

土の中のアイドル



ササラダニ(左)とトビムシ(右)  
光学顕微鏡写真

文と写真●藤井 佐織 Fujii Saori  
森林昆虫研究領域

**森**に一步足を踏み入れると、足元には落ち葉がふかふかと積もっています。その落ち葉の下には、たくさんの種類の、驚くほど数多くのムシたちが生息しています。

**代**表的なものに、すぐに目につくクモやムカデなどがいますが、それら大型土壌動物の数は全体の0.1%にもなりません。土から10センチメートルの距離まで顔を近づけてみると、そこには小さなムシたちの知られざる世界が広がっています。多くは、体長0.1〜2ミリメートルほどで、おもにトビムシやダニに分類されるムシたちです。温帯の森林では、大人の片足の下にトビムシでおよそ500個体、ダニで2000個体もいます。

**土**のダニの多くはササラダニという、おもに落ち葉を食べる種類で、落ち葉に似た茶色い体色をしていて、足が短く、ヨチヨチとかわいらしい動きをします。トビムシも足の短いものが多く、お尻に跳躍器がついていて、それをバネにウサギのように跳ぶことができます。トビムシは青、紫、赤、黄、白、銀色ととても色とりどりです。つぶらな眼をもつ種も多く、土壌動物学者の間では土の中のアイドルと評されています。

**生**物の姿かたちは、生き様を表しているのでしょうか。大きい顎や長い足は、その生物が強い攻撃性や競争力をもっていることの表れでしょう。トビムシやササラダニは、クモなどの動物に食べられる側の生物で、彼らの食べものは土の中に余りある落ち葉や微生物です。捕食や競争のために強くなる必要がないので、あたかも、ゆるキャラのように見えるかもしれません。みなさんも、つぎに森へ入るときには、ぜひ、落ち葉の下の世界をのぞいてみてください。♥



マルトビムシ科の一種



イボトビムシ科の一種

# 季刊 総研林

Forestry & Forest Products  
Research Institute  
No.51 2020

特集●

## 森林研究は、 SDGsにどのように 貢献できるか？

巻頭対談●

世界の森林と、問題解決へ向けてのさまざまな視点

FAO事務局長補 三次 啓都 × 浅野(中静) 透 国立研究開発法人 森林研究・整備機構 理事長



巻頭◎対談

# 世界の森林と、 問題解決へ向けての さまざまな視点

三次 啓都  
FAO事務局長補



浅野(中静) 透

国立研究開発法人  
森林研究・整備機構 理事長

Studio 5thにて（7月に対談）  
Photo by Godo Keiko



FAO(国際連合食糧農業機関)の事務局長補として、  
世界の農林水産業や人びとのくらしの向上への政策提言、  
森林の保続と利用の調整などに奔走されている三次啓都さんと、  
この4月に当機構理事長に就任した、浅野(中静)透 新理事長に  
世界の森林とアフターコロナについて、  
多角的な視点からお話し頂きました。

浅野◎FAOから、最新のレポート「世界森林資源評価」\*ができましたね。  
三次◎ええ、ちょうど先週です。  
浅野◎世界の森林の傾向はいかがでしょうか？  
三次◎森林減少の速度は鈍ってきてはいませんが、好ましい傾向ですが、同時に森林の拡大も微妙に減っているんです。この要因がどこにあるかは明確ではありませんが、ひとつ言えるのは、REDD+\*が始まってから森林減少のスピードが落ち始めているんです。おそらく保全をすることが利益になるという、そうした認識が浸透しはじめてきたのだらうと思います。  
浅野◎世界で森林保続への取り組みに濃淡がでてきた感じでしょうか？  
三次◎そうですね。2015年のレポートでも言及されていたことですが、土地利用の変化、すなわち森林の農地への土地転換が森林減少・劣化の要因との指摘があって、森林部門だけでは森林の減少を止められない。では、どのように農業部門と連携をとっていくのか、そこが問われていると思います。  
SDGsの視点でいうと、科学的な実証に基づき、政策判断がいかに重要かということです。  
浅野◎以前、地球研\*が、国内の研究者に集まってもらってSDGsに関してどういった研究テーマがあるかまとめたことがありますが、「森林」は当然、15番目の目標「陸上生態系の保全」にもっともストレートに貢献できるわけですが、じつは、それだけでなく、幅広いいろいろなことに関わってくる。

## CONTENTS

Forestry & Forest Products Research Institute

No.51 2020



表紙写真, P.8

(写真= Ramdan\_Nain / iStock)

マレーシアのカリマンタン国境付近の熱帯雨林の写真とSDGsのロゴ。SDGsについては、9ページを参照。

P.12 背景写真: 北山杉  
CHU / PIXTA

巻頭◎対談

### 世界の森林と、 問題解決へ向けての さまざまな視点

三次 啓都 FAO事務局長補



浅野(中静) 透 (国研)森林研究・整備機構 理事長 ..... 3

特集◎

### 森林研究は、 SDGsにどのように 貢献できるか? ..... 8

研究の森から◎

明るい未来のためのREDDプラスとSDGs  
佐藤 保 (森林植生研究領域) ..... 14

森の地下水の流れをつかまえる ..... 16

岩上 翔 (森林防災研究領域)

森林講座瓦版◎

森林はスポーツの場となりうるか? ..... 18  
平野 悠一郎 (関西支所)

インフォメーション◎ ..... 19

森林総合研究所プレスリリース 森林総合研究所研究報告

自然探訪◎

土の中のアイドル ..... 20

藤井 佐織 (森林昆虫研究領域)

特集担当◎

平田 泰雅

編集委員◎

片岡 厚 (編集委員長)

松本 麻子

田原 恒

井道 裕史

高梨 琢磨

季刊「森林総研」2020(令和2)年12月17日発行



編集◎国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 広報誌編集委員会  
発行◎国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所 企画部広報普及科  
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1番地 TEL.029-829-8373 FAX.029-873-0844  
URL <https://www.ffpri.affrc.go.jp/ffpri.html>

企画制作・デザイン◎栗山淳編集室

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。



<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/kikan/index.html>

▲既刊号は、上記サイトにてPDFでお読み頂けます。  
二次元バーコードまたは、アドレスにてアクセスください。



### 三次 啓都 (みつぎ ひろと)

1962年愛媛県今治市生まれ。国連食糧農業機関(FAO)事務局長補。1987年北海道大学農学部林産学科卒業。1996年英国レディング大学林業普及修士課程修了。国際協力機構(JICA)で森林・自然環境保全グループ長、農村開発部長を歴任し、森林、農村開発領域での開発援助に従事。マラウイ、カンボジア、フィリピンに駐在。2017年より現職。FAOの森林統括部門で森林分野における総合調整、各種国際会合での森林に関する政策対話に従事。

「COVID-19(新型コロナウイルス感染症)は社会システムの変革を促しています。変革(Transformation)は、SDGs、そして気候変動にも共通するキーワードです。より良い社会、Build Back Better with Forestを実現していきましょう。」



