

季刊 森林総合研

FORESTRY AND FOREST PRODUCTS RESEARCH INSTITUTE

No. 37



岩手山の西斜面。雪崩で樹木が倒れた跡は白く見える。

季刊 森林総合研

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

〒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.affrc.go.jp/ffpri.html>

2017(平成29)年6月30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
印刷：株式会社 光和印刷

※本誌掲載記事及び写真の無断転載を禁じます。



この印刷物はグリーン基準に適合した印刷資材を使用し環境配慮されたグリーンプリンティング認定工場にて印刷されています。

17.06.7000

リサイクル適性の表示：紙ヘリサイクル可



特集 減災研究の最前線



国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所

1 所長あいさつ

所長 沢田 治雄

2 特集 減災研究の最前線

◆雪崩の進行を妨げた森林

森林防災研究領域 竹内 由香里

◆海岸林が津波を弱める効果は

林の構成によってどう変わるのか？

東北支所 野口 宏典

◆ベトナムの地すべり災害を防止する研究開発

森林防災研究領域 浅野 志穂

◆防災のための詳細な地形データの活用

研究ディレクター 大丸 裕武

14 森林講座瓦版

◆天敵微生物による森林害虫の防除研究

森林昆虫研究領域長 佐藤 大樹

◆温暖化でブナ林はどのように変わるのか

国際連携・気候変動研究拠点 松井 哲哉

18 森林・林業の解説

南極報告5

森林防災研究領域 竹内 由香里

20 インフォメーション

◆森林講座のお知らせ

◆平成29年度夏の一般公開のお知らせ

◆森林総合研究所研究報告

10 研究の“森”から

◆花咲かクマさん 温暖化から野生のサクラを守る

東北支所 直江 将司

◆小笠原のヒヨドリは2度海を渡る。

でも3度目は渡らない。

野生動物研究領域 川上 和人 他

所長あいさつ

「名称変更にあたって」



国立研究開発法人 森林研究・整備機構 理事長
森林総合研究所 所長

沢田 治雄

国立研究開発法人森林総合研究所は、水源林造成事業の本則化等の法改正にともない、国立研究開発法人森林研究・整備機構と改称して、平成29年4月から新たなスタートをきりました。森林研究・整備機構は、森林・林業・木材産業に関わる研究開発業務を担う森林総合研究所、水源林造成業務を担う森林整備センター、森林保険業務を担う森林保険センターの3つのグループで構成されています。本季刊誌は、この新生した森林総合研究所からの話題を中心にお届けするものです。

森林は、水循環や二酸化炭素吸収への関わりを通じて人類の生存にかかわる地球環境を形成するとともに、国土保全、水源涵養^{かん}、林産物生産などの機能によって直接・間接的に私たちの生活を支えています。一方、地球環境と人間活動の急激な変化は、森林に大きな影響を与えており、森林に期待される機能が十分に発揮されない状況も生じています。

このような問題に対処するためには、新たな技術革新を活用した、長期の森林観測と総合的な森林研究が不可欠です。そのため、森林総合研究所は、治山技術、生物多様性保全、施業技術、森林資源利用技術、優良品種の選抜などにかかわるそれぞれの研究を深化させるとともに、総合化する研究に取り組んでいます。そして、研究開発を通じて科学技術、行政施策、社会経済活動、国際協力に貢献するとともに、知恵と力を合わせ、国内外において、森の恵みを活かした循環型社会の形成、森林文化の一層の発展に貢献します。

もちろん、森林総合研究所だけで全国の、さらに世界の森林問題に対処できるわけではありません。森林研究・整備機構の他のグループはもちろんのこと、行政機関、産業界、教育機関、森林所有者、さらには様々に関与する国民の皆様との連携を一層密にしながら、総合力を発揮する中核的研究組織として歩んでまいる所存です。今後とも一層のご支援、ご鞭撻を賜うことができれば幸いに存じます。

雪崩の進行を 妨げた森林



写真4 岩手山の西斜面。雪崩で樹木が倒れた跡は白く見える。(2013年3月12日)



写真1 大規模な雪崩で埋まった幕ノ沢。右奥に雪崩が発生した源頭部、左上に妙高山山頂が見える。(2008年2月22日)



写真3 岩手山の雪崩で倒壊した亜高山帯林の調査
(2012年7月11日)



写真2 妙高・幕ノ沢の雪崩で倒壊したスギ林の調査
(2008年5月21日)

森林研究部門 森林防災研究領域

チーム長 竹内 由香里

雪崩は、斜面に積もった雪が高速で流下する自然現象で、大きな被害をもたらすことがあります。2014年2月に南岸低気圧が通過して関東甲信地方が記録的な大雪に見舞われた時には、雪崩が多発して道路や住宅が被災するという近年にはない事態を招きました。このような極端な気象による「非雪国」での大雪の多発が、今後懸念されています。大雪による災害への備えとして森林を活用するために、私たちは、雪崩の流下を妨げる森林の効果を明らかにする研究を行っています。当研究所の十日町試験地では、新潟県妙高山域の幕ノ沢(写真1)で長期間にわたって雪崩の観測を続けています。ここで2008年2月17日に発生した乾雪表層雪崩は、沢の源頭部(標高約1700m)で発生して約3000mも流下し、多数のスギ立木を倒壊しました(写真2)。スギ立木の折損は雪崩が流入した林縁付近で最も大きく、高さ17mに着いた枝や直径70cmの幹が折れるなど、雪崩の破壊力の大きさがうかがえました。林の奥へ進むにつれて、太い幹は折れず、細い幹や枝だけが折れていて、雪

崩の破壊力が弱まったことを示していました。2010～2011年の冬期に岩手山で発生した雪崩では、約7haの亜高山帯林が倒壊しました(写真3、4)。この雪崩はアオモリトマツやダケカンバを倒しながら林内を500m以上も流下しました。このことから、標高約1730mの森林限界より高所で発生し、高速になって森林に流入した乾雪表層雪崩と考えられます。これら2件の雪崩は多数の樹木を倒壊しましたが、いずれも森林内で止まりました。森林が雪崩の流下を妨げたためと考えられます。そこで、雪崩の流下を妨げた森林の効果の大きさを明らかにするために数値シミュレーションを行った結果、森林がないと仮定した場合、妙高・幕ノ沢ではさらに200m遠くまで、岩手山ではさらに500m以上遠くまで雪崩が流下した可能性が高いことがわかりました。このように、森林には流下する雪崩の進行を妨げ、速度を落として破壊力を弱める大きな働きがあることがわかりました。その効果は、雪崩の規模、森林の面積や構成要素、地形などの条件によって異なります。これらの関係を示すデータは、雪崩災害の軽減に有効な森林を造るために必要不可欠なので、今後も雪崩の観測や調査を続けていきます。

