

森林技術



《論壇》 **新たな局面を迎えたシカ管理の課題**
／小泉 透

《特集》 **シカ管理の新たな段階に向けて**
大橋正孝／日林協編集担当／清水靖久／釜田淳志

- 連載 森林再生の未来Ⅲ-4 ／今井靖晃
- 報告／汪雁楠・小池孝良

2019

11

No. 932

低コスト再造林への挑戦

——貫作業システム・コンテナ苗と下刈り省力化——

“儲かる林業”を実現するために！すべてのノウハウが詰まった1冊

中村松三・伊藤 哲・山川博美・平田令子／編著

本体 2,200 円＋税

ISBN978-4-88965-259-8 B5 判 168 頁

最新刊！



あがりこの生態誌

電子書籍もあります！

奇形木「あがりこ」の調査・研究を通して人間と森林のかかわりを問う！あがりことは何か？、全国のあがりこ巡りなど全12章

鈴木和次郎／著 本体 2,200 円＋税

ISBN978-4-88965-257-4 B5 判 オールカラー 152 頁



日本林業調査会

〒160-0004 東京都新宿区四谷2-8 岡本ビル 405

TEL 03-6457-8381 FAX 03-6457-8382

E-MAIL info@j-fic.com http://www.j-fic.com/



JAFEE

森林分野CPD (技術者継続教育)

森林技術者の継続教育を支援、評価・証明します

専門分野に応じた継続学習の支援

次のような業務に携わる技術者の継続教育を支援

- ①市町村森林計画等の策定
- ②森林経営
- ③造林・素材生産の事業実行
- ④森林土木事業の設計・施工・管理
- ⑤木材の加工・利用

迅速な証明書の発行 (無料)

- ・証明は、各種資格の更新、総合評価落札方式の技術者評価等に活用可能

豊富かつ質の高いCPDの提供

- ・講演会、研修会等を全国的に展開
- ・通信教育を実施
- ・建設系CPD協議会との連携

森林分野CPDの実績

- ・CPD会員数5,500名
- ・通信研修受講者1,500名
- ・証明書発行1,800件 (H30年度)

詳しくは、HPまたはCPD管理室までお問い合わせください。

公益社団法人 森林・自然環境技術教育研究センター (JAFEE)

[URL] <http://www.jafree.or.jp/>

【CPD管理室】TEL 03-3261-5401 FAX 03-6737-1238 〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地 (日林協会館)

目 次

論 壇	新たな局面を迎えたシカ管理の課題	小泉 透	2
連 載	新・誌上教材研究その50 子どもにすすめたい「森」の話 森の技術を受け継ぐ心	山下宏文	7
特 集	シカ管理の新たな段階に向けて シカの管理を効果的に進めるために 関係者間の連携でシカ被害の拡大を防ぐ —栃木県の取組—	大橋正孝	8
	長野県における管理捕獲技術者育成の取組	日林協編集担当	12
	「シカ情報マップ」の開発と活用	清水靖久	16
		釜田淳志	20
連 載	研修そして人材育成 第27回 ITM（林業Iターン・ミーティング）開催決定！	水野雅夫	22
連 載	チェンブレ！ ⑬ 林業で生きること	名村雄一	24
連 載	バリ協定と森林 第二十三回 IPCC の土地関係特別報告書	石内 修・谷 秀治	26
連 載	産業界とともにめざす森林再生の未来Ⅲ 第4話 2. ICTを活用したサプライチェーン・マネジメントシステムの構築 ②森林基盤情報整備 ③IoTによる高性能林業機械の効率運用と川上～川下の情報連携	今井靖晃	28
報 告	中国西南部のユーカリ樹と広葉樹類の現状と資源管理への取組 ：IUFROの現地検討会から	汪雁楠・小池孝良	30
統計に見る日本の林業	野生鳥獣による森林被害の状況及び対策	林野庁	34
トピック	mont-bell ロガーバック／トレールウォーターバック	渡辺賢二	35
本の紹介	低コスト再造林への挑戦 —貫作業システム・コンテナ苗と下刈り省力化— 図解 樹木の力学百科	長崎屋圭太 福田健二	36 36
連 載	つなぐ、記憶 つなぐ、想い（最終回） 桜が結ぶ新しい町づくり	小池 潔	37
ご案内等	協会からのお知らせ 38／林業経済学会・森林計画学会・森林利用学会 合同シンポジウム（39） ／木材利用シンポジウム in 千葉（39）／鳥獣被害対策コーディネーター等育成研修（40）		



〈表紙写真〉

『シカの密度の低下により回復してきた下層植生』

（静岡森林管理署富士山国有林）

小泉 透氏 撮影

同一地点のセンサーカメラの画像である。2013年8月（右下）当時はシカの採食により下層植生は貧弱であったが、捕獲により生息密度が低下し、2018年8月にはイネ科の草本が回復してきた。木本の更新にはさらに時間がかかりそうだ。（撮影者記）

新たな局面を迎えた シカ管理の課題

国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所
多摩森林科学園 研究専門員

〒193-0843 東京都八王子市廿里町 1833-81

Tel 042-661-1121 Fax 042-661-5241

E-mail : koizmy@affrc.go.jp

宮城県生まれ。森林総合研究所野生動物研究領域長、研究ディレクター（生物多様性。森林被害研究担当）を経て2017年定年退職、現職にいたる。国内外の過酷なフィールドワークにもかかわらず五体満足にいる幸運に感謝している。シカにやさしい「オヤジ猟師」を心がけながら、最近、環境にやさしいシカ革の製造と加工を勉強中。手にしているのは自作のシカ革スコープカバー。



こいずみ とおる
小泉 透

●減少に転じたニホンジカ

環境省は、2018年10月に「平成28（2016）年度末の本州以南のニホンジカの個体数が中央値約272万頭（90%信用区間約199～396万頭）」であると発表しました。また、発表時に公開された「統計手法による全国のニホンジカ及びイノシシの個体数推定等について」によれば、2014、2015年度の個体数はそれぞれ約291万頭、274万頭と推定されており、2014年度以降減少傾向が継続していることが分かります（環境省2018）。大きな推定幅の中で中央値に着目して個体数が減少したというのは早計であるという指摘もありますが、私自身が関わっているいくつかの地域でも、増加を続けてきた個体数が「頭打ち」ないしは「やや減少」してきたことが報告されるようになってきました。ニホンジカ（以下、シカ）管理は局面が変わりつつあるようです。ちなみに、2014～2016年度の北海道における個体数は67～68万頭と推定されており、ほぼ横ばいですが2011年度に比べると約10万頭の減少となっています（北海道2019）。

個体数減少の背景には捕獲の強化があります。1990年度には全国で4万2千頭だったシカの年間捕獲数は、1999年度に特定鳥獣保護管理計画（2014年に第1種特定鳥獣保護計画と第2種特定鳥獣管理計画に分かれました）制度が創設され、2000年度には14万5千頭に増加しました。全国の年間捕獲数はその後も増加し、2010年度には36万6千頭となり、2014～2016年度は58～59万頭で推移しています。

個体数減少の要因は捕獲数だけではありません。「シカの個体数を抑制するにはメ

スジカを捕獲する」というのが世界に共通したルールですが、総捕獲数に占めるメスの割合は 1990 年度 11%、2000 年度 41%、2010 年度 55%、2016 年度 57%と上昇してきました。約 20 年にわたる関係者の努力がようやく実を結び始め、シカの個体数の減少につながったと言ってよいでしょう。

●浮かび上がる新たな課題

環境省報告は、さらに「平成 29（2017）年度の捕獲率で捕獲を続ける場合、2023 年度には中央値で 207 万頭となると予測され、2023 年度に平成 23（2011）年度の個体数の中央値で半数（筆者注、130 万頭）以下にするには、平成 31（2019）年度以降に平成 29（2017）年度の捕獲率の 1.45 倍の捕獲を続ける必要があると予測されました」としています（環境省 2018）。

2014～2016 年度の本州以南の年間捕獲数は 46～47 万頭ですから、この予測は、シカの個体数をさらに減少させるには、一定期間とはいえ年間 60 万頭以上の捕獲を達成する必要があることを示しています。これにより、さらなる捕獲の推進が必要となりますが、減少傾向に転じたからこそ浮かび上がってきた「新たな課題」を考える時が来たと言えると思います。

新たな課題のひとつは、捕獲効率（捕獲に関わる努力量に対する捕獲数の割合）が低下して、これまで通りにシカが捕獲できなくなるのではないかと、ということです。これまでの捕獲により個体数が減少した場所では、シカを発見するまでの探索時間が長くなるために捕獲効率が低下することが予想されます。また、繰り返し捕獲が行われてきた場所ではシカの警戒心が高まり、人に見つかる前にさっと身を隠すようになり、ワナにかからないよう移動ルートを変えたりするために捕獲効率は低下します。これは、「スレジカ問題」と呼ばれています。さらに、捕獲を避けて生息場所を変えてしまうこともあります。このような場所ではシカの情報が少ないので捕獲の段取りを整えるのに時間がかかり、もともと地形や植生により捕獲が困難な場所であることも多いため、高い捕獲効率を期待することはできません。

捕獲効率の低下をカバーするために、捕獲努力量を増やして目標捕獲数を達成する方法がありますが、捕獲従事者の減少がさらに続くと、こうした対応は困難になります。そのため、技術力を向上させて捕獲効率の低下に対処する必要がありますが、高齢を理由に熟練した捕獲従事者が第一線からリタイアするようになると、早急な技術力の向上は難しく、捕獲効率はさらに低下していくことが懸念されます。シカ管理の分野でも、人材を育成し技術を継承するための「器（体制）づくり」を考える必要が出てきました。

また、捕獲を推進する仕組み（制度）にも課題が発生しています。日本のシカ捕獲は、長い間以下の 2 つの仕組みにより行われてきました。

- ① 狩猟免許を所持する者が捕獲を希望する都道府県に狩猟税を支払って狩猟者登録

を行い、狩猟期間中に捕獲を行う狩猟捕獲

②市町村が実施する、かつて有害鳥獣駆除と呼ばれた、鳥獣による生活環境、農林水産業又は生態系に係る被害の防止のための捕獲

これに加えて、1999年からは都道府県が鳥獣保護法（当時）に基づく特定鳥獣保護管理計画による捕獲を、2007年からは市町村が鳥獣被害防止特措法に基づく被害防止計画による捕獲を、2014年からは都道府県が鳥獣保護管理法に基づく指定管理鳥獣捕獲等事業による捕獲を実施するようになりました。この他、国有林では森林整備事業に基づいた捕獲事業を実施しており、国立公園では生態系維持回復事業に基づいて捕獲が実施されています。

国、都道府県、市町村が重層的に捕獲支援を行ってきたために、捕獲に関わる制度がやや複雑になったと同時に、複数の捕獲事業が並行して実施されることになってしまいました。それぞれの事業の実施要領では、並行して実施されている捕獲事業と整合性を持たせるよう指示されていますが、実施主体の事情によってバラバラに実施されることも多いようです。それぞれの事業における捕獲が累積効果を生むよう、改めて事業整合のための指針を示す必要があります。

●課題解決に向けた2つの提案

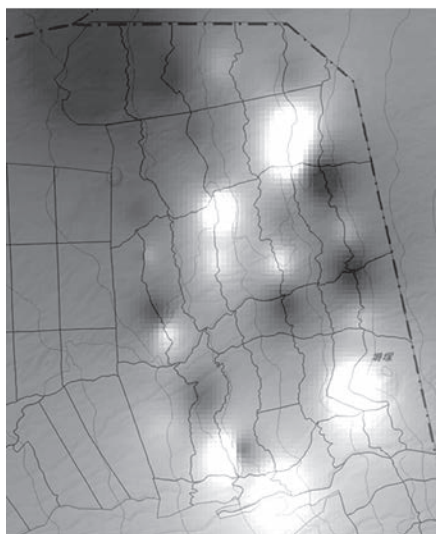
「Think globally, Act locally」は、1970年代の環境運動を象徴するフレーズですが、50年近い時の流れを経て、環境問題だけでなくさまざまな分野で課題を解決するためのキーワードになりつつあります。ここでも、「広い視野を持ち、現場に対応して行動する」という視点から課題解決のために2つの提案をします。

ひとつは、並行する複数の捕獲事業を整合させるために、広い地域からシカに関する情報を収集し、関係者全員で俯瞰^{ひがかん}し、理解を共有することです。どこにシカが多いかを皆で知ることは、どこで事業を実施しどのように事業を分担したらよいかを考える際に大いに参考になります。

環境省は2014年当初における本州以南のニホンジカの密度分布図を作成し、「ニホンジカの生息密度は、関東山地から八ヶ岳、南アルプスにかけての地域や近畿北部、九州で高い状態であると推定されました。……近畿地方や九州地方では、ほぼ全域で密度が高い状態ですが、東北地方や関東地方、中部地方、中国地方などでは、密度の高い地域と低い地域がありました」と報告しています（環境省2015）。この密度分布図では、密度が5倍地域区画（1区画が約5×5km）で示されているので、都府県によっては解像度が粗すぎて実務に供しにくい面もありますが、シカの生息状況を広範に俯瞰できる情報の提供は管理方針を考える際に大いに役立つでしょう。また、都道府県が基礎調査として蓄積してきた生息密度などの点情報は、クリギング法¹⁾や逆距離加重（IDW）法²⁾などの空間補間法によってポテンシャルマップとして面状に

1) 距離の近い観測点のデータは大きな類似性を持つという空間相関構造を利用して、空間内挿を行う手法。

2) 対象地点の近くに存在する別の地点のデータ値を平均することにより、対象地点のデータ値を推計する手法。



2012 年 8 月



2018 年 12 月

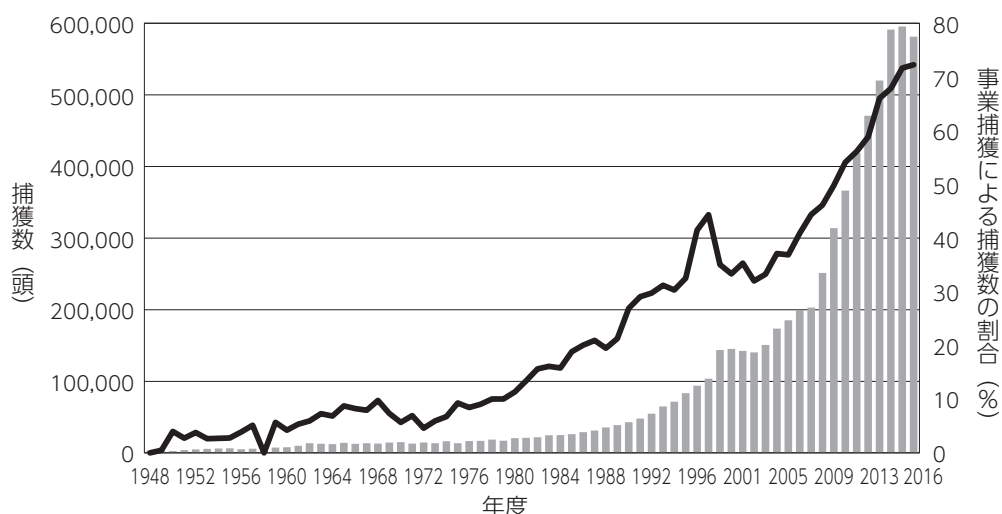
▲図① ポテンシャルマップによって示したニホンジカの密度推移（富士山国有林）
31 地点のデータを IDW 法により地図化した。6 年間の捕獲により、濃い色の高密度な場所が一掃されたことを示している。

示すことが可能です。

一例として、図①に富士山南麓の富士山国有林（静岡森林管理署）における密度データを IDW 法により空間補間したポテンシャルマップを示しました。こうした空間解析に対応したオープンソース GIS ソフトウェアの普及は、シカ情報の「見える化」を進め、縦割りのシカ捕獲事業に横ぐしを入れて整合性を高めてくれることが期待されます。

もうひとつは、捕獲技術を継承し後継者を育成する事業体の必要性です。戦後のシカ捕獲数の推移と狩猟以外の捕獲（事業捕獲）の割合を示したのが次頁図②です。狩猟以外の捕獲の多くは行政機関の許可が必要になることから「許可捕獲」とも呼ばれますが、事業費をともなって実施されていることや、指定管理鳥獣捕獲等事業は許可を要しないことから、ここでは「事業捕獲」と呼ぶことにします。事業捕獲による捕獲数は 1970 年代後半まで全体の 10% にも満たなかったのですが、1990 年代後半から捕獲に関する法的規制が次々と緩和され、2000 年度以降、事業捕獲の割合は 30 ～ 40% に増加し、2010 年度以降の事業捕獲の割合は狩猟捕獲を超え、2016 年度には 72% に達しました。この傾向は今後さらに拍車がかかることが予想されます。

日本のシカ捕獲は、個人の自発的な動機によって行う狩猟から、発注者の求める達成目標（仕様）を受注して実施する事業へと急速に移行しつつあります。受注者には、捕獲技能や知識だけでなく、事業者としてのコンプライアンスとガバナンス、法制度



▲図② ニホンジカの捕獲数と事業捕獲の割合の推移(1948～2016年度)
棒グラフは捕獲数、折れ線グラフは事業捕獲の割合を示す。

や安全管理に関する深い理解も求められるようになっていきます。

2019年9月末現在、都道府県知事が要件を認めた「認定鳥獣捕獲等事業者」は全国で143あります。「鳥獣捕獲等事業者」と呼称されますが、その精神は2014年1月の中央環境審議会「鳥獣の保護及び狩猟の適正化につき講ずべき措置について」から読み解くことができます（中央環境審議会2014）。そこには、「認定事業者が鳥獣の生息状況等のモニタリングや計画策定・評価などにも関与するなど、地域の鳥獣管理の担い手となることも期待されている」とあり、これからの捕獲事業者には、高度な捕獲技術をもつタスクフォースであると同時に、地域の野生動物問題を調査してアセスメントを行い、対処法に助言を行うコンサルタントとしての機能が求められています。

[完]

《参考文献》

- 中央環境審議会. “鳥獣の保護及び狩猟の適正化につき講ずべき措置について（答申）”. 環境省. 2014. <https://www.env.go.jp/press/files/jp/23818.pdf>, (2019年10月1日確認).
- 環境省. “改正鳥獣法に基づく指定管理鳥獣捕獲等事業の推進に向けた全国のニホンジカの密度分布図の作成について（お知らせ）”. 2015.10.9. <https://www.env.go.jp/press/101522.html>, (2019年10月1日確認).
- 北海道. “平成30年度エゾシカの推定生息数等について”. 2019. <http://www.pref.hokkaido.lg.jp/ks/skn/est/H31/seisokusuu.pdf>, (2019年10月1日確認).
- 環境省. “全国のニホンジカ及びイノシシの個体数推定等の結果について（平成30年度）”. 2018.10.2. <https://www.env.go.jp/press/105959.html>, (2019年10月1日確認).