#### 巻頭●対談

## 世界の研究機関が共通メッセージを出してはどうでしょうか？「わかりやすいメッセージを出す」ことはとても大事です。

社会をつくることができるか、でしょうか。個人的には、一極集中の都会生活はやはり住民に相当な無理を強いている面があるように思います。コロナ禍で、それがかなり顕在化しています。毎日、通勤地獄で都心まで通う必要があるのか。その往復の時間を森で過ごすなど、もつと有意義な時間として使えないのか。森林が身体的にも精神的にも、人間の健康に資することを示すデータもたくさん出てきています。自分や家族の生活、そして幸せをどう考えるか、そうした人生の質を重視する考え方に転換していくことが求められています。

**三次** ●話は変わりますが、森林総研では人畜共通感染症の研究はされていますか？

**浅野** ●たとえば、鹿がダニを運ぶので、鹿が増えるとダニが増え、そのダニが人に病気を広げるといって、そうした感染症の研究はしています。森林を奥山まで開発することで、本来なら人間が出会わずに済まない生態系の中の病原体と接してしまうとか……。

あと、単一品種の密集も問題ですね。家畜は、遺伝的に多様性の低い集団を1カ所に集めて効率的に飼育する。菌やウイルスを完全に排除できれば問題ありませんが、そこに病原体が入ると急速に蔓延して手のつけようがなくなる。家畜だけでなく、集約的な大量生産方式は、否応なくこうしたリスクを負っています。森林を含めて土地利用をどうするかというところは、根本的な問題だと思います。

**三次** ●食糧生産と森林のコンフリクト(利益相反)は大きいですね。オイルパーム(アブラヤシ)や大豆、牛肉生産もそうです。そ

うした土地利用の問題や、生活の質の問題、なかなか一筋縄ではいきません。

たとえばカンボジアでは、さすがに今は規制が厳しくなっていますが、2004〜5年頃までは、土地を新たに伐り拓いてそこに3年住めば自分の土地になるという慣習があったんです。そこで、「3年間住んだらお金をあげる」と言って有力者が貧困層の人を連れてきて住ませ、その土地を自分のものにする。そうやって森林がつきつぎに伐り拓かれるということがありました。あとは火入れです。伝統的な焼畑ではなく、森を拓いて、土地を転換するための火入れです。

**浅野** ●マレーシア辺りでは、若い人たちが伝統的な焼畑を嫌がってやらなくなったことで、村で持続的に行われてきた焼畑の土地を企業がそっくり買い取り、オイルパームのプランテーションにしてしまうというふうなことも起きていますね。

**三次** ●焼畑のローテーションがゆっくりであれば、十分に地力が回復するので、昔の焼畑には合理性があったと思います。そうした焼畑をいまでも続けているのは、ラオスぐらいでしょうか。

以前、学生を連れてネパールに行った時に、農村部の若者がみんな出稼ぎでいなくなり、日本でいう3ちゃん農業\*みたいになって、人口も減って年寄りが多くなっちゃった。すると何が起るかというと、薪をたくさん採ってこなくなる。森林は回復しますが、手入れができていないので、そのままだとあまり質のいい森にはならない。

#### \* Key Words 3ちゃん農業

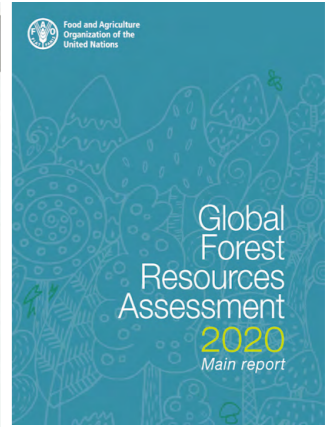
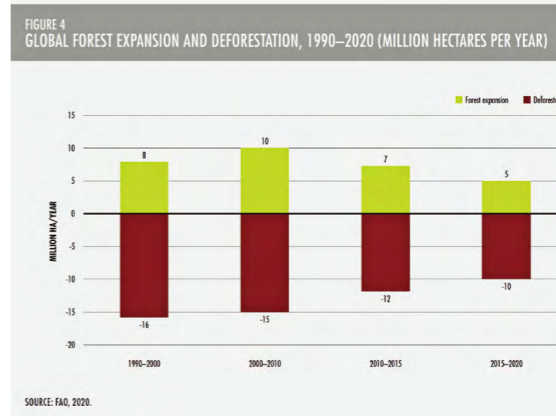
1960年代の日本で、農家の働き手である父ちゃんが都会に出稼ぎに行き、残されたじいちゃん、ばあちゃん、かあちゃんの「3ちゃん」が主体となって農業に取り組むことが多くなったことから、そうした農業形態を「3ちゃん農業」と呼ぶようになった。

イタリア、ローマのFAO本部で開催された第24回森林委員会および第6回世界森林週間で、国連森林戦略計画実施の支援を表明する三次さん(2018年7月)。  
©FAO/Pilar Valbuena



#### \* Key Words 世界森林資源評価

FAOが、1948年から行っている世界の森林の現状をまとめたメインレポート(右)。持続可能な森林管理のさまざまなテーマを網羅し、森林資源とその状態、管理、利用に関する包括的な評価を行っている。グラフは、「state of the world's forests 2020」より、世界の森林の拡大率(緑)と減少率(濃赤)。  
<http://www.fao.org/documents/card/en/c/ca9825en>



**三次** ●そう、SDGsの1番「貧困の克服」や、2番「持続可能な農業」、それから5番の「ジェンダー平等」もけして無関係ではない。13番「気候変動への対策」、14番「海洋資源の保全」にも、もちろん大きく関わりますね。

**浅野** ●そうした広い分野と関わる森林の役割や価値というものをとくろズアップして伝えることができないかと考えています。

**三次** ●たとえば、世界の研究機関が共通メッセージを出してはどうでしょうか。外に向かつて「わかりやすいメッセージを出す」とはとても大事です。これはもちろん、FAOの課題でもあります。新型コロナウイルス(以下、コロナ)でも、森林破壊が原因で新たな感染症が出現する可能性があることは、説明すれば理屈ではわかってもらえますが、メッセージとしてストレートには響かない。

**浅野** ●コロナといえば、海外では森林関係への影響はみられますか？

**三次** ●アメリカやカナダの森林局では、コロナの影響で森林官がパトロールに出られないということがあったようです。そのため、森林の監視活動ができず、また森林火災が勃発しても消火ができなかったとか。

**浅野** ●防火衣を着て森林に出かけるのなら、問題なさそうな気もしますが……。

**三次** ●やはり、チームとして動くからでしょう。消火部隊などは密にならざるを得ないので、厳しいかもしれませんね。

フランスの影響では、北米で住宅建設が好調だそうです。ようするに、テレワークが進み、都市を離れて地方で仕事をするために住宅市

場がけっこう盛況だそうです。

**浅野** ●日本でもテレワークへの動きはありますが、仕事によっては自宅のパソコンで、というわけにいかないのが、意識の変革と根本的なシステム変更が必要ですね。

**三次** ●社会のシステムを変えることは、ある意味必然といえますか。たとえば気候変動にしても、省エネだけでは温暖化をストップできないことは目にみえています。いつかは変わらなくてはならない。EUは、「グリーンリカバリー\*」という提案をしていて、もともと環境に対して努力を重ねてきた地域なので、コロナ禍からの経済復興を機会に温暖化対策をより一層加速させようとしています。

