

森林の最果て



森林-ツンドラ移行帯の景色。

文と写真●北川 涼 Kitagawa Ryo  
関西支所

北方の針葉樹林は、北に向かうにつれ徐々に樹高が低くまばらになり、やがて矮性低木や草本が繁茂するツンドラに変わっていきますが、こうした場所をツンドラ移行帯といえます。カナダ・ケベック州のハドソン湾では、北緯55度付近にこの移行帯があります。ヨーロッパやアジアでは、まだ立派な森林が生育する緯度ですが、ハドソン湾の入り口が北にあるため湾内の水が常に冷たく、湾岸の森林の発達が制限されるようです。

ツンドラ移行帯では、風の影響が少ない窪地や水分や土壌の条件が良い川の周囲にカナダトウヒの森林が成立します。そして、森林以外では、ガンコウランやコケモモなどのツツジ科の矮性低木が地面にへばりつくように生えています。

ガンコウランやコケモモは日本の高山でもなじみの植物です。その昔もっと寒かった時代にツンドラの植物が南に分布を拡大しました。その後、再び暖かくなった時に森林が北上し、ツンドラの植物も北に戻っていきます。その途中で、いまは北極圏にいる植物の一部が日本の高山に取り残され、遠く離れた日本でも北極圏と同じような植物がみられるようになったと考えられています。

このような植生の移行帯は、気候変動による影響がもつとも顕著に観察できる場所です。温暖化に伴い、今後はさらに森林が北上するかもしれません。いままでツンドラ移行帯だったところが森林になると、生態系の変化だけでなく、地域の文化も産業もすつかり変わってしまうでしょう。こんな環境の境目に暮らす人々の生活は、これからどのように変わっていくのでしょうか？



河川沿いのカナダトウヒの森林、地表部は地衣類に覆われている。



ガンコウランに囲まれるイチゴの仲間。

# 季刊 森林総研

Forestry & Forest Products  
Research Institute  
No.60 2023

特集●

## 森を使った空間サービス

巻頭対談●森が人にもたらしてくれるもの  
森と未来 代表理事 小野 なぎさ × 高山 範理 森林管理研究領域



60

Forestry & Forest Products Research Institute No.60 2023 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 編集課 TEL: 029-829-8373 FAX: 029-873-0644



Ono Nagisa

Takeyama Norimesa

つくば市高崎自然の森にて

**小野 なぎさ**  
森と未来 代表理事

**高山 範理**  
森林管理研究領域

Photo by Godo Keiko

森林浴を通じて延べ2000人以上の人びとを森へと導き、森と人との関係を築いてきた 森と未来代表理事の小野なぎささんと、森林浴によるストレス低減効果の研究に取り組む 高山範理チーム長に、森が人の心身にもたらす作用・効果や、森林サービスをめぐる地域づくりなどについてお話いただきました。

# 森が人にもたらしてくれるもの

**高山** ●小野さんは未来を見据えて森と人とを繋げていく仕事をされています。この3年ほどのコロナ・パンデミックを経て、森との関わり方に変化はありましたか？

**小野** ●コロナ禍での自粛生活は、やはり精神的なストレスが大きかったと思います。「森に連れ出してほしい」というメッセージをよくいただきました。癒やされたい森に行きたいというより、森へ逃げたいという感じでしょうか。それと、コロナを契機に会社のこれからは考え直したいけれど、会議室で密になるのは怖い、森なら安心だろうという理由でのニーズもありましたね。

**高山** ●森で会議するっていいですね。それで好循環が生まれた例はありましたか？

**小野** ●上場を控えている企業が、新しい方向性を模索しているタイミングで、山梨県小菅村へお連れしました。まず森林浴でリラックスしてから夜は焚き火で懇談、翌日は間伐をしました。4人1組で1本の木を手ノコで伐って玉切りして運び出す。みなさん最初は「これが研修？」といった反応でしたが、丸太は1人では持てないので、やがて「私がこっち持ちます」と声かけしあうようになり……最終的には、「役割」ということについて、それぞれに気づきがあったようです。また、ふだん口にしづらい「これからどう未来を築くか」といった会社の青写真の話をみんなで遠慮なくできた、社長さんが喜んでいました。

**高山** ●森の作用でしょうか。

**小野** ●共に木を伐る体験や森という場所の心地よさ、木の香りなども影響したと思います。



表紙写真  
iStock / blew\_j

巻頭対談  
撮影：神戸圭子

特集  
撮影：八巻一成

特集担当◎  
八巻 一成  
宇都木 玄

編集委員◎  
片岡 厚 (編集委員長)  
松本 麻子  
中澤 昌彦  
杉山 真樹  
川上 和人

巻頭◎対談  
森が人にもたらしてくれるもの ……………3

小野 なぎさ 森と未来 代表理事  
×  
高山 範理 森林管理研究領域

特集◎  
**森を使った  
空間サービス** ……………8

研究の森から◎  
大学の森林科学関連学科の教育カリキュラムでは何を学ぶのか ……………14  
井上 真理子 (多摩森林科学園)

野山の多様な空間利用の共存をはかる ……………16  
松浦 俊也 (東北支所)

森林講座5版◎  
森の中につくられた様々な道 ……………18  
鈴木 秀典 (林業工学研究領域)

インフォメーション◎ ……………19

自然探訪◎  
森林の最果て ……………20  
北川 涼 (関西支所)



アンケートにご協力ください

QRコードよりご回答ください。はがきやファクス、メールでもご意見やご要望を受け付けています。連絡先を明記の上、右記の広報普及科までお寄せください。【今年5月末】までにお寄せいただいた方の中から抽選で5人に森林総研オリジナルカッティングボードを差し上げます。なお抽選結果は発送をもって代えさせていただきます。



季刊「森林総研」2023 (令和5) 年3月15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.affrc.go.jp/ffpri.html>

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。



高山 範理 (たかやま のりまさ)

1972年埼玉県生まれ。2002年東京大学大学院農学生命科学研究科博士後期課程退学。同年 森林総合研究所に入所。チーム長(森林空間利用推進担当)。博士(農学、心身健康科学)。「森林サービス産業」検討委員会委員。著書に『エビデンスからみた森林浴のストレス低減効果と今後の展開』(新興医学出版社)、『森林アメニティ学: 森と人の健康科学』(朝倉書店)ほか。