子どもにすすめたい「森」の話
— 1冊の本を通して —

森の技術を受け継ぐ心

やま した ひろ ぶみ
山下 宏 文

京都教育大学教授



『むささび屋』

●今西祐行・作 斎藤博之・絵
●発行 ポプラ社 一九七一年
●対象 小学校中学年から

九州の宮崎県、スギの産地で有名な飢肥^{おひ}を舞台とする話である。

作者は一九六五年に飢肥を訪れた際、そこで「はつり歌」を聞き、

この話の着想を得たと述べている。

飢肥の山々は見事なスギの木がいつぱい繁^{しげ}っていた。これらのスギは、何百年の昔から人々がこつこつと植えたものである。そんなスギの山の奥深くに小さな村があった。スギを植え、伐^きり、筏^{いかだ}にして運び出して暮らしていた。村の人々はみんなきこりで、木登りが上手だった。

年に一度のお祭りでは、木登り競争があり、その優勝者が翌年の春、スギの穂摘みをする事になっていた。穂摘みは、挿し木でスギの苗木をつくるために、若枝を摘み取ることだった。この穂摘みは、一旦、木に登り、その木の穂を摘み取ると、その木を揺さぶって次の木に飛び移っていくという軽業のような作業だった。木登り競争で一番になった若者が摘んだスギの穂は人気があり、村の人々が高値でも求めたので、村一番の木登りが出た家はいっぺんに豊か

になった。

村一番の木登りになりお金持ちになると、次の年には油断してしまい、続けて優勝するということは滅多になかったのだが、いく年も続けて村一番の木登りになった太郎という若者がいた。

太郎は小さいときにお父さんを亡くし、母親と二人で貧しい暮らしをしていた。太郎は、一人で山に行けるようになると、お父さんが植えたスギの木に登って遊んでいた。木登りが上手になっていた。木登りは、スギの木のでっぺんから聞こえるお父さんの声が教えてくれたのだという。太郎はまだ子どもではあったのだが、五人の若者に交じって木登り競争に参加し、そこで優勝する。

村一番の穂摘みになった太郎は、村人のために朝、まだ星が残るころから山に入り、木から木へまるでムササビのように飛び移り、夕方、一番星が光るのを見るまで降りてこなかった。太郎が摘んだ穂は、お母さんが拾って束ねていった。こうした太郎を見て、村人は「むささび太郎」と呼ぶようになった。

った。太郎の摘んだ穂は、一本も枯れずによく着いた。そして、村に植えられるスギの木はみんな太郎の摘んだスギの穂で、山ですくすくと伸びていった。

太郎が亡くなり長い月日が経ったとき、太郎のことを知っている老人が言った。むささび太郎はある日、山で一番高いスギの木に登ったきり降りて来なかった。木に登るところを見たという者がいたので、みんなその木の下に行き、名前を呼んでみると高い木のでっぺんで、星がひとつ、すーつとよこに流れ、それきりだった。と。この話がいつしか村に広がり、村の人々はスギの木の上で流れ星を見ると「あつむささび星がとんだぞ。こしもすぎがよくそだつにちがいない」と言って、せっせとスギの苗をつくるのだった。

林業を生業とした山村の人々の技術の習得や継承、育林への思いや願いなどが感じ取れる。国土の四分の三が山地、三分の二が森林という日本において、山や森を維持してきた山村の役割にもっと目を向けていく必要がある。

シカの管理を効果的に進めるために

大橋正孝

静岡県くらし・環境部環境局自然保護課鳥獣捕獲管理班 主査
〒420-8601 静岡県静岡市葵区追手町9番6号

Tel 054-221-3332 Fax 054-221-3278 E-mail: masataka1_ohhashi@pref.shizuoka.lg.jp



はじめに

静岡県では、平成に入る頃から伊豆半島の天城山地^{あまぎ}でシカが増加し、山稜付近の自然林では過食圧によって稚樹の更新阻害や林床植生が衰退、消失し、嗜好性^{しこう}が高い樹木の樹皮が剥かれて枯損^むするなどの森林被害が発生しました。里に近い森林では、林内で栽培されるワサビやシイタケの食害が急増し、特にシイタケでは、通常伐採後に萌芽^{ぼうが}により更新するコナラなどの原木林が食害によって更新できないといった深刻な事態が発生しました。このような状況から、県では狩猟と被害防止を目的とした有害捕獲だけではシカの個体数は減らせないと判断し、伊豆地域を対象にモニタリング調査の実施と専門家・有識者による対策の評価、見直しをする体制などを整えて「特定鳥獣保護管理計画（平成16年～）」（以下「特定計画」という）を策定し、県事業による管理捕獲を開始して取組を進めています。平成22年には、当時、伊豆地域の捕獲頭数が目標の7,000頭に届かず依然として生息密度が高かったことや、富土地域でもシカによる食害が基幹産業である酪農（牧草）や林業（ヒノキ）、水稻等で深刻化し、周辺道路を横断するシカと車の交通事故も目立つようになったことなどから、プロジェクト研究チームを立ち上げ、平成24年までの3年間、シカを効率的に減らすための対策研究「ニホンジカ低密度化のための管理技術に関する研究」に取り組みしました。平成24年4月からは、特定計画の対象区域を富土地域や富士川以西（南アルプス）地域も含めた県内全域とし、平成27年からは、「鳥獣保護法」の一部改正（「鳥獣保護管理法」）とともに創設された「指定管理鳥獣捕獲等事業（交付金）」を財源として新たに取り入れ、また、平成29年度からは伊豆・富土地域で、認定鳥獣捕獲等事業者制度により県が認定した認定鳥獣捕獲等事業者による捕獲を開始しています。

本稿では、これらの静岡県のシカ関連施策におけるこれまでの取組と、最近新たな取組として成果を上げつつある「里山集中捕獲事業」と「認定鳥獣捕獲等事業者による奥山等捕獲困難地における捕獲」などについて紹介します。

くくりわなによる捕獲の推進

伊豆地域で県が管理捕獲を開始した平成16年当時、捕獲頭数の約9割は巻き狩りによるものでした。しかしその後、捕獲を担ってきた銃猟者は年々減少（H16：4,865人→



▲写真① 狩猟者へのわな研修会（平成 24 年度～）



▲写真② 森林管理署職員へのくくりわな講習会
（主催：関東森林管理局，平成 27 年度～）

H21：3,671 人）し、高齢化も進んで（60 歳以上の割合 H16：53%→H21：64%），大勢で山を囲み、「勢子^{せこ}」が犬を使って追い出したシカを銃で仕留める巻き狩りは、徐々に実施が困難となっていました。また、巻き狩りの捕獲効率は、0.06～0.11 頭/人・日と 10 人で 1 日猟を行っても平均で 1 頭しか捕れないほど低いものでした。このため、プロジェクト研究（前述）により、少ない人数で効率的に捕獲する技術や、一人でも多くの人に新たに捕獲に参加してもらうための捕獲技術の開発を行いました（静岡県 2013）。

県では、開発技術の中から、特に汎用性が高くくくりわなに着目し、「シカ捕獲ハンドブック くくりわな編」（<http://www.pref.shizuoka.jp/sangyou/sa-850/sikahokaku.pdf>）を作成して各地域でくくりわなの取り扱いや安全な止めさし方法について研修を行い（写真①），平成 24～25 年度には管理捕獲において「わな班」を結成するなど、わなによる捕獲を推進してきました。導入したくくりわな（横バネガイド式）は、従来のわな（ねじりバネによる自作の跳ね上げ式）に比べて安全性が高く、設置が簡単で時間もかからないことなどから広く県内に普及しました。現在では、わなによる捕獲割合が 7 割に達し、捕獲頭数は 5 年間で倍増（H24：10,689 頭→H29：20,604 頭）するなど、捕獲の強化に繋がっています。静岡県のシカ捕獲事業という、富士山国有林で平成 23 年度から導入した「シャープシューティングによる誘引捕獲」（大橋 2013・小泉 2016）のイメージが強いですが、導入当時の坂元邦夫静岡森林管理署長の「担当職員だけでなく署内の職員全員に捕獲の重要性の意識醸成をしたい」という思いに県が協力するかたちで「くくりわな講習会」を実施し（写真②），また、シャープシューティングに適さない場所でくくりわなによる捕獲も導入しています。現在は、関東森林管理局が実施している森林管理署の事業監督者となる職員向けのくくりわな研修に発展し、請負事業による捕獲や職員自ら行う捕獲、地域へのわなの貸出しといったさまざまな取組に繋がり、実績を上げています¹⁾。

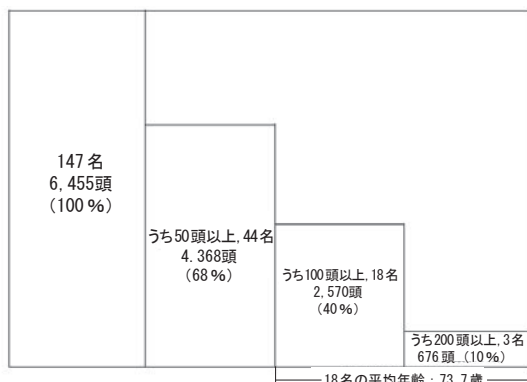
里山集中捕獲事業による捕獲体制強化

銃猟者の高齢化が進む中、免許を持ちながら仕事のためにわなによる捕獲ができなかった者が退職を機に始めたり、新たにわな免許を取得して始めるなど、むしろ高齢化に伴って銃による捕獲からわなによる捕獲に移行した狩猟者に支えられ、ここ数年シカの捕獲頭数はなんとか維持、増加しています。しかし、担い手に着目して管理捕獲（伊豆・富士地域）におけるくくりわなによる捕獲実績を分析したところ、総捕獲頭数の 4 割は、年間

1) 参考：静岡森林管理署，天竜森林管理署，伊豆森林管理署，平成 30 年度静岡県内の森林管理署におけるニホンジカ対策の報告会，2019.3.14. http://www.rinya.maff.go.jp/kanto/sizuoka/attach/pdf/siz20190408_1-2.pdf

100 頭以上捕獲するわずか 18 名の熟練者に依ること、その平均年齢は 73.7 歳と高齢であることがわかりました（図①）。このままではシカの管理が難しくなってしまうと推測されます。

こうした状況を受け、県では平成 28 年度から、潜在的な捕獲従事者の掘り起こしと捕獲技術習得による捕獲体制強化を目的に、担い手育成研修の受講者を対象にベテランの捕獲者と班を編成し、県で準備したくくりわなを集中的に仕掛けて、80 ～ 90 日間捕獲に従事してもらう「里山集中捕獲事業」を実施しています。これまでに 3 年間で 32 班を編成して総計 2,331 日活動し、2,389 頭を捕獲する実績を上げています。また、担い手育成研修の卒業者の中には、年間 100 頭以上の捕獲実績を上げる者が出てきており、今後、地域の基幹的な捕獲の担い手としての活躍が期待されています。



▲図① 2017 (平成 29) 年度管理捕獲 (伊豆・富士地域) のくくりわな捕獲実績にみる担い手の構造

認定鳥獣捕獲等事業者による捕獲の推進

これまで地域の狩猟者を主体に巻き狩りやくくりわなによる捕獲を進めてきた結果、道路がない山域や急峻な地形など、捕獲の実施が困難な場所で局所的にシカが多い場所があることがわかってきました（図②）。そこで平成 29 年度から、このような場所については、捕獲区域を指定し、通常の管理捕獲とは区分して、捕獲（設計）単価も高く設定し、県が認定した認定鳥獣捕獲等事業者による捕獲を開始しました。捕獲区域を指定するための調整を進める中で、次のいずれかの理由で捕獲が進んでいない実態がわかってきました。

1. 土地の所有者や管理者の承諾が得られない
2. 狩猟者のなわばり意識が強い
3. 急峻な地形や道路から遠いなど捕獲作業が困難
4. 地域に捕獲をする人がいない

また、捕獲を進める場合には、地域の狩猟者（地区猟友会や分会）への十分な説明と理解なしに「よそ者」である認定鳥獣捕獲等事業者による捕獲を進めようとすると反発を買い、これまで相互扶助意識により支えられてきた地域の鳥獣行政等に支障をきたすことがわかってきました。このため、現在は、必ず関係する市町と連携（図③）して、まずはシカが多い現状と捕獲の強化が必要なことを生息密度マップ（後述）等により説明し、捕獲への協力をお願いしつつ自分たちだけでは難しい場合やシカが多い状況が続く場合には認定鳥獣捕獲等事業者による捕獲を受け入れてもらうように、段階的に話を進めています。

これまでの 2 年間に伊豆地域で 4 か所、富士地域で 4 か所の計 8 か所（うち 2 か所は平成 29 年度から継続）で 4 つの認定鳥獣捕獲等事業者により捕獲を行い、伊豆地域で 1,207 頭、富士地域で 430 頭、計 1,637 頭を捕獲し、このうちメスジカは 949 頭で全体の 58 % と多く（他捕獲 : 48 %）、個体数削減効果の高い実績が上がっています。

生息密度マップの作成・活用

シカが多い場所が一目でわかるようになれば、関係者間で情報を共有し連携を強化して、

課題

捕獲困難地でシカが高密度化



2017(H29)年度～
生息密度調査 3 倍増

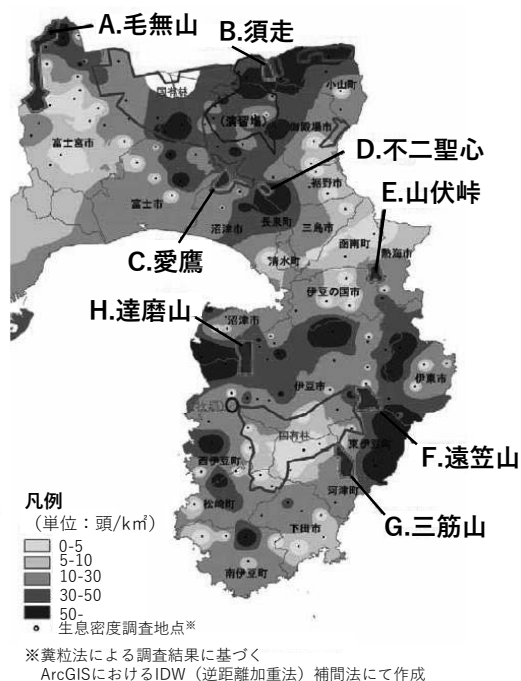
→シカが多いところ、
捕獲の効果を確認

→図示化、情報共有

認定鳥獣捕獲等事業者

(地域外の捕獲者承認)

による捕獲を開始



▲図② シカ生息密度と認定鳥獣捕獲等事業者による捕獲実施地域

より戦略的に無駄なく効果的な捕獲を進めることが可能になります。これまで、シカの生息頭数を推定するために実施していた生息密度調査（静岡県は糞粒法による）は、毎年全調査地の3分の1の調査地しか調査ができないうえに新しい情報が少なく、また、調査地以外の区域は空白になってしまいうえ、調査結果を十分に捕獲に活用できませんでした。しかし、推定精度を高めるために、平成29年度から毎年全調査地で調査することになったことをきっかけに、隣接する調査地の結果をもとにGISの逆距離加重法（IDW）を用いた空間補間技術によりシカの生息状況を面的に地図上に示すことで、シカがどこに多いかが一目でわかり、関係者と情報を共有し、連携しやすくなりました（図②）。今後は、高密度な地域で集中的に捕獲を行い、生息密度マップを毎年作成して重ね合わせることで生息密度分布の変化をモニタリングしながら捕獲の効果やその影響を評価して、さらに効果的な対策に繋げていきたいと考えています。

連携（連絡・調整）が求められるシカ管理の現場

必要な連携とは

- 管理の必要性、目的や方針、進め方を理解共有する
- 実行における役割・責任を分担する
- シカ問題への理解、協力、参加を他者に働き掛ける

▲図③ シカ管理に求められる関係者間の連携

（おおはし まさたか）

《参考文献》

静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター．ニホンジカ低密度化のための管理技術の開発：静岡県新成長戦略研究報告書．2013，242p.

大橋正孝．富士山南西麓森林内でのニホンジカの誘引狙撃．哺乳類科学．2013，53：176.

小泉 透．シカ管理の革新をめざして．森林技術．2016，894：2-6.

