季刊
総森研林

Forestry & Forest Products Research Institute

No.50 2020

特集

森づくりは、100年の計

巻頭対談

歴史を縦糸に世界を横糸に、日本の林業を読み解く

筑波大学名誉教授 **熊崎 実**×**堀 靖人** 研究コーディネーター

50

表紙写真

（写真提供＝林野庁中部森林管理局所蔵）

絵巻『木曽式伐木運材図会　上巻』「株祭之図」。切り株に梢（こずえ）を挿して、山の神に伐採作業の安全と収穫への感謝を祈願している。

編集協力：
芳賀和樹（東京大学林政学研究室）

写真：
P.8～9　杉の森林
iStock.com/matikado

特集担当◉
堀 靖人
山本 伸幸

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

巻頭◉対談
歴史を縦糸に世界を横糸に、日本の林業を読み解く
熊崎 実 筑波大学名誉教授
×
堀 靖人 研究コーディネーター　……3

特集◉
森づくりは、歴史にみる森林の変化と保続的な林業の試み
100年の計　……8

研究の森から◉
北海道人工林の広域での採算性を「見える化」する……14
古家 直行（北海道支所）

日本における森林計画制度の起源……16
山本 伸幸（林業経営・政策研究領域）

森林講座瓦版◉
ドングリ（ブナ）の豊凶のしくみ……18
韓 慶民（植物生態研究領域）

インフォメーション◉……19
公開講演会動画配信のお知らせ　森林総合研究所研究報告

自然探訪◉
世界森林変化図……20
髙橋 正義（森林災害・被害研究拠点）

季刊「森林総研」2020（令和2）年10月16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

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。

©本誌掲載記事及び写真の無断転載を禁じます。

森林総合研究所にて
Photo by Godo Keiko

巻頭◉対談

歴史を縦糸に世界を横糸に、日本の林業を読み解く

熊崎 実 筑波大学名誉教授 × **堀 靖人** 研究コーディネーター

各国の林業を調査してきた経験とドイツ林業史との比較から
日本林業への新しい視点を投げかけつづける熊崎実さんと、
熊崎さんの古巣でもある森林総研林業経営·政策研究を担う堀靖人さんに
世界の林業史からみた日本林業の現状についてお話し頂きました。

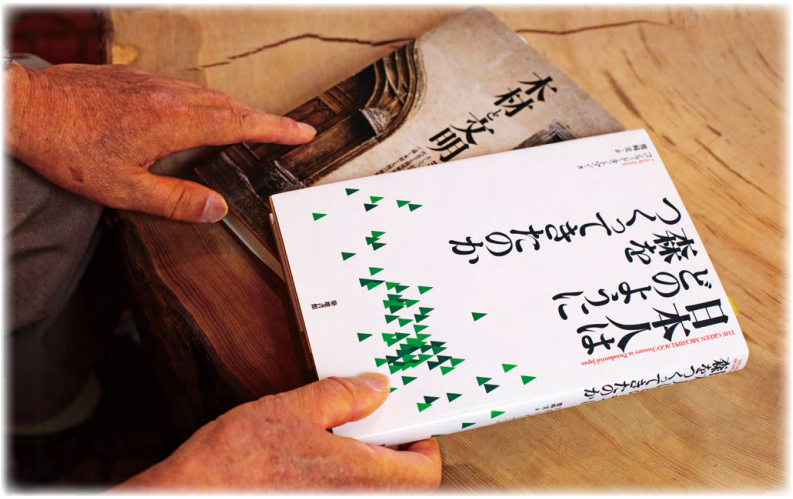
堀◉熊崎さんは、ドイツ林業との比較から日本の林業への提言をつづけてこられました。そこにある歴史への「想い」や「眼差し」についてお聞かせ頂けますか？

熊崎◉最初は、歴史をやるつもりはなかったんですよ。林業試験場に入った頃は、ドイツの専門書をひたすら読めといわれて、そのうち同時代のドイツの林業雑誌を読むのが楽しくなった。当時のドイツ林業は、アメリカ南部で成功した短伐期の育成林業を受けて、短伐期に転換するか長伐期を維持するかの論議がなされていた時代なわけ。日本も似た状況になると考えていたから、海外の動向から日本をみる視点がそのとき身についたのかな。

堀◉１９９８年にコンラッド・タットマンの『日本人はどのように森をつくってきたのか』（以下原題：『緑の列島』築地書館）を翻訳されましたね。海外の歴史家が捉えた日本の林業史は、とても新鮮でした。

熊崎◉もちろん日本人が書いた林業の通史は、いくつかあります。徳川家の一次資料があるし、歴史学者の鳥羽正雄や所三男が通史を書いている＊。だけど、残念なことに日本しかみてないんです。タットマンの『緑の列島』は、世界の大きな流れの中で、日本の林業をみてるんだよね。日本の文献を３００ぐらい丁寧に読み込んだ上で書いていて、世界的にも評価された。それまでは、林業の先進国はドイツが中心と考えられていたけれど、同時期に日本でも保続的な林業をやっていたということを世界に紹介した本だったわけです。

堀◉客観的に評価されたことは、日本人とし



『日本人はどのように森をつくってきたのか』
（コンラッド・タットマン著　熊崎実訳　築地書館）

『木材と文明　ヨーロッパは木材の文明だった。』
（ヨアヒム・ラートカウ著　山縣光晶訳　同）

て素直に誇らしく、うれしかったですね。

熊崎◉世界からみた日本林業の印象は、あの本でガラッと変わったと思う。最初にタットマンを読んだのは『近代日本林業の源流　秋田藩の場合』（未訳）という本です。人びとは、子々孫々まで秋田藩という小さな空間の中で暮らさざるをえない。徳川の封建時代で、外へでられないわけだから、森をしっかり守り続けないといけないことがよくわかっていた。当時は森林が荒廃してたんだけど、それを藩も商人も百姓たちも、みんなで協力していい山を作っていこうと立ち上がって、秋田の森林は回復していく。すごく立派になっていくわけ。タットマンの原点はそこにあるんだよ。昔のドイツとよく似てるっていうんだな。ドイツでも、それぞれの地域で保続的な林業経営が成立することで近代化する。

堀◉ヨアヒム・ラートカウの『木材と文明』（山縣光晶訳　築地書館）の日本について書かれた章でも、タットマンを下敷きにしつつ、ヨーロッパ以外で保続林業に到達した唯一の国が日本だと書かれていますね。国内では「徳川林政史研究所＊」を除けば、そうした視点の林業史は、それほど多くないように思います。

熊崎◉ラートカウは、予断を持って論を立てることのないすぐれた歴史家です。僕はもっとも注目して読み続けています。

　日本についていうと徳川幕府のあと、明治政府はとても中央集権的なやり方で、林業をやりはじめるわけだ。その時、ドイツで林学を学んで帰ってきた学者が指導的な役割を果たすのだけれど、僕は二つの流れがあったと思うんだよね。一つは中央で官僚として指導した人たちで、森林総研の前身の試験場や山林学校を創った松野礀（まつのたに）や、木材の防腐技術を確立した志賀泰山（しがたいざん）らの流れ。もうひとつが、造林造園技術に力を注いだ本多静六（ほんだせいろく）や、吉野の林業家・土倉庄三郎（つちくらしょうざぶろう）ら民間の力で政治を動かそうとした中村弥六（なかむらやろく）らの流れ。

堀◉なるほど。日本はドイツ林業を西欧の最新学問として学んだわけですが、そこにも２つの流れがあった。さらに秋田藩のような日本独自の源流もあったということですね。

　『森林の江戸学』（徳川林政史研究所編　東京堂出版）などを読むと、森林法の草案づくりのときに、江戸時代の施政が参考にされたりしている。筑波大学の加藤衛拡（かとうもりひろ）さんも指摘してますが、１９９９年からの営林局・営林署の統廃合による組織再編で、江戸時代から脈々と保存されてきた古い史料が散逸しかねない状況だった。それはまさに国家的な損失だと。そんな古い史料を何に使っていたかというと、秋田営林局などでは、江戸時代の森林管理の仕方を職員が時折みて、しっかり参考にしていたというんです。

熊崎◉へー、そんなことがあったの？

堀◉ええ。日本はドイツ林学の移入もですが、それぞれの地域では江戸時代の森林管理をそのまま継続していたところもあったんじゃないかと。組織改編で散逸のおそれがあった史料は、最終的に公文書館で保存されることになりましたが、江戸時代の林業はそれなりに水準が高かったのでしょうね。

熊崎◉ドイツの森林学者カール・ハーゼルの

＊Key Words **徳川林政史研究所**
尾張徳川家の第19代当主で政治家、植物学者であった徳川義親（1886-1976）が、尾張藩の領地・木曽の林政に関する調査・研究・資料収集を目的として設立した研究所。

＊Key Words **鳥羽正雄、所三男の林業史**
鳥羽正雄（1899-1979）は林業史学者、城郭研究家で『日本の林業』（雄山閣 1948）や『日本林業史』（同 1951）を著した。所三男（1900-1989）は林業・林政史学者で徳川林政史研究所所長を務め、『近世林業史の研究』（吉川弘文館　1980）を著した。

熊崎 実（くまざき　みのる）

1935年岐阜県生れ。農林省林業試験場（現・森林総合研究所）林業経営部長、筑波大学農林学系教授、岐阜県立森林文化アカデミー初代学長を歴任。現在は、筑波大学名誉教授、日本木質ペレット協会顧問、一般社団法人日本木質バイオマスエネルギー協会顧問。専門は国際森林資源論、農学博士。著書・訳書多数（欄外参照）。

