



[Topics]

北海道演習林創設 125 周年

ベトナム国立林業大学でアジア森林 GX/DX 国際シンポジウムを開催

[教育] 野外活動における学生の安全を守る

[研究]

その場所ならではの土壌微生物が森林の落葉分解を進める
インターネット上のデータで探る植生と文化的生態系サービスの関係



北海道演習林創設 125 周年

北海道演習林は 1899（明治 32）年に、東京帝国大学農科大学試験地として創設されました。そこで、北海道演習林では、創設から 125 年の節目を迎える 2024 年に、記念式典ほかの行事を開催すべく、約 2 年間の年月をかけて準備をしてまいりました。

125 周年記念式典・講演会・見学会

2024 年 10 月 11 日に行った記念式典には、オンライン参加を含め約 280 名の方々にご参加いただきました。本学の総長、大学院農学生命科学研究科長、林野庁北海道森林管理局長、北海道水産林務部長、富良野市長から式辞・祝辞を、脚本家の倉本聰氏からは当演習林第 5 代林長である高橋延清とのエピソードを交えたお祝いビデオメッセージをいただきました。また、長年にわたり北海道演習林の「林分施業法」を支えて下さっている地元の木材会社 2 社に感謝状を贈呈させていただきました。最後に、当演習林長、附属演習林本部林長からの謝辞・挨拶で閉会しました。

記念式典に続く講演会には、一般参加者を含めて約 380 名にご参加いただきました。まずは 125 周年を記念して作成された記念誌「森と人が紡ぐ Since 1899」の紹介をかねて、編集を担当した当演習林の及川希技術専門職員と、写真撮影を担当した地元の写真家である石黒誠氏より、北海道演習林の歴史や取り組み、自然に関する講演が行われました。その後、当演習林と共同研究契約を締結したリュブリャナ大学（スロベニア）のアンドレイ・ボンチーナ教授より、「近

自然林業の歴史・現状・展望：スロベニアの教訓」と題して、択伐を基調とした異齢林管理の過去、現在、未来についてご講演いただきました。

翌 12 日の見学会では 55 名の方々に苗木育成や林分施業法を実践している択伐林、ウダイカンパなどの優良広葉樹の管理、直営による製品丸太の生産といった当演習林の取り組みを紹介しました。また、紅葉色づく森の中で、カツラの巨木や湧き水といった当演習林ならではの自然景観を楽しんでいただきました。

次なる 25 年、50 年に向けて

記念行事にご参加いただいた皆様、東京大学基金「北海道演習林創設 125 周年記念支援基金～持続可能な森づくりを未来へ繋ぐ～」へご寄付をいただいた皆様、誠にありがとうございました。当演習林の「過去」を振り返り、その歴史の中に「現在」を客観的に位置づけて、さらに「将来」について考える貴重な機会となりました。諸先輩方から引き継いだ長期データ、科学的知見、経験則を大事にしながらも、それらに新しい技術や知見を融合させて発展させ、広大な森林とともに、次世代へ引き継いでいくことの重要性を再認識させられました。近々出版予定の英文書籍「Integrative Forest Management and Silviculture: Harmonizing Conservation and Production」と共に、次なる節目の年へとまた歩みを進めて参ります。



上（背景）：樹海峠から見た北海道演習林の樹海
右：尾張敏章北海道演習林長の通訳でボンチーナ教授が講演
下：北海道演習林に植えられる苗木を生産している苗畑を見学



ベトナム国立林業大学でアジア森林 GX/DX 国際シンポジウムを開催

2024 年 11 月 14 日から 17 日にかけて、ベトナム国立林業大学で「第 1 回アジア森林 GX/DX 国際シンポジウム」が開催されました。このシンポジウムは、同年 4 月に東京大学演習林に新設されたフォレスト GX/DX 協創センター (FGDC) が共催し、アジア 10 大学*から計 78 名の研究者や学生が参加しました。

