

Forestry & Forest Products  
Research Institute  
No.48 2020

# 季刊 森林総合 研林

特集●

## 漆とウルシ

巻頭インタビュー●

日本の伝統工芸と出会う旅

元日本代表サッカー選手

中田 英寿

聞き手・田端 雅進 (東北支所 産学官民連携推進調整監)



48





表紙写真

(写真＝田端雅進)

漆液を採取する「漆掻き」をしたウルシ林（茨城県常陸大宮市）。漆を掻いた跡が、ウロコ模様のように造形的な風景をつくりだす。▶P.10

編集協力：

株式会社サニーサイドアップ

松瀬 恵子

## 特集担当◎

山中 高史

田端 雅進

## 編集委員◎

尾崎 研一（編集委員長）

桃原 郁夫

片岡 厚

田原 恒

井道 裕史

高梨 琢磨

## 巻頭◎ Interview

## 日本の伝統工芸と出会う旅

中田 英寿 元日本代表サッカー選手

聞き手・田端 雅進（東北支所 産学官民連携推進調整監）…………… 3

## 特集◎

## 漆とウルシ…………… 8

## 研究の森から◎

ウルシの優良クローン選抜と遺伝資源の評価…………… 14

井城 泰一（林木育種センター東北育種場）

田端 雅進（東北支所 産学官民連携推進調整監）

ウルシを健全に育てるための適地とは？…………… 16

小野 賢二（東北支所）

平井 敬三（立地環境研究領域）

## 森林講座瓦版◎

樹木もストレスをうける！？…………… 18

横田 智（樹木分子遺伝研究領域）

## インフォメーション◎…………… 19

プレスリリース 森林総合研究所研究報告

## 自然探訪◎

アキグミ…………… 20

山中 高史（研究ディレクター）

季刊「森林総研」 2020（令和2）年3月13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。

# 日本の 伝統工芸と 出会う旅

中田 英寿

元日本代表サッカー選手

南から北まで、  
心ひかれる日本の文化との出会いを求めて  
旅をつづける中田英寿さんに、  
漆をはじめとする伝統工芸についてお聴きしました。

聞き手・田端 雅進(東北支所 産学官民連携推進調整監)





漆器に装飾を施す「加飾」の指導を受ける中田さん。<sup>ちんきん</sup>「沈金」は、金粉を用いる時絵技法<sup>ときえ</sup>のひとつで、漆の塗膜に刃物で溝を刻むようにして図案を描き、そこに金粉を埋めこむ。

## 漆をめぐる状況と漆サミット

「漆器<sup>しつき</sup>」と聞いて、みなさんはどのようなイメージをお持ちでしょうか？

現代では、多くの人が「漆器」<sup>しつき</sup>として使っている器のほとんどは、漆<sup>うるし</sup>以外のカシュー<sup>\*</sup>や合成樹脂を塗った「合成漆器」のことが多いのではないだろうか。

しかし本来の「漆器」とは、塗料として漆を塗ったもののことを指し、合成漆器とはまったく異なるものです。生活様式の変化に伴い、こうした漆器などの日本の伝統文化への理解がしだいに薄れてきているようです。

そこで2010年に、森林総合研究所や大学、漆生産者や行政等の有志が集まって漆サミット実行委員会を組織し、「漆サミット」を立ち上げました。漆に関わるすべての人々が一堂に会し、情報交換や相互理解、協働作業を通して漆産業における技術・文化の継承と発展を図ることを目的としています。この漆サミットは、これまで明治大学をはじめ、漆に関わる産地である岩手県二戸市浄法寺町や、漆器の産地である石川県輪島市などで開催され、2019年で11回目を迎えました。

漆サミットを開催する中で、日本の漆文化を継承し、さらに発展させるためには、漆に関わる人びとのネットワークの形成や、諸機関との連携・強化の必要性が強く望まれるようになりました。それを受けて、漆サミットを開催する主体として、2016年3月に「日



京都府福知山市でのウルシ林の見学会(左)と、鎌倉彫の体験ワークショップ(右)



# 漆サミット 2019 in 弘前

これからの国宝・重要文化財の保存・修復  
—国産漆の特性を理解し国産漆の安定供給を探る—  
令和元年 11月15日(金)～17日(日)  
弘前市立観光館【入場無料】  
JR「弘前駅」からバス 15分

11月15日(金)	観光館多目的ホール(鑑賞会は弘前市内)
10:00～10:15	開会式
10:20～11:20	基調講演「国産漆の特性を活かした国宝・重要文化財の保存・修復」 講師：重要無形文化財「蒔絵」保持者(人間国宝) 室瀬和光氏
11:20～12:20	基調講演「弘前藩の漆器の系譜と漆継承」 講師：弘前市文化財審議委員長 稲井敏雄氏
12:50～13:50	ポスター発表
14:00～17:00	講演・パネルディスカッション「これからの国産漆増産に向けて」
18:00～20:00	懇親会【参加費は事前申し込みが必要ですが、有料】
11月16日(土)	観光館多目的ホール
10:00～12:00	講演会「施文の漆製品とウルシの利用」
12:50～13:50	ポスター発表
14:00～17:00	講演会「地方産生を目的とした国産漆の普及啓発の取組と課題」
11月17日(日)	重要文化財「浄観為信堂」・足利義満館
8:00～14:00	重要文化財「浄観為信堂」・足利義満館見学会【参加費500円・有料】

主催：日本漆アカデミー  
共催：(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所、弘前市教育委員会  
後援：林野庁、(地協)青森県産業技術センター、NPO法人 竜木昌の会

【問い合わせ先及び懇親会と見学会の申し込み先】  
(国研)森林研究・整備機構 森林総合研究所東北支所 田嶋雅道 ☎019-648-3950  
日本漆アカデミー運営委員会 e-mail: info@urushisummit.jp  
日本漆アカデミーHP http://urushisummit.jp/

本事業は文化庁「ふるさと文化財の森システム推進事業」普及啓発事業の一環として実施するものです

## 漆サミット2019ポスター

**\*Key Words** カシュー(カシューノキ、カシューナッツ)  
ブラジル原産のウルシ科の常緑高木。果実の仁(種子の中にある核の部分。胚と胚乳とからなる)は、食用のカシューナッツとして知られる。果実の殻にふくまれる油性の液には、漆に似た成分がふくまれており、硬質で光沢のある被膜をつくることからカシュー塗料として利用されてきた。さらに化学溶媒と混合させて、代用漆塗料として使われている。





## 中田 英寿 (なかた ひでとし)

1977年生まれ。山梨県立韮崎高校卒業後、Jリーグ ベルマーレ平塚(現湘南ベルマーレ)に入団。1996年アトランタオリンピックに出場。2006年ドイツW杯のブラジル戦を最後に29歳で現役を引退。引退後は世界を旅し、2009年より全国47都道府県をめぐり旅をスタート。「工芸」だけでなく、300蔵近くの蔵元をめぐるなど、「食・農」「日本酒」をキーワードにいまも、旅をつづけている。

### 漆サミット●INTERVIEW

## 日本のことをよく知らない自分に気づいた。 それが、日本全国への旅のはじまりだった。

こうして漆をめぐる状況の中で、より多くの方に漆というものを改めてお伝えしたいと考えました。今号では、「漆とウルシ」と題した特集記事において、漆の基礎的な解説をするとともに、元・日本代表サッカー選手で、現在は日本の伝統文化に関心の高い中田英寿さんにインタビューを行いました。

