろう。

2点目として、林業で使用するために必要なドローンのバッテリーなど機器の改良が重要である。今回使用したマゼックス社製 M1000 に用いるバッテリーは取り扱いがまだ難しい部分があり、外部からの刺激や過充電による発火などの危険性があるという。このため、バッテリーを現地で交換し、充電していくというきめ細かい管理が必要であった。このバッテリーがもっと簡単に取扱いできるようになれば、運搬用ドローンの利用はさらに加速するだろう。加えて、荷を外すチョーカ一部分も株式会社ストーンモリスの石森氏が独自に開発したものを使用し、安全性と効率性を両立させている。このように現在の運搬用ドローンは、細かな電源管理や使い勝手を高めるための改良によって実用化を成し得ている。



▲写真⑥ メインオペレーター  
多くの機材を実装しての作業となる。

東京都森林組合のドローン運搬業務を実際に見て、2020年、都内の2つの林業事業体では、各々運搬用ドローンを購入し、業務での活用を開始した。また、別の林業事業体では、ドローンによるシカ柵資材運搬業務を委託することで、多摩地域の林地において取り組み始めた。このような普及状況は、東京都森林組合が運搬用ドローンを多くの林業関係者に惜しみなく公開していることによる。東京都森林組合によると、運搬用ドローンはまだ高価であるため、更なる普及拡大を図るには、行政からの支援も必要という。運搬用ドローンの導入には、人材育成の促進やバッテリーの改良、価格改善などの課題があるものの、林業従事者の高齢化や「きつい・汚い・危険」といわれる労働条件の改善の一助となることは間違いない。今後、急峻な山地地形での東京の林業において、運搬用ドローンの普及はさらに加速していくだろう。

(あらい かずし・たつざき しょうこ)

#### 《参考文献》

- 1) 真田 勉. 平成 16 年夏 東京・多摩地域のシカ森林被害緊急調査. 森林技術. 2004, 753 : 12-17.
- 2) 東京都環境局. 東京都シカ保護管理計画. 2005.
- 3) 新井一司, 中村健一. シカ生息密度が低下した東京都奥多摩町多摩川北岸域におけるシカ食害率の検証. 関東森林研究. 2018, 69 : 171-174.
- 4) 新井一司, 遠竹行俊, 久野春子. 糞粒法による東京のシカ生息密度分布の実態. 東京都農林総合研究センター研究報告. 2006, 1 : 21-25.
- 5) Shoko HATA, Sayaka KONISHI, Sango YOSHIOKA, Kazushi ARAI, Yasushi MIZOGUCHI. Identification of origin of sika deer (*Cervus nippon*) in recently expanded habitat areas in Tokyo Metropolis based on mitochondrial D-loop sequences. 関東森林研究. 2018, 69 : 167-170.
- 6) Shoko HATA, Chihiro OKAZAKI, Sayaka KONISHI, Sango YOSHIOKA, Masayuki KUBOTA, Kazushi ARAI, Yasushi MIZOGUCHI. Detection of genetic segregation in sika deer (*Cervus nippon*) by tandem repeat variations in the mitochondrial DNA D-loop region. Journal of Forest Research. 2019, 24 (5) : 325-329.



# 土を使わずミスト散水でさし穂を発根させる手法 「エアざし」の開発

栗田 学\*・久保田正裕\*\*・倉本哲嗣\*\*\*

## 1 はじめに

近年、スギを中心とする森林資源の多くが本格的な収穫期を迎える中、伐採・再造林面積が増加し、再造林に必要とされる苗木の数も増加傾向にあります（林野庁林政部企画課 2020）。造林用のスギ山行苗木の国内生産本数は、平成 30 年度に約 2,100 万本を示し（林野庁森林整備部整備課）、半分以上に相当する約 1,100 万本が九州地域で生産されており、そのほとんどがさし木苗となっています（九州地区林業用種苗需給連絡協議会 2019）。九州地域では古くからスギさし木による造林がおこなわれてきました。さし木苗は、成長性や材質、スギ・ヒノキにおいては花粉生産量が少ないといった優れた品種の特性をそのまま継承し、品質管理型の林業を実現できる苗木の生産手法とされています。林業としての生産品である木材を産業用マテリアルと捉えたときに、安定した質の生産品を大量に供給することが可能で、利用の観点からも優れた林業形態であると言えます。

近年、国有林野事業等において、スギ人工林の再造林コストの削減や植栽作業の省力化に資する目的で、伐採作業と苗木の植栽作業を同時期におこなう一貫作業システムの導入が進められています。一貫作業システムではコンテナ苗が利用されますが、これまでの植栽適期（春や秋）以外にも植栽が可能で、根系が培地と一体化することから効率的に植栽ができ作業時間や苗木へのストレスが軽減されるため、その需要量は年々増加しています（林野庁林政部企画課 2020）。

スギさし木によるコンテナ苗生産では、多くの場合、さし穂を野外の苗畑へさしつける「露地ざし」（写真①）、あるいは土を入れた育苗箱にさしつける「箱ざし」（写真②）をした後、十分に発根した頃を見計らってさし穂を掘り取り、コンテナへ移植します。

そのため、スギさし木コンテナ苗を安定供給するうえでの課題として、以下のようなことが考えられます。

- 1) その年の気象条件により使える苗の生産数が変動するため、ロスを見込んで育苗する必要がある。
- 2) さしつけをする苗畑の維持管理作業（除草や燻蒸<sup>くんじょう</sup>など）や育苗箱の土の入れ替え・移動、苗の掘取り等、土を扱う重筋作業を伴うことから、人手確保に苦慮する場合がある。
- 3) スギなどの発根性は品種によって異なるばかりでなく、さしつけ後の気温や水分などの環境条件によっても発根状況が変化し、土から掘り取るまで発根状況が不明であるため、さし穂のコンテナ移植の適期を判断するのが困難である。

このようなことから、スギさし木コンテナ苗を安定的に生産するためには、品種特性の違いに影響されず、かつ労働生産性の向上が図られる、新たなさし木発根技術が求められていました。

## 2 「エアざし」の開発

九州大学大学院農学研究院の渡辺敦史<sup>わたなべあつし</sup>准教授のご助言をもとに、森林総合研究所 林木育種センター九州育種場と九州大学は、平成 27 年度にスギさし穂を土にさしつけずに空気中で発根する現象を確認し、以降、

