

森林技術



《論壇》持続可能なシカ管理にむけて
／梶 光一

《特集》持続可能なシカ管理，その体制と人材育成
横山真弓／鈴木正嗣／伊吾田宏正

●報告／東原貴志 ●連載 森林再生の未来Ⅱ-6 ／(株)レンタルのニッケン
●知っておきたい／三重野裕通 ●第 62 回『森林技術賞』の業績紹介

2017 **10** No. 907

TOKKOSSEN

【剥皮害防除に伸縮自在で簡単施工】

ザバーン®製 樹皮ガード

Made of

Xavan®

Only by DuPont™



デュポンTM及びザバーン®は、米国デュポン社の商標です。

《ザバーン®製樹皮ガードの特徴》

- ★樹木の肥大生長に追従する伸縮性があります。
- ★コンパクトに畳めるので運搬取り付けが実に簡単です。
- ★通気性・通水性に優れ衝突、引っ掛け、引裂き等に優れた耐久性を示します。

ザバーン®製樹皮ガードを苗袋に入れて運ぶことができます。両手が自由になるので安全で、しかも容易に取り付けることができます（写真右下）。

東工コーセン株式会社

〒541-0052

大阪市中央区安土町2-3-13 大阪国際ビルディング28F

TEL06-6271-1300 FAX06-6271-1377

<http://www.tokokosen.co.jp>

e-mail : forestagri@tokokosen.co.jp

鳥獣被害アラートシステム

www.trelink.jp

トレリンク

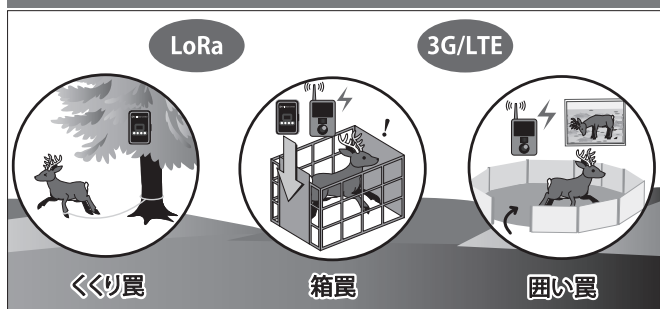
鳥獣も、手元で確認 TRELink



- ✓ 低コスト
- ✓ 少数からでも

※TRELink 画面はイメージです。

震センサーや自動撮影カメラなど、各種センサーがつながる



位置情報・センサー情報・画像・動画をクラウド上で管理!

GIShop
ジーアイショップ
<http://www.gishop.jp>
E-mail: info@gishop.jp

無料カタログ請求・お問い合わせ
GIShop (ジーアイショップ)
ジーアイショップ

通話
無料

0800(600)4132

〒071-1424 北海道上川郡東川町南町3丁目8-15 TEL 0166(73)3787 FAX 0166(73)3788
株式会社GISupply (ジーアイサプライ)

目 次

論 壇	持続可能なシカ管理にむけて	梶 光一	2
連 載	森と木の技術と文化 第8話 森の幼稚園	内田健一	7
特 集	持続可能なシカ管理, その体制と人材育成 地方自治体における野生動物管理体制とリーダー育成について 鳥獣被害対策の体制作りにおいて大学の担う役割 我が国における大型哺乳類の捕獲の担い手養成に向けて —シカ捕獲認証の取組	横山真弓 鈴木正嗣 伊吾田宏正	8 12 16
連 載	菊ちゃんの植物修行Ⅱ 奮闘のジャーニー 16 あるツツジの幻想～実体の無い種を探して～	菊地 賢	20
報 告	第2回全国高等学校農業教育研究協議会 環境技術・創造部会 平成29年度山梨大会参加報告	東原貴志	22
連 載	産業界とともにめざす森林再生の未来Ⅱ 第6話 株式会社レンタルのニッケン 林業における労働災害撲滅を目指して ～若者が安心して就職できる職場のために～	青葉 通	24
技術者コーナー	27. 再造林のデザインを考える	三重野裕通	26
統計に見る日本の林業	我が国の木材輸出の状況	林野庁	31
報 告	第62回『森林技術賞』の業績紹介 表土流失抑止を目的とした過密ヒノキ林の管理手法の開発と普及 国土交通大臣認定「信州型接着重ね梁」の性能評価試験 「理論的材積式」の開発, 検証, 普及 (努力賞) 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!」 江口則和・石田 朗・山下 昇・佐藤亮介・ 鈴木千秋・高橋 啓・栗田 悟	渡邊仁志 今井 信 井上昭夫	32 33 34
木になるサイト紹介	木質バイオマス活用推進情報館	大輪安信・川井祐介	36
緑の付せん紙	平成29年度 森林情報士研修開講!	一 正和	36
ご案内等	2017 森林・林業・環境機械展示実演会 30 / 森林整備センター公開シンポジウム 2017 35 / 新刊図書紹介 37 / 協会からのお知らせ 38 / 羅森盤通信 (39)		



〈表紙写真〉

『知床のシカ』(北海道斜里町 しれとこ 100 平方メートル運動地) 梶 光一氏 撮影
知床のシカは 1970 年代に再定着し, 保護下で爆発的に増加して自然植生に強い影響を与えた。2005 年に知床国立公園が世界自然遺産地域に指定される際に, 増え過ぎたシカが与える植生への影響が問題となった。計画に基づいて, 一部の地域では個体数調整によって低密度化となり, 植生の回復の兆しがみられている。

持続可能なシカ管理にむけて

東京農工大学大学院農学研究院 教授
〒 183-8509 東京都府中市幸町 3-5-8
Tel&Fax 042-367-5738
E-mail : kkaji@cc.tuat.ac.jp

専門は野生動物保護管理学。北海道大学で修士号と博士号を取得、北海道大学ヒグマ研究グループ出身。15年間の北海道環境科学研究センター勤務を経て、2006年より現職。30年間にわたりエゾシカ調査に従事し、北海道の全域のエゾシカのモニタリングシステムと管理計画を策定する。知床岬でエゾシカ大発生のメカニズムの研究に従事し、知床世界自然遺産地域のエゾシカの管理計画の策定を行う。



かじ こういち
梶 光一

●はじめに

最近、鳥獣保護法改正（2014年）をはじめ、さまざまな鳥獣害対策が急速に進行している。本論では、これらの取組や国内外の研究動向を紹介して、持続可能なシカ管理に向けた課題と展望を述べたい。

●国による最近の取組

国は、2013年12月に「抜本的な鳥獣捕獲強化対策」として「10年後（2023年度）までにシカ、イノシシの個体数を半減させる」と宣言し、捕獲強化へと向かう。2014年には、個体数管理を強化するために、「鳥獣保護法」が「鳥獣保護管理法」へと改正され（2015年5月施行）、都道府県が捕獲を実施する「指定管理鳥獣捕獲等事業」ならびに、安全性を確保し適切かつ効果的に実施できる事業者（法人等）を都道府県知事が認定する「認定鳥獣捕獲等事業者制度」が創設され、将来にわたって適切に機能し得る鳥獣管理体制の構築を目指している。

鳥獣保護法が改正された2014年には国有林の森林整備事業におけるシカ対策が公共事業として開始され、防鹿柵^{ぼうろくさく}の設置や捕獲など被害防除の取組が長期的に実施可能となったほか、厚生労働省による野生鳥獣肉の衛生管理に関する指針が策定された。2016年には森林法の一部が改正され、市町村森林整備計画に鳥獣害防止森林区域を設定して、森林経営計画に鳥獣害防止方法の記載と履行が求められることになった。また、同年、農林水産省は鳥獣被害防止特措法を改正し、実施隊の設置促進や体制強

化をかけた国は 2017 年 5 月、新機軸となる「ジビエ利用拡大に関する対応方針」を打ち出し、2018 年度にジビエ利用のモデルとなる地区を 12 か所程度整備し、ジビエ利用量を 2019 年度に倍増させる目標をかけた。

こうして、シカ・イノシシの捕獲強化に向けて個体数管理、被害管理、資源利用について国レベルの法律や政策が整ってきたが、シカ管理の成功事例は非常に限られている。そこで先進的な取組事例から、効果的な管理を妨げている要因を検討する。

●管理の現場での特徴的な試み

国有林におけるシカ管理として、富士山国有林（約 44km²）でのシカの個体数管理の試みが、新しい捕獲技術の導入と実施体制の点で特徴的である。2011 年度から静岡森林管理署が中心となって、捕獲事業者、地元自治体、研究者等と連携して、シャープシューティングや誘引捕獲等の新しい手法による捕獲事業が実施され、5 年間継続された地域では 743 頭を捕獲して個体数削減に大きな成果をあげた。その要因として、捕獲関係者、調査研究者、森林管理者との間での捕獲に関するルールの共有化と明確な役割分担にもとづく実施体制の重要性が指摘されている（小泉 2016）。

狩猟者と捕獲技術専門家の役割分担と連携の先進事例として、神奈川県丹沢山地（森林面積約 500km²、自然公園約 400km²）でのシカの総合的な管理が挙げられる。丹沢山地では神奈川県自然環境保全センターが中心となり、水源環境保全税を用いて、林床植生の回復と土壌の保全を目指し、柵の設置や管理捕獲、それら事業の効果検証のモニタリングが行われている（田村 2017）。2012 年から県猟友会は低～中標高での伝統的な巻き狩り猟を、狩猟者のアクセスが困難な高標高には体力と技量のあるワイルドライフレンジャーを 3 名（後に 5 名）配置して、忍び^{たんざわ}猟と遠距離射撃によるシカ捕獲を実施し、間伐前後にシカ捕獲を組み合わせる試みによって、取組から 10 年を経過して、シカの低密度化ならびに植生回復が実現しつつある（山根 2016、田村 2017）。

植生回復と生態系の回復を目指したシカ管理の先進事例として、知床世界自然遺産地域（陸域 486km²）のシカ管理が挙げられる。科学委員会の下部組織「エゾシカ・陸上生態系ワーキンググループ」の会議の場に、研究者、関係行政機関（環境省、林野庁、地元町村）が参加し、シカの個体数管理とモニタリングは知床財団が担っている。2007 年度から 9 度の冬の間に遺産地域内の 3 つの越冬地（総面積 62km²）から 2,971 頭のシカが除去され、一部地域では植生回復がみられているが、さらなる密度低下は困難な状況にある（石名坂 2017）。

最後に広域でのシカの個体数管理の事例として、北海道と兵庫県を挙げる。

北海道のシカ管理では、北海道環境科学研究センターが実施している個体数指数のモニタリングをもとにしたフィードバック管理、研究者が参画する「保護管理検討会」によるモニタリング結果の評価と計画への助言、個体数推定手法の開発などによって

科学的な管理が実現し、爆発的な増加を続けてきた北海道東部および西部地区のエゾシカ個体群を減少に転じさせることができた（宇野 2017）。捕獲数の増加には、2013年からの特措法に基づく市町村の捕獲強化、国立公園や国有林での積極的な捕獲、エゾシカの資源的利用の推進なども貢献している（宇野 2017）。

兵庫県では 2006 年に落葉広葉樹林の低木層の被度を被害指標（下層植生衰退度）に用いる広域モニタリング調査手法を確立し、全県的な広域スケールでのモニタリングを実施した。捕獲目標を達成した市町では下層植生の衰退に歯止めがかかった一方、達成できなかった市町では衰退の進行が止まらない傾向にあることが明らかになったほか、生態系保全のための目標値の設定と将来予測が可能となった（藤木 2017）。

以上のシカ管理の進展がみられた事例では、いずれも行政組織、捕獲事業者、研究者との連携が緊密にとられ、個体数管理はモニタリングによって科学的に評価され、順応的な管理が実施されていることが挙げられる。また、富士山麓^{しゅんぺつ}国有林、丹沢山地、知床世界自然遺産地域と隣接地域などの地域レベルのシカ管理では、狩猟とは峻別される最新の捕獲技術と実施体制によって大きな成果をあげていることも共通している。シカの管理を持続するためには、狩猟者や捕獲技術専門家、研究者、管理の実施体制を構築するコーディネータの育成が重要である（田村 2017、宇野 2017）。

鈴木（2013）は狩猟と専門的捕獲技術者の役割分担の必要性を述べている。現行の制度では実施隊には狩猟者が、認定鳥獣捕獲等事業者には専門的捕獲技術者が相当するが、現状は技術レベルや管理目的にかかわらず、両者は混在している。今後は、スポーツ狩猟、狩猟者による管理捕獲および認定鳥獣捕獲等事業それぞれに、目的、方法、対象地域および役割分担を明確にすることが求められる。とりわけ、有害鳥獣の捕獲と偽り、捕獲隊員が報償費を不正受給する犯罪行為が後を絶たない現状を改善するには、モラルをもった狩猟者と専門的捕獲技術者の育成も同時に進める必要がある。

●人材育成に向けた試み

科学的で持続可能なシカ管理を実現するためには、次世代の野生動物管理の専門家や捕獲技術者を育成するための教育システムが必要である。認定鳥獣捕獲等事業者は科学的な計画に基づく捕獲に関する技術ばかりでなく、将来的には管理計画やモニタリングおよび評価など地域の管理者になることが期待されている。しかし、安全管理講習・技能知識講習をそれぞれ各 5 時間以上受講することが修了要件となるにとどまり、高度な専門性を有する人材養成には不十分であるため、カリキュラム、教材、講師、認証について、事前に明確な方針が必要である（伊吾田 2015）。これらの総合的な教育体制についてイギリスの Deer Stalking Certificate（DSC）をモデルケースとして、エゾシカ協会がシカ捕獲者の教育と認証を行なう「シカ捕獲認証制度 Deer Culling Certificate（DCC）」を 2015 年に創設している（伊吾田 本誌 P.16-19）。

一方、野生動物管理の人材養成については、一般社団法人鳥獣管理技術協会(JWMS)による鳥獣管理士資格制度の認定プログラムが2009年から開始され、さらに鳥獣管理にかかわる専門的な教育プログラムを実践している大学や専門学校等の教育機関を対象に、JWMSが教育プログラムを認定する制度を発足させている(<http://www.jwms.or.jp/course.html>)。このプログラムは野生動物管理人材の裾野を広げることへの貢献が期待される。また、本号特集で紹介している兵庫県立大学・森林動物研究センター(横山 本誌 P.8-11)では森林動物専門員を養成し、岐阜大学(鈴木 本誌 P.12-15)では地域との協定を締結し、野生動物管理に関わる研究や行政支援を進めている。また、山形大学では「人口減少社会適合型野生動物管理システム創生拠点」が学長裁量経費で設置され、次世代の野生動物管理の備えを行っている。

しかし、野生動物管理は、社会科学と自然科学の双方の分野にまたがっているため、体系的な教育プログラムを有している大学は皆無である。したがって、次に求められるのが高等専門教育における動物管理カリキュラムの整備である。鈴木(2016)は、医学や獣医学などのライセンス教育分野で取り組まれている、全大学に課される必要最低限の共通の到達目標であるモデル・コア・カリキュラムを野生動物管理教育に取り入れることを提案している。この延長線上に知床自然大学院大学の設立の動きがある。もう一つのアプローチは、モデル・コア・カリキュラムを策定し、大学間で修士課程を対象としたアドオンプログラムを共同プログラムとして開発し、ダブルディグリー(複数学位)として履修し、評価基準を定め認定する方法である(梶 2015)。

法律改正や新しい政策によって進められる獣害対策と資源利用は害獣転じて益をなすという野生動物管理のパラダイムシフトを進める良い機会ではある。しかし、一方で、国からジビエ振興に莫大な予算が投入されるため、過剰乱獲が起ころかねない。絶滅を防ぎ再生可能な資源としてシカを持続的に管理することや、人口減少の時代における野生動物との共存方法の確立は、次世代が直面する大きな課題である。これらの課題に対処するためにも、関連する学協会や大学において、野生動物管理のモデル・コア・カリキュラムの検討を早急に進めるべきである。

●科学的で持続可能なシカ管理にむけて

私たちは最近、『日本のシカ：増えすぎた個体群の科学と管理』(梶・飯島編 2017, 東京大学出版会)を出版し、その終章で、「将来のシカの科学と管理」として、長期モニタリングデータのデータベース化、階層モデルによる個体群動態研究、広域で利用可能な植生指標の開発、生態系への影響を評価するための適切な指標と目標設定などが必要であり、シカ管理の体制と人材養成を含めた野生動物管理の社会基盤の整備が急務であることを提言した(飯島・梶 2017)。折しも、同時期にヨーロッパの有蹄類^{有蹄類}個体群の近代的な管理と保全のための提言がヨーロッパの有蹄類研究者 35 名の連名で行われた(Apollonio et al. 2017)。この提言は、効果的な有蹄類管理は、害獣と

してではなく再生可能な資源として生態系管理の一環として実施することに要約され、シカによる影響評価のための生態的指標のモニタリング、季節移動を考慮した管理ユニットの設定、有蹄類個体群の捕獲・分布・生息数に関するデータベースの構築、順応的管理の実施などが提言されており、これらは私たちが提言した内容とも共通する。

野生動物の資源利用は、国際的な共通認識のもとで行われる必要がある。「狩猟と生物多様性のためのヨーロッパ憲章」（狩猟憲章，http://www.face.eu/sites/default/files/attachments/charter.en-fr.fin_.pdf）は、野生動物資源の利用と管理に対して、順応的管理の原則に対する法的基盤を推奨し、提供しているので参考になる。これらの法的基盤と科学に裏付けられた野生動物管理が、持続可能なシカの資源利用を保証する。 [完]