中田さんは、JリーグやイタリアセリエAのペルージャ(世界の名門トップチーム)、日本代表選手としてサッカーワールドカップやオリンピックで活躍した後、2006年に現役を引退。引退後は、世界を旅しながら見聞きた体験から、いまこの地球上で起きている

### 工芸との出会い

本漆アカデミー」を発足させました。このアカデミーを母体として、これまで国産漆の特性や評価、漆掻き技術などに関する講演会、鎌倉彫や津軽塗などを体験するワークショップ、ウルシ植栽地や国宝・重要文化財の保存・修復に関わる見学会などを企画主催してきました。これらの活動を通して、漆に関わる知識の普及啓発や相互交流を担うことが、これから期待されています。

昨年の青森県弘前市の漆サミットでも、森林総合研究所が中心となり、ウルシ林の資源造成、育成および管理などに関わる研究成果の普及を行いました。国宝・重要文化財の保存・修復には、原則100%国産漆を使うように、生産者、漆精製者、消費者をつなぐ橋渡しを行っています。

さまざまな問題を身近にできることから解決しようと、2008年に「TAKE ACTION! 2008+1」キャンペーンを立ち上げます。さらに翌年からは、全国47都道府県をめぐる旅をスタートさせました\*。旅を始めたきっかけについて中田さんはつぎのように語っています。

「海外でまず聞かれるのがサッカーのこと。そして、つぎに聞かれるのが、日本についてでした。いかに自分が日本について知らないかということに気づかされ、それを知るために、47都道府県をまわってみようと思ったんです」

中田さんは、旅する中で工芸に興味を持たれ、「漆」とも出会いました。

今回の取材の直前にも、中田さんは茨城県の大子町で、漆掻きを体験してきたそうです。秋も終わりのことで、この時期、漆液は粘度が高いのが特徴です。これまで、日本の漆生産の最大産地である岩手県二戸市浄法寺町でも漆掻きの体験をしたという中田さんに、漆の話を中心として、伝統工芸についてお話をうかがいました。

### 若者に魅力的に伝えるということ

——伝統工芸との最初の出会いは？

「旅をスタートしたのは沖縄でした。沖縄にも漆器がありますけれど、最初の出会いは漆



### \* Key Words REVALUE NIPPON PROJECT

2009年の春からはじまった中田英寿さんの全国の工芸家や農家、酒蔵などをめぐり旅を受けて、TAKE ACTION FOUNDATIONがはじめたプロジェクト。より多くの人に「知ってもらう」きっかけをつくることで、日本の伝統文化の継承・発展を促すことを目的とした。2016年にパナソニック汐留ミュージアムで完成した作品の展覧会が行われた。写真は、同展覧会の図録『REVALUE NIPPON PROJECT 中田英寿が出会った日本工芸』(マガジンハウス)





くろし らでん  
黒漆と螺鈿に真珠をあしらったバングル

工芸家:山村慎哉、コラボレーター:テレジータ・  
フェルナンデス、ヴァネッサ・フェルナンデス、  
アドバイザー:中田英寿

REVALUE NIPPON PROJECTより



漆塗りのバングルの箱

## 巻頭◎対談

# いまの若い人がよさを感じるものをつくって、それを、きちんと伝える工夫が必要なんだと思う。

器ではなく、焼き物か織物だったかと思えます。僕は、琉球漆器の発色のいいぬけたあの色は大好きです。」

——いま、伝統的工芸品の生産額や従事者数などは右肩下がりでへってきています。漆屋さんなど漆で生計を立てている人たちの生業が成立しにくくなっている状況があります\*。

「漆器というのが、漆を使うことが大事なのか、器を作ることが大事なのか、よくわからなくなってきたいるんじゃないでしょうか。いまの生活に合う器がちゃんと作られていて、いまの人たちがいいなと思うデザインであれば、漆器でも売れると思うんですよ。

いまの人たちは『漆器だから買う』というわけじゃなくて、その器が漆器なのか、人工塗料なのかということをあまり気にしていないんだと思います。だから、『素材がなににだから売れない』ということではないと思いますね。」

——いまの人は漆に興味がないということでしょうか？

「興味がないのではなくて、みんな知らないだけだと思います。素材によって長所や適した使い方があるということを知れば、興味を持つ人がふえる可能性は十分にあって、伝統産業が衰退しているのではなく、使い方や情報を知っている人がへっているだけだと思います。現代の若者のライフスタイルに合わせて魅力的に伝えることが大事です。」



彫られた溝に生漆を塗りこみ、金粉を蒔いて図案を浮かせ上げる。

たとえば、若者をターゲットとするならば売り場所をいわゆる伝統工芸の場所から、ファッションのお店に変えるだけで、興味を持つ可能性がすごく高まると思います。ターゲットに合わせて適した伝え方をすること、ということを考えないといけない。

ただ『若者は興味がない』とは僕は思わないですね。伝わらないのだと思います。」

## おもしろければ、人に伝わる

——伝統工芸が模索する道として、新しい表現やアピールの場の創出、現代アートとのコラボにひとつの道をみつけることができるでしょうか？

中田英寿の本

に・ほ・ん・も・の

『に・ほ・ん・も・の』(KADOKAWA)

沖縄から北海道まで、中田さんが旅をつづける中で出会った数知れない「わざ」「ごちそう」「おもてなし」「にほんしゅ」「おみやげ」の中から、選りすぐりの人・モノを紹介した本。

## \* Key Words 国産漆の現状

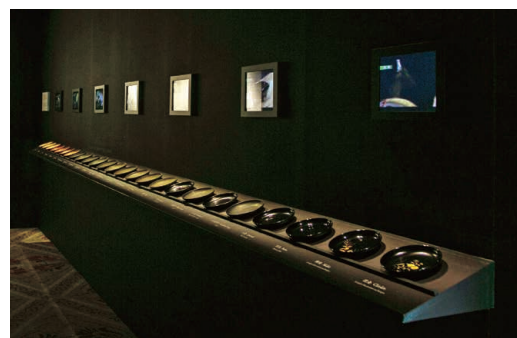
ウルシの原産地は中国で、漆の文化圏は、日本、中国、東南アジアなどに広がっている。現在、漆芸に使われる漆の98%は、輸入漆となっている。文化庁の調査試算では、国宝・重要文化財の保存・修復のために年間平均2.2tの漆が必要とされているが、2017年度の国産漆の生産量は1.2tにとどまっている。(くわしくは▶P.8～13)





# 木皿

工芸家:佐竹康宏、コラボレーター:田村菜穂、アドバイザー:伊東豊雄  
REVALUE NIPPON PROJECTより



中田さんの主催するイベントでは、  
漆塗の工程を展示している。

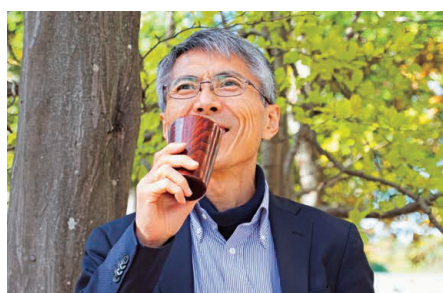
「工芸もアートも、それこそ建築やデザインなんかも、現代では垣根がなくなっている。ボーダーがなくなっている時代だと思っています。そうした意味では、伝統工芸にとっても非常にいいチャンスなんじゃないでしょうか。アートフェアでも工芸的な作品がだいぶ出てくるようになってきていて、そうした環境の広がり、解釈の広がりができているように思います。そのことを個々の伝統工芸家の人たちがどう思うか。『嫌だ』と思う人たちもいれば、『ああ、それはいいんじゃない』という人たちもいるでしょう。」

