

Forestry & Forest Products
Research Institute
No.72 2026

季刊 森林 総研

特集◎

生物多様性と

森林経営の両立をめざして

巻頭鼎談◎ ていだん木を残して木を伐る 生き物と共にある林業へ

南三陸森林管理協議会事務局長 佐藤 たいいち 太一 × 山浦 悠一 四国支所
河村 和洋 北海道支所

72





表紙写真

北海道でのトドマツ人工林における保持林業実証実験。手前が広葉樹を単木的に残した保持区、奥がトドマツを群状に残した保持区。生物多様性や木材生産性などを調べている。

撮影：山中 聡

写真提供：P.8 スギ森林：kaolatte

P.10~11 背景の森林：KS BioGeo / 以上 iStock.com

P.11 人工林：宮本 和樹

P.12 認証林：速水 亨

イラスト：針葉樹：blueringmedia 広葉樹：ikryannikovgmailcom 同：ONYXprj
家畜：Hennadii 穀物：Artis777 きのこと：Yuliya Kachan 動物たち：GooseFrol / 以上 iStock.com

特集担当◎

八木橋 勉

宮本 和樹

石崎 涼子

編集委員◎

石川 敦子（編集委員長）

古澤 仁美

高田 依里

経隆 悠

横田 康裕

巻頭◎鼎談

木を残して木を伐る
生き物と共にある林業へ

佐藤 太一 南三陸森林管理協議会 事務局長

×

山浦 悠一 四国支所 森林生態系変動研究グループ主任研究員

河村 和洋 北海道支所 森林生物研究グループ研究員 …………… 3

特集◎

生物多様性と
森林経営の両立をめざして

…………… 8

研究の森から◎

人工林で森林の一部を残して昆虫を保全する…………… 14

山中 聡（北海道支所）

山の上にたどり着いた外来植物

全国で種組成が類似していた …………… 16

小山 明日香（生物多様性・気候変動研究拠点）

森林講座瓦版◎

無花粉スギの苗を大量に増やすには？ …………… 18

鶴田 燃海（樹木分子遺伝研究領域）

インフォメーション◎ …………… 19

自然探訪◎

本州脊梁山脈の日本海側の雪山にみられるミヤマナラ…………… 20

永光 輝義（企画部国際戦略科長）



アンケートにご協力ください

上記2次元コードからアクセスできる誌面アンケートでご感想やご意見をお寄せください。はがきやFAXの場合は右記の広報普及科へ。4月末までに協力頂いた方の中から抽選で20名に「森林総研」焼き印入りマカンパ製マグネットとエコバッグを進呈します。当選発表は発送をもって代えさせていただきます。



季刊「森林総研」2026（令和8）年3月17日発行



編集◎国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 広報誌編集委員会

発行◎国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 企画部広報普及科

〒305-8687 茨城県つくば市松の里1番地 TEL.029-829-8373 FAX.029-873-0844

URL <https://www.ffpri.go.jp/ffpri.html>

メール：kanko@ffpri.go.jp

企画制作・デザイン◎栗山淳編集室

印刷◎昭栄印刷株式会社

©本誌掲載記事及び写真の無断転載を禁じます。

木を残して木を伐る 巻頭●鼎談 ていだん 生き物と共にある林業へ



Sato Taiichi

たいいち
佐藤 太一

南三陸森林管理協議会
事務局長



Yamaura Yuichi

山浦 悠一

四国支所
森林生態系変動研究グループ主任研究員



Kawamura Kazuhiro

河村 和洋

北海道支所
森林生物研究グループ研究員

南三陸町で、持続可能な森林経営を模索する山主で林業家の佐藤太一さんに
林業と生物多様性の関係を研究してきた山浦悠一主任研究員、河村和洋研究員と
林業がもたらす生物多様性への役割についてお話をいただきました。

(株) 佐久の施業林にて Photo by Godo Keiko

山浦 ● これまで生き物の保全は、保護区を作つてその中で守るという発想が中心で、人工林でどう守るかという視点は希薄でした。でも人工林は日本にも多く、世界的にも広がり続けています。これからの人工林は、木材生産一辺倒の管理ではいけないという世界的な潮流の中で、「木材を生産しながらいかに生き物を保全するか」という視点がますます重要になってくると考え、私たちは、人工林における生物多様性の研究を進めてきました。

河村 ● 南三陸町は、宮城県で初めてFSC®認証*を取得した地域ですが、佐藤さんご自身の体験もふまえ、どのような経緯で認証取得をめざしたのかお聞かせいただけますか。

佐藤 ● 2011年の東日本大震災が大きなきっかけではあったのですが、それ以前から、私の父や地域の林業仲間の間では「FSC認証を取ろう」という議論がすでにありました。父が所属していた日本林業経営者協会には、日本で初めてFSC認証を取得した速水林業(三重県)P.12写真参照の速水亨さんがいて、リアルタイムで話を聞ける環境にあつたんです。ただ当時は「認証を取つてもお金にならない」「むしろコストがかかる」といった現実もあり、立ち消えになってしまいました。

それが震災をへて、大きく状況が変わりました。私は、震災前には大学院で物理学を研究していたのですが、震災を契機に2012年に南三陸へ戻つて家業の林業を継ぐ決心を受けましたが、行政も民間も「持続可能なまちづくり」を復興の旗印に掲げて前に進もう

佐藤 太一 (さとう たいいち)

1984年宮城県仙台市生まれ。理学博士。山形大学大学院理工学研究科で宇宙線物理の研究に取り組んでいたが、震災後、家業(株式会社佐久)を継ぐため2012年に南三陸町へ帰郷。現在は、およそ300haの森林を管理し、おもに南三陸杉、赤松、檜を生産する(株)佐久の代表取締役社長。南三陸森林管理協議会・事務局長、一般社団法人南三陸町観光協会・副会長、合同会社MMR・代表社員、南三陸いのちめぐるまち学会・学会長、(株)みちのく伊達政宗歴史館・代表取締役社長ほか、南三陸町内外で多岐にわたる活動に参加。



巻頭◎鼎談

山(人工林施業地)に木材生産以外の働きがあるという考えは、先祖代々ずっと言われてきたことでもあります。

としていました。

南三陸は海の町といわれますが、じつは面積の77%が山林で、分水嶺に囲まれたひとつの流域となっています。山・里・海が水でつながり、「山が健康でなければ海も健康にならない」という感覚がもたらあつたんです。それで、本気で「持続可能なまち」を実現するならば、山の利用も持続可能であるべきだと林業側から議論が起きて、FSC認証の話が再び浮上しました。これまでの山づくりを客観的に評価してもらい、外部の視点を入れながら続けていくための第一歩として、認証をおおうと考えたんです。復興事業が中心で育林に手が回らない時期を、逆に「準備の時間」ととらえ、まずはFSC取得から始める方針にしたのが2015年のことです。

河村●そこからさらに企業活動やお金の流れ全体を環境保全とつなげるTNFD*の情報開示にも取り組まれました。どういったきっかけで挑戦しようと思われたのでしょうか。

佐藤●「時代がやっとな追いついてきた」という感じでしょうか。FSC取得の前後から、南三陸では「自然と共生するまちづくり・林業」が大前提と考えるようになりました。山づくりを担う林家としても、「良い山」というのは木材がたくさん出る山だけでなく、生態系の健全さを含んだ山。その価値をきちんと評価してほしいという思いが強くなりました。FSCの基準も、環境・社会・経済の三つの柱から成り立っていて、「自分たちの方向性は間違っていないかったんだ」と感じさせてくれました。

地域にはもともと自然好きな人が多く、「ネ

イチャーセンター友の会」のような団体もあります。そうした市民科学にも胸を張れる林業をめざすことが、私たちの根っこにあります。そこでFSCの森林管理マニュアルに「植生モニタリング」を毎年の必須項目として組み込みました。地域の植物の専門家と協力して、この調査を約10年続けてきました。専門家の視点を取り入れながら生態系を大事にする林業を続けてきたことが、TNFDの議論にも自然につながったと感じています。

それと、山(人工林施業地)に木材生産以外の働きがあるという考えは現代にはじまったことではなく、先祖代々ずっと言われてきたことでもあります。まわりの山主さん、林家さんもみんな意識してきているところなんです。でも現状の林業では、結果として木材生産の部分しか評価されていない。ここをなんとか変えたいという思いがずっとありました。

生物多様性保全に取り組む企業が評価される方法を考えていた時に、たまたまネイチャーポジティブ*という言葉と出会ったんです。FSCとの親和性を直感して、WWFジャパン*にヒアリングをお願いしたら話が盛り上がって、ちょうどTNFDの新しい枠組みが出たので、FSCの審査やマニュアルの情報だけでなくTNFDに使えるか試験的にやってみようという話になったわけです。河村●「時代がやっとな追いついてきた」という佐藤さんのお話ですが、20年以上にわたって人工林と生物多様性の研究をしてきた山浦さんは現在の状況をどう見えていますか。