《引用文献》

- Apollonio M et al. (2017) Challenges and science-based implications for modern management and conservation of European ungulate populations. *Mamm Res* 62 : 209-217
- 藤木大介 (2017) 兵庫県本州部の落葉広葉樹林におけるニホンジカの影響による下層植生衰退度の変動と捕獲の効果 (2010 年～2014 年). 兵庫ワイルドライフモノグラフ 9-1:1-16. 兵庫県森林動物研究センター
- 伊吾田宏正 (2015) 狩猟者と専門的捕獲技術者の養成. (梶 光一・小池伸介, 編: 野生動物の管理システムークマ, シカ, イノシシとの共存をめざして) pp.185-193. KS 地球環境科学専門書, 講談社, 東京.
- 飯島勇人・梶 光一 (2017) 将来のシカの科学と管理. (梶 光一・飯島勇人, 編: 日本のシカ—増えすぎた個体群の科学と管理) pp.241-247. 東京大学出版会, 東京.
- 石名坂 豪 (2017) 知床世界自然遺産地域のエゾシカ管理. (梶 光一・飯島勇人, 編: 日本のシカ—増えすぎた個体群の科学と管理) pp.141-162. 東京大学出版会, 東京.
- 梶 光一 (2015) 野生動物管理専門官の養成. (梶 光一・小池伸介, 編: 野生動物の管理システムークマ, シカ, イノシシとの共存をめざして) pp.178-184. KS 地球環境科学専門書, 講談社, 東京.
- 小泉 透 (2016) シカ管理の革新をめざして. *森林技術* 894 : 2-6.
- 鈴木正嗣 (2013) 個体群管理体制にかかわる発想転換. (梶 光一・伊吾田宏正・鈴木正嗣, 編: 野生動物管理のための狩猟学) pp.81-88. 朝倉書店, 東京.
- 鈴木正嗣 (2016) 時代に即した野生動物管理学教育を構築するために—モデル・コア・カリキュラム策定と教育体制整備の必要性. 知床自然大学院大学設立財団 会報 8 号 : 1-3.
- 田村 淳 (2017) 丹沢のシカ総合管理. (梶 光一・飯島勇人, 編: 日本のシカ—増えすぎた個体群の科学と管理) pp.183-202. 東京大学出版会, 東京
- 宇野裕之 (2017) 北海道のエゾシカ個体群の順応的管理. (梶 光一・飯島勇人, 編: 日本のシカ—増えすぎた個体群の科学と管理) pp.163-182. 東京大学出版会, 東京.
- 山根正伸 (2016) ニホンジカ被害の低減—丹沢山地の森林再生に向けた新たな取組. *森林技術* 894 : 16-19.

皆さまからのご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。

[一・馬場 Tel : 03-3261-5518 ✉ : edt@jafta.or.jp]

- 研究最前線のお話、新たな技術の現場への応用、地域独自の取組、様々な現場での人材養成・教育、国際的な技術協力、施策への提言など森林管理や林業の話題を募集しています。
- 催しの開催予定、新刊図書のご案内、開催したイベント等をレポートした原稿もお待ちしております。
- 表紙を飾るカラー写真の投稿をお待ちしています。紹介したい林業地や森林管理の現場の様子、森や林・山村の風景、森に生きる動植物など、皆さまのとおきのおき一枚をお寄せください。



偶数月連載

森と木の技術と文化

森の幼稚園

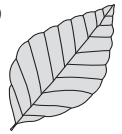
森と木の技術と文化研究所

〒048-0144 北海道寿都郡黒松内町東川167-2

Tel 0136-73-2822 携帯 080-1245-4019

E-mail: kikoride55@yahoo.co.jp

内田健一



ちょうど10年前の2007年9月、スウェーデンの「森の幼稚園」を巡る旅をした。この旅を立案したのは妻で、当時3歳と1歳の二人の息子も連れて、2週間、スウェーデン中部の森の幼稚園を訪ねて歩いた。スウェーデン在住の友人、ニルソン清水恵さんが旅のコーディネートしてくれたおかげで、非常に効率よく現地の実態を知ることができた。

スウェーデンの場合、森の幼稚園といっても普通の幼稚園と変わらない立派な園舎と庭がある。園の入口に、森の幼稚園であることを示す手作りの木製看板が掲げられている。太陽、雲、雨、雷、雪を、ひとまとめにデザインしたシンボルマーク付き。これは「どんな天気でも毎日森に行くぞ」という決意を表している。やはり、なかなか鋭く活動的なのだ。

私たちは、園児たちが集合した後に園を訪れ、園長や担当の先生から、まずはざっくりとした説明を受ける。その後、園から離れた森まで移動する場合は一緒に行く。1歳の次男はベビーカーに乗せ、3歳の長男は園児の列に混ざって、そのまま森に行く。

お目当ての森に到着すると、まずは全員集合して、先生から簡単な今日のレクチャー。それなりに教育的な話もあるが、長話はせず、すぐに子どもたちが楽しみにしているメインの時間となる。すなわち、各自勝手に、森の中で一生懸命に遊ぶのだ。大人が遊び方を指導したり、プログラムを作ったりしない点が、日本の同様の取り組みとの最大の違いだろう。

子どもたちは毎日森で遊んでいて慣れているから、自然の条件を存分に使って遊びを楽しんでいる。何かの動物になりきって草むらの中に腹ばいになっている子、棒を持って何か草木に話しかけながら歩く子、倒木を列車に見立てて遊ぶ子などなど、実にのびのびとかつ自然な感じで、真剣に遊んでいる。

スウェーデンでは、保育園・幼稚園から大学院まで公教育の授業料は無料。通学や昼食に対するサポートもある。各種の専門に分かれた高校を卒業すれば、その専門性を生かして社会で十分に活躍できるから、重



▲古い倒木を列車に見立てて遊ぶ園児

この3人のリーダーは先頭の女の子だろう。スウェーデン人は、老若男女を問わず森と自然が大好きだ。

要なのは学歴ではなく、人間そのものの能力だ。

そして、幼児教育から高等教育まで、その根底に徹底して流れているのは「自分で考えること」の重要性だ。自ら考え、自ら決定し、自ら実践する。これを教育システムが徹底的に訓練・サポートし、能力の高い自立した個人を育てる。そうした人々が地域や国をよりよく発展させていく、という考え方だ。

一方、日本の教育システムに一貫して流れているのは「自分で考えないこと」だと私は思う。日本社会の中では自立した個人は嫌われ、個を捨てて周囲と調和できる者が評価される傾向が今もある。とくに日本の教育関係者の中ではこうした考え方が優勢だから、得意なことをやり過ぎず、苦手分野を克服して、集団に同調する訓練が、教育期間の中で繰り返される訳だ。

スウェーデンやドイツなど、林業がうまくいっている国の関係者は、フォレスターから現場のワーカーまで、自分で考え、決定し、実践している。そうした考え方があるからこそ、林業のような期間が長く複雑な産業がうまく機能しているのではないだろうか。そして、その根底には子ども時代に自然の中で「真剣に遊んだ」経験が、非常に重要な役割を果たしているのではないかと私は思う。(うちだ けんいち)

地方自治体における 野生動物管理体制と リーダー育成について

横山真弓

兵庫県立大学／兵庫県森林動物研究センター*

* 〒 669-3842 兵庫県丹波市青垣町沢野 940

Tel 0795-80-5514 Fax 0795-80-5506 E-mail: yokoyama@wmi-hyogo.jp



兵庫県におけるニホンジカの 生息拡大と被害の推移

全国的にニホンジカ（以下、シカ）の分布が縮小し、日本列島からほとんどいなくなってしまった時代にも兵庫県には、県中央部にシカが生息していたことが知られています（写真①）。そのため、兵庫県は現在の近畿圏の分布の中心の一つと考えられています。1950年代は国により狩猟が厳しく制限されていたことから生息数は少しずつ回復に向かい、1970年代になるとスギ・ヒノキ林へのシカ被害が顕在化しました。



▲写真① ニホンジカ（高橋真理子氏撮影）

1980年代になると農業被害が県中央部で発生し始めましたが、被害は限定的でした。しかし、1990年代には植林被害、農業被害が深刻化し、1994年に40市町（元15市町）限定ですが、兵庫県は全国に先駆けてメスジカの狩猟獣化に踏み切っています。

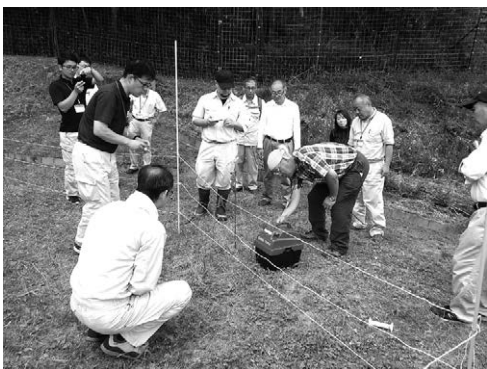
その後は人工林のみならず自然林の下層植生の被害も発生し、対症療法的な対応では、シカをはじめとした野生動物による被害は防げないという判断から、2000年に中核研究機関を軸とした適切な保護管理、つまりワイルドライフ・マネジメントの検討が始まりました。当時は、科学的、計画的なワイルドライフ・マネジメントは、国内に浸透していなかったことから、検討は6年間におよびました。適正なモニタリング手法の試行、研究と普及の試行錯誤と必要な体制の議論、人材育成カリキュラムの作成などを行いながら、理想的な保護管理の体制を構築する作業を研究者と行政が連携して行いました。

森林動物研究センターの設立

2007年に科学的で計画的かつ本格的な野生動物管理の研究とともに普及啓発を行う研究機関として、県中央部の丹波市^{たんばし}に兵庫県森林動物研究センター（以下、センター）が設立されました。野生動物の生息状況は把握が難しく、また出没行動も年次変動が多く、自然環境の状況に応じて、予測は難しい場合が多くあります。そのため、野生動物管理では、順応的管理（アダプティブ・マネジメント：状況に応じて柔軟に対応を変えることができ



▲写真② 専門員による出沒対応



▲写真③ 専門員による柵設置指導

る仕組みを内包する)という考え方が重要です。ただし、これらを支えるのは、あくまでも科学的な知見です。したがって、施策の方針に対する合意形成、施策実施後のモニタリング、具体的な管理技術の実行・支援に必要となるデータの収集と蓄積、さらには分析・解析がこのセンターの最も大きな役割と位置づけられました。

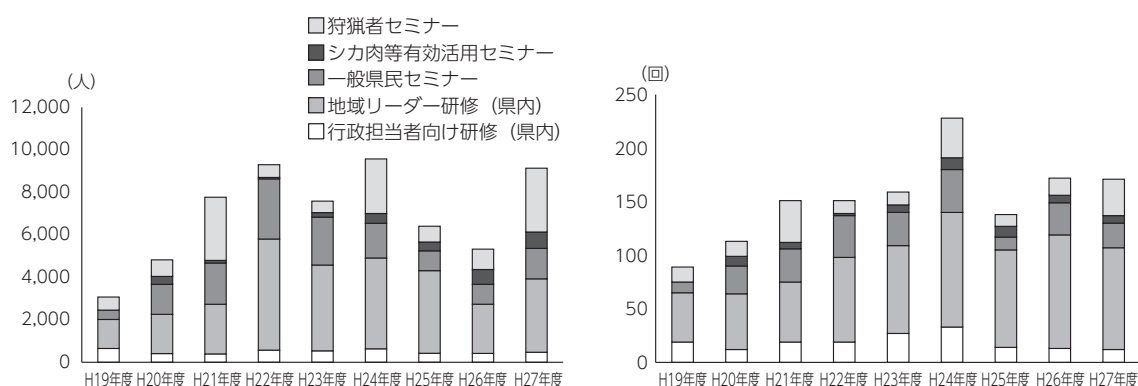
最先端の研究を目指した研究体制を整えるため、兵庫県立大学の附置研究所である自然・環境科学研究所に新たに「森林動物系」を立ち上げ、大学教員を本務として研究センターを併任するという全国的にもユニークな形がとられました。このような体制は、兵庫県の県政課題に応える研究を行う機関として「人と自然の博物館」や「コウノトリの郷公園」などにもあります。研究センターの主な研究分野は、生態学を中心として、野生動物管理学、生態系管理学、個体数管理学、森林管理学、保全社会学、野生動物医学、個体数管理学などで、これらの知見を中心として保護管理に必要な研究を縦断的・横断的に進める体制としています。

森林動物専門員制度

次にセンターの役割として重要視されたのは、研究成果の速やかな普及です。調査研究で得られた成果を現場で具体化していくためには、正しい知識と技術を有した人材による迅速な現場対応が必要となります。そして、現場対応を行うためには、単に野生動物を扱うだけでなく、現場の人間の利害関係を調整し、解決に向けた責任ある説明を行うこと、また関係者どうしの話し合いの場をコーディネートし、社会的な課題に地域や行政がどのように対応するのか検討していくことが求められます。

そこで、兵庫県は「森林動物専門員」制度を創設し、野生動物管理の普及員として5名を配置しました。森林動物専門員(以下、専門員)は、県の農林業職、獣医職、畜産職の中から選抜されました。専門員候補生は、野生動物に関する知識の習得や課題の把握と実習を半年間行ったのち、センターの準備室に配属され、1年間は、現場対応の場に出向きながら実態を把握、そして技術試行などを行った後に、正式に着任しています。

現在までに、現場の被害状況の把握をはじめ、シカの糞塊密度調査やブナ科堅果類の豊凶調査の実施、サルやツキノワグマの出没対策の現場支援、錯誤捕獲追い払い技術の指導、集落柵の点検検証、利害関係者を集めた対応方策を話し合う会議のコーディネート、集落ぐるみの獣害対策、各種研修会の開催など、実に多様な業務をこなしています(写真②, ③)。これらの活動は2017年現在11年目に突入しています。現在では毎年1名程度が人事異



▲図① 森林動物研究センターの人材育成実施状況（凡例は共通）
左：各種研修会参加人数／右：各種研修会開催回数

動で交代しています。新任専門員は、研究員と専門員で約2か月間の集中研修により育成しています。

兵庫県の人口は阪神間に集中していますが、県土の多くは、いわゆる中山間地域で野生動物の宝庫とも言えます。このような地域で農林業生産を保ちつつ、獣害は回避していくためには、当然、専門員5名ではカバーしきれません。そこで重要になってくるのは、地域の行政担当者と地域リーダーを育成することです。

獣害対策を支える地域リーダーの育成

専門員は、自らが野生動物の知識と技術の最先端を学び実践するほか、研究員が明らかにした最新の生息状況や対策も含めて、地域に普及する役割を担っています。特に県の出先機関や市町の担当者、鳥獣対策員や鳥獣保護員など現場対応者を対象に行う人材育成研修を企画、実施しています。行政関係者は、センターの研修を年間約10回程度受ける機会があり、毎年約500名ほどが受講しています。さらに専門員は、集落に直接出向く被害対策セミナーを行っており、年間100回程度、参加者は約4,000人にのぼります。そのほか研究員と専門員は様々な要請を受けて一般向けセミナーや農業大学校、森林大学校などの授業を年間60回以上2,000人ほどに普及を行っています。つまり、年間200回程度の研修会等を開催し、約7,000人に普及を行っています。そしてセンター開設以来これまでに約6万人以上が何らかの研修会を受講したことになります（図①）。

野生動物管理や獣害対策で特に重要なのは、行政システムに管理や対策を適切に組み込み、政策立案と現場対応が可能な人員を配置することにあります。そのため、行政担当者向けの研修を充実させています。まず、県や市町に着任直後の初任者向けに研修会を実施し、その後、年に2、3回の研修を受けていただくことによって、約3年間の任期中におおむね必要な情報を身に付けていただくことを想定したプログラムを策定しています。実際には、研修だけではなく、様々な事業や現場対応で森林動物員や研究員との接点も多くなるため、研修と実践がほぼ同時に進行する場合も多くあります。

行政担当者はおおむね3年で担当が変わり、知識や技術が継承されないという問題もありますが、中山間地域の市町では、獣害は多方面にかかわる問題であるため、たとえ鳥獣担当を外れたとしても、関係する場面に直面する機会にこれらの知識や技術が役立つことが多いと考え、異動にもメリットは多いととらえています。小さな市町では再び鳥獣

担当に戻ってくる場合もあり、そこで事業が大きく進むこともありました。

野生動物の被害に対する課題を抱えた地域住民は、被害防除のため、日々奔走していますが、十分な知識や技術が不足し、対策は追いついていません。これらの方々には、セミナーなどの座学（写真④）を広く行いながら、要望が強い地域の現場研修を充実させています。現場では、集落診断を行い、課題を可視化し、共有する場をコーディネートします。少人数でも座学や実習、フォローアップなど



▲写真④ 被害対策学習会

のきめ細かい支援を行うことで、優秀な集落リーダーが育成されています。特に、適切な柵の設置と管理、狩猟者と連携した捕獲を理解し実践することができた集落では、被害が減少するなど目に見える形で着実な成果が得られています。これらの努力により、現在兵庫県全体では、シカの個体数と被害は減少傾向になっています。