ひとこと　「さまざまな職務から開放され、悠々自適の生活が始まる矢先の80歳の年に出会ったのが、J・ラートカウの著作でした。そして、ふたたび学究生活に戻ることになりました。体力温存で、いまでも好きなテニスだけは続けています。」

巻頭◉対談

山の管理は長い年月がかかる。だから昔の人が、その森林をどう扱ってきたかわかっていないと……

本にもおなじようなことが書いてあったな。昔の営林署が残していた記録を人や組織が新しくなると捨てちゃったっていうんだ。

堀◉もったいない！　明治政府は江戸幕府を否定して始まったけれど、ドイツは……。

熊崎◉営林署長が交替して、歴史に熱心な人ならいいんだけど、歴史に関心のない人だとだめなんだな。

堀◉やはり林業は、木と関わる時間が長いから、歴史がとても大事ですよね。

熊崎◉山の管理は長い年月がかかる。だから昔の人が、その森林をどう扱ってきたかわかっていないと、ちゃんとした作業ができない。作業の記録がとても重要な資料なわけ。

堀◉ドイツの林業史は山が中心で、川下の木材産業があまりでてきません。ラートカウも書いてますが、少し前のドイツの林業は、山から木材産業までの流通が障害物競走みたいだったって。

熊崎◉日本もドイツも、流通経路がとても複雑だったと思うんだよね。規格がきちんと統一されてなくて。材木なんて伐ってみないとわからないから、信頼関係がないと成り立たない。どういう育ちをしているかもわからずに素人が買えるわけないんです。その点、北欧やアメリカは早くから規格をつくって、流通経路が合理化されていった。ドイツは製材業がうまいこと合理化へ舵を切って林業をリードするようになったけれど、日本では林産業が外国から材木を輸入し、国内の林業がおろそかになっちゃった。

堀◉最近少し変わりはじめてますけどね。

ところで、熊崎さんは著書の『林業経営読本』（日本林業調査会）に長伐期施業＊ということを書いてたと思います。わたしも長伐期林業は、生態系にも調和していいと思うのですが、反面、熊崎さんはアメリカの早生樹で、木材を断片化して合板などのような使い方をすることにも言及されています。

熊崎◉アメリカでも、南部のマツ地帯のように短伐期の施業ができるのは一部だけなんです。南部マツだから育種も、遺伝子組換えも効率的にいくけれど、それがほかでもうまくいくかといったら、北のほうでは成長が遅すぎてうまくいかない。そこで、ある程度伐期を長くして、できるだけ人手をかけずに自然の力でやろうとしている。収穫量は多少落ちるけれど、むしろいまは、そっちの方へ力を入れてるんじゃないかな。

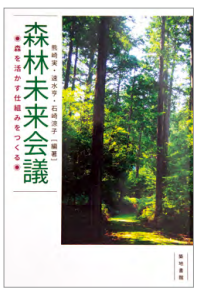
堀◉では、日本の長伐期林業というのは、方向性としては正しい？　あんまりバンバン伐るのは良くないですよね。

熊崎◉うーん、正しいっていうかねえ、それよりしょうがないと思うんだよねえ。バンバン伐ったりしたら、大変なことになる。日本の林業は、その経験をたくさんやってきてる。バンバン伐って大水が出て、土砂崩れが起きて。その繰り返しだから。

堀◉でも、30年もたつと忘れてる人もいっぱいいるようです。「どんどん行け！」みたいな感じで。歴史を振り返ることがすごく大事だと思うのだけれど。

熊崎◉歳をとってくると、だんだんわかってくるんだけどね（笑）。

熊崎 実さんの本



『森林未来会議』
（熊崎実、速見亨、石崎涼子編著　築地書館）
『木のルネサンス』
（熊崎実著　エネルギーフォーラム）

＊Key Words　**長伐期、短伐期**

日本では、植林をしてから40～50年で伐採するのが標準的な伐期とされている。それよりも長い期間育て、80～100年の樹齢で伐採することを長伐期、ぎゃくにもっと若い樹齢で伐採することを短伐期という。

堀 靖人（ほり　やすと）

1960年鹿児島県生まれ。1984年、農林水産省林業試験場（現・森林総合研究所）経営部に採用。林業経営・政策研究領域林業動向解析研究室長、同領域長を経て、研究コーディネーター（地域イノベーション推進担当）。農学博士。林業経済学会会長。著書に『山村の保続と森林・林業』（九州大学出版会）など。

ひとこと「森林とそれを支える仕組みや制度づくりには長い時間が必要で、歴史を振り返ることの重要性とその面白みを再認識しています。現在の有り様が過去とつながっていることがわかるのは楽しいですね。」

巻頭◉対談

地域に住んで林業や農業に携わりつつ、サラリーマンをしたりとか。そういう生き方も楽しい……

堀◉間伐期には小径材が結構あまって「どうする？」という話になり、それがだんだん太くなってくると、こんどは柱にいちばんいい太さより太くなった中目材を「需要がないけどどうする？」みたいな話になったけれど、結局供給すると製材業がちゃんと機械を開発してうまくやってくれました。いま、大径材が売れなくて困るという話で、仕方ないから中国に輸出しちゃえみたいなこともいわれるんですが、大径材も出てくれば、それなりにうまいこと使うと思うんです*。

　これから20年くらいかけて大きな機械が入れるように、いろいろ整備した方がいいんじゃないかと思うんですけどね。

熊崎◉これからだと思うんだよね。いままで路網整備は、大きい機械じゃなくて小型のばかりでやってた。造林作業の一環として作業路をつけても、長期的に維持管理できず、いつの間にかなくなっちゃうということも昔はよくあった（笑）。20年前に岐阜県の森林文化アカデミーで学生たちと一緒に現場に行ってみると、それまでにつくった作業路がみあたらない、なんてことがいくらでもあった。

堀◉林道だったら、台帳管理されるんですけどね。

熊崎◉林道のようにネットワークになってないと意味がないんだわ。

　だからね、林業政策を研究するなら、まず山へ行ってどの政策が、どのくらいまで浸透しているかを調べたらいい。そうすれば、政策の間違いがみえてくる。現場で検証することがだいじなんだよね。それを怠ると、問題を解決する糸口がつかめないんだよ。原因がわかれば、解決の糸口が出てくる。

堀◉成功している具体例とかは？

熊崎◉今世紀に入る頃までは、自分たちでなんとか維持してる林業家はいたんだよ。だけど自分の創意を発揮しづらくなって、そのうち、だんだん木材価格が下がり、海外との競争も激しくなった。それで、つぶれていったところもある。林業家が自分の創意工夫で経営維持できるような支援をしないといけなかった。

　ドイツの場合だと、イニシアティブは民間がとって、役所は支援するだけというスタンス。いくつかの国では国有林を解体して、民営化したところもある。日本は、そうした切り替えができなかったのだと思う。

　これからは、地方の人たちが自分たちの森林をどうするか、資源をどう活用するかを考えて、リードする時代になると思う。

堀◉小さな林業とか、自伐林業もありますね。

熊崎◉自分の労働力だけでやろうとすると、使える機械が限られちゃうから、労働者として得られる賃金も低くなる。大型の林道を整えて、共同でやるような仕組みにしたほうが生産力や収入は上がると思うんだよね。

堀◉生産する場を集約化するのは、意外と合意形成にお金と時間がかかると思うんです。なので分散的に伐採して、出てきた丸太をまとめて売る方に力を入れるといいんじゃないかと思います。ドイツも皆伐面積に制限がありますよね。現場でも択伐でやってることが多いように思います。シュバルツバルトの林

堀コーディネーターの本

『山村の保続と森林・林業』
（堀靖人著　九州大学出版会）

*Key Words　**小径材、中目材、大径材**

日本では丸太の利用は柱材を基本にしてきた。柱材をとるのに適した末口直径（細い側の直径）が14cm以上20cm未満の丸太を柱適寸材と呼ぶ。それより細いものを小径材、20cm以上30cm未満までの丸太を中目材、30cm以上の丸太を大径材もしくは尺上丸太と呼んでいる。

シュバルツバルト
ドイツ南西部のバーデン・ヴュルテンベルク州にある南北160km、東西の最大幅50kmの森林と放牧地からなる山地で、その最高峰は標高1,493mのフェルトベルクである。もともとは落葉広葉樹とモミの混交林に被われていた。19世紀半ばには森林の荒廃が進み、その後、トウヒの植林が進められた。20世紀後半に酸性雨被害や度重なる風害にみまわれたことから、トウヒの一斉林を元来の自然植生に戻そうとする動きがある。近年、観光地としても重要な地域となっている。

業は、林農家の自家労働力の割合が8割以上なんです。素朴なやり方でも、自分で丸太まで出して、その丸太の販売から共同化する。組合などの仕組みを考えるとか。

熊崎◉それはあると思うな。ドイツは、農業用のトラクターが大きいんだよ。日本のトラクターは小っちゃくて、太い丸太なんて引っ張り出せない。ドイツの農業用の大型トラクターはすごいと思うよ。もっとも、あれは平らな所だからできるんだけど。

堀◉いいですよね、ドイツのトラクター。効率的で、うまいこと経費を抑えてます。

熊崎◉日本の場合は集約化のためにものすごく努力してるんだけど……ドイツは、もう少し自由かな。儲かれば一緒にやるけど儲からなかったらやめる。国や州の政策に頼らず自らの創意工夫を信じたやり方。