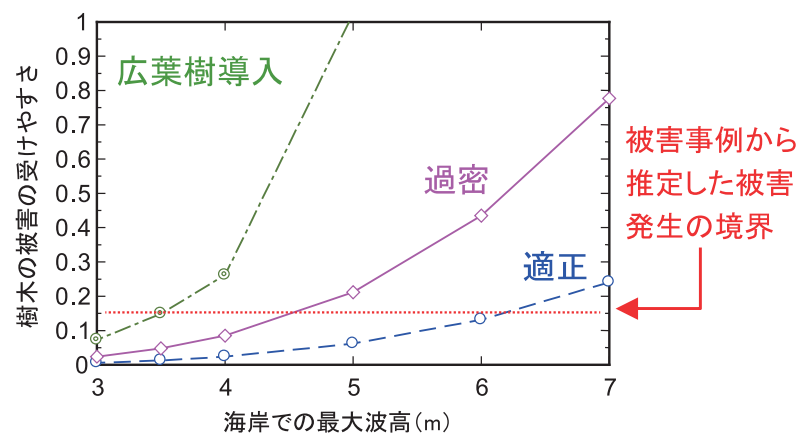


図2 海岸林のタイプと樹木の被害の受けやすさ

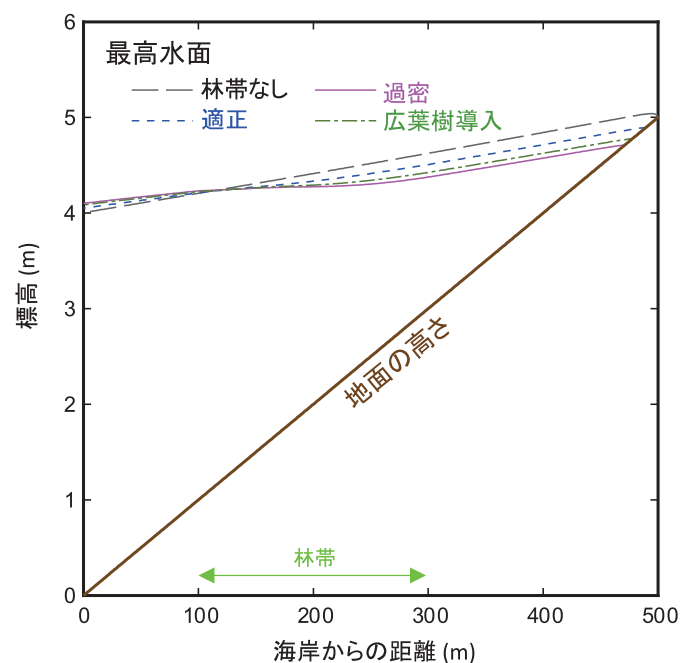


図3 海岸での最大波高4.0mの場合の最高水面



写真1 実際の樹木を対象とした水理実験の様子



写真2 曲げ破壊試験の様子

海岸から100m 地点より内陸側に幅200m の林帯を設定

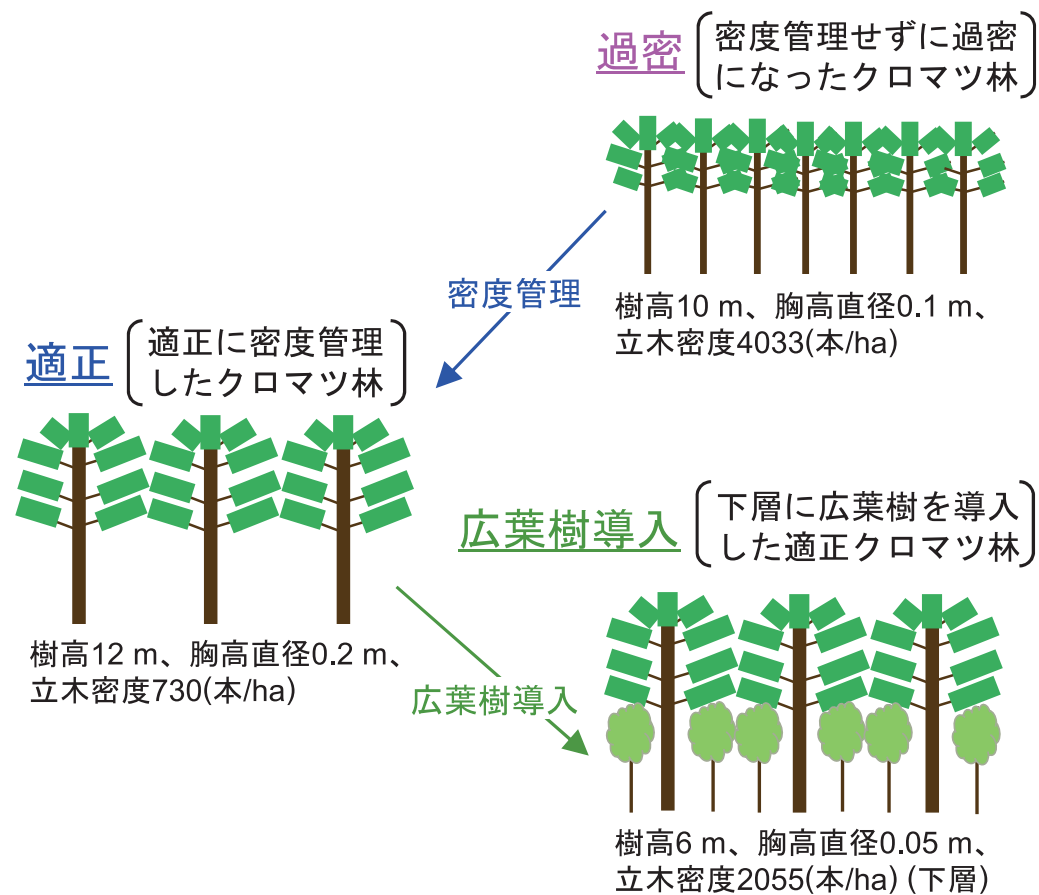


図1 対象としたモデル林

海岸林が津波を弱める効果は 林の構成によってどう変わるのか？

東北支所 主任研究員 野口 宏典

東北地方太平洋沖津波で被災した海岸や、南海トラフ地震等による津波の襲来が懸念される地域の海岸では、海岸林の整備が進められています。海岸林の整備をより効果的に進めるためには、津波を弱める海岸林の効果はどのくらいか、どのような海岸林でその効果が高いのかを明らかにすることが必要です。そこで、密度管理（適度な本数密度にするための手入れ）が行われずに細いクロマツで構成される過密林（過密クロマツ林）、適正に密度管理が行われたクロマツ林（適正クロマツ林）、適正クロマツ林の下層に広葉樹を導入した林（広葉樹導入クロマツ林）、の3つのモデル海岸林（図1）を、海岸線から100mから300mの間（幅200m）にコンピュータ上で設定して、津波の数値シミュレーションを行いました。数値シミュレーションには、実際の樹木を対象とした水理実験（写真1）から得た樹木の抵抗特性を反映させました。また、樹木の強度は曲げ破壊試験（写真2）と引き倒し試験から評価しました。