小野 なぎさ (おの なぎさ)

1983年東京生まれ。2006年東京農業大学地域環境科学部森林総合科学科卒業。認定産業カウンセラー、森林セラピスト。企業のメンタルヘルス改善事業に携わり、全国の地域と連携して森林資源を活用した観光プランづくり、企業研修、人材育成を行う。2015年(一社) 森と未来を設立、代表理事に就任。2019年より林野庁林政審議会委員。著書に『あたらしい森林浴』(学芸出版社)。

巻頭●対談

## 日本の研究者の論文を出発点に欧米や東アジアに広がり、いまは世界中で医学的に実証された研究が蓄積されています。

高山 ●森ならではの環境が、チームビルディングにいい働きをしたのでしょうか。  
小野 ●森で会社の研修もありなんだ、という感じですね。森が選択肢に入ったというか、高山 ●ご存知のようにコロナ禍でロックダウンしたヨーロッパの各地では長期間、ほぼ家から出られないような状況がありました。そのとき窓から緑が見える家に住んでいる人や庭の緑に触れることができた人たちは、そうでない人たちよりも統計的に有意にリラックスできていたという研究結果が報告されています。日本でも、東大の先生が同様の報告をしています。危機的な状態の時に心身のストレス解消のために、視覚的、直接的に緑と触れ合うことの効果が証明されたわけですね。  
小野 ●大学の卒業論文で「森の癒やし」に関するアンケート調査を行ったんですが、当時は「森の癒やし」とか「森林セラピー」\* について話す、ちょっと怪しく思われていました。最近では企業研修でもビジネススキル系の教育だけでなく、マインド系の教育を取り入れるところも増えてきていて、それは、やはり実証的な研究が進んだからだと思います。高山 ●はい。じつは2006年頃から、日本の研究者が英語で森林浴の科学的効果について論文を、海外の論文誌に積極的に投稿したのです。しばらくして徐々に海外でも「森林浴の科学的エビデンス」\* について注目されるようになりました。その後2008年にイギリスで緑地の健康効果に関する論文が有名な医学雑誌に掲載されました。そこを出発点として一気に欧米や東アジアに広がり、いま

です。「日光浴って何しますか?」と聞くと「太陽を浴びます」「じゃあ海水浴は?」と聞くと「海を浴びる?」と、みなさん言われるのですが、でもビーチで寝転がっているだけでも海水浴ですよ。おなじように森林浴も「森を浴びる」というのも、森の中で何かをしなればいけないということではなくて、緑に囲まれて、木漏れ日を受けて、風や香りを感じて気持ちよくなれば、森林浴なんだというメッセージを伝えたいと思っています。  
小野 ●「森を森林浴に利用したいけれど、うちは人工林しかないから……」と相談されることもあります。森林浴は広葉樹の森という固定観念があるようです。でも「フイトンチッド」\* は、針葉樹のほうが多い」という研究結果の話をする、驚かれました。  
高山 ●確かに針葉樹林の方がα-ピネンなど香りのする揮発成分は多いはずなので、清々しい気持ちになるかもしれません。そうした事実を知ってもらえるかどうかで、針葉樹の森に対する印象もだいぶ変わるでしょうね。  
小野 ●日本人の「森と人との関わり」が、現代は希薄になったと言われます。それは文明の発展の中でより便利なものに置き換わったがゆえでもあるので、あらためて森と関わるために薪を使う暮らしに戻ることはないわけですね。時代によって「森と人との関わり」は変化していると思うので、木材生産の場である人工林との関係も、新たに森林浴の場でもあると認識し直せるのではないかと思います。高山 ●今後は林業以外へのメリットも大事ですね。2019年に林野庁から「森林サービ

\* Key Words 「森林サービス産業」

山村の活性化に向けた「関係人口」の創出: 拡大のために、森林空間を健康、観光、教育等の多様な分野で活用する新たなサービス産業のこと。森と人との関わりとしては、各々のライフステージで森林とのふれあいや森の恵みを探り入れていく「Forest Style」の創造をめざす。

\* Key Words フイトンチッド

植物を意味する「フイトン」と、他の生物を殺す能力を有するという意味の「チッド」という言葉から成る造語。1930年頃にロシアの生物学者B・P・トールキンが発見した殺菌作用を示す植物成分を表す。当初は殺菌作用とされていたが、その後の研究で、防虫、殺虫、リラックスなど生物に何らかの作用を及ぼす揮発性有機化合物と拡大解釈されている。

\* Key Words ストレスホルモン

ストレスがかかると分泌が促進されるホルモンに、副腎皮質から血中に分泌されるコルチゾールや、副腎髄質から分泌されるアドレナリンがある。コルチゾールの濃度は唾液で測定でき、アドレナリンは尿中濃度で測定できる。これらのストレスホルモンの濃度を森林内と都市部それぞれでの滞在時に測定し比較すると、有意に森林内での分泌が減少することがわかっている。

巻頭●対談

## 森の近くに病院をつかって、森を散策してリハビリするとか、心のケアにも使えると思うんです。

高山 ●森ならではの環境が、チームビルディングにいい働きをしたのでしょうか。  
小野 ●森で会社の研修もありなんだ、という感じですね。森が選択肢に入ったというか、高山 ●ご存知のようにコロナ禍でロックダウンしたヨーロッパの各地では長期間、ほぼ家から出られないような状況がありました。そのとき窓から緑が見える家に住んでいる人や庭の緑に触れることができた人たちは、そうでない人たちよりも統計的に有意にリラックスできていたという研究結果が報告されています。日本でも、東大の先生が同様の報告をしています。危機的な状態の時に心身のストレス解消のために、視覚的、直接的に緑と触れ合うことの効果が証明されたわけですね。  
小野 ●大学の卒業論文で「森の癒やし」に関するアンケート調査を行ったんですが、当時は「森の癒やし」とか「森林セラピー」\* について話す、ちょっと怪しく思われていました。最近では企業研修でもビジネススキル系の教育だけでなく、マインド系の教育を取り入れるところも増えてきていて、それは、やはり実証的な研究が進んだからだと思います。高山 ●はい。じつは2006年頃から、日本の研究者が英語で森林浴の科学的効果について論文を、海外の論文誌に積極的に投稿したのです。しばらくして徐々に海外でも「森林浴の科学的エビデンス」\* について注目されるようになりました。その後2008年にイギリスで緑地の健康効果に関する論文が有名な医学雑誌に掲載されました。そこを出発点として一気に欧米や東アジアに広がり、いま