堀◉自らの創意工夫だと、やる気がでますよね。

熊崎◉その時々の政策の効果については、歴史を見返して、なんどでも検討し直すことが大事だと思います。これから、林業を勉強する人は、ぜひラートカウを読んで、世界の流れや歴史をもっと勉強して欲しいなぁ。

僕はいま、ある意味チャンスだと思ってるんです。これから環境税であるとか、いろんなお金が地方自治体に入ってくる。それを上手に利用して、どうしたら自分たちでやっていけるか考える時期だと思うんです。

堀◉コロナ禍の影響で「都会に住まなくてもいいかも」という発想は広がるように思います。地域に住んで林業や農業に携わりつつ、サラリーマンをしたりとか。そういう生き方も楽しいような気がするんですけどね。

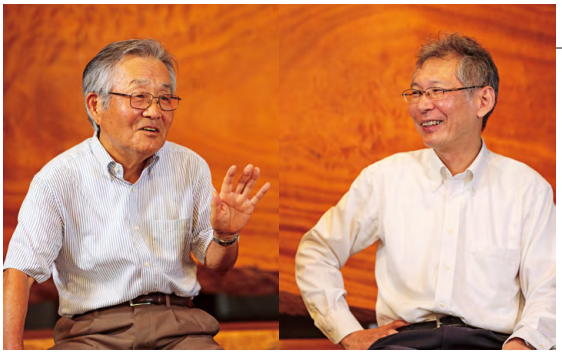
熊崎◉中国とかすごいよね。山奥までＩＴ化を推進してるんだよ。するとね、情報も機械も簡単に森にアクセスできるようになるわけでしょう。林業も大きく変わっていくと思うんだよなあ。山村の山奥で傾斜が急で不便でも、ドローンで植林もできるかもしれない。

堀◉若いころ、アルビン・トフラー＊の『第三の波』という本がベストセラーになって、コンピューターネットワークが発達すると、一斉に同じ時間に出勤して、同じ時間に働いておなじものを大量生産するという、そういう時代が完全に終わって、みんな遠くでリモートワークができる時代がくると書いてあったんです。でも実際は人間は組織に属してみんなで仕事するのが好きだったから、なかなかそうはならなかったんですけど、ここに来て、少し変わるかなと。都市に集中した人口がもういちど地域に分散して、そこで食料や素材を供給する農林業が新たに見直されていい感じになれるんじゃないかと期待しています。

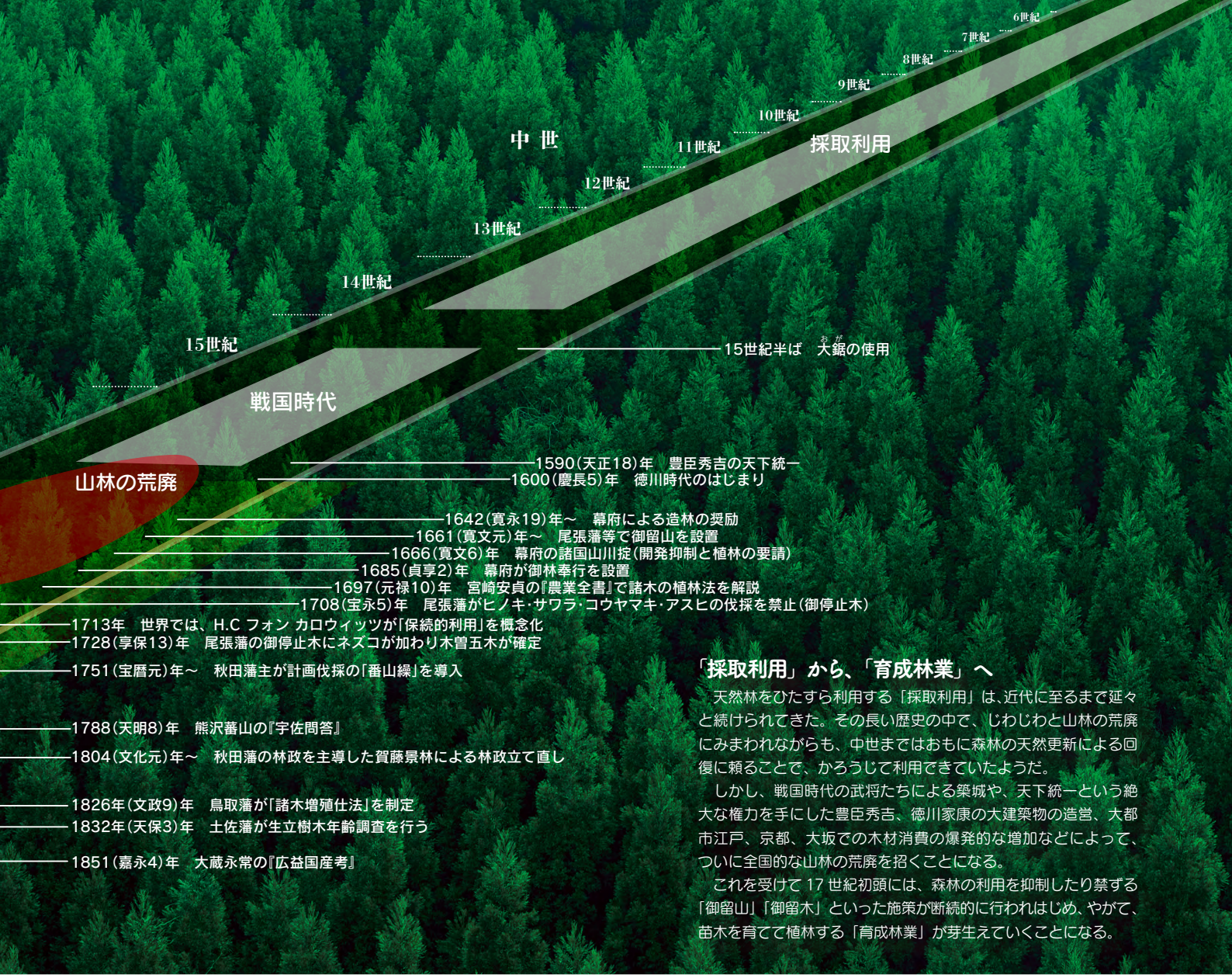
熊崎さんはよく僕ら後輩に「日本を研究するのは当たり前。海外のことも必ずどこか好きな国をみつけて研究しろ」とおっしゃっていた。その教えは、身に沁みています。

熊崎◉ほかの国をみないとどうしても視野が狭くなるんだな。歴史を縦糸に、世界を横糸にして織りなしたところに、みえてくる景色があると思っていまもやってます。

堀◉熊崎さんの研究姿勢を、僕もぜひ若い研究者に継承していきたいものです。



＊Key Words **アルビン・トフラー（1928-2016）**
アメリカの未来学者。1980年に出版した『第三の波』（日本放送出版協会、中公文庫）が、農業革命、産業革命につづく第三の波＝情報革命による脱産業化の社会を予見して、ベストセラーとなった。



「採取利用」から、「育成林業」へ

天然林をひたすら利用する「採取利用」は、近代に至るまで延々と続けられてきた。その長い歴史の中で、じわじわと山林の荒廃にみまわれながらも、中世まではおもに森林の天然更新による回復に頼ることで、かろうじて利用できていたようだ。

しかし、戦国時代の武将たちによる築城や、天下統一という絶大な権力を手にした豊臣秀吉、徳川家康の大建築物の造営、大都市江戸、京都、大坂での木材消費の爆発的な増加などによって、ついに全国的な山林の荒廃を招くことになる。

これを受けて 17 世紀初頭には、森林の利用を抑制したり禁ずる「御留山」「御留木」といった施策が断続的に行われはじめ、やがて、苗木を育てて植林する「育成林業」が芽生えていくことになる。