山浦●いま生物多様性がようやく注目されて

* Key Words

ネイチャーポジティブ

人間活動によって失われ続けてきた自然や生物多様性の流れを反転させ、自然の回復と増加を実現していくという考え方。単に環境への悪影響を減らす「マイナスの縮小」にとどまらず、生態系の再生や野生生物の回復、自然資本の強化を通じて、自然の状態を「プラス」に転じさせることをめざす。

* Key Words

TNFD(自然関連財務情報開示タスクフォース)

自然資本や生物多様性保全に関する企業のリスク管理と開示枠組みを構築するために設立された国際的なタスクフォース。企業や金融機関に対して、自然関連課題の特定・評価・管理や適切な開示のための提言を行っている。

(▶P.13 特集記事参照)

* Key Words

FSC®認証

環境、社会、経済の観点から適切に管理された森林を第三者機関が審査・認証し、その森林から生産された製品や適切と認められたリサイクル資源を使った製品にラベルを付すことで目に見える形で消費者に届けることをめざした国際的森林認証制度の1つ。

(▶P.12 特集記事参照)



山浦 悠一 (やまうら ゆういち)

1976年長野県生まれ。岩手大学を経て東京大学大学院農学生命科学研究科修了。博士(農学)。山村に生まれ育った体験から林業と生物多様性の保全に関心を持ち長年研究。2010年北海道大学に勤務。翌年から地に足をつけた生物多様性保全の実践に関する議論を重ね、2013年に道有林での保持林業の実証実験「REFRESH」を開始。2014年森林総合研究所に入所。実証実験の研究成果により2024年度日本森林学会賞受賞。保持林業を全国各地で進めるための地道な活動を行っている。実験の経緯は7ページで紹介した著作にまとめている。

巻頭●鼎談

それなりの人為攪乱は自然環境の成り立ちに大きな役割を果たしてきました。

きているのは追い風と思いますし、これからさらに進めていかなくはないかなと思います。ただ、これだけ森林があつて人工林も多い国ですから、本来ならもっと早くから真剣に考えるべきだったという想いもあります。とはいえ、これからは地に足をつけてやっていくしかないな、という心持ちです。

河村●先ほど佐藤さんの山をみせていただきましたが、低木や草本などの下層植生や土壌の保全に力を入れておられる印象でした。現場では「下層植生があると作業の邪魔になる」「危険につながる」といった声も聞かれます。思うのですが、そうした苦労や効果の実感を教えてください。

佐藤●現場班からすると、もちろん大変な苦労はあると思います。山主として「こうしてほしい」という要望を伝えたいうえで、それに現場が応えてくれている部分が大いいですね。実際にやってみると、必要最低限の刈り払いをチェーンソーでサツとやるだけで、意外となんとかなる。作業を重ねるうちに、「この程度ならできる」と現場もわかってくれました。どうしても無理なところは「ここは刈っていいよ」と伝えつつ、「これは残して」と細かくお願いしていく感じですよ。

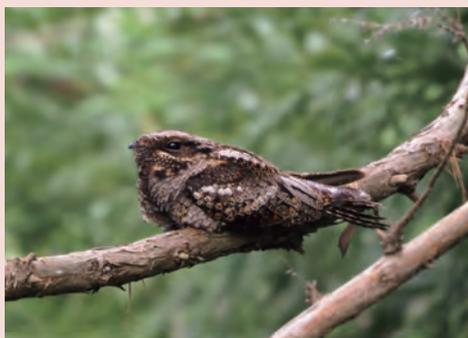
FSC認証を取ってからは、毎年の安全講習で「下層植生を残しましょう」と言い続けてきました。とはいえ、現場ではまだできていない場所もあつて、審査のときに第三者機関から「ここはもう少し頑張りましょう」と指摘されることもあります。それをみんなに伝えると、そこから意識し始めて残すように

なつてくれたりします。共同で取得するグループ認証なので森林組合や他の班にも広がり、全体のクオリティが上がってきています。主伐のときはさすがに全部伐りますが、下層植生の残った根からすぐに芽がでてくる。おかげで、植栽直後1〜2年の土砂災害リスクがかなり違います。宮城はこれまで台風や大雨が少なかったのですが、ここ数年増えてきた中でも、下層植生を大事にした現場はかなり踏ん張っている印象があります。

河村●人工林の施業をきちんと継続する中で、守られていく生き物もいますね。山浦さんと一緒に最初に取り組んだのが、ヨタカという鳥の調査研究でした。ヨタカは伐採地が好きで、林業をきっちり続けることでむしろ保全される鳥です。昔はたくさんいましたが、いまは準絶滅危惧種になつていて、林業が活発になることと同時に保全していきたい生き物として注目しています。

山浦さんは、伐採によつて生息地が維持される生き物たちについて伐採地での研究を続けていますが、いま、伐採がまた増えてきている状況をどう見えていますか。

山浦●課題としては、日本ではまだ、「森林を伐採するのは環境にとつて悪いことだ」というイメージが根強くあることです。人間と自然環境との関わりというのは、何千年にもわたつて培われてきたものなので、それなりの人為攪乱は自然環境の成り立ちに大きな役割を果たしてきました。いま日本全国で、人手によつて維持されてきた半自然草場が減つていて、草地性の植物や、イヌワシのように



ヨタカ

ヨタカ目ヨタカ科の夜行性の鳥。日本では夏鳥として広く分布し、夕暮れや夜に「キョキキョキ…」と独特の声で鳴く。飛びながら昆虫を食べ、巣材を数かず地面に直接産卵する珍しい習性を持つ。伐採地や草地、植栽直後の人工林を好むが、営巣地の減少により個体数が減つてきたとされる。撮影=松井哲哉

★ Key Words

WWFジャパン

自然保護を目的とする国際NGO「世界自然保護基金(WWF)」の日本支部。1971年に設立され、生物多様性保全や気候変動対策、持続可能な資源利用を柱に活動している。

河村 和洋 (かわむら かずひろ)

1992年宮城県多賀城市生まれ、東京都八王子市育ち。北海道大学大学院農学院博士課程修了。博士(農学)。森林総合研究所野生動物研究領域任期付研究員を経て現職。日本全国に広がる多様な森林生態系に幅広く関心を持ち、人工林における野生動物の効率的な保全策の立案をめざして研究している。好きなフィールドは雪山(山スキー)、夜の森(ヨタカ、フクロウ類の調査)。近年の著作は『人工林でも生物多様性の保全を—植栽樹種・主伐・広葉樹保持の効果』(森林と林業)、『ネイチャーポジティブに貢献する人工林管理』(森林技術)など。



巻頭◎鼎談

マイクロハビタットがたくさんある木は、林業的には価値が低くても、生き物にとってはすごい財産になっているんです。

野焼きした草地や伐採地も含めて餌場として利用してきた生き物たちの生息環境が減ってしまっている。なかなか繁殖が難しくなっている、という現実もあります。

2009年くらいから、そうしたことを背景に、伐採地や幼齢人工林の研究を始めました。植物、昆虫、鳥といういろいろ調べていくと、伐採地、特に幼齢人工林には意外なほど希少な生き物が数多く生息していることがわかってきました。昔ながらの草地だったところに人工造林した場所では、ある程度、人為的な攪乱を続けることも、生物多様性を維持するうえで必要なのだと感じています。

佐藤 ● イヌワシのことは、地元の愛鳥家で元行政職員の鈴木卓也さんから聞きました。人が山に入って管理するからこそ生きられる生き物があることをそのとき初めて知りました。鈴木さんは、ワシタカ研究会や愛鳥会に入って、今は各地でアセスメントの鳥類調査もされている方です。南三陸は戦後、イヌワシの営巣が初めて確認された場所として研究上も重要な地域だったそうですね。でも戦後の拡大造林で植えた木が大きくなったために明るい環境の狩り場が減り、2011〜12年頃には確認できなくなりました。そのエリアが、うちの管理山林約120ヘクタールと重なっていて、「自分たちにも責任がある」と強く感じたんです。

林業はイヌワシの邪魔だと思われがちですが、逆に必要な伐採や更新をしないと狩り場が失われてしまうことも学びました。それをきっかけに、「イヌワシと共存する林業」を

進めようと、生育環境再生プロジェクトを立ち上げて、いまでも取り組んでいます。

山浦 ● イヌワシはまさに、伐採地や草地が餌を採すのに必要な鳥なんです。そういう意味で、木材生産をしながら、その場所の生き物をどう守るかに注目して生まれた「保持林業」という考え方が重要だと思っています。