初日には基調講演で FGDC の設立趣旨や活動計画が紹介され、続く招待講演では各大学が自国の森林 GX/DX への取り組みや研究成果、関連施設について発表しました。15 日には「カーボンニュートラル」「ウォーターポジティブ」「ネイチャーポジティブ」の 3 つのテーマに分かれてパラレルセッションが行われ、森林の炭素吸収・蓄積量の評価、水資源の管理や災害リスクの軽減、生物多様性の保全といったテーマについて活発な議論が展開されました。同日に行われたポスターセッションでは、学生が研究成果を発表し、優れた発表を行った学生には

閉会式で「Best Student Presentation Award」が授与されました。

16 日には、ベトナム国立林業大学の創立 60 周年記念式典が開催され、その後、クックフォン国立公園でのエクスカージョンが行われました。参加者は公園内の自然環境や野生生物保護の取り組みを視察し、現地の課題や成果について理解を深めました。

このシンポジウムを通じて、参加者は森林 GX/DX に関する最新の知見を共有し、国際的な連携の基盤を築くことができました。FGDC では今後も、アジア諸国の大学と連携し、新たな協定締結や共同研究を通じて、脱炭素社会の実現に向けた森林 GX/DX 研究の推進を目指します。

*参加大学：東京大学、ベトナム国立林業大学、ソウル国立大学校、国立台湾大学、カセサート大学、マレーシアサバ大学、海南大学、ガジャマダ大学、スリジャヤワルダナプラ大学、フィリピン大学



第 1 回アジア森林 GX/DX 国際シンポジウムの参加者



クックフォン国立公園にて職員から説明を受ける参加者



教育

野外活動における学生の安全を守る

実習等の野外教育プログラムや野外調査のために、多くの学生が演習林を訪れます。地方演習林の多様なフィールドは、教育・研究の場として魅力を持つ一方で、森林内での活動には様々な危険が伴います。そのため、事故災害を未然に防止し、学生の皆さんにいかに安全かつ安心して演習林で教育を受けてもらうかは、各地方演習林にとって最も重大な関心事です。

森林内では落枝・落石・転倒・転落の危険があるため、ヘルメットの着用を徹底しています（写真）。また、山の中では道迷いや遭難の危険があるうえ、携帯電話が通じないところも多いため、トランシーバーの貸し出しや衛星通信の利用など、連絡手段の確保について工夫をしています。近年では、熱中症対策も必須です。ウォータークーラー、経口補水液のほか、炎天下での作業時にパラソルを準備しているところもあります。代表的な危険生物であるハチに対しては、教職員が事前に実習場所のハチの巣の有無を確認します。ただし、すべてのハチの巣を把握することは困難なため、刺された際に応急処置ができるよう、同行する教職員がポイズンリムーバーや抗ヒスタミン軟膏等を携帯しています。地域特有の危険生物対策として、秩父演習林ではクマ避け鈴・クマ撃

退スプレーを、千葉演習林では吸血生物やマビルの忌避剤を希望者に貸し出しています。近年、複数の地方演習林で被害が見られるようになったマダニに対しても注意喚起をしています。

こうしたさまざまな装備面での対策に加えて、実習や調査の前に演習林教職員と実習担当教員・指導教員とが綿密な打合せを行うことが肝要です。実習の場合、現地を下見して、危険な場所の有無や必要な安全対策を確認しておきます。実習当日には、開始前や合間に参加学生の体調を確認することや、作業前に刃物などの道具の使い方や山道での安全な歩き方をレクチャーすることで事故災害の防止に努めています。



急傾斜地で植林実習をする学生たち

森林にとって大切な落葉分解のプロセス

森林では、地表面に落ちた樹木の葉が土壌中の微生物に分解され、分解の過程で作られた養分を樹木が根から吸い上げて成長し、茂った葉がまた落ちて微生物に分解されるという、落葉と分解による物質循環があります。また、落葉は森林の主要な炭素プールの1つであり、例えば温帯林では森林に蓄積されている炭素の5%程度が落葉として存在しています。つまり、落葉分解は森林生態系の養分や炭素の循環速度を決定する重要なプロセスです。これまで、落葉の分解速度は主にその地域の気候（温度が高い地域で分解が速い）や落葉自体の性質（柔らかく養分豊富な葉は分解が速い）によって決まると考えられてきました。