さまざまな強さの津波を数値シミュレーションで再現し、海岸林の樹木の被害の受けやすさを計算しました。樹木の被害の受けやすさは、下層広葉樹が最も大きく、ついで過密クロマツ林のクロマツが大きく、適正クロマツ林のクロマツが最も小さくなりました（図2）。つまり、細い樹木ほど被害が発生しやすいという結果といえます。

一方、海岸林が津波を弱める効果は、樹木被害が発生しない規模の津波に対しては、適正クロマツ林に比べて、過密クロマツ林と広葉樹導入クロマツ林の方が大きいことがわかりました（図3）。樹木被害の発生を抑える効果と津波を弱める効果を合わせて考えると、クロマツ海岸林を適正に密度管理をすることで、津波を弱める効果は小さくなるものの、より大きな津波にも耐えて、効果を発揮できるようになります。また、適正に密度管理をし、さらに広葉樹を下層に導入にすることによって、広葉樹が耐えられる規模の津波に対しては、津波を弱める効果も高めることができるといえます。

津波を弱める効果の向上に有効であることに加え、密度管理は防風効果の向上にも有効で、広葉樹の導入はマツ枯れの影響の軽減や生物多様性の向上に有効です。今後は、密度管理や広葉樹の導入等による海岸林の管理を積極的に検討していく必要があります。

ベトナムの地すべり災害を 防止する研究開発

森林研究部門 森林防災研究領域

治山研究室長 浅野 志穂

経済成長が著しいベトナムでは、ハノイ、ホーチミンシティといった中核都市が中部の中山間地を隔てて南北に連なり、それを結ぶ交通インフラの重要性が増しています。その中で、中山間地を通る交通インフラに対する地すべりなどの土砂災害の防止が大きな課題となっています（写真1）。この課題に対応して、私たちは、わが国で蓄積された技術をもとにベトナム国の地すべり防災技術向上を支援するための研究開発を行いました。

地すべり発生箇所や時期を事前に予測できれば、地すべり災害の防止や被害軽減につながります。ベトナムでは雨期に豪雨が頻繁に発生するため、雨が原因となって発生する地すべりが大きな問題となっています。そこで、地すべり発生の前に現れる割れ目などわずかな地表の変位を捕らえて、豪雨時に地すべりの発生する時期や危険性を早期に予測し警戒に用いることのできるシステムを開発しました。

今回のシステムは、地すべり初期のわずかな地面の変位を測定できる高精度のセンサーと、多点のデータを速やかにデータベースに集約する通信機能、集約したデータから危険性を判断するパラメータを計算し表示する機能、遠隔からのモニター機能などを組み合わせたものです（写真3、4）。これらの機能は、それぞれの国ごとに異なる、電力や通信などの社会インフラ事情に即したものであることが必要で、日本のシステムをそのまま導入することはできません。このため、ベトナム国の事情に即した柔軟性のあるシステムを新たに開発して、ベトナム中部の都市ダナン近郊の地すべり観測試験地に設置しました（写真2）。この地域は交通の要衝であり、地すべり地のすぐ下にベトナムを南北に貫く動脈である鉄道が通っているため、ここでの防災対策はベトナム国にとって非常に重要な意味を持ちます。

今回の海外研究プロジェクトでは、ベトナム国の地すべり防災技術者の人材育成も大きな目標でした。このため研究開発はベトナム国側メンバーと共同で進め、開発の各段階で考え方や方法などの教育指導などもあわせて行いました。その結果、ベトナム国側メンバーが自力でベトナム版地すべり調査技術のガイドラインを作成することができました。今後はベトナム国側メンバーが、今回開発したシステムをモデルにしつつ、これまでに習得した技術や知見をもとに、自立的に地すべり災害防止に取り組んでいくことを期待しています。



写真1 ベトナムの幹線道路沿いで発生した地すべり



写真2 地すべり観測試験地(点線で囲まれた範囲が観測対象地)



写真4 試験地の対岸斜面に設置した観測基地局



写真3 わずかな地表の変位を測定するセンサー群

防災のための 詳細な地形データの活用

研究ディレクター 大丸 裕武

航空機レーザー測量技術の登場によって、山地の地形が非常に詳しくわかるようになりました。しかし、その利用は専門家や研究者にとどまることなく、地域防災や林業への活用が課題となっています。森林総合研究所では、長野県をはじめとする県の研究機関や大学、民間企業と連携し、山地の地形情報を手軽に利用できる技術の開発に取り組んでいます。

図1は昨年4月の熊本地震によって大規模な崩壊が発生した熊本県南阿蘇村立野地区の斜面です。この地域では、地震後も降雨による崩壊が心配されており、その対策のために林野庁によって航空機レーザー測量が行われました。図1の左は長野県によって考案されたCS立体図という手法を使ってこの地区の地形を表示したものです。崩壊地の周辺には右の空中写真からは読み取れないような微小な亀裂が数多く発生していることがわかります。この斜面では森林内にも多数の亀裂が



写真1 立野地区の森林内に地震で発生した亀裂

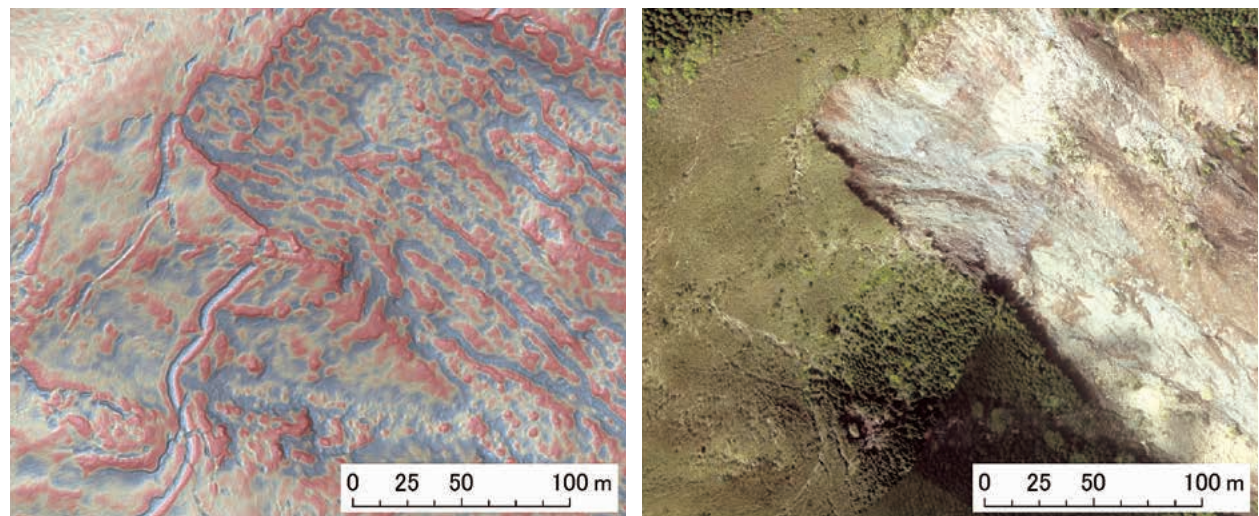


図1 2017年の熊本地震で大崩壊が発生した立野地区の斜面の詳細地形データ（CS立体図；左）と空中写真（右）。CS立体図の作成には林野庁の航空機レーザーデータを用いた。