\* 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 林木育種センター九州育種場 育種課 育種研究室長

〒 861-1102 熊本県合志市須屋 2320-5 Tel 096-242-3151 Fax 096-242-3150 E-mail : mkuri@affrc.go.jp

\*\* 同上、育種課長、E-mail : mk2780@affrc.go.jp

\*\*\* 国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 林木育種センター 育種部 育種第一課長

〒 319-1301 茨城県日立市十王町伊師 3809-1 Tel 0294-39-7045 Fax 0294-39-7306 E-mail : norikura@affrc.go.jp



▲写真① 露地さしの様子



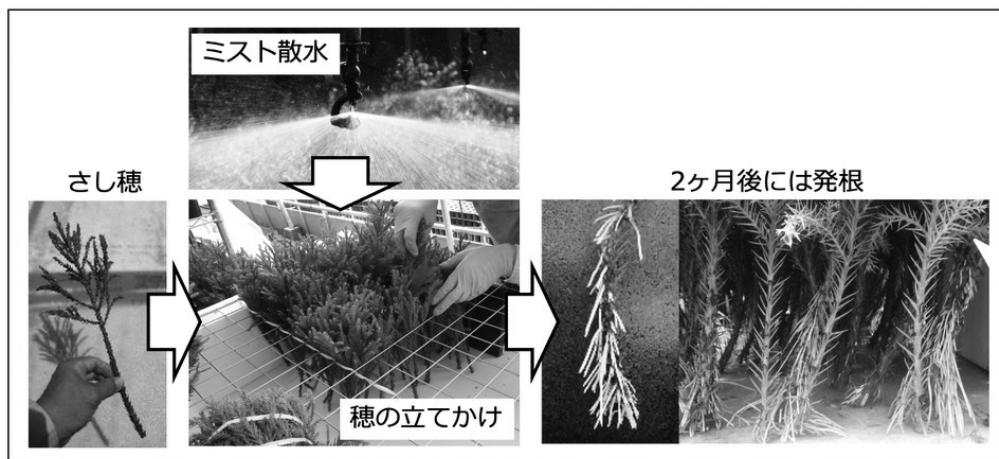
▲写真② 箱ざしの様子



▲写真③ エアざしの様子



▲写真④ エアざしでのさし穂の発根の様子



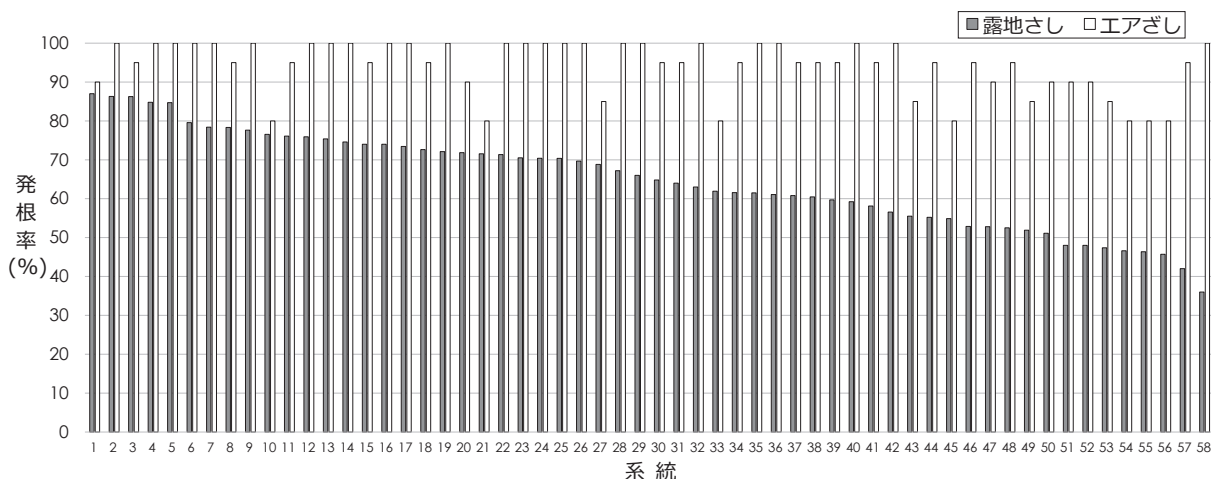
▲図① エアざしにおけるさし穂の立てかけ作業から発根までの流れ

空気中でさし穂の発根を安定的に実現する環境条件の探索を進めてきました（栗田ら 2020）。そして、スギさし穂をさまざまな環境条件下に設置し、発根の有無を確認したところ、さし穂全体に定期的にミスト散水する等の一定の条件を設定することによって安定して発根させることができるようになり、令和2年5月27日に本手法に関する特許を取得しました（特許番号：第6709449号 発明の名称：さし穂の発根装置、写真③）。

この手法は、網などの支持資材にさし穂を立てかけ、温室などの施設内で定期的にミスト散水しながら静置することで発根を誘導するという、非常に簡便な発根手法です（図①）。このさしつけ方法を我々は通称“エ

アざし”と呼んでいます（命名：元森林総合研究所 林木育種センター九州育種場（現北海道森林管理局）佐藤省治氏）。この手法だと、目視でリアルタイムに発根状況が確認できるため、コンテナへの移植時期を簡単に判断可能です（写真④）。また、温室などの制御環境下ということもあり、安定した発根性が得られています。一例を示すと、九州育種基本区の特定母樹や花粉症対策品種58系統において、過去におこなわれた苗畑での露地さしの平均発根率は64.9%でしたが、これら系統を使ったエアざしの発根試験の結果では、平均発根率94.1%を示し、安定的な発根率を得ることができました（次頁図②）。

このようにエアざしの手法を使うことによって、前



▲図② 特定母樹・花粉症対策品種等（九州育種基本区）の露地さしおよびエアざしの発根率の比較

述のスギさし木コンテナ苗を安定供給するうえでの課題に対して以下のような効果が期待されます。

- 1) 施設内の制御環境下で発根させるため、その年の気象条件に大きく左右されることなく、安定した発根が可能になる。
- 2) さしつけをする苗畑の除草等の維持管理作業や育苗箱の土の入れ替え・移動作業等が省力化されるとともに、土を使わないため、さしつけや掘取りの軽作業化につながる。
- 3) 発根状況を目視でリアルタイムに把握できるため、品種や環境条件の違いによる発根時期の差異によらず、確実に苗木になることが見込まれるさし穂のみをコンテナへ移植でき、スギさし木苗生産の効率化につながる。