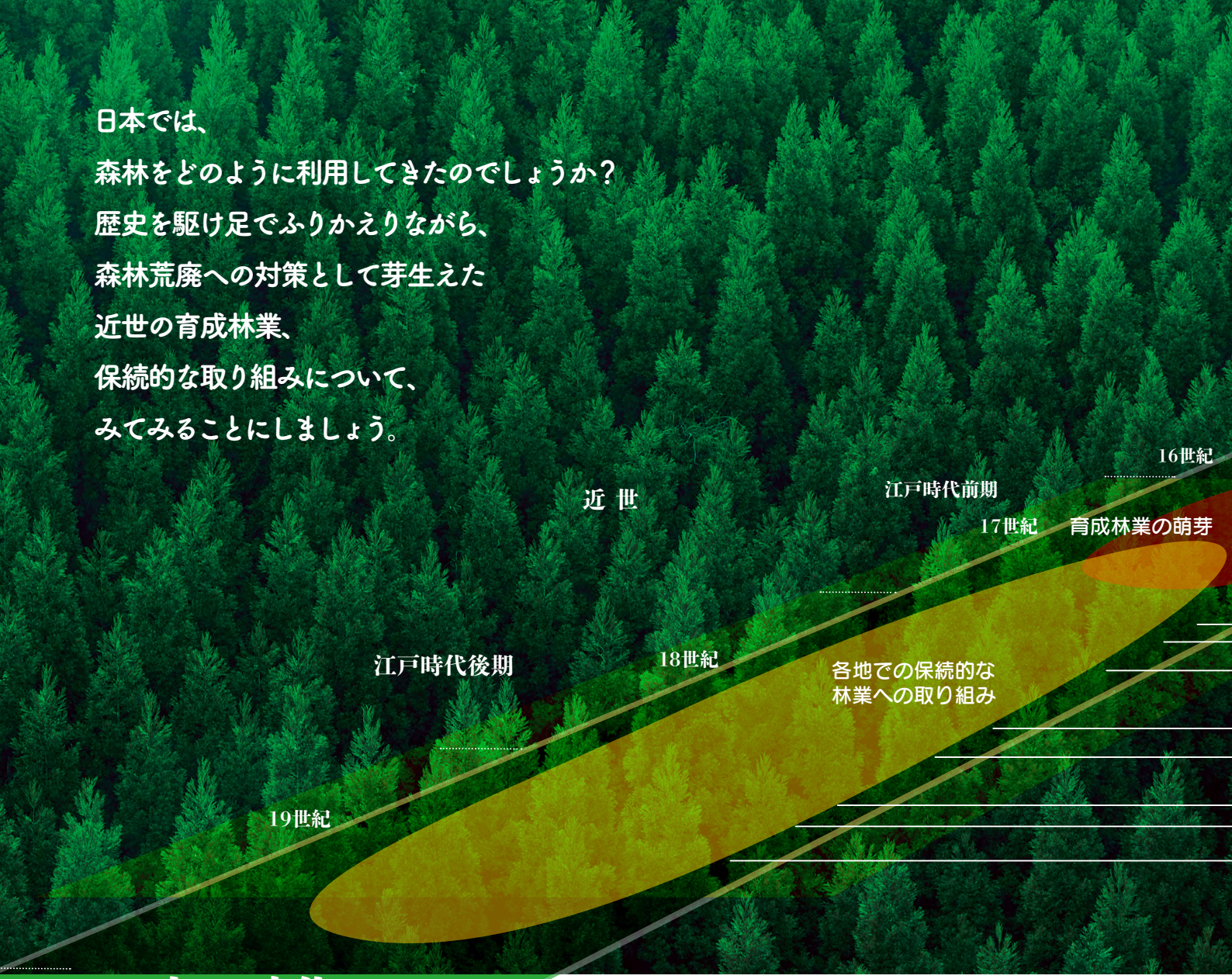
特集◉歴史にみる森林の変化と保続的な林業の試み

森づくりは、100年の計

くらしの基盤にある木材

日本は、世界でもまれにみる森の豊かな国です。現代においても、国土の7割は、緑におおわれています。古代から「木の国」「森の国」として、そ

日本では、
森林をどのように利用してきたのでしょうか？
歴史を駆け足でふりかえりながら、
森林荒廃への対策として芽生えた
近世の育成林業、
保続的な取り組みについて、
みてみることにしましょう。



木の時代

どのように森を使ってきたのか？

古来、日本列島にくらす人と森の関係は、薪炭、食料、建材や道具などに必要な資材を手近な森から得ることからはじまりました。やがて、稲作農業のはじまりとともに人口がふえ、焼畑による農地開墾など、森林への利用圧もしだいに高まっていきました。弥生時代後期（紀元1～3世紀）の登呂遺跡では住居や、水田の土留めに杉板が使われ、その量は2万石（直径30センチ×5メートルの丸太で、1万本以上）におよんだともいわれます。

6世紀ごろになると、製鉄と鉄器具が発展し、大型建築の建設や造船、製塩、の豊かな森林から薪炭を得てエネルギーとし、木材はくらしを支える資材として近代までの文明を育んできました。もちろんそれは、ことさら日本に限ったことではありません。

アジアをはじめ、アフリカやヨーロッパ、アメリカにおいてもまた、樹種や植生はちがえども、長い間、人類の文明を支えてきたのは「木の文化」でした。

ドイツの歴史家ヨアヒム・ラートカウは、古代にはじまり19世紀前半に絶頂を迎える時代を「木の時代」と呼びました。くらしと産業のエネルギー源、そして道具や機械の材料として木は欠かせないものだったからです。

「木の時代」の絶頂と終焉

「木の時代」は、18 世紀から 19 世紀初頭に絶頂を迎える。それは、ちょうど工業化と化石エネルギーへの転換をとげる「産業革命」と軌を一にした時代だった。工作機械と鉄道における鉄の使用を契機として、やがて「木の時代」は 20 世紀半ばには終焉を迎えることになる。

秋田

17世紀初頭の家老・渋江政光は、「国の宝は山なり」として山林の保護・育成に尽力した。その後、領外への木材の販売などに伴う森林資源の減少を受けて、御留山（おとめやま）による伐採抑制や、利用目的に合わせて順番に伐採する「番山繰（ばんやまくり）」（輪伐）、区画を分けて生育状況によって選伐する「際見」、土地に適した樹種の植林などが行われた。また、実地調査と取締をする木山方（きやまかた）制度を設けて林政を管理した。

能登

アテ（ヒノキアスナロ）を挿し木苗で植林。輪島漆器の木地などに利用してきた。

津軽、南部

利用形態によって山林を分類し、伐採の禁止、輪伐、植林を行った。また、秋田同様に山林方や山守などの職制をしいて林政を管理した。

「伐木」秋田杣子（そまこ）造材之画

江戸時代末から明治時代にかけての秋田での伐採・造材のようすを描いたもの。

出典：秋田県立博物館所蔵

木曽

天領だった木曽は、家康の時代に親藩の尾張藩領となった。山林の管理は藩に任せたが、木材の伐出権は幕府も握っていた。尾張藩は、御留山（おとめやま）などによる伐採抑制や、ヒノキの植林などを推し進めた。

山武

造船の用材として、スギ挿し木苗で植林。

武蔵、青梅

大消費地・江戸への薪炭・木材供給地として地方のスギ苗を取り寄せ、植林された。

天竜

15世紀半ば頃、犬居町秋葉神社が社有林にスギ、ヒノキの苗を植林。17世紀頃、山住神社が伊勢などから苗木をとりよせて植林。

『木曽式伐木運材図会』より「元伐之図２」

出典：林野庁中部森林管理局所蔵

製陶などがあいまって、より多くの木材が使われるようになります。大量に伐採されることで、都市近郊の森林が荒廃すると、伐採地は周辺へと広がっていきました。寺院や宮殿の造営に使われていた良質のヒノキの入手が困難となり、サワラなどがとってかわるようにもなります。こうして、森林への伐採圧はますます広範にわたっていくことになります。

近世の森の荒廃

森林をひたすら伐採し、木材を採取するだけの略奪的な利用は、散発的な森林荒廃を招きつつ、近世に至るまでつづきます。出雲大社や伊勢神宮の遷宮、平安京の建設、東大寺再建、戦国武将の築城など、歴史的な事象の中で膨大な量の木材が伐採され利用されてきました。

１５９０年に豊臣秀吉が天下統一を果たすと、大坂城、伏見城、聚楽第をはじめとする建造物の造営のために、国中の大名から木材を調達しました。また、秀吉の死後天下人となった徳川家康もまた、多くの建造物を建設するために、海運を使って全国から大材・良材を集めました。こうして、日本の国土は広く尽山（つきやま）（裸山）となるまで森林が荒廃していったのです。

治山治水の重要さを説いた儒学者の熊沢蕃山（くまざわばんざん）は、『宇佐問答』の中で、「天下の山林十に八尽く（国の山林は十のうち八が裸山

熊沢蕃山（1619～1691）

京都に生まれ、陽明学を学んでのち備前国岡山藩に出仕する。藩主・池田光政を補佐しつつ、藩校での教育、治山・治水に力を入れて土砂災害を抑え、農業政策に尽力した。

出典：公益財団法人　藤樹書院所蔵

登呂遺跡の杉板の木材使用量

住居用に約1000石（1石＝0.278立法メートル）、水田の杉板と合わせて4000石が使われているとされ、それらを得るためには、5倍の約2万石の丸太を必要としたと考えられる。

出典：『総合年表　日本の森と木と人の歴史』（（社）国土緑化推進機構企画・監修　日本林業調査会編）

江戸時代の育成林業への取り組みの例

幕府や各藩での育成林業への取り組みについて、一例を紹介しましょう。

※ここでは防風・防砂のための植林については、ふれていません。

日田

スギ挿し木苗を植林。右図は、日田出身の農学者大蔵永常が1859(安政6)年に著した『広益国産考』より「杉苗を片下りの地に植る図」

出典:国立国会図書館デジタルコレクション

飫肥(おび)

17世紀のはじめに、藩の財政を支えるために植林。

屋久島

16世紀後半に屋久杉の伐採利用がはじまる。

琉球国

尚真王、清王がリュウキュウマツ数千本を植栽。マツ並木の景観、寺院修繕や生活用材、造船材としての利用を目的に植栽された。

出典:『明治農書全集』第13巻(農文協)

吉野

16世紀初め頃に、吉野川上郡でスギ苗を植林。山の所有者が地域村民に山林の管理を委託する借地林や山守制度によって山林を維持した。

吉野林業でのスギ、ヒノキの植えつけ

吉野の林家・森庄一郎がまとめ、明治31年に刊行された『挿画　吉野林業全書』は、吉野林業の全工程を挿絵とともに解説している。ドイツ林学を学んだ中村弥六が校閲をしているが、吉野林業が長年営んできた育林技術が、受け継がれていることはまちがいない。

紀州尾鷲

藩主徳川頼宣が、スギ種子を九州、ヒノキ種子を木曽から取り寄せて造林を図る。18世紀には、植林をすると自分で伐出販売ができる「植出権」によって、林業が盛んとなった。

になった)」と語っています。

育成林業のはじまりと試み

木材の品質低下や供給不足が目立ち始めた17世紀半ば頃になると、幕府は直轄地(天領)に対して、新田開発の抑制や伐採の禁止、森林保護と植林を奨励するお触れ(御林(おはやし)、御留山(おとめやま)、御留木(おとめぎ)の指定など)を出すようになります。各藩では、領内の土木工事における材木利用や、財源確保のための領外への材木販売などによって、木材がしだいに窮迫していきます。また身近な森林からの資材採取を禁止された農民たちのくらしは困窮することになります。