**浅野** ●根本的なところで、トランスフォーメーション(変革)を起こさないと、地球環境問題や資源問題は解決しないし、貧困などの社会問題も解決しない、というのがSDGsのいちばんの肝ですね。たとえば東京などの一極集中でいいのか、地方を重視した分散自立型の社会を構築したほうがいいのか、そうした政策的なシミュレーションを分析・研究している大学の研究者もいますが、一極集中型か自立分散型か、明確なヴィジョンをしつかり示さないと、いまのままでは必ずダメージを受ける。いままさにその分岐点にある。ここ10年20年ぐらいの間にその決断を迫られるのだからと思います。

**三次** ●日本は少子高齢化、労働力不足、移民の受け入れなど、さまざまな面で政策的な難題を抱えていますね。

**浅野** ●そうした中、どこまで本気で分散型の

#### \* Key Words グリーンリカバリー

COVID-19(新型コロナウイルス感染症)の流行によって落ち込んだ経済を立て直す際に、環境への配慮や持続可能性のある社会への移行をより強くめざす政策。感染症に伴うロックダウン(都市封鎖)は経済を停滞させたが、同時に大気汚染などの改善も顕著にみられたため、環境意識の高いEUにおいて提唱されている。

#### \* Key Words 地球研

総合地球環境学研究所の略称。2001年に大学共同利用機関の研究機関として創設された。おもに地球環境問題を総合的に研究している。

#### \* Key Words レッドプラス

開発途上国で森林減少・劣化の抑制や森林蓄積の増加などによって温室効果ガス排出量を削減する努力を行った場合、それを評価しインセンティブ(資金提供など)を与える気候変動対策。2005年にバブアニューギニアなど途上国が提案し、2013年の国連気候変動枠組条約(COP19)で採択された。▶P.14 研究の森からを参照。



熱帯雨林を切り拓いてつくられたオイルパームの大規模農園。生物多様性保全の観点からは問題だが、一方で雇用を生み出す。SDGsの目標間でのコンフリクトの一例。



巻頭●対談

### 浅野(中静) 透 (あさの なかしずか とおる)

1956年新潟県生まれ。(国研)森林研究・整備機構理事長。中静透は、旧姓で筆名。千葉大学理学部生物学科卒業。同大学院理学系研究科生物学専攻修士課程修了。大阪市立大学大学院理学系研究科後期博士課程生物学専攻単位修得退学。東北大学大学院生命科学科教授。専門は植物生態学。熱帯林や温帯林における森林の動き、樹木の生活史、生物多様性が維持されるしくみなどを研究している。第1回「みどりの学術賞」受賞。

「SDGsは単独のゴール達成ではなく、複数のゴールをまとめて達成するという点が重要だと思います。COVID-19をきっかけに、森林を中心としてそれができるのではないかと考えています。」

## 「変革」が必要という点では、考え方は一致してきているのかなと思います。

**浅野** ●日本の里山とおなじ問題ですね。  
**三次** ●ただ今回の感染症の件で、また農村に人が戻る動きがはじまっているので、そうなったときにきちんとした意識をもって森林の利用を考えないと、また農地開墾で森林を伐り拓いてしまうことになりかねない。

**浅野** ●里の森林は、使い続けているからこそ、あれだけのポテンシャルを保っているということですね。現地の人たちの生活を考えると、たやすくは言えませんが、これからの時代どういう生活を望むのかということにかかってくる。都会の生活は経済的には有利ですが、その都会の生活に何を求め、そこで何を失っているのか、そうしたことを改めて客観的に評価しないといけないと思います。

ところで、今年は森林火災が多発しました。去年あたりからすごいですよね。  
**三次** ●ブラジルは、政策の問題とやはりコロナで森林の管理が手薄になったことがありますが、ブラジルは人為的要因が大きいのですが、オーストラリアは雷が原因と聞いています。もちろん、例年以上の乾燥が火の広がりには拍車をかけています。

**浅野** ●オーストラリアは昔から山火事から守るために大変な努力をしてきている国ですが、今回の山火事の面積は想像を絶するもので、野生生物への影響も大きいと聞きます。シベリアの森林火災にも驚かされました。本来寒冷で凍土におおわれたツンドラ地帯での気温上昇と火事です。こうした森林火災の多発は、気候変動の影響も大きいと思いますが、森林の焼失は生物

多様性の喪失への影響も甚大です。  
**三次** ●今年予定されていた生物多様性条約締約国会議(COP15) \*は、コロナの影響で来年に延期されましたが、この10年と次の10年で歩みはどうでしょう。  
**浅野** ●進んだところはあると思います。生物多様性の2020年目標を評価して、新しい目標を2030年までに作る事がCOP15の大事な案件です。SDGsで指摘されていること、それこそ「変革」が必要という点では、考え方は一致してきているのかなと思います。問題は、いかにそれを起こせるかでしょうか。

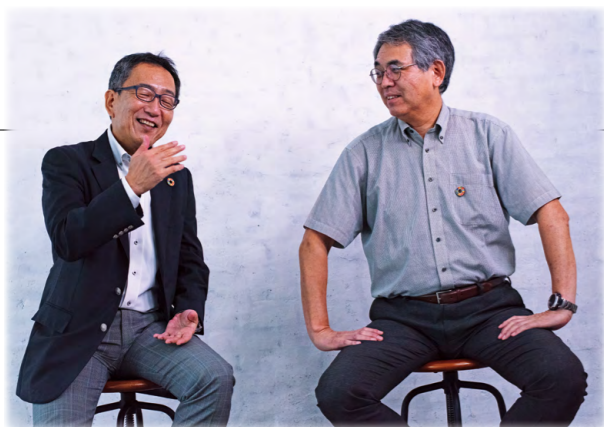
**三次** ●現実的な話をすると、生物多様性も、気候変動も、途上国からは、それぞれの目標達成に必要な指標をできるだけ統一して欲しいという声があります。森林の指標ではできるだけ統合させようとしているのですが……。  
**浅野** ●途上国と先進国では動きがちがうので、そこへ中国やベトナムが入ってくると、さらにそれぞれの思惑と方向性がちがってくる。そこで統一目標をというのは、道のりは険しくきびしいですね。

今回のコロナの影響も、たとえば気候変動に関してみると、各国の排出量は一時的にある程度減りました。リカバリーの過程で、われわれは、どう対処できるのか。たとえば個々の取り組みとしては、地方に木材で家を建てるということもあるでしょうし、大きな動きとしては、途上国の森林減少を抑える契機にもなるのかもしれない。  
**三次** ●森林減少の抑制目標は、達成はできて

れで、森林の減少にブレーキがかかったというところでしょうか。  
**三次** ●そうですね、おそらく。森林によって得られる公益的機能つまり生態系サービスですが、その価値を広く人びとが認めれば、むしろ投入されるお金がまだまだ少ないという話になるのかもしれない。どちらかというところ、そういう生態系サービスに対する支払いのシステムが先行しているもの、お金の換えがたい価値に対する理解はまだ遅れているという気がします。