人口縮小社会を見据えて

日本は、これから人口縮小社会を迎えます。野生動物管理の最前線は、まさにこの人口が縮小している地域です。動物の数が増加する地域、人口が減る地域、そして耕作放棄地の情報を分析すれば、空間的にどこで何を行うべきかが明らかになります。しかし、明らかになったところで、対策を担う人材がいなければ、野生動物の分布を抑制することができません。近年問題となっている市街地での野生動物の出没要因の一つには、地方で分布拡大を抑制できていないためであると指摘されています。この状態を放置すると、今まで以上に野生動物が都市に流入し、中山間地域の問題では済まない深刻な事態に発展することが懸念されています。人口密集地に野生動物が出没した場合、できる手立ては極端に減ります。交通事故や人身事故の危険性も高まります。都市に出没する問題では、予防原則が第一です。この予防原則の重要地点が中山間地域とも言えるでしょう。したがって、中山間地域における獣害対策は、日本全体の問題であるとして、都市環境を抱えた自治体も含めて総力戦で獣害対策に当たることが必要であると考えます。

幸い、法的には野生動物管理実行のための仕組みは整いつつあります。法的に位置づけられたことから、行政システムに組み込まれるのは当然のことですが、残念ながら現状では、獣害対策にとどまり、科学的・計画的な管理を適切に実施できている自治体は少数派です。ただし、被害対策については、2007年当時と比べると法律も飛躍的に整備され、それに基づく公的資金も多く投入されるようになりました。まさに社会の流れが従来の野生動物保護から管理へと大きく変化したことを実感できるようになりました。今後は、本来求められるべき「野生動物管理」すなわち、科学的で計画的な仕組みを内包したシステムを、いかに広げていくかを検討する段階に入ったと感じています。そのためこの点を担う人材の育成が欠かせないでしょう。都道府県レベルで政策立案、事業企画を行うことができる人材を育成していくために、他大学とも連携した大学教育の充実を検討する段階が来ていると感じています。

（よこやま まゆみ）

鳥獣被害対策の体制作りにおいて大学の担う役割

鈴木正嗣

岐阜大学応用生物科学部 教授
〒501-1193 岐阜市柳戸1番1
Tel & Fax 058-293-2958 E-mail: mszk@gifu-u.ac.jp



「鳥獣対策研究部門（2012年5月～2017年3月）」設置の経緯と目的

一般的な傾向として、連携という言葉は極めて良いニュアンスで語られがちです。しかし、十分な実効性を備えた連携関係の確立には、やはりある種の工夫や体制整備が不可欠となります。岐阜大学も、以前から鳥獣に関わる委託事業等を通じ岐阜県との連携を続けてきましたが、意思疎通や情報共有の不足に起因する「科学的知見と施策との乖離^{かいり}」が生じたこともありました。県の寄附（森林・環境税を原資とする年額2千万円）により、文部科学省の通知（昭和62年文高大第一八〇号）で定める「寄附講座・寄附研究部門」として2012年5月に設置された「鳥獣対策研究部門」は、この状況の改善を目的とする「野生動物管理学分野における新たなスタイルの官学連携」と言えます。

野生動物に関わる諸問題は極めて複雑化しており、場合によっては突発的かつ想定外の事案にも対応しなければなりません。以前の経緯から、短期的な個別案件対応では限界があり、中・長期的視点に立つ系統的な取組が不可欠であることも明確化していました。そのため、同部門の設置にあたり岐阜県と岐阜大学との間で交わされた協定書には、活動内容として下記が明記されました。

1. 岐阜県における野生動物管理体制及び被害対策の課題と解決に関する調査研究

- ①野生動物の管理・被害対策の現状と課題を調査・分析し、県内の状況把握を実施する
- ②理想的な野生動物管理・被害対策手法に関して、持続性の高いシステムづくりを行い、『岐阜モデル』を構築する
- ③効果的な野生動物管理・被害対策手法に関して、調査手法などの科学的な手法を実施する体制を構築する
- ④上記の調査などを踏まえて、野生動物管理・被害対策に関する業務への政策・施策提言や助言を行う

2. 地域の野生動物管理・被害対策を担う人材の育成に関する研究と実践

- ①既存の制度を拡充した野生動物管理・被害対策の人材育成プログラムの策定とその普及を図る
- ②大学・県内教育機関等との連携による教育研究の充実と活性化のシステムを構築する専属教員2名の雇用に加え、上記の活動を効率的に展開するため「鳥獣対策に従事する

▶図① シカ目撃効率 (SPUE) (左) と森林下層植生衰退度ランク (SDR) (右) との比較

岐阜県職員の常駐, 「外部評価委員会によるチェックの実施」, 「シンポジウムやセミナーの定期的な開催」, 「県や市町村職員の受講も可能な授業科目の提供」など, 体制・運用面での基本方針も定められました。すなわち「鳥獣対策研究部門」は, 岐阜県との恒常的な意思疎通と情報共有を前提とする「自治体シンクタンク」として, そして地域や種などを特定した個別対応のみならず, 鳥獣対策上の制度設計やシステム構築, 人材育成等を目的に立ち上げられたことになります。

「鳥獣対策研究部門」の活動内容と成果

寄附研究部門の存続期間は, 文部科学省により2～5年とされています。これを踏まえ, 「鳥獣対策研究部門」の設置期間は2017年3月までの5年と定められました。したがってこの間, 県は大学の施設や設備, 情報資源等を高い自由度のもとで活用することができ, 大学も教員の増員や教育研究の活性化・多面化といったメリットを享受できました。

同部門は, シカ, イノシシ, ツキノワグマ, サルの生態や管理に関する研究や狩猟者の意識調査, 人材育成事業等に関わる多面的な活動を展開してきましたが, とくにシカ管理との関係が深い項目は下記となります。

1. 現状と課題に関する研究

- ①捕獲個体の基礎データ収集と分析
- ②狩猟免許取得者, 狩猟登録者, 狩猟者アンケートの分析

2. 理想的な野生動物管理システムに関する研究

- ①有害鳥獣捕獲情報の把握に関わる精度向上方法の検討
- ②シカによる森林被害のモニタリング結果(図①)の活用方法の検討

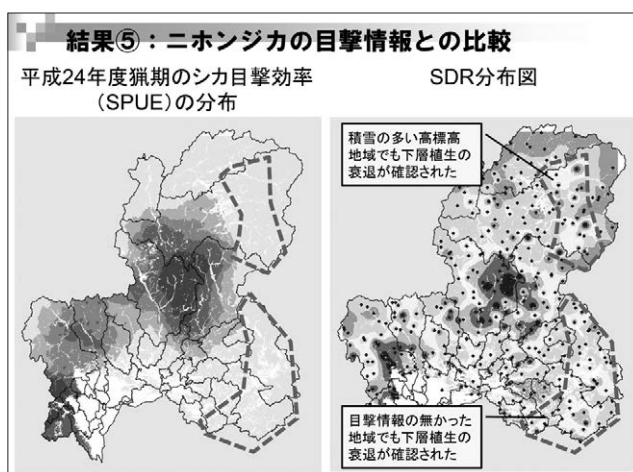
3. 効果的な野生動物管理手法に関する研究

- ①わな捕獲モデル事業の技術支援およびフォローアップ

4. 野生動物管理の人材育成プログラムの策定と普及

- ①岐阜大学における既存の授業(野生動物管理学入門)の社会人公開授業化
- ②シンポジウムやセミナー, 公開講座等の開催
- ③鳥獣害対策専門指導員等を対象とする教材の作成と配付
- ④県内教育機関(岐阜県立森林文化アカデミーや農業高校等)との連携による教育の充実と活性化
- ⑤野生動物管理に関わる事業に対する政策提言

これらの概要ならびに外部評価の結果等の詳細については, 同部門のWebサイト¹⁾に掲載されているため割愛しますが, 最も重要な成果の一つと自認しているのが4-⑤の「政



SPUEの高い地域とSDRの高い地域とはほぼ一致していたが, 目撃情報が得られなかった地域等でも下層植生の衰退が確認されている (<http://www.pref.gifu.lg.jp/kurashi/kankyo/shizenhogo/c11265/sdr.html> より)。

作成者: 岐阜大学野生動物管理学研究センター (鳥獣対策研究部門)

1) <https://www1.gifu-u.ac.jp/~rcwm/endowed.html>

策提言」²⁾です。これら提言の中には、県の「第12次鳥獣保護管理事業計画」や「第二種特定鳥獣管理計画（ニホンジカ）第2期」のみならず、鳥獣関連情報の収集・公開に関わる実務システム等に反映された複数の事項があるためです。

「素のままの大学」はあくまでも教育研究機関であり、発信したアイデアも自治体など行政機関にしてみれば単なる情報や意見に過ぎません。しかし、寄附講座・寄附研究部門の設置は、そのような大学の位置づけを大きく変化させます。寄附者となった機関により、講座・部門の研究成果や発想、提言等が内在化されるためです。「鳥獣対策研究部門」の成果が、わずか5年の間に複数の施策に反映された背景には、この内在化によって大きく後押しされたことがあると考えられます。また、鳥獣対策に従事する県職員が部門に常駐していたことも、迅速な施策反映に寄与しました。これは、この体制により県と大学との間での確かつタイムリーな意思疎通や情報共有が図られ、そして時には軌道修正すらも行われてきたためです。

北海道や兵庫県などいくつかの都道府県は、鳥獣に関わる自前の研究機関を有しています。しかし、行政組織の財政はどこも逼迫^{ひっぱく}しており、他の自治体で同様な機関を新設することは恐らく難しいでしょう。この状況を補填^{ほてん}するための一つの策として、寄附講座・寄附研究部門型の官学連携は、鳥獣対策の進展に向けての大きな可能性を秘めていると考えられています。

寄附の継続による「寄附研究部門：鳥獣管理の教育と普及（2017年4月～）」の設置

「鳥獣対策研究部門」は、当初の方針通り2017年3月にその活動期間を終えました。しかし、諸活動の成果を評価いただいたことから寄附の継続が決まり、新たに「寄附研究部門：鳥獣管理の教育と普及」が設置されることになりました。名称に「教育と普及」を含めたのは、先代の「鳥獣対策研究部門」の発展型として研究は継続しながらも、「人材育成面での活動を強化する」との方針の表明に他なりません。ただし、その人材育成活動にも「メリハリ」をつけることにしました。鳥獣対策に必要な人材には、「被害対策や捕獲事業に関わる実務を適切に実施し得る行政職員」、「集落等のまとめ役となり被害対策の核として活動する地域住民」、「卓越した知識と技能を有する専門的捕獲技術者^{あぶはち}」など様々な役割が想定され、そのすべてに対応してはエフォートの分散を招き「虻蜂取らず」となりかねないためです。

「寄附研究部門：鳥獣管理の教育と普及」では、育成すべき人材として「鳥獣対策の実務を担当する行政職員」を最優先することとしました。多くの自治体が「捕獲の担い手の確保・技能向上」に向けての努力を続ける中、行政職員優先という方針はやや特異に感じられるかもしれませんが、指定管理鳥獣捕獲等事業を例に挙げるまでもなく、発注者たる行政による適切な事業者選定や監理監督等が実質化されなければ、科学的・計画的な鳥獣対策事業の遂行^{おぼつ}は覚束きません。このような認識のもとで行政職員の優先度を上げ、今年度はすでに「鳥獣関係行政担当者被害防止捕獲研修会（写真①）」やシンポジウム「これからの森林づくりとシカ対策（図②）」を開催しました。また、年8回の予定で「連続講座：野生動物を知る」も始まっています。いずれの企画も、職員の異動の可能性に配慮

2) https://www1.gifu-u.ac.jp/~rcwm/report/gaibuhyoka_4teigen.pdf



▲写真① 「鳥獣関係行政担当者被害防止捕獲研修会」の開催風景



▲図② シンポジウム「これからの森林づくりとシカ対策」のポスター

し、連続性と系統性を欠くことがないように心がけています。

ただし、捕獲の担い手確保も決して軽視してはなりません。今年度より狩猟免許試験を岐阜大学内でも実施することとし、在学生の受験を促進する試みを始めました。

次なる課題としての「高度専門職業人の育成」を目指して

以上、岐阜大学に設置された寄附研究部門の活動と成果を概説してきました。しかし、これらについては「応急処置的対応」と認識すべきかもしれません。現状では野生動物管理に関する専門教育を受けた者が行政組織の中堅におらず、その業務を緊急的に補填してきた側面があるためです。

医療や教育、土木等の公共性が高い分野では、多くの場合、関連の教育課程を修めた行政職員が当然のごとく現場実務を担当しています。しかし鳥獣対策においては、現場実務への対応を念頭に置く高等教育システム自体が存在していません。このような状況が続く限り、自治体は自立的かつ適切に諸問題に対応し得る職員を確保できず、「他人任せ的な鳥獣行政」を存続させてしまう可能性があります。したがって今、野生動物管理学の分野で何よりも求められているのが「高度専門職業人」³⁾の育成と確保と考えられます。諸問題の複雑化と多様さを考慮すれば、対応に求められる知識と技術は極めて高度となり、学部教育のみでは不足する場面も想定されるためです。

中央教育審議会（大学分科会大学院部会専門職大学院ワーキンググループ）は、「専門職大学院を中核とした高度専門職業人養成機能の充実・強化方策について」と題する提言を取りまとめ、専門職大学院の在り方やコアカリキュラム策定の必要性などにも言及しました。本特集の主要テーマである「持続可能なシカ管理」に向け大学がなすべきことの中には、本稿で述べた自治体と大学との連携強化に加え、この提言を踏まえた「高等教育システム」の整備に向けての取組も不可欠と考えています。（すずき まさつぐ）

3) 関連する中央教育審議会の答申の中では、『21世紀は「知」の時代とも言われるが、複雑化・高度化したこれらの問題の解決のためには、今まで以上に多様な経験や国際的視野を持ち、高度で専門的な職業能力を有する人材が多く必要とされるようになってきている。それらの人材は、社会経済の各分野において指導的役割を果たすとともに、国際的にも活躍できるような高度な専門能力を有することが期待され、そのような高度専門職業人の養成が、今強く求められるようになっている』との説明がなされている（http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chukyo/chukyo0/toushin/020802.htm）。

我が国における大型哺乳類の 捕獲の担い手養成に向けて —シカ捕獲認証の取組

伊吾田宏正

酪農学園大学農食環境学群環境共生学類狩猟管理学研究室 准教授
〒069-8501 北海道江別市文京台緑町582番地
Tel & Fax 011-388-4861 E-mail: igoth@rakuno.ac.jp



捕獲の目的の変遷

(1) 趣味から被害対策へ

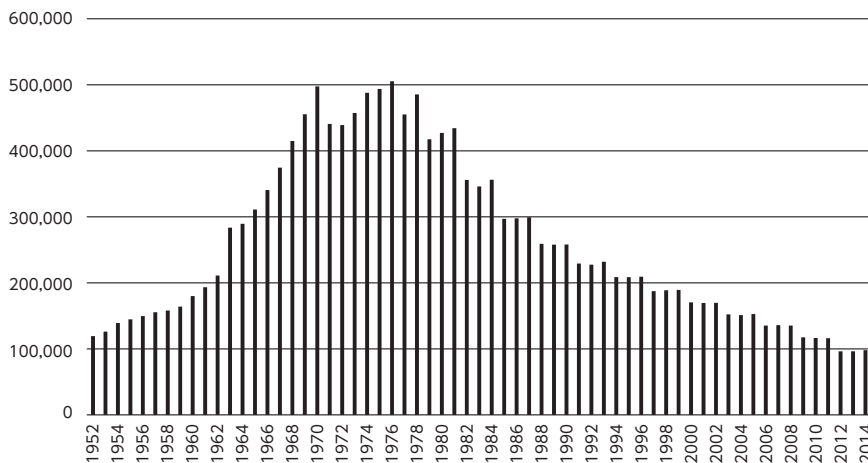
狩猟は人間が生物資源の消費的利用を目的に、古来行われてきた活動であり、伝統的な狩猟は、生業とも深く関わってきましたが（伊吾田 2015）、世界的に見ても近年の狩猟は趣味の活動というのが一般的であると言えます。特に北米においてはアウトドアスポーツの一つとして人気があります。

日本では、GHQの占領が終了して一般狩猟が再開された1952年以降、高度成長に伴って銃猟の免許数が増加し、1970年代に一時50万を超えました（図①）。しかし、その後は銃規制の強化や余暇活動の多様化などから徐々に減少し、2012年には10万を割り込みました。これに対して、わな猟の免許数は増加しています。

図②は全国の種別狩猟免許数（属人）の推移を示しています。狩猟者の全体数に加えて銃猟免許を持っている人は、この12年で減少傾向ですが（3年毎の大量更新年に多数が引退することに注意）、わな猟免許を持っている人は増加しています。これは、ニホンシカ（以下、シカ）とイノシシの個体数が増加し分布域が拡大して農林業被害等が顕著になったため、有害駆除の必要性が高まったことで、警察の厳しい規制のもとで所持許可が必要な銃よりも、所持許可不要のわなを使って捕獲をする人が増えているためであると考えられます。全国のシカとイノシシの捕獲数も、それぞれ2003年度の約16万頭と約20万頭から、2014年度の約59万頭と52万頭へと増加していますが、そのうち狩猟と有害駆除の割合は、シカとイノシシともに2対1から1対2へと逆転しました（鳥獣統計）。

