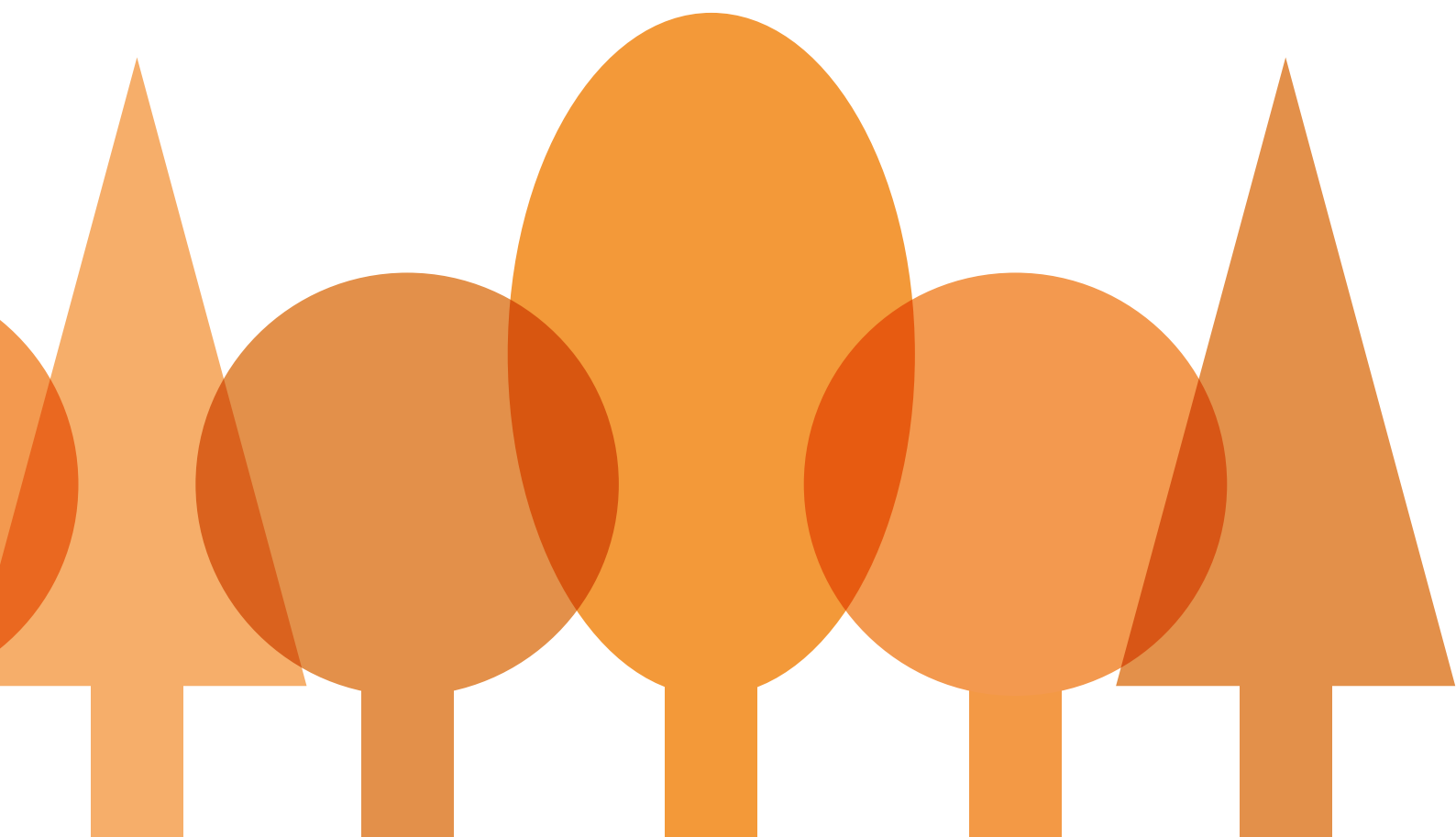


森林総合研究所

令和8年版

# 研究成果選集

2026



## はじめに

**森** 林総合研究所は、豊かで多様な森林の恵みを生かした循環型社会の形成に努め、人類の持続可能な発展に寄与することをミッションとし、日本と世界の森林・林業・木材産業・林木育種に関わる総合的な研究開発を担っています。令和3年度から令和7年度まで実施した第5期中長期計画では、環境変動下での森林の多面的機能の発揮に向けた研究開発、森林資源の活用による循環型社会の実現と山村振興に資する研究開発、多様な森林の造成・保全と持続的資源利用に貢献する林木育種を重点課題として研究開発に取り組んできました。「令和8年版 研究成果選集 2026」では、これら重点課題を構成する以下の9つの戦略課題において2025(令和7)年度に得られた主要な研究成果をとりまとめました。

- 気候変動影響の緩和及び適応に向けた研究開発
- 森林生物の多様性と機能解明に基づく持続可能性に資する研究開発
- 森林保全と防災・減災に向けた研究開発
- 林産物の安定供給と多様な森林空間利用の促進に資する研究開発
- 生物特性を活用した防除技術ときのこ等微生物利用技術の開発
- 木材利用技術の高度化と需要拡大に向けた研究開発
- 木質新素材と木質バイオマスエネルギーの社会実装拡大に向けた研究開発
- 林木育種基盤の充実による多様な優良品種の開発
- 林木育種技術の高度化・拡張と特定母樹等の普及強化

できるだけ平易な言葉を用いるように努め、専門用語には解説を付けました。また、こうした成果が、国連が定めた17の持続可能な開発目標(SDGs)のどれに貢献できるのかを、研究成果ごとにアイコンで示しました。

この研究成果選集が皆様のご参考になれば幸いに存じます。

2026年6月

国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 所長 丹下 健





重点課題

1

環境変動下での森林の  
多面的機能の発揮に向けた研究開発

ア 気候変動影響の緩和及び適応に向けた研究開発

- 森林土壌ガス測定を高速化、広域観測を可能に …………… 04  
森林土壌による温室効果ガス吸収・放出量の測定を効率化するため、ポータブルガス分析計を用いて従来法より分析時間を大幅に短縮し、高精度な測定を実現する新手法を開発しました。
- アンデス-アマゾンの生態系保全のための森林管理システムを開発 …………… 06  
山地森林生態系の保全を目的に、土地利用マップ、森林劣化回復ポテンシャルマップ、森林火災リスクマップ、水資源のためのランドスケープ最適化システムを作成し、これらを統合した森林管理システムを開発しました。

イ 森林生物の多様性と機能解明に基づく持続可能性に資する研究開発

- 線虫による新たな昆虫殺生法を発見 …………… 08  
宿主昆虫の体表面に針を刺して体液を吸う線虫の摂食行動を観察した結果、実は単純な寄生ではなく、毒成分を注入して宿主昆虫を殺すという、これまでに知られていなかった昆虫殺生法を持つことを確認しました。
- 希少低木ウラジロコムラサキ、自然交配だけでは多様性維持が困難 …………… 10  
ウラジロコムラサキの父島集団で性比と花粉親の偏り、交雑によって、自然交配では遺伝的多様性の維持が難しいことが分かりました。兄島個体を用いた人工交配が多様性の回復に有効であることが示されました。
- 御蔵島の野生化ネコ、年3万5千羽以上のオオミズナギドリを捕食 …………… 12  
世界最大のオオミズナギドリの繁殖地の伊豆諸島御蔵島において野生化しているネコの糞内容物を分析した結果、ネコが少なくとも年間3万5千羽以上のオオミズナギドリを捕食していることが明らかとなりました。

ウ 森林保全と防災・減災に向けた研究開発

- 豪雨の正体に迫る！—水の安定同位体比で雨雲の水蒸気量を推定する— …………… 14  
雨の安定同位体比を1時間ごとに観測し、「雨雲の降雨履歴や水蒸気量」を明らかにしました。この観測を全国で行うことで、線状降水帯などの豪雨をもたらす“危険な雨雲の特徴”の解明につながることを期待されます。
- 森林保険との連携による全国干害リスクマップの作成 …………… 16  
土壌水分の推定と、森林保険契約地における被害の要因解析に基づき、気象条件と立地条件を考慮した幼齢林の全国干害リスクマップを作成しました。

## 森林資源の活用による循環型社会の実現と 山村振興に資する研究開発

### ア 林産物の安定供給と多様な森林空間利用の促進に資する研究開発

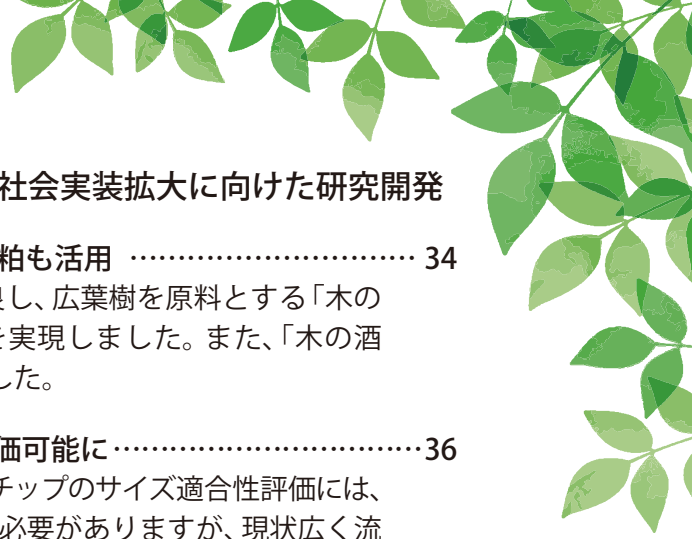
- 切株の萌芽枝は茎の成長を優先し速やかに地上部空間を再獲得 …………… 18  
アベマキとコナラでは、伐採後に切株から伸びた萌芽枝の方が、伐採されなかった通常の稚樹よりも速く成長しました。萌芽枝は葉より茎へのバイオマス配分が大きく、地上部空間の再獲得に有利な特徴を持っていました。
- 光学衛星データと雨量データから林道被害状況の早期・広域把握を支援する …… 20  
光学衛星データと雨量データを用いて、広域的に発生する豪雨後の林道被害箇所を迅速に推定するシステムを構築しました。
- 管理優先度の高い人工林を抽出して管理の選択肢を示す …………… 22  
市町村による民有林管理を支援するために、全国で整備の進む航空レーザ計測データを活用し、管理不足の人工林を探し、災害の危険性を評価して、施業方法と優先順位を判断する技術を開発しました。
- 木材流通のハブであるプレカット材産業の産業連関構造 …………… 24  
私たちが木材を利用することは、日本の森林にどれだけの影響を与えるのでしょうか。産業連関表の「その他の木製品」からプレカット材を分離することで、より精緻な分析を可能にしました。

### イ 生物特性を活用した防除技術ときのご等微生物利用技術の開発

- 苗木病害の診断技術と防除法の高度化 …………… 26  
主要造林樹種の苗木病害について種類と生態を調査し、重要病害であるカラマツ先枯病とその他いくつかの樹木疫病の遺伝子検出手法を設計するとともに、有効薬剤の情報を整理しました。これらの知見は苗木生産の高度化、低コスト化に貢献します。
- 農薬散布ドローンによる花粉飛散防止剤散布に向けた基盤情報構築 …………… 28  
スギ花粉飛散防止剤の空中散布技術として、新たに農薬散布ドローンを用いた散布手法を検討し、飛行高度やノズル条件を整理するとともに、スギ生立木への散布液の付着特性を明らかにしました。

### ウ 木材利用技術の高度化と需要拡大に向けた研究開発

- 早生樹ユーカリの生材中の水分分布を細胞レベルで可視化した …………… 30  
早生樹ユーカリの乾燥が難しい要因を探るため、低温走査電子顕微鏡などを用いて生材中の水分分布を可視化したところ、乾燥時の割れや変形の発生を促す可能性のある木部繊維への特徴的な水の分布状況が観察されました。
- 初期段階の腐朽を“光”で検出 …………… 32  
木材の腐朽に伴いその初期段階からごく微弱な光が放出される現象を、超高感度微弱発光検出装置を用いて明らかにしました。本成果は、光を指標として腐朽を早期に検出する新たな技術の開発に役立てることができそうです。



## エ 木質新素材と木質バイオマスエネルギーの社会実装拡大に向けた研究開発

- 「木の酒」の製造効率を広葉樹で改善して木の酒粕も活用 …… 34  
「木の酒」製造工程における微粉碎処理技術を改良し、広葉樹を原料とする「木の酒」製造工程における糖化率の改善と省電力化を実現しました。また、「木の酒粕」が食物繊維として活用できる可能性を示しました。
- チップのサイズを篩の種類によらず一貫的に評価可能に …… 36  
海外製ガス化熱電併給装置で燃料として使用するチップのサイズ適合性評価には、一般的に国際規格のサイズ測定用の篩を使用する必要がありますが、現状広く流通している国内規格の篩も使用できるようにしました。

### 重点課題

## 3

## 多様な森林の造成・保全と 持続的資源利用に貢献する林木育種

### ア 林木育種基盤の充実による多様な優良品種の開発

- スギの木材は「変形のしかた」が家系で違う  
— 未成熟材の力学的性質の違い — …… 38  
スギ未成熟材の荷重—たわみ曲線を比較し、変形しにくさや粘り強さに家系間で差があることを明らかにし、構造用材利用を見据えた木材の遺伝的改良の可能性を示しました。
- 花粉症対策と林業採算性に貢献する  
スギエリートツリー特定母樹からの少花粉品種の開発 …… 40  
特定母樹に指定されたエリートツリーの中から、成長の良さと少花粉性を兼ね備えたスギ少花粉品種を複数開発し、採種園を構成可能としました。

### イ 林木育種技術の高度化・拡張と特定母樹等の普及強化

- 成長に優れたスギは光を効率的に利用する樹冠構造を持つ …… 42  
スギの成長には受けた光をどれだけ効率よくバイオマスに変換できるかが重要であることと、成長に優れたスギは先端がとがり、上部の葉が込みすぎず、光が樹冠全体に行き渡るような特徴を持つことが分かりました。
- 滅失する危険性の高い貴重な樹木の後継樹のクローン増殖と里帰り …… 44  
林木育種センターでは、衰弱した貴重な樹木の後継樹を増殖する「林木遺伝子銀行110番」を実施しています。2025(令和7)年度は13件の申請を受け入れ、これまでに増殖・育成してきた12件の後継樹を里帰りさせました。



## 森林土壌ガス測定を高速化、広域観測を可能に

立地環境研究領域: 阪田 匡司、橋本 昌司 九州支所: 森 大喜

**森林** 林土壌による温室効果ガス吸収・放出量の測定を効率化するため、ポータブルガス分析計を用いて従来法より分析時間を大幅に短縮し、高精度な測定を実現する新手法を開発しました。

### ■ 土壌ガス観測における従来の制約

地球温暖化の進行に伴い、森林土壌が放出する二酸化炭素(CO<sub>2</sub>)や吸収するメタン(CH<sub>4</sub>)の量を正確に把握することが重要になっています。これらの広域観測には、現地で採取したガスを容器に詰めて持ち帰り分析する方法が一般的ですが、従来の「ガスクロマトグラフ法\*」は分析に時間がかかるのが難点でした。一方、近年普及している「ポータブルガス分析計\*」は現場でのリアルタイム測定には優れていますが、多数の地点を同時に調査するには高価な機器が複数台必要となるため、広域観測には不向きでした。

### ■ 既存の分析法の課題を解消

そこで私たちは、両者の利点を組み合わせ、持ち帰った少量のガス試料を実験室にてポータブルガス分析計で測定する新手法を開発しました。この装置は測定に際して連続的にガスを吸引する必要がありましたが、窒素ガスを流しながら試料を注入する新たな仕組みを考案し(図1)、密閉容器(バイアル瓶)に入った少量のガスでも測定を可能にしました。

### ■ 分析時間を大幅に短縮し高精度を実現

この新手法を用いることで、従来の約4分の1以下の時間(1~2分程度)で分析を完了できるようになりました。性能を検証したところ、濃度の大小にかかわらず正確に測定でき(直線性)、繰り返し測定しても値が安定しており(反復性)、従来法であるガスクロマトグラフ法とほぼ同じ結果が得られる(頑強性)ことが確認されました(図2)。

### ■ 気候変動研究の効率化に貢献

本課題で開発した新手法により、森林土壌の温室効果ガス動態をこれまでより大規模かつ高頻度で観測することが容易になります。環境変化が森林の炭素循環に与える影響をより詳細に解明することで、気候変動対策の研究発展に大きく貢献することが期待されます。

### ■ 専門用語

**ガスクロマトグラフ法:** 採取した気体に含まれる成分を分離して計測する分析手法。高精度ですが、成分ごとの分離に時間を要するため、1検体あたりの分析時間が長くなる傾向があります。

**ポータブルガス分析計:** レーザー分光技術などを用いて、特定のガス濃度をリアルタイムかつ高精度に測定できる装置。即時性に優れますが、装置自体が高価で運搬も必要のため、多地点同時観測にはハードルがあります。

### ■ 研究資金

・本研究所の交付金プロジェクト「マイナスエミッションに向けた土壌メタン吸収の広域算定手法の開発」

### ■ 参考文献・サイト

Sakata, T., Mori, T. and Hashimoto, S. (2025) Portable gas analyzer for stored gas samples: A rapid alternative to gas chromatograph for determining gas concentrations in closed chamber techniques. 森林総合研究所研究報告, 24(2), 95-101.

阪田匡司(2025) 森林総合研究所プレスリリース「革新的ガス分析手法を開発—森林土壌から放出・吸収される温室効果ガス測定を大幅に効率化—」<https://www.ffpri.go.jp/press/2025/20250711/index.html>

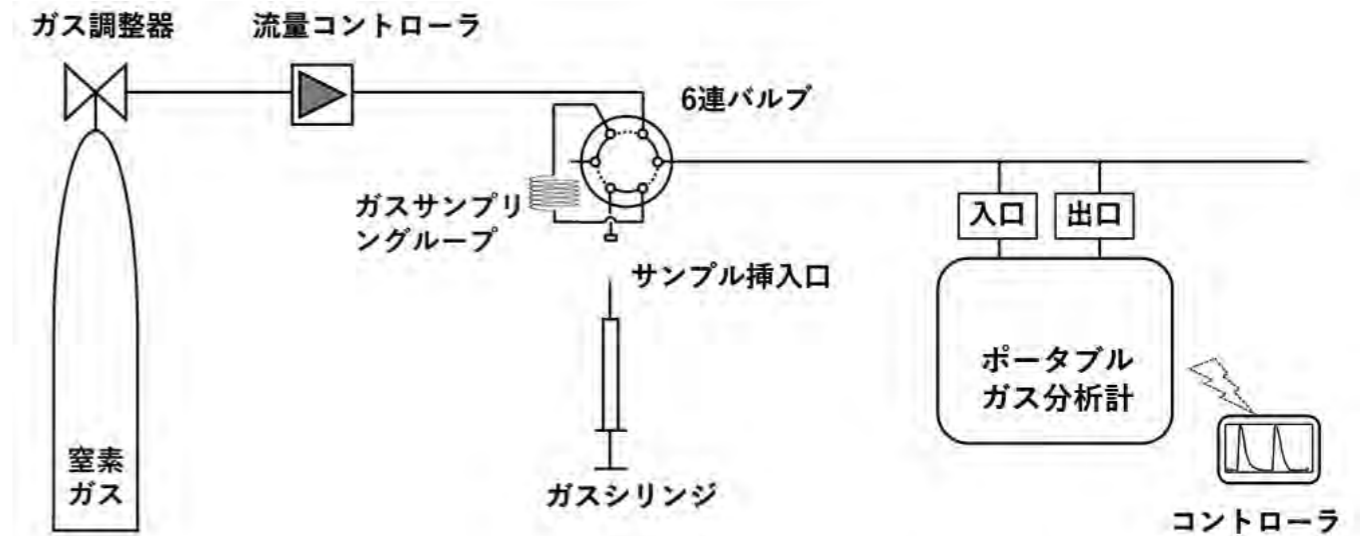


図1 開発したガス分析システムの概要

窒素ガスを流しながら試料を注入し、瞬時に現れる濃度のピーク(最大値)を読み取ることで、ポータブルガス分析計を用いて保存サンプルの迅速な測定を可能にしました。(Sakata et al. (2025) Fig.1を改変)

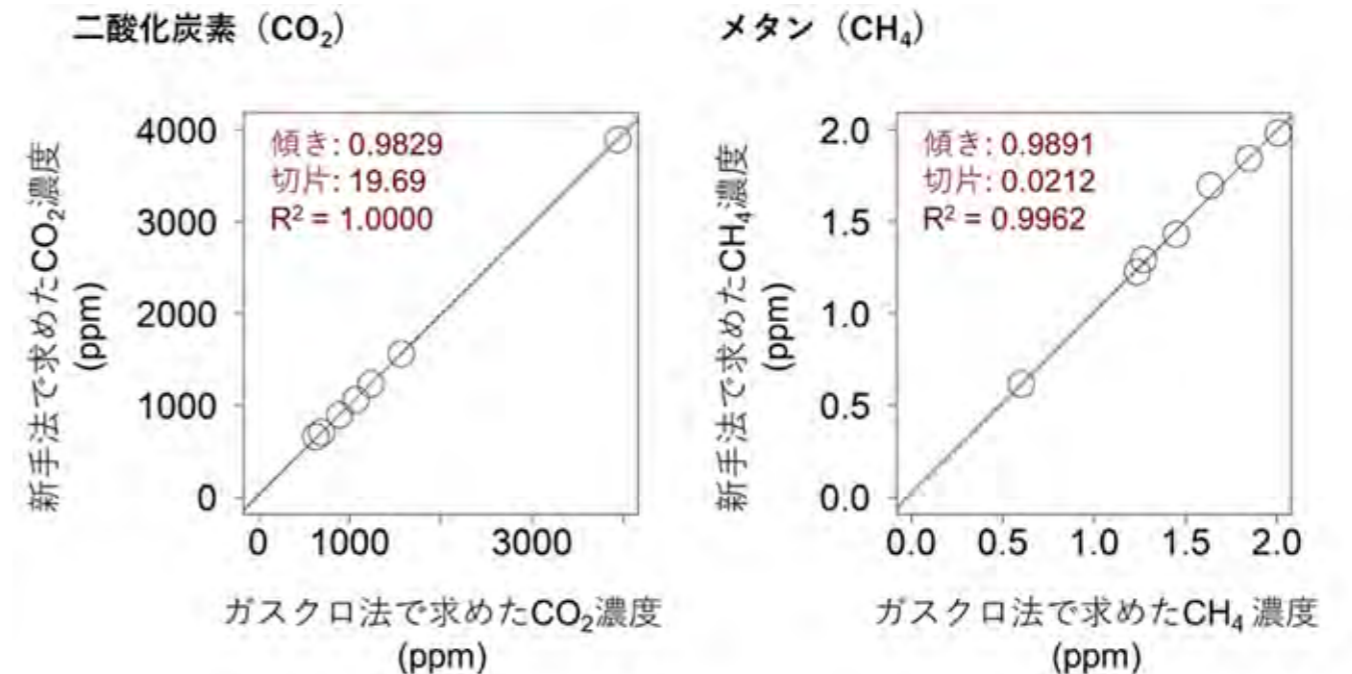


図2 新手法と従来法の測定値の比較

二酸化炭素(左)およびメタン(右)ともに、新手法(縦軸)と従来のガスクロマトグラフ法(横軸)の測定値は非常によく一致しました。(Sakata et al. (2025) Fig.4を改変)



