

森林 技術



《論壇》温故知新と不易流行—再造林地の直面する課題—

／佐藤重穂

《特集》野鼠・野兎害ふたたび

南野一博／鵜川 信／山田文雄

●報告／小池辰典・上田裕文・小池孝良／Andreas Zingg

●連載 森林再生の未来Ⅲ-27／今井靖晃

木質バイオマス熱利用(温水) 計画実施マニュアル 基本編

(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会／編
定価 6,600 円(税込) B5 判カラー 264 頁
ISBN978-4-88965-270-3

最新刊!



木質バイオマス熱利用(温水) 計画実施マニュアル 実行編

(一社)日本木質バイオマスエネルギー協会／編
定価 6,600 円(税込) B5 判カラー 232 頁
ISBN978-4-88965-271-0

最新刊!



株式会社日本林業調査会

〒162-0822 東京都新宿区下宮比町 2-28 飯田橋ハイタウン 204
TEL 03-6457-8381 FAX 03-6457-8382
E-MAIL: info@j-fic.com http://www.j-fic.com/



シカ、カモシカ、ノウサギの食害防止に!!
幼齡樹保護カバー



くわんたいⅡ



- 軽い・設置が簡単
- 枝葉・幹も守れる
- 強風でも倒れない
- つる類が絡まない
- 通気性が良く蒸れない

製造元: 保土谷アグロテック株式会社

販売元: 大同商事株式会社

〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目10-8
TEL 03-5470-8491 FAX 03-5470-8495

森林 技術

JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION
http://www.jafta.or.jp

11

2022
No.967

表紙写真

『カラマツ林内のエゾヤチネズミ』
(北海道ふかや深川市)

南野一博氏 撮影

エゾヤチネズミは林業関係者の間では樹木をかじる厄介者として扱われていますが、キツネやフクロウにとっては冬期間の重要な食物として無くはない存在です。このネズミはカラマツ林で追跡している若いメスの個体で、つぶらな瞳や仕草はとても愛くるしく見ていて飽きません。来春にまた会えるのか、それとも食物連鎖の一部となってしまうのか……。

(撮影者記)

目次 CONTENTS

論壇 | 温故知新と不易流行

——再造林地の直面する課題——

佐藤重穂 ————— 2

特集 | 野鼠・野兎害ふたたび

北海道における野ネズミ被害と防除の変遷

南野一博 ————— 8

早生樹コウヨウザンの野兎害とその防除

鵜川 信 ————— 12

森林に被害を起こす

ノウサギや野ネズミの生態と管理

山田文雄 ————— 16

報告 |

歴史に学ぶ森林の持続管理 第23回国際歴史学会議

小池辰典・上田裕文・小池孝良 ————— 20

造林と倫理 Silviculture and Ethics

Andreas Zingg ————— 24

本の紹介 |

世界の森からSDGsへ

平野悠一郎 ————— 34

木になるサイト紹介 |

グリーンエージ オンライン アカデミー (GOA)

小山直人 ————— 34

統計に見る日本の林業 |

国産材の素材生産量の推移

林野庁 ————— 36

連載 |

新・誌上教材研究 [68]

子どもにすすめたい「森」の話

縄文人の木材利用

山下宏文 ————— 7

研修そして人材育成 [45]

20年かかって見えてきた研修テーマ

水野雅夫 ————— 28

チェンブレ! [30]

胸を張って、「林業はいいぞ!」と伝えるために

石川 元 ————— 30

産業界とともにめざす森林再生の未来Ⅲ [27]

3. 林業DX (デジタルツイン) への変革

①実用的かつ具体的なDXの基盤整備に向けた取組

今井靖晃 ————— 32

森と健康 みどりのリレー [6]

森、癒しの力、身体感覚を磨き、いのちをつなぐ

伏見正江 ————— 35

ご案内等

G空間EXPO/(37) 美しの森づくり活動コンクール/(37) もくネットちば 木材活用シンポジウム in 千葉/(38)
木でつくる中大規模建築の設計入門/(39) 松枯れ対策シンポジウム/(39) 協会からのお知らせ/40

温故知新と不易流行 —— 再造林地の直面する課題 ——

さとう しげほ
佐藤 重穂

国立研究開発法人森林研究・整備機構
森林総合研究所四国支所 産学官民連携推進調整監
〒780-8077 高知県高知市朝倉西町2-915
Tel 088-844-1121
E-mail : shigeho@ffpri.affrc.go.jp



国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所四国支所 産学官民連携推進調整監。専門は森林保護学。森林総合研究所、同九州支所、北海道支所を経て、令和元年から現職。昆虫、鳥類、哺乳類を主な対象として、森林の病虫害と森林管理法の関係や、外来生物の侵入による在来生態系への影響など、森林に生息する生き物の生態について研究している。

はじめに

近年、国内の各地で人工林の主伐が進んでいます。これは1950～1970年代の拡大造林期に植林された人工林が伐採適期を迎えたことによるとともに、国産材の生産力向上を指向する政策によるものです。人工林面積は全国で1,000万ha余りありますが、人工林の主伐に伴い、伐採地が増加しています。天然更新による有用樹種の再生が期待できる場所は限られているため、それ以外の場所では基本的には再造林を実施することになります。再造林にあたっては、植栽した苗木が着実に生育するように管理することが求められます。

かつて拡大造林してから、すでに数十年経過していますが、その間に林業の機械化の進展や近年普及しているコンテナ苗の導入など、施業方法が大きく変化しました。また、林業を取り巻く社会情勢も変化しており、木材価格の長期的な低迷、合板や集成材といった木材の利用方法の変化、林業労働力不足などが指摘されています。さらにはニホンジカの生息域の拡大といった自然条件の変化もあり、かつての拡大造林の際とはさまざまな条件が大きく変化しています。

こうした状況の下では、再造林する際にかつて注

意を払っていたことを振り返るとともに、新たに気をつけておく方がよいことがあるものと考えられます。そこで再造林を推進するうえで森林保護の観点から注意すべき点をいくつか紹介します。

気象害と病虫害

かつて拡大造林をしていた際にも気象害がしばしば発生していたことが記録されています。幼齢林ではまだ若い植栽木が強い日射や風雨にさらされるため、干害や凍害などが発生する場合があります。全国の森林気象害の統計によると、乾燥で植栽木が衰弱したり枯れたりする干害の98%が5年生以下の林分で発生しており、寒冷な気候条件で発生する凍害もほとんどが10年生以下の幼齢林分で発生しています。こうした気象害は若齢時に極端な乾燥や低温が発生することによって起こるので、気象条件や林齢による気象害の発生傾向を理解することが重要です。なお、干害や凍害のような気象災害は森林保険の適用の対象となります。一方、以下に述べるような病虫害や獣害は森林保険の対象外です。

病虫害についてみると、苗木には幼齢期に特有の病害が発生することがあります。近年の報告では、スギのコンテナ苗生産の際に、病原菌による発芽阻害

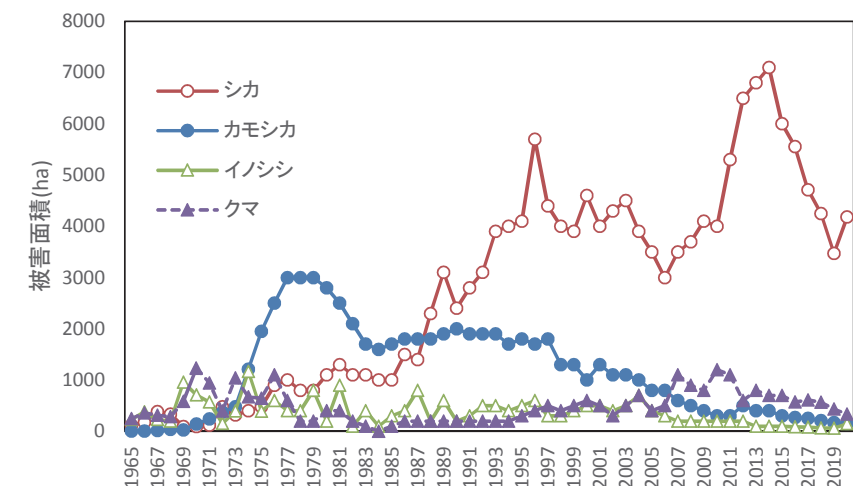
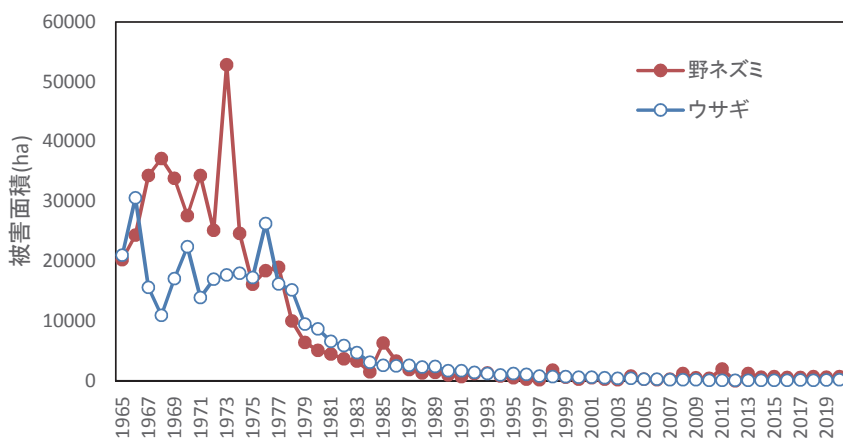
が起こり、種子腐敗が発生した事例が報告されています。また、育苗期間中にスギ苗立枯病やペスタロチア病が発生して苗が枯死した事例もあります。害虫

では、苗畑害虫の根切り虫が深刻な被害をもたらすことがあります。根切り虫はクロコガネやスジコガネ(写真①)などのコガネムシ類の総称で、幼虫が苗の

根を食害し、成虫は葉を食害します。このような幼虫が苗とともに植栽した造林地に持ち込まれて、植栽木を枯死させることがあり、近年でも西日本の再造林地でこうした被害が発生したことが報告されています。苗の病害や根切り虫などは、大面積で造林した場合に大規模に発生することもあるので、被害が拡大しないうちに対処することが推奨されます。



▲写真① スジコガネ成虫



▲図① 森林の獣害面積の推移

林野庁の林業統計要覧のデータより作成。上図と下図で縦軸のスケールが異なる。

深刻なシカ被害

現在、国内各地でニホンジカの密度増加とそれに伴う林木の食害が森林管理上のきわめて深刻な問題となっています。かつてはシカの密度が低い状態で推移しており、拡大造林期には植栽木のシカによる食害はそれほど深刻ではありませんでした。しかし、1948年にメスジカが狩猟獣から除外され、地域によってはオスジカも捕獲制限があったため、徐々にシカの個体数が回復し、1980年代には各地で個体数の増加と林業被害が顕著化しました。1994年にメスジカの狩猟獣化が容認されましたが、本格的なシカの地域個体群管理は2000年代以降であり、その間、シカによる林業被害は全国的に深刻なものとなりました(図①下)。

生物多様性に配慮した森林管理においては、特定の種の生物が過度に密度増加することは望ましくありません。シカについても、適切な密度管理と被害管理が必要であると考えられます。現在ではシカによる苗木の食害は再造林のもっ



▲写真② 人工林伐採後の再造林地に設置された防鹿柵

とも大きな障害となるため、日本国内の多くの場所で再造林には防鹿柵やツリーシェルターなどのシカ対策は欠かせません（写真②）。

防鹿柵は造林地を柵で囲むことでシカの侵入を防いで植栽木の育成を図るのですが、そのために重要なのは柵のメンテナンスです。風倒木、落石、イノシシによる掘り返しなどの要因で柵が部分的に壊れて、そこからシカに侵入されるといった事例が数多く報告されています。これらを防ぐためには定期的な柵の見回りと必要に応じたこまめな補修が必要です。ツリーシェルターについても維持管理が必要なることは同様です。

また、柵はある程度の年月は維持できる丈夫なものでないといけませんが、将来、木材を伐採・搬出する際には、少なくとも部分的には柵を撤去することになります。柵の設置から維持管理と撤去までを考えたトータルコストを考慮すべきです。現在では林業の低コスト化が求められていますが、壊滅的な食害を受けるのを避けるためにはきちんと対策をとる必要があります。

各種の獣害の増減傾向

シカに限らず、野ネズミ、ウサギ、クマなど、他の野生動物についても、被害の発生を抑止しつつ、

適切な管理を行っていく必要があります。被害管理と個体群管理は車の両輪にたとえられます。すなわち、被害発生と野生動物の個体群の双方についてモニタリングを行いながら、状況に応じた順応的な管理を行うことが必要です。

拡大造林の時代には若齢造林地で野ネズミやウサギによる被害が深刻で、両者を合わせて全国で数万haにおよぶ被害が発生していました（図①上）。野ネズミやウサギは若齢造林地が生息地として適しており、人工林が成熟するとともに生息適地が縮小して、被害が減少していますが、現在でも特に北海道では野ネズミによる食害が多く発生しています。

森林には野生のネズミ類が生息していますが、その中で林業被害をもたらす種類は、北海道に生息するエゾヤチネズミ、および本州以南ではヤチネズミ、ハタネズミ、スミスネズミで、これらは草食性の傾向の強い種類です。北海道のエゾヤチネズミではカラマツやスギが食害を受けやすく、グイマツ、トドマツ、アカエゾマツは食害を受けにくいとされています。本州以南のハタネズミ等ではカラマツ、スギだけでなく、ヒノキやアカマツもよく食害が発生します。食害の受けやすさは樹皮に含まれる化学成分と関係しているとされています。これらの野ネズミは個体数の増減が激しく、いったん好環境になって個体数が増加すると、大きな被害が発生します。な

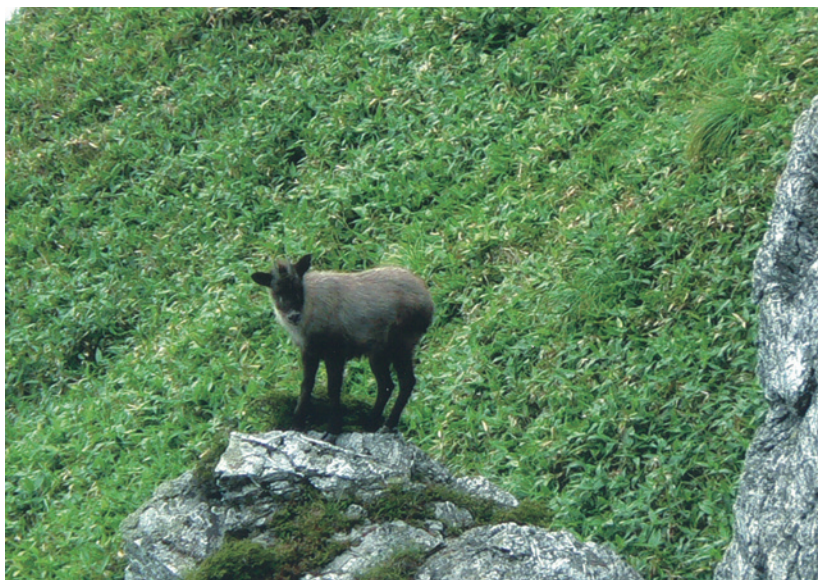
お、森林に生息する野生のネズミとしては他にアカネズミやヒメネズミもありますが、これらの主食は植物の種子や昆虫などで、植栽木を加害することはありません。

カモシカも若齢造林地での被害が多い種類です（写真③）。国内に生息するニホンカモシカは本州、四国、九州の山岳地帯に分布しますが、シカと違ってなわばりへの定着性が強いのが特徴です。拡大造林の盛んだった1970年代にはカモシカによる被害が3,000haに上っていましたが、新植造林地の減少とともに2000年代までには被害が減少しています。かつてはカモシカが主に奥山に生息しており、シカの生息地と重複していない地域が多かったのですが、現在ではシカの分布の拡大に伴い、両者が同所的に生息している場所が多くなっています。

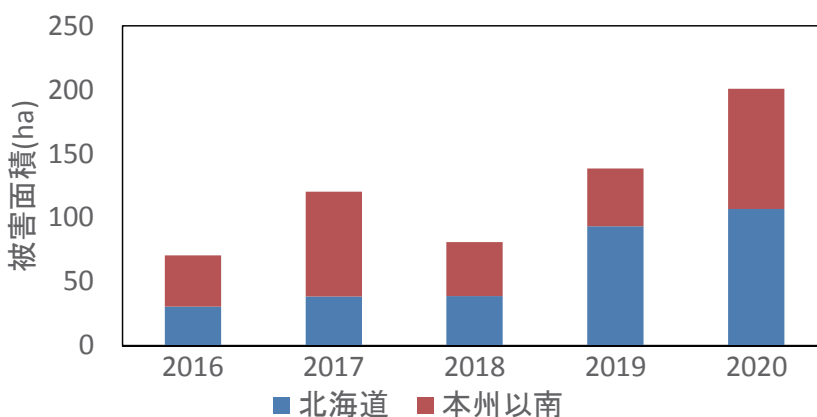
一方、クマによる被害は他の獣害にくらべると多くないものの、1970年代と2000年代に約1,000haが発生しています。特に本州と四国に生息するツキノワグマはスギやヒノキの樹皮を剥がして形成層部周辺を食害します。このため、20年生から50年生程度の林分で被害が発生しやすいのが特徴です。2000年代に被害が増加したのは、この時期に国内の人工林資源が成熟したことでツキノワグマの個体数が増加したことを反映しているものと考えられます。

再び増加しつつあるウサギ害

野ネズミとともに若齢造林地で大きな被害をもたらすものとしてウサギがあげられます。近年では北海道と西日本でウサギによる被害報告が増加しつつあります（図②）。拡大造林が盛んだった時代のウサギ害が2～3万haだったのに比べれば、まだ少ないものの、ここ数年、ウサギ害が増加する傾向にあります。これは再造林面積が増加していることによるものと考えられます。