近隣の山が尽山になれば、良材を求めてさらに奥山で伐採しなくてはなりません。奥山から材を運び出すには、たいへんな労力を必要とします。

農民からの苦情、藩の財政維持、木材の上納をめぐる藩と幕府との駆け引きなど、さまざまな問題が起きてきます。こうして、とくに良木を産する各藩においては、領内での木材の供給や領外への販売のために、さまざまな「保続林業」への取り組みが試みられるようになりました。津軽、秋田、能登、飫肥(おび)といった産地で、そうした試みが活発に行われていきます。

また幕府は、天領である伊那、飛騨

御林、御留山、御留木

良材の採れる林業的な価値の高い山林や防災上必要な山林を幕府および諸藩領主の管理下におき、「御林」「御留山」として指定することでむやみな伐採を禁じた。また、「御留木」は樹種を指定して伐採を禁じた。そのほか、20年毎に伐採する萩藩の「番組山」や秋田藩の「番山繰」などの輪伐法が行われるようになっていく。

出典:国立国会図書館デジタルコレクション

官材画譜(土屋秀世作、松村寛一絵　1845(弘化2年)

『官材画譜』は、飛騨高山の郡代役所地役人だった土屋秀世が、郡代の命でつくったとされ、飛騨地方での伐出と運材が描かれている。また、1854(嘉永7)年には、同地役人の富田礼彦がやはり郡代に命じられて『官材画譜』に基づく『官材図絵』を作成した。この『官材図絵』は、1917(大正6)年に『運材図絵』と名を改めて刊行された。これらと類似した絵図に、『木曽式伐木運材図会』や『官材伐出之図』『官材川下之図』がある。林業技術の伝承の必要性が、こうした絵図の作成を促したのだろうか？

『官材川下之図　上巻(伐出之図)』より

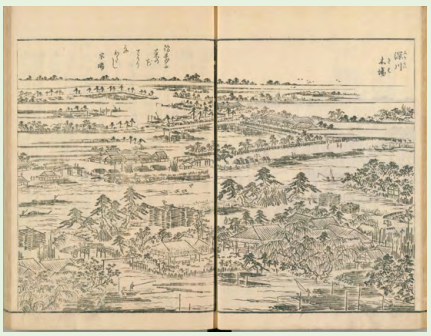
文六厘之図・御山厘之図・株祭之図　出典:北海道大学北方資料データベース

(1692年から天領)などの優良な森林を御林(おはやし)として管理し、保護するとともに良材の供給地として確保します。また、1685年に御林奉行を設置して御林の実地調査を行い、御林台帳を作成して森林の状態把握に努めるとともに、保護と木材供給の両立を試みます。

領内の土木工事や領外への販売などで森林が減少した尾張藩(木曽ヒノキ)、秋田藩(秋田スギ)、津軽藩(青森ヒバ)などでは、留山(とめやま)など伐採制限や禁伐を行い、森林を保全するとともに、伐採地の天然更新や植林を進めました。秋田藩では、「国の宝は山なり(中略)山の衰えは即ち国の衰えなり」と語った家老・渋江政光の精神を受け継いで、木山方(きやまかた)という管理組織を設置し、山林保全や伐出の管理、植林の奨励、盗伐の取締りなどに力を入れました。水源涵養の「水野目林(みずのめぼやし)」の指定や積極的な林政改革で幕末まで、森林を維持してきました。木山方の現場を担った「御山守(おやまもり)」たちには、文書で林業に関わる事柄を記録するものもいました。それら現場の記録は、明治維新を超えて受け継がれていたことが、近年の研究から明らかになってきています。

歴史から学ぶこと

明治維新以降、明治政府は西洋の学問から積極的に学ぶ政策を採り入れました。



寛政10(1798)年の長堀材木濱(右)

攝津名所圖會. [5]　秋里籬嶌 著述他

天保5～7(1834-1836)年の深川木場(左)

江戸名所図会　7巻　松濤軒斎藤長秋 著他

林産業に携わる商人たちが力を持つようになり、江戸や大坂への木材の流通を担った廻船問屋が大きな財をなしていく。

出典:国立国会図書館デジタルコレクション

天然秋田杉と大館曲げわっぱ職人の柴田慶信（しばたよしのぶ）さん
大館の曲げわっぱは、雪に耐えてゆっくりと生育した緻密な年輪をもつ「天杉（天然秋田杉）」を材料としてつくられてきた。数をへらしてしまった「天杉」は、いま保護対象となり伐採が禁じられている。秋田杉にかぎったことではないが、曲げわっぱのような産業を維持していくためにも、天然更新による長期育成の森林を保続維持していくことも必要だろう。
写真出典：『伝統工芸の名人に会いに行く３　曲げわっぱ』（文と写真　瀬戸山 玄　岩崎書店）

林学においても、先進地のドイツに留学して林学を修めた学者や技官たちが、国有林を中心に日本の林業を統一的に管理・指導するようになりました。明治の改革は、ほかの産業同様に林業・林産業においても劇的な転換点となったのです。

森は数百年の大きな時の流れの中で育まれ、伐採され、再び植林されて新たに生まれ変わります。江戸時代末に諸藩によって植林され、保護された森林は、明治以降、官林、そして国有林に引き継がれ、第二次世界大戦後のしばらくの間まで国の財政をも支えました。ただし、日本の国全体としてみると、戦中戦後の過度な伐採によって森林は荒廃し、度重なる洪水にもみまわれたことから、全国的に植林が進められました。折しも１９６０年以降のエネルギー革命により、広大な薪炭林（広葉樹林）が不要となり、それが針葉樹林へと置き換えられていきました。また、木材輸入の拡大によって国内の森林を温存することができました。そのためもあって日本は短期間に緑豊かな森を再生することに成功しました。

しかし、いまの日本の森は林業の不振、地域の衰退によって、多くの課題を抱えています。「１００年の計」と言われる森づくり。歴史に学びつつ、１００年後を見据えた森と社会と人との関係をとらえ直すことが求められています。

ドイツ林学の根底にある森林の「保続原則」の起源
現代では、当然のこととされる「保続原則」は、18世紀初めに起源をもつ。ザクセンの鉱山局長だったハンス・カール・フォン・カロウィッツ（1645-1714）が1713年に著した『Sylvicultura Oeconomica』という本の中に「保続的な利用」という言葉が初めて登場する。カロウィッツは、「自然をやさしく扱う義務があり、それは未来世代に対する責任でもある」と語り、再生可能で保続的な森林経営・林業政策の必要性を論じた。
図版出典：wikipedia PDM

特集◉
森づくりは、100年の計

北海道人工林の広域での採算性を「見える化」する

収益性や生産基盤を「見える化」する

本州より南の地域では、スギやヒノキが人工林の主な樹種ですが、北海道では、カラマツとトドマツが人工林資源の中心です図1。カラマツは2000年代から伐採が開始され、いまでは、より奥地から供給されるようになってきています。このため、伐採地に再造林をすることで将来にわたってカラマツの生産・供給体制を確保することが重要です。

一方、トドマツは近年ようやく主伐が開始されました。立木段階で材の腐朽が入りやすいことから、適期に速やかに利用を進めることが期待されています。

再造林で資源を確保しつつ木材生産を進めるためには、収益があがる地域からの生産を安定的に確保しながら、今後、生産が期待できる地域の生産基盤を整備して底上げを図る必要があります。

広域での人工林経営の収益性や生産基盤を「見える化」することによって、収益が期待される部分を着実に伸ばして、生産基盤に課題がある地域では、その整備に向けた道筋を示すことが大事です。

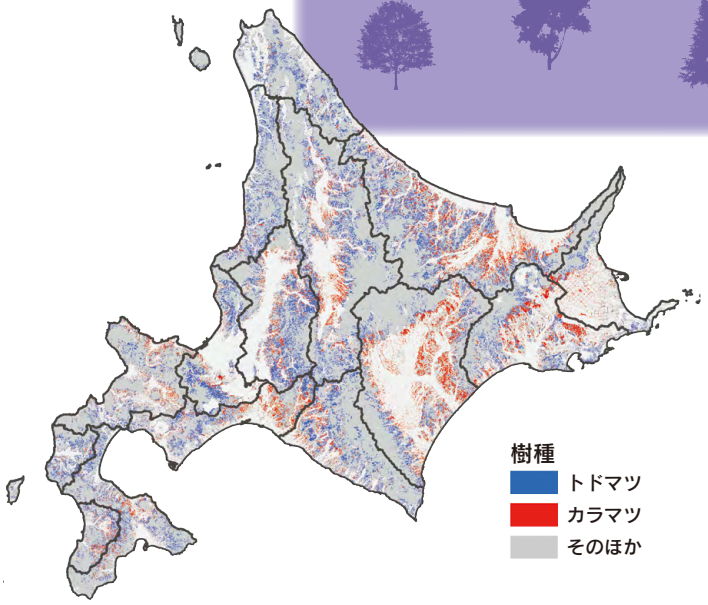


図1 北海道におけるトドマツとカラマツの資源の分布状況
出典：北海道庁、北海道森林管理局の提供資料を用いて作図

「見える化」で課題をピックアップ

そこで、複数の研究者が協力することで、北海道全域での人工林の資源採算性の「見える化」に取り組みました。

林業工学の立場からは伐出コストのモデル化を、育林の立場からは生育適地の広域マッピングを、経営の立場からは育林コストや木材の輸送コスト算出を担当し、それぞれの成果を組合せることで全体像を見渡せるようにしたのです。