## アンデス-アマゾンの生態系保全のための森林管理システムを開発

森林管理研究領域:平田 泰雅 生物多様性・気候変動研究拠点:宮本 和樹  
 企画部:佐藤 保 北海道支所:今村 直広、澤野 真治 東北支所:延廣 竜彦  
 森林防災研究領域:玉井 幸治 千葉大学:楊 偉  
 日本森林技術協会:橋口 秀実、花村 美保

山地森林生態系の保全を目的に、土地利用マップ、森林劣化回復ポテンシャルマップ、森林火災リスクマップ、水資源のためのランドスケープ最適化システムを作成し、これらを統合した森林管理システムを開発しました。

### ■ 山地生態系の現状を「見える化」する

アンデスからアマゾンに至る山地森林生態系では、様々な人為攪乱や気候変動に起因する水資源の不足により生態系機能の低下が懸念されています。そこで森林生態系の保全を担う地方行政官や地域住民に森林生態系の現状を把握してもらうため、2018年から2025年に取得した衛星データのオブジェクト分類による時系列土地利用マップ、森林の地上部現存量に基づく2020年から2025年までの5年間の森林劣化レベルの変化によって評価した森林劣化回復ポテンシャルマップ(図1)、火災の危険度と脆弱度をもとにした機械学習による火災リスクマップ(図2)、蒸発散量算出モデルと基底流出量算出モデルから得られた水資源供給量マップを作成しました。また、住民の選択するシナリオに基づいた土地利用改変シミュレーションにおいて、水資源供給量をランドスケープレベルで最適化するシステムを作成しました。

### ■ 森林管理システムの開発

これらを統合して生態系サービスを活用するための森林管理システムを開発しました。システムは、①現状の見える化、②地域住民によるシナリオ作成の判断材料となる統計量の算出、③住民の選択するシナリオに基づくシミュレーション、④住民の選択するシナリオに基づくゾーニング/森林管理の4つのパーツにより構成されています(図3)。システムは途上国で利用が可能なように、QGISというフリーのソフトウェア上で動くプラグインとして、Pythonというプログラム言語を用いて作成しました。

### ■ 森林管理システムの社会実装に向けて

ここで開発した森林管理システムを、アンデス-アマゾン地域での山地森林生態系保全に役立ててもらうため、森林管理システムの操作マニュアルや環境教育のためのガイドブックを作成して、地方行政官に向けた森林管理システム利用のためのトレーニング、地域住民向けのワークショップを開催します。

### 研究資金

・地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム(SATREPS)「アンデス-アマゾンにおける山地森林生態系保全のための統合型森林管理システムモデルの構築」

### 参考文献・サイト

Tamai, K. et al. (2026) Soil air permeability in Andes - Amazon area, 関東森林研究, 77, 165-166 <http://www.kantoforest.jp/papers/pdf/kantoforest77.pdf>

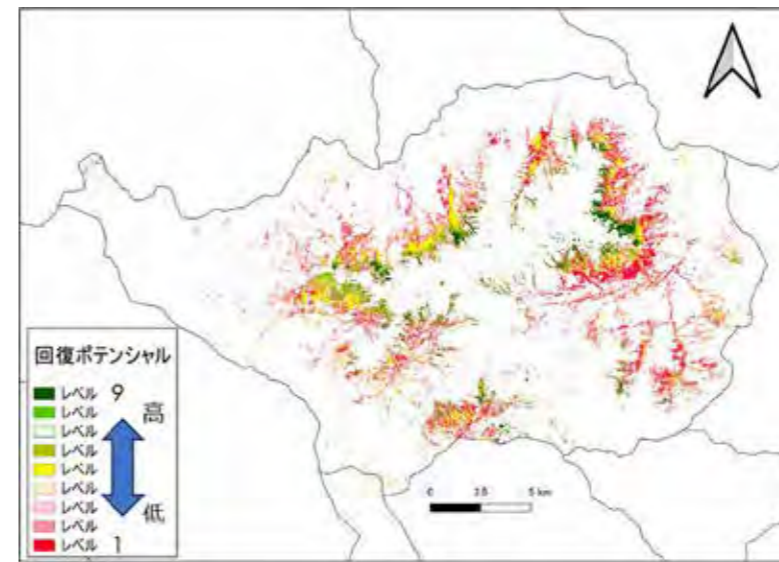


図1 ペルーのアプリマック州ウアニパカ地区における森林劣化レベルの変化によって評価した森林劣化回復ポテンシャルマップ

2020年から2025年までの5年間の森林劣化レベルの変化によって、回復ポテンシャルのレベルを9段階に設定

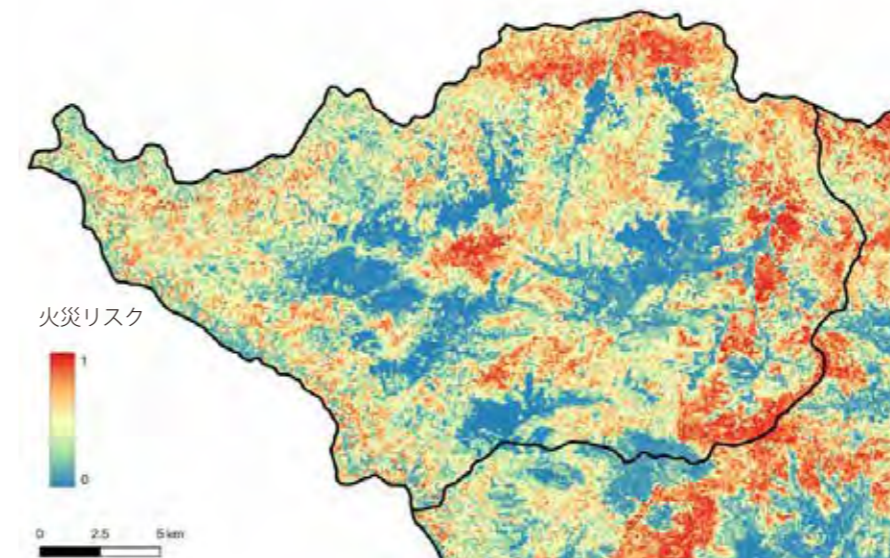


図2 アプリマック州ウアニパカ地区の森林火災リスクマップ  
 数値が1に近づくほど、火災リスクが高くなることを示す



図3 山地生態系保全のための森林管理システム



## 線虫による新たな昆虫殺生法を発見

関西支所:神崎 菜摘

**宿**主昆虫の体表面に針を刺して体液を吸う線虫の摂食行動を観察した結果、実は単純な寄生ではなく、毒成分を注入して宿主昆虫を殺すという、これまでに知られていなかった昆虫殺生法を持つことを確認しました。

### ■ 線虫による昆虫殺生

線虫類は、糸状の体形を持つ小型無脊椎動物で、微生物や他の線虫を捕食する自由生活種のほか、多くの動植物寄生種が知られています。寄生者として最も多いのは昆虫寄生種ですが、宿主昆虫に対してほとんど影響を与えないものから殺してしまうものまで、影響は大きく異なります。線虫による昆虫殺生法として、これまでに知られていたのは、昆虫体内の栄養分を取りつくして強度の栄養失調を起こすもの、昆虫体内で昆虫病原性細菌を放出し、敗血症を起こすもの、の2つです。

### ■ *Ektaphelenchus winteri*は毒成分で宿主昆虫を殺す

ノルウェーでの土壌動物相調査の過程で、表面に多数の線虫が付着したタマバエ\*の幼虫(写真1)が見つかりました。詳細な観察では、線虫の口は針状で、これをタマバエ幼虫に刺し、体液を吸っていました。この際にタマバエ幼虫は麻痺状態になり、線虫除去後にも回復することなく、死亡していました。そして、形態観察と、摂食特性から、この線虫は、*Ektaphelenchus winteri*という種であると判明しました。この線虫は、これまで、単純な昆虫寄生種であると考えられていましたが、実は、昆虫に対する毒成分を持ち、これを注入することで殺すと考えられました。このような昆虫殺生法はこれまでに知られていない、新しいものです。

### ■ 線虫による昆虫殺生の起源と害虫防除利用への期待

系統解析\*の結果、この線虫は、他の線虫種に対する麻痺性の毒を利用して捕食を行う線虫捕食性種と近縁であることが確認されました(図1)。このことから、*E. winteri*の持つ毒成分は、線虫捕食種と同じ、

もしくは近い成分であり、この線虫が線虫捕食から進化してきた昆虫殺生(捕食)性の種であると考えられました。今後、毒成分の特定、捕食範囲の検証などを行うことにより、基礎科学的情報が得られるほか、新規の生物防除資材開発につながることを期待されます。

### 専門用語

**タマバエ**:ハエ目(双翅目)タマバエ科に属するハエの仲間。植物にこぶを作る種類が多いためタマバエと総称されるが、コブを作らないものも多い。本研究で見つかったタマバエは、植物には寄生せず、朽木などで菌類を餌とする。

**系統解析**:形態的特徴、遺伝子(DNA塩基配列、タンパク質のアミノ酸配列)などをもとに、生物種間の進化的関係、類縁関係を推定する手法。

### 研究資金

- ・科研費(JP20H03026)「森林昆虫の多様性研究の新展開:駆動力としての昆虫関連微生物の存在意義の検証」
- ・科研費(JP23K17381)「極限環境に棲む線虫で切り拓く動物胎生体の適応的意義と進化プロセス研究」
- ・科研費(JP23K23953)「線虫の生活様式多様化と種分化に関する統合的研究」

### 参考文献・サイト

Kanzaki, N. and Fjellberg, A. (2025) Reisolation of *Ektaphelenchus winteri* (Hooper, 1995) Heydari & Pedram, 2020 (Rhabditida: Aphelenchoididae) from *Xylodiplosis nigritarsis* (Diptera: Cecidomyiidae) in Norway. *Nematology*, 27, 221–236. DOI: 10.1163/15685411-bja10384

森林総合研究所(2025)プレスリリース「線虫が昆虫を殺生する新たな手法を発見—生物防除資材の開発に期待—」  
<https://www.ffpri.go.jp/press/2025/20250212/index.html>



写真1 線虫(体長約0.9mm)の捕食を受けているタマバエ *Xylodiplosis nigritarsis* 幼虫 (Kanzaki and Fjellberg (2025)を改変)

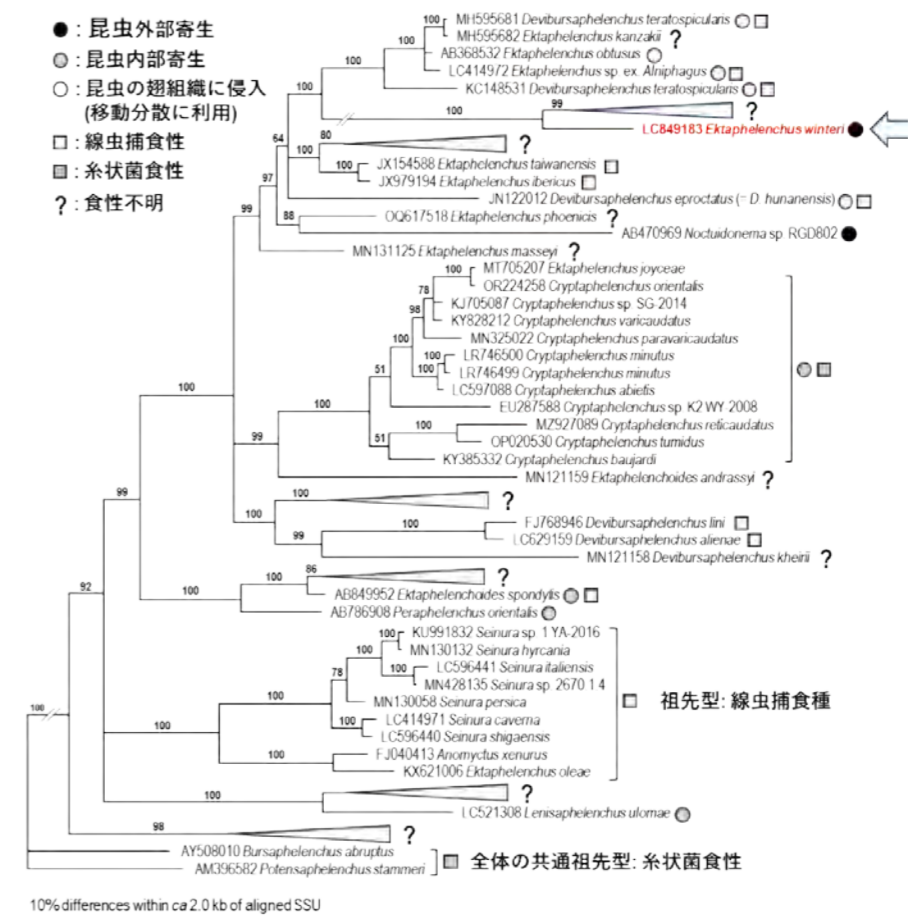


図1 *Ektaphelenchus winteri*の系統的位置づけ

*Ektaphelenchus winteri* は糸状菌食性線虫から分化した線虫捕食性線虫を祖先型とする昆虫寄生性線虫のグループに属する。(Kanzaki and Fjellberg (2025)を改変)



## 希少低木ウラジロコムラサキ、自然交配だけでは多様性維持が困難

樹木分子遺伝研究領域: 鈴木 節子  
東京大学: 増田 和俊

ウラジロコムラサキの父島集団で性比と花粉親の偏り、交雑によって、自然交配では遺伝的多様性の維持が難しいことが分かりました。兄島個体を用いた人工交配が多様性の回復に有効であることが示されました。

### ■ ウラジロコムラサキの現状

ウラジロコムラサキ(写真1)は小笠原諸島に固有な希少低木種で、父島と兄島にのみ分布しています。本研究では、遺伝解析により両島の遺伝的多様性を評価しました。父島では成木がわずか15個体、そのうちメスは3個体と性比の偏りが顕著でした。一方、兄島では100個体以上が生育し性比の偏りはみられませんでした。しかし、近親交配に起因する近交弱勢の可能性が認められ、遺伝的多様性は父島より低い傾向にありました。これらの結果から、両島の集団はいずれも遺伝的リスクを抱えていることが明らかとなりました。

### ■ 父島集団の繁殖リスク

父島の自然交配由来の実生の約4割が近縁種オオバシマムラサキとの交雑に由来することが判明しました。近縁な普通種との交雑が高頻度で生じることで、希少種であるウラジロコムラサキの繁殖機会が大きく制限されていました。さらに、純粋なウラジロコムラサキの実生はすべて同一のオス1個体が花粉親であり、自然下ではごく限られた個体のみが繁殖に寄与していることが示されました。ウラジロコムラサキの純粋な系統と遺伝的多様性を維持するには、自然交配だけでは困難であることが示されました。

### ■ 遺伝的救済\*の可能性を評価

遺伝的多様性の低下を防ぐため、父島の全成木と兄島のメス個体を用いた人工交配を想定したシミュレーションを行いました(図1)。なお、父島と兄島は地理的に近接し、遺伝的分化も小さいため、島間での交配は保全上許容されると判断されています。

その結果、交配に参加させる個体数を増やすほど遺伝的多様性は向上しましたが、父島の全成木を用いても次世代の多様性は現状の水準に達しませんでした。一方、兄島のメス個体を加えると、選ぶ個体によっては次世代の多様性を現状より高められることが示されました。本研究は、遺伝解析に基づく保全計画の立案に重要な基盤情報を提供し、希少植物の長期的な存続に向けた取り組みに貢献するものです。

### 専門用語

**遺伝的救済**: 遺伝的多様性の低下や近交弱勢が進む集団に、他集団の個体を選択的に導入することで、繁殖力や生存率の改善を目指す保全手法です。

### 研究資金

- ・科研費(JP21K05694)「小笠原諸島の固有樹木種における水分環境に応じた適応放散的種分化プロセスの解明」
- ・科研費(JP24K01801)「小笠原固有樹木種の全ゲノム比較による適応遺伝子の探索と進化メカニズムの解明」

### 参考文献・サイト

鈴木節子・増田和俊(2026) 小笠原諸島における絶滅危惧種ウラジロコムラサキの遺伝的多様性と保全に向けた提言. 保全生態学研究. <https://doi.org/10.18960/hozen.2515>



写真1 小笠原諸島の希少植物ウラジロコムラサキ

岩場や乾燥した低木林に生育し、葉は分厚くたくさんの毛が密生しています。本土のムラサキシキブとは異なり雌雄異株です。野生化したヤギによる食害によって個体数が激減し、現在は種の保存法に基づいて「国内希少野生動植物種」に指定され保全が進められています。

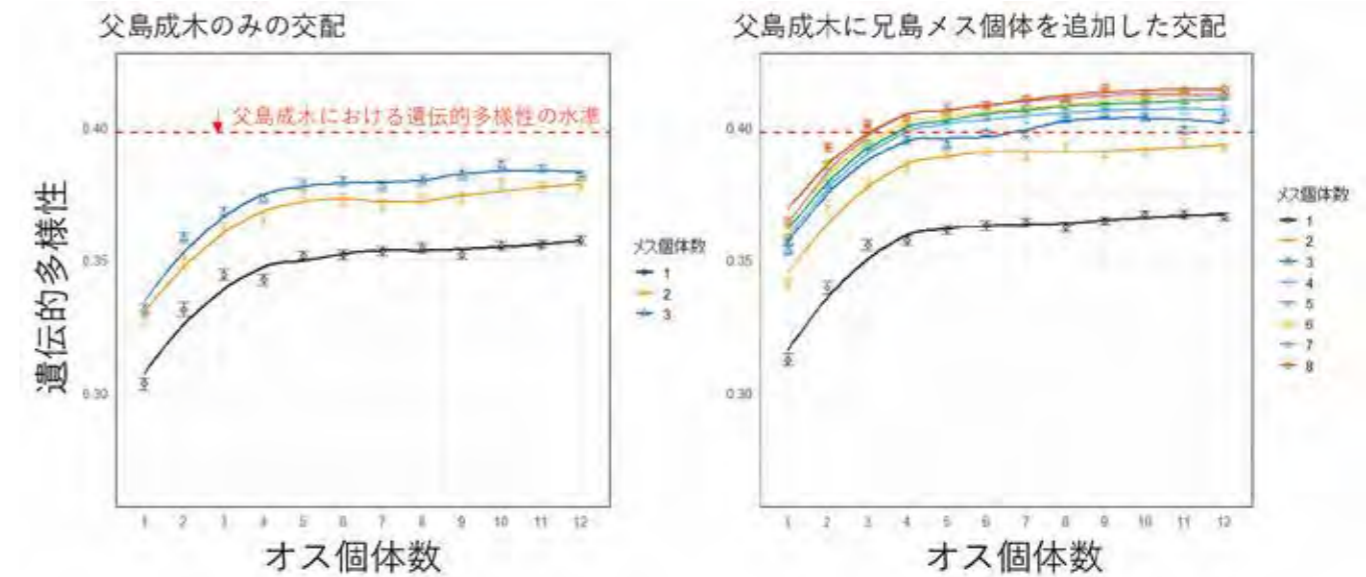


図1 父島のウラジロコムラサキにおける次世代の遺伝的多様性のシミュレーション結果

横軸は交配に参加するオス個体数、縦軸は得られた次世代の遺伝的多様性を示しています。交配に参加するメス個体数は、異なる色のシンボルで表しています。父島の成木のみを用いた場合(左)、次世代の遺伝的多様性は現在の水準(赤い破線)に達しませんが、兄島のメス個体を交配に加えることで、次世代の遺伝的多様性が現在より高くなることが示されています(右)。(鈴木・増田 2026を改変)



## 御蔵島の野生化ネコ、年3万5千羽以上のオオミズナギドリを捕食

野生動物研究領域：亘 悠哉

東京大学 御蔵島のオオミズナギドリを守りたい有志の会

**世**界最大のオオミズナギドリの繁殖地の伊豆諸島御蔵島において野生化しているネコの糞内容物を分析した結果、ネコが少なくとも年間3万5千羽以上のオオミズナギドリを捕食していることが明らかとなりました。

### ■ ネコのオオミズナギドリ捕食開始のタイミング

オオミズナギドリが繁殖のために御蔵島に帰島する時期の1月～3月初旬に伊豆諸島御蔵島の森林域で捕獲された野生化ネコが排出した糞の内容物を分析しました。

その結果、1月29日に捕獲されたネコの糞からオオミズナギドリが出現し(図1)、さらにその後、糞からの本種の出現頻度は急増し、2月13日には50%を超え、2月19日には75%に達し、2月中旬にはすでに主食の水準に達していることが明らかになりました。この結果は、これまでの人の調査によるオオミズナギドリの最も早い帰島記録を、ネコが5週間更新するものであることにくわえ、私たち人間が本種の帰島を感知する前にすでにネコは主食として本種を食べていることを示しています。

### ■ ネコによるオオミズナギドリ捕食数推定

糞内容物分析の結果と既存研究の哺乳類の必要カロリー量に基づいた手法を用いて推定したところ、ネコ1頭の年間オオミズナギドリ捕食数の推定値は、330羽となりました。御蔵島のネコの生息数は明らかになっていませんが、御蔵島で行われている最近のネコの捕獲数(106頭:2022年度)を最低限の個体数と仮定できるのでこの値を用いると、最低でも年間34,980羽(=330羽×106頭)のオオミズナギドリがネコによって捕食されていることが明らかになりました(図2)。

### ■ ネコによるオオミズナギドリ以外の陸鳥の捕食

本研究では、海鳥のオオミズナギドリだけではなく、国内希少野生動物種で国の天然記念物のアカコッコ、準絶滅危惧種で国の天然記念物のカラスバト、

上位捕食者のオオコノハズクの3種の陸鳥の捕食も確認されました(図1)。そして前述と同様の捕食数推定手法を用いると、陸鳥全体で最低でも年間2,120羽がネコに捕食されていると推定されました(図2)。

オオミズナギドリの世界最大繁殖地を保全するためにも、一刻もはやく対策を実施することが必要です。

### 研究資金

- ・科研費(JP24K03135)「トキソプラズマ症スピルオーバープロセスの解明と生態系アプローチによる対策の実践」
- ・住友財団環境研究助成(2330163)

### 参照文献・サイト

Watari, Y., Matsuyama, Y., Tokuyoshi, M., Nose, T., Hayama, H., Kawakami, K. and Oka, N. (2025) Unexpectedly early and drastic dietary shift of feral cats to seabirds: Evidence from fecal samples of cats captured during the transition to the breeding season of the streaked shearwater on Mikura-shima Island, Japan. *Mammal Study* 50: 317-327.