▲写真③ ニホンカモシカ



▲図② 近年のウサギによる森林被害面積
林野庁資料を元に作成。

日本には野生のウサギ4種が生息していますが、森林に被害をおよぼすのは北海道に生息するユキウサギと本州、四国、九州と周辺の島嶼に生息するノウサギ（次頁写真④）の2種です（他の2種は北海道の山岳地域に分布するナキウサギと奄美群島の固有種であるアマミノクロウサギです）。ユキウサギやノウサギといった野生ウサギは造林地に植栽された苗木を食べたり、ある程度大きくなった造林木の樹皮を剥皮して食べたりしますが、それだけでなく、しばしば植栽された苗木を噛み切って放置します（次頁写真⑤）。林業者の側からすると、食べもしないのに傷つけるというのは腹立たしい限りです。なぜウサギがこのような行動をとるかについて明らかになっていませんが、自分の行動範囲内で異物として認識したものを囓っているのかもしれません。

再造林地でシカ柵を設置しているところでは、ウ



▲写真④ ノウサギ



▲写真⑤ ノウサギに噛み切られたスギの苗木

円で囲んだ箇所が噛み切られた部分。刃物で斜めに切ったような切り口が特徴的である。切られた先の部分が食べられずにそばに落ちていることが多い。

サギ害に対する対策として、柵の下部に目の細かいネットを張るといった方法が有効です。これについてもシカの場合と同様に、柵の定期的な点検と補修といった維持管理作業が必要です。

また、造林地のような草原状の環境はウサギが生息するのにきわめて適しているため、ウサギの密度を減らすことも重要です。拡大造林の時代には、造林地に出没するウサギを盛んにワナで捕獲していました。当時は人々にとって貴重なタンパク源だったということですが、現在では食用としてウサギを捕獲する猟師はごくわずかにすぎません。ワナによる

ウサギ捕獲には、ウサギの利用する獣道を見分けたり、ワナの設置方法を工夫したりといったノウハウが必要ですが、このような知識が受け継がれているとはいえない状況です。

また、四国地域では従来、キツネの生息密度が低かったため、ウサギや野ネズミへの対策として、天敵導入と称してキツネを本州から移入して放獣したことが記録されています。これは当時としては最先端の生物的防除法だったと考えられますが、生物多様性の保全が前提の現在では、こうした行為は遺伝的な攪乱^{かくらん}を引き起こす恐れが高く、実施すべきではありません。

ウサギはスギ、ヒノキのみならず、多くの広葉樹の苗木を食害します。近年各地で行われている広葉樹林を再生させるための植林においても、ウサギによる食害の事例が報告されています。さらに、早生樹として近年注目されているコウヨウザン^{かうようざん}をウサギが好んで食害することが知られています。コウヨウザンの植林にもウサギ対策は欠かせません。

なお、先述のように造林の低コスト化が進められているなかで、下刈りの省力化を目的として列状に植栽された造林木の周りを筋状に刈る「筋刈り」が実施されることもあります。筋刈りで刈り残された部分は野ネズミやウサギが捕食者から隠れるのに適しており、かつては推奨されていませんでした。こうした知見の継承も重要であるものと考えます。

＊

ここまで述べてきたように拡大造林されたときとは状況が大きく異なり、現在の状況に応じた対応が必要となることがあります。ウサギの捕獲技術が継承されていないといった課題をどのように解決していくか、検討を進めることが求められます。

再造林を適切に進めるために、植栽後に生育状況を定期的に確認するとともに、異常が見られた場合は早めに対応策をとることが重要です。健全な森林を育成して、森林資源を保全していくことが望まれます。

[完]

子どもにすすめたい「森」の話——1冊の本を通して

縄文人の木材利用

やました ひろぶみ
山下 宏文
京都教育大学教授

- 川嶋康男・作
磯田和一・絵
- 発行 くもん出版 2009年
- 対象 小学校中学年から



『縄文大使カックウと
ショウタのふしぎな冒険』

1975年、函館市の南茅部地区（旧南茅部町）で発見された国宝の中空土偶は、地区の人々に「カックウ」と命名され、函館市縄文文化交流センターに常設展示されている。

本書は、はこだて山博物館の特別企画展で、展示室の箱馬車の中で寝てしまっており残された小学4年のショウタに、カックウが話しかけてくることから話が展開する。カックウは、収蔵庫の剥製などが夜になるとよみがえり、夜会をしているところへショウタを案内する。収蔵庫を出た剥製たちは企画展示室や常設展示室などを動き回るが、それぞれの部屋の展示物もショウタに話しかけてくる。

朝日が出る前に剥製たちはもとの場所、ショウタは箱馬車の中に戻った。朝、発見されたショウタは、ビック館長と教育委員会のカズキさんに真夜中の出来事を話す。ビック館長は自分も夜会に参加してみたいので、その夜もショウタにつき合ってほしいと頼む。

カズキさんは、ショウタにカックウの生まれた大船遺跡（おおふね）を見ておくこと

を勧め、自ら案内してくれる。そこは今から5,000年前の縄文中期に栄えた遺跡で、ショウタはまず復元された大型の竪穴住居を見る。その後、展示館に行き、出土した土器類、石皿などを見て回る。アスファルトやヒスイを本州の人々と物々交換で手に入っていたこと、そして、こうした交易は丸木舟を使って行われていたことを聞く。クジラの骨などを見て、当時の人々が漁も行っていたことを知る。

その夜、ショウタは、ビック館長、カズキさん、そして博物館の新人学芸員である山下さんと、再び夜会に参加する。カックウは、ストーンサークルを使って、ショウタたちを自分が誕生した3,500年前のムラにつれていった。そこで縄文人に話しかけてしまった山下さんが夜会に戻ると石像になってしまっていたが、カックウのアドバイスでもとの姿に戻ることができた。

翌朝、箱馬車で発見されたショウタがビック館長に昨夜の出来事を確認すると、それは素晴らしい体験だが夢だろうと言われてしまう。

本書に登場する大船遺跡の大型建物遺構は、これまでの調査によると、深さ2.4m、長さ8～11m、6本の柱で屋根を支え、骨組みはすべてクリの木が使用されていた。他の住居もすべてクリの木が使われていたが、クリは縄文前期中葉までは北海道に自生しておらず、それ以降に縄文人が海を越えて食糧資源および構造材として持ち込んだものと考えられている。

また、これまで日本全国で発掘された縄文時代の丸木舟は、全長が450～650cm、幅42～63cmの範囲が標準で、全長では東日本は500cm以下、西日本は500cm以上のものが多くっている。樹種は、東日本はカヤ材が最も多く、次がクリ材でスギ材はない。それに対し、西日本はほとんどがスギ材であるという*。南茅部の縄文遺跡群では丸木舟が出土していないので、どんな丸木舟が使用されたのかはわからないが、漁や海を通じた交易が盛んに行われていたことは確かなので、丸木舟が重要な役割を果たしていたことは間違いない。どんな丸木舟だったのか想像が膨らむところである。

* 松田真一。縄文文化の知恵と技。青垣出版、2020、pp.180-189。

北海道における野ネズミ被害と防除の変遷

南野 一博

北海道立総合研究機構森林研究本部林業試験場 保護種苗部保護グループ 主査（鳥獣）
〒079-0198 北海道美瑛市光珠内町東山
Tel 0126-63-4164 Fax 0126-63-4166 E-mail: minamino-kazuhiro@hro.or.jp



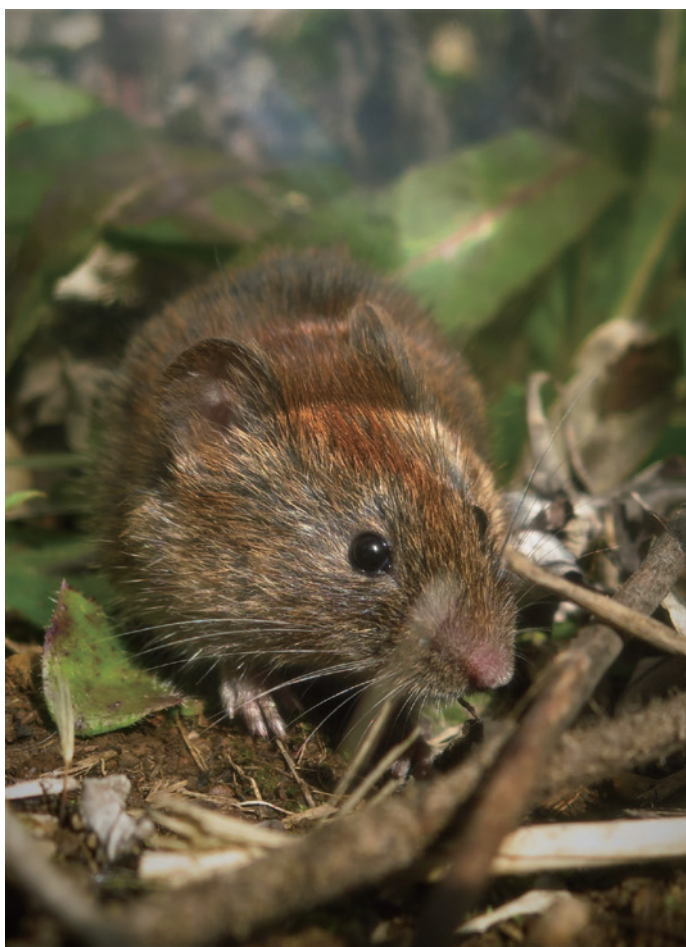
はじめに

「北海道における人工造林の^{がん}癌はなんといつても野ねずみの被害である。」昭和30年に発刊された雑誌「野ねずみ」の冒頭は、このような文章から始まります¹⁾。現在、森林に被害をもたらす動物といえば、ニホンジカ（北海道ではエゾシカ）を思い浮かべる人が多いと思いますが、北海道では造林事業が始まって以来、たびたび野ネズミが大発生し、造林地では甚大な被害に見舞われてきました。ここ数十年は比較的被害が抑えられているものの、今後、収穫期を迎えた人工林の伐採と再造林が進むことで、再び野ネズミ被害が増加することが懸念されます。そこで本稿では、北海道における野ネズミ被害の歴史やこれまで行われてきた防除対策について紹介します。

北海道における野ネズミ被害の歴史

本州以南と比べて北海道における林業の歴史は浅く、本格的に人工造林が始まったのは1900年代になってからです。このころ、北海道では初期成長が速く、苗木の扱いが容易なことから造林樹種にカラマツが選定され、カラマツ一辺倒の植栽が行われていました。しかし、長野県から移入されたカラマツは、在来樹種であるトドマツやエゾマツよりも野ネズミにかじられやすく、植栽直後から野ネズミによる食害が問題

となっていました。1928年に造林木に被害をもたらしている野ネズミがエゾヤチネズミ *Craseomys rufocanus bedfordiae* (写真①) であることがわかり²⁾、その後、1971年に新種記載されたムクゲネズミ *C. rex* も木をかじることが確認されました。しか



▲写真① エゾヤチネズミ

し、ムクゲネズミは^{だいせつ ひだか りしりとう}大雪・日高山系や利尻島、^{れぶんとう}礼文島など比較的限られた地域に生息しており、数も少ないことから、実際に造林地で被害をもたらしている野ネズミは、エゾヤチネズミと考えられます。

拡大造林時代になり、カラマツが大面積に植栽され始めると、それに伴って野ネズミ被害も増加しました。そして、野ネズミが大発生した1959年には、年間の植栽面積をはるかに超える11.6万ha（被害本数約6,185万本）の造林地に被害が発生し、そのうち10.3万haはカラマツ造林地でした。以降、1980年代までは2万haを超える被害がたびたび発生していましたが、次第に被害は抑えられ、直近20年の被害面積は、毎年約1,000～5,000haで推移しています。

エゾヤチネズミによる樹木被害

エゾヤチネズミは、普段、地表やトンネルを利用して生活し、季節ごとに豊富に存在する植物の葉や芽、茎などを食べています。冬になり餌が不足すると木をかじるようになり、造林地では植栽木の枝葉や根の切断や樹皮の食害が発生します（写真②）。被害はI、II齢級の若い林分に多く発生しますが、野ネズミの多い年には、中高齢林にも被害がおよびます（写真③）。一度被害を受けた木は何年にもわたって繰り返し被害を受ける傾向があり、樹皮を全周かじられると枯死してしまいます。エゾヤチネズミは樹種によって好みが異なり、カラマツやスギ、ヤナギ類は被害を受けやすく、一方、イチイやアカエゾマツ、グイマツなどは被害を受けにくい樹種とされています。

防除方法の検討と変遷

野ネズミ被害の防除方法については、これまでさまざまな方法が検討されており、1920年代後半には病原微生物であるネズミチフス菌を利用したネズミの駆除や、ニホンイタチを導入して野ネズミ被害の軽減を図る研究が行われていました³⁾。また、硝酸ストリキニーネ、^{あひ}亜砒^{さん}酸などの毒薬を使用した殺そ剤の開発について



▲写真② エゾヤチネズミによるカラマツ幼齢木の食害状況
枝が切断され、樹皮のほとんどがかじられている。



▲写真③ エゾヤチネズミによる樹皮食害を受けた47年生カラマツ

も研究が進められ、基剤の種類や、含有毒量に関する改良試験が行われました。さらに、クレオソートやコールタールなどの忌避効果についても調べられました。

これらのうちネズミチフス菌については、1950年代前半まで試験が行われていましたが、その効果が期待できないことや、人体に有害な面をもつことが指摘され試験は廃止されました。また、ニホンイタチの放獣は、利尻島や礼文島などの離島で野ネズミ被害を抑えたとの事例があるものの、本道では効果ははっきりしないまま事業は中止されました。一方、殺そ剤については開発は継続され、戦後に炭酸バリウム、黄リン、硫酸タリウム、モノフルオール酢酸ナトリウム、リン化亜鉛などの薬剤が試されたのち、1975年以降は殺そ剤にリン化亜鉛1%粒剤が使用されるようになりました。1950年代以降になると、全刈りや火入れ地ごしらえなどの林地清掃を行うことで、野ネズミ被害を抑える効果が確認され、多くの造林地で実践されるようになりました。現在でもそのような林業的防除は、造林地の野ネズミの被害を抑える有効な防除方法として、殺そ剤の散布とともに実施されています。

さらに、一風変わった取組として、捕獲したネズミを買い上げる「野ネズミ買い上げ戦術」が行われていました⁴⁾。この取組は、1959年に音別町^{おんべつちょう}（現釧路市）ではじまり、捕獲したネズミのしっぽを森林組合に持って行くと5円で買い上げるというものでした。ネズミの買い上げは、その後も20年以上にわたって各地で行われ、1974年には1匹50円で買い上げていたようです。この野ネズミ買い上げ戦術による防除効果については定かではありませんが、野ネズミ防除に関心を向けるという点では十分に効果があったのではないのでしょうか。

野ネズミ被害に強いグイマツ雑種F₁ 「クリーンラーチ」の開発

林業的防除のひとつに耐そ性の高い樹種を植える方法があります。これまで述べてきたように、カラマツは野ネズミ被害を受けやすく、このことが造林上の大きな障害となっていました。そこで1950年代にカラマツと野ネズミの食害に強いグイマツとの交配種「グイマツ雑種F₁」の研究が開始されました。

北海道立総合研究機構森林研究本部林業試験場（以下、林業試験場）では、野ネズミ害に対する抵抗性が高いだけでなく、樹幹の通直性と材の強度に優れた新品種「クリーンラーチ」を開発しました。現在、北海道では道内で植栽されるカラマツの3割をクリーンラーチに替えていく計画を進めています⁵⁾。クリーンラーチは、二酸化炭素の固定能が高いことで注目を集めていますが、クリーンラーチが普及することで、当初の目的である野ネズミ被害が軽減されることにも期待がかかります。

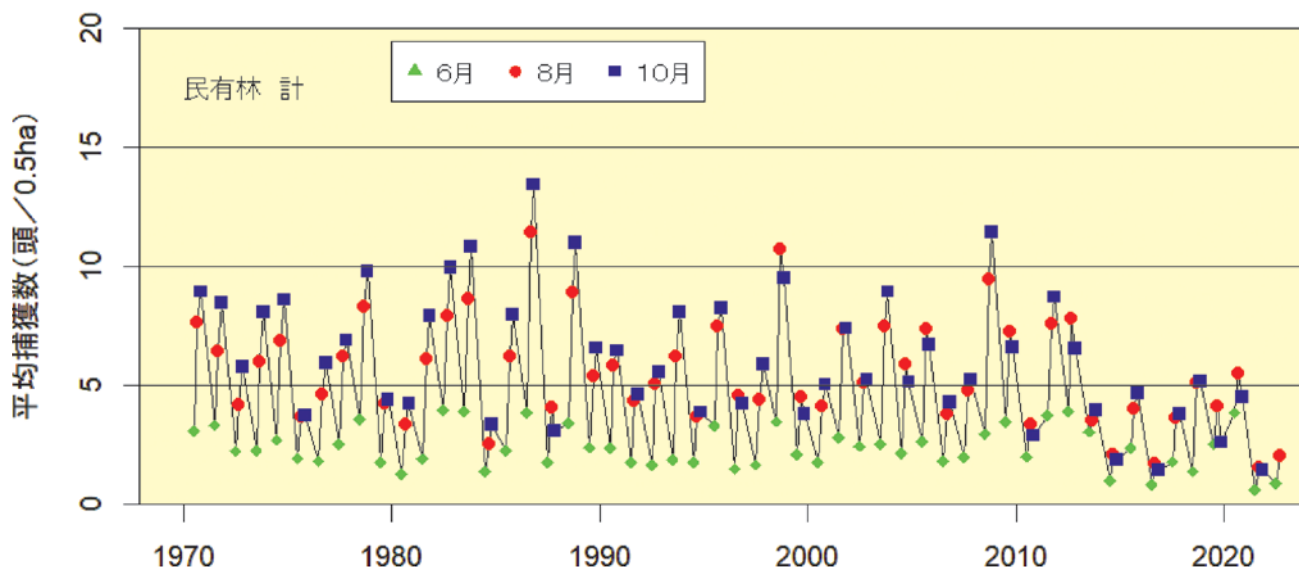
殺そ剤の散布による野ネズミの駆除

殺そ剤散布は、最も経済的であり高い効果が期待されることから、北海道で主流となっている方法です。現在、殺そ剤として使用されているリン化亜鉛1%粒剤は、一粒0.16g、直径6.5mmほどの黒色に着色された粒剤で、基剤に穀粉、植物性油脂、糖分、トウガラシエキスなどが用いられています。リン化亜鉛は野ネズミに食べられると、胃中で酸により分解されリン化水素ガス（ホスフィン）が発生し、これにより中毒死します。リン化亜鉛によるエゾヤチネズミ（体重30g）のLD₅₀（半数致死量）は0.9mgです。粒剤は一粒あたり1.6mgのリン化亜鉛を含有しているため、一粒でエゾヤチネズミが致死するように調整されています。一方でキツネやイタチが死んだ野ネズミを食べても、それらへの影響は少ないとされています。