**三次** ●いま気候変動が顕在化してきて、その中で森林が果たす役割、果たせない役割があります。過度に期待されても、森林だけで全てをカバーできるわけはありません。土地利用の仕方をまちがうと、災害などの影響もできます。  
**浅野** ●SDGsを旗印としてうまく機能させられないかなと思うんです。日本には農家、林家それぞれに補助金がありますが、その補助金が、たとえばSDGsの実現といった方向性でもたらされると実効性が高い。片方で河川改修しながら、片方で生物多様性の豊かな水路を作るといったようなことでは、なかなか前へは進めない。より総合的に農業と林業と防災とをハーモナイズした地域計画を考える視点が必要だと思うんです。  
**三次** ●そうですね。おそらく自治体がいちばん行動しやすいだろうと思います。  
**浅野** ●土砂災害などにみるように、その山をどうマネージメントしたかによって、その影響を直接受けるわけですからね。堤防などで

田んぼや家屋を災害から守るのとおなじ視点から考えなくてはいけない。やはり地域がトータルに計画できるのが、ベストかなと思います。  
**三次** ●ドイツでは、感染症下で森に出る人がすごく増えたそうです。また、ロックダウン中のCO<sub>2</sub>の排出減でいうと、EUは速報値で23パーセント減です。  
**浅野** ●中国やインドでも空気がきれいになったそうですね。災禍への対処の仕方によっては、変革の契機となる部分があります。  
**三次** ●EUは、今それでビジネスを考えています。すでに、「アフターコロナ」に現代の問題を克服する新しい時代をみている。  
**浅野** ●日本ではそこまでの議論が主流になっているとは言えない。経済のダメージを少なくして乗り切ろうという議論がほとんどです。  
**三次** ●日本は感染が広がりにくいファクターを持っているようですが、から、むしろシステムの革新を考えるいいチャンスなのですか。  
**浅野** ●コロナ禍同様に、気候変動もいつか経済に大きなダメージを与える日がやってきます。いまの逆境を教訓に、いまのうちに環境問題や資源問題のリスクに対応できる新しいシステムをめざせるといいのですが。  
**三次** ●人類の未来は一蓮托生。そういう意識でおなじ方向をみていくといいですね。



浅野透理事長の本

『日本の森林・多様性の生物学シリーズ① 森のスケッチ』(中静透著 東海大学出版会)

### \*Key Words 生物多様性条約締約国会議(COP15)

生物多様性条約は、1992年にブラジルで開催された国連環境開発会議(地球サミット)で調印、翌1993年に発効した。ほぼ2年ごとに締約国会議(COP)が開催され、2010年には日本の愛知県でCOP10を開催。2020年までの「愛知目標」が立てられた。中国・昆明でのCOP15の開催が予定されていたが、コロナ禍の影響で延期となった。



### SDGsの17の目標

「2030アジェンダ」の中核をなす測定可能な17の目標は、「人間と地球の(やるべきことのリスト)であり、持続可能な未来のための青写真」とされる。

**目標1** あらゆる場所のあらゆる形態の貧困を終わらせる。

**目標2** 飢餓を終わらせ、食糧安全保障および栄養改善を実現し、持続可能な農業を促進する。

**目標3** あらゆる年齢のすべての人々の健康的な生活を確保し、福祉を促進する。

**目標4** すべての人に包摂的かつ公正な質の高い教育を確保し生涯学習の機会を促進する。

**目標5** ジェンダー平等を達成し、すべての女性および女児の能力強化を行う。

**目標6** すべての人々の水と衛生の利用可能性と持続可能な管理を確保する。

**目標7** すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する。

**目標8** 包摂的かつ持続可能な経済成長及びすべての人々の完全かつ生産的雇用と働きがいのある人間らしい雇用(ディーセント・ワーク)を促進する。

**目標9** 強靱(レジリエント)なインフラ構築、包摂的かつ持続可能な産業化の促進及びイノベーションの推進を図る。

**目標10** 各国内および各国間の不平等を是正する。

**目標11** 包摂的で安全かつ強靱(レジリエント)で持続可能な都市および人間居住を実現する。

**目標12** 持続可能な生産消費形態を確保する。

**目標13** 気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる。

**目標14** 持続可能な開発のために海洋・海洋資源を保全し、持続可能な形で利用する。

**目標15** 陸域生態系の保護、回復、持続可能な利用の推進、持続可能な森林の経営、砂漠化への対処、並びに土地の劣化の阻止・回復及び生物多様性の損失を阻止する。

**目標16** 持続可能な開発のための平和で包摂的な社会を促進し、すべての人々に司法へのアクセスを提供し、あらゆるレベルにおいて効果的で説明責任のある包摂的な制度を構築する。

**目標17** 持続可能な開発のための実施手段を強化し、グローバル・パートナーシップを活性化させる。

出典:国際連合広報センター

SDGsとは何か?

世界はいま、貧困の問題、男女格差や教育格差の問題、資源の問題、環境の問題などさまざまな問題を抱えています。これらの問題の解決に向けて、地球上のだれひとりをも取り残さない持続可能な社会を実現するために、2015年9月に開催された「国連持続可能な開発サミット」で採択された目標が「持続可能な開発目標」すなわち「SDGs」です。SDGsは、社会・経済・環境に関する問題を解決するための17の目標とそれを達成するための169のターゲットから成り立っています。

現在、2030年までの目標の達成に向けて政府や国際機関だけでなく企業や市民も一体となり、その解決に向けてさまざまな取り組みが開始されています。

SDGsの中には、もともと途上国の極度の貧困や飢餓の撲滅に向けて2000年に掲げられたミレニアム開発目標(MDGs)を引き継ぐかたちで組み込まれた目標もあります。このため、いまの日本が抱えている問題とは必ずしも合致しない目標も含まれています。グローバル化が進む中、国際社会の一員として、すべての目標の達成に向けて、わたしたちができることを取り組んでいくことが大切です。

### SDGs(Sustainable Development Goals)

2015年9月25～27日、ニューヨーク国連本部において「国連持続可能な開発サミット」が開催され、150を超える加盟国首脳が参加して「我々の世界を変革する:持続可能な開発のための2030アジェンダ」が採択された。アジェンダでは人間、地球及び繁栄のための行動計画として宣言と目標が掲げられたが、その目標が、ミレニアム開発目標(MDGs)の後継であり、17の目標と169のターゲットからなる「持続可能な開発目標(SDGs)」である。

# SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

## 特集◎

# 森林研究は、SDGsにどのように貢献できるか?

最近、テレビや新聞、

ネットなどのメディアを通して

いろいろなところで「SDGs」という言葉を

耳にしたり、目にしたりする機会が多くなってきました。

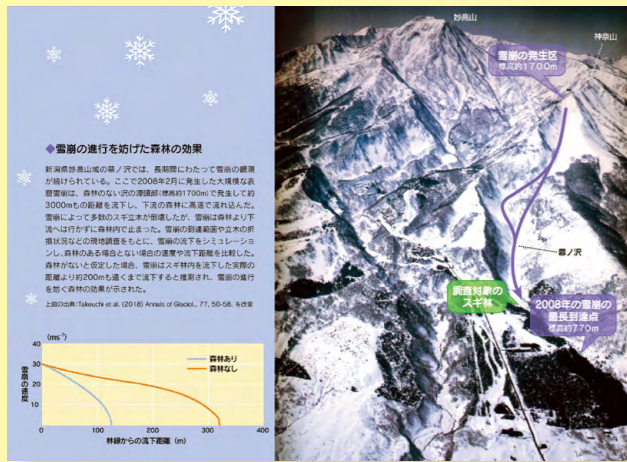
この「SDGs」とは、いったいどのようなものなのでしょうか?

