

森林技術



《論壇》これからの路網整備のあり方／鈴木秀典

2021

No. 952

《特集》これからの路網整備

白澤紘明／前田章博／長瀬雅彦

8

●報告／山浦悠一ほか／石橋聰 ●報告 第76回 定時総会報告

TOKOKOSEN

野生動物による樹木の剥皮被害防止にお役立てください

リンロン[®]テープ

トウモロコシ等の植物から生まれた生分解樹脂で作りました。



★剥皮防除資材として10年の実績を有します。

★リンロンテープを1巻使用することで
およそ400g^{*}のCO₂を削減できます。^{*}参考値
(PPおよびPEテープを使用したときと比較して)

★5~10年前後で劣化・分解するため、
ゴミになりません。

★グリーンマーク取得済みです(No.421)。

東工コーチング株式会社

〒541-0052

大阪市中央区安土町2-3-13 大阪国際ビルディング28F

TEL06-6271-1300 FAX06-6271-1377

<http://www.tokokosen.co.jp>

e-mail : forestagri@tokokosen.co.jp

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市町村森林整備計画等の策定
- 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

森林分野CPDの実績

- ・CPD会員数 5,000名
- ・通信研修受講者 1,500名
- ・証明書発行 1,700件 (令和2年度)

迅速な証明書の発行 (無料)

- ・証明は、林業技士等の各種資格の更新、林野公共事業の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

詳しくは、
HPをご覧いただか
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 E-mail : cpd@jafee.or.jp
〒102-0074 東京都千代田区九段南4-8-30 アルス市ヶ谷103号

●論壇 これからの路網整備のあり方

鈴木秀典 2

●特集 これからの路網整備

地理空間情報を用いた路網整備適地の解明

白澤紘明 8

作業システムに応じた路網整備の実際

前田章博 12

多機能な森林に必要とされる路網

長瀬雅彦 16

●報告

22 森林の多面的機能と林相・林齡との関係
山浦悠一ほか

24 松川実験林が教えてくれること
—天然林採伐施業試験 70年の成果—
石橋 晴

31 日本森林技術協会 第76回定期総会報告

●連載

7 森と木の技術と文化
第31話 自在鉤
内田健一

20 分け入っても分け入っても青い山(3)
身体化した草原の豊かさ
佐々木知幸

●本の紹介

28 森林保護学の基礎
肘井直樹

28 造林樹木学ノート
齋藤暁生

●統計による日本の林业

30 森林環境譲与税を活用した取組状況
林野庁

●ご案内等

新刊図書紹介 29 / 協会からのお知らせ 40

〈表紙写真〉

『森林作業道の作設』(長野市松代町西条地区) 鈴木秀典氏 撮影

盛土のり尻(土を盛り上げ始める最初の部分)になる部分を掘削しています。掘削して水平な面をつくると同時に、水平面を締め固めて強固にしてから土を盛り上げることで、安定した盛土をつくることができます。この掘削から作設を始めるため、作業道の全体的な形状をイメージして最適な掘削位置を決定することが重要です。(撮影者記)

これからの中網整備のあり方

(国研)森林研究・整備機構
森林総合研究所 林業工学研究領域 森林路網研究室 室長
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1
Tel 029-829-8285(直通) Fax 029-874-3720
E-mail : hidesuzu@ffpri.affrc.go.jp

茨城県牛久市出身。筑波大学卒業後、森林総合研究所研究員。専門は森林利用学。これまで高密路網計画、土質に応じた作業道の締固め方法、作業道の開設に適した地形条件、車両系集材システムが環境に与える影響等、森林土木に関する研究を中心に従事。現在は作業道の情報化施工に関する研究を進めている。また、今後重要性が増していく作業道の維持管理について、省力化を目指した研究に取り組んでいる。



すず き ひで のり
鈴木秀典

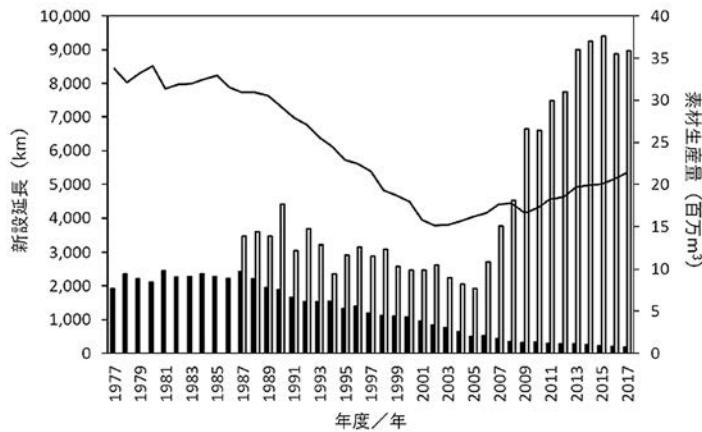
●はじめに

路網と総称される林道、林業専用道、森林作業道などは、伐採・搬出作業の効率化、安全性向上、作業環境改善に寄与することから、林業の基盤として積極的な整備が進められています。路網が整備されると林業機械による作業がしやすくなり、大量かつ高速に材を移動することができるため作業効率が向上します。また、林業における死亡災害の約2/3が伐木作業中に発生しているのですが、その多くはチェーンソーによる伐木作業と考えられます。路網が高密度に整備されることでハーベスターなどの伐木機械による作業範囲が増え、チェーンソー伐木を減らすことから、労働災害の軽減にも大きく寄与します。また、現場までの徒歩移動時間を減らし、林内での事故発生時には処置や搬送に要する時間を短縮します。

本稿では、路網整備の現状を概観してその課題を挙げるとともに、解決の方向性について考えてみたいと思います。

●路網整備の現状

近年の林道および作業道の新設延長（記載がない限り、林道などに関する以降の統計は民有林の値を指す）を見てみると、林道の新設延長が200km/年前後で推移しているのに対し、作業道は9,000km/年前後となっています。澤口（2007）は2000年代前半までの路網整備の動向について解説し、1980年代半ばから林道の新設延長が激減し、作業道についても林道ほど落ち込みが激しくないものの、同様の傾向を示す



▲図① 林道および作業道の新設延長と素材生産量

林道および作業道の新設延長は民有林での会計年度（4～3月）の集計値。素材生産量は民有林と国有林での暦年（1～12月）の集計値。

としています。また、林道の新設延長と素材生産量（民有林と国有林の合計）の関係についても触れており、1980年代末期から両者がほぼ重なるように減少しているとしています。

そこで、2000年代以降の値も併せて示し、近年の動向を概観しました（図①）。林道の新設延長については2000年代後半以降も減少を続けていますが、作業道は2006年から急増し、

2013年以降はほぼ横ばいとなっています。また、素材生産量は2002年の1,500万m³/年を底として、2017年には2,100万m³/年まで増加しています。作業道の新設延長が増加し始めた2000年代は作業道作設技術が普及していませんでしたが、近年では各地の地形や土質に応じた施工方法がある程度確立され、その技術も一定程度普及してきていることから、比較的高い水準での新設量になっていると思われます。

●路網整備の課題

路網整備を取り巻く最近の課題を整理・検討するものとして、2021年1月に「今後の路網整備のあり方検討会報告書」が林野庁から出されました。筆者も検討委員として加わっていたことから重複する部分も出てきてしまいますが、以下に路網整備に関する課題を3つ挙げてみたいと思います。

（1）作業道に頼りすぎていないか？—作設箇所の限界と集材距離の限界

上述したとおり、近年の作業道新設延長は高い水準で推移しています。この理由として作業道の作設技術がある程度普及したことを推察しました。しかし一方では、作業道の作設で生じるリスクを顧みないような事例も見受けられます。例えば、人家に面した裏山に高密の作業道を作設したり、急な斜面を特段の補強もせずに通過したりすることなどです。一般に敷砂利やのり面緑化を行わない作業道では、降雨による土砂の流出量が多くなります。また、降雨量が多くなれば切土のり面や路体が崩壊し、土石流の原因となることもあります。路網の作設で重要なことは、まずは作業道が崩壊したときの影響範囲を考慮して、最悪の場合でも人命や保全対象に影響が及ばないようにすること、そして崩れにくい安定した斜面を選んで通過することです。やむを得ず部分的な急傾斜地の通過が避けられない場合には、切・盛土量の最少化、現地資材などによる補強や排水、早期の植生回復などの対策を講じたうえで、慎重に慎重を重ねて施工する必要があります。

道が高規格になることによる木材の移動効率向上については疑う余地がありません。しかし、効率の良い大型トラックが通行できる路線は非常に限られており、伐採現場からトラックが通行可能な道までは、フォワーダなどの車両系集材機械が材の移動を担っているのが実態です。かつて、車両系機械による集材距離は500 m程度が経済的限界だと言われたこともありましたが、現在では1,000 mを超えるような作業道が作設されることもあります。この背景として、一般道や林道に隣接する条件の良い現場は作業が終了し、現場が奥地化していることが挙げられます。また、作業道を低成本で作設しているため、長距離になっても経済的な影響が少ないと、機械の大型化・高速化が要因として考えられます。作設する作業道の距離は現場ごとの判断で決められるものであり、一律に限界値を定めることはできませんが、積載量や走行速度が過剰になりがちなことや、長距離にわたる土砂流出や崩壊リスクなどを考慮すると、長距離化にはどこかで歯止めをかける必要があると思われます。

(2) 維持管理をどうするか？

作業道の新設延長が高い水準で推移していることには触れましたが、現況延長も順調に伸び続け2017年度末で17.5万kmとされています。また、林道では新設延長が減少しているものの総延長は9.3万kmです。これらの量がどれほどのものなのか分かりにくいと思われますので、一般道路の数値と比較してみます。国土交通省統計資料によると、日本全国の高速道路総延長は約9,200km（2019年度末）で、毎年、全国の高速道路と同じ距離だけ作業道が新設されることになります。また、国道の総延長が6.6万km、都道府県道が14.2万kmであることから、林道は国道を、作業道は都道府県道をそれぞれ超える延長を有していることになります。森林内の路網と一般道路では作設される場所が異なるため、延長を単純に比較することはできませんが、非常に多くの森林路網が整備されていることがご理解いただけたと思います。

このように長い距離を有する路網であるため、今後の維持管理については検討を急がなければなりません。林道では、草刈りや排水施設の点検、落石・崩壊危険斜面の確認、さらには橋梁の定期点検など日常的な管理作業が必要となり（図②）、さらに暴風雨や大きな地震の後などにも点検が必要です。これらの維持管理を限られた人員と予算で行うためには高い効率性が求められます。優先順位をつけて維持管理を行う選択と集中も必要になるかもしれません。しかし、維持管理を完全に放棄することは非現実的なため、利用頻度や災害の危険性なども考慮したうえで、路線ごとの維持管理計画を慎重に検討すべきです。



▲図② 閉塞した横断排水溝（写真奥の矢印）と閉塞が原因と思われる路面侵食

作業道では、「森林作業道作設指針」の中で、「崩土除去、路肩の強化、横断排水施設の設置、路面整正、枝条散布等による路面の養生等の路面・路肩の侵食防止措置等の維持管理に努める」とされています。しかし、伐採作業後に一定期間使用されない道では、入口の封鎖や植生の繁茂などによって点検・巡視さえも難しくなることがあります。使用頻度や未使用期間中の崩壊リスク、次に使用する際の補修費用なども考慮し、立地条件や降雨特性などにも応じた具体的な管理技術を早急に示す必要があります。

(3) 路網整備技術の継承と向上

地形や土質の見方、施工技術の習得などには経験を要し、初心者が習得するには長い時間を要します。また、2015年の統計では林業従事者の平均年齢が約52.4歳と全産業平均の46.9歳より高く、高齢化率（65歳以上の割合）も25%で5年前より若干増加しています。そのため、現在の現場で活用されている技術が急速に途絶えてしまう危険性があります。路網作設技術者の養成にあたっては、長期的かつ戦略的視点に立って行う必要があると言えます。

一方、ある程度経験を積んだ技術者にとっても、技術の研鑽は必要です。従来、自分のつくった道に対しては、作設後の伐採・搬出作業などで強度や使い勝手を評価されることはあっても、クラックのような路面の変状などを長期にわたって評価される機会はなかったように思います。しかし、極端かつ局所的な気象の影響が大きくなる中で、過去に問題のなかった路線選定や施工方法が現在でも「問題ない」とは言えなくなっています。また、木の成長に伴い使用される機械も大型化し、作業道の規格構造も変えていかなければなりません。このように変化する状況の中、過去の技術を現在の目で検証し、常に改善していくことが重要です。林業は地域に根付いた産業であるため、道を施工した技術者や事業体は道の管理に長期的に携わり、道の評価・検証結果を今の施工技術にフィードバックしていくような体制が望ましいと考えます。

●課題解決に向けて—デジタル情報の活用

最後に、路網整備にまつわる最近の技術開発について触れながら、これら課題に対する解決の糸口を考えてみたいと思います。

航空レーザーに加え、ドローンレーザーや地上レーザー計測が普及しており、紙媒体の従来地形図よりもはるかに多くの情報を得られるようになりました。路網作設に必要な崩壊危険地などの判読も容易になっています。また、詳細地形図などをAI技術で解析することで、熟練者の読図技術を誰もが利用できる日も近いと思われます。このように危険箇所の抽出が容易になってきたことから、路網作設に適さない区画を事前に作業対象から外すことや、許容される路網作設量に応じた作業システムを検討することも可能になりました。どこにどのように道をつけるかという路網計画の前に、どの区画で施業をするかという根本的な問題を先に検討するための情報がそろいつつあるのではないかと感じています。

一般の土木工事で注目されている情報化施工システムでは、一足先にデジタル化されていた設計情報を、施工、出来形管理および完成後の維持管理などに活用することで、全体的な作業効率化や精度向上などを実現しています。筆者はこのシステムを作業道の施工に適用するためのプロジェクトに携わってきましたが、こうした効果以外にも、作業手順や機械操作などを記録して熟練技術の可視化や解析を行える効果が大きいと感じています（図③）。これまででは熟練技術を教育する効果的な方法がありませんでしたが、教育や技術の普及にとっても有益な手段になる可能性を有しています。

維持管理もデジタル情報の活用で省力化が期待できます。オンライン地図では道路から撮影した映像を確認できるものがあります。林道でもこのような現況画像に加え、設計から施工、使用・維持管理などの情報を記録して公開・共有することで、路面状況や構造物の位置、経年変化、維持管理計画などを机上で確認・検討できます。現状では構造物の細かな変状や死角となる部分などは確認できず、現場での点検作業を代替するものではありませんが、簡単な通行可否の判断や現況把握などで管理業務の助けになる部分もあるはずです。技術的な課題はそれほど多くないため、撮影費用の負担や膨大な情報の保存・管理方法等の問題が解決されれば、実用化も近いと思います。

作業道においても、施工時に把握した土質や湧水に関する情報、木製構造物での補強箇所など、施工者しか知り得ない情報を位置情報や画像とともに記録することで、維持管理だけでなく作設から長期間を経て使用する際に非常に有効となります。上述したようにこれらの情報は人や組織に残され、引き継がれていくことが理想なのですが、状況によってはこのようなデジタル情報による継承も考えられます。

これらの情報化技術は、これまで経験や感覚で語られてきた技術を見る化します。また、情報の共有や追加修正が容易になることで、これまで個々の技術者や組織の中で行われてきた試行錯誤や新たな技術開発などの成果を、迅速かつ広範に普及します。組織的に行う場合には、情報の整備や更新に時間と費用を要するなど課題があることも事実ですが、長い年月をかけて積み重ねてきた実績を一瞬で塗り替えてしまうような画期的な道具にもなり得ると考えられ、更なる活用が期待されます。 [完]



▲図③ 作業道の情報化施工

左上は油圧ショベル運転席内に写されているモニタ画像（写真の作業と連動）。

《参考文献》

澤口勇雄. 技術講座：路網の話（第12話）誰が作るのか高密度路網. 機械化林業. 2007, 640: 41-46.
日本林道協会 編. 民有林森林整備事業の概要 令和2年1月. 日本林道協会, 2020, 187p.



偶数月連載

森と木の技術と文化

自在鉤

農山村の古い日本家屋には囲炉裏がある。その上に鍋や鉄瓶を吊すための自在鉤が下がっている。

1995年、島崎洋路さん（本誌No.948）が山小屋を建て、囲炉裏も揃えた。島さんは金物屋を廻って自在鉤の先端に付ける金具を購入し、竹筒に通すミズキを山で探した。心棒は火事を防ぐという意味で、ヒノキよりもミズキがよいという。当時の私は「なるほど、この分野も奥が深そうだ」と感じた。

2004年の夏、教師をしていた岐阜県立森林文化アカデミーの学生たちと、スウェーデン・オーストリアの森林・林業を学ぶ旅に出た。旅の最後に、オーストリアのグロースライフリングにある森林博物館を訪れた。森林や林業に関する伝統的な道具類の展示が充実した、大きな木造の素晴らしい博物館だった。

そこに、昔の木こりが寝泊まりしたログハウスの山小屋が再現されていた。それが驚いたことに、とくに内部の造りが、日本の昔の「杣小屋」とそっくりだったのだ。室内の真ん中に長い囲炉裏を設け、そこで煮炊きをする。伐採夫たちは、その両側で寝起きするという仕組みが、まったく一緒なのだ。

日本の昔の杣人たちの様子は、絵巻物から知ることができます。中でも『木曾式伐木運材図会』には、江戸後期に、今の長野県木曽地方や岐阜県飛騨地方で行われていた伐採搬出の様子が丁寧に描かれている。その中に杣小屋の内部を描いた場面がある。真ん中の、長い囲炉裏から盛大に炎が上がり、その両側で、ちゃんとまげ頭の杣たちが寝起きしている。

私がずっと気になっていたのは、鉄鍋や鉄瓶を吊す自在鉤だ。それは大きな鋸型で、鍋の重さ、大きな炎、側面の輝きなどから、材質は鉄だろう。けれど、日本の資料館や博物館には残っていない。これには、①明治以降、鋸などに再利用された、②第二次大戦中の金属類回収令によって供出された、などの事情がありそうだ。いずれにしても、「一度、実物を見たい」と、ずっと思っていたのである。

2015年の夏、藤森隆郎先生と、ドイツを横断しな

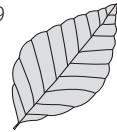
森と木の技術と文化研究所

〒048-0144 北海道寿都郡黒松内町東川167-2

Tel 0136-73-2822 携帯 080-1245-4019

E-mail : kikoride55@yahoo.co.jp

内田健一



▲『木曾式伐木運材図会』（中部森林管理局所蔵）と、
ドイツの古い自在鉤

伐採用の道具や山人の衣食住は、日本と欧州の類似性に驚かされる。この自在鉤が、意匠の渡来なのか、偶然の一致なのか、もっと知りたいと思う。

がら森を歩く旅に出た。途中、ヘクスターという小さな町の郊外にある、前年に世界遺産になった大規模な旧修道院「コルヴァイ」を訪れた。建物や壁画、木製の調度品など、内部をゆっくり見学できる。