は世界中で医学的に実証された研究が蓄積されています。たとえば、森に行くくと血圧が下がったり、ストレスホルモン\* のコルチゾールが低下する、体内の免疫細胞が増加・活性化するなどです。  
小野 ●そうした森林の持つ作用の活用は、リハビリや介護の分野でもこれからどんどん広がると思います。森の近くに病院をつくり、森を散策しながらリハビリをするとか、心のケアにも使えると思うんです。先日、在日本ウクライナ大使が、戦禍で心身に傷を負った人の療養に、日本の森林浴を提案していました。  
高山 ●国内の地方の病院では、臨床的な森林環境の活用も始まっていますね。海外では、森林を使ったトラウマの解消や、うつ病の治療プログラムを森で行なうと治療効果が高まったという報告もあります。  
小野 ●ところで、森と人を繋ぐ活動を始めてから感じたことなのですが、日本人にとって森「山」のなかなど、地方へ行くと「今日は山に入る」と言いますが、「森へ行く」とは言わない。山歩きはあつても、森を歩くという文化はあまり聞きません。だから、私はむしろ新しい概念として「森林浴」を広めたほうが入りやすいように思っています。  
高山 ●山村で暮らしている人以外の人にとって森は「山」として見る対象なのかもしれませんね。新しい概念としての「森林浴」という、どんなイメージでしょうか?  
小野 ●森林浴の説明をする時に、私は自然を享受するものとして「日光浴」「海水浴」「森林浴」の三大浴があるという話をしているん

\* Key Words 森林セラピー®

森林浴を楽しみながら、心と体のリフレッシュや健康の維持・増進、病気の予防を図るために行われる医学的根拠に基づいた療法プログラム。ウォーキングやヨガなどを採り入れた様々なプログラムがある。林野庁とNPO法人森林セラピーソサエティによって、森林セラピー®に適した道や地域が「森林セラピーロード®」「森林セラピー基地」として認定されている。



◎小野水野さんの本



『あたらしい森林浴』(学芸出版社)



森林  
アメニティ学

森と人の健康科学



『エビデンスからみた森林浴のストレス低減効果と今後の展開』(新興医学出版社)  
『森林アメニティ学』(共著 朝倉書店)



巻頭◎対談

## 都会の人が森に行きたいと思うきっかけをつくることは大事ですね。

高山●ゲーム性ありますね。  
小野●大人がなにかしらの機会を与えないと、昔のように勝手に野山で遊ばせようとしても難しいかもしれません。私は、森に落ちて動物のうんちと、土の研究など、ちょっと特化したテーマから入るのが面白いんじゃないかと思っています。

高山●子どもへのアプローチという面では、いかがでしょうか？  
小野●大人がなにかしらの機会を与えないと、昔のように勝手に野山で遊ばせようとしても難しいかもしれません。私は、森に落ちて動物のうんちと、土の研究など、ちょっと特化したテーマから入るのが面白いんじゃないかと思っています。



\* Key Words フォレストアドベンチャー

森林内の自然の立木を利用して、木の梢にロープやネットなどを張ってつくられたコースをヘルメットと命綱をつけて辿っていくアウトドアパーク。企業研修のためにフランスではじまったが、人気でで日本にも広まった。

(写真提供: 東日本林業経済研究会、山口広子氏撮影)

巻頭◎対談

## 森林サービス産業は、森を育てるための資金を森の空間を使って得るような仕組みだと思います。

高山●子どもへのアプローチという面では、いかがでしょうか？  
小野●大人がなにかしらの機会を与えないと、昔のように勝手に野山で遊ばせようとしても難しいかもしれません。私は、森に落ちて動物のうんちと、土の研究など、ちょっと特化したテーマから入るのが面白いんじゃないかと思っています。



\* Key Words フォレストバイク

森林内の起伏のあるコースをマウンテンバイクで走り抜けて楽しむ事業。コースは、樹木や林床にできるだけ負荷がかからないよう設計される。主伐までの人工林内等の空間を有効利用できる取り組みとして注目されている。

(写真提供: 高山範理)





2



3

### 森林の文化的サービス

「森の恵み」の中でも、精神的・文化的な豊かさに関わる恵みのことをいう。

出典：環境省 HP「自然の恵みの価値を計る生態系サービスの分類例」  
<https://www.biodic.go.jp/biodiversity/activity/policy/valuation/service.html>

### 自然景観の保全

レクリエーションや観光の場と機会

文化、芸術、デザインへのインスピレーション

神秘的体験

科学や教育に関する知識

1 屋久島で森の岩に立つ 2 筑波山の山容 3 森の中でのピクニック

写真撮影：八巻一成

### 特集

## 森を使った空間サービス

**森がもたらす精神的・文化的豊かさ**

森林総合研究所がある茨城県つくば市の北部には、百名山のひとつに数えられる筑波山（標高877メートル）が聳えています。都心からも近いことから、週末には多くの観光客やハイカーで賑わっています。筑波山は、古の昔から人々に楽しみを提供してきました。奈良時代に編纂された『常陸国風土記』（713年）には、関東諸国の男女が、花が咲く春や紅葉の秋に酒や食べ物を持って筑波山に登り、歌を詠み合って楽しんだ様子が記されています。

森林は、人間が生きていく上で欠かさない水や木材をはじめ、様々な遺伝資源や薬用資源を提供してくれます。また、災害の緩和や気候の調整といった役割も果たしています。森林を含む生態系が人々にもたらすこれらの様々な恵み（サービスのことを「生態系サービス」といいます。森林のもたらす恩恵は、物質的・物理的なサービスだけではなくありません。楽しみや文化といった非物質的な豊かさも人々にもたらしてくれます。生態系サービスのうち、そうした精神的・文化的な豊かさに関わる恵みのことを「文化的サービス」といいます。この特集では、森林空間で、森林生態系と触れ合うことで得られる文化的サービス、すなわち森を使った「空間サービス」について紹介しましょう。