森林研究の視点から、改めてみてみることにしましょう。



## 特集◎

森林研究は、SDGsにどのように貢献できるか?



**雪崩の流下を妨げて災害を軽減する森林**  
新潟県と岩手県で実際に発生した表層雪崩を対象に、森林の減勢効果を数値モデルで確かめた。下の写真は、岩手山西斜面で2010~2011年冬期に発生した表層雪崩で倒れた亜高山帯林のようす。

**東日本大震災で被災した海岸林の復興技術の高度化**  
津波で失われた海岸林を津波に対してより強く、効果的な海岸林としてよみがえらせることをめざして技術開発した。

**小笠原諸島における植栽木の種苗移動に関する遺伝的ガイドライン**  
動植物ともに独自の進化をとげた固有種が数多く生息する小笠原諸島において、固有生態系と多様性の保全のための遺伝的グループの分布を調査・解析し、植栽木のガイドラインを示した。



**ブラジルのアマゾンの森林の開発**  
地球の肺ともいわれる南米アマゾンの熱帯林の保全と開発は、典型的なトレードオフの関係にある。地元の人たちにとって、森林を伐り拓き田畑をつくることは貧困から抜けだすための手段だが、熱帯林の消失(ピンク色の部分)は、気候変動の大きな要因となる。(REDD研究開発センター 2014)

**相乗効果とトレードオフ**

SDGsは、多岐にわたる問題の解決を目標としていることから、ひとつの目標への取り組みが他の目標の課題解決にも結びつく相乗効果が期待できる分野がある反面、ひとつの目標の達成が他の目標の達成に負の影響を及ぼすトレードオフ(同時に成立できない)関係にある分野もあります。

森林に関わる問題で例をあげると、木質バイオマスエネルギーの利用推進は、カーボンニュートラルな再生可能エネルギーとして、クリーンエネルギーの確保「目標乙」と気候変動対策「目標13」の相乗効果が期待できます。

一方、開発途上国では生計を維持するために森林が伐採されており、これは「貧困問題の解決「目標1」と「気候変動対策「目標13」や「森林保全「目標15」とがトレードオフの関係になっています。

森林減少・劣化を抑制するためのREDDプラス(▼P.4参照)は、これら問題間でのバランスを調整しながら、だれもが恩恵を得られるような関係で解決していくための研究としてとても重要です。

**森林総合研究所における研究**

森林総合研究所では、森林、林業、木材産業に関する研究を総合的に進める中で、SDGsのさまざまな目標やターゲット

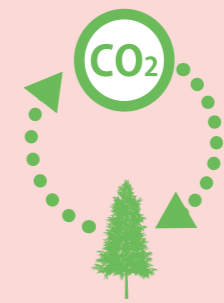
の達成に貢献しています。

緑の豊かさを守ること「目標15」は、森林総合研究所として取り組む重要な目標ですが、国土の強靱化や気候変動、エネルギーや水の課題など、それ以外の目標に対して積極的に取り組んでいます。

森林には、水源の涵養(水資源の貯留、洪水の緩和、水質の浄化)、山地災害の防止、気候変動の緩和、生物多様性の保全などのさまざまな機能があります。健全な森林生態系がもともと持っている多面的な機能を活かすような森林管理を進めることが大切です。

そのために、たとえば気候変動下で森林が水源涵養機能をじゅうぶんに発揮できるように、日本の森林流域の特性にあった水循環モデルを開発し、温暖化の影響を予測する研究を進めています。また、森林による雪崩被害防止機能の評価や津波被害の軽減のための海岸防災林の造成技術の開発なども行っています。

これらの研究を通して、水資源の持続可能な管理を確保し「目標6」、総合的な災害へのリスク管理をめざしています「目標11」。さらに、小笠原諸島での種苗移動に関する遺伝的ガイドラインの作成や大規模実証実験による生物多様性保全に配慮した保残伐施業の開発により、生物多様性と生態系の保全と持続的な利用に向けた研究を進めています「目標15」。



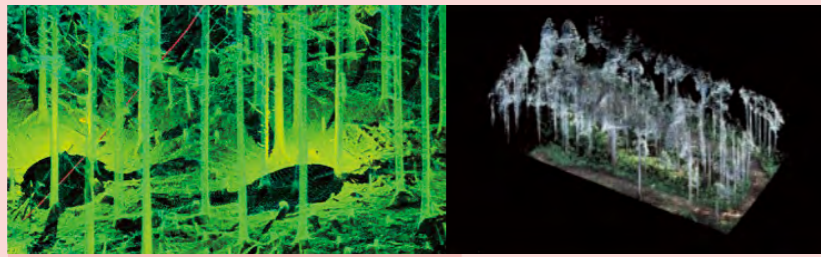
**カーボンニュートラル**  
植物は、大気中の二酸化炭素を同化することで成長し、からだをつくっている。そのため、利用した木材を焼却や腐朽させて二酸化炭素が放出されたとしても、大気中の二酸化炭素の増減はプラスマイナスゼロとなる。このように、もともと自然生態系において循環していた炭素をじょうずに利用することを「カーボンニュートラル」という。

**国土の強靱化**  
斜面崩壊や地すべり、土石流、洪水、台風、津波、地震といった大災害に対して、強くしなやかに対応できるように、常日頃から訓練や備えなどの対策を行い、災害に強い社会システムの構築をめざす取り組み。



「季刊 森林総研」37号  
特集・減災研究の最前線  
雪崩や地すべりなど山地災害に果たす森林の減災機能や、津波を弱める海岸林の効果などの特集号。

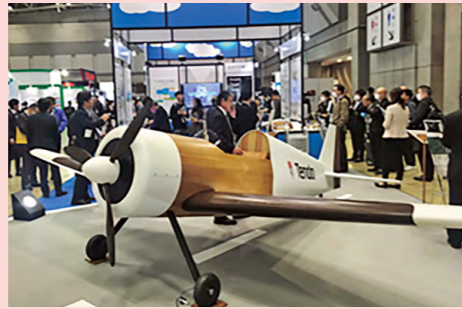
**特集**  
**森林研究は、SDGsにどのように貢献できるか?**



地上型3次元レーザースキャナーによる森林計測  
反射レーザー光を使って、森林内の樹木の樹高や曲がり具合などを測定調査し、伐採したときの丸太の本数や材積、価格を計算することができる。