また、移植適期に達したさし穂から順次コンテナへの移植をおこなえるため、移植して空いたエアざし用のさし穂支持資材に新しいさし穂を立てて発根させることで、年に複数回のコンテナ苗生産が可能になるなど、スギさし木コンテナ苗の安定生産につながる課題解決への貢献が期待されます。

### 3 実用化に向けた取組

ここまで、エアざしを活用することで、スギさし木コンテナ苗生産にどのようなメリットをもたらすか、その可能性について紹介してきました。しかし、この手法を実用化し、スギさし木コンテナ苗生産手法の選択肢にしてもらうには、生産性やコストを加味した生産システムの最適化が必須となります。

そこで現在我々は、イノベーション創出強化研究推進事業（国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研

究機構 生物系特定産業技術研究支援センター。以下「推進事業」という）において、共同研究機関（九州大学大学院農学研究院、宮崎大学農学部、大分県農林水産研究指導センター、宮崎県林業技術センター、鹿児島県森林技術総合センター、株式会社長倉樹苗園、株式会社林田樹苗農園）とともに本手法の実用化研究「用土を用いない空中さし木法による、コスト3割削減で2倍の生産量を実現するスギさし木苗生産方法の確立」を進めています。研究期間は平成30年度～令和2年度までの3年間で、今年度は3か年計画の最終年度となります。推進事業では、エアざし技術をより実用的な技術として確立するために、①実用品種での利用方法の最適化や周年さしでの活用、発根後のコンテナ苗作出手法の最適化、②エアざし技術を適用した小型穂を用いたコンテナ苗の増産手法の開発等をおこない、③開発された手法・技術を実際に種苗生産の現場に適用することとしています。そして、「通常よりコスト3割削減で2倍の生産量」を達成する、スギさし木苗生産システムの開発を目標として進めています。

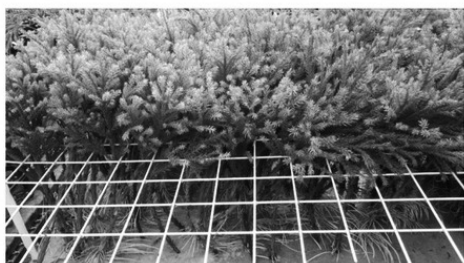
### 4 今後の展望

実用化に向けた取組の中で紹介した推進事業において、最終年度にあたる今年度、「用土を用いない空中さし木法によるスギさし木コンテナ苗生産マニュアル」を作成し、公開する予定です（図③）。

本手法は、スギさし木林業地帯の九州で実用化に向けた取組が進められてきましたが、例えば、無花粉スギなど特徴的な形質を有する品種そのものを山行苗としてさし木で増殖したい等、ニーズによっては、実生苗による山行苗生産が中心であった地域での活用も考

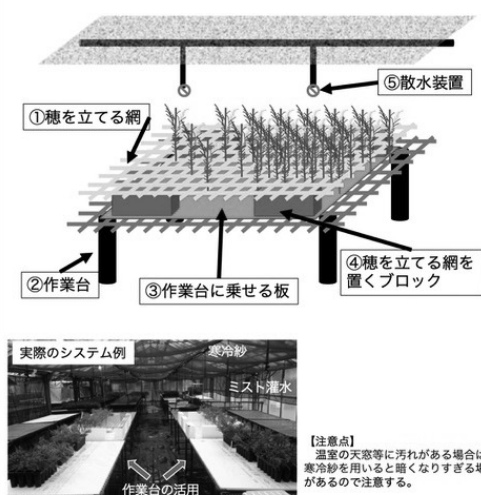


用土を用いない空中さし木法による  
スギさし木コンテナ苗生産マニュアル Ver.1.0



空中さし木共同研究機関

3.システム概略図



▲図③ 推進事業で作成中のマニュアルのイメージ

えられます。また、樹種ごとにその最適条件が異なる可能性もありますが、コウヨウザン（大塚ら 2020 未公表データ）やカラマツ（井城ら 2020 未公表データ）等でもエアザシで発根することが示されています。これら着花誘導が難しい（稲永ら 2019）、あるいは豊凶差の大きい樹種への展開もあり得るなど、まだまだ成長途中の手法と言えます。これまで多くの方の努力により開発されてきた有用な品種が実際に山で使われ、将来の林業・木材産業や豊かな国民生活に寄与するための橋渡しとしてより貢献できるよう、手法の確立や普及に努めていきたいと思います。

（くりた まなぶ・くばた まさひろ・  
くらもと のりつぐ）

《謝 辞》

本研究の一部は国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構 生物系特定産業技術研究支援センターのイノベーション創出強化研究推進事業の支援を受けておこなわれました。また、上記事業に参画する九州大学の渡辺敦史准教授、宮崎大学の伊藤 哲教授、平田令子准教授、大分県農林水産研究指導センターの佐藤太一郎氏、宮崎県林業技術センターの上杉 基氏、三樹陽一郎氏、鹿児島県森林技術総合センターの永吉健作氏、長倉樹苗園の長倉良守氏、林田樹苗農園の林田尚幸氏、林田喜昭氏、森林総合研究所 林木育種センターの近藤禎二氏には本研究に対して有益なご助言をいただきました。また、森林総合研究所 林木育種センター九州育種場の多くの常勤・非常勤職員に試験材料の管理、試験準備にご協力いただきました。ここに深く感謝いたします。