(2) 資源管理のための捕獲体制

このように、捕獲の主な目的の重点が、趣味から被害対策へと移ってきましたが、一方で、シカやイノシシの食肉等は優良な資源です。イギリスやドイツでは、土地所有者による林産物としての資源管理が行われています（伊吾田・松浦 2013, Schaller 2013）。イギリス国有林のシカ捕獲個体の99%は一般に食肉出荷されており、FSC認証（Forest Stewardship Council（森林管理協議会）による国際的な林産物等の認証制度）を受けます。一般に、増えすぎたシカ個体群は目標水準まで減少させた後も、自然増加分を毎年間引いていかなければ、また増加してしまいます。資源利用によって利益を得ることができれば、公金による報奨金制度に依存しない等、持続的な捕獲体制を確保できる可能性があります。



◀図①
全国のライフルまたは散弾銃に係る狩猟免許数の推移
(1952～2014)

したがって、適正な個体数管理のためには、捕獲者には今後ますます効率的な捕獲方法及び食肉衛生に配慮した処理方法の習得が求められてくると考えます。

ちなみに、狩猟者に報奨金を支給して捕獲した個体の多くを廃棄している国は日本以外にほとんどありません。イギリスやドイツでは、ボランティアとして狩猟者に捕獲を手伝ってもらうことはあっても、報奨金は発生しないのが一般的で、捕獲個体の肉の所有権も土地所有者に帰属します。

(3) アニマルウェルフェアへの配慮

さらには、アニマルウェルフェアの視点も今後益々重要です。増えすぎたシカ・イノシ

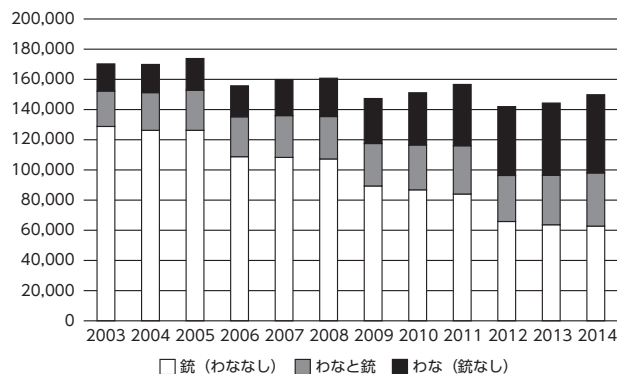
シを減らすためには、どのような殺し方でも許されるわけではないでしょう。欧米では、大型獣に対して適切な銃器による急所への射撃が最も人道的であるとされ、苦痛をもたらすわなや毒などによる捕獲は原則禁止されています。また、ライフル銃に比べ命中精度の悪い散弾銃も禁止される場合があります。イギリスでは、非人道的な方法による捕獲個体の肉の流通さえ禁止されています。例えば、日本に来た欧米人が鹿肉を食べたときに、もしもそれがわなによる捕獲だったと後から知った場合は、その人は大変なショックを受けることでしょう。

わなによる適切な捕獲のために、苦痛を軽減する最大限の配慮を義務化すべきであると考えます。頻繁な見回りを徹底するという基本的なことから、人道的な止めさし、生体捕獲における取扱いについて十分な検討が必要です。野生動物は人の姿を見るだけで大変なストレスを感じるものなので、例えば箱わなに入った個体を輸送するときも暗室を使うなどの配慮が必要です。

捕獲者の養成

(1) 捕獲者の役割分担

上記のように、これまでシカやイノシシなどの大型獣の捕獲の担い手であった一般狩猟者は減少しており、新たな担い手の確保が全国的な課題となっています。一般狩猟者は今



▲図② 全国の種別狩猟免許数の推移 (2003～2014)

属人データなので内訳は、銃猟免許(ライフル銃と散弾銃)のみ、銃猟とわな猟の両方、わな猟のみのそれぞれ免許を持っている狩猟者の数となる。



後も農林業被害対策のための捕獲の担い手として期待されるので、その減少をいかに食い止めるかが重要です。

一方で、一般狩猟者が対応できないような、鳥獣保護区や高標高などの捕獲困難地、市街地周辺での捕獲には、より高度なスキルが求められるため、専門的捕獲従事者の養成と起用が必要です（鈴木 2013）。捕獲場所等に基づく、担い手の役割分担と連携体制の構築が急務となっています。

(2) 英国のシカ捕獲認証制度

持続的なシカの資源管理のための人材育成制度の先進事例に学ぶために、私たちはこれまで英国の Deer Stalking Certificate（以下、DSC）というシカ捕獲認証制度を調査してきました。これは、シカ管理に関する官民学 23 の関係機関からなる Deer Management Qualifications（以下、DMQ）という非営利会社によって、運営されています（伊吾田ら 2015）。DMQ の事務局である英国狩猟協会に加えて、英国シカ協会、英国国有林及び 6 つの野生動物専門学校によって、講習と試験を含む養成コースが展開されています。

DSC の目的は、捕獲従事者の安全で、遵法的、人道的、衛生的なシカ捕獲のスキルを認証することです。DSC には、レベル 1 と 2（以下、DSC1、DSC2）があります。DSC1 では、主に知識及び基礎的な技術に関する講習と試験が行われます。DSC2 では受検者（DSC1 保持者）が実際に 3 頭のシカの捕獲を行い、捕獲に関する技能が現地審査者によって評価されます。2017 年 9 月現在の累積合格者数は、DSC1 が 24,263 名、DSC2 が 5,312 名となっています（後述の DCC 関係者で DSC1 は 3 名、DSC2 は 1 名が取得、伊吾田ら 2015）。

欧州連合（EU）では、獣肉検査資格者によって、一次処理（内臓摘出及び頭部・四肢先の除去）と獣肉検査がなされないと、捕獲個体を流通させることはできません（松浦・伊吾田 2012）。イギリスでは DSC1 に、ドイツでは狩猟免許にこの資格が含まれています。

(3) 一般社団法人エゾシカ協会のシカ捕獲認証制度

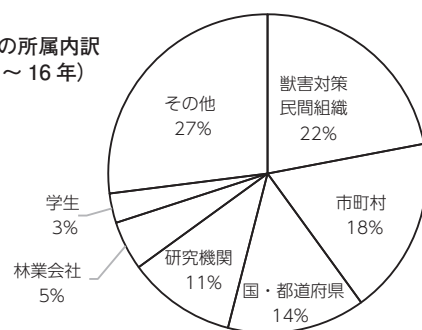
同協会では、2015 年からイギリスの DSC をモデルとして、シカ捕獲認証制度（Deer Culling Certificate, 以下、DCC）を立ち上げました（松浦ら 2016, <http://yezodeer.org/DCC/index.html>）。その教育理念は、以下について実践できる人を育成して認証することです。

- 1) 地域のシカ管理における効率的かつ安全で人道的な捕獲
- 2) 優れた食材である鹿肉の安全かつ持続的資源利用のための食肉衛生
- 3) 地域主体管理を実現する体制づくりのための普及啓発

受講対象者は、鳥獣行政・林野行政職員、農業協同組合・森林組合職員、野生動物管理を学ぶ学生、シカ捕獲や鹿肉処理、野生動物管理に携わる人等です。シカの捕獲または管理に携わる様々な立場の人たちが DCC に参加して、シカ捕獲の原理と原則を学んでほしいという狙いがあります。

DCC でもイギリスのように、主に知識に関するレベル 1（以下、DCC1）と技術に関するレベル 2（以下、DCC2）を設けました。DCC1 では、専門的な講師による 36 時間の講義（法令、狩猟文化・歴史、生態、調査・解析、シカによる影響、管理計画、捕獲、銃、病気、食肉衛生）と、6 時間の実習（銃の取扱、解体、写真①）を受けた上で、以下の 4 つの試験に合格すると認証を受けることができます。

▶図③ DCC1 参加者の所属内訳
(n=63, 2015～16年)



- 1) シカの生態・管理・捕獲等の知識に関する筆記試験
- 2) 食肉衛生・病気等の知識に関する筆記試験
- 3) 安全な銃器（モデルガン）の取扱いに関する実技試験
- 4) シカの識別に関する試験

なお、DCC1 は DSC1 をモデルにしているので、衛生的な野外内臓摘出を含む EU の獣肉検査資格者と同等の質を担保しています。

最初の 2 年間で、63 名の参加（受講修了は 61 名）があり、そのうち 50 名が DCC1 を取得しています。参加者は、20～40 代が全体の 8 割近くを、女性は 3 割近くを占めました。8 割は北海道からの参加でしたが、遠くは沖縄から参加された人もいました。今年は韓国からも参加がありました。参加者は、獣害対策の民間組織や行政の所属が多く（図③）、組織の研修としての活用もありました。

次に、今年から開始された DCC2 では、DCC1 取得者を対象に、①捕獲計画の作成、②射撃実習、③捕獲・解体実技、について審査します。①捕獲計画の作成では、シカの地域主体管理をテーマにした小論文が課せられます。②射撃実習では、射撃場においてシカの適切な捕獲に必要な銃器と装弾の選択及び射撃技能の確認を行います。③捕獲・解体実技では、現地審査者の前で実際にそれぞれ別の機会に最低 2 頭のシカを銃によって捕獲して、解体することで、6 つの要素（捕獲のための準備、銃の取扱い、捕獲、一次処理の準備、一次処理、捕獲個体の検査）に基づいて、安全で、遵法的、人道的、衛生的な技術を実践できるかを認証します。

DCC では、受講修了者のフォローアップを目的に、次のような DCC ネットワーク事業を展開しています。講師も含むメーリングリストでは最新の情報について交換を行っています。また、定期的な研修会を開催し、射撃技術や鹿肉調理について学んだり、ヒグマ管理の最前線に関するレクチャーを受けたりしています。

最後に、シカ捕獲認証は、シカの捕獲または管理に必要な総合的で基礎的なスキルを持つ人を育成するために設計されました。一方、各地域の野生動物管理に携わる人たちは、シカに限らず、イノシシ、クマ類、海獣类等、複数の種に対応することが求められることも少なくありません。したがって、シカをベースに、他の動物種のプログラムをアドオンで組み合わせていくことによって、より総合的な野生動物管理の担い手育成プログラムを構築できると考えています。

（いごた ひろまさ）

《参考文献》

- 伊吾田宏正（2015）日本の狩猟と野生動物管理の変遷と現状。梶 光一・小池伸介 編、野生動物の管理システム、pp.13-24、講談社。
- 伊吾田宏正・松浦友紀子・東谷宗光（2015）次世代の大型哺乳類管理の担い手を創出するには？～英国シカ捕獲認証を参考に、「野生生物と社会」学会、3(1)：29-34。
- 伊吾田宏正・松浦友紀子（2013）イギリス。梶 光一・伊吾田宏正・鈴木正嗣 編、野生動物管理のための狩猟学、pp.34-42、朝倉書店、東京。
- 松浦友紀子・伊吾田宏正（2012）英国の一次処理と資格制度。獣医畜産新報、65：451-454。
- 松浦友紀子・伊吾田宏正・宇野裕之・赤坂 猛・鈴木正嗣・東谷宗光・ノーマン・ヒーリー（2016）シンポジウム「森を創るために人を育む—野生動物管理の担い手像—」報告。哺乳類科学 56（1）：61-69。
- Schaller, M. J. (2013) ドイツ。梶 光一・伊吾田宏正・鈴木正嗣 編、野生動物管理のための狩猟学、pp.42-52、朝倉書店、東京。
- 鈴木正嗣（2013）個体群管理体制にかかわる発想転換。梶 光一・伊吾田宏正・鈴木正嗣 編、野生動物管理のための狩猟学、pp.81-88、朝倉書店、東京。



あるツツジの幻想 ～実体の無い種を探して～

僕は、困っていた。

初夏のある日、とある植物を探して低山を徘徊^{はいかい}していた僕は、まだ目的を達せられずにいた。分布情報ではこの辺りにあるはずなのに、いくら探しても影も形も見当たらないのだ。

探しものは、オオヤマツツジといった。

＊

W先生に、アシタカツツジという植物を教わった。富士山周辺の愛鷹山・天子ヶ岳^{あしたかやま てんし が たけ}周辺にしか分布しないという、極めて分布の狭いツツジである（本誌 2016 年 6 月号 P.24-25）。アシタカツツジは、ヤマツツジの仲間（ヤマツツジ亜節）である。葉はヤマツツジによく似て、夏葉（冬に落葉しない、小さな葉）が着く。花は、この地域のヤマツツジに比べると紫っぽく、小さい。なにより、雄蕊^{おしべ}の数が違う。ヤマツツジの雄蕊は 5 本だが、アシタカツツジは 6～10 本で変化する。

アシタカツツジの起源について、W先生にはひとつの仮説があった。「ヤマツツジとオオヤマツツジとの雑種起源ではないか」

雄蕊が 5 本のツツジと 10 本のツツジの雑種は、雄蕊が 6～9 本くらいの中間的な数になることが多い。アシタカツツジの局所的な分布や中途半端な雄蕊の数は、雑種起源の可能性を疑わせる。このとき片方の親種候補は、ヤマツツジ。何種類もあるヤマツツジ亜節のなかで最も普遍的に見られ、アシタカツツジの自生地周辺にも生育する。ヤマツツジの雄蕊が 5 本だから、もう片方の親種は雄蕊が 5 本以上である筈^{はず}である。ヤマツツジ亜節で雄蕊を 7～10 本程度持つ種のうち、最も近い分布域を持つのがオオヤマツツジであった。

僕はオオヤマツツジのことをよく知らなかった。図鑑によれば、「関東、東海、岡山、山口に分布」し、「標高 200-400m の丘陵地に見られる」。「ヤマツツジに似ているが、雄しべの数が多く、萼^{がく}が大型であることなどで区別でき」、「雄しべは 7～10 本」。「関東地方以西の関東平野を取り巻く丘陵地帯の疎林の林床などに、ヤマツツジに混じってややまれに見られる」が、「減少が進んでいる」。いっぽうで「古くから栽培され、多くの園芸品種が作られてきた」という。どうも、園芸種^{さかみはら}の原種としてはよく知られた存在のようだが、自生地は少なく珍しいものらしい。

関東では神奈川県^{さがみはら}の相模原、埼玉^{さいたま}の飯能市のあたりに分布情報を見つけた。とにかく、見ておく必要がある。僕は二日かけてこの 2 箇所を、歩きまわった。ちょうどツツジの咲く頃である。登山道沿いには、いたるところにヤマツツジが咲いていた。そこにオオヤマツツジが混じっていないものか、雄蕊が 5 本以上のものはないか。いちいち確認したが、結局すべてヤマツツジであった。ヤマツツジとオオヤマツツジでは、開花時期がずれているのだろうか。植生遷移や盗掘のために、ほとんど無くなってしまったのだろうか。



▲写真① 分布情報をもとに歩いたが、全て雄蕊が5本のヤマツツジであった。



◀写真② 昔、根津神社のツツジ園を見たときに撮った写真。これがオオヤマツツジのようなが、よくわからない。

特定の植物を探して歩くことが今までにも度々あったが、今回は勝手が違った。今までには、分布情報がしっかりしていれば捜し物もだいたい見つかったし、その植物がどんな環境に生きているのか、いわゆるハビタットというものも感じられた。今回は、そういうハビタットがあるようにも思えなかった。なんというか、「気配すら」感じなかった。

成果を得られずにスグスグ帰った僕は、その後、ある文献を見つけた。それは遺伝解析の結果、オオヤマツツジは野生のヤマツツジと、園芸種の「リュウキュウヤマツツジ」の雑種の可能性が高いことが判明した、という内容であった。

つまり僕は二日間も、野生種ではないものを追い求めていたのであった。正直へこんだが、納得はできた。

＊

こうしてオオヤマツツジが野生種という舞台から消え、アシタカツツジの雑種起源の検証もお預けとなった。しかし、たとえ雑種起源であったとしても、現在、アシタカツツジは固有のハビタットを占めており、種として確かに存在しているように見える。

いっぽうオオヤマツツジは違う。園芸品種と野生種の雑種であるというだけでなく、自然環境のなかで永続的に存続しうる生育場所を得られず、消えつつある。それが本当であるなら、そこには種としての実体は無い。

植物図鑑にはたいてい、オオヤマツツジが種としてしっかり掲載されている。そして、記載どおりの特徴を持つ植物が存在するのもまた事実である。種間交雑で生まれたソメイヨシノが載っているのと同様、園芸品種やその原種として広く栽培されているオオヤマツツジも、今後も図鑑に留まるのだろう。しかし将来、その記述は変わっていくに違いない。

そうでなければ、僕は骨折り損である。



▲写真③ 富士山周辺にのみ分布するアシタカツツジ。雄蕊の数が多い。



●菊地 賢 (きくち さとし)

1975年5月5日生まれ、42歳。(研)森林研究・整備機構森林総合研究所、生態遺伝研究室主任研究員。オオヤマレンゲ、ユビソヤナギ、ハナノキなどを対象に保全遺伝学、系統地理学的研究に携わる。

第2回全国高等学校農業教育研究協議会 環境技術・創造部会 平成29年度山梨大会参加報告

第2回全国高等学校農業教育研究協議会環境技術・創造部会 平成29年度山梨大会（全国農業高等学校長協会主催）が、平成29年8月3日（木）～4日（金）に山梨県立農林高等学校を会場として開催されました。全国高等学校環境系学科（森林・林業，農業土木，造園系）設置校及び環境系科目設置校の教職員を対象とした研究協議の場として、全国から55校，総計121名の参加がありました。全体会のほか，森林・林業分科会の高・大・官連携交流事業として開催された森林・林業交流会，ならびに山梨県森林総合研究所に移動して行われた分科会研修会に参加しました。2日間にわたる大会の様子は報告します。