いろいろな考えがあるのは当たり前だし、正解はないと思います。ただ、自分を、そして周りを変えられるのは結局、工芸家自身なのだろうと思います。

いわゆる工芸関係のギャラリーやデパートだけで見せようとすると、どこへ行ってもある程度、伝統工芸に親しんだ年配の方たちが多い。それを新しい取り組みの仕方をしたり、新しい場所で見せたりすると、お客さんの層も広がってくる。

これまで自分のプロジェクトでも、何か行うとき常に大切にしてきたのは、自分が楽しいと思うことをやること。どんなことでもおもしろければ参加する人も増え、結果、より多くの人に伝わっていく。だから、いかに楽しくできるか、それを徹底的に考え工夫していくことは、新たな可能性を広げるチャンスになるんだと思います。」

———ありがとうございます。



聞き手：田端 雅進（たばた まさのぶ）

（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所 東北支所 産学官民連携推進調整監。専門は森林保護学。昆虫と菌類の共生および病気の発生メカニズム、近年は素材としての漆に魅せられ、おもに漆生成メカニズムを研究中。また、漆の良さを広めるための漆サミットを毎年開催、日本漆アカデミー会長を務める。共著に『生活工芸双書 漆1』（室瀬和美・田端雅進監修 農文協）





黄～紅葉 落葉広葉樹であるウルシは、秋になると黄～紅葉し、葉を落とす。

特集●

# うるし 漆とウルシ

古代から近代にいたるまで、  
漆は、もっともすぐれた日本の塗料として  
その地位を保ちつづけてきました。  
漆工芸の文化と、それを支える  
樹木のウルシについてみていきましょう。

\* 樹脂をふくむ木部樹液や工芸文化を「漆」、  
樹木名を「ウルシ」と表記しています。





実生苗 春に新芽から葉を広げ始めた。



葉 葉の軸の左右に9～15枚の小葉が奇数枚、鳥の羽根のようにならぶ。

## 9000年の歴史をもつ漆文化

日本で古代から使われてきた塗料、それがウルシの樹脂を含む木部樹液を利用した漆です。

ウルシは、ウルシ科ウルシ属の落葉高木で、日当たりのよい場所を好む陽樹です。ウルシの原産地は、野生種が生育する中国揚子江中・上流部から東北部にかけてと考えられています。中国をはじめ、日本や朝鮮半島などに分布していますが、おそらく日本のウルシ林は、縄文時代以降渡来したウルシが、漆液を採るために植栽・育成され、人が利用・管理することで成立してきたのでしょう。

日本では北海道から徳島県まで分布し漆液が採取されていますが(▼P.12)、その生産量の7割は岩手県二戸市<sup>にのへ</sup>などが占め、ついで茨城県常陸大宮市、大子町<sup>だいご</sup>など奥久慈地方が2割を占めています。

漆器をはじめとする漆工芸は、中国でも古来行われてきましたが、日本ではいくつもの縄文遺跡から漆塗りの土器や櫛<sup>くし</sup>、弓、ヤジリを柄につける接着剤として漆を利用した痕跡などが発掘されています。なかでも、縄文時代早期(約9000年前)の垣ノ島B遺跡(北海道函館市)から発掘された装飾品には赤色顔料と漆が利用されていた可能性が指摘され、鳥浜貝塚(福井県若狭町)の1万年を超える古い地層から



6月中旬に開花した雄花(左)と雌花(右)

花は5月下旬から7月上旬に咲く。ウルシは雌雄異株といわれ、雄花はおしべが長く、雌花はめしべが突出して花粉の入った葯も退化している。雌木には、ろうそくづくりの原料となる蠟<sup>ろう</sup>がとれる実がなるので、古くは実を収穫利用した。

特集◎

## 漆とウルシ





#### うるしか 漆掻き

漆液を採取する「漆掻き」は、6月から11月の漆液の粘度が低く採取のしやすい時期に行われる。まず、カマで樹皮を平らに削り落とし、つぎにカンナで一字に傷をつける。さらにカンナの反対側についているメサシとよばれる刃で辺材部まで傷をつけ、できた漆液をヘラで掻きとって掻き樽へと集める。最初に傷をつ

けてから、4日おきに傷をつけては採取をくり返す。傷をつけて4日おくことで、ウルシは傷を治すためにより多くの漆液を生産する。最初に傷をつける「目立て」の後、初夏の「初漆」から夏の「盛漆」「末漆」秋の「裏目漆」そして、初冬の「留漆」まで順次、漆液を掻いていく。採取する時期によって、漆の質がちがう。

ウルシの枝が発掘されるなど、日本での漆文化の歴史は、考古学の新しい発見とともに、大きくさかのぼりつつあります。

#### 漆液の採取

ウルシは、いちばん外側の年輪（辺材）と樹皮との間に形成層とよばれる生育の活発な層があり、形成層のすぐ外側が内樹皮とよばれています。内樹皮には、水分や養分を運ぶ管が縦に走り、さらに樹脂をつくる樹脂道がネットワークをつくっています。

ウルシが傷つけられると、樹脂道から漆液が流れ出て、空気にふれることで粘りがまして、かたまります。いわば、かさぶたをつくるようなもので、漆液がかたまることで、菌の侵入を防いだり、傷を治したりしていると考えられます。

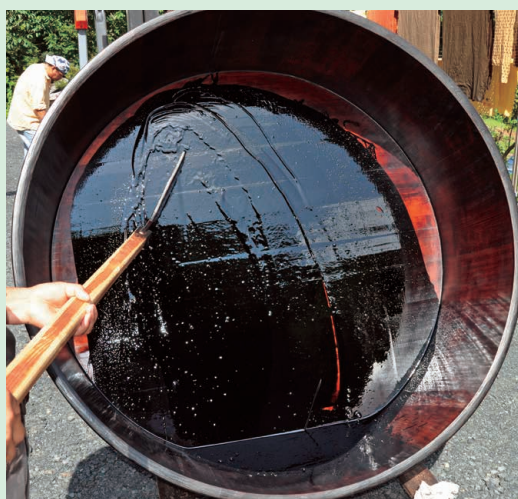
漆液を採取するには、ウルシの幹に傷をつける必要があります。これを「漆掻き」といいます。また、ウルシの実からは、ろうそくの原料となる蠟をとることができます。江戸時代は、この蠟をとるための実の収穫と、漆液を採るための漆掻きを同時に行っていたことから、木を育てながら数年に一度漆液を採る「養生掻き」という採取法が行われていました。いまでは、1年でより多くの漆液を採取するために漆を掻いたあとに木を伐採する「殺し掻き」がおもに行われています。



#### ウルシの断面とにじみでる漆液

樹皮には外樹皮と内樹皮があり、内樹皮に水や養分を運ぶ管がある。さらに樹脂道が縦横に走っている。樹皮が傷つけられると、からだを守るために形成層の外側にさらに樹脂道がつくられて、より多くの樹脂で傷をふさごうとする。加えて、内側の辺材が傷つけられることで木部樹液が流れでて、樹脂とともに漆液として流出する。





漆の精製。ナヤシ(上)とクロメ(下)