亘 悠哉・徳吉美国・野瀬紹未・長谷川潤・草地ゆき・葉山久世・松山侑樹・三條場千寿・岡奈理子(2025)「御蔵島野生化ネコ捕獲プロジェクト」の概要. *Mikurensis -みくらしまの科学-* 14: 55-66.

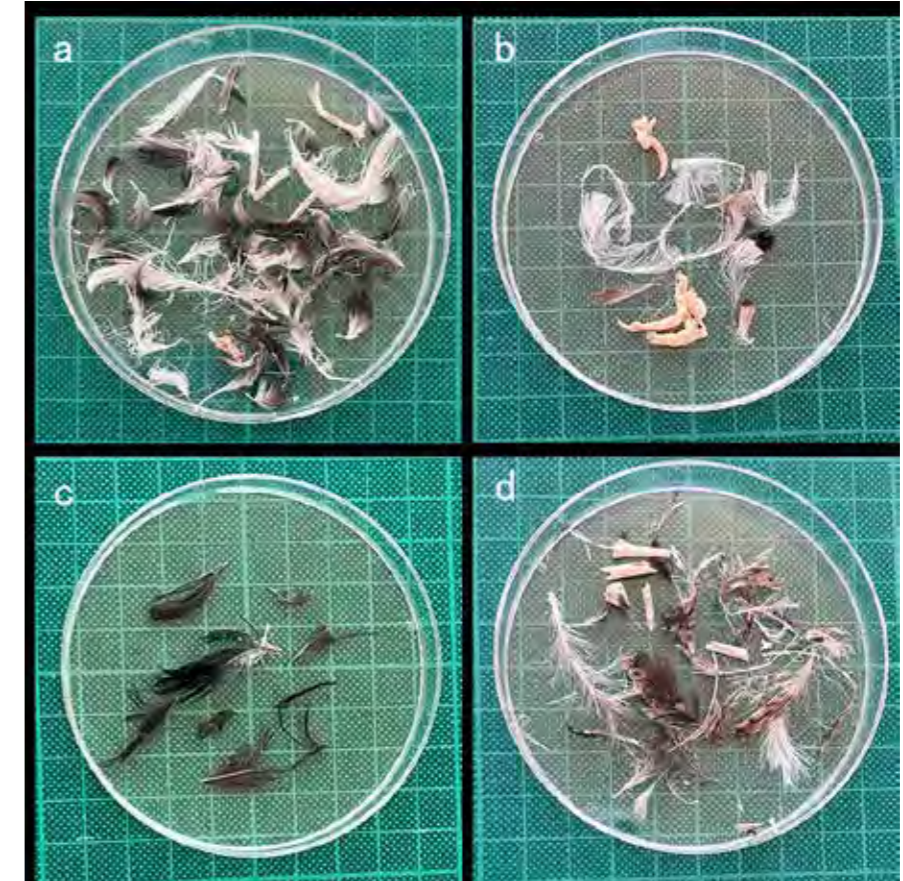
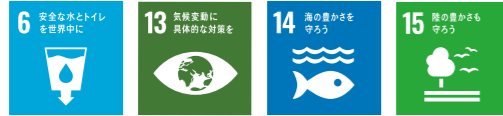


図1 野生化ネコが排出した糞から検出された鳥類

a) オオミズナギドリ、b) アカコッコ、c) カラスバト、d) オオコノハズク。背景は1 cm方眼。



図2 御蔵島における野生化ネコによる推定鳥類捕食数



## 豪雨の正体に迫る！ —水の安定同位体比で雨雲の水蒸気量を推定する—

九州支所：壁谷 直記、清水 晃、酒井 佳美      森林防災研究領域：清水 貴範  
 立地環境研究領域：釣田 竜也、鳥山 淳平      北海道支所：飯田 真一  
 関西支所：小林 政広      熊本大学：一柳 錦平、大竹 樹生（元）

**雨**の安定同位体比を1時間ごとに観測し、「雨雲の降雨履歴や水蒸気量」を明らかにしました。この観測を全国で行うことで、線状降水帯などの豪雨をもたらす“危険な雨雲の特徴”の解明につながることを期待されます。

### ■ 豪雨のしくみを読み解くために

近年、線状降水帯による大雨が全国で増えていますが、雨雲がどのように生まれ、どんな道のりをたどって豪雨になるのかは、不明な点が多いのが現状です。雨に含まれている「水の安定同位体比\*」には、雨雲がどこで水蒸気を集め、どのように移動しながら水蒸気を失ったかという“雨雲の降雨履歴”が保存されています（図1）。この情報を気候モデル\*に活用できれば、豪雨予測の精度が上がると期待されています。しかし従来の観測では、安定同位体比の測定間隔の短縮が難しく、短時間で変化する豪雨の実態を把握するには不十分でした。

### ■ 雨雲の“降雨履歴”をつかむ新装置の開発

そこで研究グループは、30分～約100時間の任意の時間間隔で雨を自動採取できる「スマートレインサンプラー」を開発しました（写真1）。この装置により、雨の降り始めから終わりまで、1時間ごとの雨の安定同位体比データを集めることに成功しました。さらに、このデータを用いて、豪雨をもたらした雨雲が一つの水蒸気起源から来たのか、複数の起源が合わさったのか、移動しながらどれだけ水蒸気を失ったかなどの降雨の履歴を把握して豪雨の特徴を明らかにする手法を開発しました。例えば、2021年の梅雨に熊本市で約20 mmの雨を降らせた雨雲が降り始めの時点で約50 mm分の水蒸気を持っていたと推定できました。

### ■ 広がる活用と今後の展望

今回の研究では、これまで不明だった「降雨開始時点で雨雲が持っている水蒸気量」を地上観測データ

から初めて明らかにしました。

現在は熊本県内の2か所で観測を続けています。本装置は商用電源が無くても使えるため山間部にも設置できます。観測地点を増やせば、豪雨をもたらす雨雲が抱えている水蒸気量やそれらの季節や地域による違いなどがより詳しく分かるようになります。今後、得られたデータを気候モデルや人工衛星の広域水蒸気量情報と組み合わせることで、山地災害を引き起こす線状降水帯のような危険な雨雲が発生する仕組みの解明に大きく役立つと期待されます。

### ■ 専門用語

**水の安定同位体比**：水には、同じ“水”分子でも重さ（質量数）のわずかに違う種類があり、その割合のことを“水の安定同位体比”と呼びます。雨や川、地下水などはでき方や通ってきた道が異なるため、この安定同位体比が少しずつ変わります。その違いを調べることで、水がどこから来たのか、どんな過程を経てきたのかを知ることができます。

**気候モデル**：大気や海洋などの中で起こる現象を物理法則に従って定式化し、コンピュータによって再現しようとする計算プログラムのことです。気候モデルには、全球モデル（GCM: Global Climate Model）や領域モデル（RCM: Regional Climate Model）などがあります。

### ■ 研究資金

・環境省 地球環境保全等試験研究費「気候変動への適応に向けた森林の水循環機能の高度発揮のための観測網・予測手法の構築」（農 1942）

### ■ 参考文献・サイト

壁谷直記ら（2026）スマートレインサンプラーにより採取した降雨安定同位体比の時間変動に関する研究．水文・水資源学会誌，39（1）：37-50．DOI: 10.3178/jjshwr.39.1912



図1 海から蒸発してできた雨雲が雨を降らせながら移動する間に起こる水の安定同位体比の時間変化（＝“雨雲の降雨履歴”）

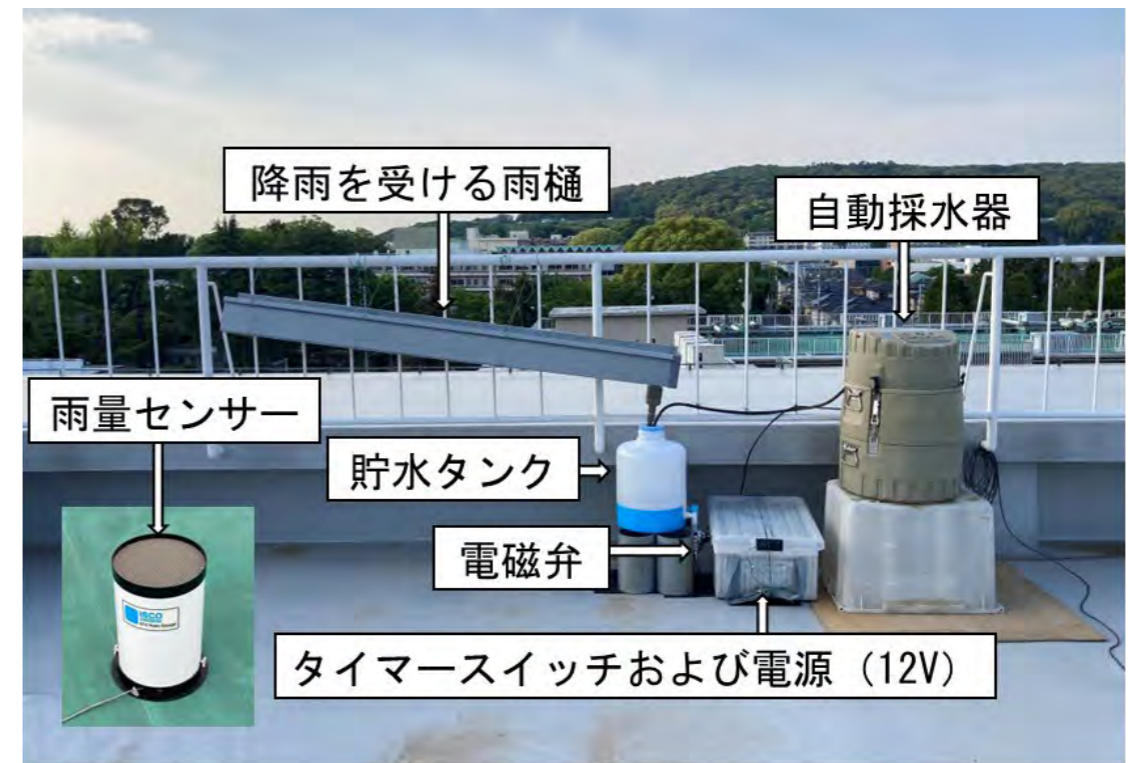


写真1 開発したスマートレインサンプラー (Smart Rain Sampler)  
 (熊本大学理学部屋上、撮影2025年5月13日、撮影者：壁谷)



## 森林保険との連携による全国干害リスクマップの作成

森林災害・被害研究拠点: 岩崎 健太、鈴木 覚 森林防災研究領域: 勝島 隆史  
植物生態研究領域: 飛田 博順

**土** 壤水分の推定と、森林保険契約地における被害の要因解析に基づき、気象条件と立地条件を考慮した幼齢林の全国干害リスクマップを作成しました。

### ■ 森林保険データを活用した全国被害把握

根が浅い幼齢林(主に1~5年生)では、日本でも干害(乾燥害)が発生しやすく、再生林を妨げるリスクとなっています。高木の樹冠が大規模に枯れる場合と異なり、幼齢林の干害は空撮で捉えにくく、広域の被害把握が困難でした。そこで、森林保険契約地の損害報告から被害把握を行い、それをもとに干害のリスクを予測した全国マップを作成しました。

### ■ 気象+土壌+地形でリスク評価を改善

日本で従来、森林の干害リスク評価に用いられてきた気象指標(一定量以下の降水の連続期間)では、被害分布をうまく再現できませんでした。そこで、気象データと表層土壌の厚さ・水分特性から土壌水分を計算し、永久しおれ点\*以下の土壌水分量となる連続日数を干害発生指標として用いました。その結果、実際の被害分布に近づきましたが、まだ合っていない地域もありました(図1)。そこで、被害発生数が多かった地域における被害地と無被害地を詳細に特定し、被害に影響した立地要因を解析しました。その結果、山口県では急傾斜地で被害率が高い傾向があったのに対し、北海道では重粘土\*と呼ばれる特殊土壌が存在する台地で高くなっていました(図2)。

以上により、北海道では民有林に占める重粘土地の割合、北海道以外では、永久しおれ点以下になる連続日数、斜面傾斜、主要樹種を説明変数として気象と立地の要因を考慮することで、被害分布を十分に再現できるようになりました(図3)。

### ■ リスクの高い場所で干害に備える

このマップでリスクの高い場所を知り、耐乾性が高い苗木の植栽などの対策や、森林保険加入による被害補償を実施することで、確実に再生林が進めら

れます。再生林の遅れは、土砂災害に脆弱な無立木の期間を長引かせるため、干害の予防は防災にも貢献します。今後も研究部門と保険部門の連携により、気象害リスクを踏まえた森林管理の実現を目指していきます。

### 専門用語

**永久しおれ点:** 植物が回復できないほどの乾燥が進んだ状態の土壌に含まれる水の状態。

**重粘土:** 北海道では、粘性が強く、排水不良で硬い特殊土壌を、重粘土と総称してきました。非火山性土壌(火山灰が積もってできたものではない土壌)の台地・丘陵地に主に分布します。

### 研究資金

- ・所内委託プロジェクト研究費「気象害の発生プロセス解明に基づく気象害リスク評価手法の高度化」
- ・環境省 地球環境保全等試験研究費「気候変動がもたらす生態系攪乱が森林の炭素吸収量に与える影響の長期広域観測とリスクマップの構築」(農2254)

### 参考文献・サイト

Iwasaki, K., Suzuki, S., Tobita, H. and Katsushima, T. (2025) Identification of region-and species-specific site conditions affecting drought vulnerability of young planted forests: An analysis of forest insurance data in Japan. Ecological Indicators, 172, 113290. DOI: 10.1016/j.ecolind.2025.113290  
森林総合研究所 (2025)『最新の研究からみた 干ばつ、山火事、強風、大雪と森林の被害』<https://www.ffpri.go.jp/pubs/chukiseika/5th-chuukiseika34.html>

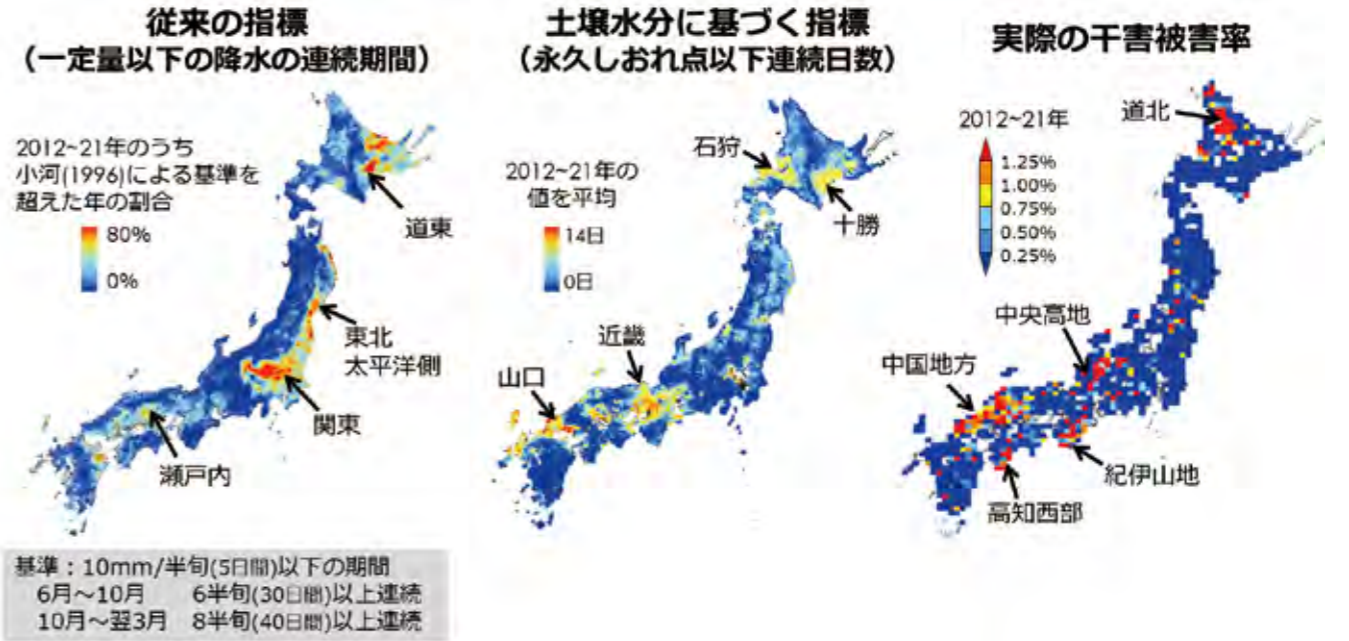


図1 降水量(左)・土壌水分(中)に基づく乾燥度の分布と実際の干害被害率(右)

被害率は、全国を20 kmグリッドに区切り、各グリッド内における一齢級の保険契約面積中の干害被害を受けた面積割合として算出。

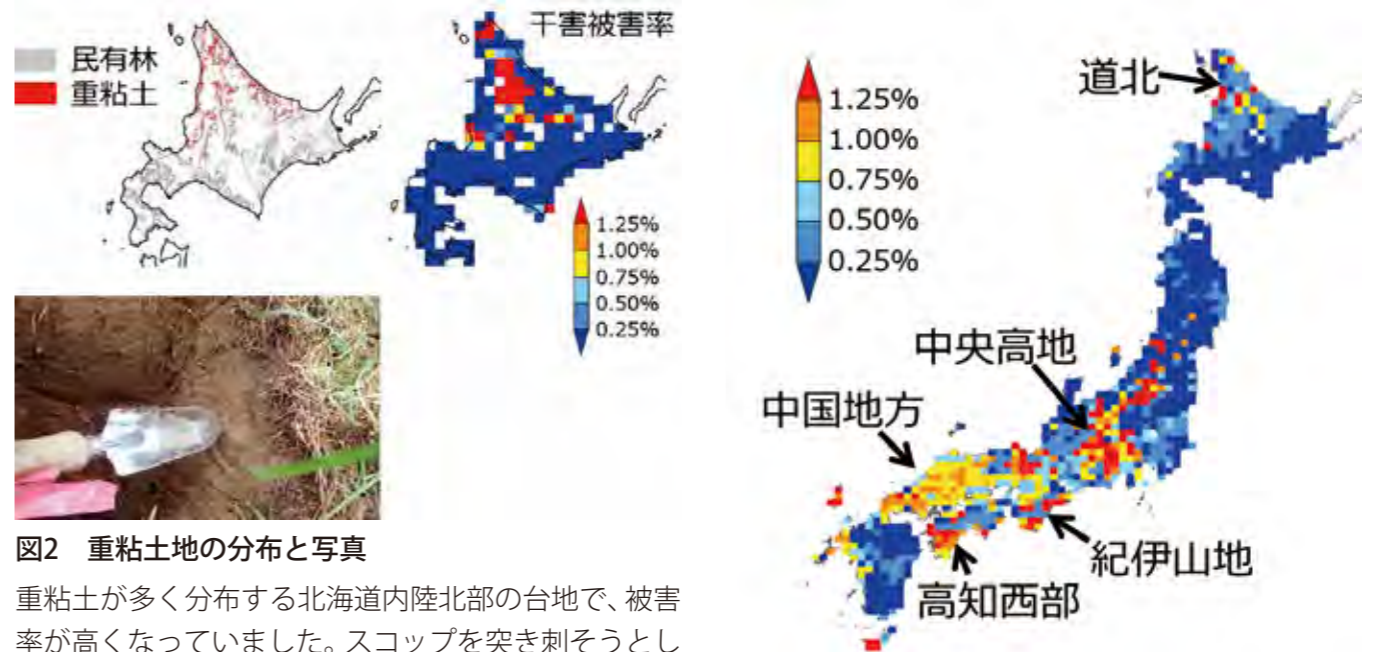


図2 重粘土地の分布と写真

重粘土が多く分布する北海道内陸北部の台地で、被害率が高くなっていました。スコップを突き刺そうとしても刺さらないくらい硬い土です。

図3 作成したリスクマップ

土壌水分に基づく指標と地域特性を考慮し、実際の干害被害率(図1右)と大きく異なるリスクマップを作りました。



## 切株の萌芽枝は茎の成長を優先し速やかに地上部空間を再獲得

関西支所:小笠 真由美、山下 直子  
岡山大学:三木 直子

**ア** ベマキとコナラでは、伐採後に切株から伸びた萌芽枝の方が、伐採されなかった通常の稚樹よりも速く成長しました。萌芽枝は葉より茎へのバイオマス配分が大きく、地上部空間の再獲得に有利な特徴を持っていました。

### ■ 萌芽による森林の再生力

樹木では、伐採や食害などにより樹木の地上部が失われても、切株等から新しい枝（萌芽枝）が伸びて個体が再生することがあります。これは、古くから薪炭林で経験的に実践されてきた森林の再生を支えるしくみの一つです。広葉樹林の更新や管理に向けて、萌芽の特性を活かした持続的な森林利用を検討するための基礎的な知見を得ることを目的として、本研究では、西日本の里山に広く分布するアベマキとコナラを対象に、伐採後に発生する萌芽枝の枝構造、生理特性および成長特性を調べました。

### ■ 実生苗を上回る成長

同じ大きさの稚樹を用い、稚樹の地上部を伐採したあと切株から発生した萌芽枝と、伐採せずにそのまま成長した稚樹（実生苗）を比べました（写真1）。その結果、アベマキ、コナラのいずれでも、萌芽枝の年伸長成長速度は実生苗より速く（図1）、伐採から1年後には実生苗と変わらない樹高まで回復しました（図2）。一方で、炭素獲得に関わる葉のガス交換速度\*や窒素濃度、個体の総葉面積には萌芽枝と実生苗とで差がなかったことから、萌芽枝の速い成長は、葉の機能が高まった結果ではなく、根系の貯蔵養分の利用によって支えられている可能性があります。

### ■ 茎重視で空間を再獲得

萌芽枝と実生苗の一次枝を器官別に解体して比較すると、萌芽枝では光合成を行う同化器官（葉）に対して葉を支える非同化器官（茎）の比が大きいくことが分かりました（図3）。このことは、萌芽枝では茎と葉のバイオマス配分を変えて、茎の成長を優先させたことを示しています。また萌芽枝では、水分消費量\*（枝に着く葉の総葉面積）に対して水分供給能

力\*（茎の基部断面積）が高く、実生苗よりも乾燥ストレスを受けにくい枝構造であることも明らかになりました（図4）。これらの特徴は、萌芽枝の速い成長を可能にし、伐採によって空いた地上部空間を速やかに再獲得する上で有利であると考えられます。このような萌芽枝の特性を理解することは、広葉樹林の更新や適切な管理のあり方を考える上での基礎的な知見となると期待されます。

### ■ 専門用語

**ガス交換速度**: 葉の気孔を通して、二酸化炭素を取り込む速さ（光合成速度）や、水が水蒸気として出ていく速さ（蒸散速度）を表す言葉。

**水分消費量**: 葉からの蒸散により失われる水分の量。本研究では萌芽枝と実生苗で単位葉面積あたりの蒸散速度に差がなかったことから、枝に着く葉の量（総葉面積）が大きいほど、その枝から出ていく水分量が多いことを意味します。

**水分供給能力**: 通水管（広葉樹の道管や針葉樹の仮道管）を通して葉に輸送（供給）される水分量。通水管が太いほど、もしくは枝が太いほど、葉への水分供給能力が高くなります。

### ■ 研究資金

・科研費 (JP23K05307)「潜む“芽”と伸びる“枝”の成り立ちから探る樹木萌芽更新の実現可能性」

### ■ 参考文献・サイト

小笠真由美・山下直子・三木直子 (2025) アベマキとコナラにおける切株由来の萌芽枝の成長、構造および生理生態的特性。樹木医学研究, 29, 200-204.