上越教育大学大学院学校教育研究科 准教授
〒943-8512 新潟県上越市山屋敷町1番地
Tel & Fax 025-521-3405 E-mail: htakashi@juen.ac.jp

東原貴志

山梨大会の概要

全国高等学校農業教育研究協議会環境技術・創造部会は，全国の高等学校環境系学科（森林・林業，農業土木，造園系）の教職員を対象として，環境系教育の直面する諸問題を研究協議するほか，会員相互の交流と研修に努め，今後の高等学校専門教育の充実・発展に寄与するとともに教員の資質・指導力の向上を図ることを目的としています。毎年8月の第一木・金曜日に大会が開催されており，今年度は山梨県で開催されました。筆者は森林・林業分科会の高・大・官連携交流事業として実施された講演会の発表者としてこの大会に初めて参加しました。大会日程は表①の通りです。

会場校の山梨県立農林高等学校は県下唯一の農業専門高校として創立113周年を迎え，平成28年には内閣総理大臣賞（緑化推進運動功労者）を受賞しています。システム園芸科，森林科学科，環境土木科，造園緑地科，食品科学科で構成され，東京ドーム4個分に近い広大な敷地には，校舎（写真①）のほか，実習場，グラウンド，

フランス式庭園などが配置されています。

大会の様相

大会1日目は全体会となり，群馬県立勢多農林高等学校 小池英吾氏の講演「思考力・判断力・表現力を育成する農業土木教育の取り組み」があり，反転学習の例として，農業土木設計「力と釣合い」の動画によ

▼表① 平成29年度山梨大会日程

8月3日（木）	
12:20	開会式・総会
13:50	研究発表・協議 群馬県立勢多農林高等学校 小池英吾氏 「思考力・判断力・表現力を育成する農業土木教育の取り組み」
15:20	指導講評 文部科学省国立教育政策研究所 田畑淳一氏
15:50	講演 山梨県森林総合研究所 長池卓男氏 「山梨県における森林の管理と課題」
8月4日（金）	
8:30	分科会 森林・林業分科会：事業報告等，高・大・官連携交流事業 農業土木分科会：事業報告等，事例研究発表 造園分科会：事業報告等，研究協議
10:10	指導助言 山梨県教育庁高等教育課 米山正仁氏
10:30	閉会式
11:00	分科会研修会 森林・林業分科会：山梨県森林総合研究所の視察並びに専門分野の研究発表 農業土木分科会：中部横断道路建設現場の視察研修 造園分科会：造園の専門技術・技能「石割技術」講習

写真① 会場校
(山梨県立農林高等学校)



る予習とグループでの問題演習から構成される授業実践が報告されました(写真②)。文部科学省国立教育政策研究所 田畑淳一氏の指導講評、山梨県森林総合研究所 長池卓男氏の山梨県における森林の管理と課題についての講演が行われ、夜には教育懇親会が開催されました。

大会2日目は3分科会(森林・林業分科会、農業土木分科会、造園分科会)に分かれて活動しました。森林・林業分科会の高・大・官連携事業では講演会が行われ、森林総合研究所多摩森林科学園の井上真理子氏のコーディネート・司会による高校の森林・林業教育に関する研究結果報告の後、筆者が日本森林学会大会での「高校生ポスター発表」のこれまでの発表内容と次回大会の概要を紹介しました。引き続き、海外の森林・林業をテーマとした講演として、森林総合研究所の平野悠一郎氏「アメリカのフォレスターの役割と養成」、同所の八巻一成氏「ヨーロッパの自然公園と林業」が行われました。

指導助言と閉会式の後、場所を山梨県森林総合研究所に移して森林・林業分科会研修会が行われ、同所の大澤正嗣氏によるカツラマルカイガラムシの発生と対策に関する講演と、所内見学会が行われました(写真③)。

大会を終えて

研究発表や協議会、見学会などの内容が凝縮されて、あっという間の2日間でした。会場で配布された「研究協議レポート」には、学校の基礎データ、学校の特色(最近の活動の状況など)、環境系学科の特色、中学生確保に向けた取り組みと生徒の現状、今、学校が抱えている諸問題の5項目が示されており、農業クラブの活動や各種全国大会への出場、資格取得や就職実績など、先生方の日頃の熱心な取り組みが行間から溢れるように示されていました。

長池卓男氏による講演では、山梨県における二ホン

写真② 全体会の研究発表



写真③ 山梨県森林総合研究所の見学会



ジカの個体数の急増、それに伴う北岳の高山植物等の被害に関する調査結果と、植生保護柵の設置による被害対策について詳しく説明されていました。2017年3月に開催された日本森林学会大会での高校生ポスター発表においても岐阜県の高校生による二ホンジカの生態に関する調査報告があり、二ホンジカによる農林業被害は全国的な問題であると改めて認識しました。高校生に話をするならば、林業の技術で解決すべき身近な問題として提起し、その調査方法の検討や実行、解決策の提案などを学習活動として取り入れることで、森林・林業教育においても主体的、対話的で深い学びが実現できるのではないかと、考えさせられる内容でした。

高校教育の話題としては、教科等の目標や大まかな教育内容を定めた高等学校学習指導要領の改訂が迫っています。この10年で高性能林業機械の保有台数の増加、CLTの日本農林規格(JAS)の制定、木質バイオマス利用技術の開発や木材自給率の回復など、森林・林業を取り巻く環境は変化しています。これらの変化を踏まえて高校生に指導すべき森林・林業の学習内容とは何か、研究すべき課題は山積しています。交流会を通して、高等学校の先生方と意見交換することができ、研究の励みとなりました。

最後になりましたが、このような貴重な機会を与えていただきました大会事務局校の山梨県立農林高等学校の先生方、ならびに関係者の皆様に御礼申し上げます。(ひがしはら たかし)



林業における 労働災害撲滅を目指して ～若者が安心して就職できる 職場のために～

● レンタルのニッケン

青葉 通 (本名：星 英典)

株式会社レンタルのニッケン 理事 林業部長

JAPIC—森林再生事業化委員会委員の企業・団体の皆さまの活動の模様をご紹介します！

はじめに

我が社が林業機械レンタル・販売ビジネスを開始して、今年で10年目を迎えます。主業は建設機械レンタルであり、現在でも売上構成の50%以上が建設業界です。建設業界以外では、鉄道、プラント、造船、空港、農業など様々な分野のお客様と取引をさせていただいていますが、全ての業界で共通するのが「安全第一」であり、労働災害撲滅、軽減に対する目標を掲げて取り組まれています。

今日では全ての産業で効率化、重労働軽減を目的に機械化が進んでいますが、労働災害撲滅も普及の目的の一つです。よって、我が社は様々な産業における機械化による労働災害防止、軽減のお手伝いを行ってきた歴史があり、この経験を林業界に水平展開したいと考えています。今回は林業界では新参者の立場ではありますが、他産業との比較、業界外から林業界をどのように見ているのかを客観的に述べたいと思います。

労働災害千人率

産業別に労働災害発生率を比較する座標軸として使われているのが「労働災害千人率」*です(図①)。林業界の労働災害千人率は平成28年度で31.2(厚生労働省統計)となっており、依然として全産業で最も労働災害比率の高い業種となっています。これは、実に全産業平均の14倍です。要因は作業環境など様々だと思いますが、他産業と比較すると「安全管理体制」「使用する機械の安全装置」に課題があると感じています。

我が社では約500台の林業機械レンタルを行っていますが、稼働中に商品の事故・破損が発生した場合、その都度、お客様から連絡をいただき修理対応をしています。重大災害で多いのが転倒・転落事故です。日

本は急傾斜地での施業を余儀なくされているので、やむを得ないこともあります。これらの事故を未然に防ぐ対策が必要であると感じています。

例えば、国内で製造されているフォワードは傾斜や積載量の大小に関わらず高速走行が可能であり、リスクに応じた制御が皆無です。現場環境に合わせて機械が事故リスクを強制的に回避できる安全装置開発に期待するとともに、我が社独自の研究も進めたいと考えています。

林業研修用装置の開発

高性能林業機械の普及により、機械化施業が伸びていますが、林業作業においてチェーンソーが必須アイテムであることには変わりありません。作業種別死亡事故災害で、毎年半数以上を占めるのが伐木作業中における事故であり、その殆どがチェーンソー作業によるものです(図②)。

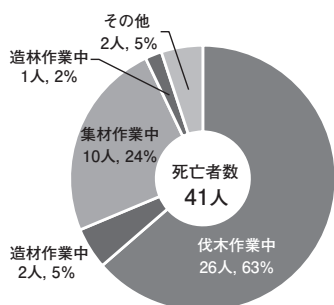
我が社も群馬県桐生市の山林をお借りして、従業員が森林施業を行い、施業のイロハを教わっていますが、チェーンソー作業の練習をする設備がないことから、初めてチェーンソーを扱う従業員も即本番から始めていたのが実態でした。例えるなら、自動車教習所にも通わず、いきなり一般道で自動車を運転するようなものであり、事故が起きて当たり前であると感じていました。

そこで森林施業前に練習ができる簡易設備を製作し(写真①)、従業員が十分に練習を積んだうえで森林施業が行える体制としました。同時期に鳥取県から研修で使用する林業研修用装置の製作依頼が入ったことをきっかけに本格的な林業研修用装置の開発・製造をすることになりました。「伐倒練習用丸太固定装置」「枝払い練習装置」「風倒木伐採装置」です。簡単に各練習用装置を紹介したいと思います。

*労働災害千人率：年間死傷者数(休業4日以上)／年間平均労働者数×1,000

	平成 23 年	平成 24 年	平成 25 年	平成 26 年	平成 27 年	平成 28 年
全産業	2.1	2.3	2.3	2.3	2.2	2.2
林業	36.3	31.6	28.7	26.9	27.0	31.2
鉱業	7.2	9.9	12.0	8.1	7.0	9.2
建設業	4.1	5.0	5.0	5.0	4.6	4.5
製造業	2.8	3.0	2.8	2.9	2.8	2.7
農業	4.8	5.7	5.4	5.2	5.2	5.1

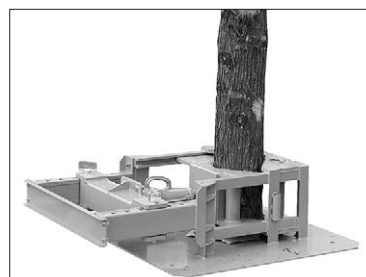
▲図① 労働災害千人率



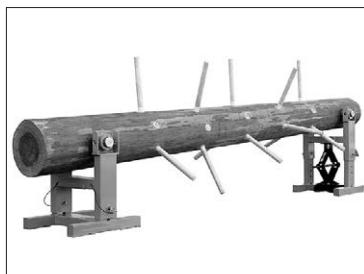
▲図② 作業種別死亡災害発生状況
(平成28年の林業)



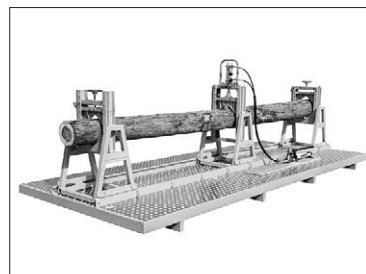
▲写真① 当初製作した簡易練習設備



▲写真② 伐倒練習用丸太固定装置



▲写真③ 枝払い練習装置



▲写真④ 風倒木伐採装置

1) 伐倒練習用丸太固定装置

正しい受け口、追い口の切り方を練習する装置で、直径 150mm ～ 400mm までの丸太材を固定することができます。アンカーボルトで装置を固定することで、くさび伐倒の練習も可能です (写真②)。

2) 枝払い練習装置

チェーン刃を外した状態でマグネットに装着した疑似枝を払うことにより正しい枝払いの練習ができる装置です。丸太は 5 段階式で最大 4.8 度の傾斜を付けることが可能であり、より実践に近い枝払いの練習ができます (写真③)。

3) 風倒木伐採装置

油圧ジャッキで最大 5t の圧力を材にかけることで、曲り材の状態を再現し、張力が生じた材の切断を練習する装置です。中央の加圧台、左右の支持台は自由に入れ替えることが可能で、材の加圧も上下方向にかけることができ、様々なシチュエーションによる練習が可能です (写真④)。

4) キックバック装置

チェーンソー作業時に発生するキックバック現象を再現する装置です。従来は動画、イラストを用いた説明でしたが、この装置を使うことで、キックバックの

危険性をより体感することができ、労働災害防止に貢献します。

現在は、要望が多い「かかり木処理練習用装置」の開発に取り組んでいるので、ぜひご期待ください。

おわりに

近年、林業大学校等が全国各地に開校し、将来の業界を背負う若い担い手が増えつつあり、業界としても明るいニュースであると感じています。一方で、現在の労働災害率は、この若い担い手が定年前に重大災害に巻き込まれてしまう確率になっています。林業界の将来を考えると若手の育成、定着は必要不可欠であることから、安心して長く就労できる労働環境整備が必要です。そのためには「安全基準」を更に充実させ「安全装置」の開発を行い、反復練習が可能な研修所、研修用設備を拡充させていきたいとの声が多いことから、我が社としてもノウハウを提供したいと考えています。

最後に林業歴の浅い若輩の身でありながら、諸先輩方が苦勞して築いてこられたことを課題、問題として表現した点をお許しいただくとともに、林業界発展のための前向きな意見であることをご理解いただければと思います。(あおば とおる(ほし ひでのり))



Japan Project-Industry Council

JAPIC 森林再生事業化委員会*とは

「産官学のプラットフォーム」として、新たな林業システム、産業化の実現にむけて、木材自給率向上、関連産業の育成による雇用創出、地域活性化、地球温暖化対策等の道付けを研究しています。

*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

再造林のデザインを考える

宮崎県環境森林部山村・木材振興課 課長

〒 880-8501 宮崎市橘通東 2-10-1

Tel 0985-26-7155 Fax 0985-28-1699 E-mail : mieno-hiromichi@pref.miyazaki.lg.jp

三重野 裕通

1 はじめに

宮崎県では、森林資源の成熟に伴い、本格的な収穫期を迎えており、素材生産量が平成 23 年 163 万 m^3 から、平成 28 年 198 万 m^3 に増加する中、造林面積も平成 23 年度 1,710ha から、平成 28 年度 2,208ha に増加するなど、本格的な再造林期を迎えつつあります。

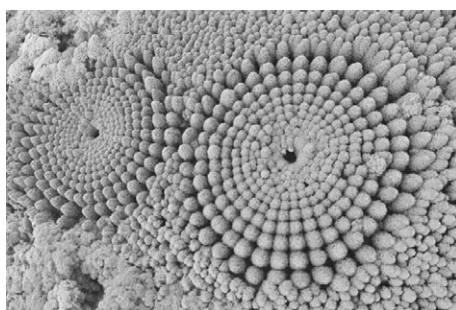
再造林に当たり、植栽密度（＝植栽本数 /ha）の設定は、成林時の姿を形づける上でとても重要です。しかしながら、スギの場合、現在主流の 2,500 ～ 3,000 本 /ha が、果たして合理的なのか振り返られることがないままここまで来ました。中には、造林コストの面から植栽本数を減じる例も見られるところです。

こうした中、宮崎南部森林管理署のご協力のもと、宮崎県日南市の国有林内に設置されている、林分密度試験地と、串間市にある 1,000 本 /ha の密度で植栽された造林地の現地調査を行う機会をいただきました。また、林分密度試験地について、毎木調査データを提供いただき、林分密度ごとの収益性について評価を行いました。

その結果、「疎植」という仕立て方が、現代的に収益面で評価しうるものであるという結果を得たことから、今後の再造林の参考となるよう、広く報告させていただくこととしました。

2 林分密度試験地の概要

宮崎県の飢肥地方では、江戸時代からスギが造林されてきました。飢肥スギは、温暖多雨な気象条件やスギに適した土壌、台風襲来に強い造林方法として、1,000 ～ 1,500 本 /ha といった疎植で仕立てられ、樹脂分が多く弾力性に富むという特徴を生かし造船用材



▲写真① 林分密度試験地上空からの写真

外側になるほど疎となるよう環状にプロットが設定されていることがわかる（提供：宮崎南部森林管理署）。

として利用されてきました。

造船用材の需要が減少してきた昭和 30 年代後半から、生産目標を変更する必要が発生したため、飢肥宮林署（現在の宮崎南部森林管理署）では、将来の施業体系の多くを決める植栽密度に着目し、植栽密度試験地を設定しました。試験地の設定に当たっては、1962 年にイギリスのネルダー氏が発表した論文「林業密度試験における系統的設計」に基づき、同心円を利用した円形の密度管理試験地を設定することにより、小面積かつ同一条件のもとで多様な密度を試すこととしました（写真①）。

余談になりますが、この論文は当時の下山署長が留学先で入手したとのことで、この試験地が、造林面積の多い宮崎に設置されたことは何かしら運命めいたものを感じるところです。

宮崎南部森林管理署の業務資料から、試験地と現況調査の概要を示します。

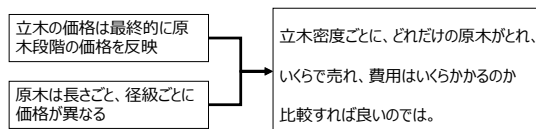
【試験地の概要】

- ・植栽：昭和 49 年
- ・下刈：昭和 49 ～ 56 年（2 年目 3 年目は 2 回刈）

▼表① 評価に用いたプロットの概況（平成 26 年調査）

	ヘ 2,339本/ha	ト 1,626本/ha	チ 1,128本/ha	リ 783本/ha
平均胸高直径 (cm)	23.1	27	30.2	34.3
平均樹高 (m)	17.5	18.6	19.6	19.8
ha 当たり蓄積 (m³)	864	837	744	658