その中の、レンガの煮炊きスペースと思われる場所に、なんとあの自在鉤がぶら下がっているではないか。素敵な鉄鍋を吊って。私は一人で静かに感動し、やっと出会えた自在鉤を写真に収めた。

地域の伝統的な衣食住を研究する分野を「民俗学」と呼ぶ。しかし日本の森林や林業を学ぶ大学では民俗学の授業はない。大学の研究対象は「新しく、科学的な」知見を探求することであり、民衆の伝統的な文化や技術には価値がないとされてきた。

明治の日本が林学をドイツから丸ごと輸入した理由も、「新鮮、科学的、欧州的」だったからだ。しかし、今のドイツでは、日本の林学は「古典林学」だ。彼らは、暗い針葉樹林をつくりすぎたことを反省し、生産性を維持しつつ環境や景観と協調し、ブナなどの広葉樹を大切にする施業を行っている。

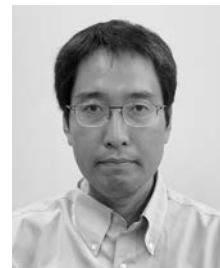
自分の国や地域の伝統的な物事をよく理解せず、新しい物ばかり追求しても、どこかすっきりと腑に落ちない。そう、何事も温故知新なのである。

（うちだ けんいち）

地理空間情報を用いた路網整備適地の解明

白澤紘明

(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所
林業研究部門林業工学研究領域 森林路網研究室 主任研究員
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1
Tel 029-829-8285(直通) E-mail : shirasawa@ffpri.affrc.go.jp



はじめに

「令和2年度 森林・林業白書」によると、令和元年度、全国で1万4千kmを超える林内路網（林道・林業専用道・森林作業道）が開設されています。そのうち、96%を細部路網である森林作業道が占めており、近年の路網整備は森林作業道を中心に進んでいます。一方、今年6月に策定された「森林・林業基本計画」では路網整備の徹底が謳われるとともに、林道等の基幹路網について、今後15年間で約2万kmを目安に延長することが示されました。これからも当分の間、路網の新規開設、そしてその整備が推進されるであろうことは間違いないありません。では、路網整備を進めていくべき林地（路網整備適地）とはどのようなものでしょうか。本稿では、地理空間情報を用いた路網整備適地の解明に向けた取組をご紹介します。

路網整備適地とは？

まず、路網はどのような林地にでも整備できるものではありません。整備に向いた林地、逆に不向きな林地が存在します。これは路網整備が林地の持つ地理的条件に強く規定されるためです。好条件の林地であれば、林業専用道等の大型トラックが通行できる幅員の広い道に向いていると言えます。一方、悪条件であれば、幅員の狭い作業道しか選択肢がない場合もあるでしょうし、路網開設を避けるとの判断が適切な場合もあります。路網整備に際し、想定する道路規格と林地の持つ地理的条件が調和するかどうかを見極めること、これこそが適地判定における根幹であると筆者は考えます。調和が見出せれば、どのような林地は路網整備適地と言えるでしょうし、見出せなければ、不適地であり路網整備は控えるべきです。

それではどういった基準をもって調和の有無、すなわち適地判定を行うべきでしょうか。第一に拠り所にすべきは各道路規格で策定されている規程・指針の類であると考えられます。林道ならば「林道規程」や「林道技術基準」、林業専用道と森林作業道ならばそれぞれの「作設指針」が代表的なものです。これらには適切な路網整備を推進するために、各道路規格に応じた整備方針、そして、その名称を冠するからには守らねばならない要件等が記載されています。上記を踏まえ、本稿における路網整備適地とは、「ある道路規格を想定したときにその指針類に準拠した（逸脱することのない）路網整備が可能な林地」と

します。なお、指針類には施工時の要件も記載されていますが、あくまで計画時の要件のみを取り上げ、地理情報システム（GIS）上で広範囲に実施可能な適地判定を行いたいと思います。さらに、適地判定では林況や地位等から推定される収益性も重要な要素ですが、収益性には触れずに道の付けやすさ・付けにくさから適地を見ていきます。

■ 使用する地理空間情報

本稿では、地理空間情報（GIS データ）をもとに路網整備適地を探します。地理空間情報は我々の生活を支える基盤（社会情報基盤）として認識され、その整備は急速に進んでいます。森林域においても同様です。特に航空レーザ測量による高精度な地形情報は広域で入手できるようになってきました。地形情報は一般に DEM（Digital Elevation Model：数値標高モデル）と呼ばれます。図①に我が国の森林域における航空レーザ測量の実施状況を示します。色の塗られた範囲が森林域です。そのうち黒で塗られた範囲は、航空レーザ測量が少なくとも 1 回実施されており、高精度な DEM が利用可能です。地域により差はありますが、航空レーザ測量はすでに全国の森林の 6 割弱、北海道・東北地方を除けば 8 割弱で実施されています。

地形情報は路網計画における最も重要な基礎情報です。本稿では航空レーザ測量による DEM を活用します。さらに自治体が独自に整備した既設道路の GIS データと国土地理院が提供する基盤地図情報から「建築物の外周線」を使用します。

■ 路網整備適地の観点

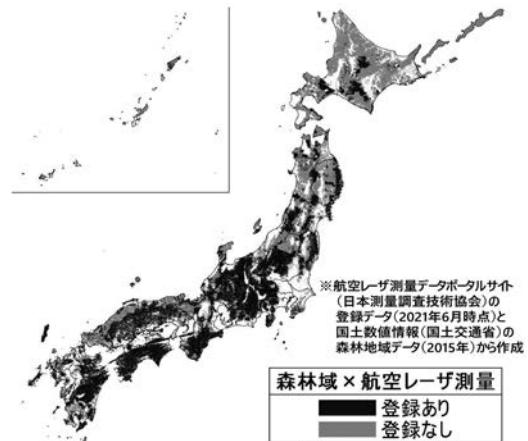
今回の適地判定は、（1）保全対象への影響と（2）幾何構造を考慮した到達可能性、2 つの観点から行います。他の観点ももちろん設定可能ですが、筆者が重要と思う 2 つを指針類から取り上げました。また、前述のとおり収益性には触れません。

（1）保全対象への影響

今年の 4 月に林野庁が定める「森林作業道作設指針」が改正されました。本改正では周辺環境への配慮についての記述も拡充されており、改正後の当該部分には「森林作業道は保全対象の直上では極力作設しない」と記載されています。くわえて、今年林野庁が策定した「主伐時における伐採・搬出指針」においても集材路について同様の記述があります。

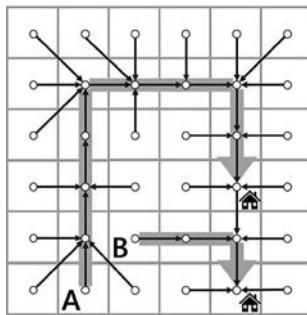
これらの指針にあるとおり、路網整備を行う場合、保全対象への配慮は不可欠です。保全対象とは災害から守るべき人家やライフラインのことです。路網は路線選定や施工、維持管理が不適切な場合、土砂災害の素因となりえるものです。なぜなら、開設によって予期せず不安定な土砂を堆積させてしまったり、雨水の流れを変え雨水を集中させてしまったりすることがあるためです。特に注意すべきは、盛土の斜面崩壊を発生源とする土石流災害です。

路網整備を検討する際には、間違っても路網を起因とする土石流によって人的被害・物的被害が生じぬよう、対象とする林地の下流に存在する保全対象を把握しなければなりません。万が一、路網から土石流が発生した場合にどの程度流下する恐れがあるか、保全対



▲図① 森林域における航空レーザ測量の実施状況

保全対象との距離の計算方法
図②



- DEMのセル
- 保全対象
- 流向

例えば、セルAとBの
距離はそれぞれ9と3

象に被害が及ばないか、被害想定を行う必要があるということです。土石流が発生した場合、保全対象へ被害を及ぼす懸念がある林地には、基本的に道を通すべきではなく、道を通すとしても何らかの対策を講ずる必要があります。

路網開設が保全対象へ影響を及ぼすかを検討するうえで、開設する林地と保全対象との位置関係が重要になります。本稿では位置関係を定量化するために保全対象との距離 d を用います。 d は 2 地点間の直線距離ではなく、土石流の流下経路をおおよそ推定し計測します（図②）。 d は林地と保全対象との近接性の度合いを表し、土石流の発生により保全対象が被災するか否かに影響を与える重大な因子と言えます。

土石流の流下距離については、治山実務では 2km を目安としていますが（『治山流域別調査要領の制定について』）、2km を超える土石流も稀に発生します。土石流の流下距離は発生条件により大きくばらつくものです。よって、ある地点の d が 2km を超えるからといって当該地点で発生した斜面崩壊が絶対に保全対象に被害を及ぼさないとは言えません。稀に被害を及ぼすこともあります。

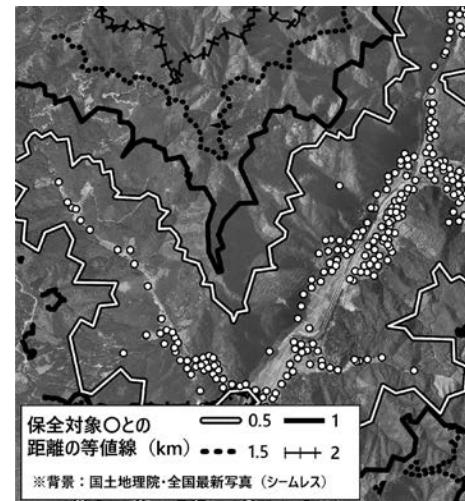
図③に保全対象との距離 d の計算結果を示します。保全対象として人家等を想定し、基盤地図情報の「建築物の外周線」を用いています。ある特定の基準（例えば 2km）を設けて d が基準以上であれば、その林地は絶対に安全であるという認識は厳に慎むべきです。しかし一方で、一般に（同条件の林地であれば） d が大きな値をとるほどリスクが減少することも確かです。したがって値の大きな林地ほど保全対象から遠く路網整備適地ということができます。 d は路網開設に伴う保全対象へのリスクを認識するための基礎情報と考えます。

（2）幾何構造を考慮した到達可能性

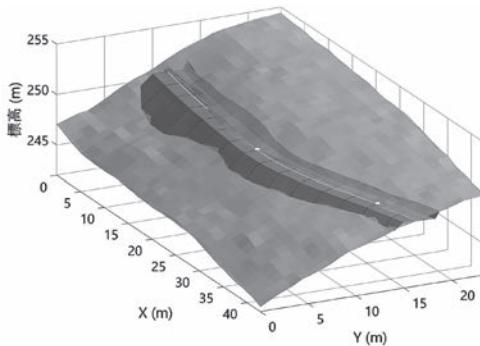
林内路網に関わらず、道路というものは総じて地表面に作設するものです。したがって、道路と地形は表裏一体の関係にあります。すなわち、当然のことながら、地形によって作設可能な道路規格は規定されます。地形と道路規格が乖離してしまえば地形に無理をさせてしまいます。結果、路線は安定せず損壊が発生してしまうものです。

特に、土構造を基本とする林業専用道や森林作業道は地形に合致する形で計画しなければなりません。斜面傾斜を把握し、できるだけ地形にダメージを与えないよう緩斜面に路線を計画することが肝要です。林業専用道は平均傾斜 30 度程度以下の斜面に計画する、森林作業道は傾斜 35 度以上の斜面では幅員を 2.5m としたうえで丸太組等の構造物がなければ作設困難であると作設指針に記載されています。斜面傾斜を把握するためには DEM から作成される傾斜区分図が有効です。傾斜区分図を使えば、路網整備に適した緩斜面を容易に特定できるため、広く利用されているものと思われます。

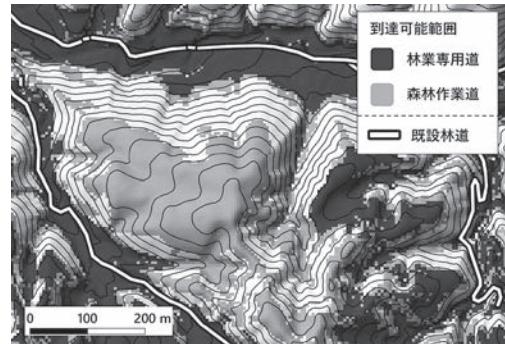
しかしながら、傾斜区分図等の既存の地図では考慮することが困難な要素があります。



▲図③ 保全対象との距離



▲図④ DEM を用いた路線設計



▲図⑤ 到達可能範囲

それは指針類が定める道路の幾何構造です。幾何構造はおもに横断構成（幅員、法勾配等）と線形（縦断勾配、回転半径等）からなり、これらによって道路の有する機能が決定されます。林業専用道を例にとれば、回転半径は12m以上、縦断勾配は原則7%以下とすると、作設指針に記載されています。こういった幾何構造に関する要件を満たしつつ、対象とする林地に路線を計画できるか否か、既存の地図だけでは、その判定に相当の熟練が必要と考えられます。

さらに既存の地図では既設道路との連結性も明示されません。路網の新規開設を想定した場合、開設予定の林地内に取り付けとする既設道路が存在しなければなりません。いくら路網整備に適した緩斜面な林地が存在しようとも、その中に既設道路が存在せず、周りを急峻な地形で取り囲まれていれば、その林地は路網整備適地とは言い難いものです。

そこで路網の新規開設を想定し、幾何構造と連結性、どちらも満足する林地（到達可能範囲）を機械的に特定してみます。手順の概要は以下のとおりです。

- ①DEM上で網羅的に路線を構成する区間候補を列挙します。
- ②各候補について幾何構造を満足するか判定します。高精度なDEMを利用することで正確な判定が可能です（図④）。
- ③幾何構造を満足する候補の中で既設道路と連結するものを探索します。

上記手順により特定した到達可能範囲の例を図⑤に示します。この図で森林作業道は色の塗られた範囲に既設林道から到達可能です。一方、林業専用道は色の濃く塗られた範囲のみ到達可能です。到達可能範囲は、作設可能な道路規格が地形によって制限されるという至極当然な事実も教えてくれます。

おわりに

本稿では路網整備適地を（1）保全対象への影響と（2）幾何構造を考慮した到達可能性、2つの観点から見てみました。これらの観点は指針類に準拠した適切な路網整備を推進するためには重要と考えます。現在、これらの観点から広域での適地判定を行っており、成果は積極的に公開していく予定です。なお、（1）に関連するアプリはG空間情報センターにて公開されています。（2）については住友林業（株）が販売する路網設計支援ソフトの一機能として実装されています。

路網は一度開設してしまえば元の地山に戻すことはできません。真に路網整備を進めるべき林地はどこにあるのか、 性急に答えを求めず、長期的な視点に立ち、地域事情に即した計画を模索していくことが理想です。その際に、地理空間情報の活用は必ずや大きな助けとなるはずです。そのため、地理空間情報に対するリテラシーの重要性は今後一層高まっていくものと思います。

（しらさわ ひろあき）

作業システムに応じた路網整備の実際

前田章博

前田商行株式会社 代表取締役社長
〒 519-5701 三重県南牟婁郡紀宝町鵜殿 459 番地の 1
Tel 0735-28-1118 Fax 0735-28-1113 E-mail : office@maedashoko.com



はじめに

当社は、昭和 23 年に前田木材工業(株)として創業、昭和 47 年に社名を前田商行(株)に変更し、現在は熊野川流域において素材生産を中心に、苗木生産・造林、木材の販売などの事業を行っています。熊野川流域は、傾斜が急な地形で架線集材が発達してきた地域であり、当社も早い段階から機械化を進め、タワーヤーダや自走式搬器等の高性能林業機械を活用し実績を積んできました。これは、当社の作業道開設のノウハウが強味となった結果です。作業道開設に関しては、平成 5 年頃に、大橋慶三郎先生に路網計画図面の指導や、現地調査を実施いただき、 $0.25m^3$ クラスのレンタル機械から現場作業を始めました。その頃からの経験の積み重ねで路網計画・土量の判断等ができるようになり、道をつけることで高出力の機械の導入も進みました。それにより、少人数(2 人 1 組)での集材作業が可能となり、一人当たりの生産量が増加し、実績に結びついています。

当社での路網整備

道づくりを始めたばかりの数年間は、丸太組工法で造林用作業道を作設していましたが、木材価格が下落する状況の中で、搬出用作業道に取り組みました。当初は、尾根道を中心 $0.45m^3$ クラスのベースマシンで作設しましたが、急勾配な場所が多いことに苦労させられました。また、運搬にはクローラ車を使用しており、移動速度が遅いことから運搬距離が長くなると運搬コストが高くなりました。

その後、新宮市管内の作業道の開設に携わることになり、本格的に路網整備に関する課題に取り組んでいくことになります。この現場は、作業道からタワーヤーダを使った集材システムであり、大型林業機械と大型トラックが走行可能な規格の幅員・縦断勾配・曲線・排水計画等に注意した作業道の開設が必要でした。施業面積も大規模で、数年単位の路網開設計画となっており、森林施業を繰り返し継続的に使うことを目標に、作業道の開設に取り組みました。延長が長くなるにつれ維持管理が重要となるため、路面に雨水を集めないようにするための水処理には注意して、側溝や路面の左右の傾斜をつけて横断排水をしたり、岩渾を敷き路面強度を上げたりもしています(写真①)。

作業道開設時の使用機械は、「バケット ($0.8m^3$)」「油圧ブレーカー」「揺動式グラップル ($0.45m^3$)」「10 t クローラ」を使い、1人の職員が作設しています。



▲写真① 作業道の水処理

この場所では、現在も継続して作業道を開設しており、ここに大型林業機械が通行可能な作業道を開設したこと、後述の大型で高出力な林業機械の導入にも繋がっていきます。

大径化等、地域の森林や林業の実状に応じた課題

当社が事業を行う熊野川流域では、従来からスギの大径材生産を中心とした「熊野林業」が盛んな地域でしたが、木材価格低迷などから伐期が延長され、立木がさらに大径化する傾向となっており、当該地域の製材工場や木質バイオマス発電所での需要の高まりに応じて、大径化した材を効率的に全木搬出することが課題となっていました。

一方で、その当時（2010年代はじめ）はまだ路網が十分でなかったため、当社では【チェーンソー伐採→架線集材】が中心で、4輪駆動の4tトラックをベースとした国産タワーヤーダに、自走式搬器・ウッドライナー2000（コンラッド社製、最大吊り下げ荷重2t）を組み合わせて使用していました。また、タワーヤーダは、ワインチ直引力を標準仕様である1.2tから2.0tへ増強しており、搬器の吊り下げ荷重とあわせシステム全体で2tの集材能力を有するものでした。しかし、大径材に対しては能力が十分ではなく、特に上げ荷作業では搬器の牽引走行能力が大幅に低下するため、全木集材が困難な場所が多く発生していました。また、タワーの高さは7.6m、主索長は400mであるため、タワーの高さとスパン長の不足で十分な架線の高さを確保することができず、残存木に損傷を与える場合もあり、そのうえ、作業道から離れた林地では、スパン長の不足により間伐材を搬出できず、切り捨てとなっている場所もありました。