### 特集

# 森を使った空間サービス

文責＝編集部 監修＝八巻一成・宇都木玄



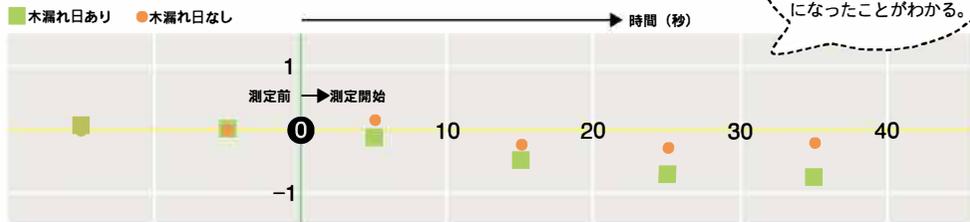
1

森林は、安らぎや癒やしの効果をもつ空間です。フィトンチッドと呼ばれる樹木からの揮発性物質などによる健康増進効果があることも、科学的に明らかになってきています。より多くの人びとが、そうした森林の持つ効能を享受し、恩恵を受けられるようになるように、「森を使った空間サービス」について、考えてみることにしましょう。

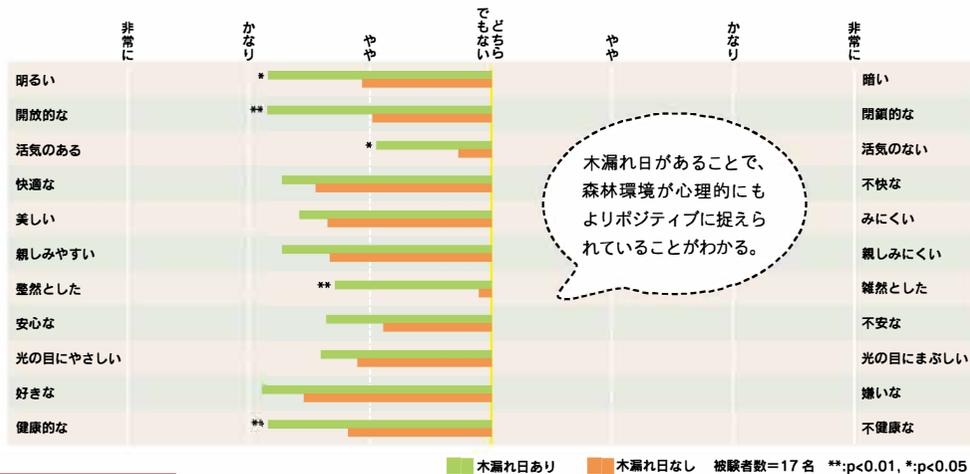
木漏れ日のあり・なしによる脳血流量(総ヘモグロビン量)のちがいを

「木漏れ日あり」の場合は、「木漏れ日なし」の場合と比較して被験者の総ヘモグロビン量が低下し、脳の活動が沈静化した。

出典：藤澤・高山、環境情報科学論文集 26、105 (2012) を一部改変



木漏れ日ありの森林と「木漏れ日なし」の森林を見たときの総ヘモグロビンの変化量 (µM) 右前頭部での測定 被験者数=17名



木漏れ日あり 木漏れ日なし 被験者数=17名 \*\*:p<0.01, \*:p<0.05

木漏れ日のあり・なしによる印象評価

「明るい-暗い」「開放的な-閉鎖的な」「活気のある-活気のない」「整然とした-雑然とした」「健康的な-不健康な」評価尺度で、木漏れ日がある場合とない場合の間に有意差がみとめられた。

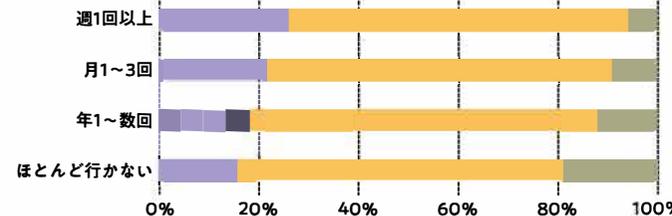
出典：藤澤・高山、環境情報科学論文集 26、105 (2012) を一部改変

特集

森を使った空間サービス

森を楽しむことで得られる効果  
 森林がもたらす恵みは、「楽しむこと」だけに留まりません。森林空間にすることで、心身のリフレッシュや健康維持に資する効果があります。現代人の多くは、時間や人間関係に拘束されがちなストレスの多い社会生活を営んでいます。自然豊かな森林を訪れることで、日常生活で蓄積したストレスを解放し、心身ともにリラックスする効果が期待できます。実際、樹木からはフィトンチッド(▼P.56 欄外参照)と呼ばれる化学物質が発散されており、心身のリラックス効果が高いこと

に、文化的に芳醇な社会を育む大きな役割を果たしています。また、スキー、マウンテンバイクや、近年人気となりつつあるトレイルランニングといった森林空間でのスポーツ活動もあります。森林スポーツでは、自然や自己との対峙や挑戦を通じて、自己達成感や爽快感を得ることが出来ます。  
 日本は国土の3分の2を森林が占めていて、アウトドア活動や野外でのレジャー活動で森林が果たす役割はとても大きいものがあります。世界遺産や国立公園といった有名観光地の多くは、森林地域に位置しています。森林空間は、野外での楽しみを提供する極めて重要な役割を担っているのです。



森林散歩頻度別のストレス対処力の高低  
 筑波大学と連携して行った6400人以上を対象とした疫学調査で、森へほとんど行かない人にくらべ、週1回以上行く人のストレス対処力が高いことがわかった。  
 出典：Ikeda T, et al., Public Health in Practice 2 (2021) 一部改変



ストレス対処力は、日本語版のSOC尺度 (sense of coherence、首尾一貫感覚) という質問紙を用いて測定した。首尾一貫感覚は、把握可能感(困難な状況を明確に受け止められる感覚)、処理可能感(つらいことなどかなると思える感覚)、有意味感(つらいことに対して意味を見いだせる感覚)から構成され、総得点が高いほどストレス対処力が高いとされる。