殺そ剤は、野ネズミの繁殖が終わる10～11月の積雪前に、一般民有林を中心に5～6万haの造林地に散布され、ヘリコプターによる空中散布が散布面積の9割前後を占めています。残りの1割は人手で配置する地上散布であり、ヘリコプターによる散布が困難な地域や小面積造林地、空中散布後の再駆除などの際に行われています。道有林や一般民有林では、空中散布、地上散布ともに散布後に周囲から野ネズミが侵入してくることを想定し、造林地だけでなく、その周囲30mを含めて殺そ剤を散布しています。

野ネズミ発生予察調査

野ネズミの数は年によって大きく変動します。数の多い年には被害も多くなる傾向があり、被害を効



▲図① 野ねずみ発生予察調査によるエゾヤチネズミの捕獲数の推移

林業試験場Webサイト「エゾヤチネズミ発生情報」

(<https://www.hro.or.jp/list/forest/research/fri/nezumi/index.htm>) より転載。

率的に防除するには、事前に野ネズミの生息状況を把握しておく必要があります。そこで、1951年に野ネズミの生息数調査（発生予察調査）の方法が検討されはじめ、1956年には現在行われている発生予察調査の方法が確立されました。調査は、6月、8月、10月上旬の年3回を基本として行われます。天然林または人工林内に0.5ha（50m×100m）の調査プロットを設定し、10m間隔で5列10行の碁盤目状に計50個のはじきワナを3日間仕掛け（150トラップナイト）、捕獲された野ネズミの数を調べます。現在は、道有林と一般民有林あわせて約300地点で実施されており、その結果は林業試験場ホームページ「エゾヤチネズミ発生情報」で公開されます（図①）。また、林業試験場では、6月、8月の捕獲数をもとに10月の捕獲数を予測しています。民有林では、この捕獲予想数と過去の被害状況をもとに殺そ剤の散布回数を決めるなど防除計画を作成しています。

おわりに

北海道におけるかつての造林事業では、野ネズミ被害に対する防除が確立されていないなかで、耐そ性の低いカラマツを大面積で一斉造林したため、被害が拡大したと考えられます。しかし、発生予察調査をもとに防除計画が作成され、グイマツ雑種F₁のような野ネズミに強い樹種の開発や、林地清掃などの林業的防除が普及したこともあり、直近30年間は

1万haを超える被害は発生していません。このことは、これまでの試行錯誤を経て確立された防除対策の成果と言えるかもしれません。

一方で、拡大造林政策により植えられた人工林が収穫期を迎えており、今後、それらの伐採や再造林される面積が増えていくことが見込まれています。防除対策が確立しているとはいえ、新植地の増加は、野ネズミ被害を再び拡大させてしまう恐れがあり、これまで以上に防除の徹底が求められます。さらに新植地が増加することで、野ネズミだけでなくエゾシカや野ウサギ被害も増加する可能性があります。そのため、再造林する際には、獣害に注視するとともに、加害動物に応じた防除を行っていく必要があるでしょう。

【みなみの かずひろ】

参考文献

- 1) 柳下鋼造. 野ねずみしんぶんの発刊をよここぶ. 野ねずみ. 1955, 1 : 1.
- 2) 木下栄次郎. 野鼠ノ森林保護学的研究. 北海道帝国大学農学部演習林研究報告. 1928, 5 : 1-115.
- 3) 上田明一, 樋口輔三郎, 五十嵐文吉, 前田 満, 桑畑 勤, 太田嘉四夫, 阿部 永, 藤巻裕蔵, 藤倉仁郎, 高安知彦. エゾヤチネズミ研究史. 林業試験場研究報告. 1966, 191 : 1-100.
- 4) 松野政之. ただ今、野ネズミー一匹五十円—野ネズミ買上げの記録—. 野ねずみ. 1977, 140 : 32-33.
- 5) 今 博計. 日本の林木育種の過去・現在・未来：(1) カラマツ—7 クリーンラーチの開発と普及. 森林遺伝育種. 2022, 11 : 124-129.

早生樹コウヨウザンの野兎害とその防除

鷗川 信

鹿児島大学農学部

〒890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元1丁目21番24号

Tel 099-285-8572 Fax 099-285-8572

E-mail: ushin@agri.kagoshima-u.ac.jp



はじめに

近年、早生樹の導入が検討され、一部の早生樹では国内での普及が進められています。早生樹に期待されることは、迅速な木材生産とそれによる利益の拡大です。これまでわが国の林業はスギとヒノキを主力として営まれてきましたが、ここに早生樹という選択肢を加えることで、林業経営のバリエーションを作ることができます。

現在、わが国で導入が検討されている早生樹として、センダン、チャンチンモドキ、コウヨウザンなどが挙げられます。この中で、コウヨウザンは針葉樹であり、通直な材が得られることから、チップなどのバイオマス利用だけでなく、用材としての利用が期待できます。この融通性に注目し、国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所の林木育種センターを中心とした研究チームは、2015年よりコウヨウザンの特性解明および造林技術開発の研究を進めてきました。

私も研究チームの一員として、コウヨウザンの造林技術の開発に携わってきましたが、その過程で植栽苗の野兎害が発生し、防除方法の研究に取り組んでいる次第です。本稿では、研究で得られた知見を含め、早生樹コウヨウザンの野兎害とその防除の現状を紹介したいと思います。

早生樹コウヨウザンの導入

コウヨウザンは、ヒノキ科コウヨウザン属の常緑針葉樹で、中国におけるいわゆる“スギ”です。中国の南部と台湾を原産とし、台湾のものは変種で「ランダイスギ」と呼ばれます。コウヨウザンは、中国では長江以南に植栽されており、その造林面積は中国最大です¹⁾。基本的に暖かい気候が成長に適しており、日本では照葉樹林帯が生育適地であることが示されています²⁾。古くから日本に持ち込まれ、少なくとも江戸時代には神社仏閣に植栽されていたという歴史があります。造林樹種としての植栽は、古くは1920年代から西日本各地で行われ、現在も一部の林分が残っています。

これらの林分を対象にした材積調査では、その多くで、コウヨウザンの成長量がスギを上回ることが示唆されています³⁾。また、広島県庄原市で採取されたコウヨウザンの平角材では、曲げ強度、縦圧縮強度、せん断強度がヒノキを上回る結果を示しました⁴⁾。これに加えて、萌芽更新が可能であること⁵⁾、耐朽性や耐蟻性が高いこと⁶⁾もコウヨウザン導入の後押しとなっています。

これらのメリットから、西日本の各県でコウヨウザンの普及が進んでいます。一方、コウヨウザンの植栽地が増えるとともに、植栽苗の野兎害を耳にする機会が増えました。被害を受けずに成林したコウヨウザン林分が存在することから、当初、野兎害の影響はそれほど大きくないものと思っていました。

しかし、私が最初に取り組んだ成長試験では、コウヨウザン苗の9割以上が主軸を切断され、野兎害の深刻さを目の当たりにしました。早生樹のメリットである“迅速な成林”を確実に行うために、コウヨウザン植栽苗の野兎害対策は必須の課題といえます。

コウヨウザン植栽苗の野兎害

コウヨウザン植栽苗の野兎害のレベルは林分によって異なります。同様のことはコウヨウザン以外の樹種でも確認されています。林分間の被害量の違いは、ノウサギの生息数や周辺の環境によるものと考えられますが、はっきりとした要因はわかりません。しかしながら、少なくとも、近くで被害が確認されている場所では、野兎害のリスクを念頭におく必要があります。

林分単位の被害量では、野兎害のみられる林分の多くで6割以上のコウヨウザン植栽苗が食害を受けます。ノウサギによる食害は、梢頭部や側枝の採食、剥皮、主軸や側枝の切断に分けられますが、その中でも成長に最も大きく影響をおよぼす“主軸の切断（写真①）”が9割以上に至る事例もあります。なお、我々の研究では、切り離された主軸部分がほとんど食害を受けておらず、地面に落ちていているという状況が観察されました。これはウサギ科（Leporidae）で共通してみられる行動ですが、その生態的意味は

明らかになっていないようです。

また、コウヨウザンは萌芽が盛んに発生します。我々の研究でもノウサギに切断された主軸に萌芽が形成されました。しかしながら、継続的にノウサギに採食されてしまい、萌芽による伸長成長はほとんど期待できない状態でした。

コウヨウザン植栽苗における野兎害防除の現状

野兎害の防除は、ノウサギ自体の捕獲と被害の防止の2つに分けられます。ノウサギの捕獲では、我々も地元の猟友会にお願いした経験があります。しかし、ほとんどの方は捕獲罠の方法を知らず、最高齢の方が幼少期に教わったことがあるという状況でした。現在、ノウサギの捕獲罠の技術は猟師の高齢化と減少によって失われつつあります。

一方、ノウサギ被害の防止については、文献の記録も残っており、容易に取り組むことができます。これまでの方法をまとめると、被害の防止は3つに細分できます。つまり、①「植栽地を防獣ネットで囲む方法」、②「ツリーシェルターなどで物理的に苗木を保護する方法」、③「苗木へ忌避剤を散布する方法」の3つです。これらの方法には、いずれもメリットとデメリットが存在します。

「植栽地を防獣ネットで囲む方法」では、その設置

に一定の労力がかかりますが（次頁写真②）、単木単位の保護よりも作業が容易です。一方で、ネットの破損やネット下の土壌が崩れると、そこからノウサギが侵入し、食害を受けてしまいます。これを防ぐためには、定期的を防獣ネットを点検する必要があります。我々がポリエスチレン製の防獣ネットを360mほど設置した経験では、3か月に1回の頻度でネットの破損が発生しました。ノウサギが通れるほどの直



▲写真① 二本足で立ち、背を伸ばしてコウヨウザンの幹を採食するノウサギ（左）と野兎害によって幹が切断され、切断部が地面に残された状況（右）





▲写真② 植栽地を防獣ネットで囲む作業の様子



▲写真③ 物理的に苗木を保護する様子

左上から、金網、ミカンネット、プラスチック製のツリーシェルター、不織布による保護。

径約10cmの穴がネットに開いており、ノウサギにネットを噛み切られた可能性もあります。そのため、ワイヤー入りの防獣ネットや金網フェンスを設置し

た方が破損のリスクは減ると思います。加えて、メッシュサイズは十分に小さいものを選ぶ必要があります。我々の研究では、目合い16mmのネットで防除効果が得られています。

「物理的に苗木を保護する方法」では、その防除効果が確実に発揮されます。我々の研究でも、金網やミカンネットで苗木を囲みましたが(写真③)、どちらも、ほぼ100%の防除効果が確認できました。その他、プラスチック製のツリーシェルターや不織布で囲む

方法もあり、いずれも効果が出ています。一方、この方法では、苗木を保護資材で覆う高さに注意を払う必要があります。我々の研究では、1mの高さまで保護した苗木では食害を受けることはありませんでしたが、50cmの高さまでしか保護しなかった苗木では、50cmを超えて伸長した部分が食害を受けました。物理的に苗木を保護する方法のデメリットとしては、設置にかかる労力と費用が挙げられます。また、ツリーシェルターで保護した苗木が台風などで倒れてしまう事例があるので、この点も潜在的なデメリットといえます。

「苗木に忌避剤を散布する方法」では、農林水産省に登録されている市販の忌避剤を使用した結果、一定期間、野兎害を受けないことが確認されました。しかしながら、散布2か月後から苗木の食害が観察されるようになり、とくに新しく伸長した部分(忌避剤が付着していない部分)が食害を受けました(写真④)。

降雨等による忌避剤の脱落も

ありますので、忌避剤を使用する場合には、散布するタイミングや複数回にわたる散布を考える必要があります。しかし、忌避剤を散布する回数が増えると、



▲写真④ 忌避剤散布後に伸長した新梢（左）と伸長部分のみ食害を受けた苗木（右）
忌避剤がかかっている部分は白みがかっている。

それだけ労力や費用がかかるため、この部分がデメリットになってきます。また、付着している忌避剤のムラなどによって野兎害を受ける苗木もありますので、忌避剤を散布する方法は100%の防除効果を示すものではないことを理解しておく必要があります。

加えて、“いつまで防除を実施するのか”という防除の期限を考える必要があります。我々の研究では、一定サイズ以上のコウヨウザン植栽苗は、主軸の切断を受けないことが確認されています。過去の研究では、ノウサギの食害が1 mほどの高さにおよぶこと⁷⁾、直径が9 mmまでの枝が切断されることが報告されており⁸⁾、このサイズ以上に苗木が達した時点で防除の必要性が低くなると考えられます。植栽時から防除の終了時までの間に、どのような方法で野兎害を防いでいくのか、今後の野兎害対策はこの枠組みの中で考えることになりそうです。

今後の課題と見通し

上述のとおり、「植栽地を防獣ネットで囲む方法」と「物理的に苗木を保護する方法」では、一定のデメリットがあるものの、高い防除効果が得られます。これらの方法では、今後の研究として、より安価で扱いやすい資材の探索や簡便な設置方法の考案に取り組むことが予想されます。すでにシカの食害対策で得られている知見とあわせて、よりよい方法を模索していくこ

とになると思います。

一方、忌避剤の散布については、その施用方法をさらに研究する必要があります。今後、“散布のタイミング”と“付着の持続性”という2つの視点で研究を進めることが重要だと考えます。前者では、植栽時期と新梢の伸長時期を踏まえ、最適な散布のタイミングを検証する必要があります。後者では、展着剤を使用するなど、散布時の工夫によって効果の持続性を向上させる必要があります。

現状では、上述のメリットとデメリットを踏まえ、林業経営の観点から最善と思われる防除方法を選択していくことになります。研究が進展する過程で、いくつかのデメリットが解消される可能性もあります。私自身、より効果的かつ効率的な防除方法を模索していますが、広く林業界において、よりよい防除方法が早期に発見されることを期待するところです。

[うがわ しん]

参考文献

- 1) 立花 敏. 中国江西省における人工林造成の展開—コウヨウザンとスラッシュマツを中心に—. 木材情報. 2009, 222(11) : 10-13.
- 2) 山田浩雄, 安部波夫, 塙 栄一, 大塚次郎, 磯田圭哉, 生方正俊. コウヨウザンの所在地データベースの作成. 第127回日本森林学会大会学術講演集. 2016, 142.
- 3) 近藤禎二, 山田浩雄, 大塚次郎, 磯田圭哉, 山口秀太郎, 生方正俊. わが国におけるコウヨウザンの成長. 森林遺伝育種. 2020, 9(1) : 1-11.
- 4) 涌嶋 智, 渡辺靖崇. コウヨウザンの材質. 森林遺伝育種. 2017, 6(4) : 148-154.
- 5) 福田次郎. 高知県の廣葉杉. 山林. 1954, 844 : 1-19
- 6) 齋藤聖馬, 吉村謙一, 芦谷竜矢, 楠本倫久, 楠本倫久, 橋田光, 磯田圭哉. コウヨウザン心材のヤマトシロアリに対する抗蟻活性. 第71回日本木材学会大会研究発表要旨集. 2021, 71 : 1P163.
- 7) 山田文雄. わが国のノウサギ2種の生態的特徴と被害およびその対策と管理. 樹木医学研究. 2020, 24(3) : 176-182.
- 8) 八神徳彦. ノウサギ食害木の形態的特徴と施肥による食害軽減効果. 石川県林業試験場研究報告. 2010, 42 : 25-28.