きっかけになったのが1980年代のアメリカのセント・ヘレンズ火山の大噴火です。爆風地帯には月面のような景観が広がり、緩やかに生態系が回復すると当初は予測されました。でも実際には、なぎ倒された木や生き抜いた木、立ち枯れ木が攪乱跡地に多く残っており、その後の生き物にとってとても重要な役割を果たしていました。鳥がそこを使ったり、倒木の周りから新たな生き物が育ち始めたりすることがわかり、こうした存在が「バイオジョーカレガシ」^{バイオジョーカレガシ}「生物遺産」と呼ばれるようになったんです。当時の欧米では、日本と同じように皆伐してきれいにしてから再造林する方式が主流だったのですが、それだと生物遺産がゼロになり、伐採後に生き物がほとんど残らない。市民運動も起きる中で、「伐採時に木を残そう」という保持林業が広がっていったんです。いまでは日本でも、針葉樹人工林を伐採するときに自生していた広葉樹を残す取り組みが広がっています。スウェーデンでは、保持林業をしないとFSC認証材と認められず、ヘクタールあたり10本の木を残すことが基準になっているほど重要視されています。河村 ● 残した木の根元付近に少し腐朽が入ってアリが巣を作ると、そのアリを食べにキツ

* Key Words

マイクロハビタット

生態系の中にある、ごく小さな生息場所のこと。倒木の割れ目、樹洞、樹皮のすき間、枯れ枝、苔むした岩など、特定の生き物が利用する小さな環境をさす。昆虫や鳥、コケ植物、菌類など多くの生物のすみかとなり、生物多様性を支える重要な要素となる。森林管理では、こうした小環境を意識的に残すことが多様な生物の保全につながる。(▶P.8、P.15参照)

イヌワシ

日本最大級の猛禽類で崖や大木に営巣し、山地の森林と開けた草地・伐採地を行き来しつつ狩りをする。おもにウサギや小動物を捕らえるが最近ではシカを捕獲する事例も報告されている。かつては広く分布していたが、開放地の減少や森林の過密化により生息地が縮小。人為的な伐採と適切な管理が生息地保全の鍵とされる。写真は北上高地南部の伐採地でカモシカの子どもを運ぶイヌワシ。撮影=加藤順一





「生き物にも良くて財産としても良い」という状態が理想だと思います。

ツギが来たりとか。そういう「マイクロハビタット*」が積み重なっていく。保持林業という言葉は、山浦さんたちが始めた北海道の人工林で主伐時に一部の樹木を残す実証実験（「REFRESH」）を契機に、この10年くらいで使うようになってきた言葉ですが、日本のFSCの基準にも「枯損木を大事にする」「キツツキの樹洞木を残す」といった視点はすでに入っています。立ち枯れ木をあえて作ったり、マイクロハビタットがたくさんある木を残したり。林業的には価値が低くても、生き物にとつてはすごい財産になっているんです。

佐藤●たまたまなんですけど、うちの山でも皆伐したところで枯れた木を山番頭が残していた場所があつて。「これ意味あるのかな」と思ってたんですが……。いまの話聞いて、自然と保持林業的なことをしていたのかもしれないなと感じました。いままではケヤキのように将来の財産として残す発想が大きかったけれど、「生き物にも良くて財産としても良い」という状態が理想だと思います。

山浦●森のどこにどんな生き物がいるかという情報がなければ、保持林業への理解や関心も深まらないですね。研究者と事業者がタッグを組むことがだいじかなと思います。

佐藤●林業者だけでは分からないことを研究者に見てもらい、一緒に山づくりをしていく。うちは東北大学をはじめ、いろんな研究者や文化系の方にも入ってもらっています。「観測されないものは存在しないのと同じ」だと思っていて、見てくれる人がいて初めて価値になる。そのうえで、地域の人たちや地域外

の応援者が、その価値を評価してくれることも重要です。観測と評価、その両方が揃って初めてネイチャーポジティブが実現できる。「ネイチャーポジティブ×林業」という文化を育てていって、それが経済的にもちゃんと反映される状態にしていきたいですね。

山浦●私も、生物多様性保全型の林業活動を行うことで、森林・林業・木材の社会的価値を上げたいと思つて研究してきました。

河村●そうした取り組みを支える仕組みとして、木材にバーコードなどをつけて、「この木が育った森には広葉樹が残されていて、生態系を守っています」といった情報にアクセスできるようにするアイデアもありますね。

佐藤●たしかに「どういう山づくりをしてきたか」という情報をどう届けるかが重要になつてきたと感じています。いまは木材に情報を載せやすい時代で、イヌワシの保全を応援したい企業や特定の植物のファンなど、いろんな人がいるところに価値を見いだしてくれる可能性がある。日本は、超ニッチなもの面白がつて広めていく文化がある国だと思ふんです。マイクロハビタットなんて言葉も、十分マニアックですけど（笑）、そういうものにぐつとくる人がいる。その目線で生態系や生物多様性を楽しんでいけば、「傷のある木もかっこいい」と言える社会になつていく。私としては、そんな価値づくりを林業から仕掛けていきたいし、皆さんと一緒にコラボしつつ、いままでの延長線上で、新しい文化としての林業、生物多様性と歩む林業をつくっていけたらいいなと思つています。



下層植生を残した施業林を案内する佐藤太一さん(右)、と説明を受ける山浦悠一主任研究員(中央)、河村和洋研究員(左)

「保持林業」は、主伐時に一部の樹木を残して複雑な森林構造を維持することで、皆伐では失われてしまう老齢木や大径木を確保し、多様な生物の生息地としての機能を保つ森林管理のこと。



山浦 悠一 河村 和洋
両研究員が執筆している
「保持林業」についての本

『実証実験・保持林業』
(築地書館)



生物多様性と 森林経営の両立をめざして

監修：八木橋 勉(研究ディレクター)

宮本 和樹(生物多様性・気候変動研究拠点)、石崎 涼子(生物多様性・気候変動研究拠点)

林業のための人工林においても

生物多様性の保全を考慮することが必要とされる時代において、
わたしたちはどのような森林経営をする必要があるのでしょうか？

森林経営と生物多様性保全のあり方について考えます。



林野庁では、持続可能な森林経営を、「森林を生態系としてとらえ、生物の多様性の保全、木材生産量の維持、森林生態系の健全性と活力の維持、土壌と水資源の保全等、森林のもつ多面的な機能の重要性を認識した上で、森林の保全と利用を両立させつつ、多様なニーズに永続的に対応していこうとする森林の取扱」と定めている。(平成 17 年度「森林及び林業の動向」(森林・林業白書))

持続可能な森林経営とは？

現代社会は、過度な開発による自然環境の破壊や地球温暖化による気候変動、それらにともなう野生生物の多様性の喪失といったさまざまな問題を抱えています。自然環境の劣化によって、わたしたち人類の持続可能な未来のくらしがおよびやかされているといっても過言ではありません。

森林は、野生生物にとってかけがえない生存環境であるとともに、わたしたち人類にとって不可欠の資源でもありません。自然生態系としての森林と、資源として人間が利用するための森林経営を両立させるために、わたしたちにはどのようなことができるのでしょうか？

「持続可能な森林経営」という概念は古くから知られていましたが、1992年の国連環境開発会議、いわゆる地球サミットの「森林原則声明」(▼③)の中で標準化された理念として提唱されました。その後、持続可能な森林経営を評価するためのモントリオールプロセス(▼④)をはじめとする国際的な基準・指標づくりが進められました。また、国連の持続可能な開発目標(SDGs)の目標15「陸の豊かさを守ろう」に含まれるなど、「持続可能な森林経営」は、いまでは広く知られるようになっていきます。



「森林原則声明」文書の1枚目
United Nations Digital Library より



18～19世紀 ドイツ林学における「保続性」の誕生

ドイツの鉱山局長ハンス・カール・フォン・カルロヴィッツ (1645-1714)が再生可能で保続的な森林経営・林業政策の必要性を唱えた。写真は「保続原則」について書かれたカルロヴィッツの著作の表紙。図版出典:wikipedia PDM

20世紀後半 木材中心の保続林業から、多面的機能の森林管理へ

森林の価値は「木材」から、「生態系・レクリエーション・水源・文化」など多面的な機能へと広がり、木材の永続的な生産だけでは不十分との考えが生まれる。

1992年 リオデジャネイロ地球サミット「森林原則声明」

「持続可能な森林経営」が世界的に標準化

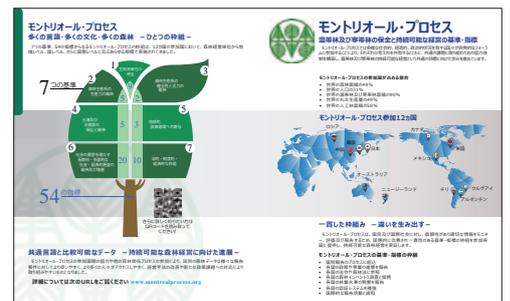
▶「森林原則声明」

1992年の国連環境開発会議（UNCED）で採択された森林に関するはじめての世界的な合意。正式名称は「全ての種類の森林の経営、保全及び持続可能な開発に関する世界的合意のための法的拘束力のない権威ある原則声明」。森林原則声明では、現在及び将来の世代にわたって、社会的、経済的、文化的及び精神的なニーズに応えられるよう持続可能な経営が行われるべきこと、各国や国際社会が取り組むべきことなどがうたわれた。（林野庁、外務省 HP）