関係者間の連携で シカ被害の拡大を防ぐ —栃木県の実践—

〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地
Tel 03-3261-5518 Fax 03-3261-5393 E-mail: edt@jafta.or.jp

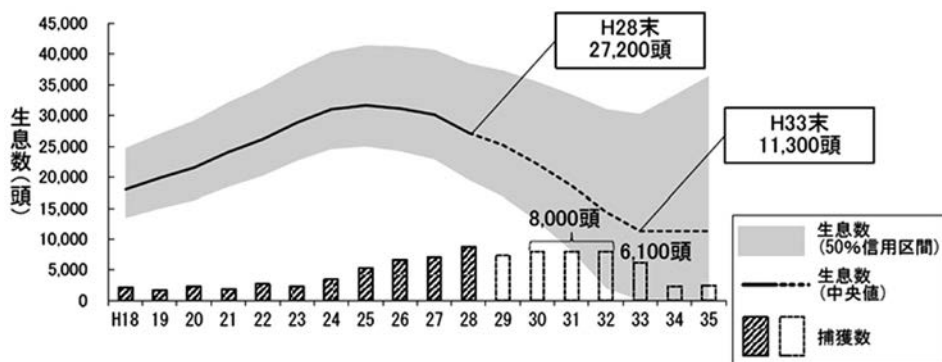
日林協編集担当

栃木県におけるニホンジカの生息状況とこれまでのシカ対策

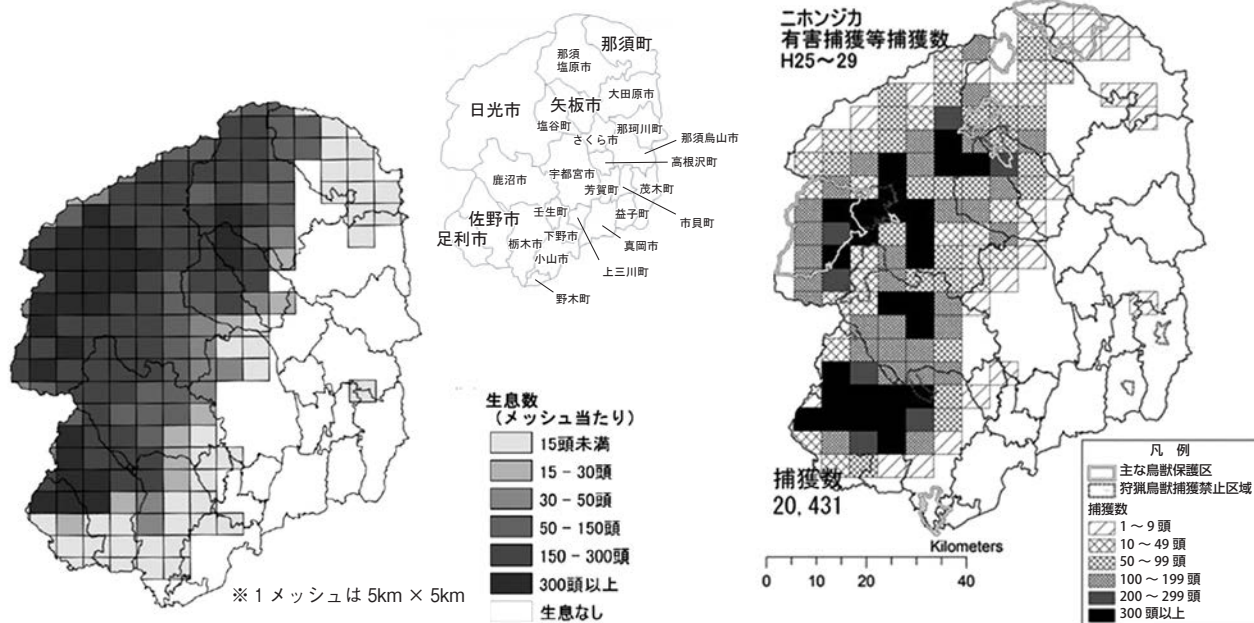
栃木県に生息するニホンジカは、生息数の増加と生息域の拡大に伴い、農林業被害および自然植生被害を引き起こしています。捕獲数の推移および生息数と相関のある指標の推移に着目した推定手法（階層ベイズモデル）を用いて、過去に遡って生息数を推定した結果、平成28年度末の生息数は、27,200頭（中央値）と推定され、推定生息数は平成25年度末以降、減少傾向にあると考えられます（図①）。栃木県は、推定された生息数および自然増加率から、令和5（平成35）年度までの生息数を予測し、当面の捕獲目標を年間8,000頭と設定しています（生息数については令和5（平成35）年度末までに11,300頭とする）。

シカの生息域としては、県北部のなすまち那須町から県南部のあしかが足利市にかけて広範囲に分布しており、生息密度が300頭以上/メッシュ（5km×5km）の密度が高い地域は、日光市西部、足利市、さの佐野市、およびやいた矢板市北部となっています（図②）。

栃木県では、平成に入ってからシカによる農林業被害や日光国立公園における自然植生等への影響が深刻になってきたことから、「栃木県シカ保護管理計画」（平成6年～）を第一期計画とし、以降、同五期計画（平成24年～。平成27年5月29日から「栃木県



▲図① シカの推定生息数の推移および将来予測
出典：栃木県ニホンジカ管理計画（六期計画）



▲図② 生息密度分布 (平成 28 年度)
出典：栃木県ニホンジカ管理計画 (六期計画)

▲図③ 5 年ごとの累積捕獲数の分布 (有害捕獲等)
(H25 ~ 29 ニホンジカ有害捕獲等捕獲数)
出典：平成 29 (2017) 年度栃木県ニホンジカ管理計画モニタリング結果報告書

ニホンジカ管理計画 (五期計画) に変更。にいたるまで対策が実施されてきました。近年、捕獲数が増加し生息数は減少傾向にあります。依然として農林業被害は高い水準にあり、自然植生も回復が見られないことから、平成 30 年 3 月に六期計画を策定し、「捕獲の推進」「生息域の拡大防止」「被害防除および環境整備の推進」を基本方針に各種対策を実施しています。

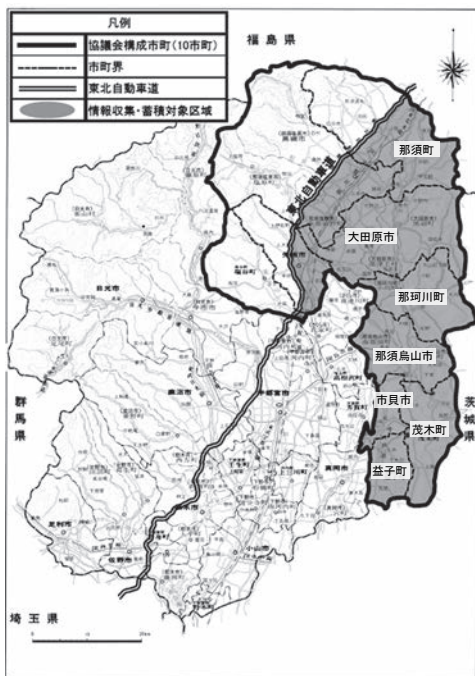
県東地域への分布域の拡大と「県東地域ニホンジカ対策協議会」の設立

こうした取組を進める中、毎年実施している「栃木県ニホンジカ管理計画モニタリング」において、平成 25 年度から那須町東部などでシカが捕獲されるようになり、県東地域への侵入が懸念されるようになりました (図③)。

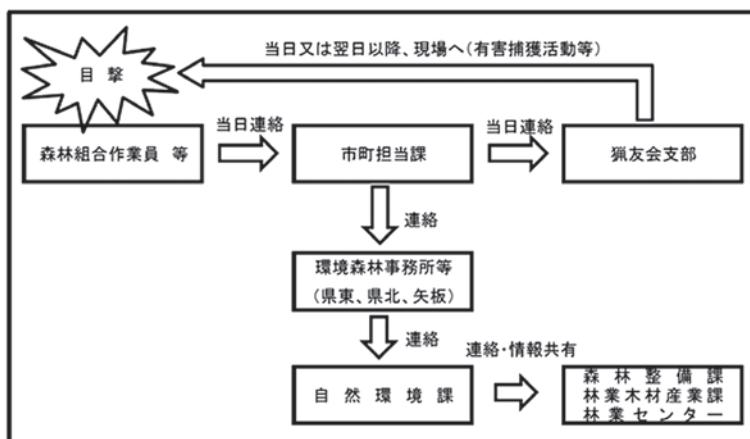
県東地域には古くから知られた良質なスギ・ヒノキの産地である「八溝林業地域」があり、ここにシカが定着した場合、地域の農林業が大きな影響を受ける可能性があります。そこで、栃木県は、平成 29 年 6 月に「県東地域ニホンジカ対策協議会」を設立し、生息域拡大および被害発生防止に向けて関係機関が連携を図っていくことになりました。本協議会には、10 市町 (大田原、矢板、那須塩原、那須烏山、益子、茂木、市貝、塩谷、那須、那珂川) をはじめ、森林組合、猟友会支部、県、林野庁・環境省の担当者が参加し、(1) 情報収集・蓄積、(2) 捕獲技術の普及を主として取組を進めています。

(1) 情報収集・蓄積

シカが定着する前に捕獲することが重要であるため、協議会を構成する 10 市町のうち東北自動車道より東側の区域 (次頁図④のグレーの箇所) を情報収集・蓄積対象区域とし、シカの痕跡 (糞、足跡等) または生体 (生きたシカ) を目撃した場合は、関係者間での即



◀図④ 情報収集・蓄積対象区



▲図⑤ 県東地域におけるニホンジカ対策 対応フロー図

時の連絡により情報を収集し蓄積するとともに、現場へ赴き、有害捕獲活動等を実施します（図⑤）。また、平成 29 年度から、自動撮影カメラによる生息状況調査を実施しています。こうして得られた目撃情報等の生息状況については、定期的に構成員間で共有することとしています。

(2) 捕獲技術の普及

県東地域がシカ対策に関する経験の少ない地域であることを踏まえ、既に対策がされている地域の被害防除についてのノウハウを取り入れるとともに、生息密度が低い地域における有効な捕獲技術を研究・実証し、協議会の構成員への普及を図ることも協議会の目的となっています。

協議会では、経験の少ない者でも効率よく捕獲でき、かつ錯誤捕獲を減らすことのでき

る「誘引式くくりわな」での捕獲や、獣害除資材に関する現地研修会を開催するなど、獣害対策技術や支援制度に関する普及啓発を実施しています。

隣接県等との協力

近年、栃木県の県東地域だけでなく、隣接する福島県の棚倉町や茨城県の犬子町でもシカが確認されています。このため、福島県、茨城県および栃木県は、3県境地域におけるニホンジカ対策を推進するため、本年7月に「福島茨城栃木連携捕獲協議会」を設立しました。本協議会は、3県の鳥獣保護管理行政の担当課で構成され、①シカの生息状況の把握、②シカ捕獲の推進、③関係機関との連携に取り組むこととしています。

なお、3県境地域のニホンジカの生息密度は未だ低く、生息状況を把握したうえで効果的に捕獲を実施する必要があるため、今年度は、①の生息状況の把握から始めることにしています。3県の県境地域において、「糞塊調査」、「GPS 首輪による移動経路調査」を実施する予定で、その生息状況調査を踏まえ、次年度以降に捕獲に取り組んでいく計画です。

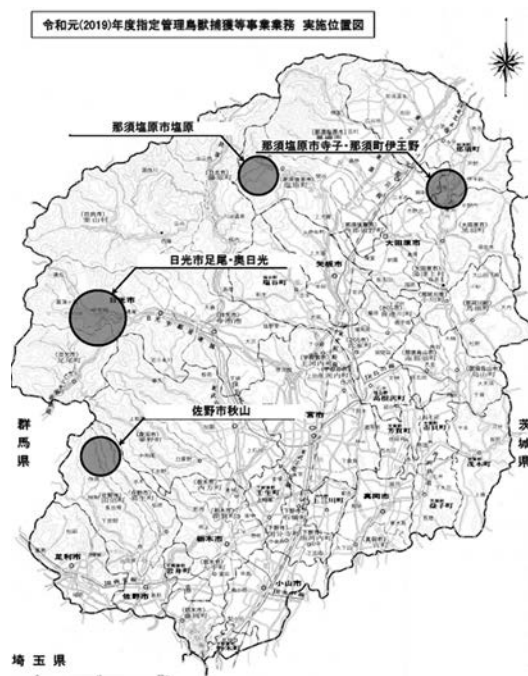
生息域拡大を食い止めるために

栃木県は、県東地域のうち、これまでのシカが目撃・捕獲情報が多い那須町、那須塩原市の行政界付近において、今年度新たに「指定管理鳥獣捕獲等事業」として、ICT 通報装置を活用したわなによる捕獲を自ら実施することとしています（図⑥）。これは、山中に設置したわなの監視カメラ画像を、定期的にクラウド経由でスマートフォンなどで確認できるシステムを活用しています。見回りの回数を減らすことができるほか、複数の担当者で情報を共有することも可能なため、捕獲の効率化に繋がると考えられます。

また、八溝山地域とその周辺の国有林を管轄する3つの森林管理署（棚倉・那須・茨城）が連携し、「八溝山周辺国有林ニホンジカ対策協議会」を設立しており、福島茨城栃木連携捕獲協議会では、こうした国有林、民有林関係者等とも情報を共有し、互いに連携・協力して効果的にシカ対策を進めることとしています。

栃木県では、こうした取組により地域全体が早期に連携して対策に当たることが重要と考え、今後もニホンジカによる農林業等被害の軽減および生物多様性の保全を図っていく考えです。

※本稿は、栃木県環境森林部自然環境課より提供いただいた資料をもとに、日林協編集担当がまとめたものです。



▲図⑥ 令和元（2019）年度指定管理鳥獣捕獲等事業業務実施位置図

出典：令和元（2019）年度栃木県指定管理鳥獣捕獲等事業実施計画（ニホンジカ）

長野県における 管理捕獲技術者育成の取組

清水靖久

長野県林務部森林づくり推進課鳥獣対策・ジビエ振興室 室長
〒380-8570 長野県長野市南長野幅下692-2
Tel 026-235-7273 Fax 026-235-7279 E-mail: choju@pref.nagano.lg.jp



シカ管理の現状と課題

(1) 現状

長野県では、「野生鳥獣との緊張感あるすみ分け」と「農林業被害の軽減」を実現するため、捕獲をはじめとした総合的な対策に取り組んでいます。とりわけ、農業、林業とも県内で最大の加害動物となっているシカについては（表①）、捕獲や防除等の対策に重点的に取り組んできました。その結果、平成30年度の野生鳥獣による農林業被害額は、ピークであった平成19年度の46%となり、各種対策の成果が表れています（表②）。

一方で、近年のシカの捕獲頭数は、第二種特定鳥獣管理計画（第4期二ホンジカ管理）の捕獲目標の6割程度で推移しており（表③）、過去の調査による推定生息頭数を踏まえると、県全体として、個体数の削減には至っていない可能性があります（表④）。

▼表① 平成30年度 鳥獣種別農林業被害額
（単位：千円）

区分	被害額	割合
農業被害	540,704	100%
シカ	139,378	26%
カラス	90,852	17%
サル	82,591	15%
その他	227,883	42%
林業被害	254,723	100%
シカ	124,871	49%
クマ	94,071	37%
カモシカ	28,876	11%
その他	6,905	3%

▼表② 野生鳥獣による農林業被害額の推移（単位：千円）

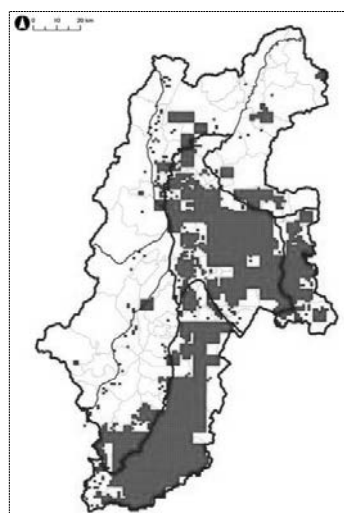
区分	H19	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
農業被害額	1,004,949	980,045	967,104	931,166	852,899	794,203	733,950	706,846	641,800	618,790	550,842	540,704
林業被害額	737,819	659,261	637,163	559,960	564,780	470,389	414,208	362,562	324,490	317,586	285,268	254,723
計	1,742,768	1,639,306	1,604,267	1,491,126	1,417,679	1,264,592	1,148,158	1,069,408	966,290	936,376	836,110	795,427

▼表③ シカ捕獲頭数の推移

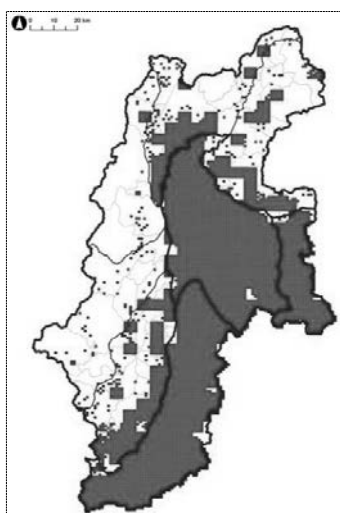
区分	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
捕獲目標（頭）	8,300	8,300	8,300	25,000	35,000	35,000	35,000	40,000	40,000	40,000	40,000
捕獲頭数（頭）	14,674	18,708	20,520	27,167	33,668	39,663	39,506	31,885	25,733	26,250	24,557
目標達成率（%）	177%	225%	247%	109%	96%	113%	113%	80%	64%	66%	61%

▼表④ 管理ユニット別のシカ推定生息頭数（単位：頭）

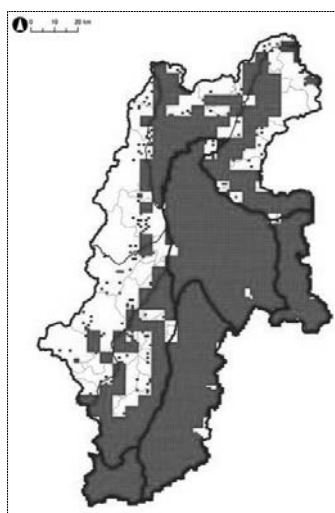
調査年度 (管理計画)	H11 (第1期)	H16 (第2期)	H22 (第3期)	H27 (第4期)
推定生息頭数	31,711 ± 11,749	61,600	104,666 ± 61,256	203,449 ± 97,739
関東山地	3,387 ± 3,723	23,000	13,708 ± 7,722	24,244 ± 10,663
八ヶ岳	8,657 ± 9,983		48,527 ± 24,829	128,598 ± 48,987
南アルプス	18,858 ± 6,165	30,300	33,787 ± 21,357	30,812 ± 22,829
その他	—	8,300	8,644 ± 7,348	19,795 ± 15,260