森林に被害を起こす ノウサギや野ネズミの生態と管理

山田 文雄

沖縄大学客員教授／沖縄大学地域研究所特別研究員
〒902-8521 沖縄県那覇市国場555
Tel 090-9348-9952
E-mail : mizfumy@gmail.com



はじめに

ノウサギによる造林木食害や農作物食害が発生しているという情報が、近年寄せられるようになってきた。今から30～40年前に多発していたノウサギによる食害が、今日ふたたび顕在化してきたのである。これまで、ノウサギの生息は全国的にも少なくなり、居なくなった地域もあったが、各地で森林伐採が再開されるようになり、伐採地を中心にノウサギの生息が確実に認められるようになってきた。

数十年ぶりに起きてきた被害について、今日では未経験の人が多いと思われるため、造林木に食害を与えるノウサギの生態や被害対策について、あわせて野ネズミについても触れて解説する。

わが国の人工林の変化と食害

新植苗木をかじるノウサギは草食性中型哺乳類の^{とけい}兔形類ウサギ科Lagomorpha, Leporidaeに属し、野ネズミは草食性小型哺乳類の^{げっし}齧歯目ネズミ亜科Rodentia, Murinaeに属す動物である。これらの動物は、森林の遷移段階の初期の植生を好み、森林の林縁部やギャップなどに、そもそもは生息している¹⁾。

森林の伐採跡地は、ノウサギや野ネズミにとって、新たな餌場や隠れ家が提供されるために、かっこうの生息地が誕生することになる。このような生息地が増加すると、ふだんは小集団で細々と生活していたノウサギや野ネズミは、栄養状態もよくなり、繁

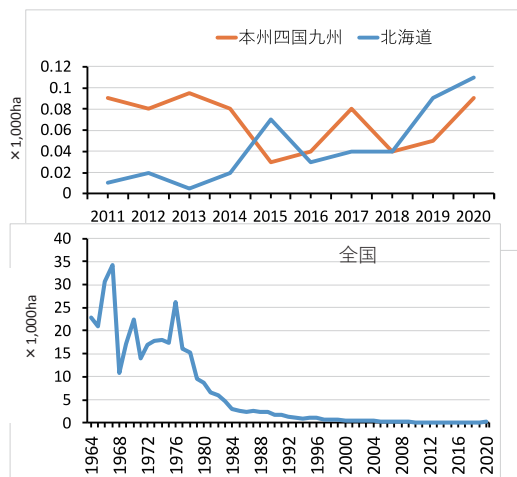
殖が盛んになり、生息数を増やし分布を広げる。繁殖戦略的には「r戦略者」と呼ばれる。

ノウサギや野ネズミによる造林木食害が過去に多発した時代（1950年代初期から1980年代初期）の人工林面積をみると、ノウサギや野ネズミの造林木食害が多発する若齢級（1-2齢級、1-10年生）の占める面積と割合（1966年の435.0万ha、56.7%）は、今日（2017年の17.0万ha、1.7%）の約30倍もあった。当時は、植林が盛んに行われ、さらには木材需要に対して奥山での伐採も盛んで、拡大造林や再造林が活発に行われた時代であった。このため、まず野ネズミ食害が全国的に発生し、ノウサギ食害も起きてきた。新たに植栽されたカラマツ、スギ、ヒノキなどの苗木がかじられ、森林再生の初期に多大の被害を与えたのである（図①、②）。

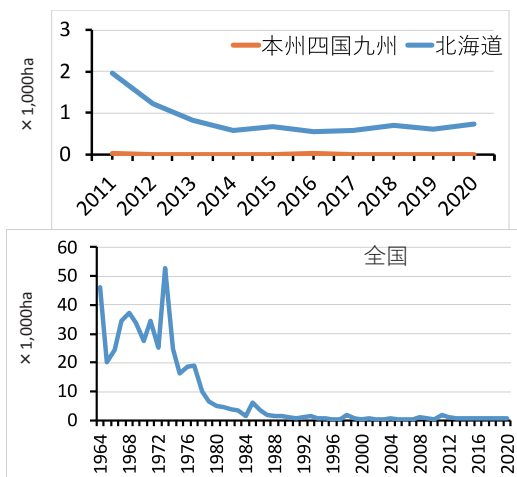
しかし、やがて森林が成長するとともに、全国的にノウサギや野ネズミの被害も終息してきた（図①、②）。さらには森林がうっ閉化し、下層植生がなくなってくると、ノウサギの生息数は減少し続け、ノウサギの痕跡すら途絶える地域も増える事態となり、むしろ希少種の扱いになる地域もあった。

森林被害を起こすノウサギ類

森林に被害を与えるノウサギとしては、北海道ではエゾユキウサギ*Lepus timidus ainu*と、本州、四国、九州とそれらの属島ではニホンノウサギ*L. brachyurus*が生息する（写真①）。これらのノウサギ類は完全な植物



▲図① ノウサギ類による森林被害面積
(林野庁「林業統計要覧」と「森林・林業統計要覧」から作成)



▲図② ネズミ類による森林被害面積
(林野庁「林業統計要覧」と「森林・林業統計要覧」から作成)



▲写真① 群馬県の国有林でセンサーカメラに撮影されたニホンノウサギ

食で、さまざまな植物を餌にできるため、植栽された針葉樹や広葉樹の造林木に対して食害を起こす。造林木への食害は、植栽直後から数年間起こる。

北海道に生息するエゾユキウサギは体重2～4 kg、頭胴長50～58 cm、耳長7～8 cm、後足長(爪なし)16～17 cm、尾長5～8 cmである。生息環境は、草地、低木地、造林地、森林などである。繁殖期は2～7月で、新生獣は4～8月に誕生する。妊娠期間は48～52日(平均49.7日)で、胎児数は1～8頭(平均3頭)である。生後8～10か月で性成熟する。体毛は夏期に褐色であるが、冬期に白くなる。主な捕食者はキツネ、テン、^{もうぎん}猛禽類である。

本州、四国、九州やその周辺諸島に生息するニホンノウサギは日本の固有種である。外部計測値は体重2～3 kg、頭胴長45～54 cm、耳長7～8 cm、後足長(爪なし)12～15 cm、尾長2～5 cmである。生息環境は、草地、低木地、造林地、森林などである。完全な草食性で、多様な植物を餌にする。草本植物、木本植物の枝や樹皮も採食する。寒冷地では繁殖期は2～7月で、幼獣は4～8月に誕生するが、暖地では繁殖期は1年中である。産子数は1～4頭で、妊娠期間は42～48日である。性成熟は8～10か月である。1年間に1雌から誕生する子の数は10頭で、ノウサギ類で共通する。

森林被害を起こす野ネズミ類

森林被害を起こす野ネズミは、ネズミ亜科のハタネズミ類(vole)に属し、植物食で、尾は短く、眼は小さく、耳介も小さいネズミである。これには、北海道に生息するエゾヤチネズミ *Craseomys rufocanus bedfordiae*、本州・四国・九州に生息するスミスネズミ *C. smithii*、^{きい}紀伊半島のヤチネズミ *C. imaizumii*、および本州・九州のハタネズミ *Microtus montebelli* があげられる。

北海道のエゾヤチネズミは、生息環境は、草地、低木地、造林地、森林などで、下層植生が

密生であるが、落葉層の少ない環境に多く住む。主に草食性で、冬季に樹皮や種子、夏季に漿果^{しょうか}を食べ、少量ながら動物食も行う。繁殖期は北海道南部と中部は主に春と秋であるが、東部や山岳地は夏のみである。数年おきに大発生するために、森林に大きな被害を起こす。

本州・九州のハタネズミは、森林内で樹木倒壊などの攪乱^{かくらん}が起きた場所で、新たにササ地ができるとそのササ地に出現する。やがて遷移が進み森林にもどるとハタネズミはいなくなる。大增殖すると、イネや畑地の根菜類を採食し、果樹園、桑園、若齢造林地などの樹木を採食するため、農林業被害となる。食性はイネ科やキク科植物を中心に植物食である。ハタネズミはかつて本州や九州のどこにでも普通に見られ、大きな河川敷ではツツガムシ病（ダニ）の媒介動物の一つとされたが、今日では、都市化や河川改修、堤防などのコンクリート化で平野部では減少している。

ちなみに、森林に生息する他の野ネズミ類としては、アカネズミ *Apodemus speciosus* やヒメネズミ *A. argenteus* などがいるが、これらの食性は雑食性で針葉樹造林木への食害は起こさない。

ノウサギやネズミの被害対策の取組

近年発生してきたノウサギの食害に対して、林野庁の取組が令和3年度（2021年度）から開始されている²⁾。これまで林野庁では、鳥獣被害面積（5,700ha）の73%を占めるシカ被害に対する取組が主であったが、同じ人工造林地でシカ食害に加えて、ノウサギによる食害（鳥獣被害面積の0.3%）も同時に発生しており、両方の対策が求められてきている³⁾。

さらに近年、「造林・育林の低コスト化」として「伐採と造林の一貫作業システム（一貫作業システム）」が推進されており、「コンテナ苗」の使用が増えている。またコウヨウザンやセンダンなどの早生樹

造林の実証的取組が各地で進められている。これらの樹種の苗木はノウサギの食害を受けやすいために、対策が求められている⁴⁾。

林野庁の今回の取組では、ノウサギの被害対策として、これまでの対策の長期の空白期間を取り戻すために、「ノウサギ被害対策検討事業」を立ち上げて、過去の文献資料や技術資料のレビューや、森林管理局、公立試験場、森林組合、民間林業会社などの技術者や鳥獣担当研究者などにヒアリングを実施している²⁾。また、現地調査なども行い、専門家による検討委員会のもとで情報の整理や対策の方向性などの検討を行っている。ノウサギの基礎的生態、被害の見分け方、また被害対策として、単木防護資材による防護、面的防護資材による防護、忌避剤散布による防護、下刈り省略による食害防止対策、大苗の導入による食害防止対策、ノウサギの捕獲などを検討している（写真②～④）。これらの被害防止手法は、過去の被害多発時期に検証・実施されていたものが基本ではあるが、今回、最新の材料や手法も取り入れて検討されている。

さらに、低コスト化林業をめざすためには、被害対策にどれくらいのコストがかけられるのかが重要な課題である。ノウサギによる植栽直後から発生する食害に対して、造林地における苗木の生残や被害の許容水準の想定や、造林木の収穫段階における過去の被害がどの程度影響するのかの育林的な視点からの評価も必要である。また、シカ食害対策の併用や補



▲写真② 単木防護資材でノウサギの被害を回避したコウヨウザン苗木
(四国森林管理局森林技術・支援センター試験地で撮影)



▲写真③ 面的防護資材による防護の事例
(四国森林管理局森林技術・支援センター試験地で撮影)

シカ防護柵の下部にノウサギ侵入防止用のネットを設置。



▲写真④ 人工造林地のニホンノウサギの糞
(四国森林管理局森林技術・支援センター試験地で撮影)

加害獣の判定のために、糞や食痕（ナイフで切断したような切り口になる）が役に立つ。

填的手法の導入などの検討が必要である。

なお、北海道のネズミ被害対策として、生息数予測と被害予防のために、600か所（かつては全道1,500か所）で定期的な発生予察の捕獲調査が毎年行われ、これをもとに殺鼠剤の空中散布が行われ、また小面積対象には人力で散布されている。

森林管理のあり方

現在は、数十年以上前から植栽されてきた人工林

が成熟期に達してきており、ノウサギや野ネズミによる造林木被害は、かつてのように大規模には発生していないが、小規模ながら新植造林木を中心に被害が恒常的に起きている。今後さらに、森林伐採や植栽が進められると思われるが、過去の事例を教訓として、コストも考慮しながら、総合的な対策が樹立できていけばと考える。

今後の研究の展開や展望として、過去の事例の教訓を踏まえた将来の予測のためにも、小中型草食性哺乳類の被害防止のための対策研究をより発展させ、また小中型哺乳類の生息数変動のメカニズム研究をさらに発展させる必要がある。

これまで、成熟した人工林環境であったが、伐採や新植により、新たな多様な森林環境が創出される。多様な在来生物が生息でき、バランスの取れた森林生態系づくりをめざして、持続的利用のための研究や事業が総合的に進められることが必要である。

[やまだ ふみお]

参考文献

- 1) 山田文雄. “野ネズミ類とノウサギ類”. 森林と野生動物. 共立出版, 2019, pp.17-46.
- 2) 林野庁. 令和3年度ノウサギ被害対策検討事業報告書. 2021, 65p. <https://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/attach/pdf/tyouju-1.pdf> (2022年10月18日閲覧)
- 3) 林野庁. 令和4年版森林・林業白書. 全国林業改良普及協会, 2022, p.207.
- 4) 林野庁. 森林における鳥獣害対策について. 2022, <https://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/attach/pdf/tyouju-4.pdf> (2022年10月18日閲覧)

歴史に学ぶ森林の持続管理 第23回国際歴史学会議 ——「人間と自然：攪乱と創造」セッションから

小池 辰典¹・上田 裕文¹・小池 孝良²

- 1 北海道大学大学院メディア・コミュニケーション
研究院（観光創造論分野）
- 2 北海道大学大学院農学研究院

はじめに

2022年に第23回を迎えた国際歴史学会議（International Congress of Historical Science）の中でもSDGsを基本にしたのが本セッションである。開催地は、中世ポーランドの中心地で「有名な町」の意味をもつポズナンド。森林美学の創始者、H・フォン・ザーリッシュの活動拠点であったポステルの近隣に位置する¹⁾。セッションの主催者は、Tadeusz Janicki教授（アダム・ミツキエヴィチ大学・経済歴史学科）とDariusz Gwiazdowicz教授（DG：ポズナン生命科学大学・森林保護学科）であり、私どもはDG教授の招きであった。彼とは2011年の国際森林年を機会に森林美学¹⁾、先住民族アイヌ²⁾³⁾とポーランドとの関連から交流がある。

本稿では、セッションを構成した8つの話題から、森林の持続的管理への取組に関する内容を筆者らの関心・視点から紹介したい（以下、敬称略）。

全体の概要—森林の持続的利用の視点

話題は自然科学系の4題（都市化と森林の変遷、原生林の位置付け、ポーランドの狩猟の歴史、日本における持続的森林管理）と経済・歴史学系の4題（古代ギリシャ・ローマ時代の生態学への気づき、1900年代のドイツにおける自然保護の流れ、スターリン時代の自然の変遷、1945年以降の農林業と環境の変遷）であったが、根底には森林の持続的利用の視点が共

通して流れていたものとする。発表者はドイツ、ポーランド、日本から3名、5名、3名であった。

ドイツとポーランドの発表ではともに17～18世紀の画家でドイツ・ロマン派を代表する風景画家、C.フリードリッヒ（Caspar D. Friedrich）の作品が取り上げられた。林学の祖とされるコッタが影響を受けた詩人・哲学者のJ.ゲーテは古典主義芸術を愛好していたが、フリードリッヒの絵画に触れ、訳本『ゲーテエッカーマンとの対話』の中で「私は自然と交わることが好きだ。なぜなら自然は常に正しく、間違いがあれば、それは人為による」という発言に至った。これはK.ガイヤー^[1]による「自然になろう」という天然下種更新への道程の起点と考えられる。

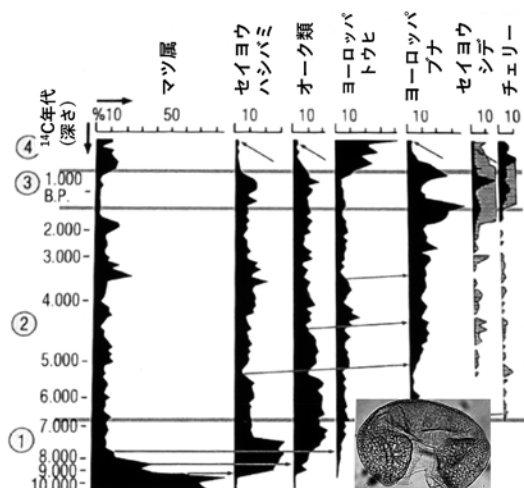
都市化と森林の変遷

H. Küster ハノーファー大学

花粉分析法から、開発の歴史を植生から論じた。8000年前（¹⁴C-BC年代：水爆実験のため1950年から遡る）には、攪乱依存のマツ属とセイヨウハシバミが優占していた。その後、7000～2000年前頃までは、マツ・オーク・ブナ類が優占していたが、1500～1200年前にはブナが一時減退した。約1000年前から、ハシバミ・オーク・ブナの比率が減少し、マツとトウヒが増え、本格的な針葉樹の造成が活発になったことがわかる（図①）。また、栽培種のチェリー（サクランボ）も増えていった。

ここで、フリードリッヒの1814年「森の中の猟歩

[1] K. ガイヤー：ドイツ・ミュンヘン大学（現ミュンヘン工科大学）の初代林学教授となったK. ガイヤーは「林業は自然の法則によるべきである。大面積単一斉林の人工造林であってはならない。林業は木材栽培業であってはならない。すべての造林は自然法則に則る。自然科学の基礎に立ち、自然が指示するところを観察して行え」と提唱した。風向を意識して光環境の調節を行う事で天然下種更新法を主張した。しかし、この考えは、ドイツではなく、山岳林の施業を基本とするスイスで評価された。



▲図① 花粉分析からみた植生変遷（マツ属の花粉）



▲図② H. Küsterによるフリードリッヒの絵画（森の中の獵歩兵）の解釈

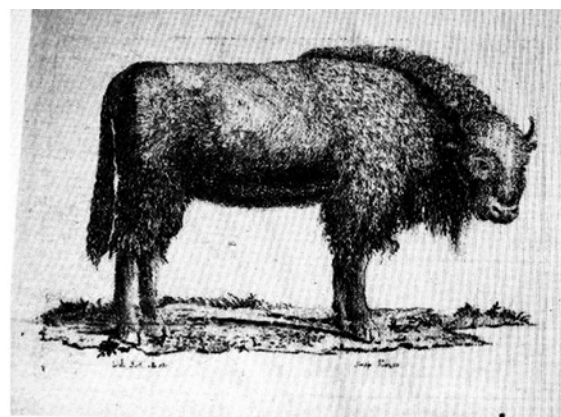
兵」が取り上げられた。高山・梅によると⁴⁾この寓話は“切り倒されたトウヒの株（死んだ兵士たちの象徴）の上に（カラスが）留まり、一人孤立したフランス人の獵歩兵に死の歌を謳う”とある（図②）。

植生の変遷からは、気候変動の影響より伐採・植林などの人為の影響の方が、明確に大きいと結論づけた。

原生林の位置付け—バイソンの保護

T. Samojlik 哺乳類生物学研究所・ポーランド科学院

18～19世紀の原生林とバイソン（欧州野牛）の認識を論じた。主な研究対象地は、ポーランドとベラルーシの国境にまたがる原生林、ビャウオヴィエジャ（Białowieża）の森であった。この場所は、ヨーロッパに残された最後の原生林とされ、貴重なバイソンの生息地としても知られる（図③）。この森林はユネスコの世界遺産に登録された（ポーランド側は1979年、ベラルーシ側は1992年）。