1993年 国際的な森林認証制度の FSC が発足

1994年 モントリオール・プロセス (国際基準の構築)

The Montreal Process Fact Sheet



1999年 ヨーロッパの
森林認証制度の PEFC が発足

2000年代 生態系サービス・ESG*・ 自然資本・ネイチャーポジティブへ

* ESG= 環境・社会・ガバナンスへの責任ある投資

2003年 日本の森林認証制度の SGEC が発足

2021年 TNFD の正式発足

▶ P.13 参照

2022年「昆明・モントリオール生物多様性枠組」採択

(ターゲット 15：企業や金融機関による生物多様性に関わる評価や情報の開示)

2023年 サステナビリティ情報開示の義務化（内閣府令改正）

▶モントリオールプロセス

持続可能な森林経営を進めるために、各国が共通の「基準と指標」を定める国際的な枠組み。1994年にカナダ・モントリオールで合意され、現在は、日本・アメリカ・カナダ・ロシア・中国・オーストラリアなど、温帯～寒帯の森林を多くもつ12か国が参加している。

特集◎

生物多様性と 森林経営の両立をめざして

持続可能な森林経営では、具体的にはどのようなことが林業の現場で求められるのでしょうか？ たとえば、過度に伐採せず収奪的にならないことや、土壌の攪乱を防いで地力を維持することなどの基本的な原則は、すでに近代的な林学の始まりの時期において、考えられてきた「保続性（定期的に同量の木材を収穫し、これを永久に続けること）の原則」に連なるものといえます。この「保続性の原則」を土台としつつ、現代における持続可能な森林経営では、単に林業活動を維持するだけでなく、森林の生態系サービス（多面的機能）を發揮させながら木材生産以外の社会的ニーズに応えることも求められています。

また、持続可能性は自然に関わることだけではありません。森林経営が経済的に持続できることも必要です。そのために、経営的に安定した収益を得るための需要の創出や、一貫作業システム、高性能林業機械、AI（人工知能）活用したスマート林業の導入といったより低コストで効率化された林業を追求することも必要です。林業の担い手の確保も欠かせません。

生物多様性は、なぜ重要か？

持続可能な森林経営の必須項目の一つとして生物多様性への配慮があります。では、具体的に生物多様性とはどのようなことを意味し、なぜ重要なのでしょうか？

わたしたち人間は……

多様な植物から得られる
木材や繊維などを用途に
応じて使っている。

食料として、多様な動植
物からさまざまな種類の
栄養素を摂取している。

多様な植物や微生物など
から得られた成分を使用
した薬を使っている。

多様な植物などが織りなす自
然景観を見て楽しんだり、多
様な野生生物を観察して楽し
んだり、観光、レクリエーショ
ンにも利用している。

文化や信仰においても生
物多様性から影響を受け
ている。

森林生態系に注目すると、木材などの物質生産機能の他にも、地球環境保全機能、土砂災害防止機能／土壌保全機能、水源涵養機能などさまざまな機能がある。多様な種が存在することで、生態系は外部からの攪乱（自然災害、病害、気候変動など）に対して強い耐性を持つため、こうした機能が持続的に供給されやすくなることも重要。

持続可能な森林経営による
生物多様性保全

持続可能な森林経営のなかで森林の生態系サービスの一つである生物多様性保全機能を発揮させる取り組みを行うことが重要ですが、森林経営の持続性との両

図をみるとわかるように、生物多様性は、人間がくらししていく上で重要な経済・社会・文化・環境を支える礎といえます。また、仮に人間の役に立たないとしても、すべての生物に生きる価値や権利があるという倫理的・道徳的な見方もあります。

生物多様性とは、学術的にはすべての生物の間の変異性を指し、種内の多様性（遺伝的多様性）、種間の多様性（種の多様性）、そして生態系の多様性という、3つのレベルの多様性を含んでいます。生物の存在そのものだけでなく、それらがくらす環境や、相互作用も含めた包括的な視点とによってよいでしょう。

では、そうした生物多様性が、なぜわたしたち人間にとっても必要なのでしょうか？ まずなによりも、生物多様性は、人間の生存基盤を保つうえで不可欠であるということがあげられます。わたしたち人間は、生物多様性を直接的、間接的に利用してくらしているのです。上の図に、どのように利用しているか例をあげました。

下の写真のような、

下層植生の発達した高齢の人工林では、
多様性や多面的機能が高まる。

ゾーニング

木材を生産する人工林と、生物多様性の保全やその他の多面的機能を期待する森林をわけて考える。

複数の機能発揮を求める森林

人工林の中に広葉樹を残すことなどにより針広混交林化を促進することで木材生産と生物多様性保全など複数の機能の発揮を期待する。



人工林

小面積の伐採地

保持林業

生物多様性の保全や
その他の
多面的機能への期待

伐採後10年程度
までの植栽地は
草原性の生き物の
生息地になる

近年は人工林でも大面積を一斉に伐採するのではなく、より小さな面積で伐採収穫することで、人工林内にさまざまな林齢の森林を配置し、全体として見たときに生物多様性やその他の多面的機能が高まることをめざしている。

保持林業などの試み

▶ P.6～7 および、ウェブサイト
「保持林業の実証実験プロジェクト」
を参照。



特集

生物多様性と 森林経営の両立をめざして



木材生産と生物多様性の両立を図る人工林の例。下層植生が発達し、多様な生物の生息の場となる。

保持林業の実証実験プロジェクト

HOME 概要 研究 成果など 関係リンク
保持林業の実証実験 (Demonstration Experiment for plantation Economy in Spruce, Fir and Larch in Hokkaido) では、人工林の生産時に一部の樹木を切り残す「保持林業」について、伐す方法や植え替えられた大規模な実験区を設定し、生物多様性や木材生産性、水土保全機能等の変化を調べています。
当プロジェクトは北海道庁、北海道立総合研究機構森林実験場、北海道大学農学部森林科学科、森林総合研究所北海道支所が共同で森林利用実験区を利用して行っています。



木材を生産する森林区画の中に広葉樹を残すことで、生物多様性保全の機能を期待することができる。

立が必要です。森林経営の持続性を損なわずに生物多様性保全を進めていくためには、どのような取り組みが必要なのでしょうか？

そのひとつとしては、木材生産を重視する森林と、生物多様性保全やその他の機能の発揮を期待する森林（育成複層林、針広混交林、広葉樹林ほか）とを自然・社会条件に応じて分けて配置するゾーニングという考え方があります。

もうひとつは、一つの森林区画のなかで木材生産機能と生物多様性保全など複数の機能をともに発揮させるという考え方は、木材生産を重視する森林であっても植栽、間伐による保育、主伐、更新のサイクルを適切に管理することで、多様な林齢や構造をもつ森林をつくり、生物多様性の保全に貢献しうることが、近年、保持林業など国内外の野外試験等を通じて示されています。保持林業は、北海道や四国などで実証試験が進められていて、生物多様性に対する多様な効果が明らかになりました。

木材生産を目的とした人工林を含む多様な森林において、生物多様性の保全などの機能を発揮させることは、その森林の付加価値を高めることにつながります。生物多様性に配慮し、適切に管理された森林で生産された木材を消費者自身を選べるようにするしくみとして、森林認証

森林認証制度は、消費行動を環境保全とつなげるしくみ

適切に管理された
森から生産された木材を
適切に分別・管理して
加工・生産した製品



生物多様性に配慮し、
適切に管理された
森林での林業経営

認証林

認証を発行

写真は、日本で初めて
FSC認証を取得した
速水林業の森林

FM 認証

(森林管理認証)



認証材

認証を発行

CoC 認証

(加工・流通過程認証)

FSC、SGEC/PEFC
などの森林認証組織

第三者機関

認証材にラベルをつけることで、
持続可能な森林経営を通じて生
産された商品を消費者が選択で
きる。



ラベルの使用は SGEC/PEFC ジャパンの
承認を受けています。

消費者

商品を選ぶ

森林認証制度		管理組織
FSC®	WWF（世界自然保護基金）を中心として1994年に発足。国際的な森林認証制度。日本では、2000年に三重県尾鷲の速水林業が初めて認証を取得。	森林管理協議会 Forest Stewardship Council
SGEC/PEFC	SGECは日本の林業団体、環境NGO等により2003年に発足した日本独自の制度。2016年に国際的な森林認証プログラムであるPEFCから相互承認される。	一般社団法人 緑の循環認証会議 Sustainable Green Ecosystem Council