写真1 コナラにおける切株から伸びた萌芽枝（上）と実生苗の一次枝（下）の比較  
写真の縮尺は同じです。矢印は、1成長期に伸びた長さを表します。

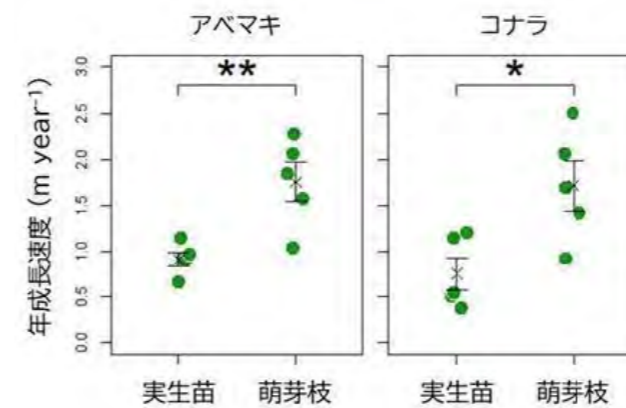


図1 アベマキとコナラにおける実生苗と切株萌芽枝の年成長速度

各点は測定値、×は平均値、エラーバーは標準誤差 (\*\*,  $P < 0.01$ ; \*,  $P < 0.05$ )。小笠ら (2025) を基に作図。

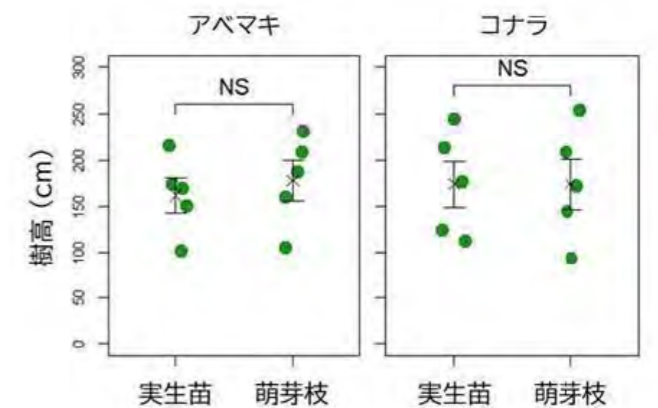


図2 アベマキとコナラにおける実生苗と切株萌芽枝の伐採1年後の樹高

各点は測定値、×は平均値、エラーバーは標準誤差 (NS,  $P \geq 0.05$ )。小笠ら (2025) を基に作図。

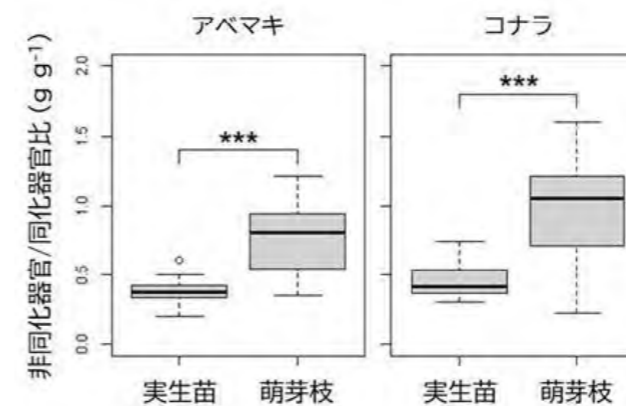


図3 アベマキとコナラにおける実生苗と切株萌芽枝の非同化器官/同化器官比の箱ひげ図

\*\*\*,  $P < 0.001$ 。小笠ら (2025) を基に作図。

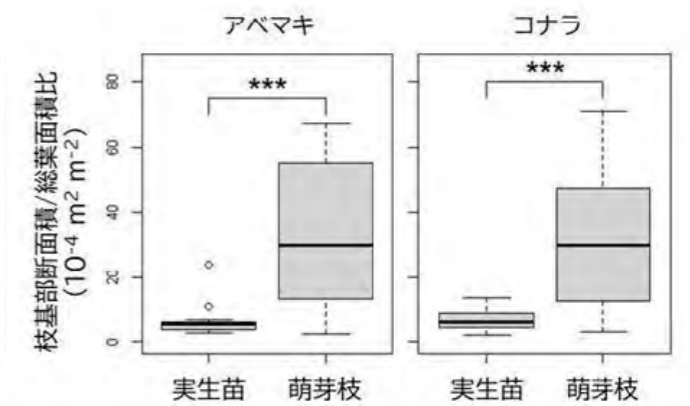


図4 アベマキとコナラにおける実生苗と切株萌芽枝の枝基部断面積/総葉面積比の箱ひげ図

\*\*\*,  $P < 0.001$ 。小笠ら (2025) を基に作図。



## 光学衛星データと雨量データから 林道被害状況の早期・広域把握を支援する

林業工学研究領域:白澤 紘明、宗岡 寛子 防災科学技術研究所:秋田 寛己  
長野県林業コンサルタント協会:松澤 義明

**光**学衛星データと雨量データを用いて、広域的に発生する豪雨後の林道被害箇所を迅速に推定するシステムを構築しました。

### 求められる林道災害の把握技術

森林・山村地域の重要なインフラである林道は豪雨等により林道周辺の土砂が崩落したり、河川水が流入したりして被害を受けることがあります(写真1)。林道が被害を受けた場合、その管理者(主に市町村)は林道の復旧に向け、被害状況を速やかに把握する必要があります。現状では、被害状況は主に担当者が被害箇所に出向く現地調査により把握されています。しかし、土砂崩落等で林道が途絶した場合、被害箇所まで徒歩で移動せざるを得ず、調査効率は大幅に低下します。また、近年の災害には市町村境界を越えて広域的に発生する事例が増えており、さらには技術者も不足しています。そのため、現地調査を補完し、迅速だけでなく広域的に被害状況を把握する技術が求められています。

### 被害状況把握支援システム

そこで、光学衛星\*データの即時性と広域性を活用した林道被害状況の把握支援システムを構築しました(図1)。本システムでは、災害前後の衛星画像から正規化植生指標(NDVI\*)の変化量を算出し、地形量と組み合わせて土砂流出範囲を推定します。推定した土砂流出範囲と林道線形の位置を重ね合わせ、被害が疑われる箇所を抽出します。さらに雨量データを併用し、豪雨時に林道周辺で観測された雨量指標(例えば、最大24時間雨量)を評価することで、災害発生可能性が高いと推定される路線を特定します。林道災害の主な誘因は豪雨であり、雨量が増えるほど災害発生頻度が増加することが知られています。なお、雨量データには国土交通省が提供するXRAIN\*を用いました。

### アプリケーションの開発

構築したシステムを林道管理者が利用できるように、システムの機能を組み込んだアプリケーションを開発しました(図2)。このアプリケーションを用いることで、推定結果から被害発生が疑われる箇所を優先した効率的な現地調査が可能となり、広域の林道被害状況を早期に把握できるようになると期待されます。

#### 専門用語

**光学衛星**:太陽光の反射を利用し、地上の様子をカメラ(光学センサ)で撮影する衛星です。近年、空間分解能(解像度)と時間分解能(観測頻度)が大きく向上しています。

**NDVI (Normalized Difference Vegetation Index)**:光学データから算出される、植生の有無や活性度を示す指標です。災害前後の値を比較することで、土砂流出による裸地化など、植生変化が生じた範囲を推定できます。

**XRAIN (eXtended Radar Information Network)**:国土交通省が運用するレーダ雨量計ネットワークです。高分解能(250mメッシュ)かつ高頻度(配信間隔1分)で雨量情報を提供しています。

#### 研究資金

・共同研究「衛星データによる林道施設被災箇所抽出システムの開発と試行的実践」

#### 参考文献・サイト

秋田寛己・白澤紘明・宗岡寛子・松澤義明・平春・田口仁(2026) 光学衛星データを活用した土砂流出推定手法の林道被災箇所の広域把握への応用. 中部森林研究, 印刷中.

Muneoka, H and Shirasawa, H. (2025) Bayesian inference of forest road failure frequency depending on rainfall intensity for every prefecture in Japan. International Journal of Forest Engineering, 36 (1), 89–102. <https://doi.org/10.1080/14942119.2024.2414596>



写真1 林道被害の様子(図2上部の被害箇所のドローン撮影画像)

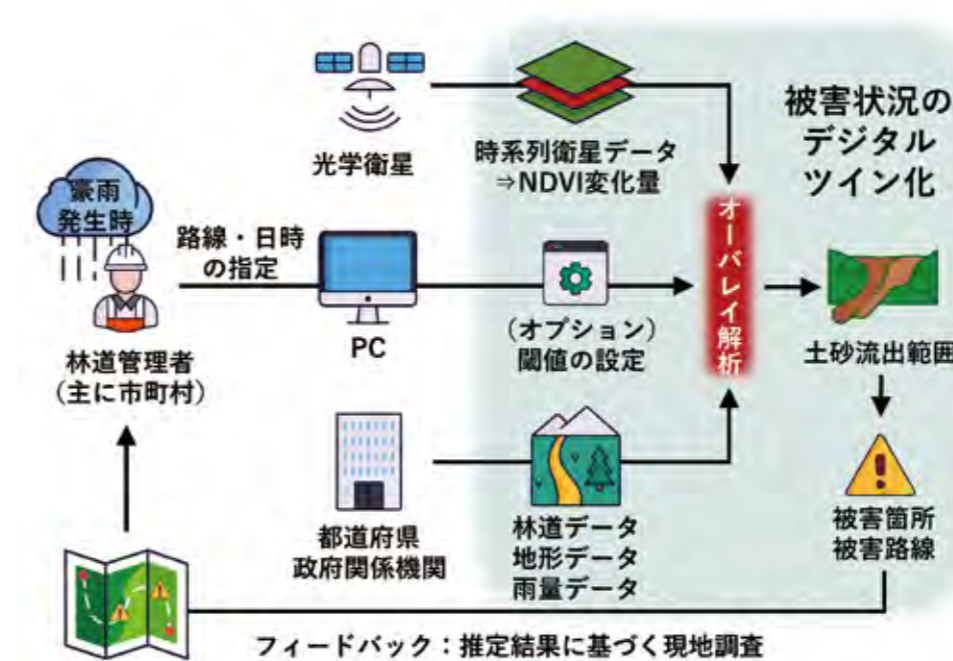


図1 被害状況把握支援システム構成図

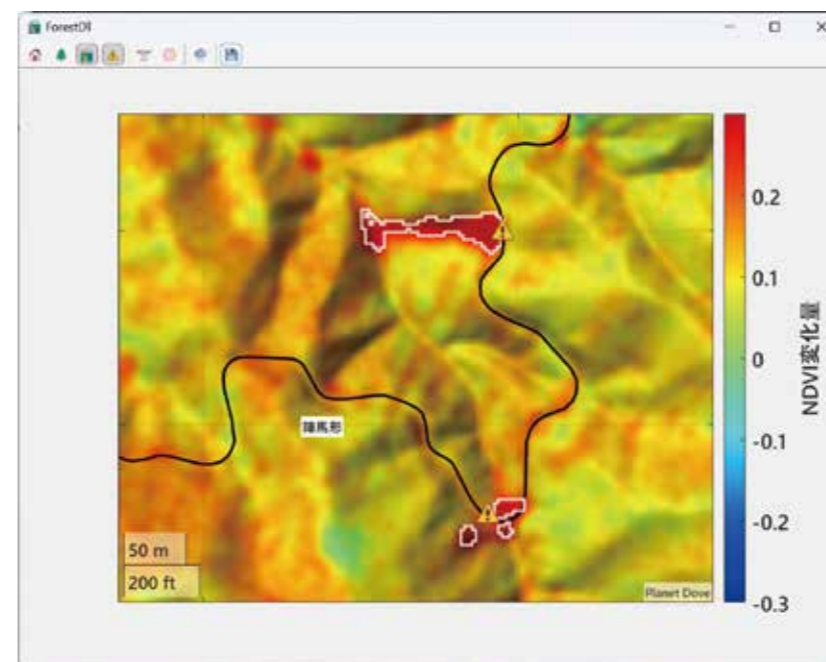


図2 アプリケーションを用いた被害箇所の推定

白枠の範囲:推定された土砂流出範囲  
背景:災害前後の衛星データから算出したNDVI変化量  
黒線:林道、三角形マーク:現地調査で判明した実際の被害箇所



## 管理優先度の高い人工林を抽出して管理の選択肢を示す

森林管理研究領域: 鷹尾 元、高橋 正義、西園 朋広、田中 真哉、山田 祐亮  
 研究ディレクター: 齋藤 英樹 植物生態研究領域: 壁谷 大介 森林植生研究領域: 櫃間 岳  
 林業工学研究領域: 鈴木 秀典 森林防災研究領域: 岡田 康彦、村上 亘  
 生物多様性・気候変動研究拠点: 宮本 和樹 森林災害・被害研究拠点: 鈴木 覚、宮下 彩奈、  
 岩崎 健太 関西支所: 北川 涼、渡壁 卓磨 四国支所: 米田 令仁、山下 尚之  
 九州支所: 八木 貴信、黒川 潮、山川 博美、高橋 與明、福本 桂子  
 茨城県林業技術センター: 宇都木 景子 福岡県農林業総合試験場: 小野澤 郁佳、桑野 泰光  
 (株)CTIリード: 長井 斎

**市** 町村による民有林管理を支援するために、全国で整備の進む航空レーザー計測データを活用し、管理不足の人工林を探し、災害の危険性を評価して、施業方法と優先順位を判断する技術を開発しました。

### ■ 間伐遅れ森林を地図上に示す技術

森林の間伐遅れによる管理不足の程度を航空レーザー計測データから推定する技術を開発しました(図1)。樹冠長率\*と樹冠疎密度\*を組み合わせの指標として用いており、極端に混み合っても正しく推定できるのが特長です。市町村の方針に合わせて管理不足と判定する組み合わせのレベルを調整できます。

### ■ 斜面崩壊危険度の全自動図化技術

林野庁の山腹崩壊危険地区調査実施要領に準拠した斜面崩壊危険度を自動的に計算し図化する技術を開発しました(図2)。また、特に崩壊危険度の高い0次谷\*の場所を自動的に推定する技術を開発し<sup>1)</sup>、崩壊危険度と関係がある土層深の全国マップを初めて作成し公開しました<sup>2)</sup>。

### ■ 風害リスクと密度管理

森林の風害リスクは成長とともに減少するが、ある組み合わせを超えると一転して上昇することと、また間伐すると立木に当たる風の力が強くなることを、風洞実験と数値モデルから明らかにしました。間伐遅れの森林の間伐の要否や優先度の判断の参考となります。

### ■ 施業方法の選択肢と判断材料

管理不足の程度や林業継続の是非、間伐の優先度から、選択しうる施業方法とその判断材料を整理しました。林齢が高くかつ収量比数が高い(極端に混み合っている)森林は、間伐による成長回復の見込みが低いので(図3)、皆伐して再造林することも選択肢になります。

### ■ 管理優先度の高い民有人工林の抽出と管理のための手引書

これらの研究成果を解説した手引書を刊行しました(図4)。森林経営管理制度の下で、市町村が行う様々な判断に開発した技術や方法がどのように活用できるかを解説した「概要編」と、技術や方法の詳細を解説した「技術編」で構成されています。

### 専門用語

**樹冠長率:** 樹木の高さに対する樹冠(樹木の上部で枝葉の付いている部分)の長さの割合。樹木が混み合っていると枝が枯れ上がり、樹冠長率は小さくなる。

**樹冠疎密度:** 森林の土地面積に対する樹冠投影面積(森林を上空から見下ろして見える枝葉の付いている部分の面積)の割合。樹冠疎密度が大きいほど林内は暗く樹木が混み合っている。

**0次谷:** 谷地形の最上部の明瞭な流路を持たない凹地形。崩壊が発生する危険性が高く、0次谷での施業には注意を要する。従来は地形図などを目で判読し0次谷の場所を推定していた。

### 研究資金

・農林水産省委託プロジェクト研究「管理優先度の高い森林の抽出と管理技術の開発」(JPJ009840)

### 参照文献・サイト

本研究サイト「管理優先度の高い森林の抽出と管理技術の開発」[https://www.ffpri.go.jp/labs/hmpforest\\_hp/index.html](https://www.ffpri.go.jp/labs/hmpforest_hp/index.html)  
 1) 0次谷抽出ツール(ArcGIS用) <https://arcgis.com/arcgis/0r9aK50>  
 2) 森林総合研究所 研究成果(2024)「全国スケールの山地土壌深度マップ」<https://www.ffpri.go.jp/research/saizensen/2024/20240730.html>

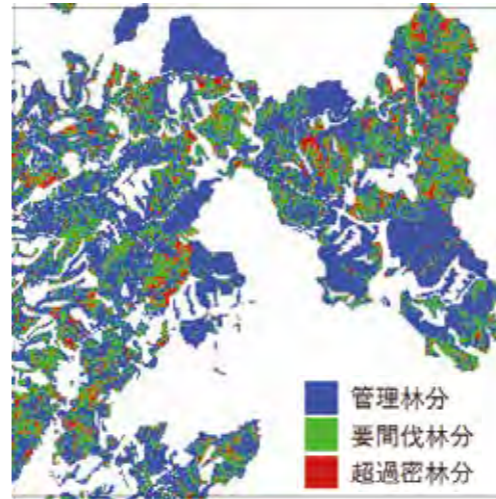


図1 航空レーザー計測データから推定した間伐遅れ森林の分布

樹冠疎密度が高く、樹冠長率が低い人工林は超過密林分として間伐遅れであることが推測される。Takahashi and Tanaka (2026) を改変

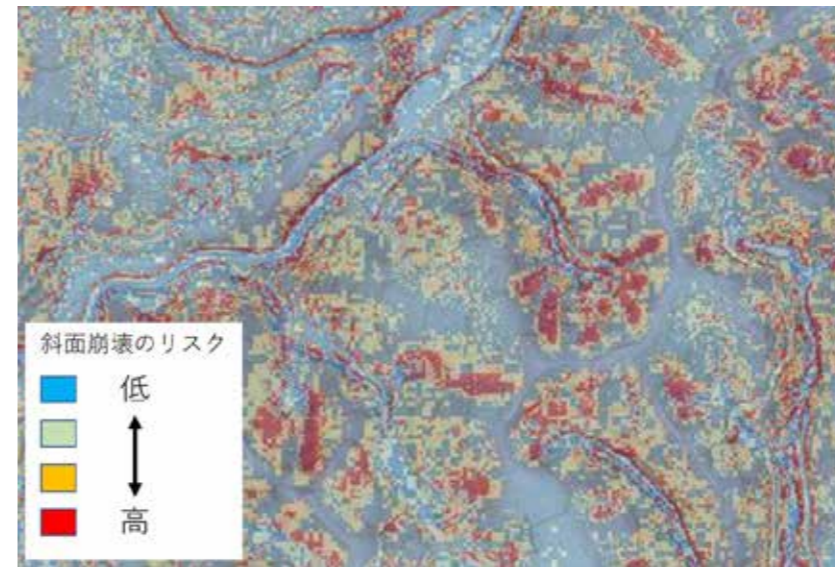


図2 斜面崩壊危険度

地形の目視判読に頼らず自動的に危険度を図化できる。背景に電子地形図25000(国土地理院)を加工して利用

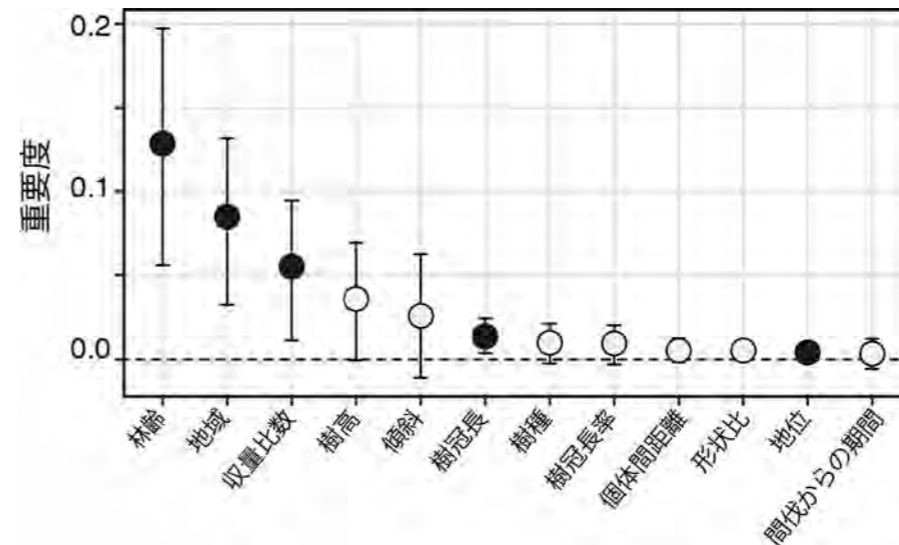


図3 間伐による樹冠長の変化に影響を与える要因

縦軸は要因の相対的重要性を示す。エラーバーは95%分布範囲。●は影響の重要性が有意であるとみなせる。壁谷ら(2026)を改変



図4 管理優先度の高い民有人工林の抽出と管理のための手引書



## 木材流通のハブであるプレカット材産業の産業連関構造

林業経営・政策研究領域: 森井 拓哉

**私** たちが木材を利用することは、日本の森林にどれだけの影響を与えるのでしょうか。産業連関表の「その他の木製品」からプレカット材を分離することで、より精緻な分析を可能にしました。

### 木材利用の促進から循環型社会へ

全国的に推進されている「木を使う」取り組みの目的は、都市の脱炭素化だけでなく、森林資源の活用による循環型社会への転換や地域林業等の振興に及びます。その具体的な方策を検討するために、まずは私たちの木材利用と森林管理の繋がりを解明することが重要です。我が国の消費と生産の関係を示す「産業連関表\*」は、産業間の繋がりの分析に有用な統計資料で(図1)、林業と木材産業は「育林」「素材」「特用林産物」「製材」「合板・集成材」「木材チップ」「その他の木製品」の7つの産業に分類されています。