伐出コストのモデル化では、伐採が奥地になることで、フォワーダ（材を集めて運ぶ重機）による搬出作業のコストが増えます。さらに、フォワーダの往復時間が長くなることで作業に待ち時間ができると、搬出以外のコストも増えてしまうことがわかりました図2。このため、トラックが走行できる林道の整備とともに、作業の待ち時間をつくらない工夫も大事です。植栽樹種の生育に適した場所では、伐採した木材を集める工程のコストが減るとともに、面積あたりの収穫が増えるため作業道の開設費などのコストも減り、伐出のための全体のコストが減少しました。このように、生育適地に植えることは伐出コストの面からも有利です。

育林コストに注目すると、北海道では、

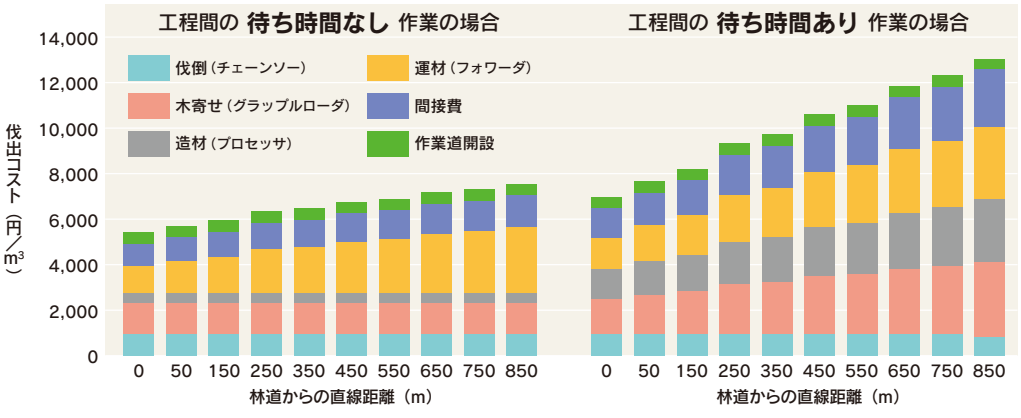


図2 林道からの直線距離に応じた伐出コスト
カラマツ地位指数22の場合。「地位指数」とは、林齢と上層木の樹高から、その土地の生産力を示した指標値。
出典：宗岡寛子ら(2020)北の森だより 23:6-7

研究者の横顔

古家 直行 *Furuya Naoyuki*
北海道支所

Q1. なぜ研究者に？

私が大学で学んだころは、熱帯地域での森林減少がクローズアップされていた時代でした。私自身は植物や動物に詳しいという学者ではないのですが、人と森林の営みや自然のバランスの保ち方、保たれ方に関心がありました。

Q2. 影響を受けたことなど

東南アジアの山岳地域の傾斜地で営まれている焼き畑移動耕作は、短期間に場所を移動し、利用する面積と保存する面積のバランスが重要な点、人の生活がかかっている点、自然の再生力に期待している点、空間配置の幾何学的な美しさも含め、研究者を志すきっかけを与えてくれたように思います。

Q3. 研究の魅力とは？

森林はいろいろな地域に育ってます。世界中に多様な森林があり、日本にもさまざまな森林がみられます。そして、森林と生活を共にする人びとがいて、森林を研究する研究者もさまざまです。そうした森や人との出会いはいつも新鮮で新たな感動を与えてくれます。

Q4. 若い人へ

研究者にもいろんなタイプの人がいます。研究のルートもひとつではありません。上手に研究を計画し思い通りの結果が得られることもあれば、最初考えていた方法ではうまく行かなかったけれど、根気よく取り組むこと、観察を続けることで、思いもしていなかった新たな発見が得られることもあります。何を見ても何かを吸収できる、関係ないように見えるものがふとある時つながって見えてくる、そんな感性を大事にしてほしいと思います。見てない人、感じていない人にはそのチャンスは訪れません。

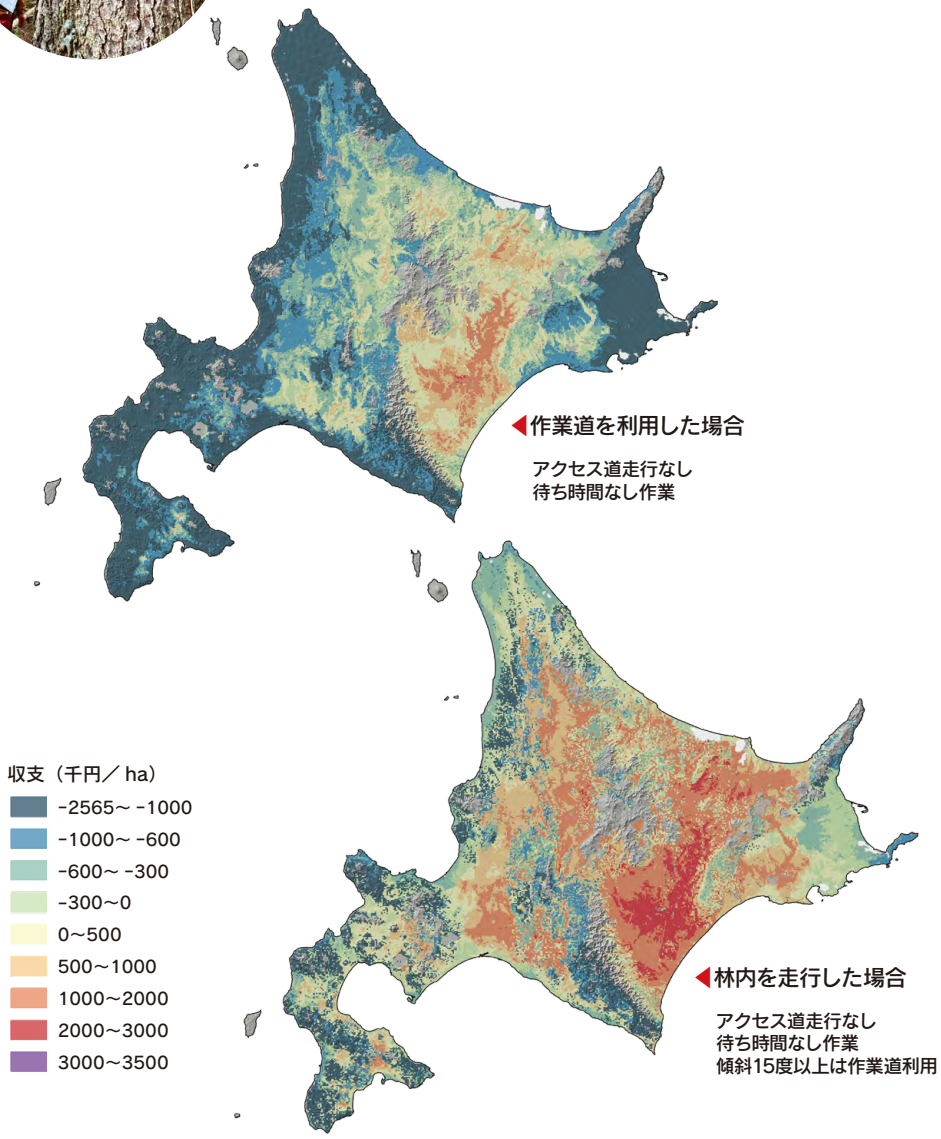


図3　カラマツの経営収支の例
図はカラマツでの特定のケースでの計算結果を示している。青い部分はよりコストがかかり、赤い部分はより収益性が高くなる。条件や想定を変えると結果は変わる。
出典：古家直行ら (2020) 北の森だより 23:8-9

日本海側の多雪地域で初期成長の遅さとササとの競合による下刈り期間の長さがコストを引き上げていることがわかりました。トドマツとカラマツの分布には偏りがあり、需要（製材工場の立地）にも偏りがあります。また需要によって、地域による価格差も生じてきます。人員や車両不足の中、木材運送業界では地域での短距離輸送が望まれています。需要と供給をマッチさせるためにも、木材の安定供給の確保が欠かせません。

将来は施業選択やゾーニングのツールに

今回の研究によって、カラマツとトドマツの収益性と生産基盤の「見える化」を行うことができました。本研究では、コストや収支を個別の要素の積み上げにより推計しているので、収支改善のかぎを考えたり、改善した際の供給基盤の変化をシミュレーションすることも可能です図3。今後はモデルの精緻化や地域での適用を進めていきたいと考えています。

これらの成果に基づいて、人工林経営のゾーニングを進め、保全も含めた施業選択や重点化を考えながら、生産が期待される地域では需要を満たし、資源をフルに活用していくための生産基盤を維持・整備していくことが重要です。

日本における森林計画制度の起源

新たな森林計画制度の模索

日本における森林計画制度は、森林の無秩序な開発を防ぎ、森林資源の利用と保全の適切なバランスの確保を目的とした、世界に類を見ない制度です。本制度は森林の基幹的法律である森林法に規定され、戦後間もない昭和26（1951）年から現在まで、日本の森林管理にとって重要な役割を果たしてきました。近年、環境の時代に相応しい森林管理が謳われ、また、充実した森林資源の適切な伐採と更新が望まれる中、森林計画制度も時代に即した新たな姿が模索されています。