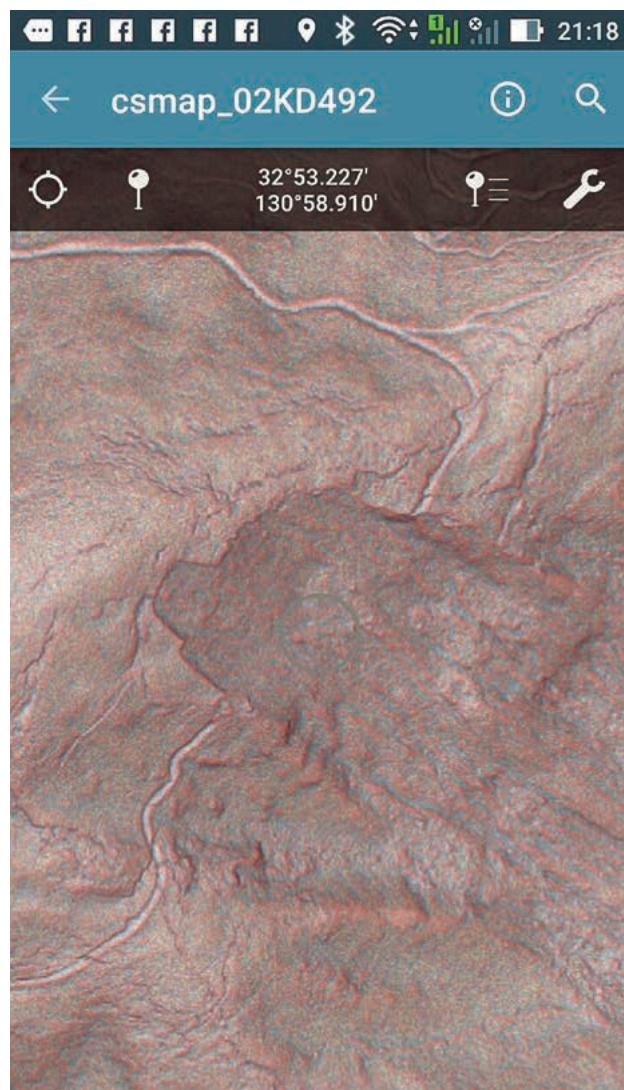


図2 スマートフォン用地図表示アプリで表示した立野地区のCS立体図

見られます（写真1）が、空中写真では木が邪魔をして見えない森林内の亀裂も航空機レーザー測量データでは明瞭に読み取ることができます。また、最近急速に普及したスマートフォンと地図表示アプリによって、このような微地形情報を簡単に野外に持ち出すことが可能になりました。図2はスマートフォンの地図表示ソフトで立野地区のCS立体図を表示したものです。GPSの位置情報から、今いる場所の地形がどのようなものかを、野外で簡単に知ることができます。

このように大きな可能性を秘める詳細地形データですが、そこから崩壊の危険性のある場所を見つけるには、やはり人間の「眼力」が頼りになります。新たな空間情報技術と長年蓄積された経験知を結びつけることで、危険地形への理解が深まり、壊れにくい道作りや地域防災の技術向上につながると考えます。うれしいことに、オープンデータ政策の推進によって、このような地形データがG空間情報センターから無償で公開され始めており、山地の防災を考えるための情報インフラとして、今後ますます重要になると考えられます。