落葉分解にもホームとアウェーがある？

しかし、落葉の分解速度には気候や落葉自体の性質では説明できない大きな変異が観察され、分解に関与する生物的要因の理解が不可欠であると考えられるようになってきました。特に、落葉を生み出す植物が育つ場所（ホーム）で他の場所（アウェー）よりも効率的に落葉が分解される、ホームフィールド・アドバンテージ（HFA）現象が、この分解速度の変異を説明する鍵になると注目されています。これは、野球やサッカーなどのスポーツで、本拠地（ホーム）が遠征先（アウェー）よりも有利なことになぞらえたものです。落葉分解のHFA現象がその場所の土壌に特有な微生物叢の活動によって引き起こされるという仮説は以前から知られ

ていましたが、これを直接支持する証拠はありません。気候と土壌、落葉の性質という3つの条件を制御して、野外で検証を行うのは容易ではなく、これまでHFA現象と微生物叢の関係は明らかにされていませんでした。

野外実験によるホームフィールド・アドバンテージ現象の検証

その中で、執行ら¹⁾は、異なる標高間で土壌と落葉を入れ替えて分解速度を調べること、気候と土壌、落葉の性質を制御して、HFA現象と微生物叢の関係を検証する着想を得ました。標高2,000 m級の山々に囲まれた秩父演習林には大きな標高差があり、高標高では針葉樹のコメツガが優占する亜高山帯林、低標高では広葉樹のイヌブナが優占する山地帯林が広がっています。そこで、高標高地と低標高地の間で土壌と落葉（コメツガ・イヌブナ）を相互に移植する野外実験を実施しました（図1）。2016年6月に、高標高と低標高の土壌コアを各18個採取し、当日中に約1,000 mの標高差を登り降りして移植を行うとともに、移植自体が影響を及ぼす可能性もあるため、同数の土壌コアを同じ標高帯にも移植しました。そして、それぞれの土壌に乾燥させたコメツガとイヌブナの落葉を埋設し、半年後・1年後・1年半後に分解率を測定しました。

落葉分解を担う微生物叢の働きには場所差がある

コメツガとイヌブナの落葉の分解率を、①高標高土壌を高標高地に移植したもの（高標高地×高標高土壌）、②高標高土壌を低標高地に移植したもの（低標高地×高標高土壌）、③低標

高土壌を低標高地に移植したもの（低標高地×低標高土壌）、④低標高土壌を高標高地に移植したもの（高標高地×低標高土壌）の4つに分けて比較した結果、コメツガでは高標高土壌の①と②、イヌブナでは低標高土壌の③と④で分解率が高くなりました（図2）。つまり、いずれの落葉も、移植後の気候によらず、それぞれの樹木が育っていた土壌で効率的に分解されることがわかったのです。また、DNA分析の結果、それぞれの場所の土壌に特有な真菌と細菌が特定され、これらの微生物の優占度が高いほど、コメツガとイヌブナの落葉が早く分解されることも明らかになりました。一連の結果は、樹木の生育地の土壌に特有な微生物叢が落葉を効率的に分解するというHFA仮説を支持し、森林の樹木と土壌のつながりを通じた落葉-土壌微生物間の適応的な関係が、落葉分解を制御する重要なメカニズムであることを示しています。

本研究の発見は、森林の土壌攪乱が落葉-土壌微生物間の適応的な関係を乱すことで、落葉分解の進行を妨げることを示すものです。これは、土壌の健全性維持のために、場所ごとに特有な土壌微生物叢を保つことが重要であることを示唆しています。今後さらに研究を進めることで、土壌微生物叢を含めた森林管理への応用につなげることが期待されます。