写真は、実際の森林内で森林浴の生理心理的効果を調べているところ。  
 写真撮影：高山純理

「楽しみ」という恵み

森林空間は、人々に「楽しみ」という恵みをもたらしてくれました。  
 身近な森や林での散歩や散策、身近な森や林での散歩や散策(ハイキング)、山歩き(トレッキング)、登山(クライミング)、野外での食事(ピクニック)といった楽しみは、だれしもいちどは体験していることでしょう。身近な自然だけでなく、ときには遠方の雄大な大自然に接する機会もあるでしょう。  
 物見遊山という言葉があるように、山や森林の風物を楽しむことは、古くから日本人の楽しみの一つで、そこから様々な文化、芸術、伝統芸能が生まれています。山菜採りやキノコ狩り、木の実摘みは、食料を得るために太古の昔から行われてきましたが、森から得られた恵みを食する楽しみであるとともに、採集自体が森林を楽しむ行為でもあります。新緑や紅葉に囲まれた川や渓谷での溪流釣りもまた、森林空間が提供する楽しみでしょう。  
 森林の楽しみ方は、現代ではキャンプ、自然観察、植物・昆虫採集、写真撮影や絵画、森林浴まで幅広いジャンルがあります。いずれも、日常的なストレスから心身を解放し、生活に活力をもたらす上で重要な意味を持っています。これらの活動は、生活に潤いをもたらすことも

## 建設業

【経済センサス】

87兆8464億円

## 教育・学習支援業

【経済センサス】

14兆0885億円

## 娯楽業

【経済センサス】

21兆9257億円

## 森林サービス産業

観光・旅行サービス  
医療・福祉健康サービス

## 医療・福祉業

【経済センサス】

84兆8252億円

## 観光・旅行業

【旅行・観光消費動向調査】

20兆9547億円

森林空間の総合利用に関する関連産業  
142兆円の内訳

### 森林サービス産業の連関図

森林サービス産業に関わる各分野の、それぞれの市場規模を円の面積で示した。林業・木材産業の市場規模と、森林空間を使ったサービス関連産業の市場規模の大きさのちがいがわかる。

出典：「森林サービス産業」((公社)国土緑化推進機構、(株)さとゆめ編集・発行)

木材・木製品  
製造業(家具除く)  
【工業統計】  
2兆6896億円

家具・整備品製造業  
【工業統計】  
1兆6154億円

パルプ・紙  
紙加工品製造業  
【工業統計】  
6兆5885億円

林業・木材産業  
およそ3兆円

林業・木材産業に関わる関連産業  
96兆円の内訳

### 特集

## 森を使った 空間サービス

いま、森林サービス産業の推進へ向けて、官民が連携して取り組みを進めています。今後の森を使った空間サービスの発展に大いに期待したいものです。

地域経済への波及効果が期待できます。特に、海外からの観光客を受け入れるインバウンド観光への期待は大きく、東京や京都といった都市観光地ばかりでなく、森林地域の変化に富んだ自然環境が、インバウンド人口を受け入れる魅力的な資源となる可能性を秘めています。

心身のリラクゼーション効果は、健康に対する一時的あるいは短期的な効果ですが、より長期間にわたる森林の健康効果についての研究も進められています。筑波大学医学医療系と森林総研が連携して6400人以上の労働者を対象とした大規模な疫学調査を行いました。その調査によると森林散策を高頻度で行っているの方が、ストレスに対応できる能力が高いことが明らかになりました。このように、森林浴による短期的な効果から、習慣的な森林浴による長期的な効果まで、森林の持つ健康効果が徐々に明らかにされつつあります。

自然との直接的な触れ合いなしには、自然に対する体験的な感覚は身につけません。教育の分野では、実際の体験こそが豊かな感性や人間性、コミュニケーション力を育む上で有益とされています。森林を訪れ体験することは、自然と人の関係を理解を深めるために重要なことです。

### 森林空間を使ったサービス産業

一般的に「林業」と言えば、森林を伐採して木材を生産することを指しますが、人々に森林空間での楽しみを提供し収益を得ることもまた、もう一つの林業のカタチと言えます。森林空間の活用で地域経済を活性化させ、山村地域の振興を図ろうというのが「森林サービス産業」です。

観光業は、世界経済のGDPの約10%を占める主要産業です。日本の林業・木材産業の市場規模は年間およそ3兆円と言われていますが、観光・旅行業の市場規模はその7倍のおよそ21兆円で、林業・木材産業と比べてはるかに巨大です。森林空間を観光に積極的に活用して多くの人を呼び込み、関係人口を増やすことで、



### 森林空間の市場としての可能性

森林を使った空間サービスには、まだまだ多くの可能性が秘められている。上の写真は、楽しみながら国有林で人と森林との関わりについて学ぶエコツアー参加者。右の写真は、コロナ禍で人気が高いオートキャンプ。

写真撮影：八巻一成



が明らかになっています。木々の緑や森林の景観、風にそよぐ葉の音や木漏れ日も、心身をリラックスさせるための効果があることが科学的にわかっています。こうした森林空間での体験を楽しむ「森林浴」は、身体の免疫力を高め、その効果がしばらく持続することが証明されています。

# 研究者の横顔

## Q1. なぜ研究者に？

もともと高等学校の教員（農業）です。林業科の高校生たちと、下刈りや間伐など林業体験や農業・環境学習を行っていました。実践的な教育活動は魅力的です。文部科学省からの依頼で、森林・林業の教科書編纂に携わったことをきっかけに、専門教育の研究の必要性を考えて研究職に転職しました。



井上 真理子 Inoue Mariko  
多摩森林科学園

## Q2. 影響を受けた本や人など

高校生の時に参加した林業体験で、林業家の田中惣次氏に出会い、林業の魅力を教えてもらいました。広い地域の自然を相手にできるプロの姿勢は、とてもかっこよく感銘を受けました。学問では、倫理学や哲学で物事の本質を考えると刺激を受けています。

## Q3. 研究の魅力、醍醐味は？

森林教育を含む人と森林との関わりを考える研究は、国際的に注目されています。日本では植生が豊かで、多様な木の特性を活かした木の文化があり、災害が多い中で育まれた自然観など、海外から高い関心を持たれています。森林を人文・社会科学の視点で捉えた研究は、ますます発展が期待される分野です。

## Q4. これからの抱負

これからの森林との持続的な関わり方を考えるには、これまで人類が歩んできた長い歴史や、地域の人々が営んできた森林や自然との関わりを知ることが重要です。環境学では、環境思想や環境史の研究が進んでいます。森林科学でも、森林思想や森林史、森林文化の研究を進める必要があると思います。