資料：宮崎南部森林管理署業務資料



▲図① 評価方法のアイデアフロー

- ・つる切り：昭和 53 年, 54 年, 55 年
- ・除伐：昭和 57 年
- ・枝打ち：昭和 61 年, 平成 12 年

※植栽密度の影響評価を行うため、間伐は未実施

※初期段階においては、同一林齢の植栽木を近接地に植栽し、補植用として補充

【調査概要（平成 26 年調査（41 年生））】

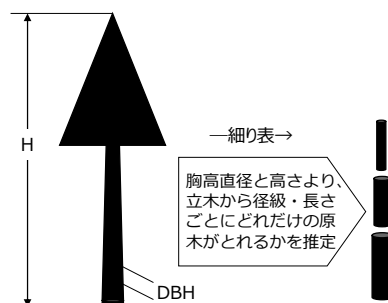
- ・植栽密度別に 12 の環状プロットを設定（両端は周囲からの影響を考慮し分析から除外）
- ・植栽密度 377 ～ 10,027 本 /ha（中心から密→疎、トサアカ 1 年生苗）
- ・蓄積 392 ～ 864m³/ha（2,000 ～ 7,000 本 /ha で ha 蓄積は 800m³ 程度と大差なし）
- ・平均胸高直径（DBH）は密→疎となるにつれ、14 → 39cm と増加
- ・定期的に調査が行われ経過観察されている（26, 31, 41 年生の調査データが蓄積）
- ・評価に用いたプロットの、ha 当たり蓄積など主要データを表①に示す

3 原木（丸太）価格に着目した収益性の評価

平成 28 年 12 月に行った現地調査で、植栽密度が小さいほど胸高直径の太い立木が多い傾向を確認しました。ここから、素材生産する立場に立つと、ha 蓄積がほぼ同じというだけでは、収益性を評価できないのではとの疑問が生じたため、原木価格に着目した収益性の評価を行うこととしました。

【評価方法】

図①のフローのとおり、立木から径級別・長さ別にどれだけの原木がとれるか採材量を推定し、そこに販売単価をかけて売上を推定し、さらに生産費用を引き、立木密度ごとに、それらを比較することにより収益性の違いを評価することとしました。



（例）H20m、DBH24cm

細り表を活用し、20cm（4m）、16cm（3m）、14cm（3m）の3本の丸太が生産されると推定

▶図② 立木から原木採材量の推定

▼表② 原木の採材量

径級 単位	ヘ 2,339本/ha 本数 材積(m³)	ト 1,626本/ha 本数 材積(m³)	チ 1,128本/ha 本数 材積(m³)	リ 783本/ha 本数 材積(m³)
8～11 cm	325 8	181 4	0 0	0 0
12～13 cm	1,363 53	813 31	157 6	0 0
14 cm	1,752 98	903 46	501 23	0 0
16 cm	1,623 129	1,039 70	501 31	326 20
18 cm	1,233 125	859 83	783 69	370 29
20 cm	260 31	903 112	783 93	457 46
22 cm	0 0	632 94	532 81	413 58
24～28 cm	65 10	271 55	657 138	1,087 230
30～34 cm	130 42	90 29	62 17	109 35
36～38 cm	0 0	0 0	31 13	0 0
40上 cm	0 0	0 0	0 0	0 0
合計	6,751 496	5,691 524	4,007 472	2,762 417

※計の不一致は四捨五入による。

①立木から原木採材量の推定

細り表を活用し、プロットごとの毎木調査結果（宮崎南部森林管理署 H26 調査）から、所定の長さごとに追い上げ、それぞれの立木から径級・長さごとに何本の丸太がとれるかを推定しました。

細り表は、宮崎県の研究機関で使われている、「スギ細り表の調整」（1981 年 3 月福岡県林業試験場）の、サシスギ（除くヤブクグリ）を採用しました。

丸太の採材については、宮崎県内の原木の流通状況から、取扱量の多い 4m 材から採材することとし、一番玉 4m、二番以後 3m とし、また、採材については樹高の 60% 以内としました（図②）。

プロットごとに面積が異なることから、ha 換算した結果を、表②に示します。

②売上の推定

売上は、①の原木採材量に原木単価をかけて算出し、原木単価は、宮崎県が、宮崎県森林組合連合会の協力を得て情報収集している、毎月の県森連市場の市況結果をまとめ、取扱量の多い、3m と 4m の A 材及び B 材を合わせた平均単価（100 円単位で四捨五入）を採用しました。次頁表③に原木の単価を示します。なお、

▼表③ 原木の単価 (平成 28 年)

(単位: 円/m³)

径級	3m	4m
8～11 cm	8,100	9,200
12～13 cm	9,700	9,700
14 cm	10,400	9,900
16 cm	10,400	10,000
18 cm	10,600	11,000
20～22 cm	11,100	11,200
24～28 cm	11,800	11,800
30～34 cm	10,900	11,600
36～38 cm	9,100	10,300
40上 cm	8,800	9,600

資料: 宮崎県森林組合連合会業務資料

原木単価の算出に用いた原木量は約 42 万 m³ 分の取引量を反映しており、径級 20～28cm の中目材が比較的高いという市場の特徴が表れています。

③素材生産費

素材生産費は、林野庁から毎年公表されている素材生産費等調査報告書から、直近の平成 27 年の宮崎県のスギ皆伐の区分より、5,792 円/m³ (素材生産費 4,228 円/ha、運材費 1,564 円/ha) を単価とし、丸太材積にかけて算出しました。

④結果 (植栽密度ごとの収支の違い)

収支は、(①×②-③) の結果を ha 換算して求めました。現実林分に近い、へ 2,339 本/ha、ト 1,626 本/ha、チ 1,128 本/ha、リ 783 本/ha について収支を求めた結果を表④に示します。

ha 当たりの収支が大きい順にト 1,626 本/ha > チ 1,128 本/ha > へ 2,339 本/ha > リ 783 本/ha となり、1,128 本/ha や 1,626 本/ha といった疎に植えたとしても、密に植栽した 2,339 本/ha よりも収支が大きい結果となりました。

⑤考察 (なぜ低密度のほうが収支が大きいのか)

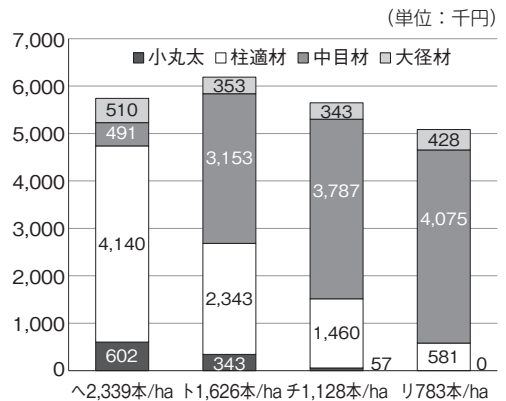
リ 783 本/ha の収支が小さいのは原木材積が少ないためですが、材積にして 30m³ の差しかない、ト 1,626 本/ha と、へ 2,339 本/ha の売上の差が約 45 万円に及ぶのはなぜでしょうか。

それは、径級別の売上を比較することで明らかになります。植栽密度ごとの、原木の径級区別売上をわかりやすく、小丸太 (13cm 以下)、柱適材 (14～18 cm)、中目材 (20～28cm)、大径材 (30cm 以上) に分け示したものが図③です。

ト 1,626 本/ha や、チ 1,128 本/ha では、比較的価格の高い中目材中心の売上でしたが、へ 2,339 本/ha では、柱適材中心という構成となっていることがわかります。また、へ 2,339 本/ha では 60 万円分あった小丸太が、ト 1,626 本/ha では 34 万円、チ 1,128 本/ha では 6 万円と大きく比率が下がることとなります。従って、植栽密度が低いほうが、中目材をより早く収

▼表④ 植栽密度ごとの収支

	へ 2,339 本/ha	ト 1,626 本/ha	チ 1,128 本/ha	リ 783 本/ha
【1ha 当たり収支】 (単位: 円)				
売上	5,742,279	6,191,426	5,647,105	5,084,032
費用	▲ 2,870,365	▲ 3,033,938	▲ 2,733,158	▲ 2,413,319
収支	2,871,914	3,157,488	2,913,947	2,670,713
【1ha 当たり原木 (丸太)】				
材積 (m ³)	496	524	472	417
本数	6,751	5,691	4,007	2,762



▲図③ 植栽密度別・径級区別売上

穫できることが推測されます。

ごく大雑把に言えば、立木は円錐状に成長するため、胸高直径だけでなく、二番玉、三番玉、四番玉の径級を考慮する必要があるということです。つまり、胸高直径が大径であれば、二番玉、三番玉で中目や柱適材がとれることとなりますが、目の前の胸高直径が中目からスタートとなれば、次にとれるのは柱適材や小丸太になるということです。

このため、疎植にして元玉を太らせ、垂直方向で効率的な採材を行うほうが、少なくとも、宮崎のような並材中心のマーケットでは有利ということが言えます。

4 追加分析 (コスト試算の延長戦)

①疑問 (素材生産費は一律で良いのか)

これまでの分析では、3-③のとおり素材生産費等調査の結果を使用しましたが、へ、ト、チの林分について、1ha 当たりの原木材積が 472～524m³ と 1.1 倍程度の範囲に収まるのに対し、丸太本数は 4,007～6,751 本と実に 1.7 倍の差が生じています。径級の違いはあるにせよ、丸太の本数が少なければ、それだけ鋸 (チェーンソー) を入れる時間が短くなりコストが減るのではないかと考え立木の本数や丸太の径級を考慮した追加分析を行うこととしました。

	平均 胸高直径	数量		100本当たり 単価(円)	1本当たり 単価(円)	備考
		特殊作業員	普通作業員			
伐倒	22cm未満	0.42	0.42	15,137	151	諸雑費6%
	22cm以上	0.52	0.52	18,741	187	

	平均 胸高直径	数量		10m ³ 当たり 単価(円)	1m ³ 当たり 単価(円)	備考
		特殊作業員	普通作業員			
造材	(区分なし)	0.34		6,596	660	
集材	22cm未満	0.43	0.85	36,731	3,673	諸雑費77%
	22cm以上	0.37	0.75	32,087	3,209	

◀表⑤ 標準工程表に基づく素材生産単価

資料：森林環境保全整備事業における標準単価の設定等について（平成23年3月31日、林野庁）より作成
 注：労賃（特殊作業員19,400円/日、普通作業員14,600円/日）、宮崎県の平成29年2月の労賃単価より

▼表⑥ 追加分析の結果

		へ2,339本/ha	ト1,626本/ha	チ1,128本/ha	リ783本/ha	備考
売上		5,742,279	6,191,426	5,647,105	5,084,032	表④
(追加条件)						
伐倒本数 (本)	胸高直径22cm未満	601	186	31	0	
	胸高直径22cm以上	1,738	1,440	1,097	783	
	計	2,339	1,626	1,128	783	再集計
丸太材積 (m ³)	胸高直径22cm未満	443	345	222	94	
	胸高直径22cm以上	52	178	249	322	
	計	496	524	472	417	再集計
費用						
(1)伐倒 (単価)						表⑤
	22未	151円/本	▲ 90,972	▲ 28,154	▲ 4,692	0
	22上	187円/本	▲ 325,715	▲ 269,868	▲ 205,587	▲ 146,740
	伐倒 計		▲ 416,687	▲ 298,022	▲ 210,279	▲ 146,740
(2)造材 (単価)						表⑤
		660円/m ³	▲ 326,881	▲ 345,509	▲ 311,255	▲ 274,832
(3)集材 (単価)						表⑤
	22未	3,673円/m ³	▲ 1,628,752	▲ 1,268,699	▲ 817,090	▲ 346,103
	22上	3,209円/m ³	▲ 167,324	▲ 572,466	▲ 800,344	▲ 1,034,592
	伐倒 計		▲ 1,796,075	▲ 1,841,164	▲ 1,617,434	▲ 1,380,695
小計 (造材費用)						(1)+(2)+(3)
			▲ 2,539,643	▲ 2,484,695	▲ 2,138,968	▲ 1,802,267
運材費						3-③
		1,564円/m ³	▲ 775,078	▲ 819,247	▲ 738,028	▲ 651,663
収支 (追加試算)			2,427,558	2,887,484	2,770,108	2,630,102
m ³ 当たり素材生産費			5,125	4,743	4,533	4,325

※計の不一致は四捨五入による。

②立木や原木の径を考慮した素材生産費

追加分析のため素材生産費は、国が森林整備事業のために公表している、森林整備事業標準工程表の搬出間伐のもの（機械造材、車両集材）を用いることとしました。これは、この工程表が、複数の現地調査結果を元に作成されており、伐倒、造材、集材という皆伐にも共通する流れで歩掛が設定されていること、造材は本数によって、集材は径級によって区分されているためです。

表⑤に追加分析に用いる標準工程表を元にした素材生産単価を示します。立木や原木の径級の違いが費用に反映されています。

例えば、伐倒については、平均胸高直径22cm未満では151円/本に対し、それ以上では187円/本となり、太いほうが手間がかかる傾向となっています。

一方、集材は22cm未満では3,673円/m³に対し、それ以上では3,209円/m³となっており、太くなっても手間が変わらないため、むしろ径級が大きいほうが

効率的という傾向が表れています。

なお、本来の用途である発注においては、伐倒や集材の積算を行う際には、単木ではなく、平均胸高直径により区分することや、発注の際に加える一般管理費などを考慮しますが、今回の分析では目的が違うため、これらは考慮していません。

③結果

以上のコストを元に、再度収支を計算したものを表⑥に示します。

ト1,626本/ha、チ1,128本/haのほうが、へ2,339本/haよりも収支が大きい傾向は変わりませんでした。注目すべきは、リ783本/haのほうが、へ2,339本/haよりも収支が大きい点です。

両者を詳しくみると、売上で、へ2,339本/haは、リ783本/haに比べ66万円高いものの、費用が86万円多くかかった（伐倒－27万円、造材－5万円、集材－42万円、運材－12万円）ため、こうした収支差が生じることとなりました。m³当たり素材生産

【疎植仕立ての現地の紹介】

- ・場所：宮崎南部森林管理署 2041 林班け小班（宮崎県串間市大東）
- ・植栽年：昭和 24 年 3 月植栽（平成 26 年調査時 66 年生）
- ・面積：0.3ha（分収造林地）
- ・植栽本数：1,000 本→残存本数 560 本 /ha
- ・蓄積：747m³/ha（平均 DBH40cm（12～68cm））
- ・間伐年：未実施（現地調査でも伐根は見られなかった）
- ・概要：低密度植栽の成林事例であるとともに、植栽密度をコントロールすることで、間伐を行わなくても良い林分を作ることができることが確認できた。一方で、当時の苗の性能や植栽技術の影響からか、植栽当時から 4 割の植栽木が消失している点は留意する必要がある。今後、低密度植栽を本格的に展開していくためには、植栽木の歩留まりや、下刈方法、つるの処理、除伐について、現実的にどこまで手をかければ良いか明らかにする必要があり、さらに、さし木に比べ、苗木の成長にばらつきのある実生造林地での適用については、さらに検討が必要と思われる。



▲写真②

費に違いが表れているように太い立木で素材生産を行うほうが効率が良い結果となっています。

5

まとめ：本格的な再造林期を迎える 転換期にこそ山づくりの再考を

低密度植栽は、主にコスト削減の観点から各地で取り組まれています。林地から丸太をどれだけ収穫するか、という観点から評価すると、1,626 本 /ha や 1,128 本 /ha といった疎植仕立てのほうがより有利であるという結果となりました。

1,128 本 /ha や 1,626 本 /ha は、2 割の苗木の消失を見込むとすると、1,400～2,000 本 /ha（ $\div 1,128/0.8 \sim 1,626/0.8$ ）スタートであり、現在本県で主流の 2,500 本 /ha と比較しても、さらに低密度であることがわかります。加えて、造林コストの低減や、間伐コストの削減を考えると、その優位性はさらに増すと考えられます。この場合、1,000 本 /ha（ $\div 783 \text{ 本} / 0.8$ ）についても、十分に選択肢になりうるものと考えられます。

一方で、これは現在の木材マーケットを前提にしたものであり、この植栽試験が始まった昭和 49 年当時の木材価格（昭和 50 年のスギ中丸太価格 39,600 円 / m³）や労賃の状況、住宅着工が旺盛であった時代背景を考えると、より多くの柱取りを行うため 3,000 本 /ha とするなど、植栽本数を増やした当時の考え方を否定するものではありません。

重要なのは、本格的な再造林期を迎えるこの転換期に、以前と同じ更新方法を漫然と続けるのではなく、

将来の木材マーケットや、人口減社会下における山間部での人手の確保なども考えながら、環境にも森林所有者にとっても、関係事業者にとっても良い山づくりを進めていくことだと思います。

6

最後に

これまで、収益性の評価を通じ、低密度植栽の経済的な優位性を示し、今後の再造林に当たり、注目すべき手法であることを示してきました。

一方で、実際に成林するのかという声も聞こえてきそうなことから、県内で見られる 1,000 本 /ha の密度で植栽された森林の現地写真と、宮崎南部森林管理署の調査データを紹介させていただきます（写真②）。