平成15年度生息確認地点
及び平成14年度捕獲地点
4,508メッシュ



平成22年度生息確認地点
及び平成20年度捕獲地点
7,370メッシュ



平成27年度生息確認地点
及び平成26年度捕獲地点
9,131メッシュ

▲図① シカ生息分布の変化

また、シカの生息分布は県北部や西部へ拡大するとともに、高標高域への定着がみられ、今後、分布拡大域等での農林業や自然植生への被害増加が懸念されます（図①）。

(2) 課題

近年のシカ捕獲数の伸び悩みの原因としては、捕獲が継続的に強化されてきたことに伴うシカの警戒心の高まりや生息場所の変化などが考えられます。シカの生息状況（行動パターンや分布域等）の変化に応じて、効果的かつ持続的にシカを捕獲するためには、シカ捕獲に関する高度な知識や技術を有し、アクセス困難な高標高地等での管理捕獲に従事する捕獲技術者が必要です。また、管理捕獲は県や国が実施する公共事業であるため、その受託者には、適切な公共事業受託力が求められます。高標高地等での管理捕獲や、新たな捕獲技術の試行により、シカの生息密度の適正化を図るためには、上記のような資質を有する捕獲技術者の計画的な育成が重要な課題です。

なお、本県では、平成27年度に初めて高標高地等における管理捕獲（指定管理鳥獣捕

▼表⑤ 捕獲区分別のシカ捕獲頭数（単位：頭）

区分	H20	H21	H22	H23	H24	H25	H26	H27	H28	H29	H30
捕獲頭数	14,674	18,708	20,520	27,167	33,668	39,663	39,506	31,885	25,733	26,250	24,557
許可捕獲	9,524	12,793	14,434	20,308	26,773	32,168	30,061	22,821	21,165	21,754	20,580
狩猟	5,150	5,915	6,086	6,859	6,895	7,495	9,445	4,993	4,567	4,495	3,977
管理捕獲	—	—	—	—	—	—	—	4,071	1	1	0

▼表⑥ シカの捕獲区分のすみ分け

種別	狩猟	許可捕獲	管理捕獲
目的	趣味 (レジャー)	農林業被害 の防止等	個体数の低減
実施場所	農地周辺、里山 等		アクセス困難な 高標高地 等
事業	—	補助事業	指定管理鳥獣 捕獲等事業 等
主体 (発注者)	—	市町村	県、国
担い手 (受注者)	狩猟者	猟友会	認定鳥獣捕獲等事業者 県猟友会

獲等事業)を実施しましたが、捕獲数の合計は前年より減少しており、数字のうえでは、許可捕獲の一部が管理捕獲に置き換わったと捉えることもできます(表⑤)。シカの生息密度の適正化に向け、管理捕獲を効果的に実施するためには、市町村による許可捕獲とのエリアのすみ分けを進めることも重要な課題です(表⑥)。

効果的な管理捕獲の実施に向けた捕獲体制の構築

(1) 管理捕獲技術者の育成

このような課題認識を踏まえ、平成30年度には、有識者による検討会議や、管理捕獲に関する先進地ヒアリング等を行い、シカ捕獲に関する高度な知識や技術に加え、適切な公共事業受託力を有する「管理捕獲技術者」の育成に向け、育成プログラムの構築に取り組みました。

有識者も含めた育成プログラムの検討段階において、「育成対象者の選定が重要」との認識が共有されたことから、選定プロセスを重視し、公募に応じていただいた育成候補者から、書類審査および面接審査により育成対象者を選定することとしました。

そして、本年度から「長野県認定管理捕獲技術者育成事業」により、第1期の育成対象者5名を選定し、育成プログラムを開始したところです。管理捕獲技術者に必要となる主

▼表⑦ 育成プログラム

時期	講習内容（予定）
1 年目	<ul style="list-style-type: none"> ●シカ捕獲認証 ●シカ管理の現状と課題 ●調査結果に基づく捕獲の実施 ●仕様書に基づく事業の実施、報告書の作成 ●コンプライアンス、利害関係者との関係構築
2 年目	<ul style="list-style-type: none"> ●安全管理、射撃技術 ●わな捕獲の知識・技術 ●捕獲計画の作成、事業効果の検証

▼表⑧ 育成スケジュール

年度	第 1 期	第 2 期	第 3 期
R 元	5 名 育成		
R 2			
R 3		5 名 育成	5 名 育成
R 4			
R 5 以降	管理捕獲技術者として 認定、管理捕獲等に参加		

※本年度以降、毎年 5 名の育成対象者を公募・選定し、4 年間で 15 名を育成予定。

な資質として、「シカの生息状況の変化に応じて、警戒心を高めることなく、持続的にシカを捕獲できる技術」や「客観的なデータ等に基づき、管理捕獲の実施結果や事業効果を分析し、報告書にまとめる能力」を想定しており、これらの資質向上に向けた講習を実施していくこととしています（表⑦）。

本事業では、4 年間で計 15 名の捕獲技術者を育成します（表⑧）。育成した捕獲者は「長野県認定管理捕獲技術者」に認定し、県が実施する管理捕獲や、地域への捕獲技術の普及に取り組むこととしています。

(2) 管理捕獲エリアのゾーニング

管理捕獲の実施にあたっては、許可捕獲とのすみ分けを進める必要があります。このため、本年度に全県で実施している糞粒調査の結果も踏まえ、管理捕獲を実施すべきエリアのゾーニングを行い、円滑に管理捕獲を実施できる体制の構築に取り組みます。

管理捕獲技術者に期待する役割

管理捕獲技術者の育成を中心とした捕獲体制の構築により、目指す姿は以下のとおりです。

- シカの生息状況および市町村による許可捕獲エリアを踏まえ、管理捕獲エリアと、許可捕獲エリアの大まかなゾーニング（すみ分け）が進んでおり、管理捕獲技術者による適切な地元調整により、管理捕獲の円滑な実施が可能となる。
- シカの生息状況（行動パターン、土地利用、分布域等）の変化に応じて、効果的かつ持続的なシカの捕獲が実施され、適正な生息密度への誘導が図られる。
- 管理捕獲技術者が有する知識や技術を、地域の狩猟者へ普及することにより、地域のシカ捕獲技術の底上げが図られる。

将来の長野県認定管理捕獲技術者が、これらの役割を十分に担っていけるよう、県として、管理捕獲技術者の資質向上のための支援や、管理捕獲エリアのゾーニングなど、捕獲体制の構築に取り組んでいきたいと考えています。

（しみず やすひさ）

「シカ情報マップ」の開発と活用

釜田 淳志

愛知県森林・林業技術センター 技術開発部森林機能グループ 主任

〒441-1622 愛知県新城市上吉田字乙新多 43-1

Tel 0536-34-0321 Fax 0536-34-0955 E-mail: atsushi_kamata@pref.aichi.lg.jp



はじめに

森林を主な棲みかとするシカですが、その保護管理を進めていくためには、生息状況および被害状況のモニタリングが欠かせません。その生息状況を調べるには、糞密度調査、区画法、夜間ライトセンサス、自動撮影カメラ調査など、各種の方法があります。どれも調査員が山林に入り、地道にシカやシカの痕跡を直接・間接的にカウントするものです。

今後、モニタリングに割ける予算や労力がさらに限定されることが予想される中で、「何か効率的にシカの分布状況を把握できる調査手法はないものか…？」と当センターの中で思案をしました。そこで、“多くの方々に協力してもらう形で Web 上でシカ情報に関するアンケート調査を行ったらどうか？”という意見が出たのをきっかけに、Web アンケート型情報収集システム「シカ情報マップ」の開発が始まりました。

「シカ情報マップ」とは？

シカやその森林被害を見つけたら、スマートフォンや PC から「シカ情報マップ」の Web ページ（図①）で目撃情報を誰でも簡単に投稿することができ、その情報がリアルタイムでマッピングされます。これまでに投稿された情報もすべて閲覧＝「見える化」でき、その簡便性と即時共有性が特徴のシカ対策ツールとなっています。もちろん無料でお使いいただけます（森林総合研究所、(株)マップクエストと共同開発）。

情報が集まるほど、地域のシカの分布状況とその時間的・空間的な変化を捉えられ、効果的な捕獲計画の策定や被害防除対策の検討、シカの分布拡大最前線の検知・把握に活用できると考えています。他にも、ロードキル対策やシカが媒介するマダニ感染症の普及啓

発・防除対策など多様な活用方法が考えられます。

さらに、既存情報を CSV 形式で取り込めるよう改良を進めたことで、これまで収集していたシカ目撃情報をはじめとする行政情報などの集約化も可能となりました。今後は、都道府県レベルで管理者を置くような形で各地の情報を集積し、この「シカ情報マップ」が、全国のシカ情報のプラットフォームとして活用できないか検討を進めていきたいと考えています。

これまでの運用状況とわかってきたこと

2015 年から 4 年半の運用の中で、何ができるかが少しずつわかってきました。

(1) これまでの情報収集状況

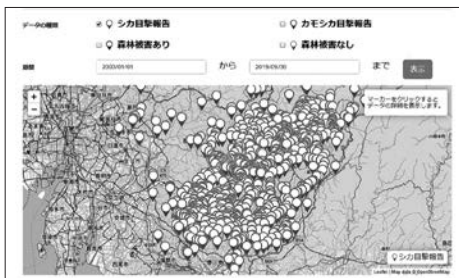
Web アンケート型情報収集システムという性格上、「いかに情報を継続的に収集・蓄積していくかが大きなカギとなる」という認識のもと、まず愛知県では 2015 年 1 月から、中山間地を中心とした県・市町村の林務・鳥獣害対策・農業普及関係職員および森林組合職員（以下、行政職員）を対象に、シカ目撃情報および森林被害情報の投稿について依頼し、愛知県域内を対象として運用を開始しました。

その後 2017 年 10 月に、全国で広く一般の方も使えるようリニューアルしました。これまで全国 39 都道府県で、合計 6,851 件のシカ目撃情報が寄せられています（2019 年 9 月末時点）。

愛知県ではシカ目撃情報が累計で、2015 年末まで 440 件→2016 年末まで 601 件→2017 年末まで 781 件→2018 年末まで 1,184 件と推移し、2019 年 9 月末時点では 1,434 件（図②）の目撃情報が集まっています。行政職員だけでなく一般市民からの情報提供の上乗せもあり、2019 年は年間 300 件以上の情報が集まりそうです。



▲図① シカ情報マップのトップ画面
(<https://shikadoko.jp/>)



▲図②

愛知県内シカ目撃情報
の投稿状況(2019年
9月末時点)

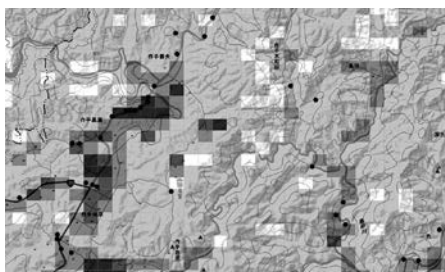
(2) 分布域の把握と効果的な情報収集について

愛知県内で5年に1度実施される分布域調査結果(2017)を基準として、シカ情報マップで集まったデータが分布域のエリアをどの程度カバーしているかを調べたところ、約8割のエリアを網羅していました(5×5kmメッシュ区画での在不在データの充足率を算出、2017年度末までのデータ使用)。この調査結果から、おおよその分布域は、シカ情報マップ上にリアルタイムで表現されていることがわかりました。

次に、安定的な情報収集体制の構築が重要となるため、情報投稿者の傾向を調べました。一般市民への公開から1年間の投稿件数を分析した結果、シカ目撃情報の約3/4は行政職員から、約1/4は一般市民からの投稿でした。行政職員には、毎月メールマガジンで投稿を呼びかけており、スタートから複数年経過したとことと継続的な呼びかけによりシカ情報マップの認知度も上がり、安定的な情報基盤となっていることがわかりました(釜田ほか2019)。このことから、各地域の行政職員に対する継続的な協力の働きかけにより、地域情報を安定的に収集できるのではないかと考えられます。また、一般市民からも、地元タウン誌への掲載や新聞・テレビに取り上げてもらった効果で一定数の投稿を得ています。さらなる情報収集の強化に向けて、例えば、シカ被害で困っている地域の方々や、それを支援するJA職員、被害対策実施隊などへ働きかけることで、より上積みが期待できると考えています。

(3) 獣害対策支援アプリ「やるシカない!」との連携

愛知県では、県内での日中と夜間のシカの出現予測確率を250mメッシュ単位でマッピングし、目撃情報も併せて表示し見える化したアプリ「やるシカない!」



▲図③ 「やるシカない!」シカ出現予測図の例
色の濃い部分は出現可能性の高いメッシュであり、点はシカ目撃箇所である。

を開発・運用しています(江口2016, 図③)。当初、これらはGPS首輪によるシカの生息地データと植生・地形情報からモデルを構築して算出していましたが、シカ情報マップの目撃情報もモデルに組み込んだところ、より精度の高い予測が可能となりました(江口ほか2018)。今後も収集される目撃情報のデータを取り入れ、「やるシカない!」を更新していく予定です。

今後の活用に向けて

このシカ情報マップを開発し4年半運用する中で、冒頭に触れたモニタリング調査の新たな手法として活用できることがわかってきました。また、Webを利用した即時共有性を有するという特徴から、県、市町村、被害地域、捕獲者などの関係者間で連携を図れるツールとして、各地域での活用も期待できます。全国各地お住まいの地域でご活用いただきたいです。

今後は、シカ情報マップを発展させ、既存の県域統合型GIS等との横連携を図ることで、シカ情報の一元管理・プラットフォーム化についての可能性も模索していきたいと考えています。(かまた あつし)

《謝辞》

「シカ情報マップ」および「やるシカない!」の開発は、「農林水産省委託プロジェクト研究 農林水産分野における気候変動対応のための研究開発」および「戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE) 地域ICT振興型研究開発」の支援を受けて実施しています。

《引用文献》

- 愛知県環境部自然環境課. 第二種特定鳥獣管理計画(ニホンシカ管理). 2017.
- 江口則和. シカ出現予測マップの開発～シカ害対策支援アプリ「やるシカない!」. 森林技術. 2016, 894: 8-10.
- 江口則和, 石田 朗, 釜田淳志, 栗田 悟, 高橋 啓, 中西 敬宏, 佐藤亮介. シカ目撃情報を活用したシカ出現予測手法の検討. 中部森林研究. 2018, 66: 37-40.
- 釜田淳志, 石田 朗, 栗田 悟, 江口則和, 寺田行一, 早川 雅人, 佐藤亮介, 高橋 啓, 立脇隆文, 安達貴広, 岡 輝樹. 「シカ情報マップ」の利用状況と効果的な情報収集手法の検討. 中部森林研究. 2019, 67: 41-42.

研修そして人材育成

第27回 ITM（林業Iターン・ミーティング） 開催決定！

第11回 ITMの詳細が決まった（本誌 No.928）。林業関係者であっても、多くの方には「なんじゃそりゃ？」だろうが、18年前から10年前までの9年間、当時としては少ない人数の林業従事者、関係者がここに集い学んだ。当時の常連たちは皆、歳と経験を重ね立場も変わった。経営者になった人、一人親方になった人、職場を移った人もいれば林業を離れた人もいる。リピーターの1人で、今回、実行委員長を務める梶谷哲也（奈良県黒滝村森林組合・スカイチーム〔特殊伐採班〕、みえ森林・林業アカデミー講師）のITM初参加は第3回。30歳になるかならないかの若者だった彼は、ブログ「出来杉計画」を運営し、あっという間に林業現場のキーマンになっていった。副実行委員長を務める千井芳孝（北海道大学和歌山研究林森林技能職員、和歌山県農林大学校林業研修部講師、和歌山県FW研修講師）もリピーターで、出会いは私が10年以上前に講師を務めた和歌山県の指導者研修だった。その時、あまりにも荒削りな千井の作業に「それを続けたら死ぬよ」と言ってしまった。その後、安全と効率の両立を求めて研鑽を重ねた彼は、和歌山県の林業講師として欠かせない存在になった。事務局を務める高澤 愛は、ITM参加者でも林業従事者でもなく、伐倒経験値は低いのでまだまだ訓練が必要だが、私の研修会で伐倒の考え方と技術を学び、高精度の折れ曲がり線とツル（本誌 No.886, 888）を作る技術を身につけ、私の研修会のアシスタントを務めている。私を含めたこの4人以外にも、何人ものサポートを受けながら第11回 ITMを2020年2月9日（日）～10日（月）に、和歌山県農林大学校林業研修部で開催する。

さて、今回も安全を主軸にしたプログラムを組んだ。その内容は……。

1日目・第1部「な～んだ、できてないじゃん体験」。私が伐倒基礎研修や指導者養成研修で実施している定番メニューである。和歌山林大で活躍中の伐倒練習機 MTW-01 を使い、①10m先の目標点を狙い、②制限時間内に、③フォアハンド（ガイドバーの腹側）とバックハンド（背側）の両側から受け口を作り、④目標からのズレを1cm単位で計測し、⑤狙いの精度を競っていただく。長さ50cmのスケールの真ん中を狙うのだが、私のこれまでの経験では狙いを1点に定めることのできる伐倒従事者は1割に満たないし、左右25cmのスケールの範囲内を狙える伐倒従事者は2割程度に過ぎない。

第2部「動作分析の比較から『安全』にアプローチしてみる」。MTW-01の斜面を使い、ほぼ同じ条件で複数人が伐倒作業を行う際の、①体への負担、②無駄な動き、③安全や効率を損なう動作等を明確にするための検証を、④撮影した映像から（株）ブロードリーフの動作分析支援ソフト「OTRS」を用いて試みる。フォームは重要だし、理にかなった作業は無駄がなく美しい。それらがどこまで見える化されるか興味深い。

第3部「林業安全ゲーム体験」。愛媛大学の山田容三先生開発のボードゲームで遊び、現場作業者の視点・体験から、よりリアルな「あるある」をゲーム開発に提案してみたい。

詳細は、ITMのFacebookページまで！
ご案内チラシを掲載しています。

<https://www.facebook.com/ITM-108055800614776/>

【お申込みフォーム】

<https://forms.gle/GwLaR3vvVv8KPGNk8>



【お問い合わせ】ITM実行委員会事務局
f.2020itm@gmail.com (高澤)