制度（▼12ページ）があります。

また、近年ではTNFD（自然関連財務情報開示タスクフォース）（▼13ページ）により、企業がみずからの活動における生物多様性への依存度とリスクを客観的に評価し、企業活動と自然との関わりを可視化する取り組みも進められています。

森林認証のしくみと課題

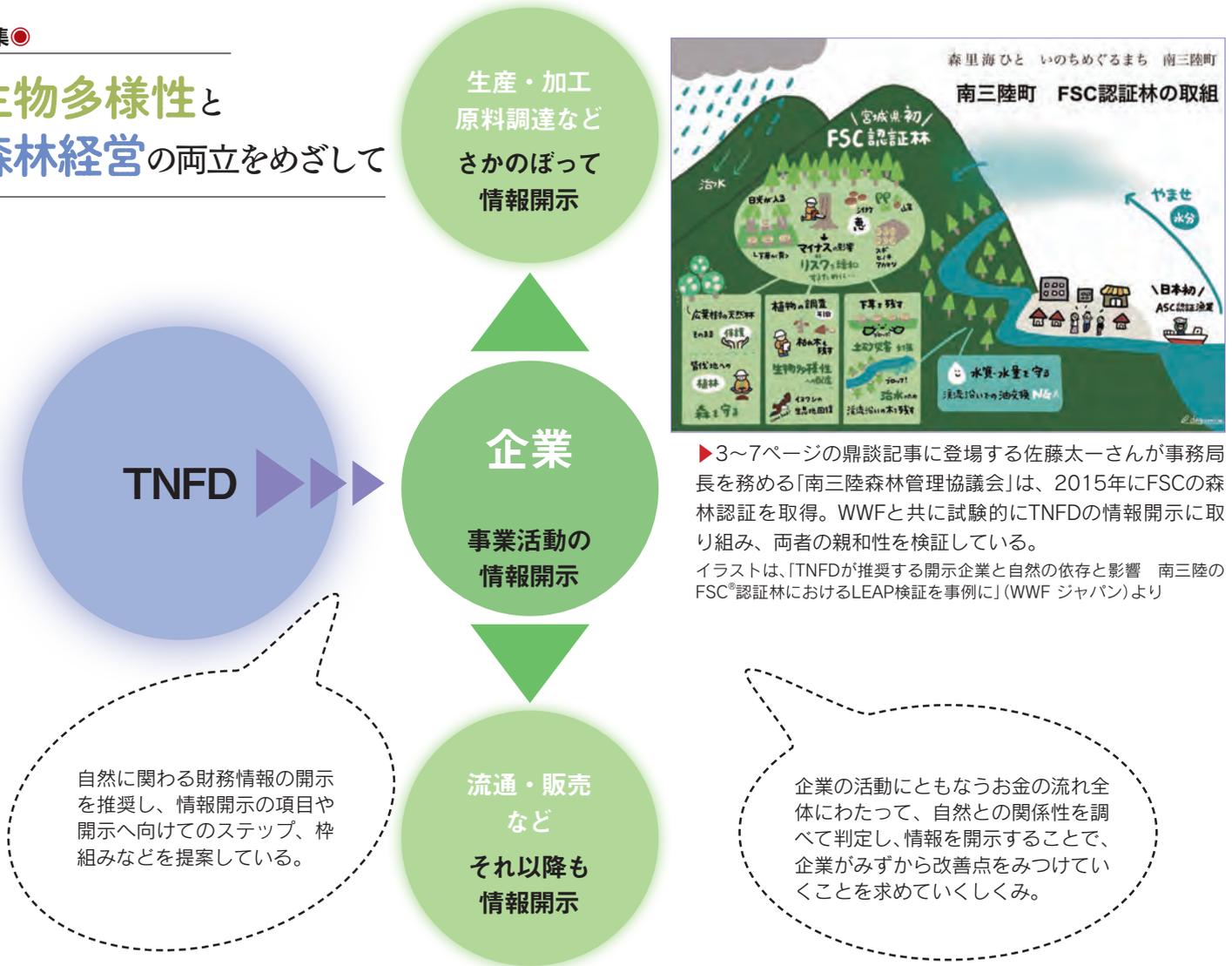
わたしたちが日々のくらしのなかで森林経営とのつながりを感じる機会は、それほどはありません。とはいえ、わたしたちのまわりには、紙や鉛筆、机など、木材を原料とする製品がたくさんあります。それらの製品に使われた木材は、どのような森林から生産されたものなのでしょうか。

森林認証制度は、生物多様性にも配慮した持続可能な森林経営を行っている森林を第三者機関が審査・認証するしくみです。認証された森林から生みだされた木材や製品にはラベルが付けられ、消費者も知ることができるようになっていきます。日本ではいま、国際的な自然保護団体が中心となって発足されたFSC認証と日本独自のしくみであるSGEC認証という2種類の森林認証制度が運用されています。

しかし、残念ながら日本の消費者にはそのしくみがまだ十分には知られていま

特集●

生物多様性と森林経営の両立をめざして



▶3～7ページの鼎談記事に登場する佐藤太一さんが事務局長を務める「南三陸森林管理協議会」は、2015年にFSCの森林認証を取得。WWFと共に試験的にTNFDの情報開示に取り組み、両者の親和性を検証している。

イラストは、「TNFDが推奨する開示企業と自然の依存と影響 南三陸のFSC®認証林におけるLEAP検証を事例に」(WWF ジャパン)より

自然に関わる財務情報の開示を推奨し、情報開示の項目や開示へ向けてのステップ、枠組みなどを提案している。

企業の活動にともなうお金の流れ全体にわたって、自然との関係性を調べて判定し、情報を開示することで、企業がみずから改善点を見つけていくことを求めていくしくみ。

TNFD

Taskforce on Nature-related Financial Disclosures

自然関連財務情報開示タスクフォースの略称。自然資本及び生物多様性に関するリスクや機会を適切に評価し、開示するための枠組みを構築する国際的組織。林野庁においても「生物多様性を高める林業経営の指針」や「森林に関する TNFD 情報開示の手引き」を公表し、これらの取組を支援している。

今後へ向けての研究課題

木材生産の経済的収益性と、生物多様性保全を含む生態系サービスを統合的に評価し、両者の両立を可能とする条件を、異なる環境条件下で明確化することが重要です。

今後は、より多くの地域で人工林における生物多様性保全のための取組の検証を拡充するとともに、伐採時のみならず、各種森林施業の方法の違いが生物多様性に及ぼす影響についても体系的な評価が求められます。近年、森林認証制度やTNFDにおいて、生物多様性保全への寄与が不可欠とされ、企業は比較的簡便な指標を用いた評価を進めています。しかし、簡便な指標でどの程度正確に評価できるかについては科学的検証が不可欠です。検証を継続的に実施し、評価手法の改善策を提案することが求められています。

せん。環境保全に配慮した森林経営には一定のコストがかかります。第三者機関による審査を受け認証を得るには相応の認証費用も必要です。こうした追加的なコストが商品価格に上乗せされ、価格プレミアムとして生産者へ還元されるケースは稀です。人々の消費行動が支えるしくみとしては十分に機能しておらず、森林経営者の志や自治体などの支援に支えられている側面が大きいのが現状です。

人工林で 森林の一部を残して 昆虫を保全する



写真1 北海道の保持林業の実証実験区

手前に見えるのがトドマツ林内に存在した広葉樹を残した単木保持区、奥に見えるのが伐採地の中心に針葉樹（トドマツ）をまとめて残した群状保持区。

新たな手法として注目される保持林業

針葉樹人工林では、たいてい同じ樹種が生育し、樹齢もそろっています。これは木材を効率的に生産するためのデザインといえます。しかし、このような比較的単純な構造の樹林では、小さい木から大きい木まで多様な樹種が存在する天然林のような生息環境を好む生き物は生息することができません。

さらに、人工林での木材収穫は、大面積を伐採する皆伐によって周期的に行われるため、生き物の生息地は一度に大きく失われてしまいます。そのため、数十年から100年以上かけて生育する大木や、大きな樹洞（幹に空いた穴）をもった木は人工林内に存在できません。このような中で、森林の一部を残す森林管理である保持林業は、木材生産をしながら生

き物の生息環境を維持することができ、さらに将来の人工林の構造を複雑にすることができるとして注目されています。

北海道有林空知管理区で実施中の保持林業の実証実験では、トドマツ人工林の伐採時にさまざまな量や配置で木を残した実験区が設置され、保持林業の効果が調べられています（写真1）。私はこの実験区で、おもに森林にすむ昆虫を対象とした調査を行いました。