### 産業の連関構造の調査

近年、木材を建設現場へ運ぶ前に、あらかじめ接合部などに機械プレカット加工を施す産業が発展しており、商流・物流ともに木材流通のハブとなっています。しかし、産業連関表の産業分類はこの動向に対応しておらず、プレカット材は「その他の木製品」に含まれています。そこで、全国の事業所を対象とする郵送調査に基づいて「プレカット材」だけを分離し、独立して分析できるようにしました。

### 木材流通のハブ:プレカット材産業

「プレカット材」だけを分離したことで、その生産活動の特性が明らかになりました。集成材、製材及び合板などの主要な建築用材のほとんどが「プレカット材」産業を経由して建設産業へ流通していることが示されました(図2)。一方、プレカット材以外の「その他の木製品」産業には、木材チップが多く流入していることが分かり、繊維板製造業\*などの存在が浮き彫りになりました。この成果は、日本経済における平均的なプレカット材産業の実態を明らかにしたもので、各地域の経済波及効果分析にも応用できる汎用性を備えています。木材流通構造の可視化や

林業への影響評価を通じて、循環型社会への転換方策や地域林業の振興策の検討に資することが期待されます。

### 専門用語

**産業連関表:** 国内産業が生産活動を通じて相互にどう関係しているかを金額で網羅的に示した統計資料です。公的統計の中でも特に重要な「基幹統計」であり、従来、国内総生産(GDP)の計算根拠になる等、経済構造を知るための資料として整備されてきました。

**繊維板製造業:** 木質の板状材料を製造する産業で、統計上はその他の木製品産業に含まれます。木材チップを繊維状に細分し、接着剤を用いて熱圧する加工工程を経て、建設産業や製造業全般に向けて販売します。

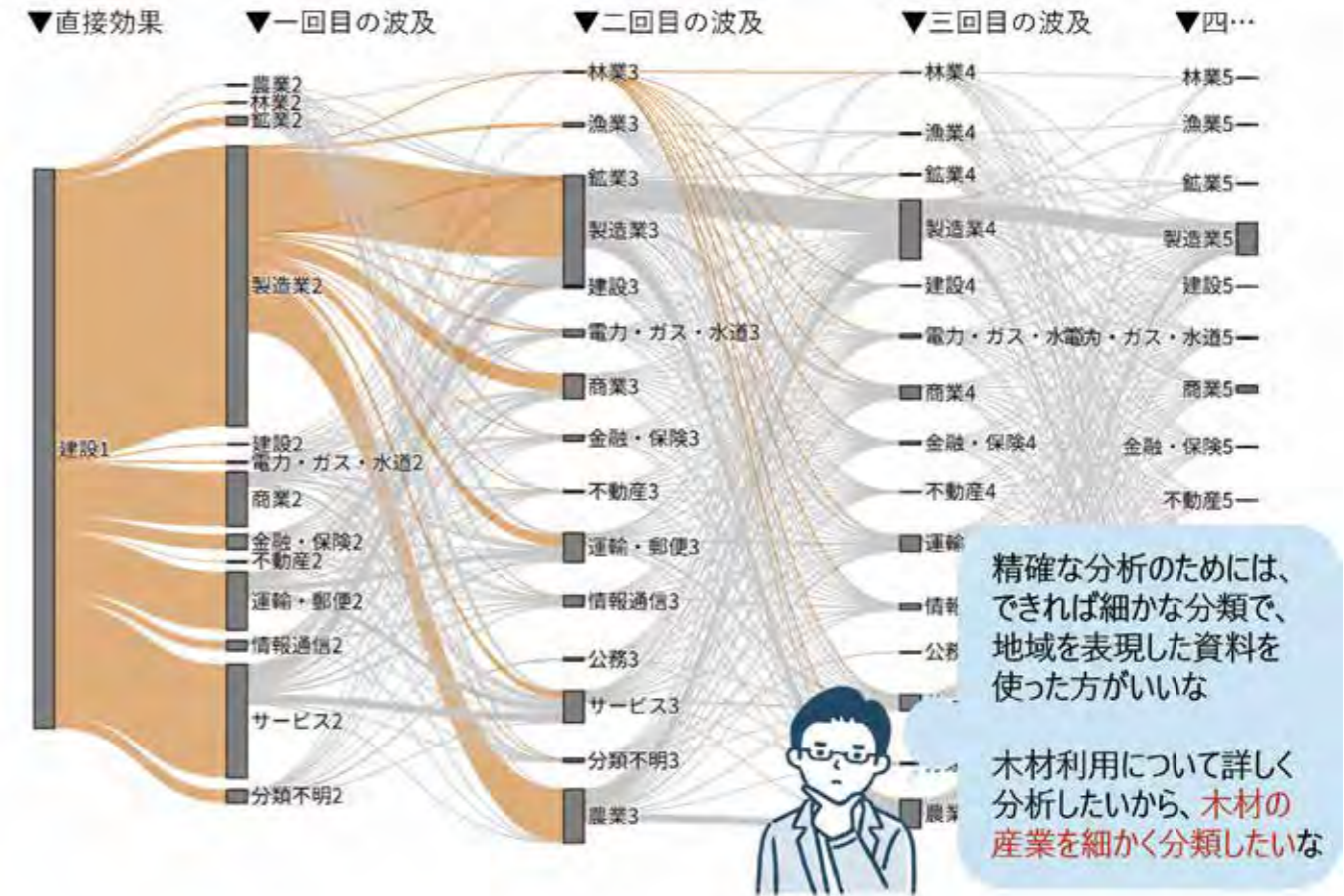
**産業連関分析:** 産業連関表を用いて、消費活動が地域経済に及ぼす生産誘発効果を計算する手法です。林野庁の「建築物への木材利用に係る評価ガイダンス」(2024年)では、森林資源の活用による地域貢献の定量化手法として挙げられました。

### 研究資金

・本研究の実施課題「多様化する森林との関わりを支える社会経済的・政策的方策の提示」

### 参考文献・サイト

森井拓哉・長坂健司・井上雅文(2025)プレカット材部門の新設による木材利用の分析に適した拡張産業連関表の開発。木材学会誌, 71(3), 93-100.



「私」 たちが木材を利用することは、日本の森林にどれだけの影響を与えるのでしょうか。産業連関表の「その他の木製品」からプレカット材を分離することで、より精緻な分析を可能にしました。

精確な分析のためには、できれば細かな分類で、地域を表現した資料を使った方がいいな

木材利用について詳しく分析したいから、木材の産業を細かく分類したいな

図1 産業連関分析\*のイメージ:建設産業の生産活動が他の産業に波及する様子

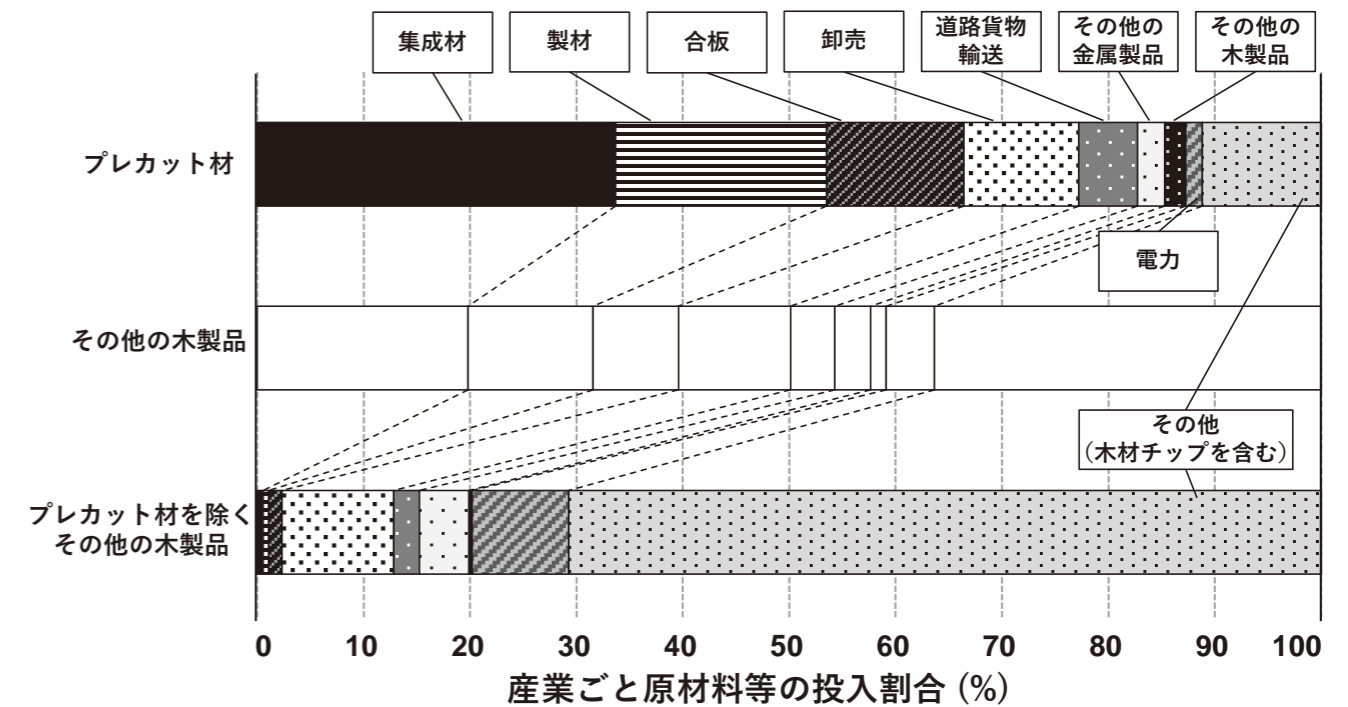


図2 プレカット材産業、「その他の木製品」産業、プレカット材を除く「その他の木製品」産業の原材料等投入割合の比較(森井ら(2025))



## 苗木病害の診断技術と防除法の高度化

きのこ・森林微生物研究領域: 升屋 勇人、服部 友香子、小坂 肇、相川 拓也、高橋 由紀子  
関西支所: 市原 優 九州支所: 安藤 裕萌

**主** 要造林樹種の苗木病害について種類と生態を調査し、重要病害であるカラマツ先枯病\*とその他いくつかの樹木疫病の遺伝子検出手法を設計するとともに、有効薬剤の情報を整理しました。これらの知見は苗木生産の高度化、低コスト化に貢献します。

### ■ 苗木病害防除の高度化、低コスト化に向けて

人工林の半数以上が本格的な利用期に入中、再造林の実施に不可欠な種苗の安定供給のニーズはこれまで以上に高まっています。特に苗木生産の高度化、効率化が求められており、コンテナ苗の採用や造林適地の抽出、エリートツリーの開発等、様々な取り組みが進んでいます。一方で、苗木病害については、被害実態や診断技術、農薬情報の更新が必要な状況でした。

### ■ 苗木病害の被害実態

スギ・ヒノキ・カラマツの育苗現場で被害が確認された病害について、病害の種類別に内訳をみたところ、苗木枯病の被害件数が最も多く、次いでスギ赤枯病の被害件数も多いことを確認しました(図1)。重要病害であるカラマツ先枯病菌の分類学的再検討を実施し、最新の分類体系における学名に更新することで、カラマツ先枯病菌の学名 *Neofusicoccum laricinum* の命名規約上の混乱を解決し、適正化しました。さらに、スギ植栽地や苗畑で疫病菌\*の1種、*Phytophthora cinnamomi* やその他卵菌類によるスギ苗の根腐れを確認しました(図2)。

### ■ 苗木病害の早期診断に向けて

カラマツ先枯病について病原菌の種特異的プライマーを開発し、迅速な検出を可能にしました。また、すでに報告のあるいくつかの疫病菌特異的プライマーや市販の検出キットを使用することで、罹病した植物組織から直接疫病菌を検出できることを確認しました。

### ■ 苗木病害の防除農薬

苗木病害の防除手法の高度化に向け、苗畑を含む

樹木病害に使用可能な薬剤を整理しました。苗木枯病については症状が多様であるため、複数の病原菌の関与が考えられましたが、農薬としては4種類が一括して登録されていることが分かりました。ヒノキ、ウルシ、カラマツで発生している *Phytophthora cinnamomi* による根腐れ被害については、民間企業との共同研究により、特に有効と考えられる既存薬剤の効果を検証した結果、農薬の施用の3か月後から効果が明瞭となり、本剤が有効であることが明らかとなりました(図3)。本成果は樹木疫病に対する農薬登録拡大に向けたデータ取得に大きく貢献します。

### 専門用語

**カラマツ先枯病**: カラマツの苗木や成木の新梢や当年枝を枯死させる病害で、森林病害虫等防除法において法定伝染病に指定されているカラマツの重要病害。

**疫病菌**: 動物でも植物でもないストラメノパイルという分類群に属し、有性生殖により卵胞子を形成する卵菌類の仲間である。植物の葉や根を壊死させ、萎凋枯死させる重要病原菌。

### 研究資金

・本研究所の交付金プロジェクト「種子・苗木病害の診断技術および防除法の高度化」

### 参照文献・サイト

HATTORI, Y., NAKASHIMA, C. and MASUYA, H. (2024) Re-epitypification of *Neofusicoccum laricinum*. *Mycoscience*, 65 (2), 47-48.

市原優・安藤裕萌・升屋勇人 (2024) 中国地方の低標高地におけるカラマツ植栽試験で発生した苗木枯に関与する菌類. *樹木医学研究*, 28(3), 154-155.



図1 各種苗木病害の割合

2018年から2025年の間に鑑定依頼、現地調査等で確認した苗木病害(21都道府県)。苗木枯病と赤枯病で半分以上を占めていました。



図2 疫病菌による衰退枯死

スギ植栽地で発生したスギ苗の立枯れ(左:スギ苗枯死木、右:スギ苗枯死木の根の状態)。根や根圏土壌からは疫病菌をはじめとする卵菌類が検出されます。



図3 ウルシ、ヒノキの疫病に対する既存薬剤の薬効試験

㊸疫病菌汚染土壌に植栽したヒノキ苗(左:対照区、右:薬剤処理区)、㊹疫病菌混和土壌で育成したウルシ(左:対照区、右:薬剤処理区)。ともに薬剤処理区の方が健全に生育しています。



## 農薬散布ドローンによる花粉飛散防止剤散布に向けた基盤情報構築

きのこ・森林微生物研究領域：高橋 由紀子、升屋 勇人、秋庭 満輝、相川 拓也、服部 力  
関西支所：市原 優

**ス**ギ花粉飛散防止剤の空中散布技術として、新たに農薬散布ドローンを用いた散布手法を検討し、飛行高度やノズル条件を整理するとともに、スギ生立木への散布液の付着特性を明らかにしました。

### ■ スギ花粉飛散防止剤の空中散布技術

これまで森林総合研究所では、シドウィア菌を活用したスギ花粉飛散防止剤（以下シドウィア剤）の開発を行ってきました。動力噴霧器を用いたスギ単木への地上散布では9割程度のスギ雄花を枯死させ、また、無人ヘリコプターや有人ヘリコプターを用いたスギ小林分への空中散布では2～7割程度の雄花を枯死させることができるといった結果を得ています。今回は、花粉飛散防止剤の空中散布技術の拡充を目指して、農薬散布ドローン（以下ドローン）を新たに加えた空中散布技術の開発に取り組みました。

### ■ シドウィア剤に適した散布条件の選定

シドウィア剤は成熟した雄花序に散布液を十分量付着させる必要があります。一般的なドローンによりスギ枝に滴る程度に散布液を付着させられるか、液滴サイズの大きい機体・ノズルを用い、飛行条件と合わせて検討しました。その結果、粒径の大きいノズルを使用し、飛行高度を樹冠頂部から5 m未満に抑えることで、ヘリコプター散布で課題となっていたダウンウォッシュ\*を回避しながらドリフト\*を最小限に抑え、かつ雄花を枯死させることができることを確認しました。一方で、これまで私たちが無人・有人ヘリコプターで確立した方法をそのままドローン散布に適用しても、十分な枯死効果が得られないということも明らかになりました。

### ■ ドローン散布による散布液の付着特性

ドローン散布によるスギ樹冠への散布液の付着特性については既往の知見が乏しく、十分な量を付着させるために必要な散布量も不明でした。今回の研究で、ドローン散布において樹冠の上部と下部で付

着量が異なることや、散布時の湿度や風の有無、散布液の種類（展着剤の有無など）によって付着量が変化することが分かってきました。これらの空中散布技術の確立に向けた基盤情報は、今後、シドウィア剤以外の飛散防止剤への応用も期待できます。

### 専門用語

**ダウンウォッシュ（吹きおろし風）**：ヘリコプターやドローンなどの回転翼航空機が飛行するために生じる下方向への風。

**ドリフト（漂流飛散）**：散布した農薬が目的の場所以外に飛散すること。

### 研究資金

・林野庁 花粉の少ない森林への転換促進緊急総合対策補助金「花粉飛散防止剤早期実用化促進事業（令和5年～令和7年度）」

### 参考文献・サイト

窪野高徳・服部力・秋庭満輝・高橋由紀子・山田晋也・斎藤真己・本間正敏・鈴木繁（2017）スギ花粉症対策に向けた新技術—菌類を活用して花粉の飛散を抑える—。平成29年版研究成果選集，18-19。https://www.ffpri.go.jp/pubs/seikasenshu/2017/index.html

高橋由紀子・窪野高徳・升屋勇人・鳥居正人・松村愛美・滝久智・倉本恵生・五十嵐哲也・秋庭満輝・服部力（2022）スギ花粉飛散防止剤の空中散布技術を開発。令和4年版研究成果選集，28-29。https://www.ffpri.go.jp/pubs/seikasenshu/2022/index.html



写真1 ドローンを用いたスギ樹冠部の散布液付着状況

枝に雄花序を模した調査紙を設置し、青色の食用色素液を散布後に回収、画像解析して染色面積を測定し、染色面積を基に枝への付着量を推定しました。

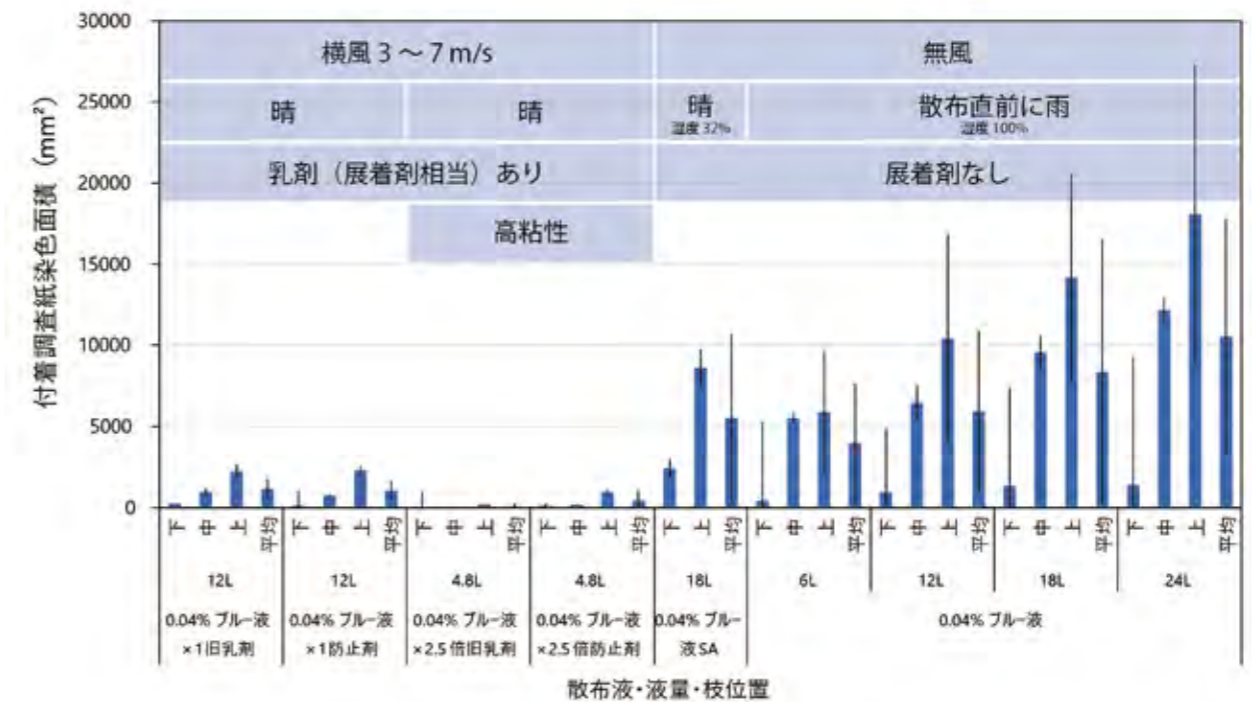


図1 ドローン散布によるスギ樹冠部への散布液の付着量

青色の食用色素液を混ぜた散布液を用いてドローン散布した時のスギ樹冠部における枝への付着量を、調査紙の染色面積で評価しました。樹冠の上部では散布液量と比例して付着量も増加する一方、樹冠下部ではほとんど付着しないことが分かりました。また、同じ散布液量でも、散布時の湿度や風の有無、散布液の種類によって付着量の挙動が異なりました。