2日目・第4部「これからの伐倒教育」。①高い優先順位で林業現場の安全を考えてくださる数少ない研究者である山田先生に基調講演をお願いし、「林業安全ゲーム」開発の経緯や現場の安全への提言をいただき、②私が伐倒練習機 MTW-01 開発に至る経緯や林業における職業訓練の重要性などをお話しし、③それらの在り方を模索するきっかけにさせていただきたい。

第5部「労災を礎にする」。すべての労災は起きてはならないのだが、その中でも①特に重要で看過できないと考えられる労災事例を取り上げ、②参加者全員で検証し（失敗から学び）、③再発防止のための道筋を探る（失敗を活かす）。

第6部「どうするん?! これからの伐倒教育」。①数年後を目処に準備が始まった林業の技能検定。②いったい『何をどのように』検定するのか？ ③『誰が何に基づいて』検定するのか？ そのために、④何をどのように、誰が何に基づいて、『教育するのか？』。そもそも、これまで職業訓練を体系化してこなかった林業界で、⑤誰が何を拠り所に新たな教育や訓練を整えるのか？ 技能検定に向けた歩みは分からないことだらけである。私は、「本当に実効性のある検定になるのか？」という不安を払拭できないでいるのだが、ほとんどの現場作業員たちは、技能検定の整備が始まったことさえ知らない。そこで、⑥どうすれば安全ファースト、現場ファーストで、本当に役立つ公正な判断基準を作ることができるのかを参加者全員でディスカッションする。

*

第11回 ITM は、急速に進化を続ける AI 技術と林業のマッチングをテーマにしたいと思い、準備が始まった。実行委員会での意見交換を重ねていくうちに、林業でもさまざまな AI 技術の応用が試みられていることを知った。どれも興味深いものではあったのだが、そのほとんどが生産性や効率の向上を追求するもので、「先端技術を安全のために活かす方法を探りたい！」という私たちの思いにジャストフィットする技術は自分たちで提案し、開発に携わっていくしかないのだろうと感じた。

2020年2月、かつての ITM リピーターたちは何人参加してくれるだろう。互いのその後を語り合いたい。かつての ITM を知らない人たちも参加してくれるだろう。新しい価値観や若さとの交流に刺激を受けたい。やる気と向上心満々な面々で、大真面目に大笑いしながら「知識を深め、技術を高め、交流を広げ」られたらうれしい！

●水野 雅夫（みずの まさお）

1962年3月2日生まれ、57歳。Woodsmen Workshop LLC/Forestry Safety Research LLP。〒501-4202 岐阜県郡上市八幡町市島2210
Tel 090-2138-5261 E-mail: mizuno@yamaiki.com <http://www.yamaiki.com> <https://www.facebook.com/masao.mizuno.9>

10年ぶりの
林業1ターンのミーティング
第11回 ITM
2020年2月9日(日)~10(月)
於：和歌山県農林大学校林業研修部

9日目
なうんだ、できてないじゃん
伐倒練習機で「なうんだ、できてないじゃん体験」
・電脳が動作を分析する 株式会社フロッソフ 大澤明

10日目
どうするん?! これからの伐倒教育
・基調講演「選んで体験して学ぶ! 林業安全」 山田豊三
・話題提供 伐倒練習機で始まる職業訓練 水野雅夫
・労災を礎にする 現場若手、志保史
・どうするん?! これからの伐倒教育 千井孝幸、志賀社史

伐倒研究!

早割参加費：25,000円 2日間通し券 (宿泊・温泉・保険料)

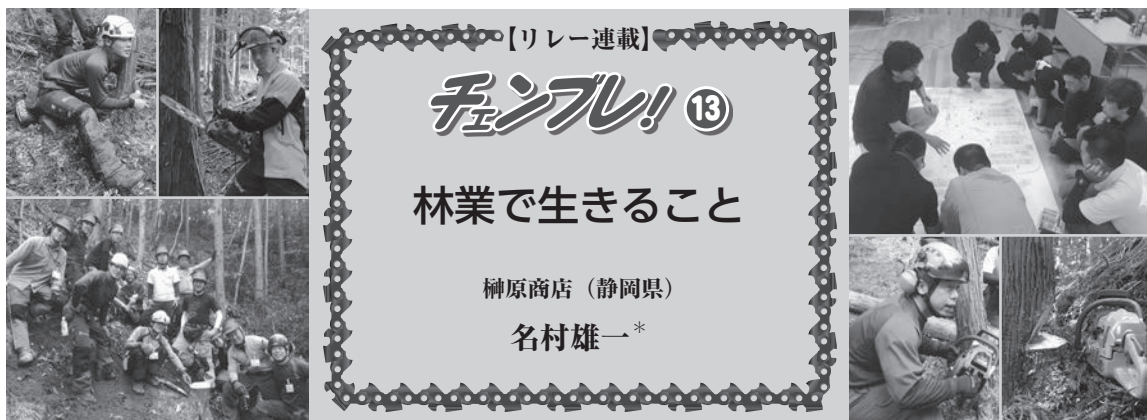
お申し込み期限12/15(日)。

お振り込み期限12/25(水)。

お申込み後、入金をもって受付完了。

早割は
7,500円お得!

通常参加費：32,500円 2日間通し券 (宿泊・温泉・保険料)



* E-mail : jms1718@gmail.com

●安心な自然を残したい

大規模な伐採を行っている森は土壌の変化が著しく、土砂災害を引き起こす要因にもなっています。ニュースや災害ボランティアでの活動を通して、そんな状況を目の当たりにする機会が増えていました。「今後は自分から自然に向き合っていけないと、後世に安心できる自然環境を残せない!」と自分の心にやる気スイッチが入り、転職先を探中で出会ったのが、新月伐採（満月から新月にかけてだけ伐採を行う）や、葉枯らし乾燥を行う^{さかきばら}榎原商店でした。「今も手間ひまを惜しまず自然や仕事に農的に向き合っているこの会社なら!」と、30代後半で、東京で勤めていた自転車専門誌の編集から静岡県の^{てんりゅう}天竜へ、林業の世界へと飛び込んで行ったのです。

●待っていたのは職人の世界

「こらあ! 違うそうじゃない!」入った当初、現場で一番飛び交っていた言葉がこれ。77歳の親方は、見て盗んで学んできた生っ粋の職人タイプで、確認の意味で質問しても「ちゃんと見ていればわかるだろう」と質問に対しての返答はくれません。きちんとした会話ができず、作業の不安は募るばかり。自分の方法であっているかどうかわからないまま作業がどんどん進んでいきました。この時は、これが林業の世界だと思っていました。

●一つ間違えたら死に直結

そんな悶々とした日々が続き林業に従事して10か月が経とうとしていたある日、「うわあ! だ、だれか、誰か助けて!」集材の作業中に乗っていた盤台が崩れ、6メートル下の谷へと転落、腰に激痛が走り痛くて自力では起き上がることができません。「くそ! いってえ」同期の仲間が無線機から聞こえた声に気づき、谷からおびって担ぎ上げてくれ、^{みかたはら}ドクターヘリで三方原にある救命救急病院へ搬送されました。

「ああ、俺だめかなあ、なんでこうなったんだろう」。診断結果は、^{ようついおうとつき}腰椎横突起3か所の骨折と右膝内側側副じん帯の損傷でした。人生で初めての大怪我に「こんなはずじゃなかったのに!」と悔し涙が止まりません。自分の命が一瞬で危険にさらされることを身をもって思い知ることになりました。でも、ICU（集中治療室）から始まり、リハビリもあわせて3か月間の入院生活は、自分の命と仕事のあり方を考える機会にもなりました。心配をかけた親や兄弟、大切な仲間たちがいる中で、危険な現場へ戻る不安、親方とコミュニ

連載タイトル『チェンブレ!』：チェーンソーがキックバックしたときに自動でかかるチェーンブレイキは普段はまったくかけないのが常識でした。だけどこれからは「使用時以外は常にチェーンブレイキをかけることを習慣にしよう!」先輩から新人への呼びかけのコトバ『チェンブレ!』。全国にいる仲間にも同じ気持ちで呼びかけたい、そんな想いを連載タイトルに込めました。

▶ツル作り研修では伐倒練習機を使用し、林内の傾斜地を再現。効率よく伐木作業の練習を反復することで、自分の課題と改善点が導きやすくなる。

ケーションが上手く取れず、作業の状況確認が曖昧になってしまう不安。そういった不安要素はまた危険な状況を生み、安全に作業すること自体が困難になってしまう。「現場に戻るなら何か自分の支えになる技術と知識が必要だ」、「もう死ぬような思いはしたくない！安全に仕事がしたい！楽しく生きたい！」。そうした思いが強くなりました。



●水野雅夫氏との出会い

退院後に事業主や現場の管理責任者向けに開かれた労災に関する講演会を受講しました。講演のタイトルは「林業界は労災を減らそうとしているのか？」。講師として招かれていたのが、全国で林業指導者研修もされている水野雅夫さんでした。伐木作業の動画を見て受講者に問題を指摘してもらった場面では、「伐倒する姿勢」、「チェーンブレーキのタイミング」、「不安定な落としがけでのエンジン始動」などの意見が上がり、自分の現場では問題視されていなかった「チェーンブレーキのタイミング」と「不安定な落としがけ」に気付けたのはこの時でした。そして、自分の会社で起こっていることをそのまま受け入れるのではなく、考える力を身に付けて取捨選択ができるようになることが大切だという考えに至りました。水野さんの熱のこもった話を聞いているうちに、「この人の研修会に参加してみたい！」と思うまでになっていました。それは、自分が安全に行動するための考え方や技術の習得への一歩に繋がると感じたからです。

●自分が求めている学びの場

水野さんが講師を務める FLC（森づくり安全技術・技能全国推進協議会）主催の研修会では、「ロープワーク」、「目立て」、「森づくり学科」、「ツル作り」など、それぞれに講習と審査を行い、知識・技術を身に付けていきます。講習を受けたら修了証を受け取って終わりの研修も多々ありますが、一つひとつを細かく学び審査を受けることで、自分の現時点の課題と改善策を導き出せる研修会は初めてでした。審査があることで自分の意識を高く持てるのもありがたかったです。また、同業他社で働いている人との繋がりを持ち、意見交換ができることもとても有意義でした。研修を通して見えてきたことは、体を使う技術だけではなく、きちんと言葉で自分の行動や状況を説明できるのか、そのための共通の言葉を持っているか、伝える力を磨くことも重要だということでした。

●研修から得たこと

研修から戻ってからは、作業で不明点があれば、嫌な対応にも引き下がらずに言葉を変え、タイミングを図ってコミュニケーションをとり、不安を解消しています。面倒がられても自分の命や繋がりのある仲間のことを思うと、引き下がることは考えなくなりました。作業で危険と感じて話し合いをしても納得ができない場合は、自己判断で仕事を中断することも社長には伝えました。また、何もなくてもその日の作業を振り返り、認識に誤りがなかったかを確認をしています。新米・ベテランにかかわらず、先輩や社長にきちんと自分の意見を聞き入れてもらえるよう、話しやすい関係作りも心がけています。会社はどうしても効率と安全を天秤^{てんびん}にかけるときがありますが、効率も安全も得られる現場作りをこれからも続けていきたいです。心地の良い朝を迎えるために。（なむら ゆういち）

第二十三回 IPCC の土地関係特別報告書

前・林野庁森林整備部森林利用課 国際研究連絡調整官
林野庁東北森林管理局総務企画部 企画調整課長
林野庁森林整備部森林利用課 森林保全推進官

石内 修*
谷 秀治**

1 はじめに

今回は、「気候変動に関する政府間パネル」(IPCC: Intergovernmental Panel on Climate Change) の「土地関係特別報告書¹⁾」を紹介します。

本連載で IPCC 関連の話題を取り上げるのは 4 回目です。これまで、IPCC の動向 (第 5 回)、1.5℃ 特別報告書 (第 13 回)、2019 年方法論報告書 (第 20 回) を紹介してきました。

本論に入る前に IPCC について簡単におさらいします。IPCC は、1988 年に国連環境計画 (UNEP) と世界気象機関 (WMO) のもとに設立された組織で、気候変動に関する最新の科学的知見を取りまとめたさまざまな報告書を作成しています。

IPCC は参加国のコンセンサスに基づき意思決定を行う政府間組織であり、現在 195 の国と地域が参加しています。その報告書は、各国が認めた最新の科学的知見として、国連気候変動枠組条約 (UNFCCC) をはじめとする国際交渉や、国内政策立案に当たって世界中の政策決定者に活用されています。ただし、IPCC は設立以来、政策に関して中立であることを重視しており、特定の政策の提案を行わないこととしています。

IPCC の活動に関する意思決定は、参加各国の代表が出席する IPCC 総会で行われます。総会は年数回開催されており、土地関係特別報告書は 2019 年 8 月 2 ～ 7 日にジュネーブ (スイス) で開催された第 50 回総会において承認・受諾²⁾ されました。

2 経緯

2016 年 4 月に開催された第 43 回総会において、第 6 次評価報告書³⁾ の作成に付随し、1.5℃ 特別報告書に加えて 2 つの特別報告書を作成することが決定さ

れました。その 1 つが土地関係特別報告書です。その後、2017 年 7 月末に執筆者が選出され、同年 10 月から 2019 年 2 月にかけて代表執筆者会合が 4 回行われました。報告書の執筆には日本からも 2 名が参加しています。

これらと並行して専門家や政府によるレビューが行われ、また、第 50 回総会の前には報告書本編とは別に、政策決定者向けに約 40 ページの要約 (SPM: Summary for Policymakers) の案が作成されました。IPCC の報告書に関する総会での議論はこの SPM を用いて行われ、SPM が承認されると報告書本編はそのまま受諾されることが通例となっています。土地関係特別報告書の場合も、この SPM の案に対し、各国政府の代表団によって一言一句にわたる文言交渉が、連日深夜まで行われました。そして、最終的に SPM が承認されると、千数百ページに及ぶ報告書本編は交渉されることなくそのまま受諾されました。

3 報告書の概要

森林関係の記述を中心に、土地関係特別報告書の SPM を見ていきます。SPM は A ～ D の 4 つのセクションで構成されています。

セクション A では、①人為的活動から発生した温室効果ガス (GHG) により、2006 ～ 2015 年の陸域の平均気温は、1850 ～ 1900 年と比較して 1.53℃ 上昇していること、②これは海域も含めた世界全体の平均気温の上昇幅 0.87℃ の 2 倍近いこと (図①)、③気候変動が食料安全保障や生態系に悪影響を及ぼし、砂漠化や土地の劣化等を引き起こしていること、などを記述しています。

土地は、GHG の排出源であると同時に吸収源でもあります。たとえば、2007 ～ 2016 年の土地に関す

** 〒100-8952 東京都千代田区霞が関 1-2-1 Tel 03-3502-8111 (内線 6213) Fax 03-3502-2887
E-mail: osamu_ishiuchi130@maff.go.jp (*) syuji_tani320@maff.go.jp (**)

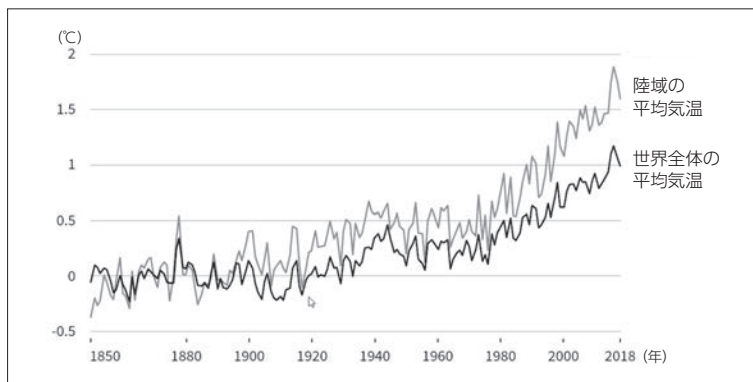
るCO₂のフラックス（流れ）について、モデルでは次のように推計しています。農業、林業及びその他の土地利用（AFOLU：Agriculture, Forestry and Other Land Use）分野は、世界全体で52億CO₂トン/年の排出となっています。これは主に森林の減少によるもので、新規植林や再植林等によって一部相殺されています。一方で、気候変動等の環境変化に対する植生や土壌の反応により112億CO₂トン/年が吸収されており、これらを差し引きすると、土地は60億CO₂トン/年の吸収となります（表①）。

セクションBでは、気候変動による影響を緩和し、影響へ適応するための対策について述べています。

砂漠化や土地の劣化等への対応として、土地の持続的な管理や食料の需要・供給両面からの管理を適切に行うことが重要だとしています。森林分野に関しては、植林や森林減少の防止等は、GHGの吸収に貢献するだけでなく、地域社会へ木材等の生計の手段を提供することによりさまざまな便益をもたらすと評価しています。

森林の減少・劣化を減らすことはGHGの排出量を低下させ、そのポテンシャルは4～58億CO₂トン/年と推計しています。また、報告書本編（第2章、図2.24）では、こうした森林のポテンシャルについて、新規植林・再植林は5～101億CO₂トン/年、森林経営は4～21億CO₂トン/年、木材製品は2.5～10億CO₂トン/年と推計しています。

セクションCでは、①土地の劣化を抑えようとすることは、一般的に気候変動の緩和と適応にも便益があること、②部門横断的なガバナンスの強化等によって、土地と気候に関する政策のさまざまな便益を最大化し、トレードオフ⁴⁾を最小限に抑えることができること、③単一の政策アプローチではなく、複数の政策の組み合わせによって、持続可能な土地管理と気候変動の両方に対してより良い結果が得られること、な