花咲かクマさん 温暖化から野生のサクラを守る

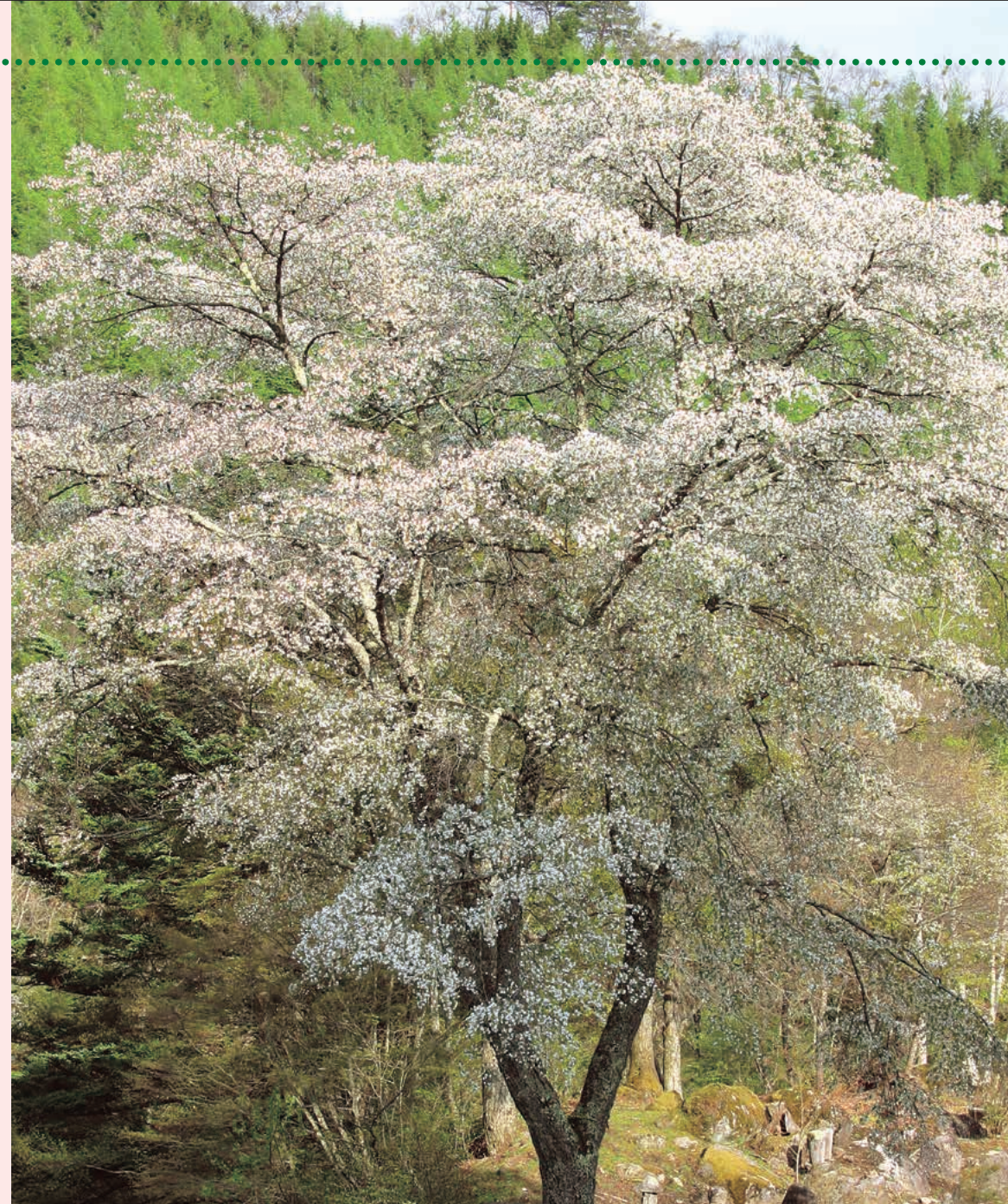


写真1 満開のカシミザクラ(提供:勝木俊雄氏)



東北支所 研究員
直江 将司

地球温暖化が森林の樹木や生き物に与える影響が懸念されています。温暖化によって森林を構成する樹木の個体数や種数が減少すると、森林の生物多様性や森林の持つ公益的機能は大きく損なわれてしまいかもれません。動くことができない樹木が温暖化に適応する有力な手段としては、風や動物などを利用した種子の散布があります。種子散布によって、種子が気温の低い高緯度地域や標高の高い場所に移動できれば、温暖化から逃れられます。しかし、これまでは、樹木が種子散布によって、どれくらい山を登り下りできるのか分かっていませんでした。私たちは、標高によって種子の酸素安定同位体比^(注1)が変化することを発見し(図1左上)、この関係を利用することで、どの標高にいた親木からその種子が散布されたかを特定することに成功し

ました。この結果、「種子が運ばれた場所の標高」と「親木の場所の標高」の差し引きから、種子の移動した標高差を求めることが可能になりました。この手法を、東京都奥多摩の野生のサクラ(カシミザクラ)に適用しました。サクラの主要な種子散布者である哺乳類の糞から取り出した種子を分析したところ、種子はツキノワグマによって平均307m、テンによって平均193m、標高の高い場所へ運ばれていました(図1右上、左下)。この散布距離は、サクラが温暖化から逃れるのに十分なも

のといえます。種子散布が高い標高に向けて起こった原因としては、ツキノワグマとテンのエサとなる植物の結実の時期が影響していると考えられます。温帯では、春から夏にかけて植物の結実は、山麓から山頂方向にかけて進みます(図1右下)。そのため、彼らはエサとなる果実を追いかけて山頂方向に移動し、その途中で糞をすることで親木よりも標高の高い場所に種子を運んだのでしょう。

この研究から、ツキノワグマとテンが種子散布によって野生のサクラを温暖化から守っていることが明

らかになりました。特にツキノワグマによる種子散布は全体の80%を占めており(テンは20%)、ツキノワグマの絶滅地域では野生のサクラが長期的には見られなくなっていく可能性も考えられます。樹木の多くは動物に種子散布を頼っています。今後この手法を利用して、温暖化が進むなかで哺乳類や鳥類が樹木の適応に果たす役割を明らかにできると期待しています。

(注1) 酸素安定同位体比

原子核内の陽子の数が同じで中性子の数が異なる原子のことを同位体、そのうち環境中に安定して存在するものを安定同位体といいます。同じ元素の安定同位体であっても、それぞれ性質がほんの少し異なっています。その結果、環境によって物質に含まれる安定同位体の割合(安定同位体比)は異なります。今回の研究では、種子に含まれる酸素の安定同位体比が標高によって異なることを利用して、標高方向の種子散布を評価しています。



写真2 ツキノワグマの親子(提供:梅村佳寛氏)

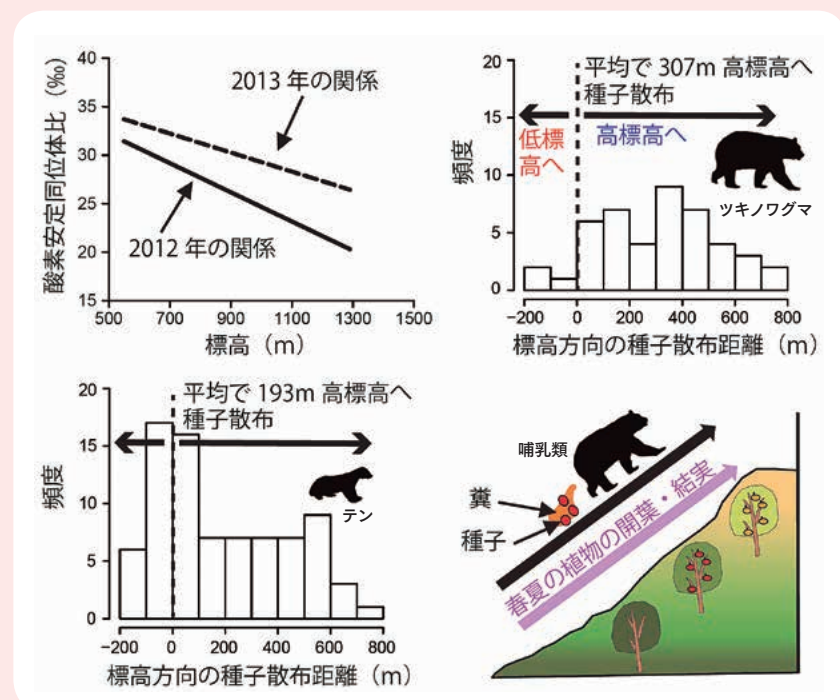


図1 (左上) 結実木から採取した種子の酸素安定同位体比と標高の関係。標高が高いほど同位体比が減少しています。この関係を利用することで散布された種子の親木の標高を求めることができるため、標高方向の種子散布が評価できます。
(右上) ツキノワグマによる標高方向への種子散布の頻度分布。標高の高い方に偏って種子が散布されています。
(左下) テンによる種子散布の頻度分布。ツキノワグマ同様、標高の高い方に偏って種子が散布されていますが、散布距離がツキノワグマよりも短くなっています。
(右下) 哺乳類による種子散布の模式図。山麓から山頂にかけて植物の開葉や結実が進み、それを哺乳類が追いかけた結果、親木よりも高い場所に種子が散布されたと考えられます。
Naoe et al. 2016 Current Biology 26:R315-R316を改変