今回の話題提供を通じ、再造林のデザインについての意見交換が広まり、より多くの知恵が集まることで、林業の採算性の回復につながることを期待しています。

最後になりますが、今回の発表の場をいただきました日本森林技術協会の皆様、貴重な試験地を長年にわたり管理し、データを提供いただきました石神前署長はじめ宮崎南部森林管理署の皆様はこの場を借りまして感謝の意を示します。（みえの ひろみち）

《参考文献》

- 1) 小川春雄（1974）系統配置によるオビスギの密度試験、暖帯林：昭和 49 年 11 月号、熊本営林局
- 2) 下山晴平・石神智生（2017）オビスギ密度試験地 40 年の成果。フォレストコンサル No.147：49-63

お知らせ

2017 森林・林業・環境機械展示実演会

- 主 催：香川県、一般社団法人林業機械化協会
 - 日 程：2017 年 11 月 19 日（日）9：00～16：30 11 月 20 日（月）9：00～15：00 ●入場無料・申込不要
 - 会 場：番の州臨海工業団地の県有地（香川県坂出市番の州）
 - 内 容：全国の林業機械メーカーによる最新の林業機械等の展示・実演
- ※出展社、出展機械等及びシャトルバスについては、林業機械化協会 Web サイトをご覧ください。

我が国の木材輸出の状況

（要旨） 我が国の木材輸出は、平成 25(2013) 年以降増加しており、平成 28(2016) 年の木材輸出額は、前年比 4% 増の 238 億円となった。

品目別にみると、前年から製材や合板等の木材製品が増加した一方で、丸太は減少したものの依然として輸出額全体の約 3 分の 1 を占めている。

我が国の木材輸出は、中国等における木材需要の増加や韓国におけるヒノキに対する人気の高まり、円安方向への推移等を背景に、平成 25(2013) 年以降増加しており、平成 28(2016) 年の木材輸出額は、前年比 4% 増の 238 億円となった。

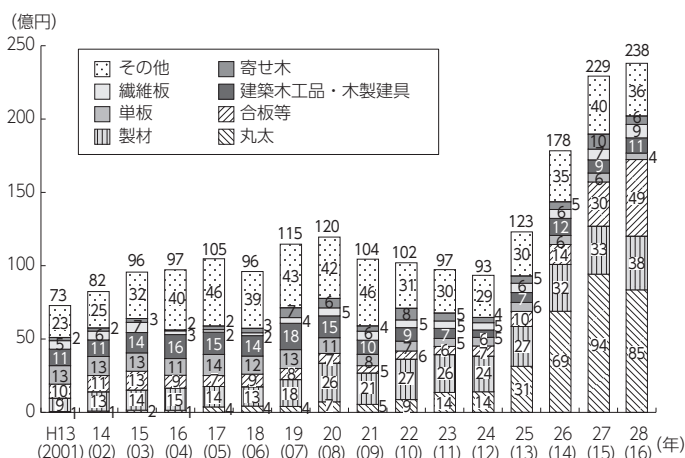
品目別にみると、丸太が 85 億円（前年比 10% 減）、製材が 38 億円（前年比 15% 増）、合板等が 49 億円（前年比 63% 増）となっており、これらで全体の輸出額の約 7 割を占めている。前年から製材や合板等の木材製品が増加した一方で、丸太は減少したものの中国・韓国向けの輸出が多いことから、依然として輸出額全体の約 3 分の 1 を占めている（図①）。

また、輸出先を国・地域別にみると、中国が 90 億円で最も多く、フィリピンが 56 億円、韓国が 31 億円、台湾が 16 億円、米国が 13 億円と続いている（図②）。このうち、中国向けはスギが主体で、梱包材、土木用材、コンクリート型枠用材等として利用されており、また、韓国向けはヒノキが主体で、内装材等として利用されている。フィリピン向けは、合板等が 8 割近くを占めている。

平成 28(2016) 年 5 月に、政府の「農林水産業・地域の活力創造本部」は、「農林水産業の輸出力強化戦略」を取りまとめた。同戦略では、林産物のうち、スギ・ヒノキについて、丸太中心の輸出から、我が国の高度な加工技術を活かした製品の輸出への転換を推進するとともに、新たな輸出先国の

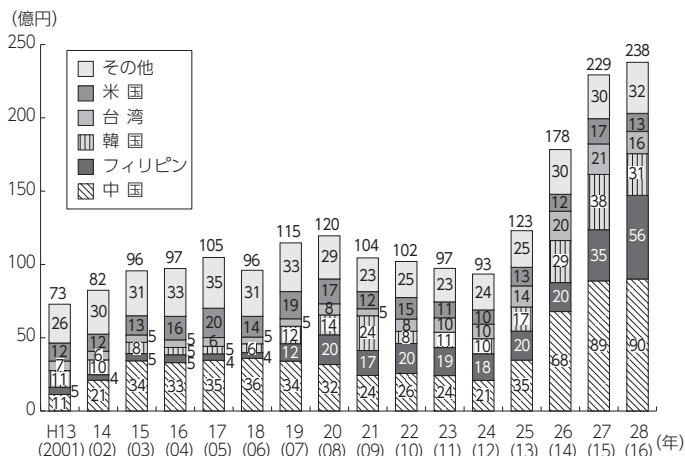
開拓に取り組むこととした。林野庁では、同戦略に基づき、日本産木材の認知度向上、日本産木材製品のブランド化の推進、ターゲットを明確にした販売促進等に取り組んでいる。

都道府県においても、輸出促進のため、協議会等を設置する動きが広がっている。



▲図① 我が国の木材輸出額の推移【品目別】

注：HS44 類の合計。資料：財務省「貿易統計」



▲図② 我が国の木材輸出額の推移【国・地域別】

注：HS44 類の合計。資料：財務省「貿易統計」



受賞された方々の業績を紹介します

本会は、森林技術の向上や林業の振興に貢献し、広く普及されたと認められる業績に対し、毎年「森林技術賞」を贈呈し、表彰しています。

平成 28 年度も募集を行い、各方面から推薦された業績の中から、2017 年 5 月に厳正な審査を行った結果、森林技術賞 3 篇、努力賞 1 篇が選出されました。

なお、各受賞者のご所属は、応募時のものです。

表土流亡抑止を目的とした 過密ヒノキ林の管理手法の開発と普及

岐阜県森林研究所森林環境部 専門研究員 わたなべ ひ と し
渡邊仁志

ヒノキには、間伐等の手入れが行われないまま過密になると、表土流亡（表層土壌および堆積リターの流出）が発生しやすくなるという林地保全上の問題が認められている。

渡邊氏は、

- 1) 岐阜県のヒノキ林における表土流亡の実態の解明。
- 2) 間伐等で発生する林地残材を利用した表土流亡抑止方法の検討。
- 3) 間伐等による下層植生の回復過程の解明と効果的な森林整備手法の検討。

の観点からヒノキ人工林の表土流亡に関する研究に取り組み、次の点を明らかにした。

- ①ヒノキ人工林は、隣接する同一斜面に植栽された他の造林樹種に比べ、表土流亡量が多いこと。これは下層植生に加えリター被覆の低下が生じやすいというヒノキの特性であること。
- ②ヒノキの下層植生型にはさまざまな種類があること。岐阜県における下層植生型の区分および、型ごとの表土流亡の危険性と森林整備で目指すべき植生型。
- ③保安林整備事業等で通常行われている定性間伐では、下層植生回復の効果が小さいこと。効果を高めるためには、群状間伐等で林内の光条件を大きく改善する必要があること。
- ④応急処置として林地残材を林地に広く散布することにより、表土流亡が顕著な林分の林地保全が図られること。

これら一連の研究は、保安林整備事業や「森林環境税」を利用した森林の再整備事業において、事業実施の技術マニュアルになるだけでなく、事業の緊急性を判断したり、林地保全上重要な森林の管理目標を定める場合の技術的根拠になるという点で、今後の森林施策や森林整備事業の推進に大きく貢献するものであると考えられる。

また、研究成果を技術冊子『ヒノキ林の表土流亡を防ぐために（平成 18 年）』、『同改訂版（平成 27 年）』にとりまとめ、成果普及を行っている。

国土交通大臣認定「信州型接着重ね梁」の性能評価試験

長野県林業総合センター 木材部長 **いまい まこと**
今井 信

在来工法住宅において、曲げ剛性が求められ、かつ断面の大きな横架材（梁・桁材）については、国産材の使用割合が 1 割に満たない状況である中で、今井氏は、長野県産材の有効活用に関する研究開発に取り組み、県産材の横架材（梁・桁材）への利用を進めるために、「信州型接着重ね梁」の研究を行い、乾燥方法と強度性能の関係、等価断面法による強度推定などを検討し、学会発表を重ねた。

無垢の横架材（梁・桁材）は、本来 30cm 以上の大径材から作製されるのが一般的であるが、「信州型接着重ね梁」には、

- ①小中径材から梁せい（梁の下面から上面までの高さ）の大きな横架材が製造できる。
- ②集成材に比べ接着面も少なく、見た目にも無垢材に近い質感があり、高い意匠性が得られる。

といった特長がある。

今井氏は、建築基準法第 37 条及び建設省告示第 1446 号による、「指定建築材料」としての大臣認定を受けるための性能評価試験を実施し、その品質基準を定め、指定性能評価機関の審査を受けた。

「木質複合軸材料」として要求される評価項目は、13 項目あり、一部試験について北海道立総合研究機構林産試験場大橋義徳氏の協力を得ながら、各種性能評価試験を実施した。今回の申請に当たっては、予備試験を含め約 2 千体余の試験を行い、材料性能を把握する具体的な方法を明らかにし、その性能を把握した。

その結果、平成 28 年 4 月 25 日に国土交通大臣の認定を受けることができ、新たな横架材として県内外に広く普及できる体制が整えられた。今後、国産横架材のシェア拡大に貢献し、住宅等への普及が期待される。

「理論的材積式」の開発，検証，普及

いのうえあきお
熊本県立大学環境共生学部 教授 井上昭夫

これまで，材積式と幹曲線式は，特定の地域と樹種について大量の試料を収集することにより，地域や樹種に応じて経験的に係数を決定し，個別に調製されるのが当然と考えられてきた。これに対し，井上氏は，樹幹形に関する法則をもとに，針葉樹における相対幹曲線の推定方法を開発した。また，この方法と同じ仮定をもとに，世界中の針葉樹に適用できる普遍的な二変数材積式を開発し，これを「理論的材積式」と名づけた。

井上氏は，わが国の主要な造林樹種（スギ，ヒノキおよびカラマツ）を対象として，また，国内外の他の研究者らもさまざまな針葉樹を対象として，理論的材積式の適合度を検証した。その結果，林野庁計画課によって地域と樹種ごとに調製された二変数材積式と比較しても遜色ない適合度をもって，針葉樹の幹材積を評価できることがわかった。

また，相対幹曲線式の推定方法と理論的材積式を組み合わせることで，樹高と胸高直径のみの情報から，実用に耐えうる適合度をもって，任意の高さにおける樹幹直径も推定できることを示した。近年においては，理論的材積式を針葉樹以外にも適用できるように一般化することで，モウソウチク，マダケおよびハチクといったタケに応用し，その高い適合度を明らかにしている。

以上の成果は，森林経営のためのソフトウェアに搭載され，多様な作業システムにおける収支や生産性の予測など，森林経営の現場において既に活用されている。また，林分経営計画の最適化，林地残材の収集が林分経営に及ぼす影響のシミュレーション，収益性を最大化するための採材方法の探索アルゴリズムなどの研究においても幅広く利用されており，森林経営でのさらなる活用が期待できる。

努力賞

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！」

えぐちのりかず¹⁾・いしだ¹⁾ あきら¹⁾ やました²⁾ のほる²⁾ さとうりょうすけ³⁾・
江口則和¹⁾・石田 朗¹⁾・山下 昇²⁾・佐藤亮介³⁾・
すずきちあき³⁾ たかはし⁴⁾ あきら⁴⁾ くりた¹⁾ さとる¹⁾
鈴木千秋³⁾・高橋 啓⁴⁾・栗田 悟¹⁾

1) 愛知県森林・林業技術センター，2) 愛知県県有林事務所，
3) (株)マップクエスト，4) (特非)穂の国森林探偵事務所

社会問題となっているシカによる森林被害（以下，シカ害）を軽減するためには，シカの個体数調整を行うことが必須である。現在は，シカ個体数の著しい増加等により，捕獲効率を高めることが求められている。

江口氏らは、シカ捕獲効率の向上を図るために、近年、林業分野にも浸透し始め、今後利用頻度の高まることが期待される情報通信技術（ICT）に着目した。特に、シカがどこに出現しやすいかという情報を、アプリによって狩猟者らに配信し効率的な防除を可能にするという、新たな対策技術の開発に着手した。

まず、シカの出現しやすい場所を特定するため、GPS 首輪を活用したシカ追跡調査等によってシカの行動特性データを収集した。次に、これらのデータを最新の統計学手法によって解析し、シカ出現予測マップを作成した。マップの精度を検証するために、地域住民からのシカ目撃 web アンケート（本研究内で同時に開発）の結果と重ね合わせたところ、出現予測マップ精度の高いことが示された。

そこで、誰でも簡単にシカ出現予測マップを閲覧できるアプリ「やるシカない！」として完成させ、2016 年 6 月から無料配信を始めた。

この「出現予測システム」は、だれでも無料で利用できる点、森林内の情報も表示できる点から、森林被害対策として個人レベルで容易に活用できる有用なシステムといえる。

このアプリを利用すれば、経験の浅い狩猟者でも容易にシカを発見・捕獲することができる。またアプリ情報は、地域住民からのシカ目撃 web アンケートデータ等を元に継続的に更新し、常に現場に即した精度の高いマップとして提供する。

本システムは、開発者と地域住民との双方向のやりとりで森林被害防除の高度化を実現する、新たなシカ害対策技術である。この双方向のやりとりによる被害対策技術は、国内外でも初めての取組であり、出現予測マップを常に最新にできる点、シカ害に対する地域住民の意識を高める点で評価できる。また、シカ害対策に苦慮している地域から注目されており、地域住民の要望により、すでに愛知県新城市、岡崎市、豊川市等でアプリの利用方法に関する研修会を実施した。

このアプリは現在愛知県限定であるが、シカに関する調査データがあれば他地域でも出現予測マップを作成することができ、既に静岡県伊豆地域でもマップを作成した。

現場に即した技術として認知されはじめ、今後の普及も期待できる。

森林整備センター 公開シンポジウム 2017

- 主 催：国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林整備センター
- 後 援：三重県、近畿中国森林管理局、三重大学、三重県森林協会、三重県森林組合連合会、
三重県木材協同組合連合会、三重県林業種苗協同組合連合会、三重県緑化推進協会
- 日 程：平成 29 年 10 月 31 日（火） 13：00～17：00 ●入場無料，事前申込不要
- 場 所：三重県総合文化センター 男女共同参画棟 多目的ホール（津市一身田上津部田 1234 番地）
- テーマ：森林を育み森林を活かす森林整備技術 ●内 容：以下の講演ほか
- 講 演：「三重県の森林・林業と ICT の活用」松村直人氏
「三重県における長伐期化に対応した収穫予測技術」島田博匡氏
「ヒノキ再造林における低コスト林業技術の開発現場からの報告」諏訪鍊平氏
「水源林造成事業における効果事例と複層林への取組」佐々木 誠氏
- お問い合わせ先：森林整備センター中部整備局総務課 Tel 052-582-4721

●木になるサイト紹介●

木質バイオマス活用推進情報館

<http://woodybio.jp/>

木質バイオマス活用推進情報館（以降、「情報館」という）は、（一社）日本森林技術協会が運営し、公開している Web サイトです。

《Web サイト公開の目的》本 Web サイトは、小規模な熱利用を中心とした木質バイオマスエネルギーに関する情報を広く発信することで、木質バイオマス利活用の推進に資することを目的としています。

《主なコンテンツ》情報館の主な

コンテンツは、昨年度、（株）森のエネルギー研究所と日本森林技術協会が共同で実施した「平成 28 年度木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくり推進事業」の成果の公表になります。

①技術情報では、木質バイオマス活用における基本事項として、ハイブリッド利用、カスケード利用、地産地消の原則について上記成果から抜粋して記載しています。

②報告書等関連データベースでは、「平成 28 年度木質バイオマスエネルギーを活用したモデル地域づくり推進事業」における活動評価報告書がダウンロードできるようになっています。この報告書では、全国 9 地域で実施されたモデル地域事業について、施設の導入や運用を通じて得られた成果や課題、課題対応策について整理しています。

併せて、木質バイオマスエネルギーを利用するに当たっての基本的な留意点等も記載しています。

報告書は全文一括、もしくは分割して章ごとにダウンロードすることができます。

また、「木質バイオマスを地域づくりに活かすためには」という

●緑の付せん紙●

平成 29 年度 森林情報士研修開講！

当協会では、森林・林業技術の向上や研鑽・普及活動の一環として、森林系技術者の育成及び資格認定を行っています。

この一つである森林情報士制度は、空中写真やリモートセンシングからの情報の解析技術、GIS 技術等を活用することで、森林計画、治山、路網整備、さらには地球温暖化問題対策などの事業分野に的確に対応できる専門技術者を養成することを目的として、平成 16 年度に創設された資格認定・登録制度です。