全木で搬出できない大径材は、伐採現場で枝払いや造材作業が必要になり生産性が落ちます。また、バイオマス発電施設へ効率的に未利用材を供給するためには全木集材が必要であり、遠隔林分からも集材できるようにすることを考えても、大型で高出力なタワーヤーダおよび搬器が必要でした。

そこで、高効率な機械と作業システムを導入し、こうした課題を解決することが最善と考え、平成24年度の林野庁補助事業「先進的林業機械緊急実証・普及事業」に応募しました。本事業では、モデル事業体として、新たに開発・改良された先進的な林業機械を導入するとともに、事業規模ベースでの実証・評価を行い、地域の実状に応じた作業システムの確立を目指すことになりました。

トラック搭載式タワーヤーダと高性能搬器の導入

本事業では、作業システムは従来とほぼ同様ですが、オーストリア・コンラッド社製の「トラック搭載式タワーヤーダ」と「高性能搬器」を導入しました（次頁図①、②）。これ



▲図① 従来システムと新システムの概要



▲図② 導入したトラック搭載式タワーヤーダと高性能搬器

ら導入機械の特徴として、3軸6輪駆動でショートホイールベースのトラックをベースマシンとすることで走破性向上と軽量化を図り、小規模な林道、作業道における作業が可能になります。また、タワー高12.2m、主索長800m、引寄索直引力38kN、引張速度6.5m/sと、長スパン・高出力化されており、限られた路網の中で集材可能範囲を拡大します。さらに、上げ荷と下げ荷でそれぞれ専用搬器を使用するため、架設撤去作業が省力化されるとともに、それぞれ機械の能力を十分に活かすことができます。

コンラッド社を選定した理由としては、先進的なタワーヤーダ+プロセッサのコンビマシンを製造していること、大径材の全木集材に対応可能な大型で高性能なリモコン搬器を製造していること、自走式搬器およびプロセッサを当社に導入した実績があったことが挙げられます。特に、自走式搬器については、平成9年に当社が日本で最初に導入し、要望した改良点をその後の製品に反映させる等、コンラッド社とは長年にわたり連携してきた経緯がありました（写真②）。

先進的林業機械緊急実証・普及事業においては、従来システムと新システムそれぞれに実証試験地を設定して、評価・検証を行いました。実証試験地の架設および作業条件と結果を表①、②に示します。

集材とプロセッサ造材における新システムの労働生産性は、1日6時間換算として幹材積で28.6m³/人日、造材積で22.4m³/人日となりました。従来システムと比較すると、平均集材距離が2.77倍になったことなどからサイクルタイムが1.8倍となっていますが、1サイクル当たり2.9倍の材を運んでいるため、生産性は2倍以上になりました。

これらは、機械能力の向上によるところが大きく、搬出木の径級分布と1サイクルあたりの荷かけ本数を見ると、従来システムは約70%が1本吊りで、胸高直径が30cm以上になると吊り上げが困難な場合があるため、全体の20%については林内造材を行ったうえで、1本の木を複数回に分けて搬出していました。これに対し、新システムは84%が2



▲写真② コンラッド社・自走式搬器導入時の様子（平成9年）

▼表① 実証試験地架設概要

| 従来システム | 新システム |
|--------|---------------------|
| 樹種 | スギ |
| 支間斜距離 | 184.2 m |
| 支間傾斜角 | -15.9 度 |
| 平均集材距離 | 81.5 m |
| 平均胸高直径 | 26.7cm |
| 平均単木材積 | 0.58 m ³ |

▼表② 実証試験結果

| 従来システム | 新システム |
|-------------------|---|
| サイクル数 | 214 |
| 作業時間 | 18.1 時間 |
| 作業人数 | 2 (3) 人 |
| 平均サイクルタイム | 4 分 30 秒 |
| 集材本数 | 191 本 |
| 集材幹材積 | 95.5 m ³ |
| 造材材積 | 67.4 m ³ |
| サイクル当たり荷かけ量 | 0.45 m ³ |
| 労働生産性 (6 時間換算) | 幹材積 13.4 m ³ / 人日 造材積 9.5 m ³ / 人日 |
| | 28.6 m ³ / 人日 22.4 m ³ / 人日 |

本吊りで、さらに 11% を 3 本吊りで搬出しています。次に、搬器速度については、従来システムが空搬器 3.7m/s、実搬器 1.7m/s に対し、新システムは空搬器 4.7m/s、実搬器 2.5m/s となり、新システムのほうが多くの荷を運んでいるにもかかわらず高速でした。これらのことからも分かるように、新システムは長スパンでも一度に大量の材を高速で運搬可能で、道から遠く大径化した林分からの搬出に適していると言えます（写真③）。

大型で後出力な機械の活用のために必要な路網整備とは

欧州製のトラック搭載式大型タワーヤーダの日本への導入は、大きさや重量の面から難しいとされることが多いですが、当社は長年にわたる機械メーカーとの信頼関係の中で設計改良を重ね、課題を克服して性能を犠牲にすることなく、日本で導入可能な機械を開発することができました。こうした機械を適切に利用すれば、現在各地で課題となっている大径材搬出にも対応できますが、これらの機械やシステムを普及していくためには、機械を有効に使用するための環境整備、例えば、機械の走行・作業に対応した幅員 3.5 m の強固な作業道、もしくは林業専用道の整備促進、そして、事業量確保のための団地化促進等の取組が重要となってきます。

また、作業効率が上がることで確保すべき作業面積も増えるため、作業システムが止まらないよう長期計画を立て、事前に計画的な路網整備が必要となってきます。そのための森林所有者のからの同意取得にも苦労するところです。

さらに、路網整備技術や高性能林業機械を活用できる人材の育成も重要です。私は、「森林作業システム高度技能者育成事業」（林野庁委託事業）にも検討委員として参加し、タワーヤーダを使用した架線計画に関する研修を行っています。タワーヤーダの活用にはその性能を活かすことのできる作業道が必要であるため、研修の中でもタワーヤーダや架線計画に関する知識や技術だけでなく、路網整備に関する情報を受講生に伝えています。大径化にも対応できるタワーヤーダを普及していくには、適切な路網開設や架設、安全な作業を行うことのできる技術者の育成が必要です。今後も現場作業を通じた研修等により、実務的な技術を習得することで即戦力となる技術者を育てていきたいと考えています。

（まえだ あきひろ）



▲写真③ 集材跡地 タワーヤーダを活用した
(遠隔林分からも集材可能)

多機能な森林に必要とされる路網

長瀬雅彦

株式会社長瀬土建 代表取締役
〒509-3205 岐阜県高山市久々野町久々野1559番地
Tel 0577-52-2233 Fax 0577-52-2153 E-mail: nmasa@nagase-const.com



はじめに

岐阜県の飛騨高山地域（白川村含む）は、森林面積が235,000haと林野率が93%にも及び我が国でも屈指の森林地域ですが、近年は林業の停滞や林業従事者の減少・高齢化等によって、十分な手入れが行き届かない状況となっています。

今から10年ほど前、岐阜県主催のドイツフォレスター研修会でドイツ林業に接し、林業先進国の林業手法を導入することによって、森林環境保全に配慮した森林づくりと、安全で効率的な木材生産を両立した「多機能森林業」を目指せることを知りました。ドイツなど中欧林業には学ぶべきところが多く、まず学んだのが多機能な森林・林業を達成するためには、恒続的で多機能な道が必要だということでした。

【多機能な道とは】

| | |
|---------------|-------------------|
| ①木材の集積のための道 | ③災害復興（風倒被害等）のための道 |
| ②狩猟の区画分けのための道 | ④レクリエーションの場としての道 |

また、そのような多機能な森林・林業を担うための道は、“整備された、壊れない道”であることが前提であり、さまざまな思考・ビジョンに対応した条件での検証が必要です。

林業専用道「欧州型」の考え方

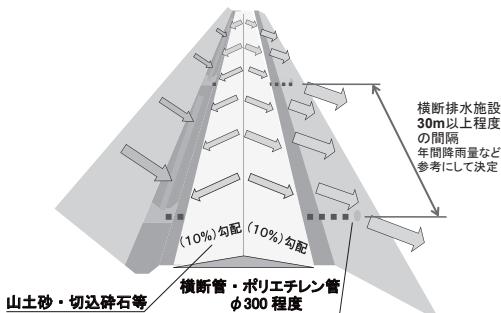
「多機能な森林・林業」に向けて、最初に「林業専用道「欧州型」（屋根型路盤および素掘り側溝と横断暗渠工の組合せ）」を開設して豪雨時の水処理効果を検証しました。その次の段階では、森林づくりの考え方を学びながら目標林型を設定し、将来木施業による選木を行い、将来木を傷つけないように間伐した材の搬出作業を実践します。また、昨今のドイツで重要視されるグリーンインフラの観点から、今後日本でも施工基準の見直しが想定される生態系に配慮した排水施設の施工に取り組みました（写真①、②）。



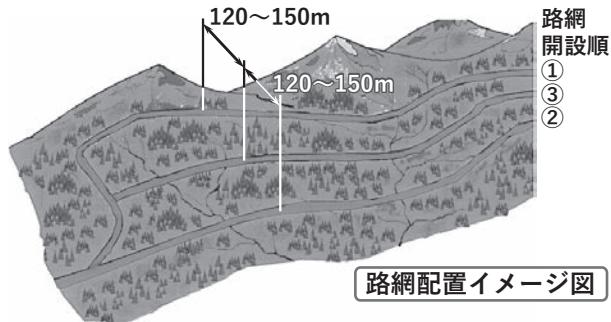
◀写真①
林業専用道「欧州型」
(一之谷線)

▶写真②
生態系配慮型 暗渠工
(滝ヶ洞線)





▲図① 林業専用道「欧洲型」のイメージ図



▲図② 効率的な森林施業のための路網・線形

ドイツでは、かなり前から積極的に道づくりに取り組み、簡単な場所や平地から始め、次第に難しい場所へ広がり現在に至っています。こうして進められてきた林業専用道「欧洲型」における排水の基本的な考え方は日本でも同様で、屋根型の構造によって道の上を流れる雨水を左右半分ずつにすることです（図①）。谷側はそのまま分散して排水し、山側は素掘り側溝に流れてきたものを横断暗渠により谷側に流します。暗渠の設置数や間隔により水の勢いが変化するので、できるだけ勢いが分散するような配置で設置する必要があります。

また、作業手順では切土法面の角度は1:0.6、盛土法面の角度が1:1.2が標準ですが、地質によって変更は可能であり、岩盤であれば急にすることができます。基本的に崩れやすい地質であればできるだけ緩やかに施工することが大切です。法面は後々作業員が山を昇降することを考慮し、できるだけ緩やかに施工します。それにより植生回復が促され緑化が早まることが期待できます。掘削土砂の移動はできるだけ横断的に行い、縦断の移動による運搬作業はなるべく行わず、上から取った土砂を下方に入念に転圧し、路面を層状に仕上げていきます。

道をつくる際は安全性を考慮して、できるだけ緩やかな勾配で一気に尾根まで到達できるような道をまず作設します。次にその道から徐々に下に向かって作設し、さらにその間にも道を入れていくのが理想です（図②）。集材するのに道から300～400mの距離がある場合は架線系システムで施設しますが、その後、間にも道を入れていくことで、また別の機械で作業することができるようになります。道づくりは、プロセスが重要です。そのため、計画はなるべく時間をかけて行い、できるだけ上まで道を付けることが生産性を高めることに繋がります。

次に排水の考え方として、上から流れてくる水は、まずブレーキをかけ、水の勢いを弱める必要があります。通常の施工の場合、急勾配で長い暗渠となり、費用を要します。また、急勾配なため水の流れにも勢いがつき、浸食・崩壊に繋がります。ポイントは一旦流れをコントロールして勢いを弱め、いちばん短い距離で設置できる暗渠の位置で緩やかに流すような施工です。それによりコストダウンにもなります。日本の地形はひだが多く、川や沢も多いので、排水についてどう対応するかが非常に重要なポイントとなります。

水のマネジメントの考え方は、こうした流速・流量のコントロールとあわせて、メンテナンスも考え、現地の発生材料を有効に利用することでコストを低減することが原則です。また、生態系にも配慮した施工が求められます。

欧洲と日本とは道づくりの基本的な考え方には違いがあります。日本では点と点を結び、目的地に到達すればよいという考え方で、木材の運搬と森林の管理のみに利用されることが多いです。しかし、ドイツでは既設道と林地を結合することで、面として機能し、木材

►写真③ 林業専用道「欧洲型」降水時の状況

運搬や森林管理に留まらず、保健休養機能やレクリエーション、作業スペースなどにも利用され、経済性・効率性にも優れています。



林業専用道「欧洲型」の機能

林業専用道「欧洲型」は、集中豪雨の際も雨水が路面を横断方向に流れ、縦断方向の浸食抑制効果があります。施工中においても地山掘削直後から屋根型を維持することで、降雨直後の作業も速やかに再開することができ、作業効率の向上に繋がります。生態系に配慮した排水施設は暗渠管内部が河床化し、魚道を確保することで、魚や沢ガニ、両生類などの生息域を分断することなく、既存の自然を残した道づくりの考え方を形にすることができました。従来の施工では河床勾配に合わせ管を設置するとかなり急な勾配となり、水の勢いが強くなります。この状況では魚類等の移動はかなり困難ですが、水が滞留するような勾配、または吐き口に堰をつくると水の勢いも緩くなり、非常に有効な生息域になります。この工法は欧洲では通常の施工方法であり、我々が施工した箇所では今のところ大雨や融雪などにもしっかり機能し、魚の遡上も確認できています。

また、呑口側の形状を平行に受け止めるものではなく、漏斗型にすることで流木等が流れの渦で横になることが少なく、詰まりにくいことも大雨時に確認できました。これらは、今後も監視しながら検証を続けていく必要があります。

令和2年7月の豪雨は経験したことのない降雨となり、この地でも総雨量1,400mmを記録しました。それなのになぜ道は被災しなかったのか。それは水を集中させず、コントロールして分散できた結果です（写真③）。踏査に時間をかけて計画し、水リスクのないように道を付けることが安全性・生産性・採算性を高めることになります。路網整備の際には今後のメンテナンスも考え、現地の発生材料の有効活用でコストを低減し、生態系にも配慮した施工が求められます。ここで重要なのは、沢や川沿いで伐採した後の材や枝葉の残り等を絶対に存置せず、湛水させない（不要な水を溜めない）ようにすることです。

「経年美化」とは

「経年変化」という言葉があります。これは時間が経ち、次第に変化していくという意味で使われます。この変化には劣化していくという意味もあれば、味が出てくるという意味もあります。日本には“侘び”や“寂び”という表現があるように、骨董をはじめ古き良きものを愛する感性があり、芸術や美術の持つ妙味を感じ味わうようにして進化してきました。特に暮らしの中で使われてきた古民具や、その時代時代の価値観が反映されてきた古美術品などの中には、「経年の価値」を感じるものもあります。

この経年の価値には、自然の変化と同じように時間とともに変化して積み重ねていく年月の重みを感じます。林内につくられた道も森林の整備も同様です。自然の中での経年変化は、日々の積み重ねの自然美のように思います。それを見て美しいと思う感覚というものは、その人の自然観によるものであり、どれだけ自然を美しいと感じるかは、その人の心の澄み方によるとも言えるかもしれません。新しく使いやすいものばかりが価値があるかのように扱われ、古いものは価値がないと捨て去られてしまうような世の中ですが、

2011年10月



2015年9月



2020年9月



▲写真④ 「経年劣化」から「経年美化」へ（経年変化の状況）

自然の価値の素晴らしいは永久不变の美であろうと思います。

林業専用道「欧洲型」開設後の10年間に必要としたメンテナンスは、「側溝の土砂を取り除く」「枝を撤去する」だけでした。メンテナンスに関する費用が少なくて済み、台風にも、大雨にも左右されない壊れない道は自然の森林環境に近づいています。そして時を経過した道脇には、天然更新した樹木が生育しています。間伐という作業の中で光をコントロールし、雨水をマネジメントすることで、日々進化し自然と共生・復元していくグリーンインフラとしての道は、時を経て美しさを増していきます。こうした道の姿に、「経年変化」から「経年美化」という言葉が浮かびます（写真④）。

林業は何百年先、何世代先の子どもたちに森を繋ぐ仕事です。時間の経過とともに森を豊かにし、地域のみなさんとコミュニケーションをとりながら、林業を続けていく仕組みを残していきたいという想いが強くあります。自然と向き合うこの姿勢は、SDGsの実践そのものであると私は感じています。今後も、未来の子どもたちのためにも環境を守り、自然を大切にし、自らの信念を持って道づくりや森林に関わる取組を継続しながら、将来に引き継いでいきたいと思います。

おわりに

ドイツでは約50年をかけ、試行錯誤を繰り返しながら現在の林業手法を確立してきました。日本は同じ道を歩むことなくドイツ林業の歴史から素直に学ぶべきであり、できない理由を並べるのではなく、直接的にドイツの林業手法を導入してみることには一定の意義があると思います。作業道開設や間伐手法以前に、森林づくりに対する理念は大変参考になり、その理念の中に路線計画の考え方や木材生産推進のための環境整備などの考え方を感じることができます。今後の林業は、木材生産機能だけを意識して目先の人工林に特化した線形を描くのではなく、広く森林の多面的機能を発揮する広域的で安定した林業の考え方方が重要です。道づくりや作業システムなどにおいて、日本の地形や風土、生態系、空間利用を合わせた手法を確立するには多くの検証を要しますが、まずは森林・林業の多様性、価値の創造、それらを結ぶマッチング等について、今一度、官民一体となって考え直すことが必要ではないでしょうか。こうした取組の一つである「森林の空間利用」は、山村の活性化に向けた「関係人口」の創出・拡大を図り、森林空間を健康・観光・教育等の多様な分野で活用する新たなサービス産業です。人口減少・高齢化社会の到来を迎える世界が2030年に向けた「SDGs」の目標を目指す中で、「林業の成長産業化」とともに、豊かな価値を有する森林空間を利用し山村地域の新たな雇用と収入機会を生み出すことが期待され、そのためにも多機能な道づくりの重要性が高まっていると考えます。

（ながせ まさひこ）

分け入っても 分け入っても 青い山

(3)

身体化した草原の豊かさ

佐々木知幸

8月も下旬に入り、草原の主役は秋の草。ヨツバヒヨドリががっしりとした茎にたくさんの頭花を咲かせ、ヒョウモンエダシャクが蜜を求めてひらひらと飛び交うその遙か向こうには雨雲がかかり夕立があたりを煙らせています。僕は大学3年生で、「霧ヶ峰自然保護指導員¹⁾」の任務からの帰り道。アジトに戻ると今日の活動を共有します。「摘み取り2件」「立ち入り1件」「タバコ注意5件」。夕食は当番制。古い備蓄米のご飯に、下山した仲間が買い集めた野菜や肉で作ったおそらく肉じゃがのようなもの。あとはもっぱら差し入れによるビールか眞澄²⁾。ほろ酔いのまま平凡社の『日本の野生植物』を開いて、今日見かけたスノキ属の低木の同定を試みます。