《引用文献》

- 林野庁林政部企画課．“森林・林業統計要覧 2020”．林野庁．2020.10.09．[https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/toukei/attach/pdf/youran\\_mokuzi2020-10.pdf](https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/toukei/attach/pdf/youran_mokuzi2020-10.pdf)，（参照 2020-11-25）．
- 林野庁森林整備部整備課．“表 3 林野庁国営・民営別山行苗木生産量の推移”．林野庁．<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kanbatu/syubyou/attach/pdf/syubyou-15.pdf>，（参照 2020-11-25）．
- 九州地区林業用種苗需給連絡協議会．令和元年度 九州地区林業用種苗需給連絡協議会資料．2019，p.1-4．
- 林野庁林政部企画課．“令和元年度 森林・林業白書”．林野庁．2020.06.16．<https://www.rinya.maff.go.jp/j/kikaku/hakusyo/r1hakusyo/attach/pdf/zenbun-22.pdf>，（参照 2020-11-25）．
- 栗田 学，倉本哲嗣，久保田正裕，福山友博，竹田宣明，倉原雄二，松永孝治，大塚次郎，佐藤省治，渡辺敦史．用土を用いない新たなスギ挿し木発根手法の検討—スギ挿し木苗の植物工場の生産技術の開発に向けて—．九州森林研究．2020，73：57-61．
- 稲永路子，磯田圭哉，山口秀太郎，生方正俊，山田浩雄，増山真美．コウヨウザンの着花に対するジベレリン処理の影響．令和元年版 年報．国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所 林木育種センター，森林総合研究所森林バイオ研究センター，2019，p.123-129．

日時：2020年11月2日より、YouTube 森林総研チャンネルにて動画配信  
 主催：国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 再生回数 1,995 回（11月18日現在）

# きのこを知る—微生物研究の最前線

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 研究ディレクター **やまなか たかし  
山中高史**

## ●はじめに

今年度の公開講演会は、きのこをテーマとした。きのこは、微生物の一つであり、分解者や樹木の共生者として、森の生態系に欠かせない存在である。一方、古くより「森の恵み」「秋の味覚」として親しまれ、今では栽培技術の進展・普及に伴い食材としていつでも手に入れることができ、マツタケやトリュフなど経済性の高いきのこは栽培技術開発への期待が高くなってきている。また、きのこはさまざまな機能性を有することが知られ、健康食品としても脚光を浴びている。さらに、きのこなどの微生物の有するさまざまな「働き」に注目した研究は、木質資源の有効利用の観点からも重要である。

今回は、このように多様な形で我々の生活に関わっている「きのこ」の姿について、最新の研究成果を中心に紹介し、今後の研究開発の取組を広く一般の方にも知っていただく機会とした。なお、新型コロナウイルス感染拡大防止の観点から、今年度は講演動画をYouTube 森林総研チャンネルにて配信し、またポスター発表については森林総合研究所公開講演会サイト (<https://www.ffpri.affrc.go.jp/news/2020/20201007ffprilec/index.html>) にて掲載することにした。以下に概要を紹介する。

### 【講演動画】



YouTube  
森林総研チャンネル

### 【ポスター発表】



森林総合研究所  
公開講演会サイト

## ●招待講演：

### きのこの機能性と食品としての価値

東京農業大学地域環境科学部森林総合科学科 学科長  
教授 江口文陽氏

初めに江口先生が、きのこの研究を始めるきっかけをお話された。その後、さまざまな種のきのこを対象とした、栽培に向けた技術開発や、食材利用に関する多くの事例を紹介された。健康に良い食品としての利用には、旬の時期にうまく調理すること、賢く食材を保管することが肝要だと述べられた。栽培きのこは、一年を通して旬であり、日常生活で多く活用すべき食品と言えることから、栽培方法と品質による機能性の違いや疾患予防の効果を高めるための利用方法とともに、特用林産物研究の魅力や意義について解説された。

## ●きのこそして微生物

### —その生き様と人との関わり

きのこ・森林微生物研究領域 領域長 服部 力  
きのこ類の生態的役割や我々との関わりについて概説した。きのこには、樹木と共生してその成長を助ける外生菌根菌や木材を腐らせる木材腐朽菌など、生態的に重要な役割を担うものが多数含まれている。また、一部のきのこは食品として用いられるほか、産生する多糖類や酵素類などもさまざまな形で利用されている。一方、樹木の病原菌となるきのこも存在する。このような役割と特徴を持っていることで、きのこは古くから人類と関わりを持ってきたと述べた。

## ●しいたけ害虫の総合防除

森林昆虫研究領域 昆虫生態研究室 室長 北島 博  
しいたけ生産の現場では、さまざまな害虫が発生して生産者を悩ませている。今回は、森林総合研究所が、県や企業と共同で実施した研究プロジェクトの成果について紹介した。キノコバエ用の光誘引捕虫器や、天



▲講演の登壇者（上段左から挨拶する浅野理事長、江口教授、服部氏、下段左から北島氏、小長谷氏、大塚氏）

敵微生物製剤を用いた害虫防除技術が開発され、これらを取りまとめた、しいたけ害虫 18 種の特徴と防除法を示したマニュアル『しいたけ害虫の総合防除 改訂第 2 版』を発行したことを述べた。

### ●国産トリュフ栽培に向けた試み

きのこ・森林微生物研究領域 微生物生態研究室  
主任研究員 小長谷啓介

海外で高級食材として珍重されているきのこ「トリュフ」の仲間は、日本にも生息していることが知られている。これまでに、海外の一部の種のトリュフは栽培に成功しているが、日本のトリュフは栽培できるのか？ 国産トリュフの栽培化に向けて、森林総合研究所ならびに各研究機関が協働して取り組んできた研究開発について紹介した。

### ●微生物を使って木から造る

ーガス燃料からプラスチック、お酒までー

森林資源化学研究領域 微生物工学研究室  
主任研究員 大塚祐一郎

自然界にはきのこ以外にも木材成分を分解して利用する微生物がたくさん存在する。これら微生物の物質変換機能を応用して、木材を微細化する技術からガス燃料やプラスチック原料、さらには世界初の「木のお酒」を造る技術開発について紹介した。微生物の機能を活かした木質資源の有効利用の今後の発展を期待させるものであった。

### ●ポスター発表

「マツタケの放射線育種」きのこ・森林微生物研究領域  
きのこ研究室 室長 村田 仁

マツタケは生きた樹木と根で共生する菌根菌の一種であり、その関係を野外で再現することができず、未だに栽培できていない。発表者は、 $\gamma$ 線をマツタケ菌糸に照射し、栽培に役立つ変異体の作出に取り組み、菌床栽培にて良好に生育し、菌糸塊を形成する変異体の作出に成功したことを紹介した。

### 「生シイタケに含まれるビタミンD量の調整」

きのこ・森林微生物研究領域 チーム長 平出政和  
シイタケを日光に晒すとビタミンD量が増えることが知られているが、通常、生シイタケの多くは施設内で栽培されているため、ビタミンD量はあまり多くない。そこで、日光に代えて紫外線に晒し、生シイタケのビタミンD量に及ぼす効果を検討した。