写真1　昭和14(1939)年(下)と、同26(1951)年(上)の制度改正時の解説書

最初のターニングポイント

将来に向けてより良い森林計画制度を構想するための方法には、様々なアプローチが考えられます。本研究では、制度成立の原点まで遡り、制度がどのように生まれて来たのかを解明することによって、制度の本質を明らかにすることができるのではないかと考えました。そのため、専門書、業界誌記事、座談会記録、省令などの公文書といった様々な史資料を渉猟し写真1、答えの手掛かりを探る歴史社会学の方法を採りました。

研究の結果、森林計画制度の誕生には、大きく2つのターニングポイントがあったことが明らかとなりました。

最初のターニングポイントは、昭和14（1939）年の森林法改正です。本改正はそれまで公有林、社寺有林に限られた営林の監督を、私有林を含む民有林全体にまで広く適用することとしました。これ以降、国有林と併せ、日本中の森林にはじめて計画的な施業が可能となりました図1。

具体的には、施業案（現在の森林計画）編成のため、50町歩（約50ヘクタール）未満の私有林所有者は、市町村ごとに全国山村にくまなく設置された森林組合へ強制加入が義務づけられました。さらに施業案が計画通りに実施されない場合、行政庁による監督処分命令あるいは代執行を規定しました。森林計画制度の技術的しくみの根幹を支える森林簿や森林計画図の原型がつくられ、全国の森林への配置が決められたのもこの改正の際でした。

戦後の森林法改正と未来へ向けて

もう一つのターニングポイントは、第二次大戦敗戦後の占領期です。前の森林法改正によって全国網羅された施業案制度について、GHQは大幅に計画経済の

研究者の横顔

山本 伸幸 *Yamamoto Nobuyuki*

林業経営・政策研究領域

Q1.なぜ研究者に？

青臭い言い方をすれば、この世界とは何かを知りたかったからです。より事実に即して言えば、単にカタギになれなかっただけです。

Q2.影響を受けた本や人など

強いて1冊挙げるなら、小島麗逸『新山村事情』(日本評論社、1979年)です。中国研究、アジア経済研究を専門とする著者が山梨県の山村に移り住み、地域の社会経済や自然環境、途上国問題などを日々の暮らしから考察したエッセイ集です。自らの暮らしと社会をつなげて考え、実践する大切さを学びました。

Q3.研究の醍醐味は？

森林管理制度はどうすればうまく動くのかを主に林政学・林業経済学の方法で研究しています。変動する社会経済の中で、人は長くて百年ほどの生涯を送ります。一方、樹木の成長には少なくとも数十年の時間がかかります。こうした人と森林が各々に刻む異なる時間は、どのようにすれば折り合うことができるかが大きな研究テーマです。森林を見ながら、そこに関わった／関わる人々の営みに思いを巡らせることが好きです。

Q4.若い人へ

森林総研には私のような人文社会分野の研究者もいることを知って、たまに驚かれる方がいらっしゃいます。こうした多様なアプローチがあることも森林研究の魅力のひとつです。

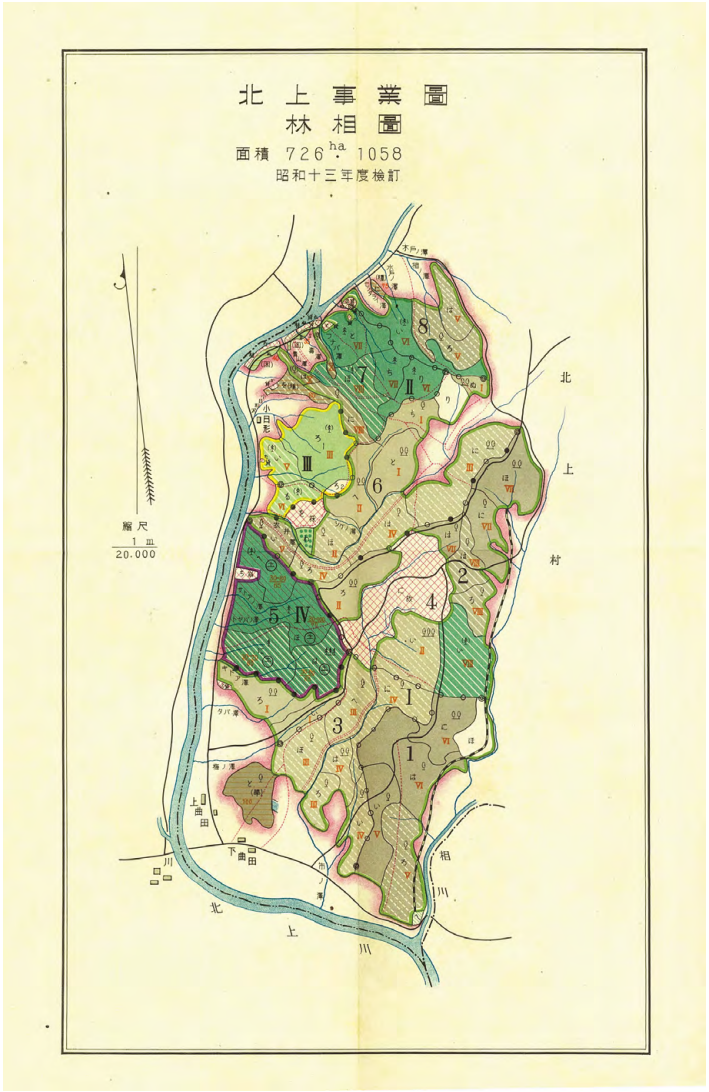


図1 制度導入時のモデルケースとして北上川畔の私有林で作成された林相図
昭和14(1939)年の森林法改正に際し、全国でこのような林相図が作成・整備された。 出典:藤島信太郎(1941)『森林施業計画(下) 附属』 図版Ⅳ、秋豊園出版部

考え方を取り入れるなど、大胆な制度変更を企図しました。しかし、そうしたGHQの改正案は必ずしも日本の実情と合わないと考えた林野庁や林業界との間でしばらく駆け引きが続きました。その結果、昭和26（1951）年の森林法改正によって、GHQと日本政府の2つの考えを折衷して誕生したのが現行の森林計画制度でした。

最初に森林計画制度が誕生してから、すでに70年近い歳月が経ちました。敗戦後の廃墟の中から立ち上がった日本は、高度経済成長期を経て、現在、21世紀の環境の時代の中にあります。森林計画制度の成立過程を明らかにした本研究成果が、制度の本質を理解する手がかりを与え、これからの日本の森林管理制度の発展に寄与することができればと願っています。

写真2 森林計画制度によって植え育てられてきたスギ人工林

森林講座瓦版

ドングリ（ブナ）の豊凶のしくみ

▲木に登り高枝鋏でサンプルを採取する筆者

韓 慶民 *Han Qingmin*
植物生態研究領域

ブナやマツをはじめとする多くの樹木に、種子の実りのいい「成り年（豊作年）」と、実りのわるい「裏年（凶作年）」があることは、よく知られています。なかでも、北日本の落葉広葉樹を代表するブナ林では、豊凶の生産量に数百倍の開きがあり、天然更新や、ツキノワグマとの深い関係も指摘されています。

この豊凶現象のメカニズムについては、豊作年に種子をつくるためにたくさんの資源を使ったあと、つぎの資源の蓄積に1年以上かかるため、翌年の種子生産が減るのだろう、と推論されています。とはいえ、繁殖年齢に達した樹高数十メートルの高木では、樹冠からサンプルを採取するむずかしさや、個体の資源量を確定する技術的な限界などから、まだ確かなことはわかっていませんでした。

こうしたなか、最先端の安定同位体技術を用いて高木3樹種について調査した実験で、種子生産に使う炭素源が、樹体内の貯蔵炭素（デンプン）ではなく、その年に光合成で生産された炭素であることが初めて実証されました。また、光合成生産と密接な関係にある窒素資源（タンパク質）に着目すると、ブナでは豊作年にはたくさんの窒素資源が優先的に種子生産に使われ、花芽分化に必要な窒素資源が不足して花芽を作ることができず、翌年は凶作となることがわかってきました。さらに、ブナは種子生産に伴って、土壌から吸い上げる窒素量の葉への配分を減らしたり、殻斗（かくと）の窒素を種子に転流したりして、窒素を巧妙にやりくりしていることもわかりました。こうした調査から、ブナの結実豊凶の鍵は、窒素資源にあることがしだいにわかってきています。

（2019年11月15日開催講座より）

▲枝に貯蔵されたデンプン（放射状に濃い紫色になっている部分。ヨウ素液で着色）

▲ブナの花

◀ブナの花芽

▲ブナの実（殻斗の中に種子が2つ入っている）

森林講座のお知らせ

多摩森林科学園にて森林講座を開催していましたが、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止の観点から現地での開催を見合わせております。

今後、動画形式での森林講座の公開を予定しています。遠方の方でもご覧になれるようになりますのでお楽しみに！

◀森林総合研究所ホームページ

▼最新の情報は、ホームページでご案内します。
https://www.ffpri.affrc.go.jp/ffpri.html

公開講演会動画配信のお知らせ

森林総合研究所では、毎年10月に公開講演会を開催してきましたが、今年は新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止のため、会場を借り上げての開催は中止といたしました。