Female European bison kept and studied by J.E. Gilibert, drawing by J.H. Muntz (1781)

▲図③ ビャウオヴィエジャ保護林のヨーロッパ・バイソン（写真提供 T. Samojlik）

森林は生物多様性の保全に重要な意味を持ち、これらは原生林の存在意義にも関係する。そして原生状態の森林に似た概念を指す用語primeval forest, virgin forest, natural forestは、200年以上前から自然保護論者や哲学者によってフランス、ポーランド、ドイツでも提示されてきた。フランスでは、木材消費量は潜在生産量を上回り、その結果、気候変動が引き起されると主張し、保全方法として、残存林を設けることを森林管理の指針に据えた。6名の自然保護・哲学者の活動の紹介があった。

郷愁を重んじるロマン主義思想の中ですら、原生林の保護は実現不可能であることを断じた。リトアニアのJ. E. Gilibert (1784) によれば、自然に手を付けず原生のままでの完全な保護は難しく、保全のためには人為活動が重要であるとした。シンボルとして原生林に生息するバイソンが取り上げられた。

現ポーランドでは、先述のフリードリッヒによる別の絵画“晩秋の森林”の題材であったトウヒ・モミの人工林を天然下種更新と植樹でできた例とした。森林の更新過程で、バイソンの生息できる「残存林」の意義が主張されてきた。この主張とともに15～18世紀末までの狩猟の場としてのビャウオヴィエジャの森の存在意義（生息できる場所）を示した。“人為前の歴史の息吹”として、また、原生林のシンボルとしてのバイソンの存在が18～19世紀には注目されて来た。そして、Ecological cycle（生態的循環：小池孝良訳）あるいは生息環境の変化の指標として、バイソンに注目が再度集まっている。

ポーランドの狩猟の歴史

D. Gwiazdowicz ポズナン生命科学大学

狩猟の目的を次の3つに分けて説明した。1) 先史時代=生存のため、2) 産業革命前=自らの楽しみ、3) 近現代=個体群管理（オオカミ対策、1675年“土地所有者の経済”、保全など）、とした。狩猟の体系化には、乱獲を防ぐために法的整備、学術上の定義、そして1925年の狩猟マニュアル化（休猟時期とその期間）が重要である。1844年にはReumannによって野生動物管理の基本が3つ示された。1) 過度な狩猟圧の制御、2) オオカミなどの捕食者の制御（1902年には古典的狩猟法が推奨された。（W. Szczerbinski 1925））、3) 密猟の抑制だ。牛の原種（*Bos orimigenuius*）の絶滅の危機がリトアニアから指摘されて久しい。

現代にかけてLandscape（景観）の変化があり、景観の中にある森林の種・齢構成の変化は野生動物管理には必須の概念である⁵⁾。ここで言う景観変化とは、1) 開発の“凝集”、2) 道路網の発達、3) 農作物の生産体系の変化である。文化としての鷹狩り（移住性の鳥類）の再導入への期待と問題（種のコンタミなど）。近代の狩猟の役割は、野生動物の個体群管理と絶滅危惧種の保全であり、農林水産業の一環となっている。

注意すべきは、バンビ症候群（動物の窮状に対する誇張された思いやりと愛情）への人々の対応である⁶⁾。テレビ、映画によって動物愛護の、いわばフレーム（＝アニマル・ライツ）が形成された。この中でエコ・ツーリズムの興隆がある。梶光一^{かじこういち}によると“日本にはマタギの狩猟文化はあったが、欧米のような社会的なステータスを得たものではなく、農民が自ら銃をもち、専門狩猟者を雇って農業被害を防いでいた歴史がある。現在は、獣害が深刻なので、日本では狩猟や駆除に対する批判はあまり起こっていない。”発表者の結論は、「“盲目的な”動物への“愛情”は人間にも自然にも危険である」であった。

日本における持続的森林管理

小池辰典・上田裕文・小池孝良 北海道大学

SDGsの一環としてドイツ（現ポーランド西部）か

ら発信された森林美学と森林管理の持続性の例を開催地のポーランドとの関係から紹介した。まず、氷期の影響によって欧米では多くの種が絶滅した一方、アジアでは3～5倍の種の豊富さが維持された。平城京、平安京などの造成のために畿内を中心に伐採が進み、貧栄養地帯にも生育できるマツ類が優占していたことが花粉分析や古文書からも示される。

本州以南ではスギ、ヒノキといった優良木のおかげで、1700年代には各地域に根ざした林業が発展した。一方、針広混交林を特色とする北海道では植生帯も異なる。持続的な森林管理の事例として、北海道平取を中心に行われている森林再生事業^[2]に関連して、口述伝承を行ってきた樺太^{からふと}から北海道に住む広義のアイヌ民族に対し、ロシア語での識字・算術に関する教育を試みたポーランドの文化人類学者ブロニスワフ・ピウスツキの足跡を紹介した。

最後に、具体的な森林造成・管理として森林美学の考えを実践する方法をもとに、1) 適地適木、2) 混交林化、3) 気象害を主とした耐性の付与、4) 生産基盤（林道など）の整備を紹介した。2)については強風・台風の被害とその後のドイツ・バイエルン州と北海道での取組例を述べた。

古代ギリシャ・ローマ時代の生態学への気づき

K. Ilski アダム・ミツケヴィチ（ポズナン）大学

生態学の用語に隠された考え方を述べた。Ecologyは語源的にはOikos（家、国家など）に由来し、（人間を含まない）生物と環境との関係を意味する。アリストテレスの時代には、森林は生態系であるという概念が喚起されることはなく、森林とその環境というように、それぞれが別のものという考え方をしていた。その後、City（キウィタスcivitas「政治共同体」を語源とする）の市民～自然と人間の構造物の境界を考える際に生態系が意識され、さらに森林破壊と気象変化の影響も論じられた。

1900年代のドイツにおける自然保護の流れ

J. Rosebrock ケーニスヴィンテル自然保護史財団

[2] イオルの森の再生事業：アイヌ語で「イオル」とは「狩場」を意味する。空間活用等事業、伝統工芸品生産に資する自然素材育成事業によるイオルの再生、アイヌの伝統や文化を伝える体験交流活動や伝承者の育成を意味する。（平取町立二風谷アイヌ文化博物館HPから）

ドイツでは酸性雨による森林衰退が深刻であった。フリードリッヒの“夕暮れ”に描かれた森林が工場からの排ガスによって衰退した。これを受け、1880年頃から自然保護の考えが生まれ、H. Conwentzらの以下の指摘を紹介した。取り分け“The Third Reich = 第3帝国（ナチスの支配体制）”の時代でも“自然保護”が唱えられた（図④）。この実態は過度な収穫を行うという環境破壊であったが、表面的に行われていることは自然保護であるという“洗脳”に余念はなかった。戦後の1952年には植樹の日と記念メダルの発行などの活動が行なわれ、植樹造林を行なうなど今日の持続的森林管理（=混交林化）へと繋がった。

スターリン時代の自然の変遷

J. Jarosz ポーランド科学院・歴史研究所

1952年、ソビエト連邦では経済発展に必要であるとして、スターリン体制下で森林保護区の70%以上を解除した。その結果、総面積は減少し、当時の保護区の位置付けは大きく変えられた。元々は、自然のプロセスの保護と科学的研究の場として位置付けられたが、「経済が要請する事柄に奉仕するため、科学者が自然を熟知し、変化させることを学習する場」に変質した。なお、1980年時点で面積は少し回復した。



▲図④ 旧ドイツ第3帝国時代の“自然保護”
(提供 J. Rosebrock)

1945年以降の農林業と環境の変遷

T. Janicki アダム・ミツキエヴィチ（ポズナン）大学

1975年頃をピークに大規模農業と窒素肥料を中心とした化学肥料の大量利用が約20年間続き、環境劣化を招いた。この反省から、農林経済、生産活動、環境のバランスの重要性が指摘され、調和のとれた生産を希求している。

まとめと謝辞

国際歴史学会の「人間と自然：攪乱と創造」の8つの報告は研究の背景は異なっているが、「森林育成の基本は、環境変動があっても世代を超えた資源管理、すなわち持続的森林管理にある」ことを認識させるものであった。私どもの発表はポーランドの偉人（ザーリッシュとピウスツキ）との関連があった。他の7件の内容はコッタの林学の発祥の場所に近いドイツ・ポーランドの森林を基礎にした成果であった。花粉分析の超長期の結果からも、気候変化より政治活動による人為影響（植林、収穫、公害など）が森林景観を左右することが示された。

原生林は、その立地が長年育んできた現状での結果である。そこに生息する動物（バイソン）は、その生態系の一部であり、不可欠の要素であることが明らかになった。森林生態系の修復を成功させるためには、生息する大型動物も含む原生林の保全が今後重要である。

バンビ症候群に関連した動物愛護の情報をいただいた梶光一氏（東京農工大学名誉教授）に感謝する。

【こいけ たつり・うえだ ひろふみ・
こいけ たかよし】

引用文献

- 1) 小池孝良. 森林美学への旅—ザーリッシュの森をもとめて—. 海青社, 2021, p.204.
- 2) 千原鴻志. 北海道大学森林空間機能学演習から 開拓以前の北海道における木の文化. 北方林業. 2018, 69: 120-123.
- 3) 千原鴻志. 北海道大学森林空間機能学演習から 北海道における木材利用史の特質—本州以南と比較して—. 北方林業. 2019, 70: 69-72.
- 4) サイモン・シャーマ, 高山 宏, 梅 正行. 風景と記憶. 河出書房新社, 2005.
- 5) 鷲谷いづみ. 実践 野生動物管理学. 培風館, 2021.
- 6) 東海林克彦. 動物愛護管理行政について思うこと. 日本獣医学会雑誌, 2004, 57(5): 263-265.

造林と倫理 Silviculture and Ethics

Andreas Zingg [元スイス連邦森林・雪・景観研究所 (WSL)]

翻訳 水永 博己 静岡大学農学部附属地域フィールド科学教育研究センター森林生態系部門天竜ブランチ

2018年11月にチリ・ヴァルディヴィアでIUFROの異齢林研究会が開催された。研究会の中で、スイス連邦森林・雪・景観研究所 (WSL) で長年Plenter (プレンター) システム*を研究されてきたAndreas Zingg氏が“Silviculture and Ethics”と題した短い発表を行った。この発表はデータに基づく多くの研究発表とは異なり、幾分情緒的で細部では科学的な根拠が十分とはいえないものの、迫力のある啓蒙的な語り^{けいもう}で参加者の多くの共感を得た。訳者の私にとっては、日本林業 (特に更新システム) のトレンドを思い起こしたときに、耳の痛い語りであった。

Plenterシステムで管理されている森林の調査地での長年の研究や、その他の森林伐採方法の観察をとおして、いくつかの思いが私の頭をよぎっている。実際我々は森林生態系をどう扱っているだろうか？ 森を利用する人間としての我々、自分自身の存在のために森林を利用しなければならない我々、このような我々はどのように森林生態系を考えているのか？ ここでは「倫理」の側面から森林の伐採方法を考えてみよう。

人々は長い間森林を利用してきた。人類の進化の中で森からの生産物は決定的な役割を果たしてきた。かつて森林は食糧源として使われ、今日では、とりわけエネルギー源や、器具・道具・建築物その他の材料の供給源として使われている。森の助けを借りて、人々は木の船を作り、世界発見の旅に出た。森林を利用することは、常に生態系に介入することにつながっている。生きていくために必要なものを森林から採取していただけた昔から、世界各地の人々が「造林 (silviculture)」という言葉を使ってきた。

造林という言葉は産業化の初期には「持続可能性」という概念をもたらした一方で、その名のもとに森林の過剰利用が行われてきた。今日でも造林という言葉はもともとの意味と正当性を失っていないはずであるが。現在では、その言葉は多用されすぎて、しばしば間違った使われ方をされるようになっている。

「持続可能性」の概念は自然生態系にかかわる際に、最初に考えなければならない倫理的な考えである。この考え方は、一方では将来の世代のために生産力を守ろうという人間中心的な考え方であり、そのため遠大な生態系の存在そのものを人間に必要なものとして受け入れているものだからだ。生態系のほとんど全ての効果 (人間中心的な立場からはサービスと呼ばれている) の「持続可能性」に関する最近の解釈は森林利用の倫理的な見方に起源があるのだろう。大事なことを一つ言い残したが、森林の科学的な研究や観察は、自然のプロセスと木材生産を意図的に統合して、(森林生態系の) 能力が自然に発揮できつつ、木材収穫を通じてその能力にあまりダメージを与えない持続可能な施業方法に寄与してきた。このような生態系の持続可能性と造林の関係を考えたときに、「造林」は農業 (たいていの場合、ある生態系<多くの場合森林>がまず破壊され、農業生産のための新しい生態系が作られる) とは大いに異なるといえる。そして、この持続性の考え方は林業に (針葉樹の単純林だけではなく) 影響を長い間与えてきたし、現在もなお多くのケースで当てはまっている。

* Plenterシステム：ドイツ、スイス、フランス、スロベニアを中心とするヨーロッパで行われている単木択伐による異齢林システム。直径分布の維持に配慮された択伐システム。



▲伐採によるダメージのない、あるいは少ない森林生態系の例

忘れてはならない事実は、森林生態系の生産物としての木材は今も昔も最も重要な再生産可能な資源であり、世界規模では現在不足している資源である。現在でも半分以上はエネルギーとして使われている。世界の多くの地域で、木材は今でも唯一の利用可能なエネルギーである。木材や森林の重要性は議論の余地がないが、例えば人口爆発に伴うモノカルチャーの農地が拡大されるなど、森林は大きな人為圧にさらされている。安い木材価格をもたらす地域の木材産業やこれに対応する政策の拙さなどに起因して森林生態系が適切に維持されていないところは世界中にある。森林面積の減少は別にしても、森林の過剰利用は発展途上国だけではなく先進国や移行国でも問題になりえることに注意する必要がある。

人間は森林生態系の中のさまざまなシステムを持続的に管理し利用できる。この結果、ヨーロッパでは過去200年以上にわたって多様な造林システム、大面積皆伐を含む皆伐、さまざまなタイプの傘伐から単木択伐、人為的伐採による世代交代を伴わない恒続林などが発達してきた。それらのシステムはそれぞれ「持続可能な林齢配置」という境界条件を遵守することによって発達してきた。

全ての造林施業は森林の生態系の存在そのものへの人為的干渉である。造林は、パイオニアステージから極相ステージまでのさまざまなステージでそのなりたちにかかわることができる。倫理的視点からみると、森林のそれぞれのステージは中立である。つまり森林生態系は森林自身のために存在し「生きている」。森林はより長期間の存在にむかって、森林自身の保全や不朽化の目的だけのために局所環境や気象環境に関わり合いながら発達している。森林の

各ステージは人間の要求や考え方とは全く完全に独立である。森は森そのものなのである。

造林は人類のために役に立つような森林になるように作用しようと発達してきた。例えば、多様な目的の木材を利用できるような、土砂崩壊や洪水や雪崩などの自然災害からの保護などの効用を保証し創造できるような、水質や大気の質など人間にとって重要なさまざまな機能を保証し創造するような、森林を目指して造林は発展してきた。

造林は常に森林生態系への干渉である。生態系における全ての人間の干渉は生態系へ要素を追加したり、取り去ったり（必ずしも除去は必須ではなく、森林生態系の要素を単に不適なものにしたり）、構造や種組成や機能に変化を与える攪乱^{かくらん}である。外部の一時的な攪乱後に生態系が自己プロセスを通じて機能を回復する能力は、生態学の用語では、復元力と呼ばれる。

森林生態系への負の影響は選択された造林技術の性質によって異なる。この影響の違いは、例えば、生態系が再び平衡的な自然状態へ回復するまでの時間の長さや、更新の速度を調べることによって定量化できる。

造林施業方法の選択が森林生態系の利用の経済的な結果に直接影響するという事実は、しばしば施業方法を選ぶときの決め手となる。たとえば短伐期皆伐のような「単純」な造林施業は通例一少なくとも短期間には一問伐と長い更新期間を何回も繰り返す施業や単木択伐などよりも高い利益を生む。単木択伐のほうが生態系をよりよく維持し、森林が生態的平衡状態（生態的、物理的安定状態）に再生するまでの時間が短くて済むはずだ。目先の利潤から法律

的制限が許す限り、全くのところ生態的システムを犠牲にして、高い経済的利益を得る造林方法が選ばれるであろう。これらは、広い意味で皆伐のような、



▲奥に見えるのは、皆伐後40年生の森林で、間伐がされていない森林。自然環境の中では自然の安定した森林構造に戻るのには時間がかかる。しかし、この状態は決して達成されない。なぜならこの林はすぐにまた皆伐されるだろうから。



▲この写真の場所では、皆伐が行われてしまった(上)。人々はこちらで行われた施業を少なくとも下の写真(出典:グリーンピース)のロシア(ウラル)の例のような樹高の2倍幅の長い列状の伐採に変えたほうが、経済的あるいは生態的に必要かつ妥当な方法ではなかったかどうかを自問する必要がある。

概して「粗野な」造林システムである。

生態系が復元力をもって自然平衡状態に回復するまでの時間やエネルギーをお金に換算し、それらを加えたコストを考えたときには、異なる造林施業(より粗野か、よりきめ細かいか)のコストの差はあまり大きくならない。経済的な観点にもとづく森林利用は生態系のコストという点では成り立たず、結果として、経済林においても、よりやさしい造林施業がより多く採用されるだろう。