小笠原のヒヨドリは2度海を渡る。 でも3度目は渡らない。



写真1 本州のヒヨドリ

ヒヨドリは日本を代表する不人気鳥類です(写真1)。農業被害や洗濯物狙いの糞害、うるさい鳴き声などが原因です。北海道から沖縄まで全国に分布し、迷惑ゆえに一般にも名の知れた鳥となっています。

世界自然遺産の島である小笠原諸島にもヒヨドリがいます。本州の個体と比べると全体に褐色みが強いですが、一見すると彼らの形態は本州と大差ありません。そんな彼らにも不思議な点がありました。小笠原諸島の中でも、北部の「小笠原群島」と南部の「火山列島」で外見が異なるのです。小笠原群島の亜種オガサワラヒヨドリに比べ、火山列島の亜種ハシブトヒヨドリは見るからに太いくちばしを持っています(写真2、3)。

そこでDNAを分析してみたら、面白いことがわかりました。なんと、彼らは異なる祖先から進化していったのです。小笠原群島のヒヨドリは沖縄の八重山諸島に、火山列島のヒヨドリは本州以北に起源を持っていました。両者は隣に住んでいるものの、出身も違えば交流もない全くの他人で、2度にわたり別々に海を渡って来ていたのです(図1)。

小笠原群島は四千万年以上前にできた古い島、火山列島はせいぜい数十万年前にできた若い島です。おそらくまず八重山諸島出身のヒヨドリが小笠原群島に定着したでしょう。その後火山列島が出現すれば、隣の小笠原群島から飛んでくると考えるのが自然です。しかし、そこに定着したのは遥か北方から飛んできたヒヨドリだったのです。

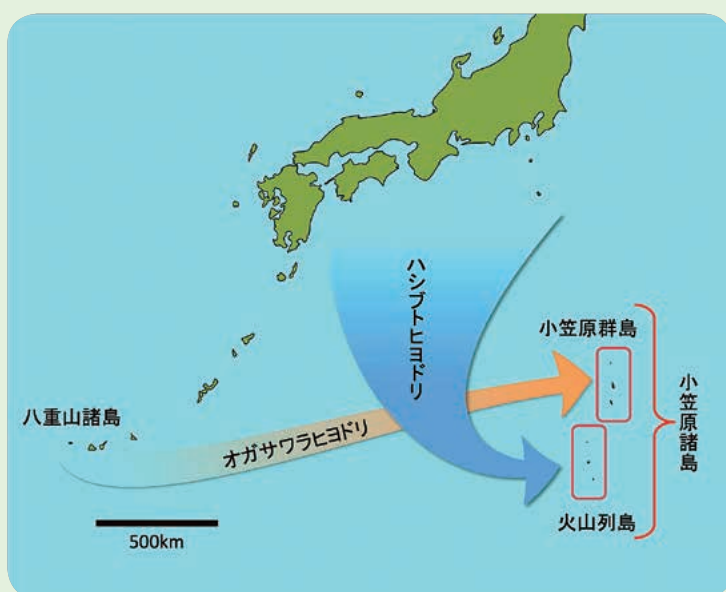


図1 小笠原諸島のヒヨドリの起源

渡りもするヒヨドリにとって、それほど遠い距離ではないはずですが、3度目の海越えはありませんでした。八重山諸島から小笠原群島まで千キロ以上を飛んできたヒヨドリが、なぜ火山列島には移動しなかったのか? 北方のヒヨドリがなぜ小笠原群島を飛び越して南にある火山列島に来たのか? なぜくちばしが太いのか? まだまだ謎は尽きません。

島という特殊な環境では、特殊な生物が進化します。何の変哲もなく見えるヒヨドリですら、島では特殊化していました。そんな小笠原のヒヨドリの謎を知っていただくと、少しは彼らに愛着がわくかもしれません。



写真3 ガジュマルを食べるオガサワラヒヨドリ



写真2 オガサワラヒヨドリ(上)とハシブトヒヨドリ(下)の仮剥製標本



国立科学博物館
動物研究部
西海 功



国立科学博物館
植物研究部
杉田 典正



森林研究部門
野生動物研究領域 主任研究員
川上 和人

天敵微生物による 森林害虫の防除研究

水源林の保全、花粉媒介昆虫への影響など、生態系への影響を勘案し、化学農薬の使用についてはまず慎重さが求められる中、日本各地の松枯れをどのように減少させていけばよいでしょうか。私たちは、松を枯らす病原体の運び屋であるマツノマダラカミキリの病死体を発見し、そこからの分離菌



写真3 積み上げた枯れ木をブルーシートで覆う

株を元に農薬登録を行いました(2007年。商品名バイオリサ・マダラ 出光興産株式会社)。はからずもその菌種は先輩が発見した物と同種のポーベリア・パッシアナでした。バイオリサ・マダラは、不織布のテープの両面にこのカビの胞子を一面に培養したものです。



写真4 作業の終了した現場

マツノマダラカミキリは、枯れた松から翌年の初夏に成虫となって脱出していきます。そこで、冬々春のうちに枯れた松を長さ1〜2m丸太にして積み上げ、頂上付近に製剤のテープをホチキス留めしてからシートで覆っておきます。夏になって丸太から脱出してきた成虫は、シート内を徘徊するうちにカビに触れて感染し、病気になるて死亡します。成虫はシート中で死んでしまうので、病原体を周辺の健全な松にうつすことはありません。

林野庁は、環境に配慮した松林保全対策事業として、「天敵微生物等を用いた伐倒駆除等、松林や周辺の環境に配慮した防除対策」に対して、経費の1/2の補助を行うとしています(<http://www.rinya.maff.go.jp/j/rinsei/yosan/kesan/attach/pdf/29kettei-4.pdf>)。

松枯れに限らず、現行の害虫防除では化学農薬を使用することが主流ですが、現地の実態に合わせて様々なやり方が選択できることが望まれています。私たちは、選択の幅を広げる新たな手段を増やすため、天敵微生物の研究を続けています。