▲図① 1850～1900年と比較した気温変化（SPM図1-A）

▼表① 土地と大気間のGHGの流れ（SPM表1をもとに作成）

単位: 億 CO₂ トン / 年

	農業、林業及びその他の土地利用 (AFOLU)			非 AFOLU	合計	AFOLU の割合	気候変動等の 環境変化に 対する植生や 土壌の反応
	林業及びその 他の土地利用	農業	計				
		A	B				
二酸化炭素	52 ± 26	—	52 ± 26	339 ± 18	391 ± 32	13%	−112 ± 26
メタン	5 ± 2	40 ± 12	45 ± 14	56 ± 28	101 ± 31	44%	
一酸化二窒素	0.9 ± 0.3	22 ± 7	23 ± 7	5 ± 3	28 ± 7	82%	
合計	58 ± 26	62 ± 14	120 ± 30	400 ± 34	520 ± 45	23%	

注：正の値は排出、負の値は吸収を表す。

どを記述しています。

セクションDでは、緩和や適応の対策が遅れると土地に対してさらに負の影響をもたらす、持続可能な開発の実現可能性を低減させることなどを記述しています。

4 まとめ

森林は、大気中のCO₂を吸収し、炭素として蓄積します。持続可能な森林経営は、この森林の炭素蓄積を維持し高めることができます。さらに、木を伐採し木材製品として利用することは、このようにして蓄積した炭素を長期間貯蔵するとともに、エネルギー集約型の材料を代替し、他のセクターのCO₂排出量を低減します。——土地関係特別報告書のSPMでは、持続可能な森林経営をこのように評価しています。

「伐^きって、使^って、植^って、育^ってる」という形で森林資源を持続的に循環利用していくことは、地域社会にさまざまな便益をもたらすとともに、地球温暖化防止にも貢献するのです。

（いしうち おさむ・たに しゅうじ）

- 1) 正式タイトル：「気候変動と土地：気候変動、砂漠化、土地の劣化、持続可能な土地管理、食料安全保障及び陸域生態系における温室効果ガスフラックスに関するIPCC特別報告書」。
- 2) 政策決定者向けの要約（SPM）を承認（approve）、報告書本編を受諾（accept）。
- 3) IPCCは、5～7年ごとに「評価報告書」（その時々気候変動に関する科学的知見を取りまとめた評価を行い、その結果をまとめた報告書）を発表。1990年の第1次評価報告書に始まり、2013～2014年にかけて第5次評価報告書を発表、2015年10月からは第6次評価報告書の作成プロセスが開始。
- 4) 「あちらを立てればこちらが立たず」の状態や関係にあること。

2. ICTを活用したサプライチェーン・マネジメントシステムの構築

②森林基盤情報整備

③IoTによる高性能林業機械の効率運用と川上～川下の情報連携

国際航業株式会社 センシング事業部 RS ソリューション部 部長 今井靖晃

JAPIC 森林再生事業化委員会*「次世代林業モデル・令和元年度重点政策提言」をご紹介します！

はじめに

本連載第3話（No.931）で「次世代林業モデル・令和元年度重点政策提言」の2つ目の柱である「ICTを活用したサプライチェーン・マネジメントシステムの構築」の全体像を解説したのに続き、第4話では同柱の要素である、②森林基盤情報整備、③IoTによる高性能林業機械の効率運用と川上～川下の情報連携について説明します。

森林基盤情報整備（図①）

（1）背景・課題

サプライチェーン・マネジメントシステムの構築には、川上～川下の「モノ」の流れ、「お金」の流れを「情報」の流れと結びつけ、サプライチェーン全体で情報を共有、連携し、全体最適化を図ることが重要です。ここでの「情報」には、川上から川下に向けた「供給情報」と、川下から川上に向けた「需要情報」がありますが、「供給情報」の精度を高めるために、森林資源量や路網に関する「森林基盤情報」と活用環境の整備が喫緊の課題として挙げられます。

これまで、森林資源量や路網に関する情報として森林基本図や森林簿が用いられてきましたが、現実林分との乖離^{かいり}や情報の不足が指摘されています。そのため、これら川上側の情報不足解消や災害対応の手段として、有人航空機（セスナ、ヘリコプター）やドローンによる航空レーザ計測が普及しつつあります。スギやヒノキなどの資源量を正確に把握するには、1m²あたり4点以上の計測点密度で航空レーザ計測を行う必要がありますが、このレベルのデータが整備されている面積はまだ限られているのが現状です。

欧州では国主導でブロック単位に航空レーザデータが整備され、防災、河川管理、農業など、林業以外に

も多目的で利用されていますが、我が国では、別々の機関が別々の予算で目的別に航空レーザ計測を実施しており、非効率が生じています。

利活用環境については、森林GIS（地理情報システム）や森林クラウドが普及しつつあります。これらのシステムに搭載された情報を高性能林業機械の効率運用に活用し、林業システム全体を効率化できると素晴らしいのですが、現状は情報項目や情報量に過不足があり、効率運用に直結していません。加えて、地方自治体や林業事業体では航空レーザ計測に基づく森林資源情報やGISを扱える人材の不足という課題もあります。

（2）提言内容

以上の背景・課題を踏まえ、森林基盤情報整備について、今年度は次の提言を行いました。

- ①計測点密度4点/m²以上の航空レーザ計測による森林資源情報整備の加速化
- ②国が主導し、省庁連携による広域的、計画的な航空レーザ計測の実施と多目的利用
- ③高性能林業機械の効率運用に直結する高度な基盤情報整備（路網（幅員、転回、離合）、搬出先情報（中間土場、市場）など）
- ④森林基盤情報の利活用人材の育成

IoTによる高性能林業機械の効率運用と川上～川下の情報連携（図②）

（1）背景・課題

現在我が国では、狩猟社会（Society 1.0）、農耕社会（Society 2.0）、工業社会（Society 3.0）、情報社会（Society 4.0）に続く新たな社会として、超スマート社会（Society 5.0）が提唱され、その実現に向けて、さまざまな分野でイノベーションと社会実装が進められています。

Society 5.0を支える先端技術として、ICT、IoT、

ボット、人工知能 (AI)、ビッグデータなどが挙げられています。林業分野では、森林施業の効率化・省力化や需要に応じた高度な木材生産を可能にするため、地理空間情報やICT、ロボット等の先端技術を活用した「スマート林業」に向けた取組が行われています。これらの先端技術と近年普及が進む高性能林業機械が結びつければ、出材情報を施業現場から川下までリアルタイムで共有でき、サプライチェーン・マネジメントシステムの構築に大きく貢献しますが、現状はさまざまな課題を抱えています。

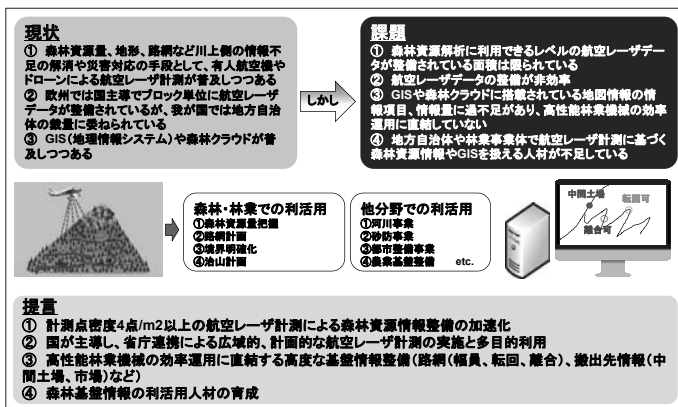
課題の1つは、IoTに対応する高性能林業機械に限られる点です。林野庁によると、平成29年度の高性能林業機械の保有台数は8,939台で、平成19年度の3,474台と比較して約2.6倍に増加しています。しかし、ハーベスタやプロセッサが収集する情報を機械内部に記録するタイプも多いため、リアルタイムで情報を共有できず、せっかくの精細なデータを活かしきれいていません。

2つ目は、携帯電話やネットワークが繋がらない施業現場が多い点です。通信環境が整っていないと、高性能林業機械が収集したデータをリアルタイムに伝送できず、また、事故発生時の通報が遅れる等の労働安全上の問題も指摘されています。

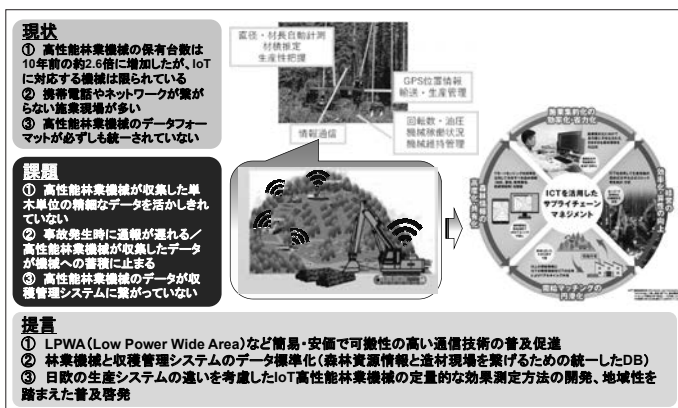
山林には人が住んでいないため、施業現場における携帯電話のネットワーク構築や衛星通信は、費用対効果の面で実現性が懸念されます。このような中、近年LPWA (Low Power Wide Area) など簡易・安価で可搬性の高い通信技術が注目を集めており、今後の普及促進が期待されています。

3つ目の課題は、高性能林業機械のデータフォーマットが必ずしも統一されていない点です。欧州では、「StanForD (Standard for Forest machine Data and communication)」という高性能林業機械とオフィスとの間でファイルを送受信するための国際的標準が定められ、高性能林業機械が収穫管理システムと直結していますが、我が国ではStanForD対応と独自フォーマットの高性能林業機械が混在しています。

また、日本と欧州の生産システムは同一ではなく、地域によっても異なります。そのため、StanForDをそのまま適用することが林業システム全体の効率化に繋がるのか、効果を定量的に検証したうえで、地域性を考慮して広めていくことが重要です。



▲図① 提言「森林基盤情報整備」



▲図② 提言「IoTによる高性能林業機械の効率運用と川上～川下の情報連携」

(2) 提言内容

以上の背景・課題を踏まえ、IoTによる高性能林業機械の効率運用と川上～川下の情報連携について、今年度は次の提言を行いました。

- ① LPWA (Low Power Wide Area) など簡易・安価で可搬性の高い通信技術の普及促進
- ② 林業機械と収穫管理システムのデータ標準化 (森林資源情報と造材現場を繋げるための統一したDB)
- ③ 日欧の生産システムの違いを考慮したIoT高性能林業機械の定量的な効果測定方法の開発、地域性を踏まえた普及啓発

今後に向けて

川上～川下の現場が実務で利用するうえで「必要十分な」品質の情報を整え、その情報を「必要十分な」スピードで共有することが、サプライチェーン・マネジメントシステムの構築に繋がります。今後も、情報 (特に地理空間情報) を扱う事業者として、次世代林業モデルに最適な情報とは何かを模索し続け、その実現に微力ながら貢献していきます。

(いまい やすてる)

中国西南部のユーカリ樹と広葉樹類の現状と資源管理への取組

: IUFRO の現地検討会から

汪雁楠*・小池孝良**

はじめに

中国南部に位置し急成長を遂げている深セン市の深セン北駅から、高速鉄道に乗り4時間余り、2000年頃まで、文科省の広西プロジェクトの基地であった省都・南寧市に到着した。

ここまでの道程で、約200kmにわたって梢端の丸い樹冠の揃った人工林が車窓を埋めていた(写真①)。初め、中国が1999年から進めている退耕還林政策¹⁾によって植栽されたコウヨウザン(広葉杉: 沙木, *Cunninghamia lanceolata*)かと思ったが、針葉樹にしては色が淡く、どのような樹種かと思いを巡らせた。それは、国際森林研究機関連合(IUFRO)の研究グループ会議「調和: より良い環境と持続的森林確保」での現地検討会でようやく判明した。ユーカリのクローン植林地であった。

本稿では中国林業科学院・熱帯林業実験センターと広西壮族自治区林業研究所の案内による2日間・4か所の現地検討会を通じて、広西壮族自治区と中国林業科学院が取り組んでいる林種転換と緑化の取組を紹介する。

ユーカリ樹の一斉林の現状と課題

ユーカリは植栽後4～6年で、パルプ材と用材の生産が可能になり、地元だけではなく中国全体において主要な木材生産を担っている。2015年、中国のユーカリ人工林面積は450万haに達し、生産量は2,500万m³/年を超えた。その量は全国商用木材の総生産量の1/4を上回り、中国の木材需給を満たしてい



▲写真① 車窓から見える人工林(貴港付近)

る(謝2015)。

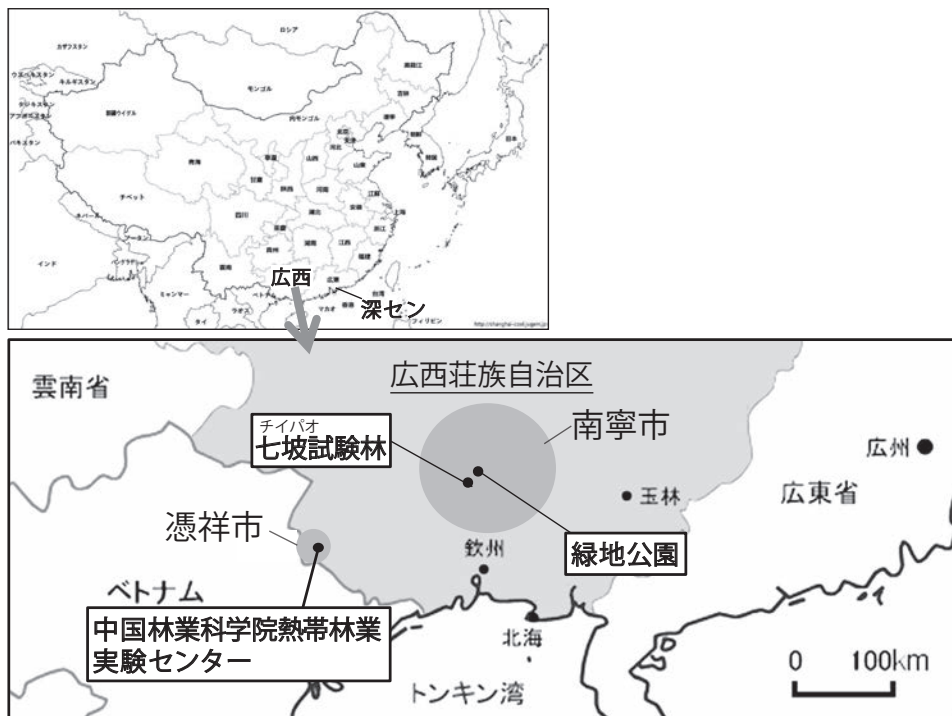
林業研究所長の安家成氏が、七坡林場(試験林)へ向かう1.5時間余りの車中、通訳の方の声が聞かれるくらい、その重要性和達成過程を力説された理由がわかった。

一方で、グループ会議の学会期間中(2019年5月13～17日)には、一斉人工林で懸念される病虫害の発生と対策も報じられていた。現地検討会では、ユーカリ植栽の共通の問題である地力の低下とその対策に利用される林業用肥料の過剰投与の問題、連作障害(アレロパシー)の問題点も指摘された。なかでも、毛巧芝氏(重慶・西南大学)は、草本数種に生じるユーカリ落葉による発芽抑制が木酢液施用によって緩和できる下層植生維持の試みを紹介した。また、生産林業現場からの研究内容が次々に紹介され、地元の森林の保

* 中国・江西省 林業科学院 E-mail: wangyn_0911@yahoo.co.jp

** 北海道大学農学研究院/北京大学・深セン学舎・環境エネルギー学院 E-mail: tkoike@for.agr.hokudai.ac.jp

1) 退耕還林政策は生態環境の保護と改善から出発し、森林のもつ公益的機能のうち、特に水土流出防止機能の強化に努めてきた。計画的に適地適作の原則に従って植林し、森林植生を回復する政策を指す。「退耕還林」には斜面にある耕地を森林に返す、荒れ果てた山を森林に返す、という二つの内容が含まれる。中国では1999年から、この政策を試行してきた。



▲図① 訪問した広西壮族自治区の各地 (http://img-cdn.jg.jugem.jp/ から作成)

全管理への関心の高さを感じた。以下、重点を紹介したい。なお、訪問した場所の位置を図①に示す。

ユーカリ人工林の林分構造の改良

七坡試験林では、1980年代にオーストラリアとの研究から始まったユーカリ人工林の林分構造の改良を進めていた。既に約40%の(本数)間伐が実施されて丸太が転がっていた。切り株を見る限り2年目から約1.2cm/年幅の成長を維持し、最近の3年は約1cm/年であり、早生樹として資源生産を担っていることが示されていた。

しかし、担当者の解説によると約3代目造林から地力低下が顕在化し始め、落葉層の分解が進まないうえ、林業用肥料による過剰窒素の流出や、アレロパシー効果もあって草本種の侵入定着が貧弱なため養分溶脱も生じやすい。これを回避するため郷土種(主に常緑広葉樹)を林床へ導入し、その育成を図る試験地の紹介があった(写真②)。広西壮族自治区で多用されているのは、伝統的複合肥料($N:46$, $P_2O_5:50$, $K_2O:50$)で、栽植後1~2年目に施用するが、過剰分の流出害が始めている(広西大学/曹坤芳教授談)。ユーカリ葉には揮発性成分が多く、針葉樹の落葉と同じく分解に関わる菌類の活動が抑制される。そこで郷土種の落葉を混入することで、分解が促されることも紹介された。なお、最終的な収穫を行った跡地は七坡森林公園にするとのことであった。



▲写真② 多段林型を目指すユーカリ植林地

我が国では、北山林業で出荷前に肥料を与えて、樹皮剥ぎをしやすくするが、林地肥培はほとんど行われていない。

七坡試験林へ向かう途中、ところどころでコウヨウザンの植栽を目にし、本格的な植林地を見せて欲しいと依頼した。しかし、退耕還林政策では南部の植林候補樹であるが、広西壮族自治区南部は本種には暖か過ぎるので植林地は少なかった。ちなみに、コウヨウザンの垂直分布の上限は地形や気候条件によって異なる(中国東部の大別山岳地では標高700m、福建・戴雲山は1000m、四川・峨眉山は1800m以下で、雲南・大理では2500m以下である)(汪2019)。