### 「野生きのこの放射性セシウム濃度は種によって異なる」

きのこ・森林微生物研究領域  
きのこ研究室 主任研究員 小松雅史  
福島第一原発事故後、野生きのこの出荷制限は種を区別せずに実施されている。今回、各自治体の野生きのこの放射能モニタリング結果約 3,000 点を解析して、野生きのこの種ごとの濃度特性を数値化し、出荷制限・解除の扱いの検討に活用できる可能性を示した。

### 「害虫の天敵寄生蜂によりシイタケを守る」

森林昆虫研究領域  
昆虫生態研究室 主任研究員 向井裕美  
シイタケ栽培の主要害虫であるナガマドキノコバエ類に寄生するハチ（寄生蜂）を発見した。シイタケハエヒメバチと命名されたこの寄生蜂は、高い防除効果を持ちナガマドキノコバエ類の増殖を抑え、また、全国に広く分布するため、各地の栽培施設に呼び込むことで土着天敵としての利用が期待される。

### 「菌類を活用したスギ花粉飛散抑制技術ースギ花粉飛散防止剤ー」

きのこ・森林微生物研究領域  
森林病理研究室 主任研究員 高橋由紀子  
シドウィア菌 (*Sydowia japonica*) は、スギの雄花に感染し、花粉を栄養にして生きているカビの一種である。この菌の培養孢子と乾燥を防ぐ保護剤を混ぜたスギ花粉飛散防止剤をスギ雄花に散布することで、枝単位の雄花を 8 割以上枯死させることができることがわかった。この防止剤により少花粉スギへの植え替えが難しい場所での花粉飛散抑制効果が期待できる。



BOOK  
本の紹介

松岡憲知・泉山茂之・  
檜本正明・松本 潔 編

## 山 岳 科 学

発行所：株式会社古今書院  
〒113-0021 東京都文京区本駒込 5-16-3  
TEL 03-5834-2874 FAX 03-5834-2875  
2020 年 9 月発行 B5 判 127 頁  
定価（本体 4,000 円＋税）ISBN 978-4-7722-4217-2

山は周囲よりも高く盛り上がった場所として、多くの辞書で定義されているが、改めて考えると山の定義が曖昧であることに気づかされる。日本においては森林の多くが山にあるため、山仕事＝林業と結び付けられることも多く、林業に関わる仕事をしているだけで、山のことは何でも知っていると思われる場合が多い。

日本初の「山岳科学」に関する教科書として整理された本書は、日本を代表する中部山岳地域に研究拠点を有する信州大学、山梨大学、静岡大学、筑波大学の 4 大学が連携して編纂された書籍であるが、都道府県の林業普及指導員として山岳地域で勤務する私にとっても参考になる点が多い。  
というのも約 120 頁の中に、

地質学から生物学、社会経済、自然保護などまで 16 章に分けて記載され、幅広い情報を簡潔に得ることができる。例えば、林業に関する項にしても、森林生態から林木育種、森林保護、林政、木材産業までが 7 頁にまとまり、重要な事柄だけが端的に記載されている。さらに各章の担当者が気になっている話題をコラムとしてまとめている。山岳地形の項ではトレランコースの走りやすさと地形との関係が、山岳の歴史文化の項では、自然の風景と調和しつつ雪崩との闘いを考えてきた山小屋の話が書かれているなど興味深い内容となっている。

山岳科学の教科書として、単に地形や植物という単一的な分野だけに留まらず、文系分野から理系

BOOK  
本の紹介

東京大学富士癒しの森研究所 編

## 東大式 癒しの森のつくり方 森の恵みと暮らしをつなぐ

発行所：築地書館株式会社  
〒104-0045 東京都中央区築地 7-4-4-201  
TEL 03-3542-3731 FAX 03-3541-5799  
2020 年 10 月発行 四六判 248 頁  
定価（本体 2,000 円＋税）ISBN 978-4-8067-1608-2

本書は、山中湖畔<sup>やまなかこはん</sup>に位置する東京大学富士癒しの森研究所（旧富士演習林）で 2011 年から展開されている「癒しの森プロジェクト」の現在までの成果をまとめたものである。同プロジェクトにおける「癒し」は、人々に安らぎを与え、心身の緊張をほぐす保健休養的な側面だけでなく、森林での作業に関わったり、森林の知識を得たり

することによる楽しみや喜びも含んでいる。要は、森林と人との関係が希薄になってしまった現代では、森林と関わる行為そのものがそのまま「癒し」になり得るとの仮説のもと、そうした広義の「癒し」を軸に、森林との付き合い方を現代なりに再構築しようとするのがプロジェクトの狙いである。  
本書は前後半の 2 部構成とな

っている。前半部分の「癒しの森と森づくり」では、プロジェクトの理念や山中湖村と演習林との関わり合いの歴史、林内で活動を行う際の注意や癒しの森づくりに適した手仕事の技術などが紹介され、後半部分の「癒しの森でできること」では、林内でのグループワークや森林散策カウンセリングといった癒しを得るためのプログラムが例示されている。

森林国である日本にはさまざまなタイプの森林が存在する。都市部の森林公園では、利用者自らが森林管理に関わるのは難しく、森林が持つ癒し効果が注目される。一方、素材生産を目的とする山間部の人工林は機械化等による効率的な施業が最重視され、癒しの側面は強くなく、そもそも素人が接



分野まで広く網羅された良書である。とはいえ、山岳への興味がある一般の読者からすれば、写真や小説といった芸術分野や、高山病や山岳事故のような医療分野への言及が欲しかったのではないだろうか。総合大学が連携している点を踏まえ、さらに分野を広めることで、今後の山岳科学が発展することに期待したい。

(長野県林業総合センター  
林業専門技術員／小山泰弘)



点を持つのは難しい。本書が目指し、また喪失が危ぶまれると警鐘を鳴らすのは、両者の間に位置する森林における森と人との関わり方ではないだろうか。「癒し」を維持しながら、もう一步深く森林と関わり、森の恵みを日々の暮らしに取り込む。本書は、研究プロジェクトの成果報告でありながら、そうした森林と人との関係性の再生・再構築の模索の書でもある。

(東京大学大学院  
新領域創成科学研究科／寺田 徹)