樹種を選んで残すことで多様性は高まる

地表面性甲虫（オサムシ類・ゴミムシ類）を対象とした調査では、伐採1年前と1年後で種数や個体数の違いを調査しました（写真2）。調査の結果、伐採によって森林性の甲虫の種数や個体数は減りますが、伐採地に木を残すことで種数や個体数の減少は抑えられること、また、（写真1）のように、針葉樹をまとめて残す方法（群状保持）と、広葉樹を伐採地にばらつかせて残す方法（単木保持）のどちらも効果があることがわかりました（図1）。

つぎに、伐採地に残したさまざまな種類の木にトラップをつけて枯死材性甲虫（写真3）を捕獲しました。調査の結果、甲虫のグループによって重要な木の種類が異なることがわかりました。例えばクワガタ類の種数や個体数はミズナラの木で



写真2 ゴミムシ類

地表を歩いて生活しているオサムシ科（オサムシ・ゴミムシ類）などの甲虫を地表面性甲虫と呼ぶ。地表面性甲虫類は、伐採などの生息環境の変化に鋭敏に反応することから、環境変化の生き物への影響を調べる指標として使われることが多い。



写真3 カミキリムシ類

カミキリムシやキクイムシ、クワガタムシ、オオキノコムシなど枯れ木やそこに生育する菌類を利用して生活する甲虫を枯死材性甲虫と呼ぶ。周期的に伐採される人工林では、枯死材性甲虫の生息地となる太い木や枯死木が少なくなるため、林業活動によって個体数が減少しやすい。



写真4 オオキノコムシ類

オオキノコムシ類はきのこを餌や産卵場所として利用する。オオキノコムシやツツキノコムシ類は立ち枯れ木が重要な生息環境でそこに発生したきのこを利用して生息していると考えられる。枯れ木でも森林の甲虫にとって重要な生息地になっていることがわかる。

多く、きのこを食べるオオキノコムシ類（写真4）やツツキノコムシ類の種数や個体数は立ち枯れ木で多くなることがわかりました。

これらの研究から、木を残すことで森

研究者の横顔

Q1. なぜ研究者に？

大学で入った研究室の居心地がよく、先生方や先輩、後輩たちとの研究が楽しかったためそのまま続けています。

Q2. 影響を受けた本など

『ちいさないきもの くらしとかいかた』(日高敏隆 監修 ひかりのくに)

『むし くらしとかいかた』(阪口浩平 監修 ひかりのくに)

『ドリトル先生 アフリカゆき』(ヒュー・ロフティン グ 著 井伏鱒二 訳 岩波書店)

Q3. いまホットなマイテーマは？

保持林業が林業現場で実践され、さまざまな地域で実用化されるためにはどのようなアプローチが必要なのかを、社会学や環境経済学の研究者の方々の協力を得つつ、さまざまな面から研究を進めたいと考えています。

Q4. これからの抱負は？

研究と家事、育児をよいバランスで行うことをめざしています。来年は自宅の庭でカボチャを収穫することが目標です。



ドローンで保持木調査中

山中 聡

Yamanaka Satoshi

北海道支所

林性の昆虫類の減少を緩和できること、さらに残す木の種類を選ぶことで保持林業の効果をより高めることができる(さまざまな種類の木を残すことでさまざまな虫を保全できそう)ということがわかりました。

マイクロハビタットの有無を選木に利用

今後の課題は、保持林業の実践をどのように増やしていくかだと考えています。その中でも大事な課題の一つが、どのような木を残すべきかという選木基準の提案です。一つの案として樹木のマイクロハビタット(写真5)の有無を選木の参考にするのはどうかと考えています。樹木のマイクロハビタットとは、森林の生き物が餌や隠れ家、繁殖場所として利用する環境のことで、樹洞や枯れ枝、蔓、きのこなどが含まれます。

マイクロハビタットをもつ木は生き物の生息環境になっていると考えられるので、どの木を残すのか選べる場合には、

樹洞がある木を優先的に残すなどの使い方ができるのではないかと考えています。樹木のマイクロハビタットの有無を調べること、人工林に限らず、身の回りの木においても、生き物が生息するうえで重要な環境があるかどうかを気軽に調べることが出来ます。興味を持たれた方はぜひ、使ってみてください。



『フィールドガイド 樹木のマイクロハビタット(日本語版)』

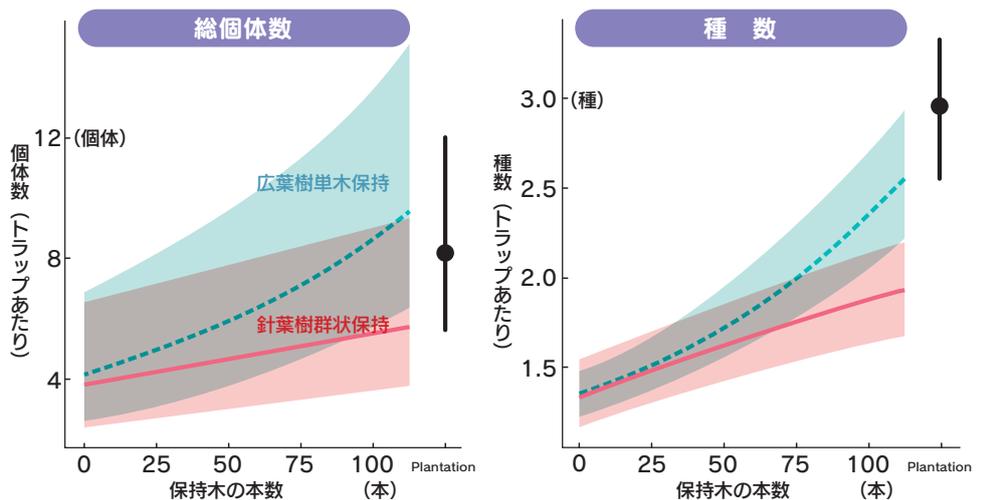
(『フィールドガイド 樹木のマイクロハビタット(日本語版)』はスイス連邦森林・雪氷・景観研究所WSLのサイトから無料でダウンロード可能です。)



写真5 樹木のマイクロハビタット

樹木のマイクロハビタットには樹洞、木の傷、枯死材、きのこ、着生植物、樹液、などさまざまな構造が含まれる。マイクロハビタットの種類によって利用する生き物の種類や形成されるためにかかる時間、できやすい木などが異なる。写真のような大きな腐朽樹洞は形成されるために長い年月がかかるが、さまざまな生き物に利用される貴重な生息環境として機能する。

図1 森林性のオサムシ・ゴムシ類の個体数と種数と保持木の本数の関係
曲線と色が塗られた部分は個体数と種数の推定値とその幅を示す。青い点線は広葉樹単木保持、赤い実線は針葉樹群状保持を行った際の推定値。右わきの黒い丸と垂線は非伐採の針葉樹(トドマツ)人工林での推定値とその幅を示す。(Yamanaka et al. 2021を改変)



山の上に たどり着いた外来植物 全国で種組成が類似していた



写真1 山の高標高域でみられる高山植物と外来植物
山の上は環境が厳しく、低地とは異なる高山植物が生育している。一方外来種では、低地と共通する種が全国の高標高域で見られた。

山の上まで外来種が侵入
外来種の侵入「注1」は生物多様性損失の主要因のひとつです。外来種の侵入が在来生物群集に与える影響はさまざまありますが、そのひとつが生物群集の均質

化「注2」です。本来生物は気候や地域に応じた種が生息するため、離れた場所には異なる生物群集が成立します。しかし、人間活動を介して生物が遠くに運ばれる機会が増え、侵略性の高い外来種が地球規模で拡がることで地域固有の生物相が失われ、遠く離れた場所に類似した群集が形成されつつあります。

山の上は地理的に孤立しており、低温や強風などの厳しい環境条件に耐性をもつ、地域固有の高山植物が生育しています「写真1」。本来そのような山岳域には外来植物が少ないのですが、近年は登山道の設置や登山者の増加などにより外来種侵入が懸念されています。私たちは、山の低標高と高標高を直接つなぐロープウェイに注目し、外来植物がロープウェイ乗降地の周りでどのように定着しているかを調べました。

外来種の供給源は低標高域

全国14の山においてロープウェイの始発地（低標高域）と終着地（高標高域）で植物の調査を行いました「図1」。その結果、すべての山の高標高域で1種以上（計35種）の外来植物が見つかりました。各山の低標高域と高標高域を比べると、在来植物では高標高域で低地性の種から高