生漆をかきまぜつづけると、粒子が細かく均一になり乳白色になる(ナヤシ)。さらに天日にあててかきまぜると酸化して色が黒っぽい透明感のあるクロメ漆となる。



カマ 樹皮を削る

カンナ  
傷をつける

メサシ

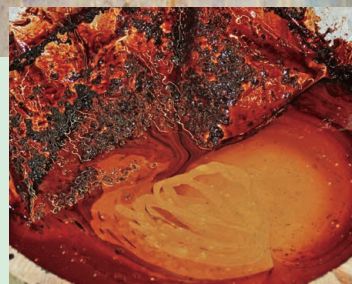
掻き樽(タカツゴ)  
漆液を入れる

ヘラ  
漆液を掻き採る

漆掻きの道具



荒味漆



生漆

## 漆の精製と科学

漆液は、おもにウルシオールとよばれる脂質成分と水分などからなっています。にじみでた漆液は空気中の酸素にふれると液にふくまれる酵素(ラッカーゼ)がはたらき、粘度を増して数時間で固化してしまします。そこで採取した漆液は樽に移され、空気にふれないように紙のフタをして保存します。1カ月ほど発酵が進むと、その後は落ち着くので、紙のフタを交換しながら涼しいところに保管して保存します。

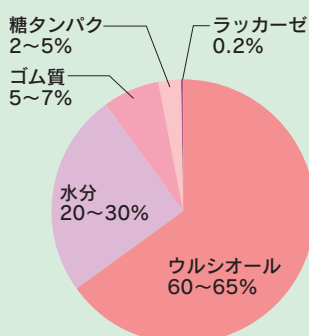
採取したままの漆液が「荒味漆」です。荒味漆には、樹皮などのゴミがふくまれているので、布で濾過してとりのぞきます。こうしてできたのが「生漆」です。

さらに、漆の質を高めるために、「ナヤシ」と「クロメ」という精製作業を行います。「ナヤシ」は、生漆をよくかきまぜることで、本来は溶け合わない脂質のウルシオールと水の粒子をきめこまかくすることで混ぜあわせ(エマルジョン)、木地に塗ったときに厚みやツヤがでるようになります。

さらに炎天下で40℃を超えないようにしながらかきまぜて、水分を3〜5%まで飛ばす「クロメ」を行うことで、酸化が進み、色が黒っぽくなってほどよい粘りを生みだします。



ウルシ林



### 漆の成分と固化するしくみ

生漆には、ウルシオールが60~65%、水分が20~30%のほか、ゴム質(多糖類)、糖タンパク、ラッカーゼ(酸化酵素)がふくまれている。漆液が空気にふれることで、酵素のラッカーゼがウルシオールなどの成分を結びつけ固化する。水がぬける乾燥で固化するのではなく、ラッカーゼによって酸化重合することかたまる。

## 特集◎ 漆とウルシ





輪島塗蒔絵椀

漆は、一説によると「うるわし」「うるおす」という言葉からそう呼ばれるようになったともいわれる。漆器には、深みのある光沢がそなわっている。

## ウルシ林の植栽地 ● と 漆器の代表的な産地 ●



## 漆の色と加飾

縄文時代から、器物をはじめとするさまざまなものを漆は彩ってきました。垣ノ島B遺跡で発掘された9000年前のものにされる装飾品も、赤色顔料とともに漆が使われていたことを示唆しています。朱い色は、生命力を喚起するものとして、古代より好まれてきたのでしょう。

ところで、生漆を精製しただけのクロメ漆は、透明な黒茶色をしているので、そのまま木地に塗り重ねても木目の透けた塗装となります。これを「透漆」といいます。漆に色をつけるには、朱漆では、ベンガラ（酸化第二鉄）や辰砂（硫化水銀）、黒漆では、鉄粉や煤などを生漆に混ぜてナヤシ・クロメ作業を行うことで色を着けます。また、植物油を溶媒として混ぜることで、つややかな光沢をだすこともできます。

漆は、原料の混ぜ方や精製の仕方によって、さまざまな質感の塗装を施すことができるのです。また、さまざまな技法による装飾を施す「加飾」によって、産地ごとにそれぞれに特色ある漆工芸品をつくってきました。

## 漆とウルシのこれから

森林総合研究所では、日本各地のウルシ植栽地で植栽木を枯死させている白紋

### 実生苗、分根苗、萌芽更新

ウルシ資源をふやす方法には、タネから育てる実生苗、根から発芽させる分根苗、切り株や根からの萌芽を使う萌芽更新がある。実生苗は、いちどに多くの苗をふやすことができ多様性を確保することができる。一方、分根苗は漆液が多く採れるなどの優良木を効率よくふやすことができる。



### ウルシの花の蜂蜜

岩手県二戸市では、ウルシの花期に集めた蜂蜜を特産品として売っている。

### ウルシの実と漆蠅のろうそく

ウルシの近縁種であるハゼノキから採る木蠟が広く知られるが、ウルシの実からも木蠟を採ることができる。



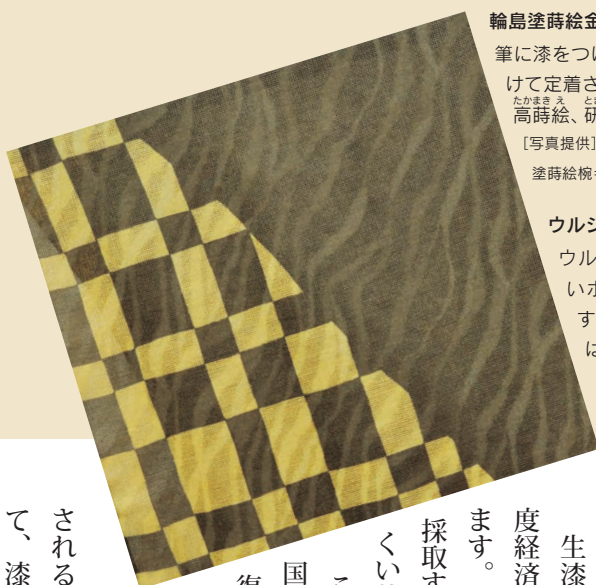


ウルシの持続的管理への取り組みのひとつ  
白紋羽病によるウルシ集団枯死(上)と、枯死を引き起こす白紋羽病菌(下)。伝染機構の解明や防除について研究を行っている。



#### 輪島塗蒔絵金蒔

筆に漆をつけて描き、金銀粉を蒔きつけて定着させ、文様を表す。平時絵、なかまきえ、とぎだしまきえ、高時絵、研出蒔絵などの技法がある。  
〔写真提供〕輪島塗蒔絵金蒔、蒔絵筆、輪島塗蒔絵桶=輪島市



#### ウルシ染め

ウルシの材にふくまれる黄色いポリフェノール成分には、すぐれた染色性がある。左は石川県鳳珠郡穴水町で行われているウルシ染め。

森林総合研究所では、漆液の増産につながる優良遺伝子をもつクローンの選抜や、ウルシの植栽適地の検討など、健全なウルシ林を育てるための研究をつづけています(P.14~17) ▼研究の森から参照。  
漆は強靱で、環境への負荷も少なく、また工芸的な美しさをもったすぐれた塗料です。伝統工芸への利用や補修はもちろんですが、身近な暮らしの中で、気軽に使える新しいデザインの世界も切り拓いていきたいものです。

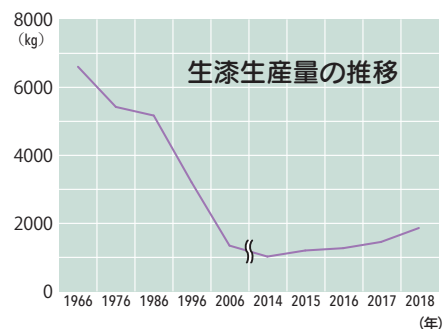
こうしたなか、平成27年に文化庁は、国宝・重要文化財建造物の保存・修復には、原則として国産漆を使うことを通知しました。また、国宝・重要文化財の保存・修復のためには、年間平均2.2tの漆が必要とされるとの調査結果を発表。これを受けて、漆の生産をふやす機運が高まっています。