引用文献

- 1) Shigyo, N., Umeki, K. and Hirao, T. (2024) Soil microbial identity explains home-field advantage for litter decomposition. *New Phytol*, 243: 2146-2156. <https://doi.org/10.1111/nph.19769>

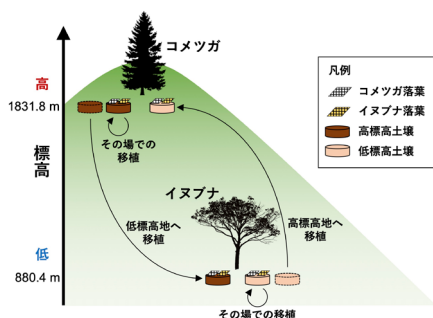


図1 ホームフィールド・アドバンテージ現象と土壌微生物叢の関係を検証するための野外実験のデザイン。

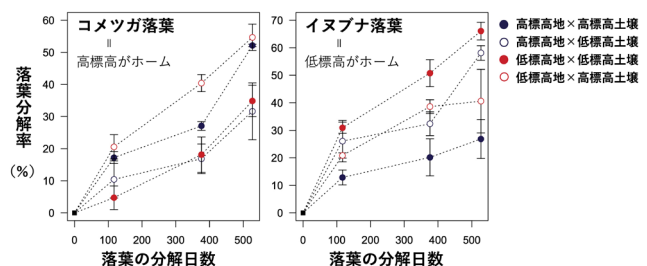


図2 移植処理ごとのコメツガとイヌブナの落葉分解率の推移。いずれの落葉も、移植後の気候によらず、それぞれの樹木が育っていた土壌で落葉分解率が高くなった。

インターネット上のデータで探る植生と文化的生態系サービスの関係

森林流域社会環境学研究室 フォレスト GX/DX 協創センター 饗庭正寛

私たちの暮らしと自然の恵み

現代においても自然からもたらされる様々な恵み（生態系サービス）は私たちの生活に不可欠です。自然から供給される食料、素材や医薬品といった物質（供給サービス）、環境の調整や災害の緩和（調節サービス）、精神的充足やインスピレーションなど（文化的サービス）のいずれが欠けても安全・安心で豊かな生活を営むことは不可能でしょう。気候変動をはじめとして人間活動が自然に様々な影響を及ぼしている中、将来においてもこうした生態系サービスを持続的に享受していくために、その供給プロセスの解明が喫緊の課題となっています。

SNS を活用した文化的サービス評価

生態系サービスのなかでも、レクリエーション、教育、信仰等の場の提供や芸術的インスピレーションの供給といった非物質的な恵みである文化的サービスは、その評価の難しさから研究が遅れていました。私たちは日本における登山・ハイキングの場としての文化的サービスを定量的に評価し、その供給過程において生態系が果たしている役割を解明するために登山愛好家向けソーシャル・ネットワーキング・サービス上に蓄積された 471 万回の登山記録（図 1）を勾配ブースティング回帰木と呼ばれる手法で解析しました^{1,2)}。その結果、登山記録数に最

も影響している要因は、標高、気候、周辺人口でしたが、植生の量や質も決して小さくない影響を与えていることがわかりました。

植生が登山・ハイキングに与える影響

興味深いことに植生が登山記録数に与える影響は他の要因に依存して大きく異なりました。植生の量を示す植被率は交通アクセスの良い地域では強い正の影響を示しましたが、交通アクセスの悪い地域ではほとんど影響がみられませんでした。これは大都市周辺など交通アクセスのよい地域では登山者は植生の量を基準のひとつとして活動地点を選択しているのに対し、交通アクセスの悪い地域では植生の量が多いだけでは登山者は集まらないことを示唆しています。また植生の質のひとつの側面を示す原生植生率は標高の高い地域では正の影響を、低い地域では負の影響を示しました。これは高山植物群落やブナ林など高標高地域の原生植生が登山者の人気を集めているのに対し、広い地域において低地の原生植生である常緑広葉樹林の人氣が低いためかもしれません。