## 早生樹ユーカリの生材中の水分分布を細胞レベルで可視化した

木材加工・特性研究領域: 山岸 松平、児嶋 美穂、黒田 克史  
国際農林水産業研究センター: 安部 久 東京大学: 鴨田 重裕

**早**生樹ユーカリの乾燥が難しい要因を探るため、低温走査電子顕微鏡などを用いて生材中の水分分布を可視化したところ、乾燥時の割れや変形の発生を促す可能性のある木部繊維への特徴的な水の分布状況が観察されました。

### ■ 早生樹ユーカリの乾燥は難しい

ユーカリは環境耐性が高く成長が早いことから、有用なバイオマス資源として世界各地で植栽されています。その木材は密度が高く、カーボンストックの観点からも優れています。しかし、ユーカリ材には乾燥の過程で激しい変形や割れを生じるという難点があり、用材としての利用には制約があります。本研究では、この問題を克服するため、生材\*中の水分分布に着目して、ユーカリ材の乾燥が難しい要因を探りました。

### ■ 木部繊維が水で満たされたユーカリの生材

本研究では、国内に植栽されていたユーカリ4種の立木(写真1)から一定の高さごとに試料を切り出し、含水率を計測したうえで、低温走査電子顕微鏡などを用いて生材中の水分分布を細胞レベルで可視化しました。

実験の結果、どの試験木も部位に関係なく含水率が高く、平均して内部の空隙の88%が水で占められていると推算されました(図1)。水分分布を観察したところ、道管における水の存否にはばらつきがある一方、木部繊維\*の領域は基本的に水で満たされていることが分かりました(図2A)。木部繊維の小さな内腔にある水は移動しにくいいため、この領域に豊富に含まれる水の分布には乾燥過程で大きな勾配が生じると考えられます。

### ■ 水の抜け方に見られた特徴的なパターン

一部の試験木に見られた含水率のやや低い部位を観察すると、木部繊維からも水が抜けていました。興味深いことに、そこで水が抜けていたのは道管から離れた木部繊維で、道管周辺の木部繊維は水を保持していました(図2B)。この特徴的なパターンは、

乾燥中のユーカリ材に生じる水の偏り方を示唆しています。

一般に水分分布の偏りは、乾燥時に生じる割れや変形の一因になることが知られています。観察された水分分布や水の抜け方の特徴が、乾燥中のユーカリ材に生じる激しい変形や割れに関わっている可能性があり、今後その作用や発生要因をさらに解析していきます。

### 専門用語

**生材:** 伐採直後ないしはそれほど時間の経過していない、みずみずしい状態の木材。

**木部繊維:** 広葉樹の木材を構成する細胞の1種。樹軸方向に細長く伸びた紡錘(ぼうすい)形をしています。横断面の直径は10~60 μm程度で、主に樹体の機械的支持機能をもつとされます。

### 研究資金

- ・ 本研究の実施課題「大径材および国産早生樹等の利用拡大に向けた木材特性の評価」
- ・ 科研費 (JP22K20594)「木材組織を満たす水の流入過程から探る多湿心材の発生メカニズム」



写真1 試験に利用したユーカリ (*Eucalyptus piperita*) の植栽木(静岡県南伊豆町・東京大学樹芸研究所)

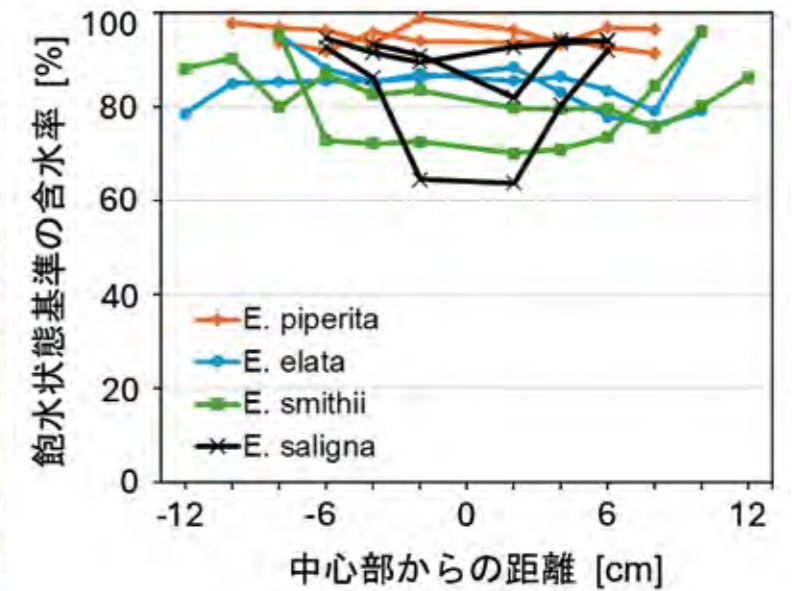


図1 各試験木の代表的な試料における丸太の中心部から外側にかけての含水率の分布  
飽水状態の水分量を基準とした含水率により、木材中の空隙に水が占める割合を推算しました。

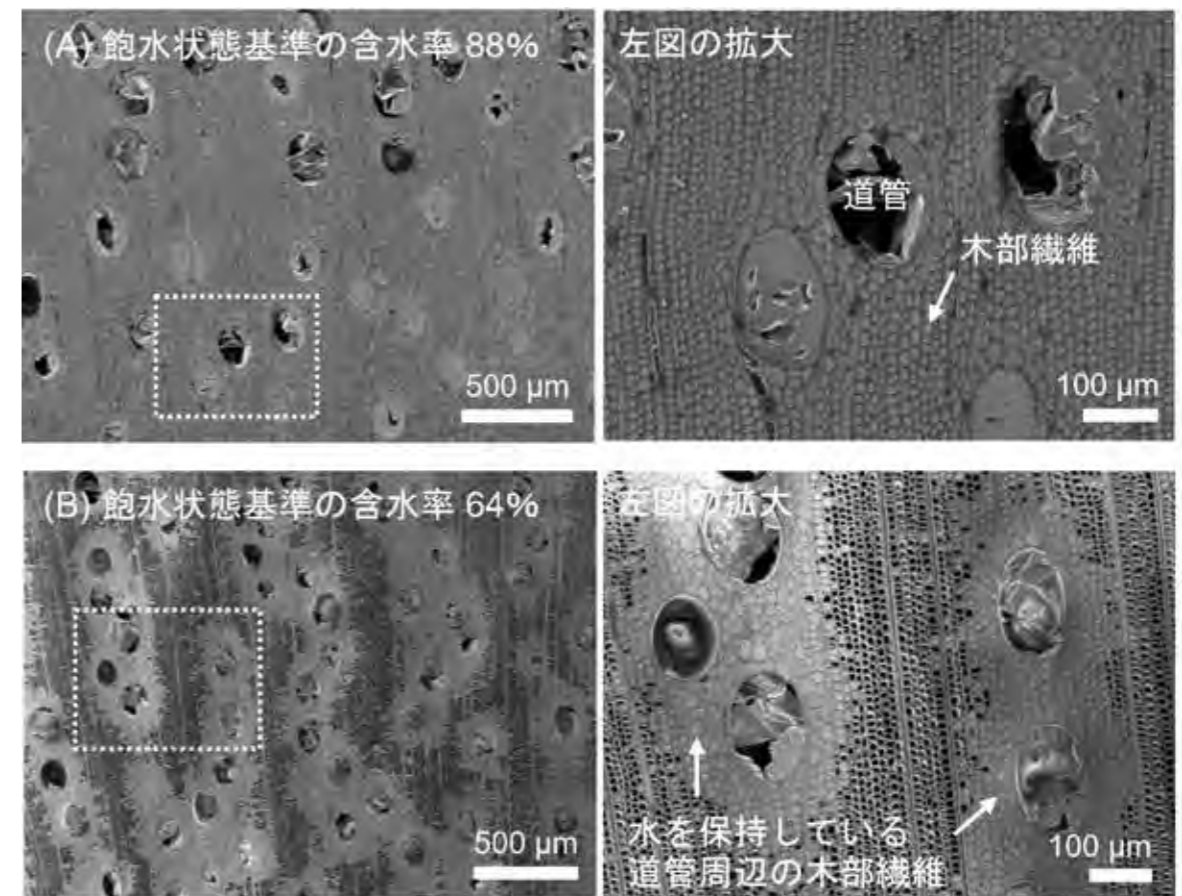


図2 低温走査電子顕微鏡で可視化した細胞レベルの水分分布(木口面)

内腔が灰色に写っている細胞には水があり、黒く写っている細胞からは水が抜けています。ユーカリの生材では基本的に木部繊維に水が含まれていること、道管周辺の木部繊維は特に水を保持しやすいことが分かりました。



## 初期段階の腐朽を“光”で検出

木材改質研究領域: 西村 健、松永 正弘  
滋賀県南部産業技術共創センター: 白井 伸明  
京都大学: 渡辺 隆司 日本大学: 太田 祐子  
きのこ・森林微生物研究領域: 服部 力

**木** 材の腐朽に伴いその初期段階からごく微弱な光が放出される現象を、超高感度微弱発光検出装置を用いて明らかにしました。本成果は、光を指標として腐朽を早期に検出する新たな技術の開発に役立てることができます。

### これまでの取り組み

腐朽を早期に発見し適切なメンテナンスを施すことは、木造建造物の保護と長寿命化の観点から重要な課題です。このため、視診・衝撃打込・超音波・PCR（遺伝子検査）などの様々な腐朽検出手段が用いられますが、このうち初期段階の腐朽を検出可能な手段はPCRなどの精密診断手法に限られ十分とは言えません。他方、木材腐朽時に観測される新たな現象として *Ceriporiopsis subvermispora*（白色腐朽菌の1種）による微弱発光現象が報告されています。そこで本研究では木材腐朽時の微弱発光現象に着目し、JIS K1571\*に定められた日本の木材腐朽菌\*の標準菌であるオオウズラタケとカワラタケを用いて、その調査を行いました。

### 腐朽初期段階からの微弱発光現象が明らかに

JIS K1571の培養条件に従い、質量減少率（≒腐朽進行程度）の異なるスギとブナの腐朽試験体を作製し、超高感度微弱発光検出装置を用いてその発光性を調べました。その結果、オオウズラタケの場合には10の2乗cps\* (counts per second) あるいはそれ以下の発光が、カワラタケの場合には10の2乗から3乗cpsのオーダーの発光が、腐朽の初期の段階から観測され、一方健全試験体では発光が見られませんでした。以上の結果により、これらの腐朽菌において、腐朽の初期段階から微弱な発光現象が起きていることが分かりました（図1）。さらにカワラタケではスギよりもブナで強く発光したのに対し、オオウズラタケではその逆の傾向が見られ、菌種に加え樹種依存的な発光特性が示唆されました。

微弱で目視不能な生物由来の自発的発光は「バイオフォトン」と呼ばれます。木材腐朽時のバイオフォ

トンについてはその発光メカニズム等未解明な点が多いものの、標準菌以外の木材腐朽菌についても菌種毎の発光特性等が徐々に明らかになってきました（表1）。以上の成果は、光を指標として早期の腐朽を検出するための貴重な情報を提供し、木材の屋外利用に向けた維持管理技術の開発に貢献するものです。

### 専門用語

**JIS K1571:**「木材保存剤の性能試験方法および性能基準」を定めた日本産業規格。スギ辺材（木口面20×20 mm、繊維方向10 mm）に木材保存剤を吸収させ木材腐朽菌に対する防腐効力を判定するもので、褐色腐朽菌のオオウズラタケと白色腐朽菌のカワラタケを使用します。

**木材腐朽菌:**木材を分解して腐らせる菌類で木造建造物に対する腐朽菌として主に担子菌類のきのこ類が重要となる。木材主成分のセルロース・ヘミセルロース・リグニンの分解様式とこれに起因する腐朽材の色調に基づいて、白く見える白色腐朽菌と褐色の褐色腐朽菌とに大別されます。

cps: 1秒あたりに観測される光子数を示します。

### 研究資金

- ・本研究の実施課題「多様なニーズに対応した木質材料の耐久性向上・性能維持管理技術の高度化」
- ・科研費 (JP20H03051)「褐色腐朽で生ずる微弱なバイオフォトン現象の究明と木材保存を志向した利活用」

### 参考文献・サイト

西村健・白井伸明・渡辺隆司・太田祐子・服部力・松永正弘 (2026) 微弱発光を利用した腐朽検出の試み—スギ (*Cryptomeria japonica*) およびブナ (*Fagus crenata*) の腐朽試験体を用いた木材腐朽菌の化学発光性の調査と菌種依存的発光特性についての考察. 木材保存, 52 (3), ページ数未定

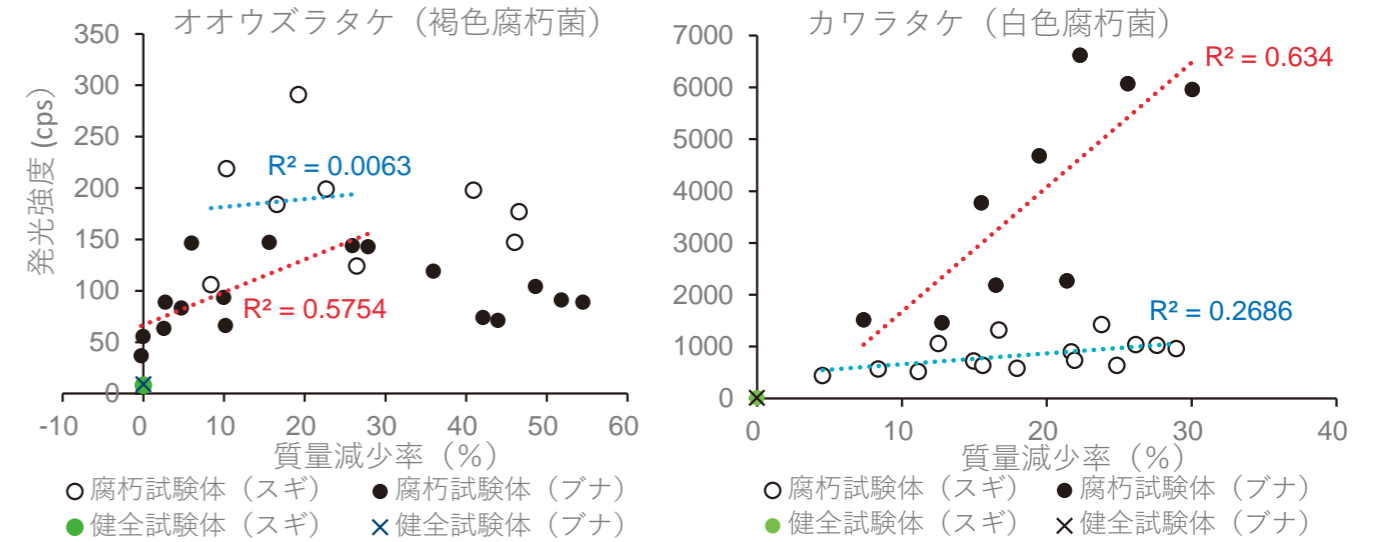


図1 標準菌により強制腐朽させた木片の発光試験結果

腐朽の初期から中期にかけて発光性が認められ、ブナについては質量減少率30%以下の腐朽域で質量減少率が大きくなるほど発光強度が大きくなる傾向が見られました（西村ら2026を改変）。

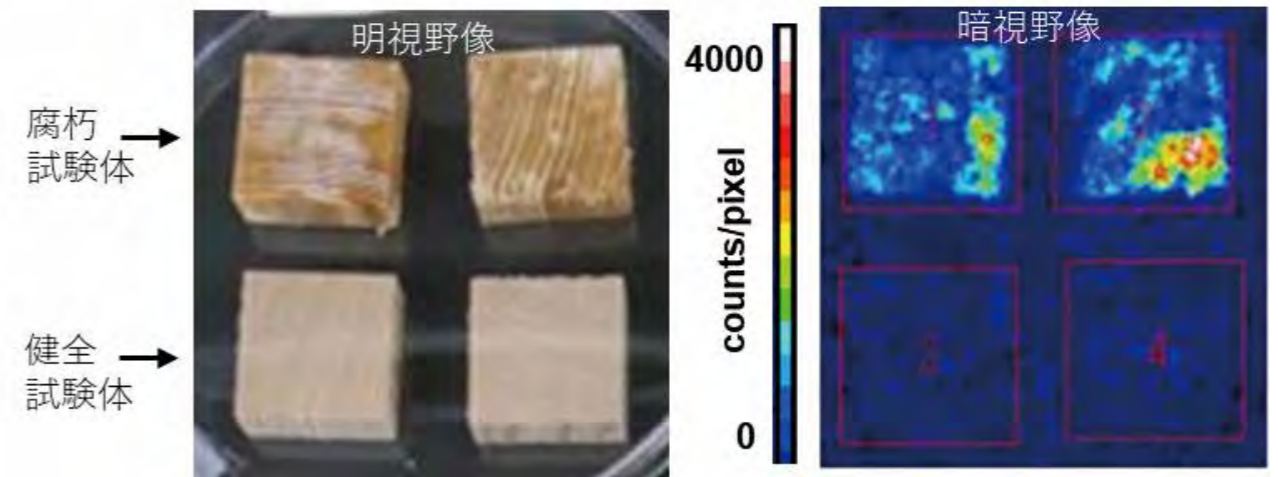


図2 腐朽部位のイメージング(カワラタケにより強制腐朽させたスギ辺材の1例)

光増幅測定装置を用いて微弱光を6時間蓄積画像として可視化しました(白井伸明博士撮影)。

表1 標準菌以外の木材腐朽菌でも見出された微弱発光現象。褐色腐朽菌よりも白色腐朽菌の発光強度が高い傾向が明らかになりました。

供試菌		発光強度レベル (cps)
白色腐朽菌	ヒイロタケ	>10 <sup>4</sup>
	シイサルノコシカケ、ニオイアマタケ、シュタケ、ウスバタケ、ヒラタケ	10 <sup>3</sup> ~10 <sup>4</sup>
	スエヒロタケ	10 <sup>2</sup> ~10 <sup>3</sup>
褐色腐朽菌	チョークアナタケ、ワタグサレタケ、イドタケ、マツオウジ	10 <sup>2</sup> ~10 <sup>3</sup>

供試菌で強制腐朽させた木口面20×20 mm、繊維方向10 mmのブナ辺材使用



## 「木の酒」の製造効率を広葉樹で改善して木の酒粕も活用

森林資源化学研究領域: 大塚 祐一郎、楠本 倫久、森川 卓哉、野尻 昌信、鈴木 悠造、荒木 拓馬、松井 直之  
 複合材料研究領域: 松原 恵理 関西支所: 山下 直子、中尾 勝洋、小笠 真由美、北川 涼

「木」の酒」製造工程における微粉碎処理技術を改良し、広葉樹を原料とする「木の酒」製造工程における糖化率の改善と省電力化を実現しました。また、「木の酒粕」が食物繊維として活用できる可能性を示しました。

### ■ 広葉樹を原料とする「木の酒」の製造効率の改善

「木の酒」の製造効率を上げるには、木材が含むセルロースなどの多糖類からブドウ糖をできるだけ多く作ることが重要です。理論上の全糖質のうちブドウ糖に分解された割合を「糖化率」と呼びます。一般的に広葉樹は密度が高く硬いため多糖類をほぐす「微粉碎処理」の効率が悪くなり、針葉樹に比べて糖化率が低いことが課題でした。そこで、微粉碎処理で使用するビーズを従来より大きなもの（ビーズ径を1.5倍）に変えたところ、処理後の平均粒度が約半分となり、糖化率を最大で30%以上改善できました。また、微粉碎工程の消費電力も5-6%削減となり、広葉樹を原料とする「木の酒」製造工程における糖化率の大幅改善と消費電力の削減を同時に実現しました。

### ■ 木の酒粕は食物繊維として有効

「木の酒」を製造すると「木の酒粕」が発生します。木の酒粕は飲料の製造工程で発生し、主な成分はリグニンと未分解の繊維のため不溶性食物繊維としての機能が期待されます。また、木そのものや発酵による風味も含んでいます。また、一般に人が感じることでできる粒子の大きさは20 $\mu$ m以上といわれており、これより小さければ人は滑らかな舌触りを感じるとされています。今回、「木の酒粕」の粒子の大きさを測定したところ平均で3-5 $\mu$ mであったことから、舌触りが非常に滑らかで、「木の酒」の持つ風味を持った食物繊維として利用価値があると考えられました。今後、安全性や有効性の確認が必要ですが、「木の酒」の製造技術の開発とともに、「木の酒粕」を新しい食物繊維として活用するための研究に取り組みます。

### ■ 森林総研製法による「木の酒」であることを示すロゴマーク

森林総研では、森林総研の技術を認定するための「成果活用ロゴマーク」を定めました。今後、森林総研製法による「木の酒」が市販される際にもこのロゴマークの使用を許諾する予定です。一般の消費者の皆様安心して森林総研製法によって製造された「木の酒」を楽しんで頂くための取り組みを進めていきます。

### ■ 研究資金

- ・本研究所の交付金プロジェクト「木の酒」製造技術の社会実装実現に向けた蒸留残渣活用技術の開発」
- ・生研支援センター「オープンイノベーション研究・実用化推進事業」(JPJ011937)