CLTパネル施工方法の開発  
CLTを使って施工するためのジョイントの開発など、新工法も研究している。写真は、試験建物（森林総合研究所構内）。

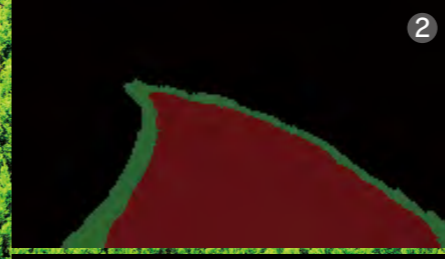


改質リグニンを用いた製品の開発  
スギ材が原料の新素材「改質リグニン」は、飛行機用部材（主翼、尾翼など）、車のボンネット、内装材としての利用が試みられている。

機動性を活かしたドローン撮影  
ドローンを使った空撮は、詳細な3次元モデル②やオルソ(正射影)写真③の作成に力を発揮する。植栽密度試験地のオルソ写真(北海道支所構内実験林、札幌市)空から顕微鏡で覗いたように樹木の枝の付き方まで観察できる。



自動荷おろし作業中のフォワーダ  
荷台が傾くのと同時に「可動式建て木(荷台の支柱)」が倒れることで荷おろし作業を自動で行う。倒れた建て木をスロープとして利用することで、おろした材がバラバラにならないように機能している。



AIを使って林業用作業道を検出する  
林業機械の自動化では、作業道を安全に自動走行することが求められる。そのためには、作業道の路面を検出する必要があるが、境界が明確な一般道にくらべ、自然物と融合している作業道の検出はとても難しい。新たに開発した手法では、画像と深層学習システムとを合わせたAIによる解析で、作業道の路面を精度よく検出することが可能になった。

こうした森林のもつ多面的機能について空間評価モデルを開発し、森林生態系の定量的評価手法を提案することにより、SDGsの総合的な達成へ向けた施策の策定に役立てています。

### 持続的林業システム

SDGsでは、森林の持続可能な経営を促進することを目標としています「目標15」。しかし、日本の林業は収益が低迷していることから、森林所有者の造林意欲が低下し、人工林の伐採後に植林されることなく放置されるといった問題も起きています。加えて、労働人口の減少や高齢化、消費形態の変化など社会構造が大きな転換期を迎えようとしています。そうした問題を解決し、持続的な林業システムを構築するためには、ICT(情報通信技術)やAI(人工知能)、センシング技術などを積極的に導入する必要があります。

人口減少による労働力不足や収益性の向上のためには、林業機械を自動化することも必要で、林業機械が自動走行するための林業用作業道を検出する技術も必要となります。また、森林資源の在庫管理を行うための現地調査を地上型3次元レーザースキャナーで代替するための実用化研究や、移動が困難な急斜面での作業効率化へ向けて、ドローンで植栽位置をマーキングする試験も行っています。

### 未来世代へ

森林は、その資源を材料として用いることでもSDGsの達成に役立ちます。木質バイオマス発電は、カーボンニュートラルな再生可能エネルギーとして期待されており、事業採算性評価ツールを開発することで、事業の拡大すなわち温室効果ガス排出抑制に一役買っています「目標7・13」。

国産材の利用拡大は、木材が一定期間炭素を固定する機能に加え、森林整備の促進、地域の活性化につながることから、様々な目標達成に役立つと期待されます。最近では、耐火集成材やCLT(直交集成板)の性能向上により、従来あまり木材が利用されていなかった中高層建築に木材が用いられるようになってきました。

また、新たなバイオマス素材により環境負荷を低減するための研究も進んでいます。日本の地域資源であるスギを活用して製造される新素材「改質リグニン」もそのひとつです。天然由来の素材である改質リグニンを用いた製品は、高い強度や耐熱性を持つと同時に、廃棄時には、やがて自然の中で分解されます。

森林総合研究所は、これからも総合的な視点からSDGsの達成に貢献できるような研究をつづけていきます。



「季刊 森林総研」35号  
特集・空から森を観る  
航空機あるいは地球観測衛星からカメラやセンサを使って森林の変化などを観測するリモートセンシング技術についての特集号。



樹木に囲まれた森林総合研究所  
森林総合研究所では、SDGsのさまざまな目標やターゲットの達成に向けて、森林、林業、木材産業に関する研究を総合的に行っている。

特集 ● 森林研究は、SDGsにどのように貢献できるか?

# 研究者の横顔

## Q1. なぜ研究者に？

地方公務員を目指していましたが、大学の恩師に強く勧められたのがきっかけです。

## Q2. 影響を受けた人など

やはり、大学の恩師に強く影響を受けました。恩師は研究所のOBでもあるのですが、とにかく現地を自分の目で見ることの重要性を教わりました。実際に目にしてきた人の言うことは説得力があるということでしょうか。

## Q3. 研究の魅力・醍醐味とは？

パラグアイ共和国で、現地の大学、行政機関と共同でREDDプラスに関する調査を行い、その結果、森林炭素蓄積を推定する独自の式を開発することができました。パラグアイが国連に提出した報告書にわたしたちの開発した式による推定結果が採用されましたが、この時に世の中の役にたつ研究が少しだけでもできたかなと思いました。

## Q4. 若い人へ

今はインターネットが発達して、すぐに検索という形で調べることができます。でも何か疑問に思ったとき、便利なインターネットを使わずに、まずは自分の頭で考えるということをしてみてください。自分で考えるということを習慣づけるのが大切だと思います。

### ▶ 註1：REDDプラス

途上国での森林減少・劣化を抑制する努力を評価する仕組み。REDDは「途上国における森林減少・森林劣化に由来する排出の抑制、並びに森林保全、持続可能な森林経営、森林炭素蓄積の増強」を意味する英語の略。



佐藤 保 Sato Tamotsu

森林植生研究領域長



写真2 森林の有する多面的機能とSDGsとの関係



写真4 ペルー山岳地域では植物由来の染料で鮮やかな織り糸を作り出している。



利用されています(写真4)。また、現在はその価値が未知数でも、将来は有用な資源となり得る植物も生息している可能性があります(写真4)。

わたしたちには、森林を持続可能な資源として利用しながら、保全とのバランスを心がけた管理を行い、少しでも多くの森林を次世代に引き継いでいく責任があります。REDDプラスやSDGsの目標は、個人の活動だけでは達成できるものではありませんが、一人ひとりがその意義を理解して資源の有効利用や消費活動に繋げていくことで、目標達成に近づくことができるのではないのでしょうか。

# 明るい未来のためのREDDプラスとSDGs

## 熱帯林の保全は気候変動対策につながる

現在、熱帯林の減少や劣化を防止することで二酸化炭素の排出量を削減する取り組みがなされています。REDDプラス(註1)と称されるこの取り組みは、気候変動枠組条約の締結国会議の中で数十年にわたって議論がなされ、本格的な始動の時期を迎えています。

REDDプラスでは、実施国が対策を施したことによる二酸化炭素の排出削減量をいかに正確に把握できるかが成功の鍵になります。しかし、実施国の多くでは、森林面積を把握するための情報(衛星データ、統計データなど)や、地上で得られた実測データの不足などによって、森林炭素蓄積量を



写真1 森林炭素蓄積量推定のための地上調査(マレーシアで撮影)このような巨木では直径を測るのも一苦労である。

把握することは決して簡単でないのが実情です(写真1)。また、地元住民にREDDプラスの活動を理解してもらい、プロジェクトへ積極的に参加してもらえようような仕組み作りも重要です。