### 写真1 森林教育の授業例

森林科学は、対象が樹木や野生生物、林業や木材資源、水の循環、森林空間利用など多様で、研究手法も自然科学から社会科学まで幅広い研究分野となっている。森林教育学では、幅広い森林の内容を伝える方法を学ぶ。



大学での専門教育（日本大学生物資源科学部「森林環境教育論」）



大学での屋外実習（筑波大学生物資源学類「森林教育論」）

- 森林関連学科
- 森林・林産関連コース設置学科等
- 環境・地域・農学などの学科等

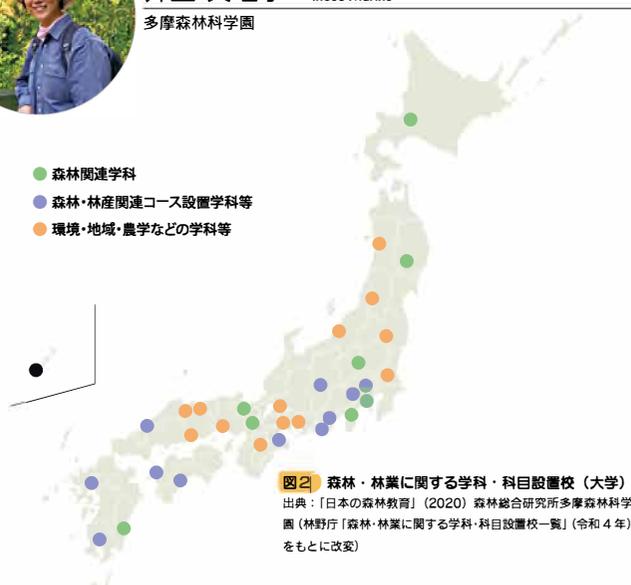


図2 森林・林業に関する学科・科目設置校（大学）  
出典：「日本の森林教育」（2020）森林総合研究所多摩森林科学園（林野庁「森林・林業に関する学科・科目設置校一覧」（令和4年）をもとに改変）

**今後の展望と課題**  
専門教育の調査は継続しており、対象範囲を全国の大学や高等学校に広げていきます。これらの研究成果をもとに、森林の専門教育の教育内容を整理し、専門教育

もありません。特徴的な科目として「森林作業学」、「山村コミュニティ論」、「森林文化論」もあり、「森林教育学」を学べる大学もありました（図1）。

必修科目の内容をもとに、森林の専門教育に共通した内容を整理しました。樹木や森林の生態、林業の造林や立地の性質、森林の動物や昆虫と病害虫、国土を守る防災や砂防、木材の搬出や林道、森林計測や森林計画、森林の政策、森林をめぐる歴史や文化、きのこや木材を含む林産科学などが挙げられました（表1）。森林の専門教育は、幅広い内容を含んでいるといえます。

の充実・発展につなげたいと考えています。さらに海外へも視野を広げ、国際的に活躍できる人材育成に貢献できればと考えています。

# 大学の森林科学関連学科の教育カリキュラムでは何を学ぶのか



図1 森林管理を担う国有林の森林官(上)と、林業作業を担うフォレストワーカー(右)  
イラスト：平田美紗子（林野庁）

### 専門教育としての森林教育

SDGsの実現に必要な持続可能な森林経営には、森林について専門的な知識や技能を持つ人材養成が重要です。森林の専門教育は、高等学校、大学、大学で行われています。農業高校（林業科、森林科学科）や林業大学校では、林業技術や森林管理を実践的に学びます。卒業生は、森林の管理を担う林野庁や都道府県の公務員や、林業現場で林業機械を扱うフォレストワーカーなどとして活躍しています（図1）。

最も古くから森林の専門教育を開始し

### 大学の森林の専門学科では何を学んでいるのか？

た大学では、殖産興業が重要な課題であった明治時代から、ドイツ林学にならった近代的な森林管理の実現に貢献してきました。現在、森林に関する科目を持つ大学は33校あります（図2）。

### 森林の専門学科の教育内容

森林の専門学科を有する3校の事例から教育課程の分析を行いました。森林の専門科目には、各校で60科目前後が開講されており、森林の実習科目も多くあります。共通していた科目には「樹木学」、「森林生態学」、「森林測量学」があり、他に「森林保全学」、「森林計画学」、「林産化学」など

数字は科目数を示す

区分	項目	A校	B校	C校
1	樹木・生理	■	■	△
	樹木生理 遺伝・育種	△	△△	△△
2	生態	■✓	■△△✓	■△
	森林生態	■	■	■
3	造林・立地	■	✓	■△
	土壌	△	△	△
4	動物・昆虫・保護	○	■	○
	森林保護 微生物	○	✓	✓
5	防災・水文	■	○	■
	砂防	■	■	■
6	生産システム	○	○	○
	基盤整備 林業機械	■	✓	△
7	経営	■	■	■
	森林計画 森林政策	■✓	■△	■
8	林政	■	■	■
	流通 森林法律	■	△	△
9	文化系	△	✓	✓
	歴史・文化 風致・観光 教育	■✓✓	■✓✓	△△✓
10	林産系	3△	3/	2
	概論	2	2	1
その他	測量	5	-	2
	実習・演習	7	3	8
他	卒論	1	1	1
	他（基礎）	5	-	-
合計科目数		35	19	21

■必修科目の主な内容（授業10～15回） ○必須科目の内容を含む（授業5～9回分）  
△必修科目の内容を含む（授業2～4回分） ✓必修科目の内容を含む（授業1回分以下）

表1 森林の専門学科3校における森林科学の教育内容

出典：井上「日林誌」Vol.102, No.6(2020)より改変

# 研究者の横顔

## Q1. なぜ研究者に？

大阪府南河内の郊外で幼少期に遊んだ野山の多くが都市化などで失われ、人の暮らしと自然との関わりを調整する仕組みがあればと思いました。その後、修士時にGISに出会い、使いやすい地図や手法を自分で作りたいと思ったのがきっかけの一つです。



松浦 俊也 Matsuura Toshiya

東北支所

## Q2. 影響を受けた本や人など

自然や文化に関わる様々な本を読んだり、カヤックで川の自然に親しんだりしつつ、場所や風景の特徴がどのように言葉で表されるのかに関心があります。学生の頃に読んだ水津一朗著「地域の構造-行動空間の表層と深層」は、地理的な空間認識に関わる興味深い本です（が、難しく未だあまり理解できず…）。