植生の改変が登山・ハイキングの場としての文化的サービスに与える影響を推定するために、植被率、自然植生率、原生植生率の3つの植生の指標の 10% 減少が登山記録数に与える影響を算出しました。上述のようなコンテキスト依存性の結果として植生の影響は地点に

より大きく異なり、いずれの指標においても 25% 以上の増加・減少双方の影響が予測されました（図 2）。このことから比較的小規模の植生の改変であっても地域の文化的サービスに大きな影響を与えうること、その影響はコンテキストに依存して全く異なるものになる可能性があることがわかりました。この研究を通して明らかになった文化的サービスのこのような性質は、私たちが自然の多面的な恵みを持続的に享受していくための施策を考える上でも十分考慮する必要があるでしょう。

参考文献

- 1) Aiba, M., Shibata, R., Oguro, M. & Nakashizuka, T. (2019) The seasonal and scale-dependent associations between vegetation quality and hiking activities as a recreation service. *Sustain Sci*, 14, 119-129. 10.1007/s11625-018-0609-7
- 2) Aiba, M., Shibata, R., Oguro, M. & Nakashizuka, T. (2023) Variable effects of vegetation characteristics on a recreation service depending on natural and social environment. *Sci Rep*, 13, 684. 10.1038/s41598-023-27799-7