## 東日本大震災と植物 ⑦

東日本大震災の際、福島第一原発事故が発生し、空气中に放射性セシウム的一种であるセシウム 137 (Cs137) が放出されました。

福島県からは少し離れていますが、隣接する栃木県塩谷郡塩谷町に位置する高原山系尚仁沢にも Cs137 は降り注ぎ、事故直後は県内でも濃度が比較的高い土地となりました。

この尚仁沢には国の天然記念物に指定されているブナ・イヌブナ林があり、もともと長期の生態系モニタリングとして、森林の構造などの調査が実施され、遷移や次世代の更新過程等の研究が行われています。震災以降は、それらに加えてブナ・イヌブナの樹上の葉や落ち葉・土壌中の Cs137 濃度を測定することにより、ブナ・イヌブナの樹体内や林内における Cs137 濃度の分布状況を解析しています。今回は、事故後のブナ・イヌブナの樹上葉の Cs137 濃度の季節変化の研究成果(深澤ら 2019)の一部をご紹介します。

本研究ではブナ類の樹体から落葉による林床への Cs137 の移行過程を検討するため、ブナ・イヌブナの樹上の生葉の Cs137 の濃度を 3 年間 (2015 ~ 2017 年) 測定しました。その結果、樹上葉の Cs137 の濃度は春季の開葉時 (4 月 ~ 5 月) に高くなっていました。また、この Cs137 の生葉への移行過程は樹体内のカリウムの挙動と一致していました。従来からカリウムは植物のさまざまな成分を合成する補酵素の役割を担っていることが知られています。これまでブナ・イヌブナのどの部分でカリウムを利用しているかはわかっていませんでしたが、本研究から新葉の形成に利用されている可能性が考えられました。

東日本大震災をきっかけとして、森林内の放射性セシウムの物質循環研究から得られた発見は他にもまだまだ存在します。植物だけではなく、森林に生息する全ての生き物の循環なども明らかになってきているため、今後も今まで予想もしなかったような多くの発見があることでしょう。

(東北植物研究会 福沢明子)

《引用文献》 深澤瑛一, 大久保達弘, 逢沢峰昭, 角田賢亮, 飯塚和也. 栃木県北部ブナ林における樹上葉および落葉の放射性セシウムの季節変化. 日本森林学会大会発表データベース 130. 2019, p.361.

## 森林の物質循環のしくみ



▲ハシゴとロープシステムによる  
樹上でのイヌブナの枝葉採取  
(2014.4.19. 大久保達弘氏撮影)



## 森林組合の動向

### ○森林組合の概況

森林組合は、「森林組合法」に基づく森林所有者の協同組織で、組合員である森林所有者に対する経営指導、森林施業の受託、林産物の生産、販売、加工等を行っている。

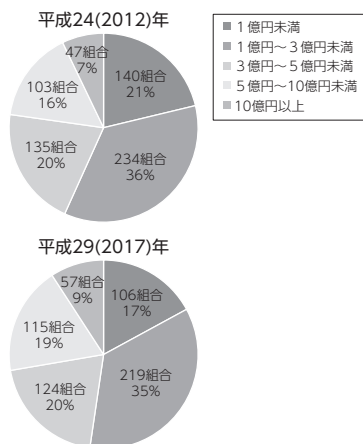
森林組合の数は、最も多かった昭和 29(1954)年度には 5,289 あったが、経営基盤を強化する観点から合併が進められ、平成 29(2017)年度末には 621 となっている。また、全国の組合員数は、平成 29(2017)年度末現在で約 151 万人（法人を含む）となっており、組合員が所有する私有林面積は約 929 万 ha で、私有林面積全体の約 3 分の 2 を占めている。

総事業費取扱高は平成 24(2012)年度の 2,464 億円から平成 29(2017)年度には 2,720 億円となっており、1 森林組合当たりの総事業費取扱高は 3 億 7,384 万円から 4 億 3,808 万円へと拡大するなど、事業規模が大きくなっている。一方で、総事業費取扱高が 1 億円未満と、平均の 4 分の 1 にも満たない森林組合も約 2 割存在しており、小規模な森林組合を中心として事業・組織の再編等による基盤強化等が必要な状況となっている（図①）。

### ○森林組合は地域林業の重要な担い手

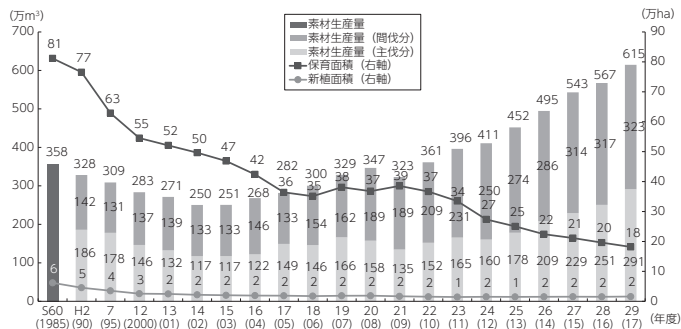
全国における植林、下刈り等の受託面積に占める森林組合の割合

は、いずれも約 6 割となっており、森林組合は我が国の森林整備の中心的な担い手となっている。新植及び保育の依頼者別面積割合は、約 6 割が組合員を含む個人等であり、公社等と地方公共団体が 4 割弱を占めている。また、素材生産量については平成 24(2012)年度の 411 万 m<sup>3</sup> から平成 29(2017)年度には 615 万 m<sup>3</sup> へと、近年大幅な伸びを示している。素材生産量の内訳については、間伐によるものが 323 万 m<sup>3</sup>、主伐によるものが 291 万 m<sup>3</sup> となっており、このうち、86% が組合員を含む私有林からの出材となっている（図②、③）。



▲図① 総事業費取扱高別の森林組合数及び割合の推移

資料：林野庁「森林組合統計」

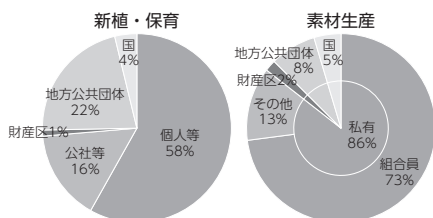


▲図② 森林組合の事業量の推移

注 1：昭和 60(1985)年度以前は素材生産量を主伐と間伐に分けて調査していない。

2：計の不一致は四捨五入による。

資料：林野庁「森林組合統計」



▲図③ 森林組合への作業依頼者別割合

注 1：「個人等」は、国、地方公共団体、財産区、公社等を除く個人や会社。「公社等」には、(国研)森林総合研究所森林整備センター（平成 29(2017)年度から(国研)森林研究・整備機構森林整備センターに名称変更）を含む。「私有」は国、地方公共団体、財産区を除く個人や会社。