したがって、いわゆるClose to nature silvicultural procedures(近自然林業)はいわゆる産業的な方法に対抗できるだろう。森林からの持続的な木材利用量は、多くの場合、長期間の再生量の平均値—すなわち森林生態系の収穫蓄積の増加分であろう。さまざまな指標があるが、その量は立木材積の2~3%だろう、また、その量は立地環境とは無関係に決まる。もちろん、この割合は産業的な方法で、例えば施肥だとか遺伝的な改良などで高めることができるだろうが、この場合は新しいリスクが生じることを考えておくべきである。例えば病気の増加や、殺菌剤導入等のコストを計算に入れる必要がある。全ての造林施業を森林の一世代を超えた完全なライフサイクルアセスメントで客観的に評価することは喫緊の課題である。

ここで概略を述べた中でも、皆伐施業は森林生態系のもつ価値にもっともダメージを与える作業であることは疑いない。その場所の物質循環と生態的な複雑さ(構造と多様性)に強いインパクトを与えるからだ。他の全ての施業、つまり傘伐、群状択伐、単木択伐などがもたらすダメージは皆伐作業よりは小さいだろう。自然あるいは近自然林業と呼ばれる単木択伐が、もたらすダメージはほとんど無視できて、結果として自然生態系に優しい森林利用の伐採技術といえる。将来の利用可能性を最適にする目的で小径木を伐採することは、単木択伐の利点をそこなうものではない。したがって、混交林や持続林で単木択伐の様式で長期間森林を利用することが森林生態系の価値の損失を最小限にする手法であり、復元に使われる力が最小で済むような手法であることは明らかだ。よりダメージを抑えるやり方による生態系の利用を目指しながらも、金銭的な余裕を生み出すにはどうすればよいか? 研究や開発が必要だ。

自然システムの産業的利用に関する基本的な問いがある。経済的基準が生態的基準を十分に考慮して



▲二つの写真は100年隔てた南アーカンサス州の写真

左ではさまざま目的に利用可能な大径木が生産できたが、右ではチップやペレットの材料しか供給しない。Plenterシステムでは昔ほどの大径木は生産できないかもしれないが、同様の利用ができる木材生産を可能にする。



▲この写真を撮った森林管理官は、劣悪に扱われた生態系の気持ちをこのスマイリーフェイスで表現したかったのだろうか？

いない場合に、より重要になる問題である。この問いは森林生態系に適応されるものであるが、農業でも海洋利用においても当てはまる。それはまた、限られた天然資源の利用に関する現在の経済システムの優位性が、見直されるべきことが切実に求められていることを示している。森林生態系を利用するためのより配慮された代替手段が、例えば“Plentering”のように確かに存在する。

森林生態系への倫理的なアプローチは、生態系全体のメカニズムに関する知見が日々積み重ねられることによって、森林を高い機能の状態にして次世代に残しうるように、「自然に」そしてやさしく森林を取り扱うことができるようになる。これは森林生態系の取り扱いに関する倫理面からのみの要求であって、我々が森林を死に至るまで痛めつけ、そしていずれあるいはどうにかして森林は自分で回復するだ

ろうと期待する現在の姿勢とは全く異なるものだ。

[アンドレア・ツィング]

訳者はここに書かれていることの全てを受け入れているわけではない。土地利用のあり方として、適切な配置での大きな攪乱地（皆伐）が景観スケールでの生態系の保全に寄与することもあるだろう。また単木択伐が生態系におよぼす影響が無視できる「思いやりのある」施業というように楽天的に考えてもいない。単木択伐が日本において成功していない事例は知られている。今頃、能登のように伝統的な択伐施業が社会情勢の変化にしたがって存続できにくい状態になっていることも知られている。苗場でのブナの傘伐試験の長期にわたる貴重なデータは、日本における天然更新施業の難しさという教訓を我々に残した。また非皆伐施業として行われた過去の取組は、現在では実行可能性の乏しい施業として顧みられることはなくなった。

しかし、だからといって現在各地で進められている皆伐更新に夢があるだろうか？ 資源循環を皆伐更新にのみ結びつける考え方は、Zingg氏が言う「一世代を超えた完全なライフサイクルアセスメント」で評価したときどのような結果につながるのだろう。世代を超えた将来に、森林の多様な機能を残すという倫理的使命に正直にむきあったときに。短期的な需給の変動や産業的効率のみを優先する考えは技術者の心の中に葛藤を生むだろう。

主伐時代といわれる昨今ではあるが、主伐のない持続的な森林経営を模索することを諦めかけている現状が残念に思える。言い古された言葉ではあるかもしれないが、日本の林業が農業的システムからの脱皮ができるのはいつなのだろう。



研修そして人材育成

第45回

20年かかって見えてきた 研修テーマ

みずの まさお
水野 雅夫

Woodsman Workshop LLC. 代表/Forestry Safety Research LLP. 代表

〒501-4202 岐阜県郡上市八幡町市島2210 Tel 090-2138-5261 E-mail: taf_ip@icloud.com

<https://bakkenxx.wixsite.com/mysite> <https://www.facebook.com/masao.mizuno.9>

<https://www.facebook.com/woodsman2015>

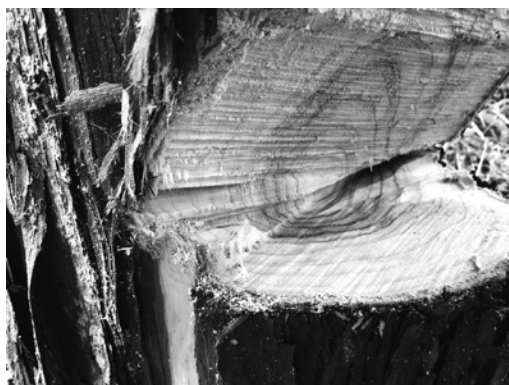
講師料をいただいて研修会の講師を務めるようになって20年以上経ち、今は専門の講師として生業を立てている。研修会に取り組み始めた2001年当時は、どこか、誰かから依頼を受けることはなく、自主開催の研修会を年に2～3回行う程度だった。情報の発信はwebサイトとeメールだけで、高速回線もなく「ググる」という習慣もない時代の林業界に、研修会の存在や必要性を伝えることは容易ではなかった。ただそれは、ネット社会の将来性を見越してwebにこだわった訳ではなく、単に人手と金がなかったからだ。

いろんな研修会を企画してきた。地域おこしに取り組む宿泊業と組んだ体験型パッケージで、人工林の現状に関する講義の後、自分たちで間伐・搬出した材でのクラフト体験、県内の生協と組んだ親子間伐体験、地球温暖化を心配するスキヤーのグループとCO₂の森林吸収をテーマにした人工林の間伐、地域のNPOと連携して小学生～高校生を相手に間伐体験やクラフトの講師もした。「実践！ 山仕事」と名づけた研修会では、実際の山仕事は朝が早いからと午前6時半に開始したこともある。合宿型の研修会「林業1ターン・ミーティング (ITM)」は、毎回テーマを変えながら10年間継続し全国から集う毎回50～60名程度の参加者で賑わった。さまざまな研修会の中で柱としたのは「林業・寺子屋プロジェクト」で、安全に関する基礎や選木の考え方、チェーンソーの取り扱い基礎を学ぶStep 1 から、^{けんいん}牽引しながらの伐倒やかかり木処理を体験するStep 3 までの3段階に分け、それぞれを3日間で構成した。あの手この手を3年、5年と続けるうちに、「何を学べば良いのかわからない」「教えてくれる所がない」と手探りを続ける学ぶ側と、林業が抱える課題を理解したうえで、できることを模索してほしいと願う私の接点は、少しずつ、本当に少しずつ増えていった。

数年の手探りを経て、行政から講師の依頼をいただくようになった。小規模森林所有者に人工林の現状や自力でできる手入れの方法を学んでもらったり、新規林業就業者への極々基礎的な伐倒等の技術研修会を開いたり主だった。大きな転機は2006年、ITMに参加した熊本県職員が県単予算で計画した「講師養成研修」の講師に呼ばれたことだ。それまでは（おそらく今でもだが）、新規林業就業者への指導はおおむね行き当たりばったりで、指導にあたるコーチも「ベテランに頼めば良いだろう」、「あの人は上手いと評判だから頼もうか」程度の「なんとなく」で依頼していたと思う。そのためなのか、新規林業就業者の定着率は低く、なかなか上手にならない、そして何より事故の発生率が下がらない等の課題に直面していた。新人の課題に対する林業界の見解は「根性がない」「やる気がない」と、新人側に非を押し付けるものが多かったように記憶しているし、労災に関しては抜本的な取組をほとんど見たことがなかった。そんな時期に、教える側に問題があるのではないかと気づき、改善に向けていち早く動いたのが熊本県だった。

その後、県や事業体など10数か所でコーチングの講師を務めてきた。指導者養成研修（コーチング研修）を継続し、教えることのできるコーチの層を厚くすることで、課題の解決につながると思ったが、ことは単純ではなかった。ハードルは主に三つある。そもそも、研修は、必要とする者が講師や内容を選んで受講するものだし、

ピッタリの研修会がなければ自ら準備して開催するものだ。しかし、林業界には自社のためであっても研修会を自主開催する事業体は極めて少ない。この残念な現状ゆえに、林業界の人材育成はもっぱら都道府県に頼りっきりである。そこでハードルの一つ目。都道府県の変わり身のはやさである。行政の決まりごとなのか慣習なのか、3年ごとの見直しがあるようだ。担当者の異動でガラッと方針が変わることも珍しくない。人材育成は根気仕事だ。コツコツと積み上げて少しずつ変化させていく作業なのだが、なんとなく流れができてきた頃に、いきなり研修会を打ち切ってしまう。研修会を3年間続けたとしても、個々の受講者はわずか数日間学んだだけである。それでコーチの育成ができたと判断するピントのズレ方には驚かされる。二つ目のハードルは、研修日数の短さだ。二日間であろうと十日間であろうと、研修会を実施した実績に変わりはない。ならば、限られた予算の中で多くの実績を残したい行政職員の気持ちもわかる。しかし、研修会を実施することが目的ではなく、受講者を育てることが目的だ。人によって習得速度は異なるので、何日間実施したから何人育ったなどと機械的に判断できるものではない。また、意欲のある受講者が複数年の受講を希望しても断られることが多い。「じっくり学ぶ意欲」よりも「浅く広く」が優先される。そして三つ目のハードル。これが最も深刻で、私はこのことに気づくまでに数年を要した。コーチングの研修では「教えるテーマ」に「伐倒」を選ぶことが多い。それは伐倒中の重大災害が後を絶たないからだ。コーチングを学ぶ受講者は、基礎的な知識や技術が身についていることを条件とするために、どの県でも5年程度以上のキャリアを参加条件にしている。が、ここに落とし穴があった。ほぼ誰一



▲すべて指導者養成研修で撮影した写真だ。
これらを出鱈目と言わず、なんと言えば良いのか？

人、基礎技術を身につけていなかったのである。実習で伐倒後の伐根をチェックすると、ほとんどが驚くほど出鱈目な結果だった。研修会で何人にも見られながらの作業だから、緊張してたまたま上手くいかなかったのだと思っていた。しかし、3年目も5年目も出鱈目な伐倒が続き、伐倒従事者には基礎技術が身につけていないことにやっと気づいた。林業の死亡災害の約7割が伐倒中に起きている。それは伐倒を失敗しているからだ。失敗する理由は下手だからだ。なぜ下手なのか？ 誰一人、伐倒の訓練を受けていないからだ。ならば教える前に基礎技術を身につけることが必須である。だから指導者養成研修を実施している県には、まず伐倒基礎技術の研修を行いその修了者がコーチングの研修に進む流れを提案したが、これがなかなか受け入れられなかった。まあ、そうだろう。5年も伐倒してきて下手とは誰も思わない。伐倒現場はプロの世界であり「なんとかなっている」と業者も行政も疑うことがなかったのだろう。だから死亡災害の原因の約7割が伐倒中に起きても、「仕方ない」と考えていたのかもしれない。基礎技術を学んだ後にコーチングを学ぶ、年度を跨ぐスライド式の研修は宮城県から始まった。その後、各県の担当職員たちにもプロのお粗末な伐倒が理解され、私が指導者養成研修を務める県では一県を除いてスライド式になった。

研修会は現場の弱点を改善する力をつける場である。しかし、弱点の見立てを誤ることは多い。そのためにも、人材育成には継続が欠かせない。人の世界で人命より大切なことはない。だから、林業界での最優先課題は死亡災害を減らすことだ。そのために必要なことは伐倒基礎技術の修得である。でも、そのことに気づいている関係者は少ない。

次号では、私が務める「伐倒基礎技術のCheck & Clinic研修」と伐倒基礎技術の評価方法についてお伝えしたい。

本連載について

現場での安全対策や人材育成、自身の技術向上や林業に向かう姿勢など、研修への参加をきっかけに“得られた気づき”“触発されて膨らんだ思い”を全国の仲間とも共有してほしいと願い、寄稿していただいています。連載タイトル「チェンブレ!」は、安全のために「切る時以外は常にチェーンブレイキをかけておこう!」という呼びかけのコトバです。

胸を張って、「林業はいいぞ!」 と伝えるために

石川 元

長崎県林政課 林業革新支援専門員

Tel 095-895-2990 Fax 095-895-2596

E-mail: gen-ishikawa@pref.nagasaki.lg.jp



はじめに

長崎県に入庁して今年で23年になります。そのうち林業普及指導員としての活動は13年。現場の最前線で、いろんな人と話をし、みんなでチャレンジし、失敗したり、成功したりの連続です。振り返ってみると自分自身、“林業”が、“林業で働く人”が好きなんだと改めて感じます。

私生活において……長男坊は今では高校生です。そろそろ進路・就職先を決める年ごろ。小学校の卒業メッセージに「将来の自分：自然を守るため、諫早市の森林を伐って、出てきた木材で椅子を作る」と書いてあるのを見て、「息子も林業に興味があるのかな」とうれしく感じたことを思い出します。

でも、ふと立ち止まって考えてみます。本当に胸を張って「林業はいいぞ!」と伝えられるでしょうか?

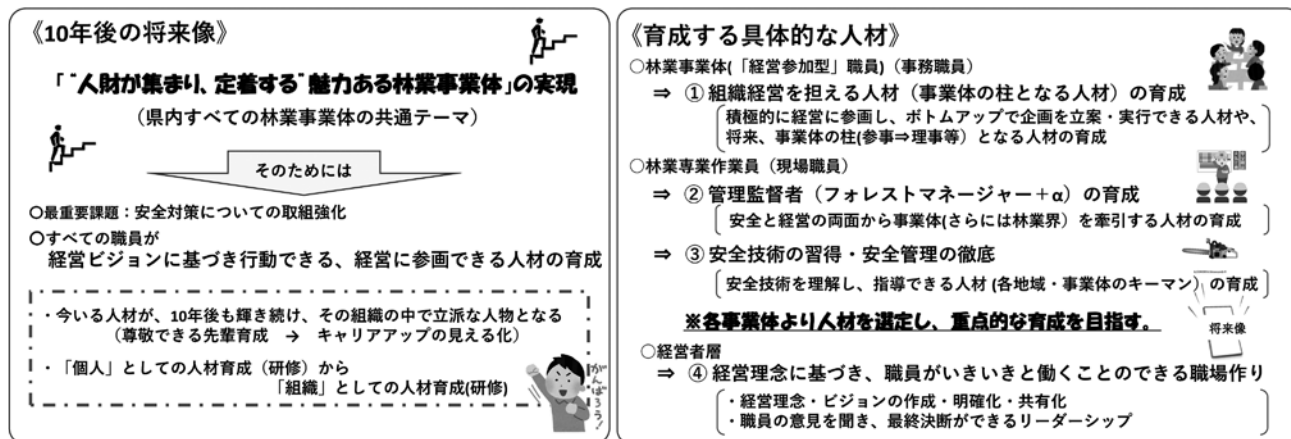
将来を見据えた取組の必要性

林業の労災発生件数（死傷年千人率）はご存じのとおりです。あえて書きません。年間死亡者数も……。少しボーッとした息子は無事に林業ができるのでしょうか？ また、現在、林業に従事している人、その家族に不安はないのでしょうか？ 不安がないはずがありません。安心して働ける林業現場、そのための“真の”安全技術の習得が必要なことは誰もが感じている課題のはずです。しかし、ここ何十年も状況は変わっていません。この状況を変えるためには、これまでの取組だけでなく、業界（行政・団体・事業体）が一体となって、新たな取組にチャレンジする必要があります。

現在、私は、担い手育成に向けた研修会等を企画する立場にあります。安全対策に限らず、林業業界に居座り続ける課題は一筋縄では解決できません。そのため、将来を見据えながら腰を据えて取り組む必要があります。そこで、長崎県では、令和3年度より学識経験者や県内の事業体代表等により「林業事業体および林業専業作業員育成プログラム策定委員会」を発足し、10年後の将来像「“人材が集まり、定着する”魅力ある林業事業体」の実現を目指した研修プログラムを策定することとしました（図）。将来像に向けて10年がかりで人材を育成し、林業業界を変えていく意気込みです。

その中でも安全技術の習得・安全管理の徹底は大きな柱の1つです。これまでの研修は、個人技術を向上させることに主眼が置かれており、組織や地域を牽引できる人材の育成という意識が乏しかったのが事実です。そこで、今回、10年先を見越して「安全技術を理解し、指導できる人材＝各地域・事業体のキーマン」を育成

林業事業体および林業専門作業員育成プログラム(人材育成の方向性)



▲図 人材育成プログラム1年目のとりまとめ

することを目標の一つに掲げました。もちろん、各事業体からは、それに相応しい人材を選定し、研修に送り出してもらいます。研修は、2か年間の研修+数年後のフォローアップ研修というように複数年の研修を実施することで、将来、受講生が「安全のキーマン」として各地域で活躍することを期待しています。