## Q3. いまホットなマイテーマ

自然環境への人々の多様な認識や好みを定量化・地図化し、地域計画・管理に反映させる仕組みを作ればと考えています。

## Q4. 若い人へ

広い視野を持ちつつ、素朴な疑問やひっかかりを大切にしましょう。「遊びをせんとや生まれけむ」。何事も楽しみたいですね。



写真2 車両乗入れ禁止の看板（茨城県）

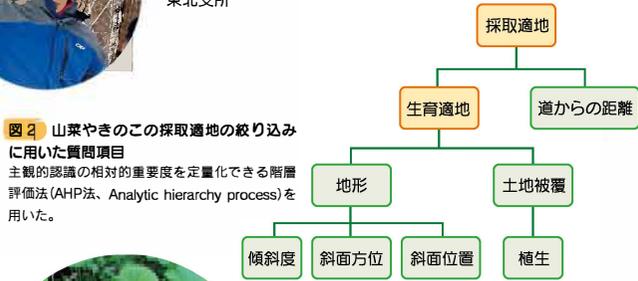


図2 山菜やきのこの採取適地の絞り込みに用いた質問項目  
主観的認識の相対的重要性を定量化できる階層評価法(AHP法、Analytic hierarchy process)を用いた。

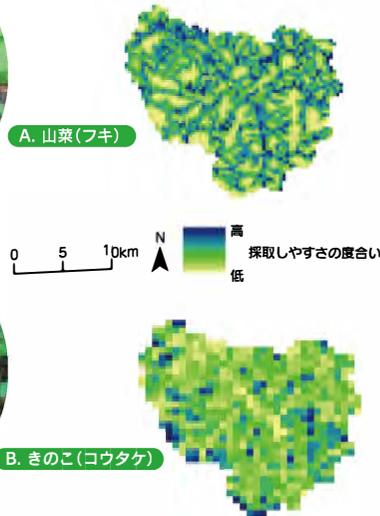


図3 山菜やきのこの種類ごとにみた採取適地の推定図  
青色の濃いところほど採取しやすいことを示す。(A) フキは沢や道沿いの草地や林縁で、(B) コウタケ（希少性が高いため、粗い解像度で表示）は道から離れた日当たりのよい斜面中腹から上の落葉広葉樹林でよく採られていた。 出典：松浦(2021) 山林, 1649, 26-31 および Matsuura (2020) Journal of Environmental Radioactivity, 227, 106465 をもとに作成

# 野山の多様な空間利用の共存をはかる

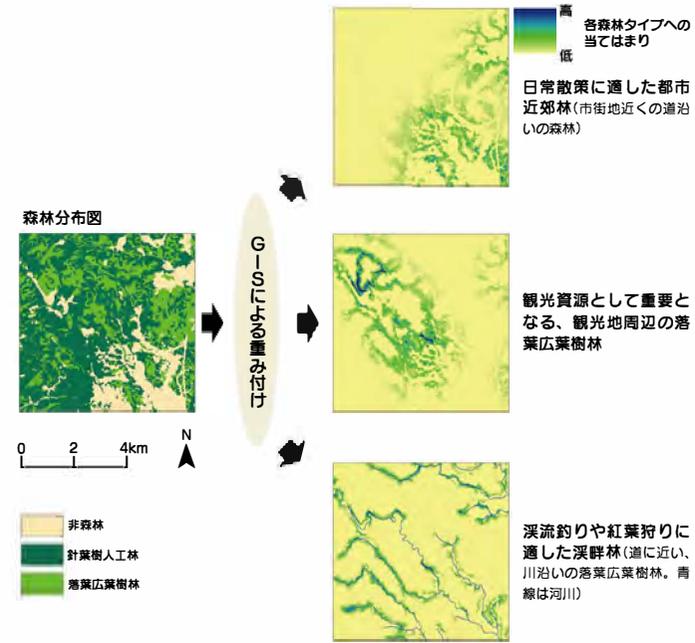


図1 空間利用の適性からみた森林の分布特徴把握  
各種地理情報(土地利用、林種、林齢、道路、河川、人口分布、観光資源分布など)とファジィ関数(大小や遠近など、人のあいまいな感覚を0~1の値に変換する処理)を用いて、観光・レクリエーションの適性からみた森林の分布特徴を捉えた。

# 研究の森から



写真1 道沿いの紅葉（岩手県）

空間利用の軋轢とその調整  
近年、トレイルランニング、マウンテンバイク、キャンプなど、野外活動が多様化し、利用者が集中する都市近郊や観光地周辺では、自然散策などの利用者との軋轢や事故、登山道の侵食などのトラブルを避けるために、森林への立ち入りを制限する動きがみられます。そこで、多様な楽しみ方に適した場所や、軋轢が生じやすい場所の特徴を調べて地図化し、利用者どうしの共存をはかるための研究を現在進めています。

野山での山菜採りやきのこ狩り  
野山での山菜採りやきのこ狩りについて、採取者に調査票を示して聞き取り、種類ごとによく採る場所の地形や植生などに関わる経験的な知識を調べました。その結果、山菜は沢沿いや林縁、きのこは日当たりのよい斜面上部の落葉広葉樹林など、種類ごとに様々な地形や植生の場所が採られていました。さらにGISを用いて採取適地の分布も推定できます。ここから、季節を通して多様な山菜やきのこを採取できるように森林に誘導するための施策や管理上のヒントも得られそうです。

用の変更や森林施業の際には留意が必要となります。  
野山での山菜採りやきのこ狩りについて、採取者に調査票を示して聞き取り、種類ごとによく採る場所の地形や植生などに関わる経験的な知識を調べました。その結果、山菜は沢沿いや林縁、きのこは日当たりのよい斜面上部の落葉広葉樹林など、種類ごとに様々な地形や植生の場所が採られていました。さらにGISを用いて採取適地の分布も推定できます。ここから、季節を通して多様な山菜やきのこを採取できるように森林に誘導するための施策や管理上のヒントも得られそうです。