2：「新植・保育」については依頼者別の面積割合、「素材生産」については依頼者別の数量割合。

資料：林野庁「平成 29 年度森林組合統計」（平成 31(2019)年 3 月）



## 林野庁 令和2(2020)年度 スマート林業構築普及展開事業 マッチングミーティング及び報告会 (Web 開催)

- 主 催：林野庁      ●事務局：スマート林業構築普及展開事業共同企業体  
(一般社団法人日本森林技術協会、住友林業株式会社)
- 配信方法：YouTube による Live 配信 (要事前申込み・視聴用 URL をお送りします)
- 参加対象：全国の森林組合、林業事業体、業界団体、行政機関、研究・教育機関、  
その他関心のある方など
- 参 加 費：無料 (視聴のための通信費等は自己負担)
- 申込方法：当協会 HP (以下参照) の開催案内ページの各事前申込フォームよりお申し込みください。  
※申込締切は各開催日の2日前の17時まで。

### <マッチングミーティング>

- 日 時：【中部近畿ブロック】令和3(2021)年1月22日(金) 13時30分～16時30分  
【西日本ブロック】令和3(2021)年1月29日(金) 13時30分～16時30分  
【東日本ブロック】令和3(2021)年2月19日(金) 9時30分～12時30分
- 内 容：
  - ①スマート林業の概要説明：事務局 (日本森林技術協会、住友林業)
  - ②スマート林業の技術紹介：スマート林業技術のメーカー・ベンダー等 (詳細は以下 HP 参照)
  - ③地域協議会の取組事例
    - 【中部近畿ブロック】石川地域 (いしかわスマート林業推進協議会)  
長野地域 (スマート林業タスクフォース NAGANO)  
愛知地域 (原木安定供給に向けた木材生産・流通協議会)  
和歌山地域 (紀中地域林業躍進プロジェクト推進協議会)
    - 【西日本ブロック】山口地域 (やまぐちスマート林業実践対策地域協議会)  
愛媛地域 (愛媛県林材業振興会議)  
熊本地域 (球磨中央地区林業活性化協議会)  
宮崎地域 (宮崎県合法木材流通促進協議会)
    - 【東日本ブロック】北海道地域 (スマート林業 EZO モデル構築協議会)  
福島地域 (いわき市持続可能な森林・林業推進会議)  
埼玉地域 (西川地域スマート林業協議会)  
東京地域 (とうきょう次世代林業推進協議会)
  - ④パネルディスカッション (テーマ：スマート林業技術の導入と普及について)

### <報 告 会>

- 日 時：令和3(2021)年2月19日(金) 13時30分～16時30分  
※【東日本ブロック】マッチングミーティングと同日の午後
- 内 容：①開会挨拶：林野庁 森林整備部 計画課  
②スマート林業実践対策及び構築普及展開事業の概要説明  
：事務局 (日本森林技術協会、住友林業)  
③基調講演：(仮題) スマート林業の技術普及による日本林業の展望  
鹿又秀聡氏 (林野庁 スマート林業構築普及展開事業技術委員会 委員(座長) /  
国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所)  
④実証最終年度となる地域協議会の成果報告 (石川、長野、愛知、山口、熊本)  
⑤パネルディスカッション (テーマ：スマート林業に今後期待すること)

### ● 詳細・申込み ●

日林協 HP (<http://www.jafta.or.jp/>) の「お知らせ」コーナーより開催案内をご覧ください。  
※ Web 技術展示も行っています。発表資料 (PDF) 等は後日、HP に掲載します。

## 謹 賀 新 年

令和3年 元日

本年もどうぞよろしくお申し込み申し上げます

一般社団法人 日本森林技術協会

理事長 福田 隆 政

理 事 田中 浩・城土 裕・金森匡彦・宗像和規  
職 員 一 同

### 01 「森林技術賞」等の募集

- 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31回 学生森林技術研究論文コンテスト》及び《第66回 森林技術賞》の募集を行っています。詳しくは、当協会 Web サイトをご覧ください。

### 02 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。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《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・転居に伴う会誌配布先等の変更 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、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。
- お問い合わせはこちら → [mmb@jafta.or.jp](mailto:mmb@jafta.or.jp) (担当：三宅)

### 03 日林協デジタル図書館

- 2017年発行の「森林技術」12号分を日林協デジタル図書館の Web サイトにアップしました。
- 著作者の方からのご意見やご不明な点がございましたら、担当までご連絡ください。
- お問い合わせはこちら → [dlib@jafta.or.jp](mailto:dlib@jafta.or.jp) (担当：一<sup>いち</sup>)

### 編集後記

mtnt

森林空間での活動を楽しみたい人は今後もますます増えることが予想されます。持続可能な森林利用にとって良いことが多い反面、中には自然環境の保全に悪影響を及ぼすような行動をとる人もいます。利用者は、運営や管理を担う側に全てを任せお客様でいるのではなく、森林をはじめとする自然環境について学び行動することで、楽しい時間がより豊かなものになると思います。

### お問い合わせ

#### ●会員事務／森林情報士担当

担当：三宅

Tel 03-3261-6968

✉：[mmb@jafta.or.jp](mailto:mmb@jafta.or.jp)

#### ●林業技士担当

担当：一<sup>いち</sup>、三宅

Tel 03-3261-6692

✉：[jfe@jafta.or.jp](mailto:jfe@jafta.or.jp)

#### ●本誌編集事務

担当：馬場、小島

Tel 03-3261-5518

(編集) ✉：[edt@jafta.or.jp](mailto:edt@jafta.or.jp)

#### ●デジタル図書館／販売事務

担当：一<sup>いち</sup> Tel 03-3261-6952

(図書館) ✉：[dlib@jafta.or.jp](mailto:dlib@jafta.or.jp)

(販売) ✉：[order@jafta.or.jp](mailto:order@jafta.or.jp)

#### ●総務事務（協会行事等）

担当：林田、関口、佐藤(葉)

Tel 03-3261-5281

✉：[so-mu@jafta.or.jp](mailto:so-mu@jafta.or.jp)