典型的ではない、ということであったが、標高約

200mのコウヨウザン小面積植林地は、一見するとスギの植林地そのものであった。リターの堆積状態も酷似していた。樹冠が完全に分離するように、定性間伐で疎林にして用材を得る。この試験地では、収穫まで枝打ちなどの保育はなく、収入を期待し、保育を目的とする本来の間伐が8年生時までに一度は実施され、最終収穫は約25年生までに実施予定だという。ただし、土壌の養分条件によって主伐年齢が異なる。育林指針によると、福建省の優れた立地では主伐は約20年が適切とある。そこでも人工林の育成に伴う間伐によって材が大量に生産され、約5年生時までに間伐を行うという。直径4～8cmの間伐木からパーチクルボードが生産され、軽質な室内建築用材料として使われている。

病虫害への対策

中国のユーカリ人工林では、純林面積の増加とそれに伴う生物多様性の低下に関連してか、ユーカリ林の病虫害の種類と被害の程度が深刻になっている。ユーカリ林の経営は短伐期のため、病虫害に遭うと経営に深刻な悪影響を及ぼし、人工林の発展の大きな障害となっている。ユーカリの苗時期には病害の種類が多く、発病率が高いため、植栽初期の病虫害の予防と治療は造林の成功につながる。ユーカリの病害は主に青枯病、焦枯病、立枯病、主要害虫としてはシロアリ、ネキリムシ (*Agrotis ypsilon*)、ユーカリコマキガ (*Pelochrista* sp.)、コガネムシである。以下、詳細を見よう。

焦枯病 (*Eucalyptus dieback*) はユーカリ苗木と4年生以下の林分に危害を及ぼす。ユーカリ焦枯病原菌によって引き起こされ、通常には葉部に集中する。病原菌は主に土壌や感染された植物の組織に存在し、分生孢子を形成し、雨水、気流によって拡散する。高温多湿環境の5～9月に多く発生し、発病後、枝葉が落ち続け、深刻な場合は枯死に至る。予防としてはユーカリ栽培区域の排水が大切で、凹型地では特に注意し、過湿を避けるためには栽培密度を下げる必要がある (韋 2018)。

青枯病 (bacterial wilt) は最も破壊的な細菌性病害である。最初は中国広西壮族自治区のユーカリ (*E. saligna*) や巨大ユーカリ (*E. grandis*) の幼木で発見された。栽培面積が最も広い巨尾ユーカリ (*E. grandis* × *E. urophylla*) (田野岡ら 2005) や尾葉ユーカリ (*E. opopemilla*) の幼木での被害が深刻である。本病は主に苗圃の1～2年幼木を害する。現在、青枯



病には特效薬がなく、予防に重点を置かざるを得ない。苗の防疫、検疫はしっかり行い、最初の栽培段階で耐性の高い品種を選び、有機肥料は十分に腐熟してから使用する必要がある (謝 2015)。

立枯病 (ユーカリ根腐病: *Eucalyptus root rot*) は苗木の重要病害の一つで、平地育苗時の発病率は山地よりも高い。播種～幼木では発芽率が落ち、若芽、茎、葉が腐り枯死に至る。また、苗の木質化前に病気になる、地面に近い茎の基部が腐って倒伏・枯死する。本病も予防が主要で、育苗前に、できるだけ菌類などの汚染がなく水はけのよい山土を使って、さらに土壌消毒を行う (張 2017)。

害虫に対する予防としては殺虫剤を使用する。シロアリ、ネキリムシ、コオロギの一種はユーカリ苗木に危害を及ぼす主要害虫であり、栽植前に防除をしっかり行う必要がある。特にシロアリは現在最も深刻なユーカリ害虫で、苗木や植栽後1～3か月の幼木の主根の^{じんぴ} 韌皮部を喰って枯死させる。加害時期は6～9月で、苗木は植栽後3か月以内に被害を受けやすいが、約3か月すると被害は軽減する。シロアリの多い土地では、^{わな} 罠を使っておびき寄せて殺す、もしくは森林内に専用防蟻薬をまくことで、栽植前に被害を最小限に抑えることができる。

南寧市街で目立ったのは、「防腐」の看板であった (写真③)。高温多湿なので腐朽が進みやすいと思われる。

広葉樹の将来木施業と乾燥影響試験

最終日には中国林業科学院の熱帯林業実験センターを訪れた。ベトナム国境まで約100kmの町、^{ヒョウショウ} 憑祥市に位置し、国境警備も厳重であったが、所長の「皆、私の客人である」というやりとりであっけなく通過できた。森林系の「力」をうらやましく感じた。

まず向かったのは、ホーチミン (ベトナムの独立運動の指導者) を記念した常緑のマグノリア属人工林であった。林内にできた孔状地へはコウヨウザンなどを植えたが、主軸の伸長は約10cm/年で、かろうじて



▲写真④ 林内雨水遮断実験（写真提供：渡辺 誠氏）

生存している程度で混交林化は諦めたという。なお、この成長の基準は北海道のトドマツ更新と同じである。ただ、不稔で天然下種更新は期待できない、とのことだった。原因の可能性を聞かれ、マグノリア類の繁殖様式として昆虫相も重要であるが、自家不和合性であるため、近隣にこの樹種が生育していないことを、発芽力のあるタネを得られない理由として紹介した。

次は研究所が力を入れているマテバシイの一種（*Castanopsis hystrix*）の大径木化の試験地であった。“欲張って”幹長8mを目指すという。「4mにするほうが確実なのは」と質問すると、基本は約6mで、樹冠形を考慮し、“将来木”により光を与える補助作業を施し、定性間伐を行っているということだった。なお、間伐木は工芸品の制作に供するそうである。

同じ林分で、大規模な林内雨水遮断実験によって温暖化に伴う、降水量の影響評価に関する研究が行われていた。林内に屋根のような林内雨水遮断施設を設け、林床へ到達する雨量を減少させる処理がなされていた（写真④）。雨は通過するが、落葉落枝（リター）は除去される対照区も設けるなど、周到的な実験が行われ、結果として土壌の団粒構造化が進み、直系成長がやや抑制された（Chen ら 2019）。

耕作放棄地を利用した緑地造成

南寧市に限らず都市内の緑地を増やそうという流れ



▲写真⑤ 習近平主席のメッセージ
（北京国際園芸博覧会 EXPO2019 の植物館）

が強く、現地検討会の最初の見学地は南寧の緑地公園であった。もともとは耕作放棄地後で、退耕還林政策には直接は関係しないというが、無関係とは思えず、聞くと、「ここは60年の歴史を持つ壮族自治区であり、我々の独自の取組である」と返事があって、多民族国家の一端を学んだ。若齢林の感否めなかったが、緑化促進は、同業者としてうれしい話題であった。邪推ではなく、これは中央政府の強い意志、習近平主席の言葉とされる「持続的発展と生態環境保護」の実践の結果であると感じた（写真⑤）。

また、公園の広い敷地に設けられた中国で人気のある各種ランの展示には、この植物への執着心が反映されていた。実にさまざまな種を展示しており、専門ガイドからは、栽培・管理方法まで紹介された。また、公園へ向かう沿線には多数の造園業者の育苗畑が広がっており、造成意欲をうかがい知ることができる。この背景は、国土緑化、生態環境の保全という国策に沿った事業であり、緑化産業として期待されていることを歓迎したい。実際、北京林業大学・高度先端林木育種研究センターの目標の1つが都市緑化に関わる樹木と花樹の育成であり、北京特別区だけではなく、国レベルの取組としても期待したい。

※なお、本報告に際し、北京大学・環境エネルギー学院（李瑞利博士）の支援を得た。記して感謝する。

（ワン ヤンナン・こいけ たかよし）

《参考文献》

- Chen L. et al. Differential responses of net N mineralization and nitrification to throughfall reduction in a *Castanopsis hystrix* plantation in southern China. *Forest Ecosystems*. 2019, 6(14), <https://doi.org/10.1186/s40663-019-0174-2>.
IUFRO-Pingxiang, Guanxi. Leaflet for demonstration sites of Tropical Forestry, CAF, 2019.
七坡林場参観点介材料 (QPLC), 広西壮族自治区林業試験場.
汪雁楠. 中国のコウヨウザン. *森林技術*. 2019, 931: 24-26.
田野岡 章, 趙 川, 本上大輔. 中国東南沿海地区における早生広葉樹植林賦存状況調査. *日本製紙連合会*, 2005, 81p.
韋云生. 桉樹常見病虫害防治措施. *吉林農業*. 2018, 434: 106-107.
謝耀堅. 真实的桉樹. *中国林業出版社*, 2015.
張樹平. 桉病虫害防治与科学种植技術. *南方農業*. 2017.

統計に見る 日本の林業

森林・林業白書キャラクター
「きぐりー」



平成30年度 森林・林業白書より

野生鳥獣による 森林被害の状況及び対策

（要旨） 平成29(2017)年度の野生鳥獣による森林被害面積は、全国で約6,400haとなっており、このうち、シカによる被害が約4分の3を占めている。

野生鳥獣による森林被害対策として、被害の防除や、被害をもたらす野生鳥獣を適正な頭数に管理する個体群管理等が行われている。

近年、野生鳥獣による森林被害面積は減少傾向にはあるものの、生息域の拡大等を背景としたシカ等による森林被害は依然として深刻な状況にある。平成29(2017)年度の野生鳥獣による森林被害面積は、全国で約6,400haとなっており、このうち、シカによる被害が

約4分の3を占めている（図①）。

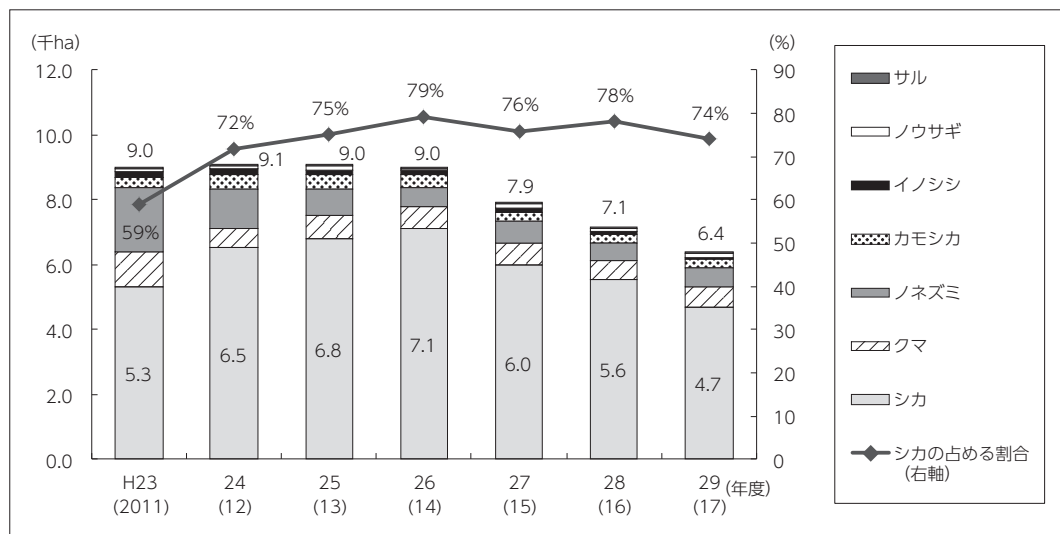
シカによる被害として、造林地の植栽木の枝葉や樹皮が被食されることにより、生長の阻害や枯死等が発生しているほか、立木の樹皮が剥がされることにより、立木の枯損や木材としての価値の低下等が発生している。

その他の野生鳥獣による被害としては、ノネズミは、植栽木の樹皮及び地下の根の食害により、植栽木を枯死させることがあり、クマは、立木の樹皮を剥ぐことにより、立木の枯損や木材としての価値の低下等の被害を引き起こしている。

被害の防除としては、造林地等へのシカ等の野生鳥獣の侵入を防ぐ防護柵や、立木を剥皮被害から

守る防護テープ、苗木を食害から守る食害防止チューブの設置等のほか、新たな防除技術の開発等も行われている。

個体群管理としては、環境省と農林水産省は、平成25(2013)年に「抜本的な鳥獣捕獲強化対策」を取りまとめ、捕獲目標を設定（ニホンジカ、イノシシについて、令和5(2023)年度までに個体数を半減）するとともに、その達成に向けた捕獲事業の強化、捕獲事業従事者の育成・確保等を推進することとした。平成28(2016)年には、シカ58万頭、イノシシ62万頭が捕獲されているものの、目標達成に向けては今後さらなる捕獲強化が必要である。



▲図① 主要な野生鳥獣による森林被害面積の推移

注1：国有林及び民有林の合計。

2：森林及び苗畑の被害。

3：数値は、森林管理局及び都道府県からの報告に基づき、集計したもの。

4：計の不一致は四捨五入による。

資料：林野庁研究指導課・業務課調べ。

mont·bell



ロガーパック



トレール
ウォーターパック

林業関連
新商品！

“農業・林業・漁業といった、日本の第一次産業を元気にしたい”

そのような思いから始まったモンベルのフィールドウエア。実際に第一次産業に従事されているプロの方々との声と、アウトドア用品を開発する中で培われたモンベルの技術が融合したウエア&ギアは、耐久性と快適性はもちろんのこと、細やかな機能を備え、日々の作業を快適にサポートします。

林業の分野では、2017年春発売の「ロガーパンツ」を皮切りにラインナップの拡充を進めており、この度、林業用バックパック「ロガーパック」(10L・20L)、同パックに装着して水分補給できる「トレールウォーターパック」(1.5L・2L・3L)等の販売を開始しました。

(文：株式会社モンベル 広報部 渡辺賢二)

林業用品を効率よく収納できるバックパック

3つの気室を備え、林業用の作業道具や燃料ボトル、メンテナンス用品などを効率よく収納できます。



メイン気室は耐久性・耐油性に優れた素材を使用、素早くアクセスできるフロントポケットを装備。背面とショルダーハーネスにはメッシュ素材を使用



作業の妨げにならないシルエット。別売の「ロガーツールベルト」/「ロガーツールバッグ」とも併用可



ロープなどを取り付けできるストラップを装備

【商品名】ロガーパック 10/ ロガーパック 20
【価格】¥8,200 + 税 (10L) / 価格¥8,800 + 税 (20L)
【重量】660g (10L) / 740g (20L)

ロガーパックに収納して作業しながら水分補給ができるウォーターパック



荷物を降ろさずに行動しながら水分補給ができる、チューブで給水するソフトタイプのボトルです。

【商品名】トレールウォーターパック 1.5L/2.0L/3.0L
【価格】¥3,000 + 税 (1.5L) / ¥3,100 + 税 (2.0L) / ¥3,300 + 税 (3.0L)
【重量】145g (1.5L) / 160g (2.0L) / 170g (3.0L)



軽量で強度が高く、においが移りにくい素材

チューブが外れても水漏れしない

清潔さを保つ埃除けキャップ



注水口が大きく開きメンテナンスが容易



素早く乾燥可能

【お客さまお問い合わせ窓口】モンベル・カスタマーサービス (〒550-0013 大阪市西区新町2-2-2)

Tel 0088-22-0031 (フリーコール) / 06-6536-5740 ※フリーコールは携帯・IP 電話からはご利用いただけません。

【ご購入】モンベル各店舗またはオンラインショップにて <https://www.montbell.jp/>

BOOK 本の紹介

中村松三・伊藤 哲・山川博美・平田令子 編
低コスト再造林への挑戦
——貫作業システム・コンテナ苗
と下刈り省力化——

発行所：株式会社日本林業調査会
〒160-0004 東京都新宿区四谷 2-8 岡本ビル 405
TEL 03-6457-8381 FAX 03-6457-8382
2019 年 8 月発行 B5 判 168 頁
定価（本体 2,200 円＋税）ISBN 978-4-88965-259-8

辞書で「林業」を引くと、『森林を造成し、その主産物および副産物を生産・販売する経済行為』としているものが多いが、私は違った解釈をしている。温暖湿潤な日本では、林業はまず目の前の木を伐ることから始まったはずであるし、50 年以上先の売り上げを予測して今どれくらいコストをかければよいか判断するのは不可能

である。「(主伐再造林型の)林業」とは「樹木を収穫してその収益の一部で森林を再造成し、再び収穫することを繰り返す経済行為」だと思っている。

そう考えると、本書の主要テーマ「主伐再造林の一貫作業システム」は主伐再造林型林業のシステムそのものだ。皆伐は次世代の再造林と繋がっていきなくてはならな

い。再造林を考慮しない伐採は林業ではない。本書は“読まざるものは伐るべからず”の書である。

本書の最大のウリは、低コスト再造林について、その施業技術論からそもそもの再造林適地の判断基準に至るまで、たくさんの執筆者が全国（あるいは世界）各地の事例や研究成果を豊富にあげて、その効果と現場での適応にあたっての留意点を実にわかりやすく解説している点である。この本を参考に、ぜひそれぞれの地域で実践的な取組を行っていただき、各都道府県の教育研修機関でテキストとしてもお使いいただきたい。

再造林に関する技術の進展は目覚ましい。コンテナ苗はドローンで運搬できるようになり、飛躍的に成長の早いエリートツリー（特

BOOK 本の紹介

C. Mattheck/K. Bethge/K. Weber 著
堀 大才 監訳 三戸久美子 訳

図解 樹木の力学百科

発行所：株式会社講談社
〒112-8001 東京都文京区音羽 2-12-21
TEL 03-5395-4415
2019 年 8 月発行 B20 取 560 頁
定価（本体 7,000 円＋税）ISBN 978-4-06-516595-9

著者の Claus Mattheck 氏は、ドイツの KIT（カールスルーエ技術研究所）で「樹木の生体力学」に基づいた「Visual Tree Assessment (VTA)」を主導してきた物理学者である。