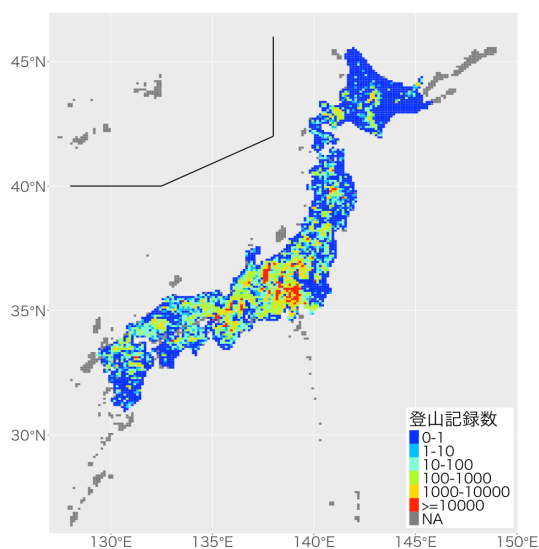


図 1 日本（主要四島）における登山記録数の空間分布

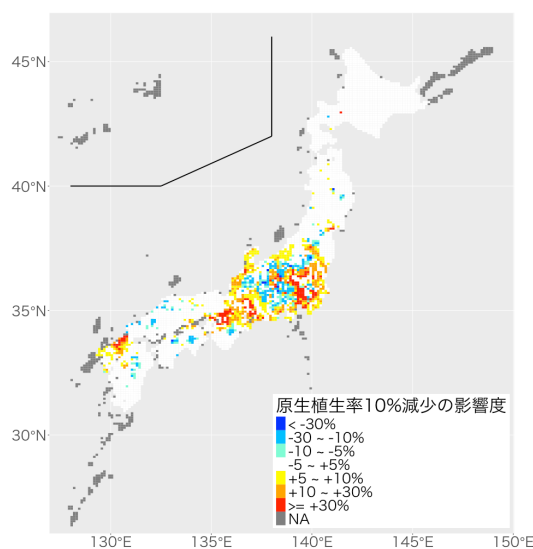


図 2 原生植生率の 10% 減少が登山記録数におよぼす影響の推定

東京大学文書館との連携と 文書館による企画展示

フォレスト GX/DX 協創センターでは、デジタル技術の活用によって、長い歴史を持つ演習林が保有する膨大な資料群の学術的な利活用を進めています。それら資料には戦前戦中に大学が地域社会とどのような関わりを持っていたのかが窺い知れるような貴重な業務文書等も含まれており、東京大学文書館や総合図書館等と連携した取り組みを始めています。2024 年 10 月 25 日から 2 日間の日程で開催された東京大学柏キャンパス一般公開では、文書館による企画展示「千葉で始まった東京大学演習林の歴史」が開催されました。文書館に所蔵されている多くの資料の中から、演習林開設当初の図面、和紙に墨書きされている事務文書、当時撮影された貴重な写真など手に触れられる実物が厳選され、演習林に馴染みのない一般の方にも分かり易い解説とともに展示されました。訪れた親子連れが興味深そうに展示を眺めたり、文書館職員の説明を熱心に聴いている様子も見られました。



東京大学文書館柏分館にて開催された企画展示の様子

伐木グループ研修を開催

2025 年 1 月 28 日～30 日、2024 年度森林管理委員会基礎技術部門伐木グループ研修が千葉演習林を会場に行われました。本研修は伐倒に関する基本的な技術を取得することを目的とし、初歩的な伐倒作業の方法や狙った方向への確実な伐倒方法、かかり木処理の方法などを学びます。研修には各地方演習林から講師を含む 7 名の技術職員が参加しました。作業前の TBM(ツール・ボックス・ミーティング)では作業区割りの確認のほか、伐倒作業中の危険作業について事故例を交えながら情報を共有しました。TBM の後、61 年生スギ造林地で、講師の指導の下で 2 グループに分かれて伐倒作業を実施し、安全に留意するポイントについて、グループ内、グループ間で有意義な意見交換が行われました。基本的な伐採の技術だけではなく、安全配慮を行う上でのポイントを学べたことで、各自の演習林に戻って技術職員間で技術と知識を共有することが可能となり、有意義な研修となりました。



伐倒作業の様子

秩父演習林大面積プロットの毎木調査を 10 年ぶりに再開しました

2024 年秋に大面積プロットで 2014 年以來 10 年ぶりとなる毎木調査を実施しました。大面積プロットは長期的に森林の変化を観測し続けることを目的に 1994 年に設置されました。7ha の調査地において、高さ 1.3m での幹の周囲長が 15cm 以上のすべての樹木個体の樹種を記録し、太さを 5 年ごとに測定しています。本来であれば 2019 年にも調査を行う予定でしたが、同年 10 月 12 日の台風 19 号により秩父演習林の主要林道で大規模な



およそ 3 週間かけて試験地内の約 9,000 本の樹木を測定しました

被害が発生して車両の通行ができなくなり、やむを得ず断念しました。災害復旧にあたっては様々なご支援を賜り、2021 年秋に林道の復旧工事が完了しました。現在では教育研究活動を支障なく行える状態で維持されています。長期モニタリング調査では自然災害によって中断を余儀なくされることもあります。今後も可能な限り早期に再開できるよう努めていきたいと思っています。

「生き物博士になろう！ ～こうもり博士 2024～」実施しました

2024 年 11 月 23 日、西東京市教育企画課と田無演習林の共催で、親子向けイベント「こうもり博士 2024」が開催され、9 組が参加しました。本講座には定員の 12.5 倍もの申込がありましたが、市の親子向けイベントでもトップクラスの人気だったそうです。当日は、池田悠吾特任研究員が講師となり、セミナーハウスで 1 時間半の講義と夜の林内見学(30 分)を実施しました。講義ではクイズ形式で知識を深めてもらいながら、コウモリの標本に直接触れ、そのモフモフした感触に歓声を上げる親子の姿が印象的でした。また、高周波の音を出す装置を使った実験が行われ、子供には聞こえるが、大人にはまるで聞こえない「音」があることが分かり、会場は大いに盛り上がりました。夜の林内解説では、コウモリの姿や超音波は確認できませんでしたが、普段は目にするものの少ないフクロウを子供が発見しました。この企画は引き続き 2025 年度も実施する予定にしています。