「霧ヶ峰自然保護指導員」は、千葉大学などの自然を愛する学生有志によって60年間も続くボランティア活動です。ハケ岳中信高原国定公園の一部「霧ヶ峰高原」に観光客があふ溢れる夏休み(7~8月)に、国定公園でのマナーについて呼びかけたり、霧ヶ峰の自然について解説したりするのが主な任務で、僕も3年次に10日ほど参加しました。そのわずか10日間で多種多様な植物と出会った経験は、ネイチャーガイドとしてだけでなく造園家としての基礎となりました。

千葉大学のサークル会館では毎年6月ごろになると「霧ヶ峰」のリクルーターが暗躍しはじめます。ターゲットはいくつかある自然系サークルの2,3年生たち。「爽やかな霧ヶ峰高原でひと夏を過ごさない?」「めちゃめちゃ植物の勉強になるよ」との甘言につられ、なんなら彼女/彼氏ができるかも!? という淡い期待も抱えて学生たちは長い中央線の旅を敢行します。まさか文明と隔絶した生活が待っているとは露知らず。携帯電話は圈外、テレビはなし(※2000年当時)。7時には朝食を済ませ、8時には持ち場につき、散策路を巡回しては柵内に立ち入る人、タバコを吸う人、花を摘み取る人を見つけるとすかさず「ここは国定公園でそうした行為は禁止です」と伝え、携帯灰皿を渡し、特大おにぎりの昼食を手早く済ませ、花の名前を聞かれれば図鑑と首っ引きでなんとか答え、真っ黒に日焼けし、時に夕立に打たれながら17時過ぎにはアジトに戻ります。ふと我に返り「ちょっと待て話が違うじゃないか。彼女はどうした」と愕然とする頃には、すっかり精悍な顔



▲8月初旬の八島ヶ原湿原。手前のやや乾いた草原にヤナギランとシシウドが咲いている。



▲ヨツバヒヨドリで吸蜜をするヒョウモンエダシャク。昼間に活動するガの仲間。

1) <https://kiri-shidouin.jimdo.com>
2) 諏訪市の酒蔵・宮坂酒造(株)が誇る日本酒。

▶草原の植生をイメージしたとある商業施設の屋上庭園。キキョウ（白花）やカワラナデシコが咲いている（筆者は病虫害管理を担当）。



つきをして、霧ヶ峰中の植物に詳しくなり、雷雲の動きを読み、草原を吹き渡る風が鳴らす草の豊かな葉に打ち付ける雨音を聞くようになっていくわけです。

霧ヶ峰高原は「草原」「高層湿原」「樹叢」「樹林」の4つの景観で構成されます。およそ130万年前から噴火し始めた霧ヶ峰火山

は徐々に火口が移動して溶岩を噴出させ、活動停止後の浸食もあいまってなだらかな丘陵状の地形を呈しています。丘陵の多くは7月にニッコウキスゲが咲き乱れるような乾いた「草原」となっており、スキに混じって、オミナエシやマツムシソウなど多様な草本が夏の間咲き競い、訪れる人を魅了し続けています。遙かに八島ヶ原、車山、踊場と3つの「高層湿原³⁾」があり、ミズゴケとともにツルコケモモや草紅葉の美しいヤマドリゼンマイなどが自生します。草原の一部は徐々に森林化した「樹叢」となっていて、ミズナラを中心とした樹叢にはズミやオオヤマレンゲが咲き、木々の間をアサギマダラがひらひらと漂い、さらに外側にはウラジロモミやトチノキ、カツラなどが生える渓流の「樹林」が連なります。

この霧ヶ峰周辺の豊かな草原は、放置すれば森林になると考えられています。実際、一部はミズナラ中心の樹叢に遷移しつつあります。本来、寒冷で乾燥した内陸の気候に成立する草原植生は、海水面が下がり日本列島が大陸性の気候になった氷河期の置き土産です。温暖な縄文時代になり、その草原は森に変わったが、縄文人は狩りに有利であることから、火入れを行って森林化を防ぎました。その後の時代も人々は牛馬のための採草地として火入れを続けたため、森になることなく今日まで草原が維持されたのです⁴⁾。火入れにより草原は絶えずリフレッシュし、一人勝ちする植物が生まれにくい状況から狭い範囲に多様な草が生えるようになりました。もしも、火入れをせず森になっていたら滅びてしまった草もあるかもしれません。今日では一部で研究目的の火入れが行われています。

霧ヶ峰でたった10日過ごしただけで、どこまでも続くただの草原だったはずの場所が、脳味噌で処理しきれないほどのカラフルな植物たちが織りなすとてつもない存在であることが、「身体感覚」となって流れ込んでくるようになりました。それはまるで“読めなかった本の意味がはじめて分かったとき”的な愉悦とも呼べる感覚でした。そして、その重層的な多様性は縄文時代から連綿と続く、人と自然との絶えざる協働によって育まれたものでした。ネイチャーガイドは時に「インターリター（翻訳者）」とも呼ばれます。まさに自然からさまざまなことを読み取り「翻訳」するわけですから、言い得て妙な言葉です。また、読み取ったものは「庭」として展開することも可能なわけです。草原で受け取った愉悦を、庭の中に再現できたらこんなに楽しいことはありません。豊かな生態系はそこにあるだけで、さまざまな創造の源となるのです。

3) 河川ではなく雨水だけで涵養される湿原。 4) 諏訪地域全般の話。標高の高い八島ヶ原湿原周辺では中世から火入れが始まったようだ。

《参考文献》

諏訪の自然を学ぶ会 編、土田勝義 監修。自然観察ハンドブック霧ヶ峰の自然。ほおづき書籍、2011、149p.
湯本貴和・須賀丈 編著。信州の草原 その歴史をさぐる。ほおづき書籍、2011、178p.



佐々木知幸（ささき ともゆき）

1980年埼玉県生まれ。千葉大学園芸学部にて森林生態学を専攻。樹木、野草にのめり込む。卒業後 サインメーカー、造園コンサルタント勤務を経て2010年に独立。一般向けに自然の魅力を伝えるネイチャーガイド「みちくさ部」を主宰するほか、専門性を生かし野草の混ざり合う庭づくりを手がける。樹木医。

森林の多面的機能と林相・林齢との関係

山浦悠一¹⁾・山田祐亮¹⁾・松浦俊也¹⁾・玉井幸治¹⁾・滝 久智¹⁾・佐藤 保¹⁾
 橋本昌司¹⁾・村上 亘¹⁾・戸田堅一郎²⁾・齋藤 仁³⁾・南光一樹¹⁾・伊藤江利子¹⁾
 高山範理¹⁾・都築伸行¹⁾・高橋正義¹⁾・八巻一成¹⁾・佐野 真¹⁾

はじめに

国内の人工林が成熟期を迎え、各地で盛んに伐採されるようになった。木材自給率の向上や林業の成長産業化が期待されている一方で、森林の伐採による森林の多面的機能の低下が懸念され、立地条件が良くない人工林の天然林への再生も提案されるようになった。このような状況では、「どの機能が林齢に伴って増加するのか、どの機能が天然林よりも人工林で低いのか?」といった問い合わせが重要になってくる。そこで私たちは、森林総合研究所の交付金プロジェクト「地域に応じた森林管理に向けた多面的機能の総合評価手法の確立」を通じて、森林の10種類の多面的機能と林相・林齢の関係を整理し、多面的機能の歴史的な変遷の推定や将来シナリオの分析を行なった(Yamaura et al. 2021)。一連の内容はパンフレットとして取りまとめ、森林総合研究所のホームページで公表している(図①)。本稿では、特に持続可能な森林管理の基盤となりえる、森林の多面的機能と林相・林齢の関係について紹介したい。

プロジェクトでは、10種類の機能を林相(天然林と人工林の違い)や林齢の関数としてモデル化した。生物多様性保全機能は、老齢林指数(発達した森林に生息する生物の保全機能の指標)と幼齢林指数(伐採直後の開放的な環境を好む生物の保全機能の指標)の2個の指標で、特用林産物生産機能はワラビとコウタケの生産指標で評価した。残りの8種類の機能は単一の指標を用いたため、合計12個の指標で10種類の機能を評価した。

各種機能と林相・林齢の関係

モデリングの結果、林相に関しては、老齢林指数や



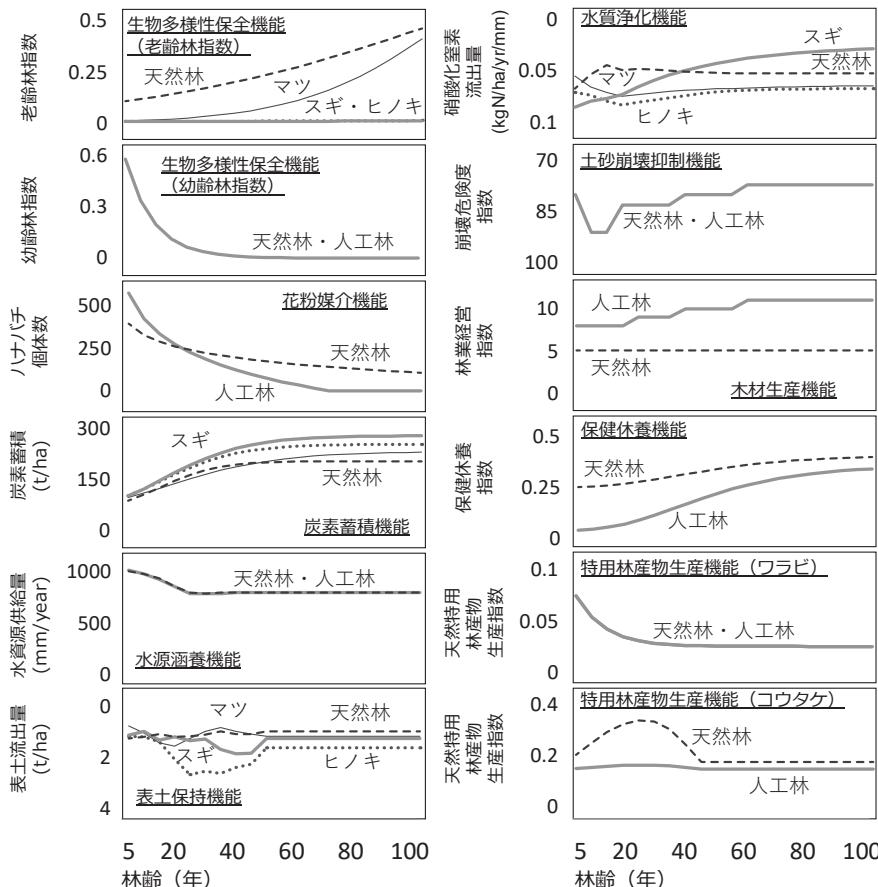
◀図① パンフレット表紙
内容は平易な文章で要約するように努めた。

提供: 森林総合研究所
<http://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/chukiseika/4th-chuukiseika33.html>

保健休養機能は天然林よりも人工林で低く、天然林を人工林で置き換えることによって大きく低下することが示された(図②)。老齢林指数に関しては、特にスギ・ヒノキ人工林で広葉樹が定着・発達しにくくこと、保健休養機能に関しては人工林内の気温が低く暗いことと植生が貧弱なことが理由と考えられた。一方で、炭素蓄積機能は天然林よりもスギ・ヒノキ人工林で高く、これは人工林の木材成長量が大きいという一般的な傾向と一致した。それ以外の多くの機能に対しては、林相の影響は大きくなかったが、これは樹冠を構成する樹種の直接・間接的な影響が強くないことが理由だと考えられた。例えば、幼齢林は人工林と天然林ともに開放的な環境でワラビなどの草地性生物の生育環境を提供するが多く、表土保持の要となる林床の被覆率は天然林と人工林(ヒノキを除く)で大差がなかった。これらの結果は、人工林も多くの機能の維持に役立つことを示している。

林齢の影響に関しては、5個の指標(老齢林指数、炭素蓄積、水質浄化、木材生産、保健休養)は林齢に伴って増加する傾向を示したが、これは森林の成長・

1) (国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所 2) 長野県林業総合センター 3) 関東学院大学



◀図② モデルにより予測された各種機能の林相・林齢に対する反応

各指標のモデルは茨城県北部を対象に開発した。林相と林齢以外の環境要因は対象地の代表的な値に固定した。指標によっては人工林の樹種が区別され、樹種や林相は各指標間で同一の線種を用いた。表土保持機能と水質浄化機能、土砂崩壊抑制機能は値が低いほど機能が高いことを示すため、軸の値を反転させている。本図は、Yamaura et al. (2021) の Fig. 3 を Elsevier から許可を得て和訳・転載した。

発達により各種機能が増加するためと考えられた。逆に、4個の指標（幼齢林指数、花粉媒介、水源涵養、ワラビ生産指数）は減少する傾向を示したが（図②）、これは伐採によりこれらの機能が増加することを意味しており、伐採に伴う開放環境の創出と樹木の水消費量の減少に起因していた。これは、森林の伐採によって一部の多面的機能が維持向上できることや森林伐採がこれらの機能を多くの地域で維持してきたことを示す。一方で、表土保持機能と土砂崩壊抑制機能は凸型の反応を示した。表土保持機能に関しては、下層植生が樹冠閉鎖に伴って衰退したため、土砂崩壊抑制機能に関しては、伐採により根系の腐朽が進むが、新たな植生の根系が未発達なため、根系全体の緊縛力が低下したためと考えられた。コウタケの生産指数は、林齢に対して凸型の反応を示したが、これは本種の特定の遷移段階への適応と解釈される。特に、表土保持機

能と土砂崩壊抑制機能が低下する時期は森林の一般的な伐期よりも短いため、伐採前に将来的なリスクを認識し、例えば傾斜が急な場所での伐採を避けるといった対応が考えられる。

おわりに

森林の多岐にわたる機能と林相・林齢の関係は、Fujimori (2001) の先駆的な取り組み以降、体系立てた整理は行なわれていなかった。今回は、日本の研究やデータに基づき、林相を区別して本課題に挑戦した。モデルの不確実性や北茨城を対象にした試みという制限はあるものの、一定の成果を挙げることができたと考えている。この枠組みを全国に展開して普及が進み、森林の管理に応用できるようになれば、木材を生産しながら地域の森林の公益的機能が効率的に維持・向上できると期待される。

◀引用文献

Yamaura Y., Yamada Y., Matsuura T., Tamai K., Taki H., Sato T., Hashimoto S., Murakami W., Toda K., Saito H., Nanko K., Ito E., Takayama N., Tsuzuki N., Takahashi M., Yamaki K., Sano M. Modeling impacts of broad-scale plantation forestry on ecosystem services in the past 60 years and for the future. *Ecosystem Services*. 2021, 49(101271).

Fujimori T. Ecological and silvicultural strategies for sustainable forest management. Elsevier Science. 2001, 412p.

松川実験林が教えてくれること

—天然林抲伐施業試験 70 年の成果—

(国研) 森林研究・整備機構 森林総合研究所北海道支所 北方林管理研究グループ 研究専門員
 〒 062-8516 北海道札幌市豊平区羊ヶ丘 7 番地
 Tel 011-851-4131 E-mail : sa9267@ffpri.affrc.go.jp

石橋 聰

はじめに

北海道森林管理局管内には、通称「松川実験林」と呼ばれる「天然林抲伐施業」の試験地がある。この試験地は旧帯広営林局管内の足寄と川湯に 1950 (昭和 25) 年に設定されており、北海道森林管理局管内で現存する最古の試験地である。

「松川」 という名称は、設定時に選木指導を受けた松川恭佐氏に由来する。松川氏は満州国林野総局長を務めたのち、1948 (昭和 23) 年に日本林業技術協会 (現 日本森林技術協会) の理事長になった方で、戦前に青森営林局におけるヒバ天然林の施業法確立に尽力した。

本稿では、2か所の試験地のうち、昨秋 70 年目の調査を行った足寄試験地の成果を紹介する。川湯試験地の成果は既報¹⁾ を参照していただきたい。なお、これら試験地は現在「森林施業指標林」という名称になっているが、設定当初から長らく「森林施業実験地」という名称だった。そのため、以下本稿では「松川実験林」という通称名を除き「実験地」と称する。

足寄実験地の概要

足寄実験地は北海道森林管理局十勝東部森林管理署 72 林班い小班 (北緯 43° 23' 7", 東経 143° 54' 4") にあり、1950 年 9 月に設定された (当時は帯広営林局足寄営林署、写真①)。面積は 0.98ha で、形状はほぼ正方形である。標高 360m、方位は南西、平均傾斜は 10° で、山麓緩傾斜地にある。林床植生はミヤコザサが散生する。実験地内の毎木調査は、ほぼ 5 年おきに行われており、昨秋の調査が 15 回目になる。調査項目は胸高直径で、5cm 以上の生立木を対象としている。樹高は過去に作成した樹高曲線により算出し、この樹高と胸高直径から幹材積を求めた。

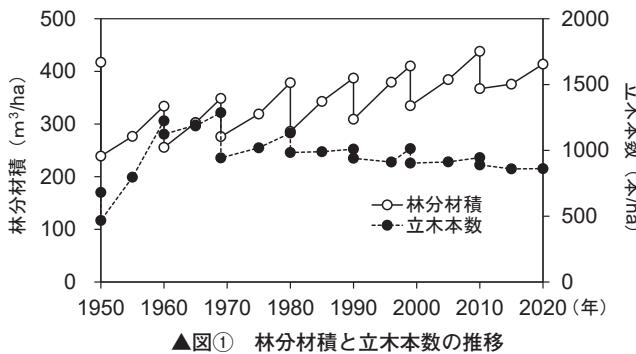


▲写真① 足寄森林施業実験地

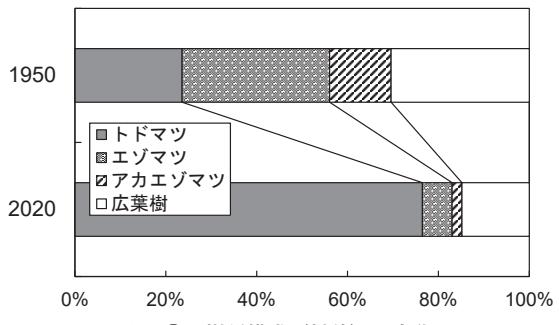
施業は、抲伐がほぼ 10 年ごとに繰り返されており、これまで 7 回行われた。伐採木の選木は、松川氏の提唱した森林構成群²⁾ にもとづき行われてきた (群状抲伐の一種と解される) が、近年は単木抲伐となっている。実験地内の天然更新は良好であるが、一部凹地などの更新不良地に更新補助作業として人力かき起こし (1953 年) および植込み (1955 年、1969 年) が行われた。