野山の多様な空間利用  
森林は、木材生産、水源涵養、生物生息の場としてだけでなく、観光レクリエーション、健康維持、教育や学習、食材や資材採取の場として、農村から都会まで多くの人々に恵みをもたらしています。例えば、山歩きや散策、自然観察、山菜採りやきのこ狩り、溪流釣りや狩猟など、様々な空間利用が重層的にみられます。このような幅広い恵みを活用していくには、それぞれの利用に適した場所の特徴を調べて地図化し、土地利用計画や森林の施業管理に活かしていくことが大切です。

森の中には、林道や作業道と呼ばれる様々な道がつけられているのを存じでしょうか。林道は一般車の通行が可能な場合もあるので、観光などの際に皆さんも利用されたことがあるかもしれません。一方、作業道は林業機械が使用する道で、木を伐り出す作業を安全・効率的に行うためにつけられます。コンクリート製の構造物は使用せず、ただで簡易につくられるため、機械を支える路面を強固にする必要があります。

しかし、森の土によっては強固な路面をつくるのが難しい場合も多く、そのような土でいかにして道を強固にするのが課題となっています。この解決のために研究を進めたところ、深い部分の土を利用することで、路面を強固にできることがわかってきました。

じつは、こうした深い部分の土を利用する路面のつくり方は、以前から行われてきたところもあります。しかし、これ



鈴木 秀典 Suzuki Hidenori  
林業工学研究領域

## 森の中につくられた様々な道



作業道を利用して木材を運搬するため、フォワーダと呼ばれる運搬用の林業機械(左)に木材を積み込んでいるところ。

までは経験則でしかありませんでしたが、研究の結果、科学的に証明された技術となりました。

また、豪雨でも崩れない丈夫な道をつくるためには、危険な場所を避けて、適切な場所に道をつくるのが重要です。このような地形を見きわめる技術は現場経験を重ねることで身につくものですが、初心者でも丈夫な道づくりができる技術開発も必要です。そこで、地形の特徴が見やすい図面や道の3次元設計の活用を検討したところ、地形や設計の活用を視覚的に判断できるようにしました。こうした取り組みにより、これからも道づくりの技術を広く普及していきたいと考えています。

2021年5月21日 動画公開講座に加筆



DNAバーコードライブラリーのデータ閲覧画面

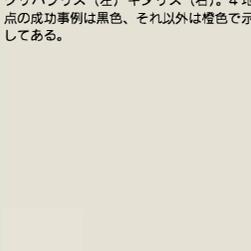
●日本産樹木種の70%以上を網羅するDNAバーコードライブラリーを公開  
森林総合研究所と東北大学の研究グループは、日本在来の木本植物種(樹木やつる植物)のうち70%以上(800種以上)を網羅するDNA配列のデータベース「DNAバーコードライブラリー」を作成し、2022年9月に公開しました。これは、国内の生物分類群のなかでも最も包括的なDNAバーコードライブラリーのひとつです。

●日本における外来リスの駆除に成功した5つの要因  
外来リス野生化による農林業および生態系被害が世界各地で問題となっているなか、国内4か所の駆除の成功事例には、専門家の積極関与や関係者ネットワークなど5つの要因があることがわかりました。これらの要因は国内外で対策を進める際の参考になる貴重な知見です。



日本における外来リス2種の分布地点：クリハラリス(左)キタリス(右)。4地点の成功事例は黒色、それ以外は橙色で示してある。

文献や現地調査から、クリハラリスは13都府県17か所で、キタリスは2県2か所で定着が確認されました。図参照。このうち、専門家が直接関与し、ほぼ根絶に成功した4か所について、導入経緯、生息状況、対策の手法や体制などを分析しました。



●サクラ開花ヒジューアルマッピング2023  
森林総合研究所では、日本全国に配備されている支所等に植栽されている各種のサクラの開花情報をホームページ上で公開しています。サクラの開花は南から北へと進んでいきますので、日々更新されていく画像から全国のサクラの開花状況を知ることが出来ます。

3 3つの方向に 進もうとしよう

4 学びの力を 活かそう

9 環境と経済活動の 両立を図ろう

15 地球を守りも 守ろう

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。

プレスリリース等の最新情報はこちらから→  
<https://www.ffpri.affrc.go.jp/index-r.html>

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.affrc.go.jp

### 令和5年度 森林講座のお知らせ

多摩森林科学園での実開催とオンラインでの開催を予定しています。オンライン開催は遠方の方でもご参加いただけますので楽しみに！

開催

6月1日(木曜日)  
「大きいだけではダメなんです」  
～今時の大径木の活かし方～  
伊神 裕司 (木材加工・特性研究領域)

6月18日(金曜日)  
「海辺の森林、マングローブ」  
小野 賢二 (立地環境研究領域)

8月4日(金曜日)  
「樹木はガマン強いんです」  
～樹木と風の関係～  
鈴木 寛 (森林災害・被害研究拠点)

10月13日(金曜日)  
「お宝の山」  
今こそ国産広葉樹の出番です  
山下 直子 (関西支所)

11月10日(金曜日)  
「ナラ枯れ」とは？  
ドングリの木が枯れていく仕組み  
衣浦 晴生 (森林昆虫研究領域)

オンライン開催

7月7日(金曜日)  
「樹木の精鋭!?「エリートツリー」について」  
栗田 学 (林木育種センター)

9月14日(木曜日)  
「小型木質バイオマス発電の特徴とは？」  
小井上 賢二 (木材加工・特性研究領域)

11月18日(木曜日)  
「ビッグデータで調べる国立公園の  
人気スポット」  
小黒 芳生 (森林植生研究領域)

会場●多摩森林科学園 森の科学館  
時間●13時15分～15時

お申込の受付は各講座開催日の前月の1日から。受付は先着順で、講座開催日の1週間前が締切となります。ご希望の講座名・郵便番号・住所・氏名・電話番号・参加希望者数をご記入の上、往復はがき、または電子メールでお申し込みください。お申込1通に対し、1講座3名までの受付とさせていただきます。

なお、新型コロナウイルス感染症の感染拡大の状況によっては、講座を中止する場合があります。最新情報はホームページをご確認ください。

◆お問い合わせ  
〒193-0843 東京都八王子市甘井町1833-81  
多摩森林科学園  
電話番号:042-661-1121

HP: <https://www.ffpri.affrc.go.jp/tmk/index.html>  
E-mail: [shinrinkouza@ffpri.affrc.go.jp](mailto:shinrinkouza@ffpri.affrc.go.jp)

▲森林講座申込み