### ■ 参考文献・サイト

「木の酒」森林総合研究所公式サイト <https://www.ffpri.go.jp/labs/kinosake/index.html>

ビーズ径を1.5倍に  
 従来サイズ 1.5倍  
 ビーズのエネルギー 3.375倍  
 (半径の3乗に比例)

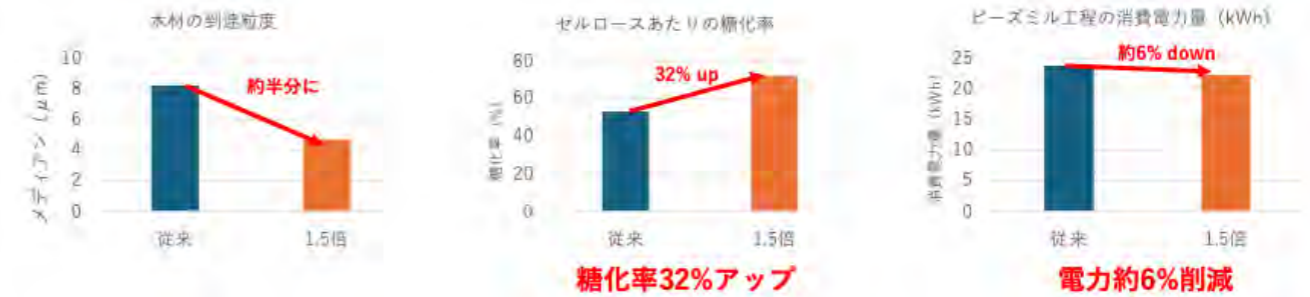


図1 ビーズ径の最適化で広葉樹の微細化による糖化率の大幅アップと消費電力削減を同時に実現

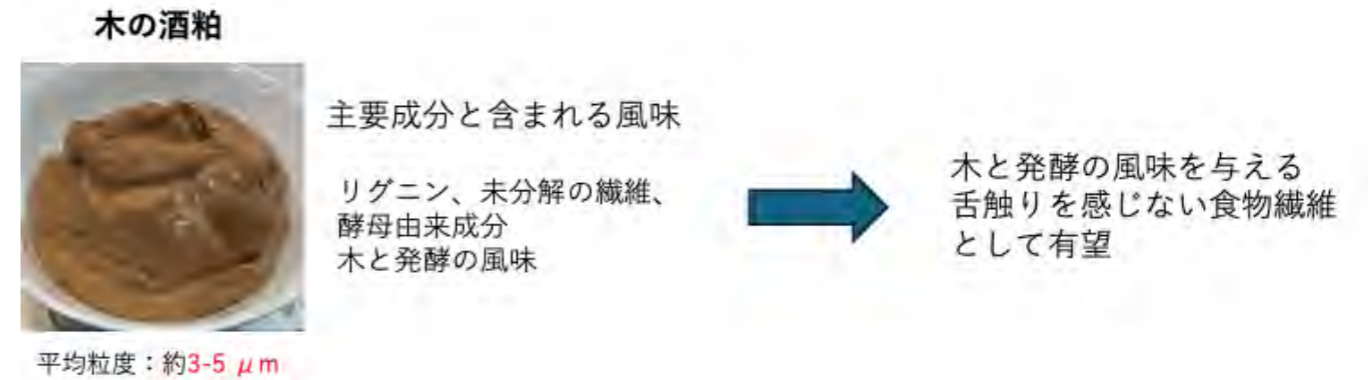


図2 新しい食物繊維として「木の酒粕」の活用



図3 森林総研の「成果活用ロゴマーク」



## チップのサイズを篩の種類によらず一貫的に評価可能に

木材加工・特性研究領域: 松田 陽介、松村 ゆかり、柳田 高志  
静岡県立農林環境専門職大学: 藤本 清彦

**海** 外製ガス化熱電併給装置で燃料として使用するチップのサイズ適合性評価には、一般的に国際規格のサイズ測定用の篩を使用する必要がありますが、現状広く流通している国内規格の篩も使用できるようにしました。

### ■ ガス化熱電併給装置に使用するチップ

国内で導入が進んでいる海外製ガス化熱電併給装置\*では、燃料として使用できるチップのサイズが決まっています。そのためサイズが一様でないチップ(写真1)を篩にかけ、ガス化熱電併給装置に適合するサイズに整える必要があります。その際、国際規格に準じた写真2右のような丸い穴のあいた篩(以下、穴篩)を使用する必要がありますが、国内で広く流通している網篩(写真2左)は本来使用できません。しかし、穴篩を輸入すると高価になるので導入が進んでいません。そこで、網篩を用いて穴篩と同じサイズにチップを整える方法を検討しました。

### ■ チップの篩い分け

ディスクチッパーで製造されたチップの半分を網篩、残りの半分を穴篩によって篩い分けしました。篩い分けでは、目開きの大きさが異なる複数の篩を目開きの小さいものになるように積み重ねてからチップを投入し、全体を振とうさせました。振とう後、各篩に残ったチップの重量を測定し、どの程度の大きさのチップがどの程度含まれているか(チップサイズの分布)を求めました(図1左)。その結果、網篩で測定すると穴篩よりもチップが小さめに評価されることが分かりました。網篩の目開きは正方形の穴の1辺の長さで規定されていることから、薄片状のチップは正方形穴の対角線上もすり抜けられるため、同じ目開きであっても網篩の方がチップを通しやすくなります。図1左から分布曲線(図1右)を導き、曲線の近似式を網・穴篩で比較すると、チップの全体的な大きさを示す定数(a)について、穴篩の方が網篩よりも定数的に約25%大きいことが分かりました。つまり、網篩で求めた近似式の定数aに1.25を掛けて補正することで、穴篩の近似式に変換でき

ます。チップ製造業者は網篩しか所持していなくてもサイズ適合性評価ができ、チップ製造条件の最適化を進められます。

### ■ ガス化熱電併給装置の安定稼働に向けて

網篩で求めたチップサイズの分布を表す式と穴篩の式は相互に変換可能であることが分かりました。チップ生産業者は所有している篩の種類に関係なく、熱電併給装置への適合性を評価できることを意味しています。熱電併給装置に対応した高価な篩を新たに用意するなどの設備投資を抑えることができます。

### 専門用語

**ガス化熱電併給装置:** チップを不完全燃焼させて可燃性のガスを発生させ、そのガスで発電し、同時に熱(温水)を生産する設備。

### 研究資金

・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」(JPJ007097)

### 参考文献・サイト

Matsuda, Y., Matsumura, Y., Yanagida, T. and Fujimoto, K. (2025) Attempts at controlling the size of Japanese cedar chip by adjusting cutting conditions of a disc chipper. Meeting Proceedings of the 26th International Wood Machining Seminar, 93-99.

Matsuda, Y., Matsumura, Y., Yanagida, T. and Fujimoto, K. (2025) Particle size distribution of Japanese cedar chip converted from boards using a disc chipper and its relationships with disc rotation speed and board feed speed. J Wood Sci, 70, 1.



写真1 チップ

ディスクチッパーで生産されるチップには様々なサイズのものがああります。篩い分けをすると、各サイズのチップがどの程度含まれているか分かります。

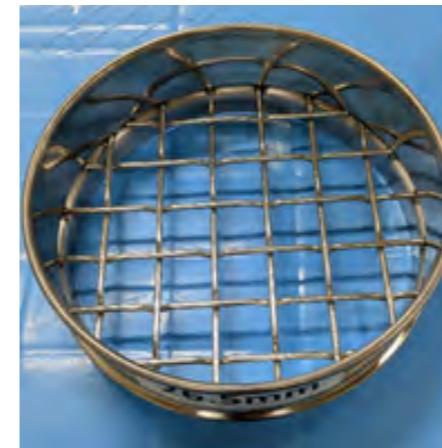


写真2 網篩(左)と穴篩(右)

網篩の目開きはワイヤーで仕切られた正方形の穴の1辺の長さで表されます。一方、穴篩の目開きは穴の直径で表されます。写真の篩はどちらも目開きが26.5 mmで同じですが、網篩の正方形の穴の最大長は対角線(26.5 mmの約1.4倍の長さ)になるので、同じ大きさの目開きの篩でも篩の種類によって測定結果に違いがでます。しかしながら、チップには様々な形状のものが含まれているために、網篩と穴篩の差は1.4倍で補正することはできず、実際には1.25倍による補正が必要であることが本研究で初めて明らかになりました。

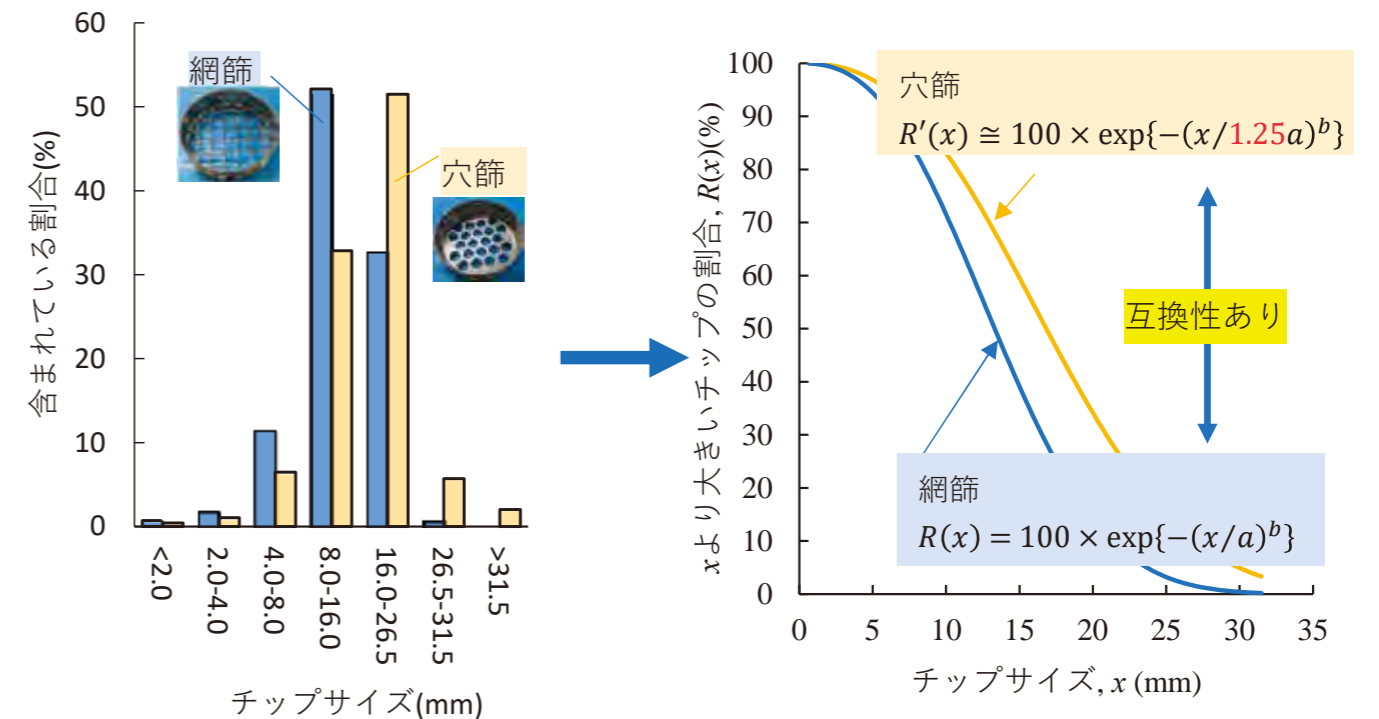


図1 同一条件で製造されたチップを2種類の篩で測定した結果の比較

左のグラフは、どの大きさのチップがどの程度含まれているか示します。例えば、網篩(青)を使用すると8-16 mmの間のチップ(目開き16 mmの篩をすり抜けて、目開き8 mmの篩にひっかかったチップ)が50%以上含まれていると測定されていますが、穴篩(黄)では30%程度と測定されています。同じチップを測定しているにもかかわらず測定結果に違いがあることが分かります。右のグラフは、あるサイズ以上のチップがどの程度含まれているか表した分布曲線です。曲線の式の定数aはチップの全体的な大きさを示し、定数bは大きさのばらつきを示しています。2個の曲線の式を比較すると、網篩のaを1.25倍すると穴篩の式に変換できることが分かります。



## スギの木材は「変形のしかた」が家系で違う —未成熟材の力学的性質の違い—

林木育種センター育種部:高橋 優介、松下 通也  
宇都宮大学:石栗 太、大島 潤一、横田 信三  
静岡県立農林環境専門職大学:平岡 裕一郎  
林木育種センター関西育種場:高島 有哉 林木育種センター東北育種場:井城 泰一

スギ未成熟材の荷重—たわみ曲線を比較し、変形しにくさや粘り強さに家系間で差があることを明らかにし、構造用材利用を見据えた木材の遺伝的改良の可能性を示しました。

### ■ スギ未成熟材の構造用材利用に向けて

スギは日本の主要な造林樹種であり、その木材は軽くて加工しやすく、古くから家の柱や梁、内装材として利用されてきました。現在でも、住宅の構造用材や床・壁材に加え、集成材やCLT（直交集成板）といった新しい木質材料としても利用されています。しかし、スギを含む針葉樹種は、同じ木の中でも木材の性質にばらつきが大きいという特徴があります。特に成長初期に形成される未成熟材\*は乾燥などによって反りやねじれが生じやすく、剛性や強度等の力学的性質が相対的に低い傾向があり、構造用材として利用する際の課題とされています。そのため、スギ未成熟材の力学的性質は、構造利用を見据えた材質育種において重要な改良目標形質の一つと位置づけられています。

### ■ 荷重—たわみ曲線の形状の違いから見る材質育種の可能性

スギ未成熟材を対象として、髓から6年輪目までの材部を内材、それ以降の材部を外材として、それらが力を受けたときにどのように変形し壊れるかという性質に、家系\*による違いがあるかを調べました。木材に荷重をかけた際の変形の様子を示す荷重—たわみ曲線（図1）を比較するため、それに関連する指標を用いて18の家系を統計的に分類したところ、内材・外材ともに曲線の形が異なるいくつかのグループに分かれることが分かりました（図2）。特に、内材のグループIと外材のグループIに分類された家系の荷重—たわみ曲線は、各材部において、比較的変形しにくく、粘り強い特徴を示しました。また、このグループ間の荷重—たわみ曲線の違いは交配に用い

られた親の組み合わせと関係していることが確認されました。これらの結果は、スギ材の強さや粘りといった性質が遺伝的に制御されていることを示唆する重要な知見であり、育種によって、構造用材としてより安定した力学的性質を持つスギ系統を作出できる可能性があることを示しています。

### 専門用語

**未成熟材**: 樹木の成長初期に形成される樹幹内側の材で、木材性質の放射方向の変動が比較的大きい部分を指します。

**家系**: 同じ親木に由来する遺伝的に近い個体の集団を示します。

### 研究資金

・本研究の実施課題「次世代育種集団の構築及びエリートツリーの開発」

### 参考文献・サイト

Takahashi, Y., Ishiguri, F., Takashima, Y., Matsushita, M., Hiraoaka, Y., Iki, T., Ohshima, J. and Yokota, S. (2025) Inheritance of radial variation of wood properties and bending properties in full-sib families of Japanese cedar (*Cryptomeria japonica* D. Don). Forestry cpaf051

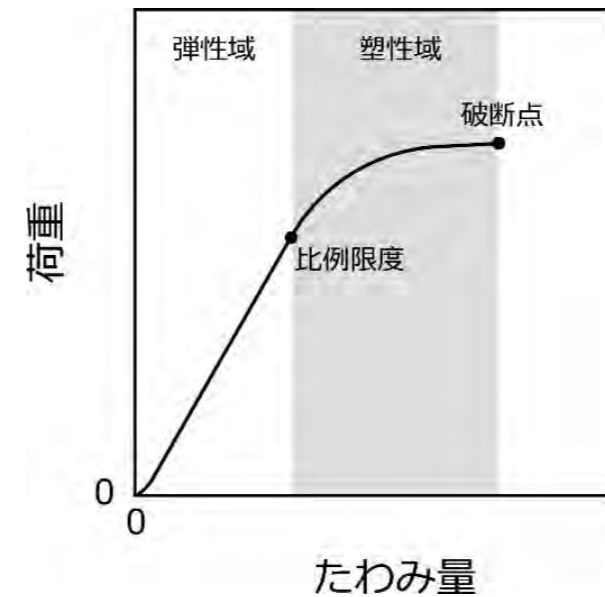


図1 荷重—たわみ曲線の説明図

物質に力（荷重）を加えたときの変形量（たわみ）を示すもので、比例限度を境に、力を除くと元に戻る弾性域と、戻らない変形が進む塑性域に分けられます。弾性域では荷重とたわみがほぼ比例関係にあり、その勾配が急なほど変形しにくいことを示します。比例限度を超えると塑性域に入り、変形が蓄積されながら最終的に破断点に達します。この塑性域が長いほど、壊れるまで大きな変形に耐える粘り強い性質を示します。

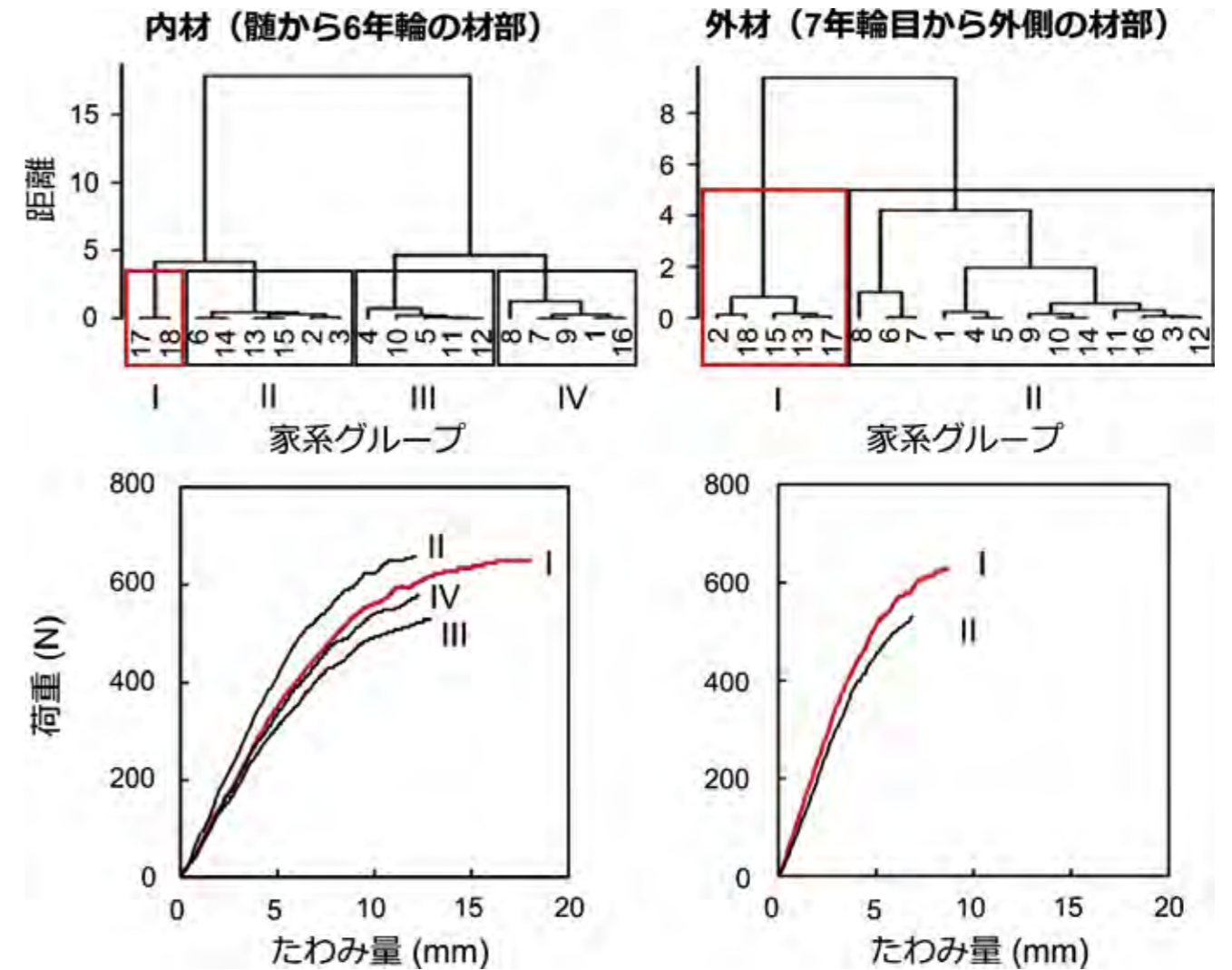


図2 クラスタードエンドログラムと各家系グループの典型的な荷重—たわみ曲線

1～18は家系番号を示します。クラスタードエンドログラム（上図）で分類された家系グループI～IVは、それぞれ対応する典型的な荷重—たわみ曲線I～IVとして下図に示しています。両材部において、赤色で示したグループIの家系は変形しにくく粘り強い荷重—たわみ曲線を示し、構造用材として有利な特性をもつと考えられます。（Takahashi et al. 2025を改変）



## 花粉症対策と林業採算性に貢献する スギエリートツリー特定母樹からの少花粉品種の開発

林木育種センター育種部：松下 通也、坪村 美代子、田村 明

**特** 定母樹に指定されたエリートツリーの中から、成長の良さや少花粉性を兼ね備えたスギ少花粉品種を複数開発し、採種園を構成可能としました。

### ■ 成長の良さや花粉の少なさを兼ね備えたスギ品種への期待

成長の良さや材質に優れたエリートツリー\*の中から特定母樹\*が指定されてきました。林業の採算性を向上するためには、育林経費の中で大きなウエイトを占める下刈りのコストを削減することが重要であり、成長に優れたスギへの期待が高まっています。一方、約4割の国民が花粉症と言われるなか、花粉生産量の基準が特定母樹よりもさらに少ない「少花粉品種」へのニーズも高く、成長の良さや少花粉性を兼ね備えた次世代スギ品種の開発が強く求められていました。