調査結果

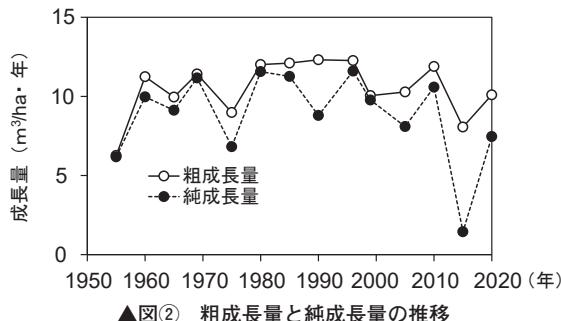
実験地の林分材積と立木本数の推移を図①に示した。これを見ると、伐採後の林分材積は常に回復傾向を示し、300 ~ 400m³/ha 前後で推移している。設定時の強度伐採が下層木の成長を促して進界 (新規加入) 木が増えたため、立木本数は当初大きく増加したが、その後は 1,000 本 /ha 弱のほぼ同じ水準で推移している。図②には粗成長量と純成長量の推移を示した (両者の差が枯損量になる)。純成長量を見ると、2010 ~ 2015 年の間に実験地内的一部で発生した風倒被害時を除き、6 ~ 12m³/ha・年で推移しており、最大は 1975 ~ 1980 年および 1990 ~ 1996 年の 11.6m³/ha・年だった。図③には設定時の 1950 年と 2020 年の胸高直径



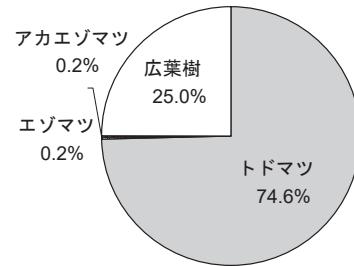
▲図① 林分材積と立木本数の推移



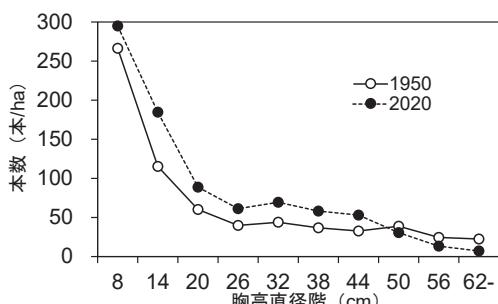
▲図④ 樹種構成(材積)の変化



▲図② 粗成長量と純成長量の推移



▲図⑤ 進界木樹種内容(1950～2020年)



▲図③ 胸高直径階本数分布の変化

階本数分布を示した。両年とも“逆J字型”的分布を示しており、7回の伐採を経ながらも、いわゆる択伐林型を70年間にわたり維持していることがわかる。

次に、図④では1950年と2020年の樹種構成(材積)を比較した。これを見ると、70年間でトドマツの割合が大きく増えている一方で、エゾマツ、アカエゾマツ、広葉樹が減少していることがわかる。また、1950年から2020年までの70年間の進界木の樹種内容を図⑤に示した。これを見ると、進界木はトドマツが4分の3弱、ついで広葉樹が4分の1を占める一方、エゾマツ、アカエゾマツはわずかであり、当初の上木の樹種構成に比べエゾマツ、アカエゾマツの進界木が極端に少ない。そのため、今後もトドマツ主体の林分として推移していくことが予想される。

松川実験林が教えてくれること

(1) 択伐施業は可能である

北海道では開拓時代の林業黎明期以来、天然林においては主に択伐施業が行われてきた。しかし、国有林を中心に振り返ると、持続的という観点での択伐施業がうまくいったとは言えず、その実態は“良木抜き伐り”で、林分内容の質的量的な低下を招いた。その要因はさまざま指摘されているが、その最も大きなものはササの密生による更新不良、すなわち後継樹を確保しなかったことであろう。一方で、道東のササが分布しないか、もしくは雪が少なく、ミヤコザサが分布する地域では天然更新はおおむね良好で、必ずしもこの指摘があたらない可能性があった。

この実験地では小区画ではあるが、ほぼ10年ごとに伐採を行いつつ、70年にわたり高い成長量と択伐林型を維持していた。これは、設定時において高い伐採率とはなったが、被害木、成長衰退木、暴れ木等を整理伐として伐採して健全木と前生樹の成長を促したことや、その後の伐採後に、常に天然更新によって後継樹が得られたことなどが理由として考えられる。なお、一部で更新補助作業が行われたが、集材路敷などにより現在残っている立木は少なく、事実上天然更新で更新が行われてきたといつてよい。すなわち、本試験例は、更新補助作業を行わなくとも天然更新による



▲写真② 林冠疎開面のトドマツ天然更新状況



▲写真④ 簡易シカ柵内の更新状況



▲写真③ 人工根返し (朝日天然林施業指標林)

持続的な抾伐施業の可能な地域が、一部ではあるが、北海道に存在することを実証したと言える。

(2) 樹群単位の施業が効果的である

この実験地の天然更新は、ササが阻害要因とならず良好であるとはいえ、更新に必要な明るさがなければ難しい。近年の伐採は単木となっていたが、それまでには松川氏の森林構成による伐採、すなわち樹群単位の伐採が行われ、十分な明るさがあったことが天然更新を促進させてきたとみられる。写真②は集材跡のやや大きめの林冠疎開面にトドマツが更新している状況であるが、このような林冠疎開面ができれば天然更新が得られることを示している。ただし、この実験地ではこれまでの伐採により樹群がわかりづらくなっているため、今後は樹群を伐採するというよりは、樹木を集団状に伐採して天然更新により樹群をつくるという考え方のほうがよいと思われる。この伐採方法は、単木抾伐時に林内に散在する伐採木の伐倒集材において生じる支障木（損壊木、損傷木）を減少させる点でも効果的である。

(3) エゾマツ、アカエゾマツの育成は難しい

抾伐施業は立木が枯死する前に木材として利用するため林外に運び出す。そのため、必然的に倒木が減少し、倒木更新が得られなくなる。北海道の針広混交林

の更新動態において倒木更新は重要である。特にエゾマツ、アカエゾマツは菌害に弱いため、地上での更新は難しく倒木に更新を依存しており、この実験地の進界木樹種の状況は、そのことを明瞭に示している。そのため、エゾマツ、アカエゾマツの育成には、この実験地のような天然更新が良好な林分であっても、技術の目処が立った「根返りを模した人工根返し³⁾」（写真③）や、植込みなどの更新補助作業が必要であると考えられ、経費の掛かり増しはやむを得ない。

(4) エゾシカが大きな影響を及ぼしている

道東はエゾシカの生息密度が他地域に比べ高い。幸いにもトドマツはエゾシカの嗜好性が低く影響は小さいが、広葉樹は食害によりほとんど更新できない。このことを確認するため、実験地内に簡易的なシカ柵を設置しその後の推移を見ているが、柵内は明らかに植生の繁茂状況が異なり、高木種ではトドマツのほか、ウダイカンバ、ヤチダモ、バッコヤナギなどの広葉樹が更新している（写真④）。このことは、この実験地の樹種構成がトドマツに偏ってきている一因でもあるとみられ、エゾシカの生息密度が天然林動態に影響を及ぼしている可能性が大きい。近年、エゾシカは頭数管理が進み減少傾向ではあるが、広葉樹の育成にはさらなる個体数の減少が必要と思われる。

(5) 皆伐新植（人工林施業）より有利である

足寄実験地の近隣にトドマツ人工林の長期観察例（上足寄トドマツ人工林収穫試験地）があったので、天然林抾伐施業と人工林施業の比較を試みた。

上足寄トドマツ人工林収穫試験地は、十勝東部森林管理署 121 林班い小班にあり、1956 年 9 月に植栽された。間伐は 31 年生時に 1 回行われている。なお、この試験地は現在 65 年生であるが、林齢 50 年生の調査時以降二度にわたり部分的な風倒被害を受けた。そのため、この試験地（以下「皆伐新植」という）は 50 年生までの調査結果、足寄実験地（以下「天然林抾伐」という）は 1950 年から 50 年間の調査結果を

▶表① 天然林抺伐と皆伐新植の比較（50年間）

| | | 天然林抺伐 | 皆伐新植 |
|---------------------------|--------|-------------------------------|---------------------|
| | | 足寄森林施業実験地 | 上足寄トドマツ 人工林収穫試験地 |
| 純成長量 (m ³) | 総計 | 478.7 | 653.2 |
| | 50年平均 | 9.6 | 13.1 |
| | 期首 | 178.1 | 417.2 ^{*1} |
| | 期間 | 321.5 (4回) | 61.1 (間伐1回) |
| | 期末 | 75.4 [344.5] ^{*2} | 600.5 - |
| | 計 | 575.3 | 1078.8 |
| 伐採量 (m ³) | 期首 | 71 | 167 |
| | 期間 | 129 | 12 |
| | 期末 | 30 | 240 |
| | 立木販売収入 | 230 | 419 |
| | 造林支出 | 0 | 160 |
| | 期末 | 0 | 160 |
| 差額 | | 230 | 99 |

注：すべてhaあたりの数値。収支は現在価で算出。天然林抺伐に更新補助作業経費は計上せず。

*1：足寄実験地の設定時伐採前の林分材積とした

*2：期末伐採後の残存林分材積

用いて比較した（表①）。

まず、50年間の純成長量の総計を見るところ、皆伐新植が天然林抺伐より大きいことがわかる。また、伐採量も皆伐新植における新植前の天然林皆伐材積を除いても、皆伐新植のほうが大きい。なお、ここに示した純成長量の数値は、天然林抺伐、皆伐新植ともに道内のこれまでの報告例に比べてかなり大きく、この地域のトドマツの生産力は大きいとみられる。

次に収支の比較を試みた。ただし、立木販売収入をトドマツ人工林伐採の最近の例から、主伐4,000円/m³、間伐2,000円/m³とし、天然林抺伐も主伐4,000円/m³の同額とした簡易版である（天然林抺伐は最近の実例がないが、この額より高い可能性がある）。これを見ると、立木販売収入は、皆伐新植における期首の天然林皆伐収入を算入するかどうか、期首および期末の造林支出（地じごしうけから下刈り終了までの経費160万円/ha）を2回とも算入するかどうか、などによって変わってくるが、これらを算入した結果では、収支の差額（収益）は天然林抺伐のほうが大きくなった。このことは造林費の負担は重く、天然更新を利用できれば経営的にかなり有利であることを示している。

以上、純成長量、伐採量、収支で天然林抺伐（天然更新のみ）と皆伐新植を比較したが、天然林抺伐は非皆伐で林床を大きく露出させることなく、常に一定規模の森林が保持され、さまざまな機能を発揮していることも評価すべきであろう。今回のような異なる施業法の比較にあたっては、前提条件や算入項目によって結果が変わる可能性があることに注意が必要であるが、総合的に見ると、足寄実験地のように天然更新が活用できるのであれば、抺伐施業が人工林施業より有利であると言えそうである。

おわりに

松川氏は1970年に開催された森林施業実験地20周年の講演で、「私は経営のための実験用林地を実験林あるいは実験地と言っている。実験林とは一つの経営単位としてまとまった区域を持つ森林であって、実

験地とはプロットといった小区域程度のものである。したがって、足寄、川湯の実験用林地は「実験地」と決めた」と述べている²⁾。松川氏は青森営林局のヒバ天然林では、増川と大畑に経営単位規模の実験林を設定しており、講演の中でも満州国の例を引きながら経営を想定した実験林の必要性を強調している。

上述したように、足寄実験地は70年を経過し、抺伐施業試験地として貴重な成果を示してきているが、現地は小区画であり、箱庭的である。そのため、今後は事業を想定し、少なくとも林班単位の実験林を設定して問題点の抽出や施業技術を検討することにより、事業展開可能な施業法として確立する必要がある。筆者は、実験地で行われてきた樹群単位の抺伐施業法は、現在北海道森林管理局が進めている多様な森林づくりに適合するとともに、「人工根返し」や「小面積樹冠下地がき」³⁾を組み合わせることによって、道東地域のみならず広く適用できる可能性があると考えており、今後の取組に期待したい。

松川氏は同講演のタイトルを「創業は易く、守成は難し」としており、このような施業試験地を長期にわたって継続観察していく重要性とともに、難しさを指摘している。その意味で、この実験地が70年にもわたり続いてきたことは、国有林職員各位の高い意識のたまものであり、敬意を表するとともに、今後も調査が継続されることを望みたい。なお、実験地の調査は北海道森林管理局が実施し、森林総合研究所北海道支所が取りまとめなどに協力している。（いしばし さとし）

《引用文献》

- 1) 石橋聰. あの山はどうなった（1）川湯森林施業実験地. 北方林業. 2016, 67(1): 33-34.
- 2) 帯広営林局. 続・森林施業実験林. 林野弘済会帶広支部, 1975, 72p.
- 3) 石橋聰. 北方森林の天然更新力を活かす地がき（特集 天然更新技術を考える）. 森林技術. 2018, 920: 8-11.

BOOK
本の紹介

小池孝良・中村誠宏・宮本敏澄 編著

森林保護学の基礎

発行所：一般社団法人農山漁村文化協会
〒107-8668 東京都港区赤坂7-6-1
TEL 03-6459-1131 FAX 0120-133-730
2021年4月発行 B5判 192頁
定価 4,620円（税込） ISBN 978-4-540-12210-1

手元にある5冊の「森林保護学」と名の付く書を見ていくと、その間の膨大な知見の蓄積、学問分野の分化や融合、社会状況の変遷や環境の変化とともに、森林保護学という学問分野を見る目線の高さが変化してきたことがわかる。森林保護学を最初に講じた新島善直の『日本森林保護学』（明治45年刊）では、人為の害

から、動物、植物の害、気象等の非生物的要因に至るまで、森林に危害を与えるさまざまな要因が網羅的に解説されており、森林保護学という学問分野の骨格ができるがっている。しかし、そこにはまだ、生物多様性・生態系保全の視点は見えない。本書の扉にもあるように、これまでの森林保護学では、森林への危害の原因や性質を

研究し、防除の理論と方法論の確立をめざすことに軸足が置かれてきた。しかし、この30年近く、生物多様性のホットスポットとしての森林生態系の保全の重要性が広く認識されるようになり、今日、森林保護学は、個別症例の対象療法にとどまらず、いわば健康科学、予防医学的観点から、生態系保全の体系のなかに位置付けられるようになってきた。

本書はまず、森林生態系と生物多様性の概説に始まり、続く「森林被害の特徴と保護の考え方」から、非生物的・生物的要因による被害を扱った各論を経て、「森林保護から生態系保全へ」で結ばれている。森林という複雑で動的なシステムを、いかに安定的に維持できるか。森林保護学に課せられ

BOOK
本の紹介

上原 嶽 著

造林樹木学ノート

発行所：株式会社コロナ社
〒112-0011 東京都文京区千石4-46-10
TEL 03-3941-3131 FAX 03-3941-3137
2021年4月発行 B5判 130頁
定価 2,420円（税込） ISBN 978-4-339-05276-3

民族生物学（ethnobiology）という分野がある。民族学・文化人類学から派生した一分野で、身の回りの生物を人々はどのように認識し、つきあっているのかを読み解こうとするものである。本書は『造林樹木学ノート』という名のとおり、造林対象となる樹木の解説に主眼があるが、私は、民族生物学の視点から興味深く読んだ。

つまり、日本人が造林という行為をするにあたって、その対象となる樹木の特性をどのように評価し、造林上の工夫を凝らしてきたのか捉え直すことができる書物でもあるからだ。例えば、「なぜスギを植えるのか」と問われたとき、どう答えるだろうか？「スギ材の市場が確立されているから」というのはすぐ思いつく答えの一つだ

ろう。これに対し本書は、スギ材の持つ特性まで掘り下げて解説し、スギが木材として確固たる評価を得ている理由を理解させてくれる。さらに、葉の用途なども紹介し、造林がより有利な営為となるようなヒントも示してくれる。

“人にとっての”という視点から樹木の特性をまとめて解説してくれる書物は、意外と少ない。本書の内容は、造林学を学ぶ人に限らず、森に関わる全ての人にとっての「教養」となるようなものだと思う。ぜひ、さまざまな立場の方に、手にとってもらいたい。ただ、本書での解説につまずきを覚える人もいるかもしれない。というのも、大学の専門課程で学ぶ用語が多く使われているが、その説明があるわけではないからである。



た究極の課題は、生態系保全の視点でなければ解決し得ないという主張が、全体を通じて読み取れる。巻末には樹木医学などの関連分野、関連書の紹介や病害リストも付されていて、実務面も意識した目配りもある。森林保護学の一里塚と呼ぶにふさわしい本書は、森林科学を学ぶ学生だけでなく、森林・林業の現場で活躍されている方々にも、森林保護の違った景色を見てくれるに違いない。

(名古屋大学／肘井直樹)



用語辞典などを傍らに「教養」を深めてもいいだろうし、わからないままでしていても樹木の特性に関する知識は十分に得られることだろう。

巻末では、樹形と数学の関係など、著者らしい独特の切り口が展開されている。自然に潜む不思議を素直に感じ、知ることの喜びを教えてくれる本もある。そういう心を忘れずに、森と付き合っていきたいものだ。

(東京大学／齋藤暖生)

- マウンテンバイカーズ白書 監修：平野悠一郎 発行所：辰巳出版 (Tel 03-5360-8064) 発行：2021年8月 A4変型判 144頁 定価：3,080円(税込) ISBN 978-4-7778-2755-2
- 植物育種学 編：奥野員敏 発行所：朝倉書店 (Tel 03-3260-7631) 発行：2021年8月 A5判 192頁 定価 3,960円(税込) ISBN 978-4-254-40571-2
- 樹木土壤学の基礎知識 著：堀大才 発行所：講談社 (Tel 03-5395-4415) 発行：2021年7月 A5判 176頁 定価 3,300円(税込) ISBN 978-4-06-524384-8
- アーバン・ペア となりのヒグマと向き合う 著：佐藤喜和 発行所：東京大学出版会 (Tel 03-6407-1069) 発行：2021年7月 四六判 276頁 定価 4,400円(税込) ISBN 978-4-13-063950-7
- 樹木繁殖器官の物質収支 果実の成長と呼吸・光合成のバランス 著：小川一治 発行所：海青社 (Tel 077-577-2677) 発行：2021年7月 A5判 86頁 定価 3,300円(税込) ISBN 978-4-86099-393-1
- 縄文里山づくり 御所野遺跡の縄文体験 編：御所野縄文博物館 発行所：新泉社 (Tel 03-5296-9620) 発行：2021年7月 A5判 96頁 定価 1,760円(税込) ISBN 978-4-7877-2106-8
- SDGs時代の森林管理の理念と技術 森林と人間の共生の道へ 改訂版 著：山田容三 発行所：昭和堂 (Tel 075-502-7503) 発行：2021年7月 A5判 258頁 定価 3,080円(税込) ISBN 978-4-8122-2032-0
- キイチゴの世界 生活史の多様性とその適応・進化 著：鈴木和次郎 発行所：日本林業調査会 (Tel 03-6457-8381) 発行：2021年6月 B5判 278頁 定価 3,850円(税込) ISBN 978-4-88965-267-3
- 木が創った国 探訪 日本人と木の文化史 著：中嶋尚志 発行所：八坂書房 (Tel 03-3293-7975) 発行：2021年6月 四六判 200頁 定価 2,200円(税込) ISBN 978-4-89694-286-6
- 森林で日本は蘇る 林業の瓦解を食い止めよ 著：白井裕子 発行所：新潮社 (Tel 0120-468-465) 発行：2021年6月 新書判 190頁 定価 792円(税込) ISBN 978-4-10-610909-6
- 年輪で読む世界史 チングス・ハーンの戦勝の秘密から失われた海賊の財宝、ローマ帝国の崩壊まで 著：バレリー・トロエ 訳：佐野弘好 発行所：築地書館 (Tel 03-3542-3731) 発行：2021年6月 四六判 340頁 定価 2,970円(税込) ISBN 978-4-8067-1621-1