「樹木の生体力学」に基づいた VTA といっても多くの読者にはなじみが薄いと思われるが、樹木の枝ぶり、形成層への傷と巻き込み、

材の腐朽といった樹木個体の外観的特徴から、それらの力学的特性を読み解く（樹木の「ボディランゲージ」を聞く）ことによって、倒木や枝折れの危険度を予測するという診断法である。著者らが提唱した VTA は、現在では世界の Arborist（樹木の育成・管理をする技術者で日本の樹木医に相当する）の間で、標準的な方法として

普及している。

監訳者の堀 大才氏は、日本の樹木医制度創設と運営に関わられた技術者で、退職後も樹木医への技術指導などをされてきた。訳者の三戸久美子氏は現役の樹木医である。堀氏は 1995 年に Mattheck 氏と出会い、以来、三戸氏とともに Mattheck 氏の書籍を次々に翻訳すると同時に、『絵でわかる樹木の知識』や『樹木診断調査法』など（ともに講談社）を執筆し、日本に VTA を紹介してきた。

本書は Mattheck 氏の樹木生体力学の集大成というべき大部の著作で、樹木医には必読の文献といえる。「生体力学」といっても難しい数式が出てくるわけではなく、カラー写真による事例紹介とイラストによる力学的な解説がほとん



定母樹)も山行の準備が整いつつある。下刈りについても機械化や今よりもっと「ずぼら」にやることで、シカ対策にも効果があるのではという実証が行われている。一方で、再造林問題はコストよりもむしろ労働力や労働強度の面で、より一層厳しさを増している。

本書の豪華な執筆陣で、5年後にさらにパワーアップした続編を出していただくことを期待したくなる、林業関係者必読の書である。
(林野庁整備課長/長崎屋圭太)



どなので、専門外の読者にもわかりやすい。本書を読めば、街の樹木を見る目が変わること請け合いである。巻末には腐朽菌の写真をまとめた図鑑ページもあり、日本との共通種や近縁種も多いので参考になる。

樹木医を目指す人はもちろん、樹木に興味のある人に、広く購入をお勧めしたい。

(東京大学大学院農学生命科学研究科/福田健二)

桜が結ぶ新しい町づくり



◀石巻市の集団移転地「にっこりサンパーク」での植樹会(2015年4月)。桜は3年経ち咲き始め、コミュニティの中心として成長している。

10回にわたり続けてきた「さくら並木ネットワーク」の活動を紹介する本連載も今回が最終回です。

震災から8年8か月、被災地の復興はまだ道半ばです。当初の衣食住に関わることから、インフラの整備や町づくりなどへと、被災地の関心は時とともに変化してきました。

東北地域では、少なくとも100年の単位で町が形成され、さまざまな地域内の助け合いを繰り返し、優れたコミュニティを確立してきました。津波は家を飲み込み、多くの犠牲者を生んだだけではなく、そのコミュニティまで壊してしまったのです。

震災以降、多くの集落が再建されました。そうした新しい町はどのようにコミュニティを作っていくのでしょうか？ 少なくない集落が町づくりの中心に桜を選んでくれました。

「おだか千本桜プロジェクト」(本誌No. 924)を進める、福島県南相馬市小高地区もその一つです。今年の12月初旬には、1,000本の桜の植樹を目指す当地域で、住民の方々と一緒に100本を超える植樹を行います。原発の影響で7割の住民が故郷を離れた小高で桜を主軸にした町おこしが始まっています。会長佐藤さんのゆるぎない信念が多くの人を動かしている取組です。

ほかにも、津波により壊滅的な被害を受けた石巻市北上町では、159世帯が住む「にっこりサンパーク」(集団移転地)が造成されました。その奥のほうには高齢者が住む住居があり、そこに2年かけて桜の谷を作りました。これは、40～60代の住民の皆さんの会である「にっこり北地区住民有志の会」が、高齢者の方々が寂しくないよう計画されたプロジェクトです。最初の植樹から3年、見事に桜が咲き始め、高齢者の憩いの場としてだけでなく、「にっこりサンパーク」のコミュニティの中心として谷の桜が成長しています。

これまでに植えた約5,500本の桜がそれぞれの地域で花を咲かせ、そこに住む人たちの癒しとなり、そして、大震災の津波を決して忘れないよう語り継がれる存在となってほしい。何年も何年も桜が咲き続ける限り、時を越えてそこに住む人たちに伝え続けてくれるよう願っています。

(NPO法人さくら並木ネットワーク 共同代表 小池 潔)

01 日林協のメールマガジン

- 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《入会のご案内》→《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。

お問い合わせはこちら → mmb@jafta.or.jp (担当：吉田 功)

02 森林ノート 2020 のご案内

- 2020 年版「森林ノート」の発行準備を進めています。
例年通り「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 1 冊の場合 130 円)

03 「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、右記「本誌編集事務」になります。
- 催し 催しのご予定などもお寄せください。
- 新刊図書 ご献本図書は、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。

◎10 月号訂正 P.24 左段 4～5 行目：

Cunninghamia lanceolata Hook. ⇒ *Cunninghamia lanceolata*
訂正してお詫び申し上げます。

このたびの台風および豪雨によりお亡くなりになられた方々のご冥福をお祈り申し上げますとともに、被災された皆様に心よりお見舞い申し上げます。
一日も早い復旧をお祈りいたします。

お問い合わせ

- 会員事務／森林情報士事務局
担当：吉田 (功)
Tel 03-3261-6968
✉：mmb@jafta.or.jp
- 林業技術事務局
担当：一、三宅
Tel 03-3261-6692
✉：jfe@jafta.or.jp
- 本誌編集事務
担当：馬場
Tel 03-3261-5518
(編集) ✉：edt@jafta.or.jp
- デジタル図書館／販売事務
担当：一、三宅
Tel 03-3261-6952
(図書館) ✉：dlib@jafta.or.jp
(販売) ✉：order@jafta.or.jp
- 総務事務 (協会行事等)
担当：見上、関口、佐藤 (葉)
Tel 03-3261-5281
✉：so-mu@jafta.or.jp
- 上記共通 Fax 03-3261-5393

会員募集中です

- 年会費 個人の方は 3,500 円、団体は一口 6,000 円です。なお、学生の方は 2,500 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。

編集後記

mtnt

台風と豪雨と、心静かに山の色の移ろいを楽しむことが難しい今年の秋でした。多くの地域で人々の暮らしに痛ましい被害をもたらした自然災害でしたが、こうした気象状況は人間だけでなく森林の生き物にとっても厳しいものであったと想像します。生き物たちの棲みかである森林にも大きな影響を及ぼしたはずですが、その詳細が明らかになるには、まだ時間がかかりそうです。

森 林 技 術 第 932 号 令和元年 11 月 10 日 発行

編集発行人 福田 隆 政 印刷所 株式会社 太平洋

発行所 一般社団法人 日本森林技術協会 © <http://www.jafta.or.jp>

〒102-0085

東京都千代田区六番町 7

三菱 UFJ 銀行 麹町中央支店 普通預金 0067442

TEL 03 (3261) 5 2 8 1 (代)

FAX 03 (3261) 5 3 9 3

郵便振替 00130-8-60448 番

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 ※非課税]

林業経済学会・森林計画学会・森林利用学会 合同シンポジウム

2050年、日本の林業はどうか？

—若手・中堅研究者が斬る—

「2050年に日本林業はどのようになっているのであろうか」その姿を描くことを主眼に、林業経済学会、森林計画学会、森林利用学会の林業を主たる研究分野とする学会が集い、30年後を担う中堅3名からの報告を受けて討論するシンポジウムを開催します。

持続可能な開発目標（SDGs）が採択され、陸上生態系を適切に保全しつつ、再生可能な自然資源を現代社会に有効活用する取組が一層重要になっています。また、パリ協定において日本は、「2030年度までに2013年度比で温室効果ガスの排出を26%削減」し、2050年には80%削減する目標を掲げており、このことは再生可能エネルギーの利用拡大を必須とし、林業へも直結します。こうした状況を踏まえ、「日本林業は将来どうなるか、持続可能な森林経営を実現させるにはどういう取組が必要か」を議論します。

- 主 催：林業経済学会 ●共 催：森林計画学会、森林利用学会
- 日 時：2019年12月23日（月）13：00～17：30（12：30開場） ●参加費：無料
- 場 所：東京農業大学横井講堂（東京都世田谷区桜丘1-1-1 農大アカデミアセンター地下1階）
- プログラム：総合司会：関岡東生（東京農業大学）
 - 13：00～13：05 開会 堀 靖人（林業経済学会会長・森林総合研究所）
 - 13：05～13：15 趣旨説明 立花 敏（林業経済学会広報渉外担当理事・筑波大学）
 - 13：15～13：55 第1報告 多田忠義（農林中金総合研究所）
 - 「人口・世帯予測と社会経済シナリオに基づく
将来日本の森林セクター評価（仮）」
 - 13：55～14：35 第2報告 中島 徹（東京大学）
 - 「林業経営の採算性を考慮した木質資源の循環利用可能性に
基づく森林計画の評価・提言（仮）」
 - 14：35～15：15 第3報告 齋藤仁志（岩手大学）
 - 「伐出技術から見た木質資源利用可能性と素材生産の展望（仮）」
 - 15：15～15：30 休憩（セッティング）
 - 15：30～17：10 報告者によるパネルディスカッション（座長：立花 敏）
 - 17：10～17：20 総評 白石則彦（森林計画学会会長・東京大学）
 - 17：20～17：30 総評 山田容三（森林利用学会会長・愛媛大学）
 - 17：30 閉会
- お問い合わせ先：林業経済学会広報渉外担当 E-mail：info[at]jifes.org（[at] → @に置き換え）

木材利用シンポジウム in 千葉 ～ちばの木を活用する「まちづくり」～

- 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
- 日 程：2019年11月26日（火）12：30～16：30（受付11：30～，意見交換会17：00～19：00）
- 場 所：千葉市民会館 小ホール（千葉市中央区要町1-1）
- 参加費：無料（意見交換会：3,000円）
- 要事前申込（申込締切：2019年11月18日（月））
 - ※申込方法やプログラムの詳細については、下記 Web サイトをご覧ください。
 - <https://www.pref.chiba.lg.jp/shinrin/mokuzai/symposium.html>
- 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）



安心して枝打ち、除伐ができます！

樹木の保護に

バークガード

シカによる樹皮喰い、角研ぎ防止に！ バークガード(L・M)の特徴

- 耐久性に優れ長期間樹木をシカ害から守ります。
- 通気性に優れ病虫害の温床にならない。
- 耐水性に優れ温度、湿度の変化に強い。
- 二軸延伸製法により網目の引っ張り強度大。

■ 規 格

カット品	材 質	サ イ ズ
Mサイズ	ポリプロピレン	高 100cm× 幅 68cm
Lサイズ	ポリプロピレン	高 142cm× 幅 90cm

目 合 い	重 量	包 装
13mm×13mm	4kg/ ケース	100 枚
13mm×13mm	7kg/ ケース	100 枚

※カット幅の変更につきましては、1000 枚以上のご注文から対応いたします。
※規格品の M・L サイズには、止め具 400 本 / 梱包がついております。

輸入製造元



JX ANCI株式会社

販売元

DDS 大同商事株式会社

本 社 / 〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目10番8号(野田ビル)
TEL 03(5470)8491 FAX 03(5470)8495

お知らせ

鳥獣被害対策コーディネーター等育成研修

(農林水産省令和元年度鳥獣被害対策基盤支援事業)

ニホンジカの被害発生状況に応じ、適切な対策のもとで造林や森林経営を行っていくための研修として、「鳥獣被害対策コーディネーター育成研修」と「地域リーダー(森林)育成研修」を以下の通り開催します。

●研修の種類：①鳥獣被害対策コーディネーター育成研修 前半(3泊4日)→終了

②鳥獣被害対策コーディネーター育成研修 後半(2泊3日)

③地域リーダー(森林)育成研修(2泊3日)→終了

●会場・日程：※②の番号は研修の種類と対応しています。

②埼玉県(12/10～12/12)、愛知県(12/17～12/19)、大阪府(1/14～1/16)、熊本県(1/21～1/23)

●参加費用：無料(テキスト代を含む)

※研修会場までの交通費および研修会中の宿泊費は参加者の負担となります。

●募集定員：20名(各研修会ごと)

●研修内容・参加申込：(株)野生鳥獣対策連携センター Web サイト (<https://www.cho-jyu.jp/kensyu2019/index.html>) にてご確認ください。

※申込先は研修会開催地によって異なりますので、ご注意ください。

●主 催：株式会社野生鳥獣対策連携センター 兵庫県丹波市青垣町佐治 94 番地 -2 / Tel 0795-78-9799

お忘れ
なく!!

《日林協の養成研修》

『林業技士』登録更新のお知らせ

近年、技術の進展や諸制度の改正等が行われる中で、資格取得後の資質向上が一層求められています。当協会で資格認定を行っている『林業技士（森林評価士・作業道作設士）』についても、資格取得後に森林・林業に関わる技術や知識の研鑽を行い、林業の成長産業化に向けた新たな時代に必要な技術力を身につけていただくことを目的として、登録更新制度を設けています。

今回の登録更新について

- 林業技士の登録有効期間は5年間となっていますので、今回は、平成27年度に林業技士の新規登録を行った方と、平成27年4月1日付で登録更新を行った方が対象となります。登録証等の登録有効期限が平成32年3月31日となっている方が該当しますので、ご確認ください。有効期限までに登録更新を行わなかった場合、登録が失効しますのでご注意ください。

●登録更新の基準

登録更新をする場合、次のいずれかの要件を満たすことが必要です。

- 更新直前5年間の技術研鑽の総取得点数が30点以上
- 更新直前5年間の総CPD取得時間が100CPD時間以上

- これまで登録更新の手続きをせずに、有効期限がすでに満了となっている方は登録が失効しています。再度、林業技士の資格を得るためには「再登録」の申請が必要です。この再登録の申請期間は、登録更新と同じく1月～2月末日です。

※ 詳細については、当協会 Web サイトの「林業技士」のページをご覧ください。

登録更新の流れ

登録証等の登録有効期限が平成32年3月31日となっている方には、12月中に登録更新のご案内とともに「登録更新の手引き」を郵送します。また、下記のような流れで手続きを進めますので、該当の方はご準備をお願いします。

詳細については、適宜、当協会 Web サイト等でもご案内する予定です。

- 1) 事務局より該当する方へ案内文書を送付 令和元年12月中
↓
- 2) 登録更新の申請期間 令和2年1月～2月末日まで
↓
- 3) 登録更新証の交付 令和2年4月初旬頃(4月1日より5年間の有効期限)

なお、申請手続きについてのご案内は、個人宛に送付をしています。つきましては、登録時と異なる住所に居住されている方は、至急、林業技士事務局までご連絡ください。

お問い合わせ

(一社)日本森林技術協会 林業技士事務局

担当：－(いち) Tel 03-3261-6692 Fax 03-3261-5393

[URL] <http://www.jafta.or.jp> ☑: jfe@jafta.or.jp

SINCE 1975

mont-bell

アウトドアで培った
ものづくりのノウハウで
森の仕事をもっと快適に

Photo:Tetsuya Kajitani

プロテクション ロガーパンツ

登山ウェアの開発で培ってきた
技術の粋を結集し、森で働く人々が
安全・快適に作業できるよう
プロフェッショナルの声を反映した
次世代の林業用防護パンツ。
日本人の体格にあった設計で、
安全性と強度、軽量性を備え
かつてない快適な着心地を実現しました。

軽くて強い、独自開発素材 **Ballistic ULTRA**

一般的なナイロン素材に比べ約3.6倍の引き裂き強度を達成した高強度素材バリスティック® ウルトラを使用。中空構造の糸を使うことで、同じ太さの繊維に比べ、約20%の軽量化を実現しています。

高い防護性能

デザインA 防護クラス1



CLASS 1
20 m/s
Design A



防護テスト

欧州安全規格EN381-5Class1認証。脚部前面に加え、左足の外側、右足の内側に特殊保護材を内蔵(デザインA)。チェーンソーの回転を確実にストップします。

◎安全規格(EN381-5)に適合していることを第三者機関に認証された製品だけに表示されます。



背面

動きやすい **ストレッチ素材**

小物の収納に便利な
マチ付きポケット

開き具合を調節できる
両開きジッパー式ベンチレーター

ゴム入りで裾が絞れ
足下が見やすい

#1132140 税抜き価格 ¥19,800(+税)

カラー:ブラック(BK)・オレンジレッド(OGRD)

平均重量:1,170g

サイズ:XS・S・M・L・XL・M・S・L・S・XL・S(男女兼用)

※レギュラーモデルより股下が6cm短いショートモデル(-S)をご用意しています。

モンベル・ロガーシリーズ



ロガーキャリア オプション

#1132151 ロガーキャリア
税抜き価格 ¥21,000(+税)



#1132152 ロガーキャリア
ギアコンテナ
税抜き価格 ¥5,800(+税)



#1132153 ロガーキャリア
ギアラップ
税抜き価格 ¥5,800(+税)



#1132154 ロガーキャリア
エクストラバッグ
税抜き価格 ¥2,500(+税)

Ballistic ULTRA



#1132163 ロガー サーマル
ジャケット
税抜き価格 ¥12,000(+税)

GORE-TEX TRAIL GRIPPER



#1132164 プロテクション
ロガーブーツ
税抜き価格 ¥38,000(+税)

Ballistic ULTRA



#1132165 ロガー ゲーター
税抜き価格 ¥4,800(+税)

株式会社 **モンベル**

【お問い合わせ】モンベル・カスタマー・サービス

☎0088-22-0031/TEL.06-6536-5740

※フリーコールは携帯電話からはご利用いただけません。

詳しくは、モンベル・オンラインショップをご覧ください

www.montbell.jp



令和元年十一月十日発行
昭和二十六年九月四日第三種郵便物認可
(毎月一回十日発行)

森林技術 第九三二号

定価 五五五円
(本体価格五〇五円)
(会員の購読料は会費に含まれています) 送料七二円