「安全のキーマン」たち

先日、Woodsman Workshopの水野さんに1年目の研修：安全技術の習得を目指した「Check & Clinic研修」を実施していただきました。受講生は県内各地からの5名(うち1名は林業普及指導員)です。受講生は、「普段、出来ていると思っていたことが出来ていない現実」を目の当たりにし、はじめは戸惑いながらも8日間の研修をやりきりました。研修中、徐々に受講生の目の色が変わっていくのが分かります。みんな林業が好きなのです。林業の技術を極めたい、安全な技術を極めたいのです。研修終了後、「今回の研修で得たものを後輩に伝えたい」と言う方も現れました。また、受講生みんなが「このメンバーで再度集まり、自分たちで研修の復習をしよう」と言っていました。研修担当の私としては、もちろん企画・実行します。いい流れが出来つつあります。今後、彼らが長崎県の「安全のキーマン」となるように全面的にバックアップしていきます。

また、彼らは来年以降、「林業現場指導者研修」を受講し、続くフォローアップ研修でさらなるスキルアップを目指すこととなります。



▲伐木の安全技術習得に向けた
Check & Clinic研修の様子

林業の魅力

林業の“魅力”について改めて考えてみます。自然の中で働けること。木を倒したとき、林内が明るくなったときの爽快感。自分の判断(責任)で仕事ができること。「口ではうまく言えないけどなんかいいんだよね」ということ。すべてが正解だと思います。林業の“魅力”は人それぞれ違うからです。しかし、根底にあるべきことは、林業に従事している人が事故に遭わないこと、その家族が安心して暮らせることです。そのために、一県職員、一林業普及指導員として、みんなと一緒に考え、今後もチャレンジしていきたいと思います。そして胸を張って「林業はいいぞ!」と伝えていきます。

さて、息子は、10年後、何をしていますでしょうか? きっと、林業の“魅力”を感じながら生活をしていることでしょう。

[いしかわ げん]

3. 林業DX（デジタルツイン）への変革

①実用的かつ具体的なDXの基盤整備に向けた取組

今井 靖晃

〔 国際航業株式会社 LBSセンシング事業部 RSソリューション部 部長〕

JAPIC森林再生事業化委員会*「JAPIC 政策提言」をご紹介します！

はじめに

本稿では、日本プロジェクト産業協議会（JAPIC）森林再生事業化委員会の令和4年度重点政策提言のうち、「3. 林業DX（デジタルツイン）への変革」の一つである「①実用的かつ具体的なDXの基盤整備に向けた取組」について、提言の背景や内容を説明します。

「林業DX（デジタルツイン）への変革」とは

現在、「DX（Digital Transformation：デジタルトランスフォーメーション）」が社会の潮流となっており、自治体DX、インフラDX、金融DX、製造業DX、物流DX、農業DX、水産DXなど、さまざまな業界・分野でDXに関する取組が進められています。森林・林業分野においても、林野庁や各地域で林業DX実現に向けた取組が始まっています。

DXは、Digitization（デジタイゼーション）、Digitalization（デジタライゼーション）、Digital Transformation（デジタルトランスフォーメーション）という3つの段階から構成されます。デジタイゼーションは、アナログ情報をデジタルデータ化すること、デジタライゼーションは業務プロセス全体のデジタル化であり、その結果としてビジネスモデルの変革や新たなサービスの創出など社会全体への影響を生み出すことがデジタルトランスフォーメーションです。

DXを効果的に進めるうえで「デジタルツイン」は極めて効果的です。デジタルツインは「リアル空間（現実世界）とそこでの活動をサイバー空間（鏡像世界）に再現し、リアルタイムに現実とデジタル世界

を連携したシステム」を指しています。また、サイバー空間を使ってさまざまなシミュレーションや開発を行い、その結果を現実世界での活動に生かすという考え方も含んでいます。

サイバー空間を構築するうえで欠かせないものが、センサ、AI（人工知能）、IoT（Internet of Things）、5G（第5世代移動通信システム）などのデジタルテクノロジーです。森林・林業分野でも、センサ技術である航空レーザ測量やAIによってサイバー空間（＝サイバーフォレスト）の構築が進められています。

サイバーフォレストの大量・多様なデータを効果的に活用し、リアルタイムな分析や意思決定を行うことが、「データ」が価値を生み出す源泉となる「データ駆動型林業」への近道となります。

実用的かつ具体的なDXの 基盤整備に向けた取組（図）

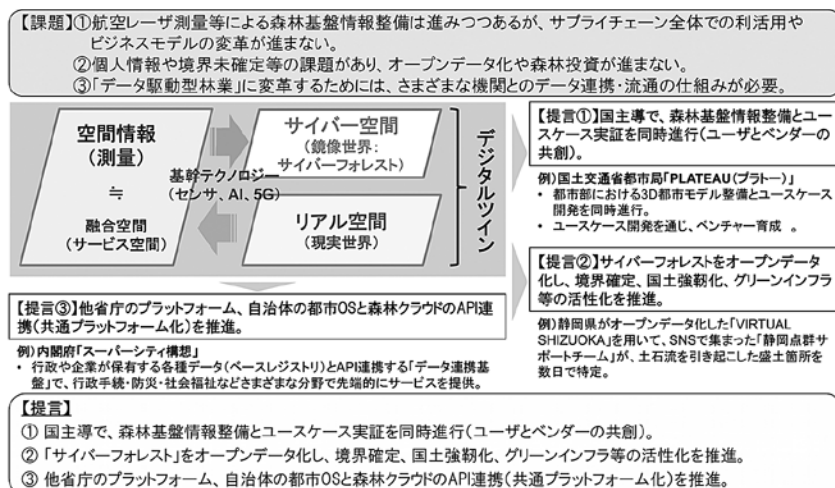
（1）背景・課題

前述したように、センサ技術やAIによってサイバーフォレストの構築が進められていますが、現在進められているデジタイゼーションをデジタルトランスフォーメーションに昇華させるためには、以下の3つの課題があります。

1つ目の課題は、サイバーフォレストをサプライチェーン全体で利活用する事例がまだ少なく、ビジネスモデルの変革が道半ばである点です。

2つ目の課題は、森林基盤情報の利活用を進めるためには、オープンデータ化や現場で使いやすいツールの普及、利活用できる人材の育成やユーザ側

*事務局：〒103-0025 東京都中央区日本橋茅場町3-2-10 鉄鋼会館6階 Tel 03-3668-2885 Fax 03-3668-8718



▲図 提言「実用的かつ具体的なDXの基盤整備に向けた取組」

で保有するデータとの連携が重要ですが、個人情報や境界未確定等の課題があり、オープンデータ化や森林投資が進んでいない点です。

3つ目の課題は、現場で使いやすいツールとして森林クラウドシステムの普及が進んでいますが、「データ駆動型林業」に変革するために重要となる、さまざまな機関とのデータ連携・流通の仕組みが弱い点です。

経済産業省の「DXレポート」「DXレポート2」では、DXを推進するためのキーワードとして、①経営戦略、②共通プラットフォーム、③ユーザとベンダーの共創、④DX人材の育成などが挙げられています。これに照らすと、1つ目の課題は①③④の不足、2つ目の課題は①②④の不足、3つ目の課題は①②③の不足と考えられます。

(2) 提言内容

以上の背景・課題を踏まえ、令和4年度重点政策提言では次の3点を提言しました。

- ①国主導で、森林基盤情報整備とユースケース^[1]実証を同時進行（ユーザとベンダーの共創）
- ②「サイバーフォレスト」をオープンデータ化し、境界確定、国土強靱化、グリーンインフラ^[2]等の活性化を推進
- ③他省庁のプラットフォーム、自治体の都市OS^[3]と森林クラウドのAPI連携（共通プラットフォーム化）を推進

今後に向けて

前述した3点の政策提言には、それぞれ参考となる取組事例があります。

提言①の参考事例は、国土交通省都市局が2020年度から推進している「PLATEAU（プラトー）」です。プラトーでは、3D都市モデルの整備とオープンデータ化を全国に広げつつ、多様なテーマでのユースケース開発を同時進行させ、利活用の推進とベンチャーの育成を進

めています（<https://www.mlit.go.jp/plateau/>）。この取組は「ユーザとベンダーの共創」の好例です。

提言②の参考事例は、静岡県の事例です。静岡県は航空レーザ測量による3次元点群データを「VIRTUAL SHIZUOKA」として公開しています。令和3年7月に発生した土石流災害では、SNSで集まった「静岡点群サポートチーム」が、このオープンデータを用いて土石流を引き起こした盛土箇所を数日で特定しました。この取組も「ユーザとベンダーの共創」の好例です。

提言③の参考事例は、内閣府の「スーパーシティ構想」です。この構想は、行政や企業が保有する各種データ（ベースレジストリ）とAPI連携する「データ連携基盤」によって、行政手続・防災・社会福祉などさまざまな分野で先端的なサービスの提供を目指す構想です。この取組は「共通プラットフォーム化」の好例です。

DXの推進には、開発工程を機能単位の小さいサイクルで繰り返し、柔軟で素早いサービスインを目指す「アジャイル開発」が有効とされています。私たち測量事業者は、情報（特に地理空間情報）を扱う事業者としてサイバーフォレストの構築を担うと共に、上記の事例を参考にアジャイル開発に取り組み、林業DX事例の創出とその積み重ねによる森林・林業界全体へのDX推進に貢献したいと願っております。

[いまい やすてる]

[1]「ユースケース」は「使用事例」という意味である。

[2]「グリーンインフラ」は「グリーンインフラストラクチャー（Green Infrastructure）」の略称で、社会資本整備や土地利用等のハード・ソフト両面において、自然環境が有する多様な機能である生物の生息の場の提供、良好な景観形成、気温上昇の抑制等を活用し、持続可能で魅力ある国土づくりや地域づくりを進める考え方である。

[3]「都市OS」は、先端技術を活用して持続可能な都市づくりを目指すスマートシティ構想の実現に不可欠なプラットフォームである。スマートシティによって実現する物流、医療、福祉、防災などさまざまな新しいサービスを提供するための基盤であり、コンピュータのオペレーティングシステム（OS）になぞらえている。



柴田晋吾 著 世界の森からSDGsへ —— 森と共生し、森とつながる

発行所：上智大学出版
〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町7-1
Tel 03-3238-3179 Fax 03-3238-3539 ※お求めは書店にて
2022年7月発行 A5判 272頁 定価2,420円（税込） ISBN 978-4-324-11167-3

本書は、21世紀をSDGsの実現を共通命題とする時代と位置付ける。その実現のためには、「森から遠ざかる」時代であった20世紀の文明社会を、「森林と共生し、森とつながる」時代・社会へとパラダイムシフトしていくことが必要だと提起する。著者は、そうしたパラダイムシフト自体が、既に欧米先進地域を中心に、世界各地で起こっていると認識する。

この問題意識と現状認識に基づき、第1編では、SDGsの実現に向けた

パラダイムシフトと森林の立ち位置について、海外での議論を含めた広範な視点から検証がなされる。ここで著者は、従来、生態面・社会面・経済面の持続可能性が同一の地平で重なり合っていた保続生産林業や予定調和論における関係性を、生態系の基盤の上に社会があり、その上に経済があるという重層構造（生態的森林管理・生態的林業の展開）として捉えなおすべきであると強調する。

第2編では、直接的に「森とつな

がる」森林でのレクリエーション活動について、アメリカ編とヨーロッパ編に区分してその発展経緯と現状が整理されている。とりわけ、各レクリエーション活動の利用者数、産業規模、健康面等での期待や可能性について、詳細なデータを伴って網羅的に整理されている点は特筆すべきである。今後の日本や他地域における森林でのレクリエーションの意義や可能性を模索するにあたって、非常に有用な整理である。

コラム | 木になるサイト紹介

グリーンエージ オンライン アカデミー (GOA)

初級者から上級者まで学べる緑の講座



<https://g-o-a.net/>

▲「グリーンエージ オンライン アカデミー」トップバナー

日本緑化センターが運営するグリーンエージ オンライン アカデミー (GOA) は、緑化技術者の技術の向上、新たな緑化技術者の育成、さらに一般の方々に対する緑化思想や技術の普及・啓発を図るため、緑化技術等に関するさまざまな講座をオンラインで配信しています。

(1) 講師陣

大学の教職者、研究者、ベテラン緑化技術者など、豊富な知識や技術を有し、各分野で活躍する専門家が講師陣として名を連ねています。

(2) 社員研修への活用

初級者にもわかりやすい、研修向けの講座も準備しています。手続きを

すれば団体受講も可能です。

(3) 期間中の視聴は自由
申し込み後14日間の配信期間中は、パソコンを使って都合のよい時間帯に繰り返し視聴（受講）できます。

(4) 1つの講座から受講可能
受講料金は1,100円（税込・30分程度の講座）～3,300円（税込・90分程度の講座）で、1つを選んで単独で視聴（受講）することができます。

(5) 多様な緑の学び

緑地計画、自然公園、風土・歴史、樹木医、空間情報技術、生物調査といった幅広い分野にわたる講座が初心者向けから上級者向けまでそろっています。

(6) CPD単位取得に対応

すべての講座が樹木医CPD、造園CPDの登録プログラムです。

<講座の例>

・変動環境下での森林樹木の生理生

第6回

森、癒しの力、
身体感覚を磨き、
いのちをつなぐ

山梨県立大学名誉教授 伏見 正江

第3編では、「森林と共生し、森とつながる」社会を目指すにあたり、世界各地でどのような取組がリアルタイムで行われているかが、具体的に整理される。それらは、森林所有者・管理者に限らずさまざまな主体を組み込んだ協働や、生態系サービスへの支払い（PES）枠組みの構築といった共通点こそ見られるが、総じて地域性を反映した多様なものとなっている。恐らく著者は、この中から読者なりの共通項や適用可能事例を見出していくことを期待しており、その意味では、地域の人間と森林の将来像を描くうえでの事例集・参考書としての性格も持ち合わせている良書である。

[森林総合研究所関西支所/平野悠一郎]

態応答と管理

講師：小池孝良（北海道大学名誉教授）115分、1.9単位

・森林における菌類の役割一菌類がいなければ森林は消滅する一

講師：金子 繁（元 森林総合研究所関西支所長）101分、1.7単位

・国立公園の歴史と今日的課題

講師：水内佑輔（東京大学助教）95分、1.6単位

・樹木葬墓地の近年の動向と可能性

講師：上田裕文（北海道大学准教授）66分、1.1単位

・日本の海岸林（総論）

講師：吉崎真司（東京都市大学名誉教授）112分、1.8単位

今後、さらに講座数を充実させていく予定です。ぜひご活用ください。

[日本緑化センター/小山直人]

私は、40年前に助産師の仕事でケニアに滞在したとき、緑に覆われた木々、野菜畑、あふれるように飛び交う虫や蛙の合唱に触れ、身体が揺さぶられるほどの感動を得、励まされました。グリーンパワーの秘める力は、別の機会で訪れたカンボジアでも女性たちが森を生命の循環を支えるパワーとし、敬い扱う営みからも勇気と希望を得ました。特に、草花や樹木の香気成分を五感で味わい、こわばった心と身体をリラックスさせて解きほぐす技は、免疫力を上げ女性の健康力を高める営みとして大切にされ、今後さらに希望が持てます。

現代社会においては、女性の健康はさまざまな要因から蝕まれ、女性たちの悲しみの叫びの聲が聴こえてきます。グリーンパワーを活用することで救われる人もいるのではないかと思います。そこで、環境保全と自然資源利用の両立に向け、里山への関心が高まった機会に、志を同じくする仲間等と活動を始めました。活動は、2008年から山梨県北杜市八ヶ岳南麓の森の中に入り、究極の癒し空間で過ごす3時間のプログラムです。内容は、①豊かな森の草花や木々の中で自然観察と遊び、からだを癒すリラックス・呼吸法の時間②お茶の時間（薬草のある暮らし・効用、地元で採れた食材を活用したレシピ紹介）③分かち合いトーク等です。参加者は、「素敵な時間でもとてもいい香り、楽しい、楽になった、リラックスして面白かった。来てよかった、また来たい。」「自然と触れ合い、五感を使って気持ちよかった。」「お産を乗り越えられそう、出産後、赤ちゃんとの森を訪ねたい。」等、森の中でセルフケアのスキルを習得できたことを笑顔で語っています。森の中でのひとときが健康の危機に直面し苦悩するなかでも希望を見出せる底力へと繋がるのが窺えます。豊かな生態系の森の恵みは、そこで暮らす動植物だけでなく人間にとっても心地よい癒しを提供しています。



▲八ヶ岳南麓の森・癒しの力

大きなお腹を抱えながらも、安心して体を動かす妊婦たち。



国産材の素材生産量の推移

要旨

令和2(2020)年の国産材の総供給量は前年比0.5%増の3,115万³となったが、うち素材生産量(製材、合板及びチップ用材)は前年比9%減の1,988万³となった。これは新型コロナウイルス感染症に起因する国内の製材・合板工場等の減産等に伴う原木の入荷制限の影響である。