## REDDプラスはSDGsの実現につながる

本号の特集のテーマでもあるSDGs(持続可能な開発目標)は、2030年までに持続可能でよりよい世界を目指す国際目標ですが、中でも「気候変動への対策を取る」「目標13」と「陸の豊かさを守る」「目標15」は特に森林と強く結びついています。

先に説明したREDDプラスの取り組みは、まさにこの2つの目標を達成するためにも欠かすことのできない行動のひとつでしょう。しかし、REDDプラスのSDGs達成への貢献は上記の2つの目標だけに留まりません。森林の持つ多面的機能は、REDDプラスで対象としている気候変動の緩和だけでなく、土砂災害防止、水源涵養、文化的価値、生物多様性保全など多岐にわたります(写真2)。REDDプラスの実施によって、森林減少を



写真3 森林認証を受けた森林での伐採現場(パラグアイ共和国で撮影)。森林資源を次世代に引き継ぐためにも持続可能な経営による木材生産が重要である。

## 持続可能な社会のための利用と保全を考える

人と森林のつながりは人類の誕生と共により、切っても切れない関係にあるといえるでしょう。森林は、木材の生産(写真3)だけでなく、医薬品や伝統工芸品の原料となる非木材資源を得る場所として



# 研究者の横顔

## Q1. なぜ研究者に？

大学の研究者であった父がネクタイをしないで仕事に行く姿に憧れて。動機は不純でした。その父が「研究者のように好きなことができる仕事は他にはない」と言っていました。自分も子どもにそう伝えられたらと思います。



岩上 翔 Iwagami Sho

森林防災研究領域

## Q2. 影響を受けた本など

小学生の頃から、家には定期購読していたナショナルジオグラフィック誌があり、大自然の写真とそこに入り込む人間の姿に引き込まれました。自分の目で見て感じ、自分の足でデータを稼ぐことの原点になったと感じています。

## Q3. 研究の魅力は？

大きさに言うと地球を測る実感。感覚的に把握できない自然界の量を、客観的な観測方法を用いて数値化し、実態が把握できていく過程は楽しいです。自分の仕事の一步一步に自分の名前が残ることも良いと思います

## Q4. 若い人へ

私自身まだ若い部類ですが、これから研究者になろうという人はハードルを高く考え過ぎないことが大事だと思います。研究はアイデア次第でトップランナーと競わず、自分のコースを走ることが出来ます。

# 森の地下水の流れをつかまえる

## 研究の森から



矢印は、水の経路を示しています。

テンシオメータ  
圧力の分布から  
水の動きを調べる

基盤岩地下水

図1 森林小流域における、降った雨が流出するまでの経路とそれを観測するための機器・施設

地上数10メートルのタワーから、地下数10メートルの観測井を用いて、降った雨がどのような経路を辿るかを捉える。林外雨として降った雨の何割かは樹冠で遮断される。また蒸発散によって何割かは大気中へと戻ってしまう。林内雨と樹幹流として地面に到達した水は地面に浸透し、土壌水となり、地下水となって地下を流下し、やがて湧水として流出し、渓流水となる。岩盤層に存在する深い地下水のことを基盤岩地下水と呼ぶ。

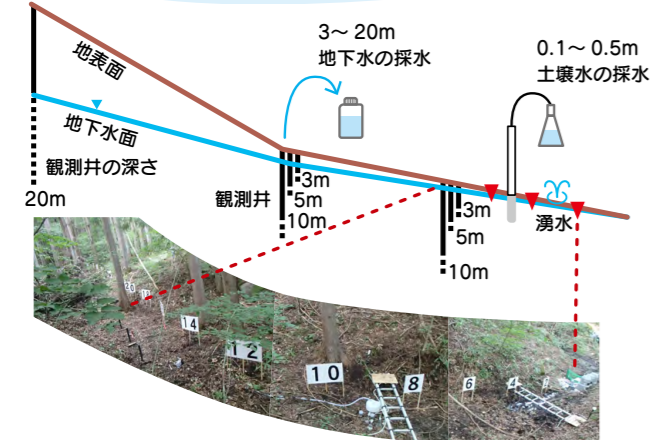
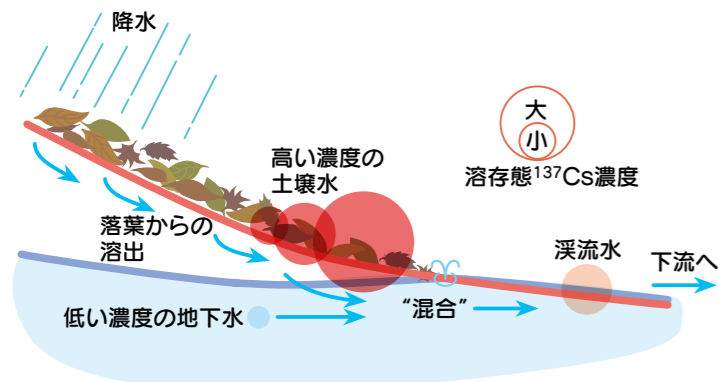


図3 森林の地下水・土壌水・渓流水の溶存態セシウム濃度の関係  
土壌水を地下水が希釈して渓流水となっている。溶存態セシウムとは、水中にイオンの形で存在する水溶性のセシウムのことです。この調査では、水中のセシウム137(溶存態<sup>137</sup>Cs)の濃度を測定した。

**基盤岩地下水の研究例**  
熊本県での調査では、亀裂がたくさんある安山岩を基岩とする流域に、岩盤層内まで達する深さの観測井をつくり、雨が降ったときの水の動きの観測を行いました。その結果、源流部の小さな流域でも、

「基盤岩地下水」と呼ばれる岩盤内を通る地下水について研究を進めています。そうした中、限られた深い観測井を使い、

**水の経路の観測**  
雨や雪として降った水は、どのような経路をたどり、どれくらいどの時間をかけて、山から海へとたどり着くのでしょうか？ その一連のプロセスを研究するために、図1に示したような、地上数10メートルのタワーから地下数10メートルの観測井(観測用の井戸)までを使って、森に降った水のたどる経路と存在量の実態を観測しています。

**予測技術と現場観測**  
近年、豪雨災害等の水の災害が増えています。日本人であれば、雨が降れば河川の水が増水することは経験的に想像できるとは思いますが、じつはそのとき、目に見えない地中で地下水がどのような動

きをするのかは、まだよくわかっていない部分があります。さらに、気候変動に伴って雨の降り方が変わってきている中、雨に対して川の水がどのように応答するかを予測するには、継続的な現場観測がとても重要です。

また福島第一原子力発電所の事故後、福島県の花崗岩の流域において、地下水のセシウム濃度に関する調査を行いました。その結果、土壌水が高いセシウム濃度を有しているのに対して、セシウム濃度の低い地下水が土壌水とまざりあっていること、渓流水の水質となっていることがわかりました。地下水が、森林から下流へと流出する渓流水のセシウム濃度を下げる役割を担っていたのです。