### ■ 採種園を構成可能とする少花粉品種14品種を開発

林木育種センターでは、関東育種基本区において特定母樹に指定されたエリートツリーの中から、少花粉スギ1品種を2024年度に全国で初めて開発しました。2025年度にさらに13品種を開発し、2025年度末時点で合計14品種のスギエリートツリー少花粉品種を開発しました(表1)。再造林を安定的に進めるためには、優良な苗木を育成するためのもととなる健全な種子を確保する必要があります。都道府県等では、少花粉品種等の優良品種や特定母樹で構成された採種穂園を整備して、優良な種穂を安定的に確保するようにしています。採種園の造成にあたっては、近交弱勢を回避しつつ遺伝的多様性を確保する観点から、9品種以上の多様なスギ系統を採種園内に揃えることが望ましいとされます(図1)。今回14品種が、特定母樹に指定されたエリートツリーの中から少花粉品種として開発できたことで、優良種子を生産するための採種園を構成することが可能となりました。今後さらに多様な地域ニーズにも対応できるよう、より多くのエリートツリーの中から少花

粉品種を開発していきたいと考えています。また、林木育種センター発刊の「エリートツリー特性表」の改定を通じて、これら少花粉品種を含む優良な次世代スギの成長や着花性等の特性情報を速やかに公表したいと考えています。

### 専門用語

**エリートツリー**：第2世代以降の精英樹の総称。成長や材質など優れた特性を示す第1世代精英樹同士を交配し、得られた実生を多数植栽した育種試験地(検定林)の中から選抜基準を満たすように選ばれた優良な次世代系統です。従来系統と比べて、成長や材質、幹の通直性等の観点で優れた特性を示すことが期待されます。

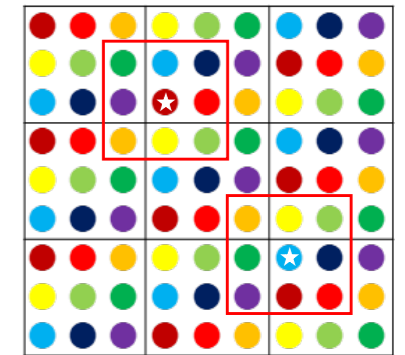
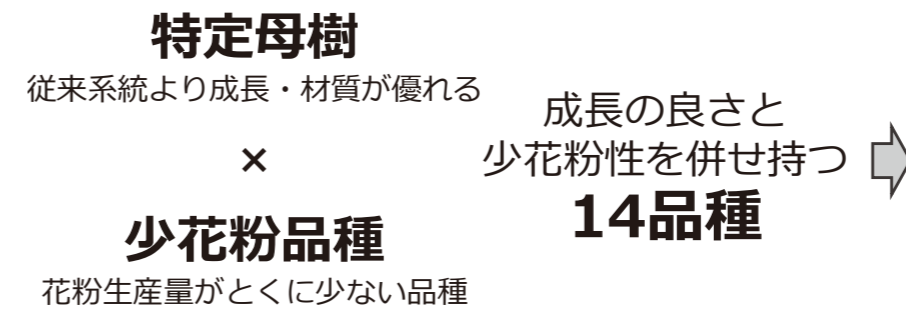
**特定母樹**：「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法」(間伐等特措法)に基づき、成長に優れたものとして農林水産大臣が指定した系統。在来の系統と比較して優れた材積を示し、特定苗木を活用することで森林の二酸化炭素吸収能力が高まることを期待されます。

### 参考文献・サイト

林木育種センター (2025)「エリートツリー特性表関東育種基本区・スギVer.1.0」[https://www.ffpri.go.jp/ftbc/business/sinhijnnsyu/tokuseihyo/documents/sugieritsuri\\_zentaiban.pdf](https://www.ffpri.go.jp/ftbc/business/sinhijnnsyu/tokuseihyo/documents/sugieritsuri_zentaiban.pdf)

表1 特定母樹に指定されているエリートツリーの中から、2025年度までに開発されたスギ少花粉品種の一覧

エリートツリー系統名	特定母樹	少花粉品種開発年度
スギ林育2-273	特定26-24	2024年度開発
スギ林育2-213	特定26-14	2025年度開発
スギ林育2-233	特定26-18	2025年度開発
スギ林育2-265	特定26-22	2025年度開発
スギ林育2-316	特定6-2	2025年度開発
スギ林育2-355	特定6-30	2025年度開発
スギ林育2-430	特定5-26	2025年度開発
スギ林育2-437	特定5-29	2025年度開発
スギ林育2-440	特定5-30	2025年度開発
スギ林育2-445	特定6-31	2025年度開発
スギ林育2-450	特定6-3	2025年度開発
スギ林育2-453	特定6-4	2025年度開発
スギ林育2-456	特定6-5	2025年度開発
スギ林育2-457	特定6-25	2025年度開発



9型採種園のイメージ

図1 特定母樹に指定されたエリートツリーの中から14品種が少花粉品種として開発できたことで、多様性に配慮しつつ次世代の優良種子を生産するための採種園を構成することが可能となりました。林業用種苗を得るための採種園の構成(レイアウト)としては、異なる9品種を方形に反復させて配置する「9型採種園」(図1右図)や、25品種を用いて構成される「25型採種園」などがあります。採種園内に9系統以上の品種を配置することで、ある品種の周囲に同じ品種が隣接して配置されなくなり(例として、図1中の星印を付けた品種を中心として見た際に、隣接する周囲8マスに同色の品種が配置されていない)、近親交配による種子の品質低下を抑制しつつ、多様性に配慮した種子生産が期待されます。



## 成長に優れたスギは光を効率的に利用する樹冠構造を持つ

林木育種センター育種部: 亀井 啓明、松下 通也、武津 英太郎  
 林木育種センター関西育種場: 高島 有哉  
 京都大学: 小野田 雄介、日下 真桜  
 鹿兒島大学: 安田 悠子  
 バンガバンドゥ・シェイク・ムジブル・ラーマン農業大学: Md. Farhadur Rahman

**ス**ギの成長には受けた光をどれだけ効率よくバイオマスに変換できるかが重要であることと、成長に優れたスギは先端がとがり、上部の葉が込みすぎず、光が樹冠全体に行き渡るような特徴を持つことがわかりました。

### ■ スギの成長速度と樹冠構造について

樹木の成長の違いは、受けた光の量と、その光をバイオマスに転換する効率によって決まると言えます。スギは日本全国に多くの系統が存在し、成長速度には大きな差がみられますが、その要因となるメカニズムは十分に解明されていません。一方、系統間で樹冠の大きさや形状、葉の量や分布などが異なることが知られています。これらの樹冠構造の違いは、どれだけ樹冠を広げて光を占有するか、また、受けた光をどれだけ効率よくバイオマスに転換できるかに影響し、それぞれの側面から成長速度を左右すると考えられます。これらを定量的に評価することは、成長の違いを理解する上で重要です。

### ■ ドローンで樹冠を測る

本研究ではLiDAR\*搭載ドローンを用いて上空からスギ2000個体以上の樹冠構造を測定しました(図1)。樹冠構造の調査は従来大変な労力を要する作業でしたが、新技術を活用することで、短時間で詳細な測定が可能となり、精度の高い大規模なデータセットを得ることができました。

### ■ 光を生かす樹冠の特徴

解析の結果、スギの成長速度の差には、光の占有面積の違いよりも、受けた光をどれだけ効率よく成長に生かせるかの違いのほうが大きく関与していることがわかりました(図2a)。また、成長の速いスギの系統は、樹冠の先端がとがり、上部の葉が込みすぎない形をしており、樹冠内部まで光が届きやすい構造をもっていました(図2b)。このような樹冠構造は、樹冠上部での強すぎる光を分散し、樹冠全体に光を分配することにより、多くの葉で光合成を行うこと

につながり、結果として個体の成長速度が向上すると考えられます。

### ■ 品種改良のヒント

これらの結果は、スギの樹冠構造を指標とすることで、成長の良い系統を効率的に選抜できる可能性を示しています。育種には通常数10年の長い年月を要しますが、成長に有利な樹冠構造を早期に評価できれば、成長の品種改良の効率化につながると期待されます。

### ■ 専門用語

**LiDAR:** Light Detection And Ranging (光による検出と距離の測定)の略。レーザーを用いて立体的に形を測定する技術。ドローンに搭載し、上空から高密度でレーザーを照射することで、樹冠の外形だけでなく内部の葉の量や分布まで推定することができます。

**樹冠面積と空間利用効率:** 樹木が吸収した光の量を直接推定することは困難なため、本研究では樹冠の占有面積を個体の光獲得量の簡便な指標としました。また、樹冠の占有面積当たりの成長速度(空間利用効率)を、獲得した光をバイオマスに転換する効率の指標としました。

### ■ 研究資金

・農林水産省委託プロジェクト研究「炭素貯留能力に優れた造林樹種の効率的育種」(JPJ009841)

### ■ 参考文献・サイト

Hirose, T. (2004) Development of the Monsi-Saeki theory on canopy structure and function. *Annals of Botany*, 95 (3), 483-494. <https://doi.org/10.1093/aob/mci047>  
 Kamei, H., Matsushita, M., Yasuda, Y., Takashima, Y., Fukatsu, E., Kusaka, M., Rahman, Md. F. and Onoda, Y. (2025) Analyzing growth variation in 401 genotypes of mature *Cryptomeria japonica*: The role of crown structure and space use efficiency. *Forest Ecology and Management*, 595, 122986. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2025.122986>



図1 LiDAR搭載ドローンによる樹冠構造のスキャン

上空からレーザーを照射し、樹冠を数千点の点群データに変換します。

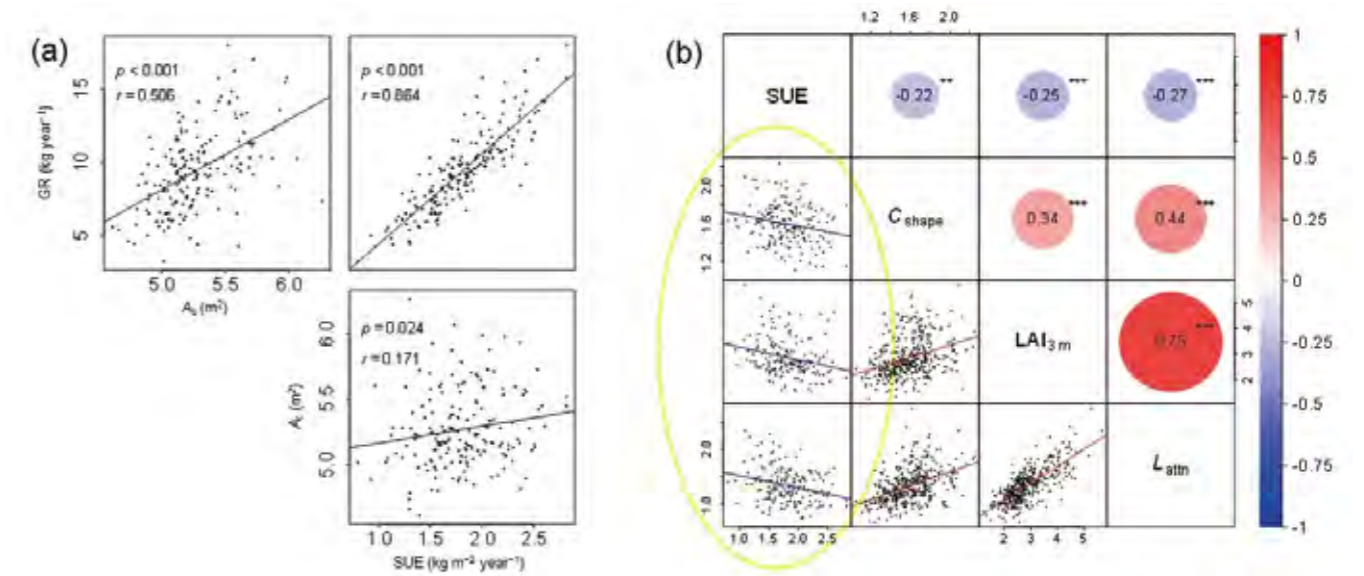


図2 (a) 成長速度 (GR) と樹冠面積 ( $A_c$ )、空間利用効率 (SUE; space use efficiency、樹冠面積当たりの成長速度)\*の遺伝型相関 (Kamei et al. 2025の図を改変)。GR: 幹バイオマスの年間成長速度。 $A_c$ : 光獲得量の指標。この値が高いほど、多くの光を吸収します。SUE: 効率的な成長の指標。この指標が高いほど、吸収した光を効率よくバイオマスに転換します。

(b) SUEと樹冠形質の遺伝型相関 (Kamei et al. 2025の図を改変)。 $C_{shape}$ : 樹冠先端の形状。この値が高いほど扁平な樹冠を持ち、低いほどとがった樹冠を持ちます。 $LAI_{3m}$ : 樹冠上部3 mにおける、樹冠面積当たりの葉面積。この値が高いほど、樹冠上部の葉が込み合っています。 $L_{attn}$ : 樹冠内の光減衰率。この値が高いほど、樹冠上部で多くの光が吸収され、下部まで光が浸透しません。



## 滅失する危険性の高い貴重な樹木の後継樹のクローン増殖と里帰り

林木育種センター遺伝資源部: 織部 雄一郎、弓野 奨、木川田 侑誠  
 林木育種センター北海道育種場: 大塚 次郎、岩井 大岳、平田 慶至  
 林木育種センター東北育種場: 竹田 宣明、小川 広大  
 林木育種センター関西育種場: 柏木 学、千野 怜  
 林木育種センター九州育種場: 大城 浩司、猪嶋 真由美

**林** 木育種センターでは、衰弱した貴重な樹木の後継樹を増殖する「林木遺伝子銀行110番」を実施しています。2025(令和7)年度は13件の申請を受け入れ、これまでに増殖・育成してきた12件の後継樹を里帰りさせました。

### ■ 林木遺伝子銀行110番とは

老齢などの理由で衰弱している天然記念物や巨樹、名木などを対象に、所有者等からの要請を受け、さし木やつぎ木などにより後継樹を増殖することで、滅失する危険性の高い貴重な樹木を後世に残す取り組みです。後継樹は母樹と全く同じ遺伝子を持つクローンで、元の地域に里帰りさせるとともに、林木育種センターで林木遺伝資源\*として保存され、研究材料としても活用されています。

### ■ 2025年度に受け入れた樹木

天然記念物に指定されている「試作場の桜」(北海道別海町指定)、「三誓の松」(青森市指定)、林野庁「森の巨人たち百選」の「杓子ヶ入メグスリノキ」(福島県喜多方市指定)、「余野公園の松」(三重県伊賀市指定)や、真正極楽寺(京都市)のハナノキ(環境省レッドリスト絶滅危惧Ⅱ類)など、13件の申請を受け入れました。

### ■ 2025年度に里帰りした樹木

2025年度には、増殖に成功し植栽が可能な大きさにまで育った12件の後継樹を里帰りさせました。このうちのいくつかについて紹介します。

坂上田村麻呂と所縁がある岩手県紫波町の志賀理和気神社の御神木として大切にされてきた「千年杉」は、推定樹齢が約1,000年、胸高直径が1.8m、樹高が35mに達する巨大なスギでした。しかし、2007(平成19)年に北上川が氾濫した後、堤防を築くため神社が全面移転することになり、「千年杉」が伐倒されることとなり、神社から東北育種場に相談が

ありました。そこで、さし木により増殖したクローンのうち3本を後継樹として2025年6月に里帰りさせました。

兵庫県固有種のショウフクジザクラは、但馬地方から播磨北部で古くから地域に親しまれている、樹形が半しだれで株立ちする八重咲きの珍しい桜です。なかでも「御形神社のショウフクジザクラ」は県内最大級で宍粟市によって天然記念物に指定されています。しかし、病虫害で樹勢が徐々に衰えてきたため、御形神社からの要請を受け、つぎ木により増殖を行い、2025年の新嘗祭の日(11月23日)に後継樹2本を里帰りさせました。

### 専門用語

**遺伝資源:** 成体、種子、花粉とDNAからなる生物資源とそれらに係る情報です。

### 参照文献・サイト

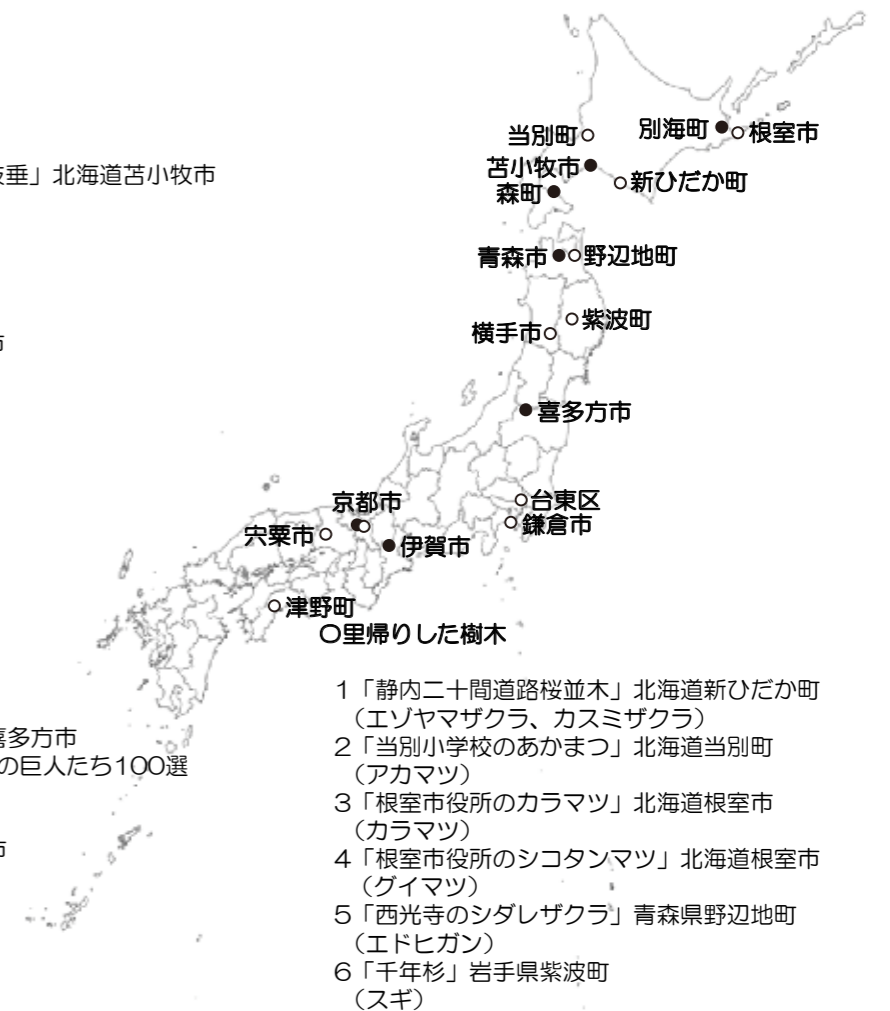
林木育種センタープレスリリース  
<https://www.ffpri.go.jp/ftbc/business/press/press.html>

### ● 受け入れた樹木

- 1 「しだれ性オオヤマザクラ「苦小牧金枝垂」 北海道苦小牧市(エゾヤマザクラ)
- 2 「百年桜」 北海道苦小牧市(エゾヤマザクラ)
- 3 「樽前小学校のクリ」 北海道苦小牧市(クリ)
- 4 「樽前小学校の普賢象」 北海道苦小牧市(オオシマザクラ)
- 5 「試作場の桜」 北海道別海町(エゾヤマザクラ) 町指定天然記念物
- 6 「野付の千島桜」 北海道別海町(チシマザクラ) 町指定天然記念物
- 7 「本別海一本松」 北海道別海町(グイマツ) 町指定天然記念物
- 8 「オニウシ水晶(仮称)」 北海道森町(サトザクラ)
- 9 「堀井緋桜」 北海道森町(エゾヤマザクラ) 町固有種
- 10 「三誓の松」 青森県青森市(クロマツ) 市指定天然記念物
- 11 「杓子ヶ入りのメグスリノキ」 福島県喜多方市(メグスリノキ) 市指定天然記念物・森の巨人たち100選
- 12 「余野公園の松」 三重県伊賀市(アカマツ) 県指定天然記念物
- 13 「真正極楽寺のハナノキ」 京都府京都市(ハナノキ) 絶滅危惧Ⅱ類(環境省)

### ○ 里帰りした樹木

- 1 「静内二十間道路桜並木」 北海道新ひだか町(エゾヤマザクラ、カスミザクラ)
- 2 「当別小学校のあかまつ」 北海道当別町(アカマツ)
- 3 「根室市役所のカラマツ」 北海道根室市(カラマツ)
- 4 「根室市役所のシコタンマツ」 北海道根室市(グイマツ)
- 5 「西光寺のシダレザクラ」 青森県野辺地町(エドヒガン)
- 6 「千年杉」 岩手県紫波町(スギ)
- 7 「羽黒の柳」 秋田県横手市(シダレヤナギ)
- 8 「台東区のサンゴジュ」 東京都台東区(サンゴジュ)
- 9 「御車返し」 神奈川県鎌倉市(オオシマザクラ)
- 10 「徳川家光公お手植え松(三代目)」 京都府京都市(ゴヨウマツ)
- 11 「御形神社のショウフクジザクラ」 兵庫県宍粟市(キンキマメザクラ×ヤマザクラ)
- 12 「葉山小学校のセンダン」 高知県津野町(センダン)



「千年杉」(左)と後継苗木(右)



御形神社のショウフクジザクラ(左)と後継苗木の引き渡し(右)

図1 2025年度に受け入れた樹木と里帰りした樹木の所在地(市区町)

千年杉と御形神社のショウフクジザクラの写真は所有者から提供されました。図は地理院地図Vectorの白地図を加工して作成しました(<https://maps.gsi.go.jp/vector/#/7/36.104611/140.084556/&ls=vblank&disp=1&d=1>)。

森林総合研究所  
令和8年版 研究成果選集 2026

---

発行日 2026(令和8)年6月5日  
編集・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  
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1  
<https://www.ffpri.go.jp/ffpri.html>  
お問い合わせ 企画部広報普及科編集発行係  
電話 029 (829) 8373  
電子メール [kanko@ffpri.go.jp](mailto:kanko@ffpri.go.jp)  
  
印刷・製本 前田印刷株式会社 筑波支店  
〒305-0836 茨城県つくば市山中152-4

本誌から転載・複製する場合は森林総合研究所の許可を得てください。

---



国立研究開発法人 森林研究・整備機構

# 森林総合研究所

Forestry and Forest Products Research Institute