令和2(2020)年の樹種別の素材生産量は前年と比べ、どの樹種もほぼ均等に減少していた。

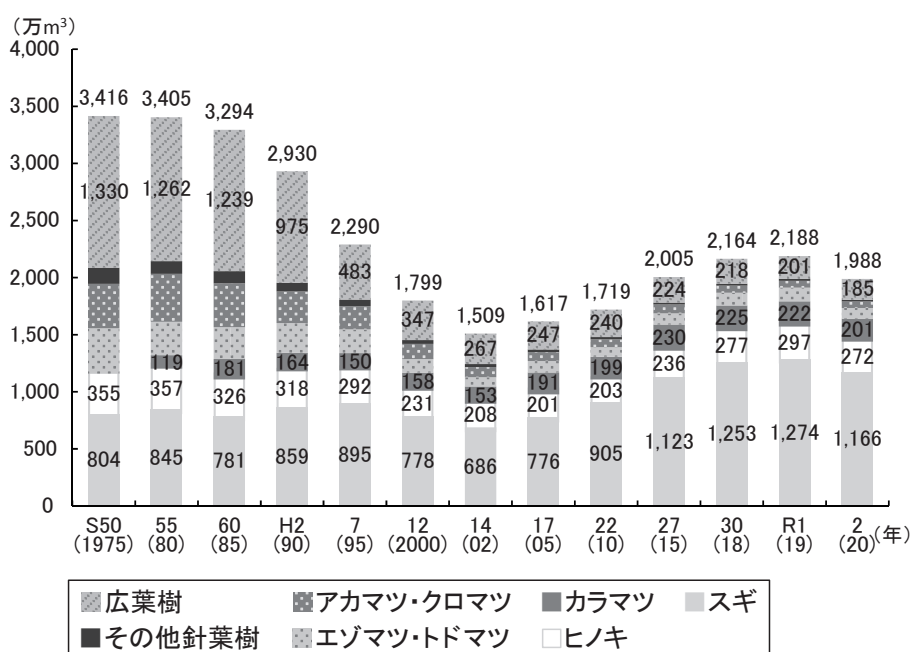
令和2(2020)年の国産材総供給量は、前年比0.5%増の3,115万³となった。製材、合板及びチップ用材については、平成14(2002)年以降増加傾向にあったものの、令和2(2020)年は新型コロナウイルス感染症に起因する国内の製材・合板工場等の減産等に伴う原木の入荷制限

により前年比9%減の1,988万³となっている。

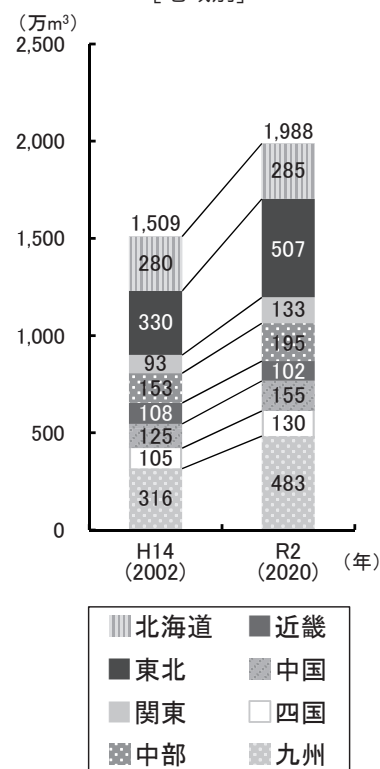
令和2(2020)年の素材生産量を樹種別にみると、スギは前年比8%減の1,166万³、ヒノキは前年比8%減の272万³、カラマツは前年比9%減の201万³、広葉樹は前年比8%減の185万³となり、樹種別

割合は、スギが59%、ヒノキが14%、カラマツが10%、広葉樹が9%となっている。また、国産材の地域別素材生産量をみると、令和2(2020)年は多い順に、東北(25%)、九州(24%)、北海道(14%)となっている(図)。

[全 国]



[地域別]



▲図 国産材の素材生産量の推移

注：製材用材、合板用材（平成29(2017)年からはLVL用を含んだ合板等用材）及びチップ用材が対象（パルプ用材、その他用材、しいたけ原木、燃料材、輸出を含まない。）。

資料：農林水産省「木材需給報告書」

G空間EXPO2022 ～G空間で創るデジタル社会～

会場開催：2022年12月6日（火）・7日（水） 東京都立産業貿易センター浜松町館

オンライン開催：2022年12月1日（木）～25日（日） 公式サイト <https://www.g-expo.jp/>

入場料：無料

※当日、会場に直接来場または公式サイトにアクセスしてください。ともに事前登録は不要です。

主な内容（予定）

【会場】

基調講演：

中村弘太郎氏（デジタル庁デジタル社会共通機能グループ データ／ベース・レジストリ担当）

渡邊英徳氏（東京大学大学院情報学環・学際情報学府教授）

古橋大地氏（青山学院大学地球社会共生学部教授）

野波健蔵氏（千葉大学名誉教授、日本ドローンコンソーシアム会長、先端ロボティクス財団理事長）

※講演者は変更になることがあります。

展示：最先端のG空間情報の技術や製品・サービス・情報等を紹介する『地理空間情報フォーラム』

先進的なG空間技術を発表する『Geoアクティビティコンテスト』

【オンライン】

展示、コンテスト、講演・シンポジウム等の動画コンテンツを配信。

お問い合わせ：G空間EXPO運営協議会事務局

国土交通省 不動産・建設経済局 情報活用推進課 Tel 03-5253-8353

国土交通省 国土地理院 企画部 地理空間情報企画室 Tel 029-864-6257 E-mail : info@g-expo.jp

第35回森林レクリエーション地域 「美しの森づくり活動コンクール」

本コンクールは、森林レクリエーション活動が行われている地域において、美しの森づくり活動を積極的に行っている団体を表彰することにより、森林レクリエーションの振興を図り、森林レクリエーション活動が行われている地域の発展に寄与することを目的としています。

表彰内容：①農林水産大臣賞（交付申請予定） 1団体

②林野庁長官賞（交付申請予定） 2団体

③協会会長賞 若干団体

④奨励賞 若干団体

推薦方法：都道府県、森林管理局および（一社）全国森林レクリエーション協会の支部より指定様式の「推薦書」を提出してください。

推薦期間：2022年10月1日（土）～2023年2月15日（水）

※コンクールについての詳細や推薦書様式は、本協会のWebサイトをご確認ください。 <https://www.shinrinreku.jp/>

主催・お問い合わせ：一般社団法人全国森林レクリエーション協会 東京都文京区後楽1-7-12林友ビル6階

Tel 03-5840-7471 Fax 03-5840-7472 E-mail : info@shinrinreku.jp

もくネットちば 木材活用シンポジウム in 千葉 ～ちばの木を活用する「まちづくり」～

日程：2022年11月24日（木） 12:30～16:35（受付開始11:30）

参加費：無料

場所：千葉市民会館 小ホール（千葉市中央区要町1-1）

講演・発表：

- 12:45～14:00 基調講演
SDGs・パリ協定と木材利用 ～カーボンニュートラル社会に向けて～
東京大学大学院農学生命科学研究科 教授 恒次祐子氏
- 14:00～14:30 講演
多様性のある千葉県の森林
千葉県森林組合 事業課長 澤 匡章氏
- 14:45～15:05 講演
県産材を活用した内装や木製品への支援に関する取り組み
千葉県庁農林水産部森林課 技師 東 政伸氏
- 15:05～15:35 講演
JAS制度と県産材
千葉県木材振興協会 専務理事 武井良彦氏
- 15:35～16:35 千葉県内の木材利用推進事例発表
亀村木材(株)、(株)山二建具

展示：11:30～16:35 木製品展示
同一会場で、会員各社による県産木材を活用した製品展示・パネル紹介

申込：要事前申込。2022年11月18日（金）申込締切。
※コロナ感染拡大防止のため、先着120名まで。
※申込方法やプログラムの詳細については、以下のWebサイトをご覧ください。
<https://mokunetchiba.jp/info/voice04>

主催：千葉県木材利用ネットワーク（もくネットちば）

共催：土木学会木材工学委員会、土木における木材の利用拡大に関する横断的研究会

CPD：森林分野CPD、土木学会CPD、建築CPD 情報提供制度（建築士会・JIA共通認証）



会 員
募 集 中 !

ぜひ、
お知り合いの方を
ご紹介ください！

会
員
特
典

「森林技術」
を毎月送付

「森林ノート」
を無料配布

物品・図書
10%off

【年会費（不課税）】

個人会員：3,500 円、団体会員：6,000 円（一口）、学生会員：2,500 円

※当協会 Web サイト＞会員の窓＞入会申し込みフォームからお申し込みいただけます。



一般社団法人 日本森林技術協会
Japan Forest Technology Association

【お問い合わせ先：会員担当】

TEL 03-3261-6968 FAX 03-3261-5393

木でつくる中大規模建築の設計入門 意匠設計者向け講習会

テキスト：『木でつくる中大規模建築の設計入門』

動画配信講習＋ライブ質疑セミナー

【1日目 2022年12月9日（金）13:00～17:30】

前半：概論（大橋好光）／設計プロセス（大倉靖彦）／木材・木質材料（青木謙治）／ライブ質疑応答 15:00～予定

後半：防耐火設計（安井 昇）／省エネルギー設計（赤嶺嘉彦）／ライブ質疑応答 17:10～予定

【2日目 2022年12月13日（火）13:00～17:30】

前半：耐久設計・維持管理（中島史郎）／計画の基本事項（稲山正弘）／計画事例1 その他建築物（藤田 譲）／

ライブ質疑応答 15:15～予定

後半：計画事例2 準耐火建築物（桐野康則）／枠組壁工法による計画概要（佐藤考一）／CLTによる計画概要（中越隆道）／

ライブ質疑応答 17:10～予定

オンデマンド配信期間：2022年11月1日（火）～2023年1月31日（火）

※オンデマンド視聴中にいただいた質疑についてはライブ質疑セミナーで回答します。

定員：無制限

受講料：無料（テキスト代として3,740円 ※送料等別途、消費税込）

申込締切：入金からテキストの発送まで1週間程度かかるため、余裕をもってお申し込みください。

主催：一般社団法人木を活かす建築推進協議会

申込：以下のURLまたは右のQRコードからアクセスしてください。

<https://forms.gle/aqhF6tPh78iqTQfj9>

お問い合わせ：NPO木の建築フォーラム事務局 Tel 03-5840-6405 Fax 03-5840-6406

E-mail: office@forum.or.jp [ホームページ] <http://www.forum.or.jp/>



松枯れ対策シンポジウム2022

日程：2022年11月23日（水）8:00～12月2日（金）20:00

開催形式：WEBセミナー形式 ※開催期間中、都合のよい時間に視聴可能。

参加費：無料

参加方法：以下のURLまたは右のQRコードよりアクセスし、視聴登録をしてください。

<https://j-entry.gostream.jp/entry/seminars/view/ocUAsTARWI>

登録締切：12月2日（金）17:00

プログラム：

松枯れ防除最新技術：ドローンによる薬剤散布（20分）

一般財団法人日本緑化センター 専務理事 新島俊哉氏

森林病虫害の現状と対策（25分）

林野庁 森林整備部 研究指導課 森林保護対策室 室長 河合正宏氏

マツ材線虫病にどう対処するか―防除対策の考え方と実践―（70分）

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 東北支所 中村克典氏

主催：一般財団法人日本緑化センター、株式会社ニッソーグリーン

お問い合わせ：松枯れ対策シンポジウム2022運営事務局 E-mail: info_shinrin_matsu@earth1.jp



森林ノート2023のご案内

2023年版「森林ノート」の発行準備を進めています。例年どおり「森林技術12月号」に同封して、普通会员の方には1冊、団体会員には一口あたり2冊を無料でお届けします。販売も12月中旬から開始する予定です。

価格：1冊500円

(税・送料別 ※送料は2冊までの場合180円)

日林協のメールマガジン・会員登録情報変更

メールマガジン

当協会では、会員の方を対象としたメールマガジンを毎月配信しています。ぜひご参加ください。配信をご希望の方は、メールアドレスを当協会Web サイト《会員の窓》→《入会の手続き》→《情報変更フォーム》にてご登録ください。

※メールアドレスが変更になった方もこちらから変更願います。

異動・転居に伴う会誌送付先等の変更

これについても、上記《情報変更フォーム》にて行えます。なお、登録情報変更に必要な会員番号は会誌をお届けしている封筒の表面・右下に記載しています。

お問い合わせ：mmb@jafta.or.jp (担当：一^{いち})

お問い合わせ

会員／森林情報士 ^{いち}	林業技士	本誌編集	デジタル図書館 ^{いち}	総務（協会行事等）
担当：一 ^{いち} Tel 03-3261-6968 mmb@jafta.or.jp	担当：荒井(透) Tel 03-3261-6692 jfe@jafta.or.jp	担当：宮下(佐) Tel 03-3261-5518 edt@jafta.or.jp	担当：一 ^{いち} Tel 03-3261-6952 dlib@jafta.or.jp	担当：林田、関口、佐藤(葉) ※ファクシミリは共通 Tel 03-3261-5281 so-mu@jafta.or.jp Fax 03-3261-5393

編集後記

森林の多様な機能を発揮させるために伐って植える循環は必要です。再植林を進めるには、かつて戦後拡大造林期に大発生した野鼠害・野兎害の経験を踏まえて対応しなければなりません。その知識が失われつつあることが印象的でした。当時とは違う世情（薬剤使用の変化、生態系への配慮、シカの増加、早生樹種植林等）もあり、本特集が新たな視点で森林保護を考え、被害を防ぐ端緒となれば幸いです。

会員募集中です

年会費 個人の方は3,500円、学生の方は2,500円です。なお、団体は一口6,000円です。
会員特典 森林・林業の技術情報等をお伝えする『森林技術』を毎月お届けします。また、森林・林業関係の情報付き『森林ノート』を毎年1冊配布、その他、協会販売の物品・図書等が、本体価格10%offで購入できます。

「森林技術」の原稿・お知らせなどの募集

原稿 皆様からの投稿を募集しています。編集担当までお気軽にご連絡ください。連絡先は、以下の「本誌編集」です。

催し 催しのご予定などもお寄せください。

新刊図書 ご恵贈図書は、紹介または書誌情報を掲載します。

ご要望 お読みにになりたい記事内容等もぜひお聞かせください。

森林技術

第967号

令和4年11月10日 発行

編集発行人 福田隆政

発行所 一般社団法人 日本森林技術協会®
〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地
TEL 03-3261-5281 (代) FAX 03-3261-5393
URL <http://www.jafta.or.jp>
三菱UFJ銀行麹町中央支店 普通預金0067442
郵便振替00130-8-60448

印刷所 昭和情報プロセス株式会社

SHINRIN GIJUTSU published by JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

(普通会費3,500円・学生会費2,500円・団体会費6,000円/口 ※不課税)

《ご注意ください》

新しい登録証を4月1日より前に確実にお届けするために
申請書受付期間を繰り上げています。

『林業技士』登録更新手続きについて

今年度、登録更新の対象となるのは、**登録証等に記載の登録有効期限が平成35年3月31日**（初回登録年月日もしくは最終登録年月日が平成30年4月1日）となっている方です。

該当の方には、**11月下旬に「登録更新申請書」「登録更新の手引き」**をご自宅宛で**郵送**しますので、**来年2月15日までに返送**してください。

申請書受付期間は12月15日～2月15日まで（締切日に注意）

※お引越し等でご自宅住所が変更になった方は以下の事務局まで至急ご連絡ください。

【お問い合わせ】

一般社団法人日本森林技術協会 森林系技術者養成事務局

林業技士担当：荒井 TEL 03-3261-6692 Fax 03-3261-5393

[URL] <http://www.jafta.or.jp> E-mail: jfe@jafta.or.jp

『森林技術』への 投稿を募集しています

会員の皆様からの投稿を随時募集しています。
まずは、以下のお問い合わせ先までお気軽にご連絡ください。



森林・林業に関する
テーマについて広く
募集しています。

研究成果

最新技術

地域の
取組

国際協力

※投稿原稿等の掲載については、協会内で検討のうえ決定いたします。 ※掲載時期は、誌面の空き状況によります。

【お問い合わせ】

一般社団法人日本森林技術協会 管理・普及部『森林技術』編集担当

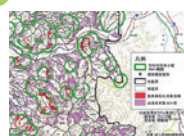
TEL: 03-3261-5518 FAX: 03-3261-5393 E-mail: edt@jafta.or.jp

一般社団法人日本森林技術協会からのご提案

森林環境譲与税の有効活用を 考えてみませんか？

■林業振興

現況把握、境界明確化、
意向調査、集積計画、
森林クラウド、人材育成



- 意向調査準備
GIS解析による
意向調査優先順位



- フリーソフトQGISや
ドローンの操作研修

もう所有森林を
管理しきれない。

林業を地域の
産業として
発展させたい。



■木材・林産物利用

エネルギー利用、和ハーブ林床栽培
地域内エコシステム
サプライチェーンマネジメント



- 時代に合った林産物利用
クロモジなど和ハーブアロマ

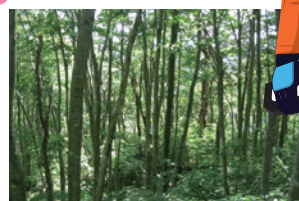
エネルギー
資源など新たな
木材利用で
需要を
広げたい。



- 地域住民が主体となる
木質バイオマスの利用

■森林の総合利用

里山林の保全・整備
体験施設整備
多様な森林づくり



- 交流の場となる美しい
森林づくり

森林を森林レク・
体験活動等の
交流の場として
活用したい。

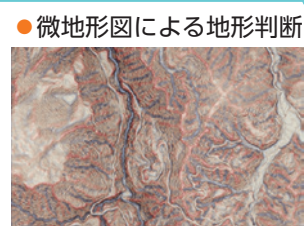


最近は
豪雨が多いので、
災害が心配。



■環境・防災

地形解析、放置林整備
地域住民ワークショップ
防災計画



- 微地形図による地形判断

私たち森林・林業のスペシャリストが一貫サポート！

例えば

- 森林所有者の森林の取り扱いに関する**意向の確認**
- 今後の**森林整備の方針・計画の作成と実行**
- 地域の資源を活かした新たな**森林サービス産業の創造**
- 森林・林業に携わる**人材の確保・育成**の推進

お問い合わせは、森林創生支援室まで！

☎ 03-3261-9112 (担当：飯田) または E-mail : sousei@jafta.or.jp