池田悠吾特任研究員が実物のコウモリ標本を用いて飛ぶ姿を解説しています

北海道演習林で「サステナブルなミニツリーづくり」を開催

北海道演習林では、年間約2万本の苗木を作っています。これらは、秋に畑から掘り出されて演習林内の現場に植えられることとなりますが、大きすぎる苗や生育不良の苗、形質の悪い苗はどうしても廃棄せざるを得ません。今回はそのような苗を有効活用しよう、と富良野市博物館との共催でクリスマスツリーづくりを企画しました。

第1回目は、苗畑から苗木を掘り取る作業時期に合わせて2024年10月26日に開催しました。苗畑での苗づくりの様子を見学した後、実際に自分たちがクリスマスツリーに仕立てる木を選び、鉢植えを作ってくださいました。12月21日の第2回目はいよいよクリスマスツリーとしての飾りつけを行います。実際の山づくりについて、動画などを交えて紹介したのち、様々な素材を使ってクリスマスツリーの飾りつけを行ってもらいました。本来廃棄されるはずだった苗たちが丁寧に飾り付けられていく様は、演習林職員としてとてもうれしい光景でした。



クリスマスツリーと一緒に記念撮影

GX を盛り込んだ地域協定締結と連携講座の開催

2024年10月31日、樹芸研究所大温室にて「東京大学大学院農学生命科学研究科と静岡県南伊豆町との連携・協力に関する協定」締結式が行われました。協定は2018年に締結されていましたが、グリーントランスフォーメーション（GX）について協力することを盛り込んで再締結されました。締結式終了後、新協定に基づく連携事業として、静岡県立下田高校南伊豆分校の3年生12人を対象とした連携講座「温泉を生かしたチョコレートづくり」を開催しました。

連携講座では、チョコレートづくりを通じて、地域の自然資源である温泉が植物栽培や食品加工の熱源に活用できる可能性を知ってもらいました。その後、地域の若手経営者等も参加し、地域資源を活用したまちづくり等についての意見交換会を行いました。生徒からは豊かな自然や過疎等様々な地域の特徴が挙げられ、これらを活かすためのユニークなアイデアが発表されました。



温泉を熱源にして育てられているカオノキの見学

演習林のおしごと 019



2024 年度の公開講座「竹の世界」



田無演習林で採集した材料を使ったミニ門松づくり

田無演習林では、身近な竹をテーマとして、4月、7月、10月、12月の全4回の連続講座を実施しました。午前の部では、4名の異なる分野の竹の研究者・専門家によるリレー形式で、「竹とはどんな植物か?」、「竹に花が咲く?」、「古典にみる竹と人の関わり」、「門松の多様性について」というタイトルで講演が行われました。身近な竹を普段は考えもしない角度から見つめなおすことで、受講者からは「知らなかった。面白かった!」という声が多く聞かれました。午後の部では、タケノコ掘りと竹の子ご飯、流しそうめん、竹を用いた細工実習、ミニ門松づくりといった体験を行い、こちらも大好評でした。本公開講座の講演内容については、「タケを調べてみた!」というタイトルで書籍化する予定となっています。発刊された際には、演習林のウェブサイトでご紹介しますのでぜひご覧ください。



※鳴きやむのを待って計測する

投稿企画
morikara川柳

シカ増えて 下刈作業 楽になり

巣箱かけ 鳥入らずに マムシ入る

石標杭 これどうやって 運んだの？

morikara では、みなさんが作った演習林に
まつわる川柳を募集しています。
右の QR コードからご投稿ください。



表紙写真：キセキレイ（生態水文学研究所）

地方演習林

- | | |
|----------|-----------|
| 千葉演習林 | 北海道演習林 |
| 秩父演習林 | 田無演習林 |
| 生態水文学研究所 | 富士癒しの森研究所 |
| 樹芸研究所 | |

研究室

森林圏生物機能生態学研究室
森林流域社会環境学研究室

センター・企画部

- フォレスト GX/DX 協創センター
企画部

東京大学演習林には7つの地方
演習林、センター・企画部、2つ
の研究室があります。

東京大学演習林