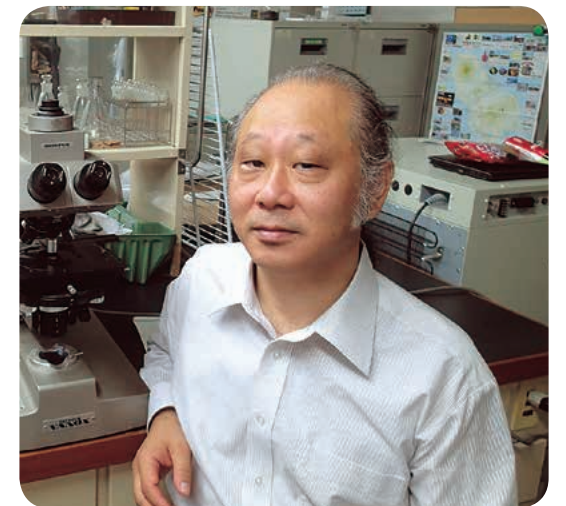


写真2 積み上げた枯れ木にバイオリサ・マダラをホチキスで留める



写真1(右上) バイオリサ・マダラ

昆虫に感染して殺す微生物を天敵微生物と呼びます。今から80年以上前の1933年に天敵微生物を用いた日本初の害虫防除研究が日本林学会誌に掲載されました。マツケムシ(マツカレハの幼虫)を対象とした、森林総研の大先輩の成果です。使われた微生物はポーベリア・パッシアナというカビでした。天敵微生物に関する研究は引き継がれ、同じくマツカレハを防除対象として日本初の昆虫ウイルス製剤「マツケミン」が1974年に生物農薬として登録されました。しかし、この時代は化学農薬使用一辺倒であり、化学農薬に比べコストのかかるマツケミンは定着しませんでした。その後、化学農薬に頼り切ったことによる問題が指摘されるようになりますが、残念ながらマツケミンは現在製造されていません。登場が早すぎたように思われます。



森林研究部門 森林昆虫研究領域長 佐藤大樹

温暖化でブナ林は どのように変わるのか



写真2 ブナの葉と殻斗



写真1 晩秋のブナ林(群馬県玉原高原)

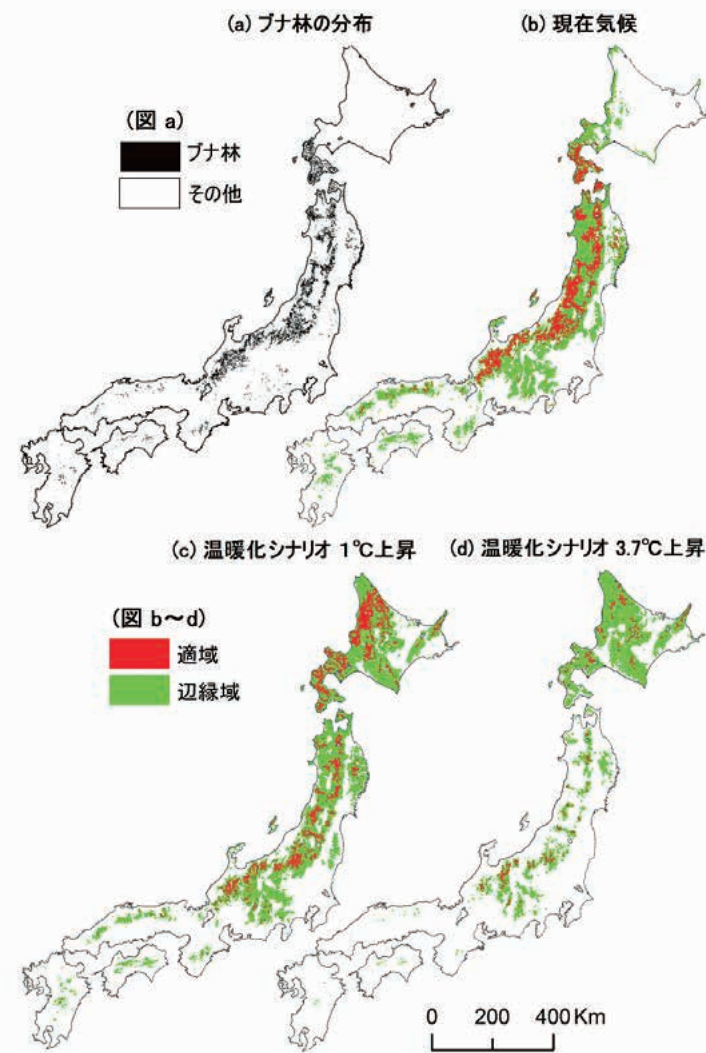


図1 ブナ林の実際の分布、および現在気候と2つの温暖化シナリオ(全球平均気温で約1℃および3.7℃上昇)で予測された潜在生育域(適域+辺縁域)(田中ほか2016森林立地より改変)。

または大きく縮小し、中部から東北地方では高標高域に縮小、北海道では現在の分布北限を超えて北に広がると予測されました。世界自然遺産である白神山地も、一部の高標高域を除いてブナ林の適域ではなくなってしまうことがわかりました。ブナの寿命は200〜300年程度であるため、現在のブナ林が今世紀末に消滅してしまう可能性は低いものの、適域でなくなったエリアでは次世代のブナが育ちにくい環境条件になってしまうため、より温暖な地域に適した樹種との競争に負けて育ちにくくなる可能性を示唆しています。

現在、温暖化適応策の策定が進んでいます。自然の中の天然林を保全するための温暖化適応策についての選択肢は、人によって営まれる農業などと異なり、多くは望めないのが現状です。まず大切なことは、温暖化に脆弱な地域の森林をモニタリングによって監視することです。ブナ林であれば、茨城県の筑波山、静岡県の函南原生林、和歌山県のと泉葛城山、鹿児島県の紫尾山など、ブナ分布南限域・下限域にある孤立林分がモニタリング対象と

して考えられます。その上で、生態的回廊の整備、競争種の排除、保護対象種の移植、生育域外保全などを検討するべきでしょう。温暖化適応策は地域の実情に即した取り組みが必要なので、関係組織や地域住民の合意形成に基づき、ブナ林の保全努力をするべきか、自然の変化に任せるのかといった、将来の生態系の管理目標を明確にした上で実行されることが必要です。

アジアモンスーン気候の影響下にある日本列島は国土の3分の2が森林であり、亜熱帯常緑広葉樹林から高山帯のハイマツ林まで、多様な植物からなる森林が分布しています。その中でブナ林は冷温帯落葉広葉樹林を代表する森林です。

日本列島の森林は長い時間をかけて少しずつ変化しています。例えば今から約2万5千年前の最終氷期には、日本列島の大部分は亜寒帯性の針葉樹林に広く覆われていました。ブナなどの落葉広葉樹は、新潟県や福島県以南の比較的温暖な海岸沿いの地域に逃避していたと考えられます。約1万年前に氷期が終わって温暖な気候になると、ブナは分布の北方への拡大を開始して、約1000年前には現在の北限である北海道渡島半島の黒松内に到達しました。そして現在も少しずつ分布を拡大しています。

温暖化が進むと、ブナ林にはどのような影響が出るのでしょうか？ブナ林への温暖化影響を評価するために、ブナ林の分布と気候、地形、地質などの環境条件との関係を統計的に説明できる分布予測モデルを構築しました(図1)。そのモデルに今世紀末の気候変化シナリオを当てはめたところ、ブナ林の成立に最も適した地域(適域)および適域に準ずる地域(辺縁域)は、西日本ではほぼ消滅

戦略研究部門 国際連携・気候変動研究拠点

気候変動研究室長 松井 哲哉



写真3 海氷上のコウテイペンギンとアデリーペンギン(2016年3月12日)