羽病や疫病、実生苗の生産を阻害するうどんこ病の研究を行ってきました。また、漆液を早期に低コストで生産するための萌芽木の密度管理など、ウルシ林の造成・管理についての研究が続けています。  
生漆の生産量は、バブル期を経て、高度経済成長期の16分の1にまで減っています。生業としてウルシを育て、漆液を採取する生産者は、暮らしが成り立ちにくい状況となっています。



参考にした本

『地域資源を活かす 生活工芸双書 漆1』  
(室瀬和美 田端雅進 監修 農文協)  
漆掻きと漆工、ウルシ利用について。



## 特集◎ 漆とウルシ



# ウルシの 優良クローン選抜と 遺伝資源の評価

## 伝統文化を支える国産漆の供給危機

ウルシは、日本や中国に広く分布しているウルシ科の落葉高木です。そのウルシから得られる、樹脂を含む木部の樹液（漆）が「漆」です。漆は、9000年前の縄文時代から使われてきた天然塗料で、接着剤や食器（漆器）などとして用いられるだけでなく、国宝や重要文化財の保存・修復に欠かせない材料でもあります。

平成19年度からは日光の重要文化財の保存・修復にも使用され、国産漆の安定的な供給需要体制を確立する必要性が高まりました。こうした国宝や重要文化財は、本来の手法で保存・修復することが文化の継承につながるとともに、漆は日本の伝統文化において象徴的な資材であることから、文化庁が国宝や重要文化財の保存・修復事業で使用する漆の原則100%国産化を発表しました。その必



写真1 漆滲出量の評価  
漆掻き職人の富永司氏が漆採取を行う。

要量をまかなうためには、今後、年平均約2.2トンの漆液が必要とされ、現在の国内生産量約1.2トンを倍増することが求められています。

## 優良クローンの選抜

国産漆の100%化に向けたウルシの優良クローン（生産に適したおなじ遺伝情報をもつ個体）を選抜するために、DNAマーカーを開発しました。DNAマーカーというのは、調べたい遺伝子を追跡するための目印となるDNA配列のことです。茨城県にある分根苗を使って作成されたウルシ林の31個体にそのDNAマーカーを組み込み、それぞれのクローンの遺伝構造を調査しました。

その結果、調査したウルシ林には4つの異なるクローンが混在していることがわかりました。一方、これら4つのクロー



写真2 漆がよく出るクローン（左）とあまり出ないクローン（右）  
漆がよく出るクローンは樹皮上に漆が垂れている。

ンについて漆液の滲出量を調べたところ、約3倍のひらきがあることが明らかになりました（写真1・写真2）。以上の結果から、漆液の滲出量とクローンの対応関係を明



# 研究者の横顔

## Q1. なぜ研究者に？

今から考えると、小さい頃から科学に興味があったので、それがきっかけになったのかなと考えています。

## Q2. 影響を受けた本や人など

大学時代の先生や学位論文の指導をしていた先生です。また、同僚を含む、これまで出会ってきた多くの研究者からも刺激を受けています。研究に対する姿勢や情熱など、日々刺激を受けています。

## Q3. 研究の魅力とは？

育種の研究や事業で開発された品種を通じて社会に貢献することが目標であり、研究を続けるモチベーションになっています。

## Q4. 若い人へ

「知りたい」という好奇心を持って研究を続けてほしいです。

(井城)



井城 泰一 Iki Taiichi

林木育種センター東北育種場



田端 雅進 Tabata Masanobu

東北支所

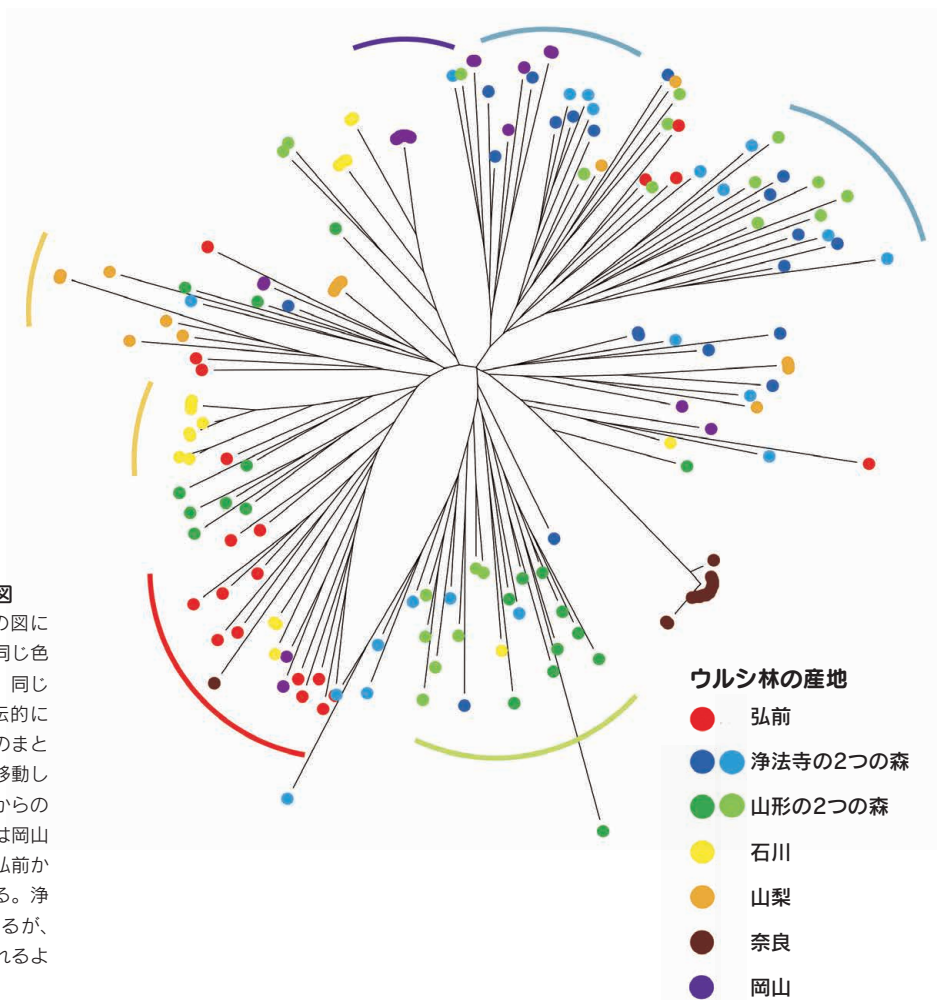


図1 全国9ウルシ林を対象とした遺伝的な関係図

図のマーカー(●)はウルシ1個体を示しており、この図によってウルシ個体間の遺伝的な類似性を表している。同じ色のマーカーは、同じウルシ林から収集した個体である。同じウルシ林からの個体は基本的にまとまっており、遺伝的にも類似している。逆に、同じウルシ林からの個体が別のまとまりに入ることもあり、これは別のウルシ林から苗が移動した可能性を示している。例えば、赤は弘前のウルシ林からの個体であり1つにまとまっているが、このまとまりには岡山(紫)や石川(黄)の個体も入っており、これらの個体は弘前から岡山または石川に苗を移動させたことをうかがわせる。浄法寺(青系)は大きくみると1つのまとまりになっているが、他の林からの個体も入り交じり、大きく2つに分けられるように見える。