山性種に入れ替わりますが、外来植物では種の内れ替わり「注3」の程度が小さく「図2-1」、低標高域と高標高域で出現する種が似ていました。さらに、外来植物の種の内れ替わりの程度は異なる山の高標高域間で特に小さく「図2-2」、離れた山の上で見られる外来植物の種組成が全国的に似ていることがわかりました。別の解析では、外来植物のある種が高標高域に存在する確率は、低標高域にその種がいることと強く関係していました。種子供給源となりうる低標高域での外来種管理（駆除など）が重要であるといえます。

在来種を他地域で外来種化させない

これらの成果は生物多様性保全上の価値が高い山岳域で適切な外来種管理をすすめるうえで役立つ知見です。

最後に、私たちは外来種侵入の問題にどのように取り組んでいけば良いでしょうか。2023年に外来種の侵入に関する地球規模の報告書が公表されました「写真2」。外来種の侵入では、国際的な貿易や人の移動に伴って意図的・非意図的に生物が持ち込まれ、土地改変によって外来種が拡がりやすい状況が生み出されています。生物多様性の損失が進むなか、在来生物を他の国や地域で「外来種化」させないよう、あらゆる分野で取り組んでいくことが求められます。

研究者の横顔

Q1. なぜ研究者に？

子どもの頃、オゾン層破壊、酸性雨、重油の海洋流出、温暖化といったさまざまな人間活動による環境負荷が取り沙汰されていました。研究者という職業を知り、科学面から環境問題の解決に尽力したいと思い研究者を志しました。



小山 明日香 Koyama Asuka

生物多様性・気候変動研究拠点

Q2. 影響を受けた人など

ナウシカ（宮崎駿監督）のような仕事がなにかと探して生態学者にたどりつきました。

Q3. いまホットなマイテーマは？

気候変動対策と生物多様性保全の両立、不確実性の高い環境変動下での生態系管理などに取り組んでいきたいです。

Q4. これからの抱負は？

研究者という仕事は私にとってすごく難しいです。好奇心や興味というより責務感や切迫感で続けている気がしますが、何かしらできることがある限りはがんばりたいです。

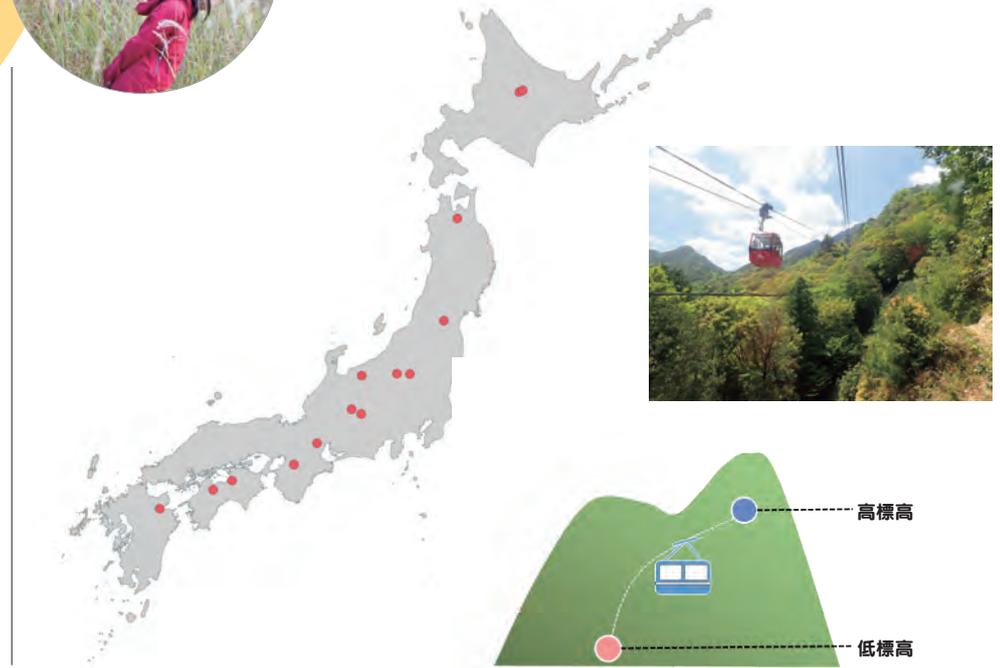


図1 調査をした場所

ロープウェイで低標高域から高標高域まで直接アクセスできる全国14の山で調査をした。

▶注1：生物種が人間の活動によって意図的または非意図的に自然の生息・生育域外に輸送または移動され、新しい地域に導入されること、そしてそこで定着・拡散する場合を含む過程全体のこと

▶注2：空間的に異なる場所の生物相が類似するようになるプロセス

▶注3：標高や緯度経度などの地理的距離に伴い出現する種が変化すること。この値が小さいと、出現する種が似ていることを示す。

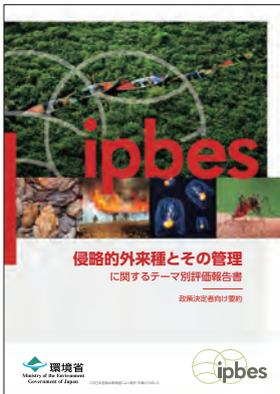


写真2 「IPBES 侵略的外来種とその管理に関するテーマ別評価報告書」(IPBES 2023 日本語訳/環境省)

外来種侵入の現状やその背景、有効な管理についての地球規模の評価がIPBESによって行われた。全文(英語)や政策決定者向け要約がオンラインで公開されている。

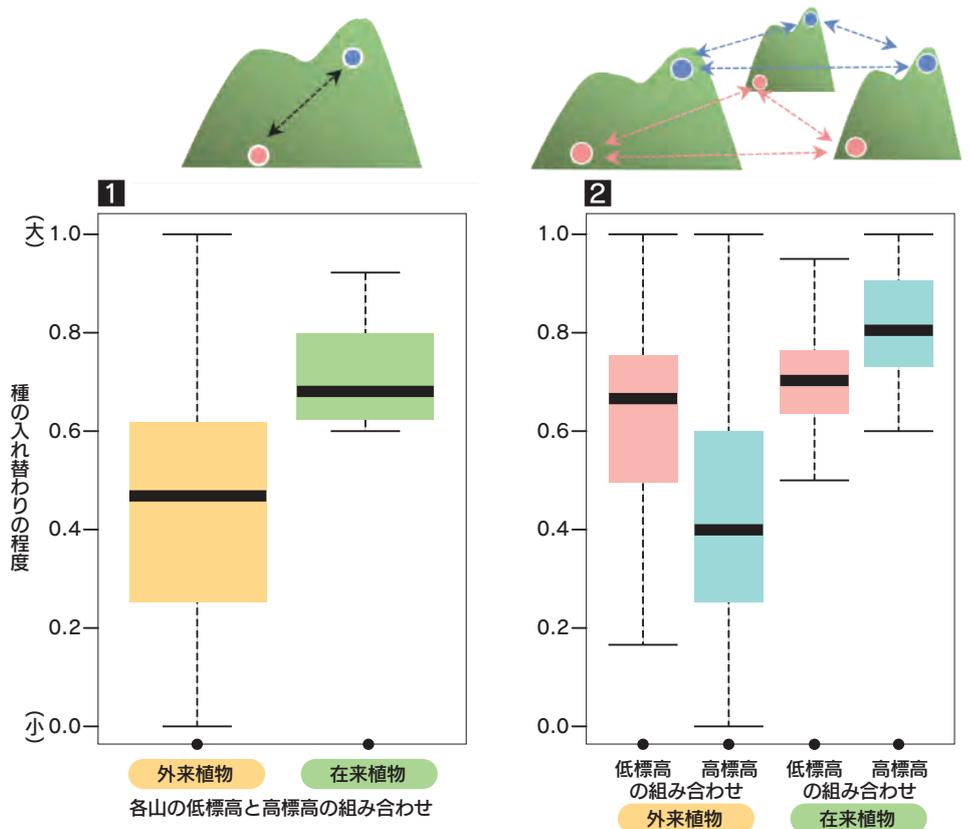


図2 すべての山・標高域の組み合わせで種入れ替わりの程度を解析(結果の一部を图示)

外来植物が在来植物に比べて、**1**各山の低標高域と高標高域間での種入れ替わりの程度が小さい。つまり、外来植物では低標高域と高標高域で出現する種が似ていることがわかる。

2異なる山の高標高域間での種入れ替わりの程度が特に小さい。すなわち高標高域に侵入している種が全国的に似ていることがわかる。

(Koyama et al. 2024を改変)