写真5 海氷上のコウテイペンギンの群れ
(リュツォ・ホルム湾にて 2016年2月11日)



写真4 海氷上のウェッデルアザラシ
(リュツォ・ホルム湾にて 2016年2月11日)



写真7 クジラ(ケーシー基地沖にて 2016年3月11日)



写真6 シャチの群れ(ケーシー基地沖にて 2016年3月11日)

氷海を進む南極観測船「しらせ」



南極報告5

森林研究部門 森林防災研究領域

チーム長 竹内 由香里

南極での仕事を終えて日本へ帰る57次夏隊と56次越冬隊を乗せた南極観測船「しらせ」は2016年2月14日に帰路につきました。海洋観測を行う海域を目指していたところ、悪天のためオーストラリアのモーンソン基地付近で座礁した同国の南極観測船「オーロラ・オーストラリス」の救援要請がありました。そこで急遽、モーンソン基地に避難している隊員らを「しらせ」で同国の別の南極基地であるケーシー基地まで輸送することになりました。日本の観測隊員60名に加えて突然66名のオーストラリア隊を受け入れることになったので、寝る場所を用意するだけでも大変です。2段ベッドを3段ベッドに改造し、倉庫から予備の寝具を運んで準備しました。日本の南極観測60年の中でも前代未聞の出来事でした。思いがけず船内で1週間の同居生活をして友好を深めたオーストラリア隊をケーシー基地に下ろした後、「しらせ」は北上を続けて予定通り3月24日にシドニーに入港しました。4ヶ月ぶりに見た草木の緑がとても新鮮でありがたいという強い印象を受けました。私たち観測隊員はシドニーで下船し、空路で帰国しました。(完)



写真2 「しらせ」の飛行甲板に集う日豪両国の隊員たち(2016年3月11日)



写真1 モーンソン基地から「しらせ」の飛行甲板に到着したオーストラリア隊のヘリコプターと隊員ら(2016年3月6日)

平成29年度 森林総合研究所 夏の一般公開

開催日時：7月29日(土) 9:30～16:00 会場：森林総合研究所(茨城県つくば市松の里1)

森林総合研究所は茨城県つくば市で、小中高等学校の夏休みの期間に合わせて一般公開を開催します。最新の研究成果の紹介をメインに、来場者の方々に楽しんでいただける内容を企画しました。

研究成果ポスターの説明展示とクイズラリー

森林総研のさまざまな研究内容を各専門の研究者が直接説明します。ポスターから出題されるクイズラリーに参加しよう！

(クイズラリー所要時間、20分～50分)

施設公開・公開実験

研究所が所有する実験機械を動かして公開します。
・飛砂(ひさ)風洞で砂丘の風紋を再現する実験
・樹木の香り成分を抽出する実演

(所要時間各約30分)

もりの展示ルーム公開

＜企画展示＞木材利用がきり拓く未来
ー公共建築物等の木造化からオリンピック・パラリンピック施設整備までー
今年は昆虫の標本をさらにパワーアップ！
日本産クワガタムシの標本(ほぼ全種)を展示します。
さまざまな研究展示物や、森林総研を分かりやすくまとめたDVDを上映します。

(DVD上映約7分)

苗木配付・木片配付

アンケートにお答えいただいた方に3種類のうち好きな苗木を一つ差し上げます。

一般公開の最新情報はこちらでご確認できます ⇒ <https://www.ffpri.affrc.go.jp/event/index.html>

講演会

「西之島・国生(くにう)み現代絵巻」
川上和人 主任研究員(野生動物研究領域)

「上空からのステレオ写真を、3D立体視し計測してみよう」
中北 理 研究専門員(国際連携・気候変動研究拠点)

(所要時間各30分)

その他たくさんの催し

ウッドクラフト、樹木園見学、スギのサイコロ、ヒノキのブロックを使ったつみき遊びなどの催し多数！



森林総合研究所研究報告

論文

木材-プラスチック複合材(混練型 WPC)の耐候性に及ぼす木粉含有率と表層研削の影響

小林 正彦、片岡 厚、石川 敦子、松永 正弘、神林 徹、木口 実

研究資料

国産材由来セルロース ナノファイバーに求められるもの ―市場調査報告―

下川 知子、真柄 謙吾、野尻 昌信、久保 智史、戸川 英二、木口 実、林 徳子

九州の鹿北流域試験地3号沢における2001～2014年の雨水と渓流水の水質

釣田 竜也、大貫 靖浩



Vol.16 No.1(通巻441号) 2017年3月
<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/bulletin/index.html>

平成29年度 森林講座のお知らせ

多摩森林科学園において、研究の成果等を分かりやすく解説する森林講座を開催しております。多数のご来場をお待ちしております。

第4回
9月15日
[金]

面白い！ 森を育てる微生物ワールド

森には多種多様な微生物が棲み、樹木をはじめとする様々な生き物と関わりあい、森を育てています。そのような小さな生き物たちの姿を紹介していきます。

〈講師〉 森林研究部門 きのこ・森林微生物研究領域 領域長 山中 高史



第5回
10月13日
[金]

里山管理を始めよう ー持続的な利用のためにー

かつては柴刈りや炭焼きが行われていた里山。時の流れの中で見捨てられた里山の森林を現代に甦らせる技術を提案します。

〈講師〉 多摩森林科学園 園長 吉永 秀一郎



第6回
11月17日
[金]

木材とプラスチックを融合させて つくる新しい材料(混練型WPC)

デッキ材などのエクステリア資材として広く利用されている木材とプラスチックを融合させた新しい材料(混練型WPC)の製造・利用技術についてご紹介します。

〈講師〉 木材研究部門 木材改質研究領域 主任研究員 小林 正彦



開催概要

【時間】 各日午後1時15分～午後3時 【会場】 多摩森林科学園 森の科学館 【定員】 40名(要申込、先着順)

【受講料】 無料(要入園料 大人300円 高校生以下50円 ※年間パスポートもご利用できます。)

申込方法

- 電子メールまたは往復はがきでお申込みください。
- 電子メール本文または往復はがき裏面に、下記についてご記入ください。
① 受講ご希望講座名・開催日 ② 郵便番号・住所 ③ 受講者名(3名まで可) ④ 電話番号
- 受け付け期間は、各講座開催日の前月の1日から講座開催日の1週間前までです。
- お申し込みは先着順で受け付け、定員に達した時点で締切ります。
- 受け付けましたお申込みに対し、先着順で順次ご連絡いたします。
- 電子メールの宛先 ▶ shinrinkouza@ffpri.affrc.go.jp
往復はがきの宛先 ▶ 〒193-0843 八王子市廿里町1833-81 多摩森林科学園
- お問い合わせ先 ▶ TEL.042-661-1121



電子メール送付先
QRコード