らかにすれば、効率的に優良クローンを選抜し、生産力の高いウルシ林を造成できると考えています。

## 遺伝資源の評価

全国に生育しているウルシ林の遺伝的多様性や遺伝構造は、これまでほとんど明らかにされてきていません。ウルシ林の遺伝的多様性を調べることは、遺伝資源量を把握し、優良なクローン選抜や今後の育種を進める上でとても重要です。

そこで、ウルシ遺伝資源量を知るために開発したDNAマーカーを利用して、全国の漆の主要産地7カ所にある比較的大きな9つのウルシ林の遺伝的多様性を調べました。その結果、ウルシ林の集団によっては多様性が維持されていることを示す一方で、種苗が移動して混在したと考えられる集団内の遺伝構造が明らかになりました(図1)。

ウルシの育成には長期間を要するだけでなく、維持管理には下刈りなどの労力が必要なことから大規模な林を管理するのは容易ではありません。今後、ウルシの遺伝資源を管理するためには、いまあるクローンを長期的に保存して、1つのウルシ林の規模やその中のクローン数などについて、現実的な管理手法の検討が求められています。



# ウルシを健全に 育てるための 適地とは？

## ウルシを植えてみたものの

いま、国宝や重要文化財の保存・修復のために、国産漆を増産する必要性が高まっています。それに加えて、遊休農地を有効に利用するための対策のひとつとしてウルシの植栽が増えていきます。

しかし、ウルシを植えてみたものの、木の枝先が枯れる「梢端枯れ」が起きたり枯死してしまうこともあり、成長が必ずしも順調でない林もできています **写真1**。

## ウルシの植栽適地とは？

そこで、ウルシが植栽された土地の現地調査や土壌分析を行って、ウルシの生育良好地と生育不良地の立地条件をそれぞれ検討してみました。

土壌の断面を観察すると、生育不良地 **写真2** では、地下水位が高く極めて過湿な土の層や、非常に堅くしまった土の層



写真1 梢端枯れや枯死がみられたウルシ

が浅い深さにありました。そのため、多くの生育不良地は、根が問題なく伸長できる有効土層が薄いことがわかりました。このような土壌は、排水が不良で、一定期間水が停滞するために生成される「グライ土」や、「泥炭土」に相当することが多く、この土壌のタイプはウルシの植栽には適さないといえます。

一方で、生育良好地 **写真3** では、軟らかな土の層が60センチメートル程度、場合によっては1メートルを超える厚みをもっており、根が伸長できる有効土層が不良地に比べて厚いことや **図1**、水分が過湿になることがない土壌でした。これらの多くは「適潤性褐色森林土」や「適潤性黒色土（黒ボク土）」に相当していました。

さらに、生育不良地に比べて良好地の土壌は、通気性や透水性に重要な孔隙率が高く **図2**、保肥（養分保持）力の指標である陽イオン交換容量（CEC）も高い **図3** ことが明らかとなりました。

これらの結果は、これまで経験的にいわれてきた「ウルシは養分に富み、軟らかい表土が深く、排水良好で乾燥し過ぎない適潤な土地を好む」と一致していました。

## 健全なウルシ林の拡大のために

林業関係者の中で、古くから馴染み深い言葉として、「尾根マツ、沢スギ、中ヒノキ」というものがあります。これ



写真3 生育良好地の土壌の断面  
畑からの転換地



写真2 生育不良地の土壌の断面  
水田からの転換地

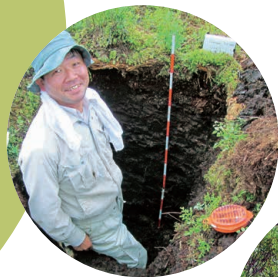
は、その場所の地形や土壌などの立地条件を考えて、その地の土壌に適した樹木を選んで造林することが原則であるという、長年の経験から培われた「適地適木」の基本を表現しています。ウルシを植え、健全なウルシ林を拡大する際にも、この原則は例外でありません。ウルシの植栽を考える際には、過去にどのような土地利用がされてきたのか、土地利用の履歴に留意しながら、水田として利用されていたところや、斜面下部の水が停滞するような場所には、ウルシを植栽すること避け、ウルシの植栽適地を適切に選ぶことが肝要です **図4**。



# 研究者の横顔

## Q1. なぜ研究者に？

子どもの頃から好奇心が強く、日々の疑問に対して自分自身で答えをみつけることができる研究者という職業に憧れを持っていました。大学に入学した頃は、当時ブームだったバイオの研究になりたいと思っていましたが、研究所に採用されてから森林土壌の研究者になりました。



小野 賢二 Ono Kenji

東北支所



平井 敬三 Hirai Keizo

立地環境研究領域

## Q2. 影響を受けた本や人など

小学3年生の時の国語の教科書です。チンパンジーの1日の生活を知るために、生態学者である大学の先生が山に行って穴を掘り、1日中、穴の中でチンパンジーの生活を観察する、という内容だったと記憶しています。研究を生業とした学者の、そうしたとても地道な調査によって、自分もふくめた子どもたちや人びとの好奇心が満たされているんだ、という事実を知って、小学生ながらにすごく衝撃を受けたことを鮮明に覚えています。

## Q3. 研究の醍醐味とは？

ある問題（疑問）に対して、自分自身で計画した調査、実験を通じて、答えをみつけることができる点だと思います。

## Q4. 若い人へ

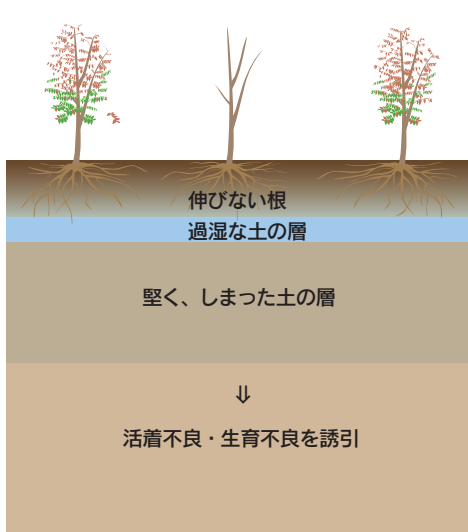
「初心忘るべからず」です。いろんなステージでの「初心」を心に留めながら、ステップアップしていければよいと思っています。