代わりに、講演の様子を撮影した動画の配信を行いますので、是非ご視聴ください。

詳細は決まり次第、ホームページでお知らせいたします。

視聴は無料です。11月上旬の配信開始を予定しております。

https://www.ffpri.affrc.go.jp/ffpri.html

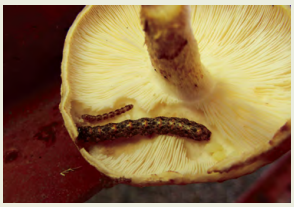
▼令和2年度 森林総合研究所公開講演会

きのこを知る――微生物研究の最前線

きのこは、微生物の一つであり、分解者や樹木の共生者として、森の生態系に欠かせない存在です。一方、古くより「森の恵み」、「秋の味覚」としても親しまれていましたが、今では栽培技術の進展・普及にともない、食材として何時でも手に入れることができるようになりました。また、きのこには、様々な機能性を有することが知られており、健康食品としても脚光を浴びてきています。さらに、マツタケやトリュフなど経済性の高いきのこの栽培技術開発への期待も高まっています。今回は、これら様々な形で、我々の生活に関わってきている「きのこ」の姿について、最新の研究成果を中心に紹介します。

マイタケ

ホンセイヨウショウロ


シイタケを食害する害虫

メタン酵素実証装置

●招待講演

きのこの機能性と食品としての価値
東京農業大学地域環境科学部
森林総合科学科学科長
江口 文陽 教授

●一般講演

きのこそして微生物――その生き様と人との関わり
きのこ・森林微生物研究領域
服部 力

しいたけ害虫の総合防除
森林昆虫研究領域
北島 博

国産トリュフ――栽培に向けた試み
きのこ・森林微生物研究領域
小長谷 啓介

微生物を使って木から造る――ガス燃料からプラスチック、お酒まで
森林資源化学研究領域
大塚 祐一郎

森林総合研究所研究報告

森林総合研究所研究報告▶
Vol.19 No.2（通巻 454 号）
2020 年 8 月
https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/bulletin/454/index.html

▼論文

木材のチップ化エネルギーおよびコストに及ぼす原料寸法および樹種の影響
藤本 清彦、佐々木 達也、伊神 裕司、吉田 貴紘、高野 勉

屋外用途における木材の保存処理と塗装との相乗効果の検証
大村 和香子、石川 敦子、伊藤 優子、原田 寿郎、大木 博成、安井 清一、山口 秋生、森田 珠生、須貝 与志明、茂山 知巳、赤堀 裕一、手塚 大介、五十嵐 盟、関澤 外喜夫

ダイバーシティを高めた状態での共同作業がもたらす意識変容傾向とその過程――山中湖村演習林を対象とした東京大学と女子美術大学の合同演習における調査
高山 範理、藤原 章雄、横山 勝樹、齋藤 暖生、下田 倫子、後藤 晋

▼短報

γ線で誘発したマツタケ突然変異体の菌床栽培での形態変化（英文）
村田 仁、山中 高史、下川 知子、太田 明

▼研究資料

宝川森林理水試験地観測報告――本流・初沢試験流域（1991年1月～2000年12月）
久保田 多余子、野口 正二、清水 貴範、細田 育広、村上 茂樹、壁谷 直記、清水 晃、阿部 俊夫、坪山 良夫、玉井 幸治

広葉樹で補強した柱－貫接合部のモーメント抵抗性能――降伏以降の特性値算出法の提案及び、貫材の横圧縮性能と接合部性能との関係の把握
末定 拓時、宮本 康太、渋沢 龍也、稲山 正弘、青木 謙治

定山渓森林理水試験地観測報告（2013年1月～2017年12月）
延廣 竜彦、山野井 克己、溝口 康子、阿部 俊夫

P.3

P.3

P.3, 8, 14, 16

P.20

P.3, 8, 14, 16, 18, 20

◀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。

イベント等の最新情報はこちらから→
https://www.ffpri.affrc.go.jp/event/index.html

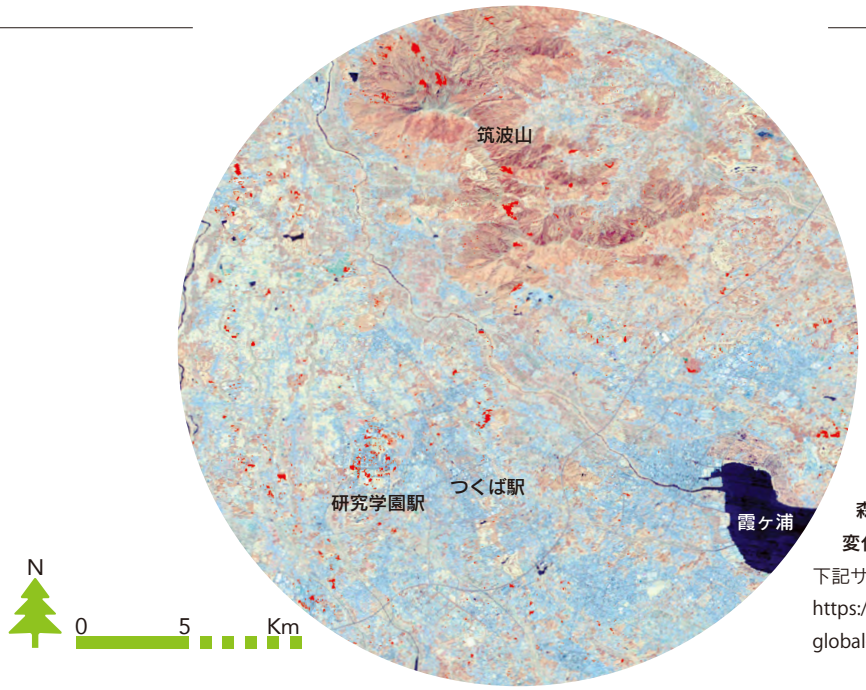
お問い合わせ
森林総合研究所
企画部　広報普及科　広報係
TEL　029-829-8372
Email　kouho@ffpri.affrc.go.jp

ISSN 1883-0048

自然探訪
9

世界森林変化図

文と写真◉髙橋 正義 Takahashi Masayoshi
森林災害・被害研究拠点



森林域で2000年から2019年に変化が生じた場所を赤く塗ってある
下記サイト「世界森林変化図」より。
https://glad.earthengine.app/view/global-forest-change

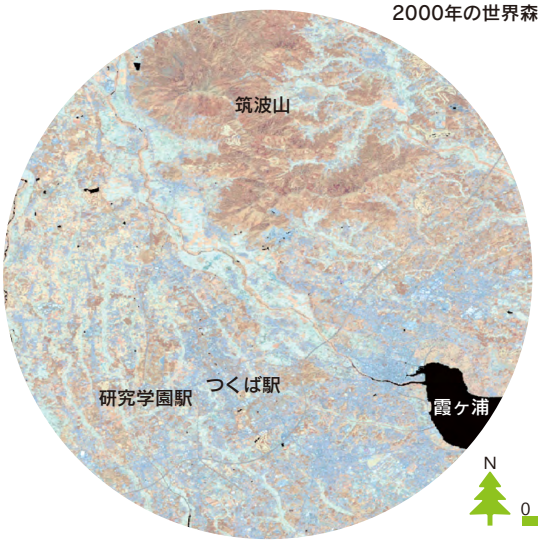
いつの間にか身近な森が消えていたなんてことはありませんか？ 米国メリーランド大学の研究者が作った「世界森林変化図」で調べてみるとその理由がわかるかもしれません。この変化図は、2000年から2019年までの毎年、人工衛星から撮影された雲のない画像をつなぎあわせて比較し、どこが変化したかを公開しているものです。

たとえば、茨城県のつくば駅を中心とした地域の2000年と2019年の衛星画像を拡大して比較してみましょう（下の図）。赤みがかった場所が森林で、図の上部、筑波連山周辺などに森林がみられます。画像を見比べると、北西から南東に幾筋も流れる川沿いの低地に広がる農地（淡い水色の場所）のちがいに目がいきますが、よくみると森林域にも変化している場所があります。

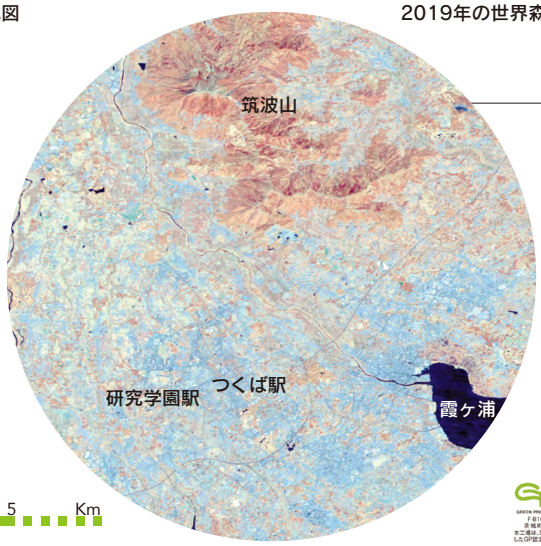
変化した場所を赤く塗ってみるとわかりやすいでしょう（上の図）。研究学園駅周辺に赤い斑点が集まった場所があります。つくばエクスプレス（TX）の開通は2005年なので、鉄道や土地開発のために森林が伐り開かれ、消失したのでしょう。同じような森林変化は、つくば駅の北側などTX沿線にもみられます。

筑波連山にも森林が変化している場所があります。稜線を走る筑波パープルライン沿いです。木材生産のために森が伐採され、その後ふたたび植林されたのでしょうか？「世界森林変化図」は森林の変化を知るのにとても良いツールです。地図を眺めているだけでも世界中で起きている森林の変化の様子を想像することができるでしょう。サイトにアクセスして、森林変化を巡る世界一周旅行の気分を味わってみませんか。♠

2000年の世界森林変化図



2019年の世界森林変化図



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で印刷しています。
20.10.10000
リサイクル適性の表示：紙へリサイクル可

Forestry & Forest Products Research Institute No.50 2020
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