#### ●上記共通 Fax 03-3261-5393

### 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945号

令和3年1月10日 発行

編集発行人 福田 隆 政

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番地

FAX 03 (3261) 5 3 9 3

三菱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 ※非課税]

シカ、カモシカ、ノウサギの食害防止に！！  
幼齡樹保護カバー



## くわんたいⅡ



- 軽い・設置が簡単
- 枝葉・幹も守れる
- 強風でも倒れない
- つる類が絡まない
- 通気性が良く蒸れない

製造元：保土谷アグロテック株式会社

販売元：大同商事株式会社

〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目10-8

TEL 03-5470-8491 FAX 03-5470-8495

## 『森林ノート 2021』のご案内

(一社)日本森林技術協会

2021 年版・森林ノートを販売しています。ぜひ、ご利用ください。  
カレンダー機能や森林・林業関係の情報頁が付いたシンプルなノートです。  
なお、普通会员の方には1冊、団体会員には一口あたり2冊を無料でお届けしています。

※「森林技術 12 月号」に同封して送付しています。会員登録ではなく「年間購読」の方は送付対象外です。ご了承ください。

- 2021 年1月～2022 年3月までのカレンダーと、月・日別の「予定表」を掲載しています。  
簡易なスケジュール帳としてご利用いただけます。ノート部分は、シンプルさが好評な罫線頁です。
- 判型 A5判
- 林野庁、都道府県林業関係部課、都道府県林業試験・指導機関、公立・民間林木育種場、  
森林・林業関係学校一覧、森林総合研究所、中央林業関係機関・団体などの連絡先の資料も充実。
- 森林・林業に関する資料も、毎年更新して掲載しています。

ご  
注  
文

販売担当へFAX → FAX 03-3261-5393 (TEL 03-3261-6952)

冊数・送付先・ご担当者名・電話番号・会員割引有無・ご請求者宛名等を明記の  
うえ、FAX で本会販売係宛にお申し込みください。当協会 Web サイトに掲載の  
注文書もご活用ください。

●価格：1冊 500 円（税・送料別）





# JAFEE

# 森林分野CPD（技術者継続教育）

## 森林技術者の継続教育を支援、評価・証明します

### 専門分野に応じた継続学習の支援

次のような業務に携わる技術者の継続教育を支援

- 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

### 迅速な証明書の発行（無料）

- ・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可能

### 豊富かつ質の高いCPDの提供

- ・講演会、研修会等を全国的に展開
- ・通信教育を実施
- ・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 1,500 名
- ・証明書発行 1,700 件（令和元年度）

詳しくは、HPまたはCPD管理室までお問い合わせください。

公益社団法人 森林・自然環境技術教育研究センター（JAFEE）

[URL] <http://www.jafee.or.jp/>

【CPD管理室】TEL 03-5212-8022 FAX 03-5212-8021 〒102-0074 東京都千代田区九段南4-8-30 アルス市ヶ谷103号

## 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。

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

【お問い合わせ】

林業技士担当 TEL 03-3261-6692（<sup>いち</sup>・三宅） E-mail: [jfe@jafta.or.jp](mailto:jfe@jafta.or.jp)

森林情報士担当 TEL 03-3261-6968（三宅） E-mail: [mmb@jafta.or.jp](mailto:mmb@jafta.or.jp)

令和 2 年度末に  
登録期限を迎える  
皆様へ

## 『林業技士』 登録更新のお知らせ

今年度、登録更新の対象となるのは、登録証等に記載の登録有効期限が平成 33 年 3 月 31 日（初回登録年月日もしくは最終登録年月日が平成 28 年 4 月 1 日）となっている方です。

該当の方には、既に昨年 12 月に登録更新申請書とともに「登録の更新の手引き」を郵送しました。「登録の更新の手引き」に従って登録更新申請書に必要な事項を記入のうえ、その他の申請書類とあわせて、本年 2 月末日までに返送してください。

なお、今年度の登録更新対象の方で登録更新関係書類が届いていない方や、登録更新期限を過ぎて登録が失効した方で再登録をご希望の方については、以下の事務局まで急ぎお問い合わせください。

### 【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：一・三宅<sup>いち</sup> TEL 03-3261-6692 Fax 03-3261-5393

[URL] <http://www.jafta.or.jp> E-mail: [jfe@jafta.or.jp](mailto:jfe@jafta.or.jp)

## 森林技術の研鑽・普及等の活動に対する支援事業

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、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

### 支援内容

1 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

令和 3 年 2 月 1 日（月）～3 月 15 日（月）※応募締切当日消印まで有効

※支援要件など詳しい応募要領は当協会 Web サイト（<http://www.jafta.or.jp>）をご覧ください。  
申請書等の様式もこちらからダウンロードいただけます。

【お問い合わせ】 (一社)日本森林技術協会 管理・普及部（三宅） TEL 03-3261-6968

# 松がつなぐあした

— 震災10年 海岸林再生の記録 —

元日本経済新聞社論説委員

小林省太 著

失われた広大な海岸林を甦らせるため  
立ち上がった人たちの未完の物語<sup>ドキュメント</sup>

東日本大震災の津波で流された海岸防災林を作り直す活動が、宮城県名取市を舞台に続けられている。その営みは自然災害との戦いであり、次なる災害への備えでもある。が、その活動は1NGOが地元の人々とともに担ってきた。それは100ヘクタール(サッカーグラウンド140面相当)という途方もない規模に、マツの苗37万本を種から育て1本1本手で植える前代未聞のプロジェクトだった。プロジェクト推進に際し、理屈では語れない不思議が起こった。肝心な時に大切な役割を果たす人がなぜか現れた。プロジェクトにかかわった多くの人たちの、情熱や意地、忍耐、共感、信頼といった感情と、次第に形を成していく周到な計画や理念とが一体になりプロジェクトは10年という節目を迎える。



四六判上製・本文224頁＋巻頭カラー8頁

2020年12月9日 IN STORE

定価 1,300円＋税

発売元 愛育出版 ISBN978-4-909080-55-4 C0076 ¥1300E

全国の書店、各書籍通販サイトでご予約、ご購入いただけます。

株式会社愛育出版 東京都荒川区東日暮里 5-5-9 FAX 03-5604-9430 TEL 03-5604-9431 担当 伊東 090-2562-3425