（小野）

### 生育不良地の土壌

（水田からの転換地など  
水が停滞しやすい平坦な場所）

梢端枯れや枯死の発生



### 生育良好地の土壌

（畑からの転換地や緩斜面の林）

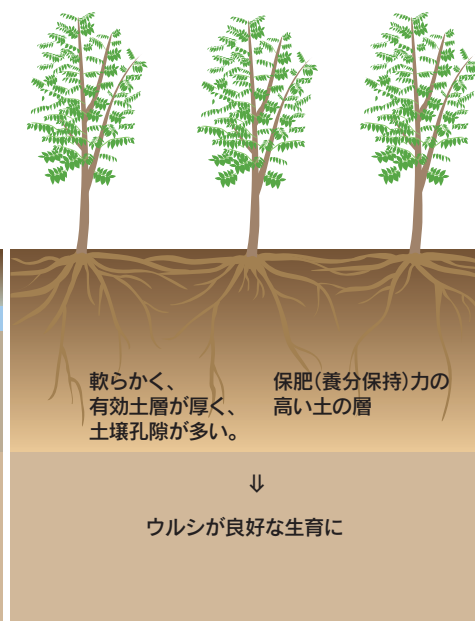


図4 ウルシの生育良好地、生育不良地の立地条件

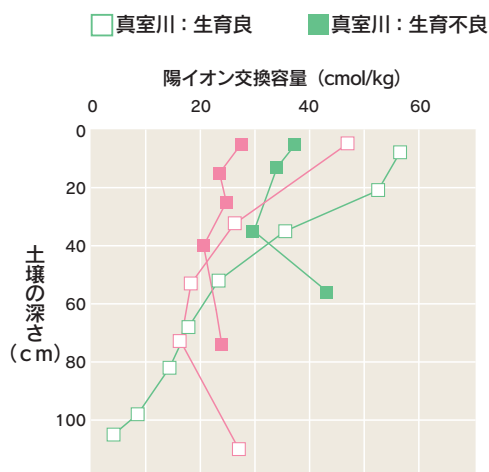


図3 陽イオン交換容量(養分保持力の指標)と土壌の深さの関係

ウルシの根が多く分布する表層土壌(0~40cm深)の陽イオン交換容量は、生育良好地の方が不良地より高い傾向がみられた。

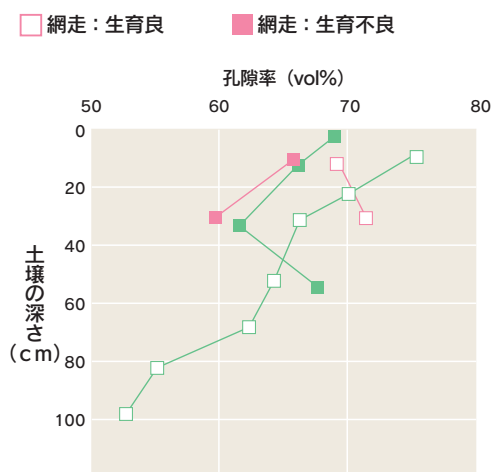


図2 孔隙率(透水性や通気性の指標)と土壌の深さの関係

ウルシの根が多く分布する表層土壌(0~40cm深)の孔隙率は、生育良好地の方が不良地より高い傾向がみられた。このことは、生育良好地の透水性や通気性が良好で、不良地の土にくらべて好気環境にあることを示唆している。

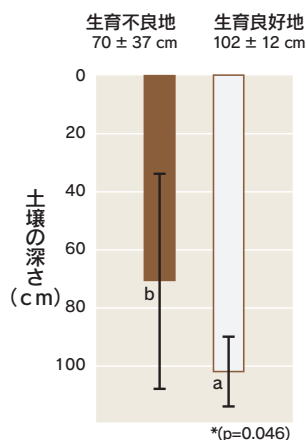


図1 生育良好地と不良地の有効土層の厚さ

ウルシの根が支障なく伸長できる有効土層は、生育不良地に比べ良好地で厚い傾向がみられた。グラフは、各地域で調査した値の平均値。





横田 智 Yokota Satoru  
樹木分子遺伝研究領域

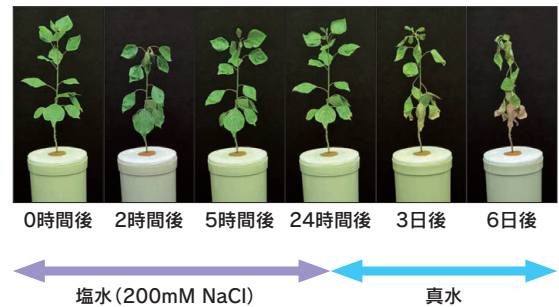
樹木の生育にとってマイナスとなる環境からの影響をストレスといいます。たとえば、著しい強光や高温、水分不足ですが、塩もそのひとつです。

平成23年の東日本大震災では津波によつて農林地に高濃度の塩が蓄積し、樹木が枯れたり、農地改良が必要になりました。また、平成30年の台風24号は海水から大量の塩分を関東地方にもたらし、イチヨウなどの樹木の葉が、秋の黄葉を前にして枯れるという被害が見られました。

塩はどのようにして樹木の生育をさまたげるのでしょうか。

図1は水耕栽培のポプラに24時間塩水を与え、その後、真水に換える栽培実験の結果です。塩水を与えて2時間後のポプラは萎れています。これは浸透圧の高い塩水から水を吸うことができなくなったことが原因です。吸水困難のために枯死するように思われたポプラですが、意外なことに5〜24時間後には萎れから回

## ■ 樹木もストレスをうける！？ ■



▲図1：塩によるストレスがポプラに及ぼす害

復しました。この謎を解くため、葉に含まれるNa（ナトリウム）イオンを測定すると、急激に増加していることがわかりました。Naの蓄積によつてポプラ内部の浸透圧が高まり、ふたたび吸水できるようになって萎れから回復したと推定されました。しかし、塩水から真水に換えて栽培を続けると、次第に元気がなくなり、6日後には枯れてしまいました。これは、高濃度に蓄積したNaが、ポプラの生理反応を阻害した結果であると考えられます。

このように塩ストレスには、異なる2つのステップがあるのが特徴です。早い段階では浸透圧による被害があり、その時に高濃度のNaを蓄積してしまうと、その後でNaイオンによる被害を被るのです。

（2019年2月15日開催講座より）

## 森林講座のお知らせ

5月22日(金曜日)

「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)

6月19日(金曜日)

「大気からの窒素流入が多い森林の渓流水」

小林 政広(立地環境研究領域)

7月15日(水曜日)

「知っているのと木造建築が  
おもしろくなる集成材とCLT」

平松 靖(複合材料研究領域)

9月17日(木曜日)

「ナノのちからで木材を長く美しく」

石川 敦子(木材改質研究領域)

11月6日(金曜日)

「長生きのこ「サルノコシカケ」の秘密」

服部 力(きのこ・森林微生物研究領域)

12月11日(金曜日)

「アロマでいっぱい森の土」

森下 智陽(東北支所)

1月15日(金曜日)

「乾燥に強いスギをみきわめる」

高島 有哉(林木育種センター)

2月10日(水曜日)

「木をつくり換える  
——ポプラのバイオテクノロジー——」

毛利 武(樹木分子遺伝研究領域)

3月5日(金曜日)

「未知なる道の世界  
——森の中につくられた様々な道——」

鈴木 秀典(林業工学研究領域)

会場●多摩森林科学園 森の科学館

時間●13時15分～15時

受講料●無料

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予防の観点から開催日時を変更する場合はホームページでご案内します。https://www.ffpri.affrc.go.jp/ffpri.html

◆お問い合わせ

〒193-0843 東京都八王子市甘里町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

Email:shinrinkouza@ffpri.affrc.go.jp



◀電子メール送付先  
二次元バーコード



森林総合研究所プレスリリース

ホームページに掲載したプレスリリースをご紹介します。詳しくお知りになりたい方は、下記案内より当所ホームページをご覧ください。

●2019年10月28日掲載

外来哺乳類を駆除して、鳥の数を増やす——世界自然遺産小笠原諸島の自然再生事業の成功と課題

森林総合研究所は、小笠原自然文化研究所と共同で、小笠原諸島（小笠原列島の国有林等における外来種のノヤギを駆除することで、クロアシホウドリ、オナガミズナギドリ、カツオドリ）の個体数が急速に回復することを明らかにしました。