統計に見る 日本の林業

森林・林業白書キャラクター
「きぐりー」



令和2年度 森林・林業白書より

森林環境譲与税を 活用した取組状況

(要旨) 令和元(2019)年9月から、森林環境譲与税の市町村や都道府県への譲与が開始された。森林所有者への意向調査、間伐等の森林整備の取組を中心に、人材育成や木材利用、普及啓発等、地域の実情に応じた多様な取組が展開されている。

森林環境譲与税は、喫緊の課題である森林整備に対応するため、令和元(2019)年9月から市町村や都道府県への譲与が開始された(図①)。市町村においては、森林整備の取組を中心に、人材の育成・確保、木材利用、普及啓発等、地域の実情に応じた多様な取組がスタートした。

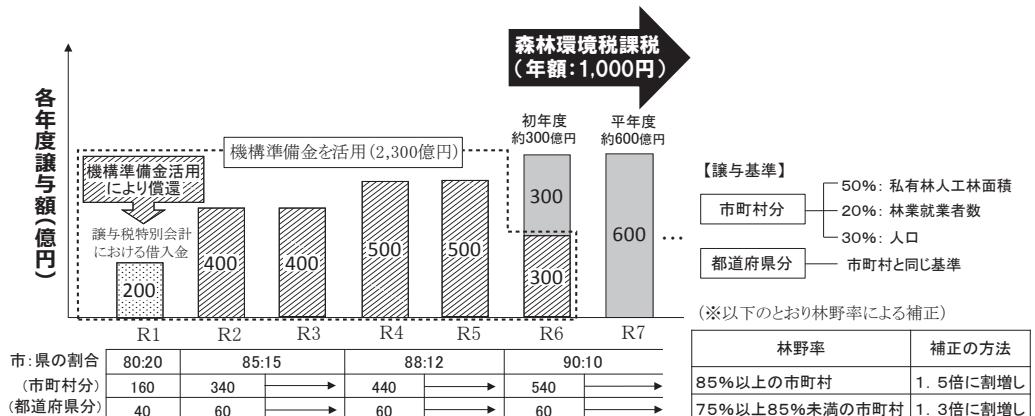
令和元(2019)年度には、森林所有者への意向調査や間伐等に全国の市町村のうち5割の市町村が取り組み、意向調査が約12.5万ha、間伐が約3,600ha実施された。例えば、石川県七尾市では、手入れ不足の人工林の増加を背景に、森林経営管理制度を活用して森林所有者から経営管理の委託を受け、令和元(2019)年度は市が4.5haの間伐を実施した。

また、人材の育成に1割の市町村が取り組み、全国で約6,500人が各種研修や講習等に参加した。鳥取県日南町では、間伐等の森林整備に必要な人材を育成するため、令和元(2019)年度から町立の林業アカデミーを開校し、新たに設

けた専門のサポートチームと連携し、広大な演習林を活用した実践研修等を実施した(写真①)。

木材利用や普及啓発に2割の市町村が取り組み、特に都市部において積極的な取組が行われている。例えば大阪市では、令和元(2019)年度は延べ73か所の公立保育所内の遊具・家具等について国産材を使用した製品を整備し、また間伐材等を利用した木工教室や森林環境教育について学ぶイベントを市内で開催し、木材に触れる機会を創出した(写真②)。

令和2(2020)年度以降も山村地域では森林整備を中心に、都市部では木材利用を中心に、多くの取組が展開されている。



▲図① 森林環境譲与税の譲与額と市町村および都道府県に対する譲与割合



一般社団法人 日本森林技術協会 第76回定期総会報告

- 当協会の第76回定期総会を、令和3年6月30日（水）午後4時から、日林協会館（東京都千代田区六番町7）3階大会議室において開催した。今回は、新型コロナウイルスの感染拡大を受け、株主総会への経済産業省等の指導等を踏まえ、機能を維持しつつコンパクトな形で開催し、当日は、代議員112名中、98名（うち委任状提出者84名）が出席した。
- 福田理事長の挨拶のあと、林野庁長官からの祝辞を披露したほか、第31回学生森林技術研究論文コンテスト・第66回森林技術賞の各表彰者の氏名の披露のみを行った。
- 引き続き総会議事に入り、議長に高橋代議員を選出して、以下議案について審議・報告が行われた。承認事項については原案どおり承認され、午後5時に閉会した。

【第1号議案】令和2年度事業報告及び決算報告並びに公益目的支出計画実施報告の件 … 原案どおり承認

【第2号議案】令和3年度事業計画及び収支予算の件 ……………… 報告事項

【第3号議案】令和3年度短期借入金の限度額の件 ……………… 原案どおり承認

【第4号議案】役員（理事）の改選の件 ……………… 原案どおり改選

【第5号議案】その他 ……………… 特になし

I 令和2年度事業報告及び決算報告並びに公益目的支出計画実施報告の件

（令和2年4月1日～令和3年3月31日）

令和2年度事業報告

1. 総会及び理事会の開催

令和2年度の定期総会及び理事会の開催状況は以下のとおりである。

| 開催年月日等 | 議題等 | 決議等状況 |
|----------------------------------|---|---------------------|
| R2.6.4（木） 第1回通常理事会 12名出席 | ・定期総会の開催日時及び上程議案 ・常勤役員の業務執行報告 | 原案どおり 議決 |
| R2.6.30（火） 定期総会 106名出席 | ・平成31（令和元）年度事業報告及び決算報告 ・令和2年度事業計画及び収支予算 ・借入金の限度額 ・役員（理事）の交代及び役員（監事）の改選 | 原案どおり 議決 及び選任 |
| R2.11.26（木） 第2回通常理事会 12名出席 | ・業務執行の進捗報告（上半期分） | 原案どおり 議決 |

（注）出席者数は、理事会は理事数、総会は代議員数

このほか、書面で以下の事項を理事全員で合意した。

| 時期 | 決議事項 |
|-----------|--|
| R3.3.2（火） | ・通常理事会及び定期総会の招集 ・令和3年度事業計画及び予算 ・短期借入金の限度額（案） ・令和3年度役員報酬 |

2. 会員及び代議員

（1）会員

会員数は、昨年度末から本年度末まで新規加入47名、退会126名で、実質82名減となった。年度末の定年退職等を理由に退会する者が増加したこと等による減となった。

（2）代議員

代議員数は、112名であり、任期は令和4年2月末日までとなっている（代議員定数80～120名）。

3. 管理関係業務の実施

（1）品質マネジメントシステム（QMS）による品質管理及び環境マネジメントシステム（EMS）による環境管理の徹底を図ったほか、新たに情報セキュリティマネジメントシステム（ISMS）を導入して、情報管理に努めた。

（2）人材育成のため、各種の外部研修及び内部研修等を実施した。

4. 事業の実施関係

(1) 会誌発行等の技術普及

①会誌「森林技術」については、森林・林業に関する多分野の課題について取り上げ、行政関係者、研究者、技術者、技能者等が、様々な分野間で相互交流を図れる関連記事を掲載し、会員及び研究機関並びに図書館等に毎月配布した（バックナンバー：No.937～947※5月号と6月号は合併号として発行した）。

②森林・林業に関する官公庁・大学・高校、研究機関、団体の連絡先、森林・林業に関する最新のデータ等を取り込んだ「森林ノート・2021版」を編集・発刊し、会員等に配布した。

③協会の活動、サービスについてタイムリーで分かりやすい情報の提供を図った。また、平成26年度にホームページ上に開設した「日林協デジタル図書館」について充実を図った。

④会員に対して、森林・林業に関する情報などを提供する「メールマガジン」を毎月発信した（バックナンバー：No.105～116）。

⑤森林調査・計測に必要な器具備品等を販売した。

(2) 技術の奨励

①支援等事業

ア. 会員等の森林技術の研鑽、普及等の活動に対する支援については、令和2年度は応募がなかった。

イ. 各地域の森林技術関係者の団体が主催する技術研究に関する研究発表大会を支援した。

| 大会名 | 開催日 | 開催方法等 |
|-----------|-----------------|---|
| 北方森林学会大会 | 11/11 | 総会：書面開催、 シンポジウム：なし、 研究発表会：オンライン開催 |
| 東北森林科学会大会 | 中止 | — |
| 関東森林学会大会 | 10/16 | オンライン開催 |
| 中部森林学会大会 | 12/6 | オンライン開催 |
| 応用森林学会大会 | 11/14 | オンライン開催 |
| 九州森林学会大会 | 10/16 ～10/31 | 役員会：メール会議、 総会：書面開催、 研究発表会：オンライン開催 |

②第31回学生森林技術研究論文コンテスト

森林技術の研究推進を図るとともに若い森林技術者の育成に資するため、大学に在学する学部学生を対象として、森林・林業に関する研究論文（政策提言を含む）を林野庁及び日本森林学会の後援を得て募集し、表彰するもので、令和2年度は12月から3月まで募集し、7件（前回8件）の応募があり、審査委員会で

4件の表彰を決定した〔本誌No.951を参照〕。

③第66回森林技術賞

森林技術の向上に貢献し、林業の振興に功績がある者を会員等から推薦していただき、実績等を審査委員会で審査して、優秀な者に「森林技術賞」を授与するもので、令和2年度は12月から3月まで募集し、6件（前回4件）の応募があり、審査委員会で4件の表彰を決定した〔本誌No.951を参照〕。

④研究発表会の支援

森林・林業に関する科学技術の振興のため、林野庁及び森林管理局が開催する研究発表会等に審査員の派遣や賞の授与を行った。

| 局名 | 開催名 | 開催日 | 対応 |
|------|--|----------|------------|
| 林野庁 | 国有林野事業業務研究発表会 ※オンライン開催 | 11/5 | 審査員、 表彰 |
| | 国有林間伐・再造林推進コンクール審査委員会 ※オンライン開催 | 11/11 | 審査員 |
| 東北 | 森林・林業技術交流発表会 ※オンライン開催 | 2/2～3 | 後援、 表彰 |
| 関東 | 森林・林業技術等交流発表会 ※オンライン開催 | 2/16～17 | 審査員 |
| 近畿中国 | 森林・林業交流研究発表会 | 11/10～11 | 表彰 |
| 四国 | 四国森林・林業研究発表会 ※発表団体のみの開催、後日 Web配信 | 1/20 | 表彰 |

⑤その他研究会、講習会等の支援

ア. 講師等：栃木県環境森林部森林整備課、カシノナガキワイメシによるナラ枯れの仕組みと見分け方、その除去（8/21、栃木県）、他11件。

イ. 委員等：農林水産省、農林水産祭中央審査委員会専門委員会、ほか24件。

ウ. その他：農林水産省ほか、「森と湖に親しむ旬間」（7/21～31、全国各地）、ほか6件。

③技術者の養成

①森林系技術者の確保を的確に行うため、林業の成長産業化等に対応しうる専門的技術者の養成を積極的に行った。

ア. 林業技士養成事業

林業技士養成事業は、昭和53年に実施主体を当協会とする林野庁の補助事業として創設された森林・林業に関する専門的技術者の資格認定・登録制度である。その後、平成13年に国の関与がなくなり、当協会の民間資格として実施しており、令和3年3月末現在で1万4千人の登録者数となっている。

令和2年度は養成研修6部門、資格要件審査1部門で資格認定を行った。

認定に当たっては、養成事業の運営の公正性を確保するため、学識経験者からなる「森林系技術者養成事業運営委員会」（委員長：東京大学名誉教授 箕輪光博氏）を設置して資格認定を行った。

なお、各種施策の推進に伴って多くの人材育成が進められ、様々な受講資格が林業者等に付与されていることから、これらの資格との差別化を図るとともに林業技士登録者の責任と自覚を向上させる観点で、平成27年度より登録者に、保安帽等に貼ることのできる「林業技士シール」を配布している。

令和2年度の認定状況等は次のとおりである。

(a) 令和2年度林業技士養成研修の実施

| 部門区分 | 養成人員 | | | 実施期間 | |
|--------|--------------|--------------|-------------|----------|----------------------|
| | [申込者] | 受講者 | 認定者 | 通信研修 | スクーリング研修 |
| 林業経営 | 84 (109) | 84 (109) | 32 (89) | 8/1～9/30 | 12/7～12/11 (5日間) |
| 森林土木 | 36 (24) | 36 (24) | 19 (13) | // | 12/1～12/4 (4日間) |
| 森林環境 | 8 (18) | 8 (18) | 6 (16) | // | 11/24～11/27 (4日間) |
| 森林評価 | 35 (42) | 35 (42) | 17 (26) | // | 11/17～11/20 (4日間) |
| 森林総合監理 | 3 (9) | — (9) | — (5) | — | — |
| 林業機械 | 7 (10) | 7 (10) | 5 (8) | 8/1～9/30 | 11/10～11/13 (4日間) |
| 林産 | 11 (7) | 11 (-) | 7 (-) | // | 10/20～10/23 (4日間) |
| 計 | 184 (219) | 181 (212) | 86 (157) | | |

(注) () は、前年度分。森林総合監理部門は、令和2年度は申込者少数で実施せず。なお、コロナ禍の影響で66名がスクーリング受講を翌年に繰り越した。

(b) 令和2年度資格要件による登録資格認定申請者の認定

| 部門区分 | 申請 | 認定 |
|-------|---------|---------|
| 森林土木 | 27 (46) | 20 (28) |
| 作業道作設 | 0 (2) | — (2) |
| 計 | 27 (48) | 20 (30) |

(注) () は、前年度分。

《参考》令和元年度末現在登録状況

| 部門区分 | 計 |
|--------|--------|
| 林業経営 | 5,017 |
| 森林土木 | 6,591 |
| 森林環境 | 520 |
| 森林評価 | 904 |
| 森林総合監理 | 194 |
| 林業機械 | 703 |
| 林産 | 85 |
| 作業道作設 | 101 |
| 計 | 14,115 |

(注) 令和2年度認定者は、令和3年4月1日付けで登録となるため、含まれていない。

イ. 森林情報士養成事業

森林情報士養成事業は、空中写真（デジタル利用も含む）や衛星リモートセンシングからの情報の解析技術、GIS技術等を用いて森林計画、治山・林道事業、さらには地球温暖化防止などの事業分野に的確に対応できる専門技術者を養成することを目的に、当協会が平成16年度に創設したもので、林業技士と並ぶ資格認定制度である。

令和2年度は、新型コロナウイルス感染症の急速な蔓延により都内での集合研修の開催が危ぶまれる状況となったこと、また講師のご都合で年度後半の開催へ変更することも困難なこと等を踏まえて、中止することとした。

《参考》令和2年度末現在登録状況

| 部門区分 | 2級 | 1級 | 計 |
|-------|-----|-----|-----|
| 森林航測 | 63 | 36 | 99 |
| 森林RS | 146 | 52 | 198 |
| 森林GIS | 448 | 209 | 657 |
| 計 | 657 | 297 | 954 |

(注) 令和3年度認定者は、令和3年4月1日付けで登録となるため、含まれていない。

また、資格養成機関として認定（登録）された森林系大学等で、一定の森林情報に関する単位を取得すると「森林情報士2級」の資格を得られる制度を平成17年度に創設した。

令和2年度は、5年に一度の登録更新申請4校、認定校登録解除の申請1校の計5件について審査のうえ認定や解除を行った。なお、認定校、準認定校^{*}の新規登録申請はなかった〔本誌No.947を参照〕。

^{*}準認定校：卒業後、森林情報士2級実習セミナーやレポート試験審査等で必要な単位を追加取得すること等により森林情報士2級の資格が得られる制度。

②(一社)日本森林学会はもとより、日本林業技士会、(一社)日本技術者教育認定機構 (JABEE) 及び(公社)森林・自然環境技術教育研究センター (JAFEE) と連携し、技術者教育の推進を支援した。

(4) 森林・林業技術の研究・開発・調査

地球温暖化対策については、算定・検証手法を含めた森林吸収源インベントリ情報整備を進めるとともに、国内外を問わず、森林情報の計測・収集・管理技術の高度化及び応用技術の開発を通じた森林・林業に関する様々な情報の総合的な利活用を促進した。

福島第一原発事故関連については、森林施業による放射性物質拡散防止等検証事業や林業再生に向けた実証事業のほか、除染等実証事業のモニタリング調査等を実施した。

林業の成長産業化については、森林資源の成熟による資源のエネルギー利用に向けた「地域内エコシステム」の構築、主伐の増加が見込まれる中、効率的に森林整備を行うための当年生苗導入技術、コンテナ苗等生産技術標準化等に係る実証・普及、低密度植栽技術に係るモニタリング、ドローンを活用した新たな造林技術の実証、林業専用道路網計画の作成調査等に取り組んだ。

また、森林経営管理制度の定着及び森林環境譲与税の有効活用に向け、技術的アドバイザーとして、スマート林業の推進、境界明確化、森林所有者の意向調査、森林経営管理制度の運用等について、6道県9市町村において支援する取り組みを進めた。

風力発電等の開発案件については対象森林に関する施業への影響調査等、深刻化する森林の獣害については鳥獣被害対策コーディネーターの育成、高速道路関連事業については道路沿いの造林地への影響に関する調査、森林の保全対策については保安林の指定施業要件の見直しや小規模林地開発の実態把握調査業務等を実施した。

森林生態系及び希少野生動植物の生物多様性の保全や持続可能な利用については、森林生態系多様性基礎調査における精度検証やデータの集計・解析、日光国立公園における植物生育状況調査、保護林及び緑の回廊の適切な保護・管理を行うためのモニタリング、希少野生生物の保護に配慮した森林施業等の方法の検討、森林から流出する水や物質等が閉鎖性海域の環境に与える影響調査、水源涵養機能の把握と森林の充実に伴う変化等の評価調査、水源林造成事業における施業指針案の作成を行った。

世界自然遺産関連については、小笠原諸島や屋久島において、森林生態系における保全対策事業やモニタリング、外来植物の駆除、在来植生の回復、陸産貝類の保全対策の検討、野生鳥獣の生息環境等整備、遺産地域の順応的管理保全方策見直し検討、利用に関するモニタリング等を実施した。

(5) 指定調査業務等を含めたICT林業の推進

指定調査機関として、各森林管理局及び(国研)森林研究・整備機構森林整備センターにおける収穫調査等を34件受託し、実施したほか、森林・林業経営の基盤となる森林調査や立木評価、境界測量、森林整備などにおけるドローンや地上型レーザースキャナなど先端技術を活用したスマート林業の推進等に取り組んだ。

(6) 「合法伐採木材等の流通及び利用の促進に関する法律」(CW法)に基づく登録

CW法の登録実施機関として平成29年11月から登録業務を開始し、令和2年度は24件(累計で85件)を登録した。

(7) 森林認証制度の推進

SGEC認証機関として、ISO/IEC 17065に即して、森林管理認証審査については、初回審査1件、定期審査58件、更新審査11件を実施するとともに、CoC管理事業体認証審査については、初回審査1件、定期審査98件、更新審査16件、プロジェクト認証審査1件をそれぞれ実施した。