鶴田 燃海 Tsuruta Momi
樹木分子遺伝研究領域

「この会場でスギ花粉症の方はいらっ
しゃいますか？」
講演会などで参加者の方々に問いか
けると、いまや半数ほど、会場によつては
それ以上の数の辛さを主張する挙手があ
られるようになりました。
花粉症への対策として、当機構や各県
の研究機関では花粉をまったく飛ばさな
い「無花粉スギ」などの花粉症対策品種
の開発が、急ピッチで進められています。
無花粉スギ品種の登録数は30を超え、春
先の苦痛からの解放はもうすぐかと思
われますが、まだ解決すべき課題がいく
つか残されています。そのうちのひとつが、
開発された無花粉スギの苗木をどうやっ
て大量に生産するかです。
この解決に向け、私たちは組織培養で
苗木を大量に増殖する技術の開発を行
いました。この手法では、スギの未熟種子
から脱分化した細胞（カルス）を誘導し、
大量に増殖させます。カルスから不定胚

■ 無花粉スギの苗を大量に増やすには？ ■

森林総合研究所「組織培養による無花粉スギ苗の増殖マニュアル」より



- ①誘導したカルスをシャーレで培養します。
- ②特殊な培地で培養すると不定胚が形成されます。
- ③不定胚が発根・発芽し植物体が再生されます。

と呼ばれる種子の胚に相当する器官を形
成させ、これを発芽・発根させることで
再生植物体を得ます。適切な植物ホルモ
ンの濃度、培養条件を明らかにすること
で、系統によっては1グラムのカルスか
ら千本以上の苗木を生産できるようにな
りました。現在、この技術の実用化をめ
ざして、培養方法や苗木の生産の効率化
の研究を進めています。

(2025年1月17日開催講座より)

森林の生物多様性を特集したバックナンバー

今号の特集「生物多様性と森林経営の両立をめざして」はいかがでしたでしょうか？
森林の生物多様性についてさらにお知りになりたい方は、下記バックナンバー(既刊号)をご覧ください。
各表紙右下の2次元コードからオンライン閲覧が可能です。また、冊子の送付(無料)を
ご希望の場合は、本誌2ページ下の「広報普及科」までご連絡ください。



第45号(2019年)



第51号(2020年)



第64号(2024年)



第66号(2024年)

森林総合研究所アーカイブ公開

昨年11月に創立120周年を迎えた森林総合研究所は記念事業として、森林・林業・木材産業の各分野の研究成果の中から、研究所書庫で保管している歴史的資料569点をデジタル化した「森林総合研究所アーカイブ」を公式サイトで公開しました。データは森林総合研究所（林業試験場）、帝室林野局林業試験場、国有林野特別会計林業試験成績報告書の3カテゴリに分類し、一部を除きOCR（光学式文字読み取り）処理済みですので、PDF閲覧ソフトなどでテキスト検索が可能です。



歴史的な研究資料をデジタル化し公開した森林総合研究所アーカイブで閲覧できる、1920(大正9)年7月発行の報告集「林業試験彙報第一號」の表紙



一般公開「春の森林講座」

今年の第67回科学技術週間（4月13～19日）の一環として、森林総合研究所は4月25日（土）、地域の方々にどこに研究所を知って頂く一般公開イ

ベント「春の森林講座」を開催します。研究員による講演や構内見学ツアーなどを予定しています。参加無料。詳細が決まり次第、公式サイトなどで案内します。



昨年4月開かれた一般公開「春の森林講座」での研究員講演

ウッドデザイン賞奨励賞で表彰

森林総合研究所などが取り組んだ研究プロジェクト「早生樹等の国産未活用広葉樹材を家具・内装材として利用拡大するための技術開発」がウッドデザイン賞2025奨励賞（ソーシャルデザイン部門）に選ばれ、同プロジェクト総括者で木材加工・特



ウッドデザイン賞2025奨励賞の表彰状を受け取った杉山真樹チーム長(左)と赤池学審査委員長＝東京ビッグサイト

性研究領域の杉山真樹特性評価担当チーム長が昨年12月、表彰されました。

同プロジェクトは、センダン、ハノノキ、ホオノキ、コナラ材の利用に当たっての基礎データとなる材質や物理特性などを明らかにすることにも、センダンについて業界の自主規格となりうる板材の品質評価基準の試案を作成するなどしました。森林総合研究所を中心に、山形県工業技術センター、岐阜県生活技術研究所、福岡県農林業総合試験場資源活用研究センター、飛騨産業（株）とともに生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」の資金を得て取り組みました。

森林総合研究所研究成果

●接着剤による成虫脱出孔封鎖でクビアカツヤカミキリ防除

桜や梅などのバラ科樹木に深刻な被害を与える特定外来種クビアカツヤカミキリ（以下クビアカ）は、羽化後に樹外へ脱出するための「脱出予定孔」を強力な接着剤で封鎖すると、ほとんど脱出できないことがわかりました。全国的に被害が広がり、街路樹や果樹を守る対策が早急に求められる中、環境負荷の少ない防除技術の確立に役立つ成果です。

研究グループは、クビアカが侵入した栃木県足利市のサクラ計7本で目視確認した脱出予定孔計37か所にに対し、高い接着性と耐久性を持つエポキシ系接着剤を注入して塞いだところ、成虫脱出が観察された孔は



脱出予定孔にエポキシ系接着剤を注入している様子

18・9%でした。

一方で、見落としていた孔や目に見えない孔から脱出した成虫も確認されました。脱出予定孔の検出精度を高めるため、将来的には、画像解析などによる検出技術の導入が期待されます。

本研究は、生研支援センター「イノベーション創出強化研究推進事業」（04015C1）（相次いで侵入した外来クビアカミキリムシから日本の果樹と樹木を守る総合対策手法の確立）の支援を受けて実施されました。

*脱出予定孔：成虫になって樹木から脱出するための孔。クビアカでは、蛹や成虫になる前の幼虫時に掘り、羽化脱出に向けて準備しておくことが知られている。

次号予告

6月発行予定の次号73号は「樹皮の役割と利用」(仮)を特集します。巻頭鼎談では、茨城県大子町で和紙原木コウゾを栽培し加工・販売する大子那須楳保存会の齋藤邦彦会長の作業場を森林資源化学研究領域の楠本倫久主任研究員と木材加工・特性研究領域の平野優研究員が訪ね、楳に懸ける思いや可能性について話を伺いました。お楽しみに。



P.18



P.3, 8, 14



P.3, 8, 14, 16



P.3, 8, 14, 16, 18, 20



◀持続可能な開発目標 (SDGs)

森林総合研究所は、森林・林業・木材産業等の幅広い研究を通して、国連の持続可能な開発目標 (SDGs) の達成に積極的に貢献しています。該当する目標と記事のページ数は、左記の通りです。

森林総合研究所に関するトピックやイベント、研究成果など最新情報は公式サイトで案内しています▶▶▶



お問い合わせ
森林総合研究所
企画部 広報普及科 広報係
TEL 029-829-8372
Email kouho@ffpri.go.jp

本州脊梁^{せきりょう}山脈の日本海側の雪山にみられるミヤマナラ



低木状に育つミヤマナラ。
ミヤマナラはミズナラの変種とされ、幹が根元で分岐して匍匐し、低木状となる。

文と写真◎永光輝義 Nagamitsu Teruyoshi

企画部国際戦略科長

ミズナラは、日本の冷温帯にある山地林の主要な落葉樹で、林冠に達するほどの高木に育ちます。一方ミヤマナラは、本州脊梁山脈の日本海側の山岳地帯(亜高山帯)に分布し低木状に育ちます。ミヤマナラはミズナラの変種とされ、幹が根元で分岐して匍匐し、葉は小さく、葉の裏面には毛が密生しています。こうした形態から、多雪地域の高山で避けることのできない吹雪や雪崩への耐性を持つと考えられています。

日 本列島では、冬に大陸から吹く冷たい季節風が、あたたかい日本海をわたることで雨雲を発生させ、その雨雲が本州脊梁山脈にぶつかって上昇冷却されることで、日本海側に多くの雪を降らせます。そのため日本海側の山岳地帯には、多雪環境に適応したさまざまな植物がみられ、太平洋側に分布する近縁種と区別されています。

樹 木では、ヤブツバキに近縁なユキツバキや、ユズリハに近縁なエゾユズリハなどがその例です。これらの常緑樹は寒さに弱いのですが、雪に埋もれることによつて冬の厳しい寒さから保護されています。ユキツバキやエゾユズリハは低木状で多雪環境に適応しており、ヤブツバキやユズリハからそれぞれ遺伝的に分化しています。

青 森県の八甲田山から長野・富山県の白馬岳にわたる山岳地帯のミヤマナラを調べたところ、ミズナラから遺伝的に分化していることがわかりました。日本海側に特有な多雪環境が適応進化をもたらし、日本列島の植物の多様性を豊かにしてきたのです。



冷温帯の山地帯に分布し
高木となるミズナラの木



葉の裏面の拡大写真。左がミズナラ、右がミヤマナラ。ミヤマナラの葉の裏には、毛が密生している。