ノヤギが踏み荒らすことなどによって、海鳥の繁殖を攪乱していたと考えられます。ノヤギの駆除が、海鳥の個体数の回復に功を奏した例は、世界でも初めてのことで、海鳥は海から陸に栄養を運んだり、ほかの島から種子を運んだり、生態系内でさまざまな機能を果たします。外来哺乳類の駆除で増加した海鳥によって、傷ついた生態系の修復が加



オガサワラカワラヒワ

速することを期待しています。

また、絶滅危惧種のオガサワラワラヒワという鳥を脅かしているのは、外来哺乳類クマネズミによる捕食である可能性も示しました。現在、オガサワラワラヒワは、母島属島と南硫黄島にしか生き残っていません。また、クマネズミのいない母島属島にはドブネズミが生息しており、ここでも個体数が減少しています。この鳥を絶滅させないためには、ネズミの駆除が不可欠です。

●2019年12月3日掲載

生物多様性保全と温暖化対策は両立できる——生物多様性の損失は気候安定化の努力で抑えられる

森林総合研究所は、立命館大学、京都大学、国立環境研究所、東京農業大学と共同で、パリ協定が目指す長期気候目標（2℃目標）達成のための温暖化対策が、森林生態系を含む世界の生物多様性に与える影響について評価しました。その結果、2℃目標の達成により生物多様性の損失の程度が抑えられることが予測されました。

温暖化を放置しておく、気温上昇により生物の生息環境が悪化する恐れがあります。2℃目標達成のためには、新規植林やバイオ燃料作物の栽培といった土地変化を伴う温暖化対策が必要ですが、同時に生物のすみかも奪い、多様性を低下させてしまう可能性があります。本研究では、2℃目標達成のための温暖化対策「あり」と「なし」それぞれの場合における将来の生物多様性損失の度

温暖化対策「あり」



気温上昇小



温暖化対策「なし」



気温上昇大



生息地の減少要因 X 気候変動 X 土地変化

合を、複数の統計学的な推定手法を使って、世界規模で比較しました。その結果、対策「あり」で2℃目標を達成した方が「なし」のままで温暖化が進行してしまった場合と比べて、生物多様性の損失の程度を抑えられることが、世界で初めて示されました。

森林総合研究所研究報告

第18巻4号（通巻452号）

▼論文

北海道における地がきダケカンバ更新地の樹高成長と表層土壌理化学の関係  
伊藤 江利子、橋本 徹、相澤 州平、古家 直行、石橋 聡

トドマツ人工林伐採後の地がき施設によるカンバ等の更新への効果  
伊東 宏樹、中西 敦史、津山 幾太郎、関剛、倉本 恵生、飯田 滋生、石橋 聡

日本の山菜10種、11部位のセシウム137の食品加工係数と食品加工残存係数・長期保存のためのレシピが放射性セシウム量を最も減らした  
清野 嘉之、赤間 亮夫

中部地方で発生したスズタケ（*Sasamophora borealis*）一斉結実に対する野ネズミ個体群の反応（英文）  
島田 卓哉、星野 大介、岡本 透、齋藤 智之、野口 和幸、酒井 武

▼短報

カラマツコンテナ苗における床替苗根腐病  
升屋 勇人、安藤 裕萌、八木 橋勉、齋藤 智之、野口 麻穂子

▼研究資料

森林総合研究所十町試験地における冬の気象および雪質の調査資料(9)（2014/15年～2018/19年5冬期）  
竹内 由香里、勝島 隆史、遠藤 八十一



P.3, 8



P.3,8,14,16



P.3,14,16



P.18,19



P.18,19,20



◀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。

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/topics/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





## アキグミ



文と写真◎山中 高史 Yamanaka Takashi

研究ディレクター

アキグミ

(Elaeagnus umbellata Thunb.)

**ア**キグミは、グミ属の落葉性小高木です。日本海側の新潟県、富山県および石川県などの河原、あるいは砂浜などに自生しており、秋になると、直径5ミリほどの赤い実をたくさん実らせます。

**グ**ミ属の樹木の根を掘りつつてみると、根には瘤のようなものがついています。

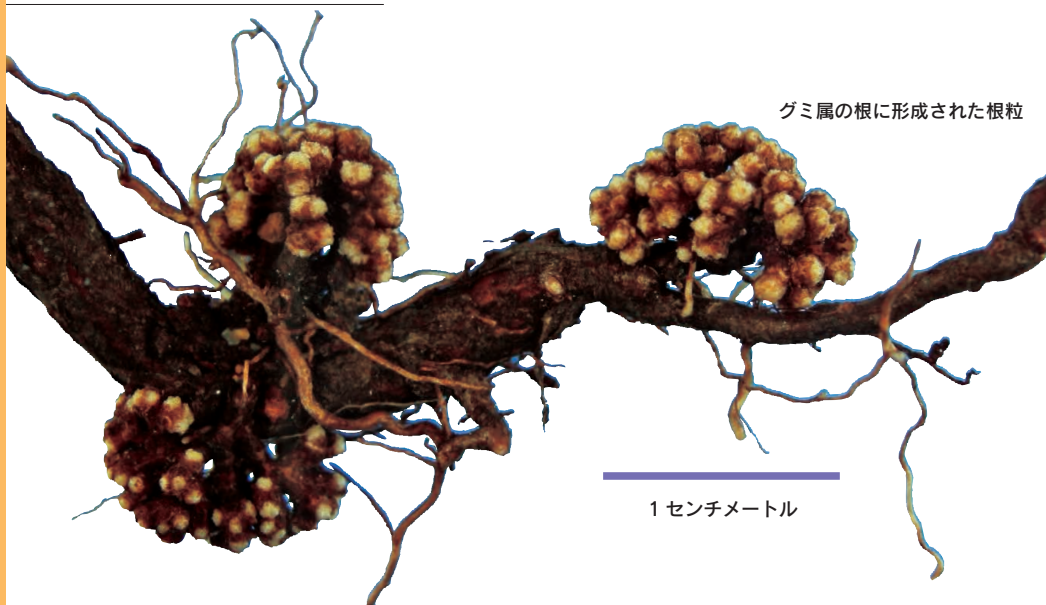
これは、根粒（根瘤）とよばれるものです。根粒は、窒素固定菌であるフランキア菌が根に感染することでつくられます。ネムノキやハギといったマメ科の樹木の根にも根粒はつくられますが、根粒を形成する微生物の種類は、樹種によってそれぞれが違います。

**空**気の成分の約8割は窒素です。窒素はアミノ酸やタンパク質として生物の生育に不可欠ですが、ほとんどの生物は空気中の窒素ガスを直接利用することができません。生物が利用できるアンモニアに窒素ガスを変換する（窒素を固定する）ことができるのは、窒素固定菌と呼ばれる一部の微生物だけです。フランキア菌はそのひとつで、グミの根に感染すると根粒をつくり、その中で、大気中の窒素をアンモニアに変換します。アンモニアは、グミの栄養分として利用されます。河川敷や砂浜など栄養分の少ない環境でも、この働きによって、アキグミは良好に生育することが出来ます。

**菌**による根粒を形成する樹木としては、グミの他にも、ハンノキ、モクマオウ、ヤマモモなどが知られています。これらはいずれも、砂防林、防風林、街路樹などに使われています。そうした栄養分の少ない環境でも生育できるのは、根粒菌の働きがあったことなのです。



グミ属の根に形成された根粒



1センチメートル



この印刷物はグリーン基準に適合した印刷材料を使用し環境配慮されたグリーンプリンティングに配慮しています。

20.03.10000

リサイクル適性の表示：紙ヘリサイクル可