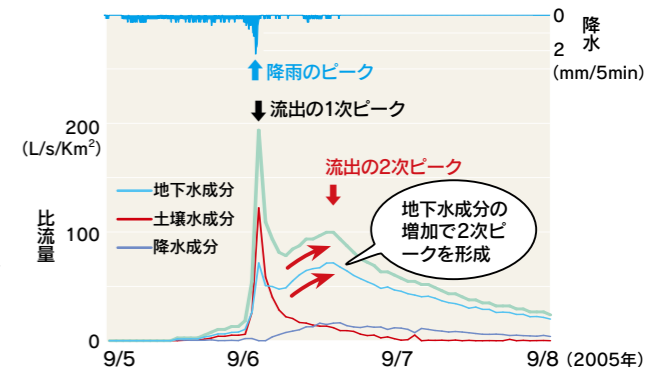


図2 2次ピークが見られる流出応答を降水・土壌水・地下水に成分分離した結果  
2次ピークは地下水成分が遅れて流出してきていることによって生じている。(ここで 流出=地下水成分+土壌水成分+降水成分)

その結果、地下水の動きと連動して地中の空気の流れも無視できないことがわかってきています。現在の洪水発生等の予測技術では、地中の空気の流れは考慮されていないため、水の流れと空気の動

きを始めることができました。その結果、地下水の動きと連動して地中の空気の流れも無視できないことがわかってきています。現在の洪水発生等の予測技術では、地中の空気の流れは考慮されていないため、水の流れと空気の動

# 森林講座 瓦版

近年、世界各地では木材生産、自然観察、観光訪問などに加えて、健康維持やリフレッシュのためのウォーキング、そしてトレイルランニング、マウンテンバイクなどのスポーツを、森林や山道で行いたいという人々が増えてきました。しかし、アメリカやヨーロッパ、ニュージーランド等に比べると、日本での森林スポーツの発展は限られています。

その大きな原因は、日本の森林や山道が、スポーツの場として「使いづらい」状況にあるためです。まず、多くの森林や山道は、「誰がどのように使えるのか」が明確ではありません。また、許可を取ろうにも、所有者や管理者が不明な場合が多々あります。そして、森林や山道を、誰が責任をもって安全に維持管理し、事故やトラブルの解決にあたるべきかが曖昧になっています。



平野 悠一郎 Hirano Yuichiro  
関西支所

このため日本では、豊富にある森林や山道が十分に活用されずにいます。一方、

## 森林はスポーツの場となりうるか？



▲森林でマウンテンバイクを楽しむ人々(ニュージーランドにて撮影)

森林スポーツが大きく発展を遂げた諸外国では、まさにこれらの「使いづらさ」を解消するための、さまざまな制度的工夫がなされてきました。

最近、林野庁「森林サービス産業」等で、スポーツを含めた多様な森林空間利用を促す政策方針が示されつつあります。また、森林スポーツの愛好者の中には、自ら進んで森林や山道の維持管理を担い、過疎化の進む山村地域に貢献する動きもあります。こうした動きを森林の持続的・効果的な活用へと結びつけるためには、森林や山道を「使いやすく」する工夫が何よりも必要です。

(2019年12月6日開催講座より)

### 森林講座のお知らせ

2020年度の森林講座は新型コロナウイルス感染症の拡大防止のため、予定していた講座を全て中止することといたしました。現在、いくつかの講座につきましては、

動画でご覧いただけるよう準備を進めております。公式YouTubeチャンネルで無料配信いたしますので、楽しみにお待ちください。

### 【12月配信予定】「永久凍土地帯に広がる酔っぱらいの森のナゾ」



藤井一至 立地環境研究領域

北極圏には永久凍土の上にヨロヨロと育つ酔っぱらいの森と呼ばれる生態系があります。一年中解けない氷、急速に進む温暖化を耐え抜くクロトウヒに生きる知恵を学びましょう。



◀ YouTube「森林総研チャンネル」  
<https://www.youtube.com/c/FFPRIchannel/>

### 森林総合研究所プレスリリース

森林総合研究所は、長年保管してきた古い資料の中から昭和初期に国有林内の天然林で行われた森林調査の膨大な報告書の原資料(602件)を整理し、わかりやすい目録として印刷・公表しました。

大正から昭和初期にかけて、わが国では抜き伐りによる天然更新が進められました。その際に、当時国有林を管轄していた農林省山林局は、天然林調査を大々的に行いました。青森から熊本までの六つの営林局による膨大な調査資料は、各営林局から山林局に「国有天然林調査報告書」として提出され、一部の資料については公刊もされました。しかし、競争激化のためか、全資料の公刊には至りませんでした。戦後、この調査資料は林野庁の林業試験場(現・森林総合研究所)に移され、その一部は昭和20年代に当時の林業試験場職員の手



青森営林局の写真帖(上)と、森林植生図(右)



研究論文の基礎データとして活用されました。その後、木材生産のための人工林研究が主体となる中、この戦前の天然林調査資料は長らく使用されることも少なく、保管庫で保存されてきました。

今回、目録を作成した「国有天然林調査報告書」の資料は、戦後の拡大造林期以前にあった天然林の姿を記録したものであるとして、たいへん貴重な資料です。

戦中・戦後の伐採で失われたであろう、多くの天然林の姿を今に伝える植生データや、精密な手描きの森林断面図、平面図、膨大な数の直径と樹高の調査原簿、現場写真などが含まれています。

この資料における調査地点と同じ場所に、いまも残る天然林があるなら、その場所を過去と同じ手法で調



◀ 森林総合研究所研究報告  
Vol.19 No.3 (通巻455号)  
2020年10月  
<https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/bulletin/455/index.html>

赤間亮夫、溝口岳男、長倉淳子

### 森林総合研究所研究報告

▼ 総説  
アカマツの窒素利用特性と生育適地の関係 — 林木の栄養生理における一考察 —  
赤間亮夫、溝口岳男、長倉淳子

### 研究資料

▼ 昭和初期の国有天然林調査報告書の発見  
新山馨、柴田鏡江、黒川紘子、松井哲哉、大橋春香、佐藤保

### 論文

林試の森公園(東京都)におけるチヨウ類相の変遷  
井上大成

### 短報

▼ 林木育種におけるQRコードラベルの屋外耐久性実験  
松永孝治、竹田宣明、福山友博、武津英太郎、栗田学  
森林作業道の情報化施工に供する油圧シヨベルの姿勢演算精度  
山口浩和、鈴木秀典、佐々木達也、市川作雄、山内延恭

### ◀ 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、国連の持続的な開発目標(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。

1 貧困をなくそう P.3, 14	2 飢餓をゼロに P.3, 14	3 すべての人に健康と福祉を P.14, 18	6 安全な水とトイレを世界中に P.14, 16	8 働きがいも経済成長も P.14	10 人や国の不平等をなくそう P.14
11 住み続けられるまちづくりを P.14	12 つくる責任 つかう責任 P.14	13 気候変動に具体的な対策を P.3, 14, 16	14 海の豊かさを守ろう P.3, 14, 16	15 陸の豊かさも守ろう P.3, 14, 16, 18, 20	16 平和と公正をすべての人に P.14



P.8