(8) 国際協力の推進

途上国における持続可能な森林経営、気候変動対策、統合的流域管理、国家森林資源モニタリングシステム構築、あるいは生物多様性管理等に関する技術協力プロジェクトをアフリカ地域のSADC(南部アフリカ開発共同体、加盟16か国)、COMIFAC(中部アフリカ森林協議会、加盟10か国)、カメルーン、コンゴ民主共和国、アジア地域のベトナム、ミャンマー及び中東のイランにおいて実施した。

また、コンゴ民主共和国においては、森林再生技術の開発に係る調査を実施した。令和2年度は、新型コロナウイルス感染症の蔓延等により現地派遣が制限されたため、ウェブ会議システム等を活用した遠隔による現地業務の実施と、一部現地業務の国内業務への振替・実施によって事業を遂行した。

なお、当初計画していた韓国山地保全協会との協働事業については、新型コロナウイルス感染症の蔓延状況等に鑑み中止することとした。

令和2年度決算報告

別表1, 2, 3のとおり。

別表1 貸借対照表
令和3年3月31日現在

(単位:円)

| 科 目 | 当年度 (R3.3.31現在) | 前年度 (R2.3.31現在) | 増 減 |
|---------------|--------------------|--------------------|----------------|
| I 資産の部 | | | |
| 1. 流動資産 | | | |
| 現 金 預 金 | 400,719,834 | 380,933,205 | 19,786,629 |
| 売 掛 金 | 430,877 | 173,909 | 256,968 |
| 未 収 金 | 1,101,329,333 | 979,807,884 | 121,521,449 |
| 仮 払 金 | 145,744,057 | 242,228,612 | △ 96,484,555 |
| 貸 付 金 | 535,030 | 662,412 | △ 127,382 |
| 棚 卸 品 | 2,810,149 | 2,784,719 | 25,430 |
| 仕 掛 品 | 40,276,649 | 148,243,952 | △ 107,967,303 |
| 前 払 金 | 8,366,879 | 17,567,170 | △ 9,200,291 |
| 前 渡 金 | 1,397,042 | 3,236,310 | △ 1,839,268 |
| 貯 蔵 品 | 89,208 | 92,590 | △ 3,382 |
| 預 け 金 | 5,000 | 5,000 | 0 |
| 未 収 還 付 金 | 2,174,100 | 0 | 2,174,100 |
| 流動資産合計 | 1,703,878,158 | 1,775,735,763 | △ 71,857,605 |
| 2. 固定資産 | | | |
| (1) 基本財産 | | | |
| 土 地 | 101,025,500 | 101,025,500 | 0 |
| 基本財産合計 | 101,025,500 | 101,025,500 | 0 |
| (2) 特定資産 | | | |
| 退職給付引当資産 | 146,964,197 | 158,373,150 | △ 11,408,953 |
| 特定資産合計 | 146,964,197 | 158,373,150 | △ 11,408,953 |
| (3) その他固定資産 | | | |
| 土 地 | 0 | 0 | 0 |
| 建 設 物 備 品 | 398,222,925 | 409,148,108 | △ 10,925,183 |
| 器 具 備 品 | 22,290,838 | 27,280,765 | △ 4,989,927 |
| 車 両 運 搬 具 | 13,894,500 | 13,553,917 | 340,583 |
| 分 収 林 金 | 320,833 | 0 | 320,833 |
| 敷 保 険 積 立 金 | 23,620,648 | 24,620,648 | △ 1,000,000 |
| その他固定資産合計 | 3,936,027 | 4,315,433 | △ 379,406 |
| 保 険 積 立 金 | 9,074,239 | 6,689,287 | 2,384,952 |
| 固定資産合計 | 471,360,010 | 485,608,158 | △ 14,248,148 |
| 資 産 合 計 | 719,349,707 | 745,006,808 | △ 25,657,101 |
| II 負債の部 | | | |
| 1. 流動負債 | | | |
| 未 払 金 | 77,751,874 | 82,822,308 | △ 5,070,434 |
| 前 受 金 | 354,852,919 | 447,946,388 | △ 93,093,469 |
| 預 り 金 | 14,472,343 | 19,528,274 | △ 5,055,931 |
| 仮 受 金 | 41,599,139 | 25,071,575 | 16,527,564 |
| 短 期 借 入 金 | 600,000,000 | 500,000,000 | 100,000,000 |
| 未 払 法 人 税 等 | 667,500 | 54,788,600 | △ 54,121,100 |
| 貸 倒 引 当 金 | 6,400,000 | 6,000,000 | 400,000 |
| 流動負債合計 | 1,095,743,775 | 1,136,157,145 | △ 40,413,370 |
| 2. 固定負債 | | | |
| 退職給付引当金 | 146,964,197 | 244,877,314 | △ 97,913,117 |
| 機械整備引当金 | 10,000,000 | 10,000,000 | 0 |
| 建物修繕引当金 | 20,000,000 | 20,000,000 | 0 |
| 固定負債合計 | 176,964,197 | 274,877,314 | △ 97,913,117 |
| 負 債 合 計 | 1,272,707,972 | 1,411,034,459 | △ 138,326,487 |
| III 正味財産の部 | | | |
| 1. 指定正味財産 | | | |
| 指定正味財産合計 | 0 | 0 | 0 |
| 2. 一般正味財産 | | | |
| (うち基本財産への充当額) | 1,150,519,893 | 1,109,708,112 | 40,811,781 |
| (うち特定資産への充当額) | (101,025,500) | (101,025,500) | (0) |
| 正味財産合計 | (146,964,197) | (158,373,150) | △ (11,408,953) |
| 負債及び正味財産合計 | 1,150,519,893 | 1,109,708,112 | 40,811,781 |

(注) 公益法人会計基準による。

別表2 正味財産増減計算書

自: 令和2年4月1日 至: 令和3年3月31日

(単位:円)

| 科 目 | 当年度 (R2.4.1~ R3.3.31) | 前年度 (H3.1.4.1~ R2.3.31) | 増 減 |
|-----------------|-----------------------------|-------------------------------|---------------|
| I 一般正味財産増減の部 | | | |
| 1. 経常増減の部 | | | |
| (1) 経常収益 | | | |
| 受 取 会 費 | 10,640,501 | 11,051,000 | △ 410,499 |
| 管 理・普 及 事 業 収 益 | 21,471,164 | 38,622,460 | △ 17,151,296 |
| 事 業 収 益 | 1,819,820,026 | 1,830,934,662 | △ 11,114,636 |
| 森林保全事業収益 | 271,242,261 | 333,764,335 | △ 62,522,074 |
| 保全管理事業収益 | 130,010,271 | 118,304,280 | 11,705,991 |
| 林業経営事業収益 | 153,425,508 | 250,497,500 | △ 97,071,992 |
| 森林情報事業収益 | 151,800,559 | 175,926,322 | △ 24,125,763 |
| 国際協力事業収益 | 688,985,388 | 543,487,239 | 145,498,149 |
| 指定調査事業収益 | 330,479,690 | 301,448,422 | 29,031,268 |
| 森林認証事業収益 | 71,419,908 | 78,417,698 | △ 6,997,790 |
| 航測検査事業収益 | 0 | 605,000 | 605,000 |
| その他の事業収益 | 22,456,441 | 28,483,866 | △ 6,027,425 |
| 補 助 事 業 収 益 | 104,183,313 | 106,342,414 | △ 2,159,101 |
| 雑 収 益 | 12,936,592 | 10,319,294 | 2,617,298 |
| 経常収益計 | 1,969,051,596 | 1,997,269,830 | △ 28,218,234 |
| (2) 経常費用 | | | |
| 会 誌 等 発 行 費 | 34,884,886 | 36,887,384 | △ 2,002,498 |
| 管 理・普 及 事 業 費 | 31,034,716 | 43,108,430 | △ 12,073,714 |
| 事 業 費 | 1,718,889,949 | 1,607,362,937 | 111,527,012 |
| 森林保全事業費 | 265,585,768 | 287,395,539 | △ 21,809,771 |
| 保全管理事業費 | 97,151,492 | 80,840,613 | 16,310,879 |
| 林業経営事業費 | 154,991,482 | 240,579,428 | △ 85,587,946 |
| 森林情報事業費 | 140,020,384 | 153,137,407 | △ 13,117,023 |
| 国際協力事業費 | 641,362,057 | 428,784,645 | 212,577,412 |
| 指定調査事業費 | 256,799,050 | 228,683,170 | 28,115,880 |
| 森林認証事業費 | 68,117,787 | 83,115,524 | △ 14,997,737 |
| 航測検査事業費 | 0 | 301,458 | △ 301,458 |
| その他の事業費 | 94,861,929 | 104,525,153 | △ 9,663,224 |
| 補 助 事 業 費 | 126,106,686 | 129,230,835 | △ 3,124,149 |
| 一 般 管 理 費 | 78,442,302 | 76,987,251 | 1,455,051 |
| 人 件 費 | 67,767,264 | 66,843,364 | 923,900 |
| 運 営 費 | 10,675,038 | 10,143,887 | 531,151 |
| 雑 支 出 | 9,041,105 | 9,144,138 | △ 103,033 |
| 経常費用計 | 1,998,399,644 | 1,902,720,975 | 95,678,669 |
| 当期経常増減額 | △ 29,348,048 | 94,548,855 | △ 123,896,903 |
| 2. 経常外増減の部 | | | |
| (1) 経常外収益 | | | |
| 引 当 金 取 崩 益 | 85,247,955 | 4,800,000 | 80,447,955 |
| 経常外収益計 | 85,247,955 | 4,800,000 | 80,447,955 |
| (2) 経常外費用 | | | |
| 固定資産売却損 | 595,424 | 0 | 595,424 |
| 雑 損 失 | 13,825,202 | 266,516 | △ 13,558,686 |
| 機械整備引当金繰入 | 0 | 10,000,000 | △ 10,000,000 |
| 建物修繕引当金繰入 | 0 | 10,000,000 | △ 10,000,000 |
| 経常外費用計 | 14,420,626 | 20,266,516 | △ 5,845,890 |
| 当期経常外増減額 | 70,827,329 | △ 15,466,516 | 86,293,845 |
| 税引前当期一般正味財産増減額 | 41,479,281 | 79,082,339 | △ 37,603,058 |
| 法人税、地方税及び事業税 | 667,500 | 54,783,900 | △ 54,116,400 |
| 当期一般正味財産増減額 | 40,811,781 | 24,298,439 | 16,513,342 |
| 一般正味財産期首残高 | 1,109,708,112 | 1,085,409,673 | 24,298,439 |
| 一般正味財産期末残高 | 1,150,519,893 | 1,109,708,112 | 40,811,781 |
| II 指定正味財産増減の部 | | | |
| 当期指定正味財産増減額 | 0 | 0 | 0 |
| 指定正味財産期首残高 | 0 | 0 | 0 |
| 指定正味財産期末残高 | 0 | 0 | 0 |
| III 正味財産期末残高 | 1,150,519,893 | 1,109,708,112 | 40,811,781 |

(注) 公益法人会計基準による。

別表3 収支計算書

自：令和2年4月1日 至：令和3年3月31日
(単位：円)

| | 予算額 (R2.4.1～ R3.3.31) | 決算額 (R2.4.1～ R3.3.31) | 増 減 |
|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------|
| I 事業活動収支の部 | | | |
| 1. 事業活動収入 | | | |
| 会 費 収 入 | 12,000,000 | 10,640,501 | △ 1,359,499 |
| 管 理・普 及 事 業 収 入 | 41,000,000 | 21,471,164 | △ 19,528,836 |
| 事 業 収 入 | 1,769,000,000 | 1,820,467,429 | 51,467,429 |
| 森 林 保 全 事 業 収 入 | 290,000,000 | 271,242,261 | △ 18,757,739 |
| 保 全 管 理 事 業 収 入 | 100,000,000 | 130,010,271 | 30,010,271 |
| 林 業 経 営 事 業 収 入 | 300,000,000 | 153,425,508 | △ 146,574,492 |
| 森 林 情 報 事 業 収 入 | 180,000,000 | 151,800,559 | △ 28,199,441 |
| 国 際 協 力 事 業 収 入 | 490,000,000 | 689,632,791 | 199,632,791 |
| 指 定 調 査 事 業 収 入 | 310,000,000 | 330,479,690 | 20,479,690 |
| 森 林 認 証 事 業 収 入 | 68,000,000 | 71,419,908 | 3,419,908 |
| 航 測 検 査 事 業 収 入 | 1,000,000 | 0 | △ 1,000,000 |
| そ の 他 事 業 収 入 | 30,000,000 | 22,456,441 | △ 7,543,559 |
| 補 助 事 業 収 入 | 80,000,000 | 104,183,313 | 24,183,313 |
| 雜 収 入 | 5,000,000 | 12,289,189 | 7,289,189 |
| 事業活動収入計 | 1,907,000,000 | 1,969,051,596 | 62,051,596 |
| 2. 事業活動支出 | | | |
| 会 誌 等 発 行 費 支 出 | 47,300,000 | 34,147,187 | △ 13,152,813 |
| 管 理・普 及 事 業 費 支 出 | 40,200,000 | 30,713,679 | △ 9,486,321 |
| 事 業 支 出 | 1,592,100,000 | 1,620,401,039 | 28,301,039 |
| 森 林 保 全 事 業 費 支 出 | 273,900,000 | 261,292,615 | △ 12,607,385 |
| 保 全 管 理 事 業 費 支 出 | 88,000,000 | 94,828,058 | 6,828,058 |
| 林 業 経 営 事 業 費 支 出 | 287,700,000 | 152,850,342 | △ 134,849,658 |
| 森 林 情 報 事 業 費 支 出 | 162,800,000 | 136,964,748 | △ 25,835,252 |
| 国 際 協 力 事 業 費 支 出 | 424,200,000 | 560,959,314 | 136,759,314 |
| 指 定 調 査 事 業 費 支 出 | 265,000,000 | 254,475,259 | △ 10,524,741 |
| 森 林 認 証 事 業 費 支 出 | 63,000,000 | 66,631,394 | 3,631,394 |
| 航 測 検 査 事 業 費 支 出 | 700,000 | 0 | △ 700,000 |
| そ の 他 の 事 業 費 支 出 | 26,800,000 | 92,399,309 | 65,599,309 |
| 補 助 事 業 費 支 出 | 110,500,000 | 123,794,649 | 13,294,649 |
| 一 般 管 理 費 支 出 | 109,900,000 | 63,849,155 | △ 46,050,845 |
| 人 件 費 支 出 | 99,900,000 | 57,885,253 | △ 42,014,747 |
| 運 営 費 支 出 | 10,000,000 | 5,963,902 | △ 4,036,098 |
| 雜 支 出 | 2,000,000 | 16,466,306 | 14,466,306 |
| 事業活動支出計 | 1,902,000,000 | 1,889,372,015 | △ 12,627,985 |
| 事業活動収支差額 | 5,000,000 | 79,679,581 | 74,679,581 |
| II 投資活動収支の部 | | | |
| 1. 投資活動収入 | | | |
| 特 定 資 産 取 削 収 入 | 0 | 100,000,000 | 100,000,000 |
| 固 定 資 産 売 却 収 入 | 0 | 404,576 | 404,576 |
| 敷 金・保 証 金 戻 り 収 入 | 0 | 602,406 | 602,406 |
| 投 資 活 動 収 入 計 | 0 | 101,006,982 | 101,006,982 |
| 2. 投資活動支出 | | | |
| 特 定 資 産 取 得 支 出 | 0 | 88,591,047 | 88,591,047 |
| 固 定 資 産 取 得 支 出 | 0 | 11,922,426 | 11,922,426 |
| 敷 金・保 証 金 支 出 | 0 | 223,000 | 223,000 |
| 投 資 活 動 支 出 計 | 0 | 100,736,473 | 100,736,473 |
| 投 資 活 動 収 支 差 額 | 0 | 270,509 | 270,509 |
| III 予備費支出の部 | | | |
| 税 引 前 当 期 収 支 差 額 | 5,000,000 | 0 | △ 5,000,000 |
| 法 人 税・住 民 税 及 び 事 業 税 | 0 | 79,950,090 | 79,950,090 |
| 当 期 収 支 差 額 | 0 | 667,500 | 667,500 |
| 前 期 緑 越 収 支 差 額 | 0 | 79,282,590 | 79,282,590 |
| 501,239,234 | 501,239,234 | 0 | |
| 次 期 緑 越 収 支 差 額 | 501,239,234 | 580,521,824 | 79,282,590 |

(注) 公益法人会計基準による。

令和2年度
公益目的支出計画実施報告

別表4のとおり。

別表4 公益目的支出計画実施報告

令和2年度の公益目的収支差額 (単位：円)

| 実施事業 | 支出額 | 収入額 | 差額 |
|-------------------|-------------|-------------|------------|
| 継1: 森林技術等普及事業 | 30,109,117 | 2,151,759 | 27,957,358 |
| 継2: 技術者養成事業 | 26,393,235 | 14,832,240 | 11,560,995 |
| 継3: 学術奨励・講習会等開催事業 | 4,775,769 | 0 | 4,775,769 |
| 継4: 調査・研究事業 | 126,106,686 | 104,183,313 | 21,923,373 |
| 継5: 国際協力事業 | 0 | 0 | 0 |
| 合 計 | 187,384,807 | 121,167,312 | 66,217,495 |

(注) 「国際協力事業（継5）」については、令和2年度は、実績がなかった。

公益目的支出計画の状況

(単位：円)

| 区 分 | 計画額 (年平均) | 実績額 | |
|----------|--------------|---------------|-------------|
| | | 令和元年度 迄の累計 | 令和2年度 |
| 公益目的収支差額 | 57,439,000 | 587,164,837 | 66,217,495 |
| 公益目的支出の額 | 187,539,000 | 1,535,970,108 | 187,384,807 |
| 実施事業収入の額 | 130,100,000 | 948,805,271 | 121,167,312 |
| 公益目的財産残額 | — | 898,536,612 | 832,319,117 |

令和2年度監査報告

監事 平川泰彦・三谷 清

私ども監事は、一般社団法人日本森林技術協会の令和2年4月1日から令和3年3月31日までの事業年度の理事の職務の執行状況について監査を実施しました。その方法及び結果について、次のとおり報告いたします。

1 監査の方法及びその内容

各監事は理事等と意思疎通を図り、情報の収集及び監査の環境の整備に務めるとともに、理事会その他重要な会議に出席し、理事等から事業の報告を受け、重要な決裁書類等を閲覧し、業務及び財産の調査を行い、当該事業年度の事業報告及びその附属明細書の妥当性を検討しました。

さらに、会計帳簿及び関係書類の調査など必要と思われる監査手続を用いて当該事業年度の計算書類（貸借対照表及び正味財産増減計算書）及び附属明細書並びに公益目的支出計画実施報告書の妥当性を検討しました。