平成 29 年度の森林情報士研修

は、森林 GIS 1 級、同 2 級、森林航測 2 級、及び森林リモートセンシング 2 級の 4 部門を開講、いずれの部門とも、日林協会館 3 階大会議室にて、5 日間の日程で行われました（日程は下記参照）。

受講生それぞれが毎日熱心に講義・実習に取り組んでいました。皆様おつかれ様でした。

なお、この研修の可否については、来年 2 月に開催予定の「森林系技術者養成事業運営委員会」による審査を経て、決定・発表されます。林業においても ICT の活用がますます重視される中で、森林情報士のさらなる活躍が期待されています。来年度も同時期の開講

▼平成 29 年度 森林情報士研修開講の概要

部 門	開講期間*	講 師	人数
森林 GIS 2 級	8 月 21 日～25 日	田中和博氏（京都府立大学教授）	20 名
森林 GIS 1 級	8 月 28 日～9 月 1 日	田中和博氏（京都府立大学教授）	17 名
森林航測 2 級	9 月 11 日～15 日	中北 理氏（森林総研）・伊藤 博氏	9 名
森林 RS 2 級**	10 月 2 日～6 日	栗屋善雄氏（岐阜大学教授）	16 名

*いずれも月曜日から金曜日までの開講

**森林リモートセンシング 2 級



テーマで実施したシンポジウムの資料もダウンロードできるようになっています。

《今後の展開》小規模な熱利用に関する木質バイオマスエネルギーを活用し、地域づくりに活かすための情報を、今後とも随時更新していきますので、ぜひ一度、情報館を訪問してみてください。

(日本森林技術協会

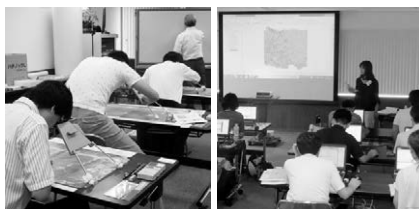
／大輪安信・川井祐介)

予定です。意欲ある皆様の受講をお待ちしております。

(日本森林技術協会／一 正和)



▲講義 (森林 GIS 1 級部門)



▲実習

(左: 森林航測 2 級/右: 森林 GIS 1 級)

○森林アメニティ学 ―森と人の健康科学― 著: 上原 巖・高山範理・住友和弘・清水裕子 発行所: 朝倉書店 (Tel 03-3260-7631) 発行: 2017 年 9 月 B5 判 180 頁 定価 (本体 3,400 円 + 税) ISBN 978-4-254-47052-9

○原発事故と福島農業 編: 根本圭介 発行所: 東京大学出版会 (Tel 03-6407-1069) 発行: 2017 年 9 月 A5 判 176 頁 定価 (本体 3,200 円 + 税) ISBN 978-4-13-063367-3

○木材科学講座 3 木材の物理 編: 石丸 優・古田裕三・杉山真樹 発行所: 海青社 (Tel 077-577-2677) 発行: 2017 年 9 月 A5 判 209 頁 定価 (本体 1,845 円 + 税) ISBN 978-4-86099-239-2

○小さい林業で稼ぐコツ 編・発行所: 農山漁村文化協会 (Tel 03-6459-1131) 発行: 2017 年 9 月 定価 (本体 2,000 円 + 税) ISBN 978-4-540-17158-1

○環境のための 数学・統計学ハンドブック 著: F. R. スペルマン・N. E. ホワイティング 監修: 住 明正 監訳: 原澤英夫 発行所: 朝倉書店 (Tel 03-3260-7631) 発行: 2017 年 9 月 A5 判 840 頁 定価 (本体 20,000 円 + 税) ISBN 978-4-254-18051-0

○日本のシカ 増えすぎた個体群の科学と管理 編: 梶 光一・飯島勇人 発行所: 東京大学出版会 (Tel 03-6407-1069) 発行: 2017 年 8 月 A5 判 272 頁 定価 (本体 4,600 円 + 税) ISBN 978-4-13-060234-1

○わたしのクマ研究 著: 小池伸介 発行所: さ・え・ら書房 (Tel 03-3268-4261) 発行: 2017 年 8 月 四六判 128 頁 定価 (本体 1,300 円 + 税) ISBN 978-4-378-03919-0

○森の巨人たち 巨樹と出会う一近畿とその周辺の山 著: 草川啓三 発行所: ナカニシヤ出版 (Tel 075-723-0111) 発行: 2017 年 8 月 A5 判 176 頁 定価 (本体 1,800 円 + 税) ISBN 978-4-7795-1184-4

○キツカイのケンチュ 著: 杉本洋文 発行所: 東海大学出版部 (Tel 0463-58-7811) 発行: 2017 年 8 月 B5 判 288 頁 定価 (本体 3,500 円 + 税) ISBN 978-4-486-02117-9

○シカ食害で痛む 三嶺の森再生への途と課題 編: 三嶺の森をまもるみんなの会編集委員 発行者: 三嶺の森をまもるみんなの会 発行: 2017 年 5 月 A4 判 105 頁 ※購入は三嶺の森をまもるみんなの会事務局 E-mail: yorimituryo@yahoo.co.jp へ (送料込み価格 1,000 円, 振込手数料はご負担をお願いします)

01 日林協のメールマガジン・会員登録情報変更について

- 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。ぜひご参加下さい。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》にてご登録下さい。
 - 異動・転居に伴う会誌配布先等の変更 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、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・宛名の右下あたりに記載しています。
- 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下さい。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下さい。
- 新刊図書 献本頂いた図書は、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下さい。

03 協会のうごき

- 人事異動【平成 29 年 10 月 1 日付け】

採用 管理・普及部事務主事	佐藤葉子
採用 事業部事務主事	小玉佐江子
採用 事業部技師	旗生 規
採用 事業部技師	三好和貴
採用 東北事務所技師補、指定調査室兼務	天野 創

04 日林協高知事務所移転のご案内

- 日林協の高知事務所が平成 29 年 10 月 1 日付で以下に移転しましたのでお知らせいたします。
- 【新住所】日林協 高知事務所
〒781-5232 高知県香南市野市町西野 974-8
※電話・FAX 番号については、当協会 Web サイトをご覧ください。

Contact

- 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
 - 林業技士事務局
担当：高^{たか}
Tel 03-3261-6692
✉: jfe@jafta.or.jp
 - 本誌編集事務^{いち}
担当：一，馬場(美)
Tel 03-3261-5518
(編集) ✉: edt@jafta.or.jp
 - デジタル図書館／販売事務^{いち}
担当：一 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。
 - 会員サービス 森林・林業の技術情報や政策動向等をお伝えする『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 冊配布しています。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

味覚の秋、料理レシピを参考にすることも多いでしょうか。研究と試作を重ねられたレシピは、考案者には完璧なものかもしれません。でも、実際にやってみると…調理環境も技術も人それぞれ、出来上がりも然りです。シカ管理においても関係者間の連携、リーダーとなる人材や捕獲者の育成等、レシピ(体制や技術)を地域で活用するための取組が重要なようです。

森 林 技 術 第 907 号 平成 29 年 10 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 TEL 03 (3261) 5 2 8 1(代)

東京都千代田区六番町 7 FAX 03 (3261) 5 3 9 3

三菱東京 UFJ 銀行 麹町中央支店 普通預金 0067442 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)

土と水と緑の技術で社会に貢献します。



コンサルティング

斜面防災／河川・砂防・海岸
治山・林道／地盤環境
環境・緑化／維持管理／海外事業

工事・施工管理

地すべり防止工事／斜面・法面工事

技術・開発

斜面防災技術／土質試験技術
緑化関連技術／防災情報管理技術
GIS 関連技術／シミュレーション技術
防災教育教材

ISO 9001 登録



国土防災技術株式会社

URL: <http://www.jce.co.jp/>

本社：〒105-0001 東京都港区虎ノ門3丁目18番5号
TEL (03) 3436-3673 (代) FAX (03) 3432-3787

森林クラウドポータルサイト



通信 10月号

羅森盤 コンテンツ

- ▶ 森林クラウドってなに？
- ▶ 活用事例レポート
- ▶ 公開版森林クラウド(無料)
- ▶ ヘッドラインニュース
- ▶ 各県版森林クラウド
- etc...

●『モーリンちゃんの夏休み』の巻

羅森盤の案内人
「モーリンちゃん」



「活用事例レポート」
4コマつきで更新中！

10月27日 教育現場での
林業ICT(仮)

9月25日 ドローンによる
空中写真の利用

8月25日 モーリンちゃんの
夏休み

羅森盤



【連絡先】(一社)日本森林技術協会内 森林クラウド事務局

E-mail: fore_cloud@jafta.or.jp

森の自然と木々を守るために

森林を守っていく上で、獣害対策は大きな課題です。害獣の種類によって方策は様々ありますが、罠を使用した捕獣も一般的です。そして捕獲した害獣の殺処分に「電気」を使用した「止め刺し」方法があります。

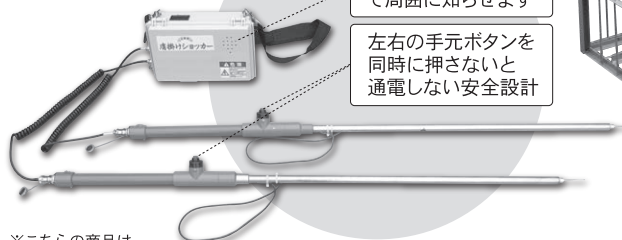
三生式 肩掛けショッカー

【電気止め刺し機】

¥98,000 (税・送料別)

出力電圧	AC100V
定格出力	120～150W

- サル・シカ・イノシシ 等対応
- 音声案内で作業をサポート
- 通電時間を2～10秒まで設定可能
- バッテリー容量と電圧表示付き



通電中は「ピー」と音で周囲に知らせます

左右の手元ボタンを同時に押さないと通電しない安全設計

※これらの商品はご購入前に身分証明が必要となります。

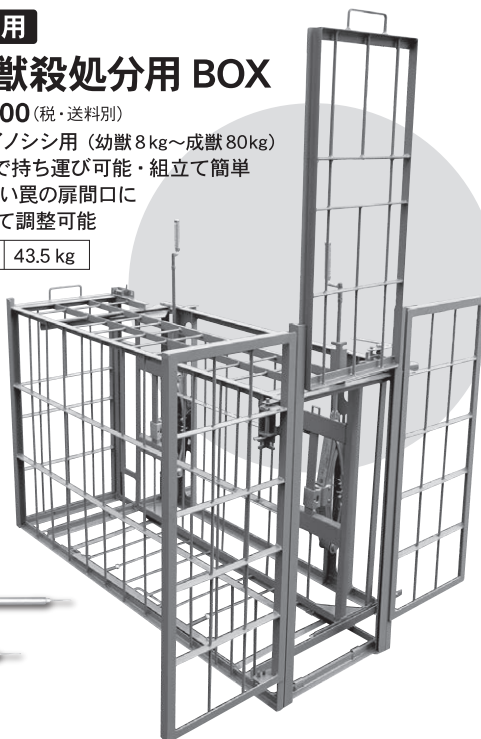
大型獣用

捕獲獣殺処分用 BOX

¥140,000 (税・送料別)

- シカ・イノシシ用 (幼獣8kg～成獣80kg)
- 分解式で持ち運び可能・組立て簡単
- 箱罠・囲い罠の扉間口に合わせて調整可能

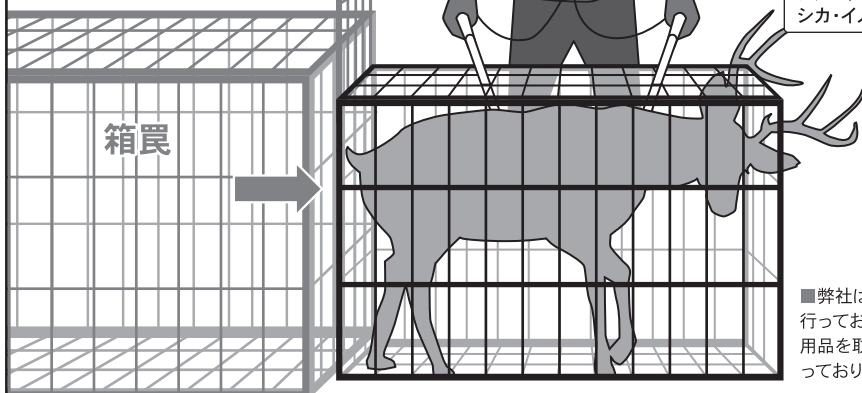
総重量 43.5 kg



止め刺しの手順

①捕獲した害獣を箱罠から殺処分BOXに移し、暴れないように固定する。

(レバーを回すとBOX内のスライド盤が動き、害獣を抑えつけます)



箱罠

- ② ゴム製の手袋、長靴を着用して下さい。
- ③ 電気止め刺し機を装備し、電源を入れる。
- ④ 手元の起動スイッチにより通電します。

設定時間 (害獣が致死にいたる目安)

小動物 (タヌキ、アライグマ等) … 2秒
シカ・イノシシ (30 kg以下) … 2～3秒
シカ・イノシシ (50 kg以下) … 3～4秒
シカ・イノシシ (50 kg以上) … 4～5秒

CAUTION!

⚠ 注意

捕獲した害獣の対処、及び、本製品のご使用には充分ご注意ください

■弊社は長年、捕獲用品の製造・販売を行っております。掲載以外にも各種捕獲用品を取り扱っており、講習会なども行っております。詳しくはお問合ください。

●お問い合わせ・ご注文は電話、FAX、メール、ハガキにて受け付けております。

〈製造販売元〉



株式会社 三生

さん せい



facebook.com/sansei.co.ltd/



捕獲の
イロハ
公開中!!

〒841-0061 佐賀県杵臼市轟木町942 TEL 0942-83-3762 FAX 0942-83-3704

ホームページ <http://www.sanseikouki.co.jp>

メール info@sanseikouki.co.jp

営業日 月～金曜日
(9時～18時)

森林分野 CPD は森林技術者の継続教育を支援、評価・証明します

森林技術者であればどなたでも CPD 会員になれます！！

☆専門分野（森林、林業、森林土木、森林

環境、木材利用）に応じた学習形態

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
等に携わる技術者の継続教育を支援

☆迅速な証明書の発行

①迅速な証明書発行（無料）②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

☆豊かかつ質の高いCPDの提供

①講演会、研修会等を全国的に展開

②通信教育を実施

③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
2,100 名、証明書発行 1,800 件（H28 年度）

☆詳しくは HP 及び下記にお問合わせください

一般社団法人森林・自然環境技術者教育会（JAFEE）

CPD管理室（TEL：03-3261-5401）

<http://www.jafee.or.jp/>

東京都千代田区六番町7（日林協会館）

magical forester マジカルフォレスター #005

日本各地のフォレスター、ハンターのアドバイス
をうけて全面改良!!

全面改良型 新発売！

①ファスナーの変更
サイズを大型化して
ファスナーそのもの
の強度をアップ。
またファスナー形状
や位置も見直して、
履きやすさと耐久性
を改善。



③新設計アウトソール
内甲の土踏まず部を補強する。

②ゴム製プロテクター
の追加 ガラス繊維
強化樹脂先芯に加え、つ
ま先部分にゴム製プロ
テクターを追加し、保護
性能・耐久性 UP。



マジカルフォレスター #005
カラー：ブラック
サイズ：24.5～28.0cm（27.5cm あり）

▼お問い合わせ・お求めは下記、日本森林技術協会までご連絡下さい。

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
販売係 TEL 03-3261-6952 FAX 03-3261-5393
URL <http://www.jafta.or.jp>

※記載内容の仕様及び外観は、改良のため予告なく変更されることがありますのであらかじめご了承ください。

発売元 ⑤ 株式会社 丸五 <http://www.marugo.ne.jp>

本 社/〒710-1101 岡山県倉敷市茶屋町1680
TEL:086-428-0230 FAX:086-428-7551

東京営業所/〒104-0031 東京都中央区京橋1-17-1 昭美京橋第2ビル2階
TEL:03-3566-6105 FAX:03-3566-6108

ひろがれ!みらいの農林水

平成二十九年十月十日 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 第九〇七号

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) 送料七〇円

ITで、山を使いこなせ。

長野県 中野市
北信州森林組合

IT化を進めてきたいろんな林業の仕事と、ひとつのプラットフォームにまとめるプロジェクトです。システムを統合することで、これまで以上に効率的に収益をふやす体質を目指します。

北の大地に、若い大志を。

北海道 深川市
きたそらち農業協同組合 + クラーク記念国際高校

学校の中に新設するのは、高校生と農家が交流しながら特産品の加工や開発を一緒にできる施設。ビジネスも食育も同時に叶えるプロジェクトで、農業の大切さをまなびながら、地元のファンづくりにつなげます。

漁業界が若返る道。

石川県 七尾市
株式会社 鹿渡島定置

若手漁師の育成に力を入れてきた結果、今では社員の平均年齢35歳!課題であるインフラを強化し、水産物の価格と就漁定着率を安定させることで、漁村全体の活性化に挑戦します。

「農林水産業みらい基金」は、農林水のみらいをつくる全国の活動を応援しています。今回は2016年度に助成が決定した9つのプロジェクトのうち、3つをご紹介します。



一般社団法人
農林水産業みらい基金

未来は、いつだって、現場から生まれる。私たち農林水産業みらい基金は、JA(農業協同組合)・JF(漁業協同組合)・JForest(森林組合)グループの一員である農林中央金庫によって設立されました。