2 監査の結果

- 事業報告及びその附属明細書の内容は真実であると認めます。
- 理事の職務の執行に関する不正の行為又は法令若しくは定款に違反する重大な事実はないと認めます。
- 計算書類及びその附属明細書は、当該事業年度の財産及び損益の状況をすべての重要な点において適正に表示していると認めます。
- 公益目的支出計画実施報告書は、法令又は定款に従い法人の公益目的支出計画の実施の状況を正しく示していると認めます。

令和3年5月26日

*

以上のとおり、令和2年度事業報告、決算報告並びに公益目的支出計画実施報告が承認された。

II 令和3年度事業計画 及び収支予算の件

令和3年度事業計画

令和3年4月1日～令和4年3月31日

1. 事業の方針

これまで、我が国の経済は、政府の経済再生、地方創生等の取り組みにより、企業収益の回復はもとより、中小企業の倒産件数の減少、新卒内定者数の増加や有効求人倍率の改善など、いわゆる「経済の好循環」を維持してきた。しかしながら、一昨年度末から世界的に猛威をふるっている新型コロナウイルス感染症により、我が国経済社会はもとより、世界的にも深甚な影響や停滞が生じ、先行きの見通しが不透明な状況に至っている。

一方で、森林・林業分野に目を転ずると、戦後造成された人工林が本格的な利用期を迎える中で、豊富な森林資源を循環利用し、新たな木材需要の創出や国産材の安定的・効率的な供給体制の構築等による「林業の成長産業化」を実現することが喫緊の課題であり、そのことを通じた雇用の創出や地域の活性化を実現し、地方創生に力強く踏み出していくことが求められている重要な時期に当たっている。また、コロナ禍の下にあって、林業は農業と並んで、国民の安定的な生活に不可欠なサービスを提供する事業であることから、関係事業者の事業継続が要請されているところである。

こうした中で、「林業の成長産業化」の基盤となる、森林・林業に関する科学技術の重要性はかつてないほどに高まっていると言えよう。特に、国産材の安定供給体制の構築に向けては、森林施業の集約化はもとより、再生産の前提となる低コスト化、ICTの導入等による効率化、改質や機能性付加による「商品」としての木材の新たな需要の創出や逆代替などの取り組みが欠かせないが、その基盤となるのは森林・林業に関する技術であり、競争過程を通じたそのイノベーションである。

そうした認識の下で、当協会としては、森林・林業技術者がつどい、森林・林業技術の発展と普及を図るうとする当協会の使命に加え、森林に関する各種の現地調査や森林情報の整備、活用、国際協力等を実施している内外にわたる知見を活かし、事業実行を通じてSDGsの目標達成に積極的に貢献しつつ、新しい時代

の胎動に積極的に関与していくことが重要であることから、政府方針等を踏まえてソーシャル・ディスタンスの確保等新型コロナウイルス感染症防止対策を徹底しつつ、本年度は以下のことを重点として取り組むこととする。

(1) 事業実行を通じた政策への積極的な寄与

森林・林業の技術的な課題について、常に政策推進の視点から各種事業の実行に努め、その成果を通じる等して政策の推進等に寄与する。

(2) 職員の資質の向上

多様化する課題に対応するためには、職員の高度かつ総合的な技術能力が求められており、正職員等の確保を図るとともに、資格試験への積極的な対応、OJTや部内研修の拡充、内部議論の活性化等により職員の資質の向上を図る。

(3) 事業の効果的な実施と情報発信

求められる成果を踏まえ効率的で効果的な事業の実施を図る。また、実行した事業の成果等を活かしつつ、学会発表や会誌「森林技術」への論文投稿等、職員による情報発信に取り組む。

(4) 林業技士制度等の充実

人材の育成が喫緊の課題になっていることに鑑み、林業技士等技術者養成制度等について一層の充実に努める。

(5) 普及事業の充実

「森林技術」の誌面の充実、ホームページの活用、「日本林協デジタル図書館」の充実等、普及事業の拡充を図る。また、それらの実施等により、公益目的支出計画の着実な実行を図る。

(6) 他団体等との連携

森林・林業に関する団体との交流や連携、森林技術の向上・定着に向けた活動等を行う。

(7) 森林認証発展への寄与

SGECの国際化に対応して、ISO/IEC 17065の認定取得機関として、森林認証の発展に積極的に寄与する。

2. 事業の実施

(1) 会誌の発行等

①会誌「森林技術」において森林・林業に関する多分野の課題について取り上げるとともに、ホームページにおいて協会活動等についてタイムリーで分かりやすい情報を提供する。

②インターネット上に開設した「日本林協デジタル図書館」について、引き続き、既刊の会誌「森林技術」等を順次公開する。

③会員に対して森林・林業に関する情報などを提供する「メールマガジン」を発信する。

④森林調査・計測に必要な器具備品等を販売する。

(2) 技術の奨励

①森林技術賞及び学生森林技術研究論文コンテスト等を実施し、優秀な成果を挙げた者の表彰を行う。

②会員による森林技術の研鑽・活動等に支援を行い、その内容を公開することで会員の技術開発意欲の高揚を図る。

③地域の森林技術関係者団体が行う森林技術に関する研究発表大会を支援する。

(3) 林業技士・森林情報士の養成

森林系技術者の確保を着実に行うため、林業技士及び森林情報士の養成事業の充実を図り、林業の成長産業化及び森林の多様な機能の発揮等に対応しうる専門技術者を育成する。

(4) 森林・林業技術の研究・開発・調査

①地球温暖化対策については、算定・検証手法を含めた森林吸収源インベントリ情報整備を進めるとともに、国内外を問わず、森林情報の計測・収集・管理技術の高度化及び応用技術の開発を通じた森林・林業に関する様々な情報の総合的な利活用を促進する。

②福島第一原発事故関連については、土壤中や植栽木中の放射性セシウム動態の把握や、里山再生事業を含めた林業再生に向けた実証事業のほか、過年度に実施した事業のモニタリング調査等に取り組む。

③林業の成長産業化については、森林資源の成熟による資源のエネルギー利用に向けた「地域内エコシステム」の構築、主伐の増加が見込まれる中、効率的に森林整備を行うための当年生苗導入技術の開発、コントラ苗生産技術標準化に係る実証・普及及び低密度植栽技術に係るモニタリング等に取り組むほか、スマート林業の推進や森林所有者の意向調査等に取り組み、森林経営管理制度の定着及び森林環境譲与税の有効活用に向け、技術的アドバイザーとして支援する。

④風力発電や地熱発電等の開発案件については対象森林に関する施業への影響調査等、深刻化する森林の獣害については鳥獣被害対策コーディネーターの育成、ニホンジカ生態調査、森林の保全対策については森林から流出する水や物質等が閉鎖性海域の環境に与える影響調査、水源涵養機能の把握と森林の充実に伴う変化等の評価、表層崩壊防止機能に着目した森林整備手法の検討等に取り組む。

⑤森林生態系及び希少野生動植物の生物多様性の保全

や持続可能な利用については、森林生態系多様性基礎調査における精度検証やデータの集計・解析に取り組む。

⑥世界自然遺産関連については、小笠原諸島や屋久島において、森林生態系における保全対策事業やモニタリング、外来植物駆除、在来植生回復、陸産貝類保全検討、野生鳥獣の生息環境等整備、遺産地域の順応的管理保全方策見直しの検討等に取り組む。また、やんばる森林生態系保護地域の森林基礎調査、野生生物調査等にも取り組む。

(5) 指定調査業務等を含めたICT林業の推進

「国有林野の管理経営に関する法律」に基づく指定調査機関として、国有林の収穫調査や(国研)森林研究・整備機構森林整備センターが実施する森林調査等に取り組むとともに、森林・林業経営の基盤となる森林調査や立木評価、境界測量や区域測量、造林技術の再構築等においてドローンや地上型レーザースキャナなどICTを活用したスマート林業の推進等に取り組む。

(6) CW法登録業務の推進

「合法伐採木材等の流通及び利用の促進に関する法律」(CW法)に基づく登録実施機関として登録業務を実施する。

(7) 森林認証制度の推進

SGEC認証機関として、認証機関の国際規格であるISO/IEC 17065に基づき、適切に審査・認証を行う。

(8) 航測検査業務の推進

当協会がこれまで培ってきた空中写真に関する技術を活かし、空中写真測量成果の精度分析に取り組む。

(9) 國際協力の推進

①国際協力機構(JICA)等の海外技術協力事業は令和2年度に引き続き遠隔による手法を取り入れて適切に実施する。

②国内外の情報収集を幅広く行いつつ、積極的に新規案件に取り組む。

③諸外国技術者の研修及び海外での技術指導を積極的に実施する。

令和3年度収支予算

別表5のとおり。

別表5 収支予算
(令和3年4月1日～令和4年3月31日)

(単位:円)

| 科 目 | 予算額 | 前年度予算額 | 増 減 |
|-----------------|---------------|---------------|--------------|
| I 事業活動収支の部 | | | |
| 1. 事業活動収入 | | | |
| 会 費 収 入 | 12,000,000 | 12,000,000 | 0 |
| 管理・普及事業収入 | 40,000,000 | 41,000,000 | △ 1,000,000 |
| 事 業 収 入 | 1,779,000,000 | 1,769,000,000 | 10,000,000 |
| 森林保全事業収入 | 280,000,000 | 290,000,000 | △ 10,000,000 |
| 保全管理事業収入 | 110,000,000 | 100,000,000 | 10,000,000 |
| 林業経営事業収入 | 320,000,000 | 300,000,000 | 20,000,000 |
| 森林情報事業収入 | 180,000,000 | 180,000,000 | 0 |
| 国際協力事業収入 | 490,000,000 | 490,000,000 | 0 |
| 指定調査事業収入 | 310,000,000 | 310,000,000 | 0 |
| 森林認証事業収入 | 68,000,000 | 68,000,000 | 0 |
| 航測検査事業収入 | 1,000,000 | 1,000,000 | 0 |
| その他の事業収入 | 20,000,000 | 30,000,000 | △ 10,000,000 |
| 補 助 事 業 収 入 | 80,000,000 | 80,000,000 | 0 |
| 雜 収 入 | 5,000,000 | 5,000,000 | 0 |
| 事業活動収入計 | 1,916,000,000 | 1,907,000,000 | 9,000,000 |
| 2. 事業活動支出 | | | |
| 会 誌 等 発 行 費 支 出 | 47,300,000 | 47,300,000 | 0 |
| 普 及 事 業 費 支 出 | 39,400,000 | 40,200,000 | △ 800,000 |
| 事 業 費 支 出 | 1,599,900,000 | 1,592,100,000 | 7,800,000 |
| 森林保全事業費支出 | 268,800,000 | 273,900,000 | △ 5,100,000 |
| 保全管理事業支出 | 93,200,000 | 88,000,000 | 5,200,000 |
| 林業経営事業費支出 | 303,200,000 | 287,700,000 | 15,500,000 |
| 森林情報事業費支出 | 162,800,000 | 162,800,000 | 0 |
| 国際協力事業費支出 | 424,200,000 | 424,200,000 | 0 |
| 指定調査事業費支出 | 265,000,000 | 265,000,000 | 0 |
| 森林認証事業費支出 | 63,000,000 | 63,000,000 | 0 |
| 航測検査事業費支出 | 700,000 | 700,000 | 0 |
| その他の事業費支出 | 19,000,000 | 26,800,000 | △ 7,800,000 |
| 補 助 事 業 費 支 出 | 110,500,000 | 110,500,000 | 0 |
| 一般管理費支出 | 111,900,000 | 109,900,000 | 2,000,000 |
| 人 件 費 支 出 | 101,900,000 | 99,900,000 | 2,000,000 |
| 運 営 費 支 出 | 10,000,000 | 10,000,000 | 0 |
| 雜 支 出 | 2,000,000 | 2,000,000 | 0 |
| 事業活動支出計 | | | |
| 事業活動収支差額 | 5,000,000 | 5,000,000 | 0 |
| II 投資活動収支の部 | | | |
| 1. 投資活動収入 | | | |
| 投資活動収入計 | | | |
| | 0 | 0 | 0 |
| 2. 投資活動支出 | | | |
| 投資活動支出計 | | | |
| | 0 | 0 | 0 |
| 投資活動収支差額 | 0 | 0 | 0 |
| III 財務活動収支の部 | | | |
| 1. 財務活動収入 | | | |
| 財務活動収入計 | | | |
| | 0 | 0 | 0 |
| 2. 財務活動支出 | | | |
| 財務活動支出計 | | | |
| | 0 | 0 | 0 |
| 財務活動収支差額 | 0 | 0 | 0 |
| IV 予備費支出 | 5,000,000 | 5,000,000 | 0 |
| 当 期 収 支 差 額 | 0 | 0 | 0 |
| 前 期 繰 越 収 支 差 額 | 580,521,824 | 501,239,234 | 79,282,590 |
| 次 期 繰 越 収 支 差 額 | 580,521,824 | 580,521,824 | 0 |

(注) 借入限度額 8億円

*

以上のとおり、令和3年度事業計画及び収支予算が報告された。

III 令和3年度 短期借入金の限度額の件

令和3年度の短期借入金の限度額は、8億円とすることが承認された。

IV 役員(理事)の改選の件

別表6のとおり改選された。

別表6 役員名簿(令和3年7月1日現在)

| | 氏 名 | 所 属 等 |
|--------|-------|--------------------|
| 理事長 | 福田 隆政 | (一社)日本森林技術協会 |
| 業務執行理事 | 河原 考行 | (一社)日本森林技術協会 |
| // | 城土 裕 | (一社)日本森林技術協会 |
| // | 宗像 和規 | (一社)日本森林技術協会 |
| // | 金森 圭彦 | (一社)日本森林技術協会 |
| 理事 | 太田 誠一 | (公財)国際緑化推進センター 理事長 |
| // | 太田 正光 | 東京大学名誉教授 |
| // | 小賀 裕司 | 王子木材緑化(株) 代表取締役社長 |
| // | 沓澤 敏 | (一財)北海道林業会館 理事長 |
| // | 櫻井 尚武 | 元日本大学教授 |
| // | 塙原 豊 | 日本林業技士会 長野県支部 支部長 |
| // | 永田 信 | (公社)大日本林会 会長 |
| // | 新島 俊哉 | (一財)日本緑化センター 専務理事 |
| // | 林 和弘 | 飯伊森林組合 代表理事組合長 |
| // | 宮林 茂幸 | 東京農業大学客員教授 |
| // | 山崎 靖代 | (一社)日本林業経営者協会 監事 |
| // | 由井 正敏 | (一社)東北地域環境計画研究会 会長 |
| 監事 | 平川 泰彦 | (公財)木材・合板博物館 副館長 |
| // | 三谷 清 | (一社)東京都森林協会 代表理事會長 |

(理事の任期: 令和3年度定時総会～令和5年度定時総会まで)
(監事の任期: 令和2年度定時総会～令和4年度定時総会まで)

V その他

特になし。

01 林業技士養成研修について

●資格要件審査（森林土木部門・作業道作設部門）

申請期間：7月1日（木）～8月31日（火）

※森林土木部門は、例年通りに審査を行います。作業道作設部門は、筆記試験人数の上限を定めます。

●養成研修各部門

スクーリング研修の開講については、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、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。

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 (担当：一)

03 「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、右記「本誌編集事務」になります。

●催し 催しのご予定などもお寄せください。

●新刊図書 ご惠贈図書は、紹介または書誌情報を掲載します。

●ご要望 お読みになりたい記事内容等もぜひお聞かせください。

お問い合わせ

●会員事務／森林情報士担当

担当：一

Tel 03-3261-6968

✉ : mmb@jafta.or.jp

●林業技士担当

担当：荒井(透)

Tel 03-3261-6692

✉ : jfe@jafta.or.jp

●本誌編集事務

担当：馬場

Tel 03-3261-5518

(編集) ✉ : edt@jafta.or.jp

●デジタル図書館／販売事務

担当：一 Tel 03-3261-6952

(図書館) ✉ : dlib@jafta.or.jp

(販売) ✉ : hanbai@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

●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、団体は一団体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。

編集後記

mnt

夏も本番となり、局地的な豪雨が増え、すでに大きな災害も発生しています。本号の特集テーマ「路網整備」においても、「災害に強い」ということは重要な要素です。また、気象条件に限らず、立木の大径化や從事者の減少・高齢化など、種々の状況変化に応じた対応も必要です。そのため「技術」をどう活用していくのか、ICT等の新しい話題も含めて取組状況を紹介いただきました。

森 林 技 術 第 952 号 令和3年8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) 5281(代)

東京都千代田区六番町7番地 FAX 03 (3261) 5393

三菱UFJ銀行 銀行 船町中央支店 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)

キイチゴの世界

—生活史の多様性とその適応・進化—

最新刊！

イチゴ属の生活史の多様性を明らかにするため、国内外の山野を歩き調べた研究ノート。

鈴木和次郎／著 定価 3,850 円 (税込)

ISBN978-4-88965-267-3 B5 判 オールカラー 278 頁



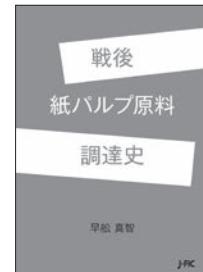
戦後紙パルプ原料調達史

木材チップの需給変動を詳細に分析し、グローバル経済と森林資源の行方を展望する！

電子書籍もあります

早船真智／著 定価 2,200 円 (税込)

ISBN978-4-88965-264-2 A5 判 240 頁



日本林業調査会

〒160-0004 東京都新宿区四谷2-8 岡本ビル 405

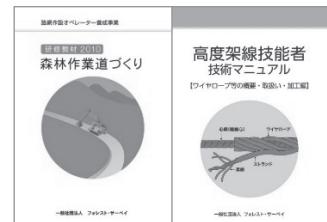
TEL 03-6457-8381 FAX 03-6457-8382

E-MAIL:info@j-fic.com <http://www.j-fic.com/>



書籍販売のご案内

- ✓ 林野庁補助事業及び委託事業において作成・使用した教材です。
- ✓ 森林作業道作設や林業架線作業に役立つ知識が満載です。
- ✓ 緑の雇用、自治体、企業での研修で、多数採用されています。



| 書籍名 | 体裁 | 定価(税込み) |
|------------------------------------|----------|---------|
| 研修教材2010 森林作業道づくり | A4判 104頁 | 2,200円 |
| 急傾斜地やぜい弱地等での森林作業道づくり | A4判 78頁 | 1,650円 |
| 高度架線技能者技術マニュアル | A4判 274頁 | 4,400円 |
| 高度架線技能者技術マニュアル【タワーヤーダ編】 | A4判 192頁 | 3,300円 |
| 高度架線技能者技術マニュアル【ワイヤロープ等の概要・取扱い・加工編】 | A4判 72頁 | 1,650円 |
| 路網を活かした森林作業システム～森林作業システム構築の基本～ | A4判 148頁 | 2,970円 |

お問い合わせ

一般社団法人 フォレスト・サーベイ



〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地 日林協会館2階

<http://www.f-survey.jp> Tel 03-6737-1297

✉ romou@f-survey.jp

▲ 詳しくはこちら

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。

■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。

■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



- 地域住民が主体となる木質バイオマスの利用

エネルギー資源など新たな木材利用で需要を広げたい。

■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

最近は豪雨が多いので、災害が心配。

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

