

森林技術



《論壇》シカ管理の革新をめざして／小泉 透

《特集》シカ管理のイノベーション
江口則和／大橋正孝／岩崎秀志／山根正伸

- 知っておきたい／渡邊 聰 ●報告／森 陽介
- 連載 森林再生の未来 28 / すてきナイスグループ(株)・ナイス(株)
- 第 26 回『学生森林技術研究論文コンテスト』受賞論文の紹介

2016

No. 894

9

造林学（第四版）8月新刊

■ 丹下 健・小池孝良 編

A5判 192頁 定価（本体3400円+税）(47051-2)

好評テキストの後継本。【内容】樹木の成長特性／生態系機能・物質生産／植生分布／森林構造／森林土壤／物理的環境／生物的要因／環境変動と樹木成長／森林更新／林木育種・保育／造林技術／熱帶荒廃地／環境造林



森林・林業実務必携

■ 東京農工大学農学部「森林・林業実務必携」編集委員会編

B6判 464頁 定価（本体8000円+税）(47042-0)

森林科学の知見や技術の進歩なども含めて、現状に則した内容を解説した総合ハンドブック。【内容】森林生態／森林土壤／林木育種／特用林産／森林保護／野生鳥獣／森林水文／山地防災と流域保全／森林計測／生産システム／基盤整備／他



地形の辞典

■ 日本地形学連合 編

B5判 800頁 予価（本体25000円+税）(16063-5)

地形関連用語の正確な定義を小項目の形で総括。最新の知見を反映した決定版用語辞典。収録項目8600余。国土・都市計画、防災事業、自然環境維持対策、観光開発などに携わる各種実務家にも応える1冊。



朝倉書店

〒162-8707 東京都新宿区新小川町6-29 (ISBN) は 978-4-254- を省略
電話 営業部 (03) 3260-7631 FAX (03) 3260-0180
<http://www.asakura.co.jp>

土のひみつ

■ 日本国土壤肥料学会「土のひみつ」編集グループ 編

A5判 228頁 定価（本体2800円+税）(40023-6)

2015年の国際土壤年を記念し、多くの人々に土壤に対する認識を深めてもらうため、基礎知識から最新のトピックまでわかりやすく解説した1冊。1項目2～4頁で完結する構成で、読みやすく確かな知識が得られる。本誌3月号にてご紹介！



ダニのはなし 一人間との 関わりー

■ 島野智之・高久 元 編

A5判 192頁 定価（本体3000円+税）(64043-4)

人間生活の周辺に常にいるにもかかわらず、多くの人が正しい知識を持たないままに暮らしているダニ。多方面の専門家が、正しい情報や知識をわかりやすく、かつ網羅的に解説したダニの入門書である。本誌7月号にてご紹介！



土砂災害と防災教育 一命を守る判断・ 行動・備えー

■ 檀垣大助・緒續英章 他 編

B5判 160頁 定価（本体3600円+税）(26167-7)

土砂災害による被害軽減のための防災教育について、行政の取り組み、小・中学校での防災学習、地域住民によるハザードマップ作りや防災講演、防災教材の開発事例など様々な試みを具体的に紹介。



JAFEE 森林分野 CPD(技術者継続教育)

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 会員になります！！

☆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

☆豊富かつ質の高い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 (H27 年度)

☆詳しくは HP 及び下記にお問合せください

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)

森林技術 No.894 —— 2016年9月号

目 次

論 壇	シカ管理の革新をめざして	小泉 透	2
連 載	新・誌上教材研究その31 子どもにすすめたい「森」の話 フィンランドの人々と森林～カレワラの森（下）～	山下宏文	7
特 集	シカ管理のイノベーション 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	8
	新しい捕獲体制づくりのための新技術の開発	大橋正孝	11
	安全・確実・効率のよいシカ管理のポイント	岩崎秀志	14
	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	山根正伸	16
連 載	研修そして人材育成 第8回 緩急	水野雅夫	20
シリーズ演習林	㉔高知大学農林海洋科学部演習林	鈴木保志	22
連 載	産業界とともにめざす森林再生の未来 第28話 すてきナイスグループ株式会社・ナイス株式会社	ナイス株式会社 広報室	24
技術者コーナー	国産材の利用促進と安定供給に向けた取組	渡邊 聰	26
報 告	25. 林木育種の現状	森 陽介	30
報 告	トドマツ人工造林の徹底したコスト削減～下刈2回刈を1回刈へ	坂本祥乃	33
	第26回『学生森林技術研究論文コンテスト』受賞論文の紹介 奥日光における50年間の森林植生の変化	丸山諒子	34
	垂直写真で計数した混芽数によるブナ二次林の種子生産量推定	青木美和子	34
	旧薪炭ブナ林におけるクワカミキリの食害分布と 用材としての試験伐採	杉谷静流	35
	陽樹冠の大きさが胸高直径とその成長量に与える 影響と密度管理、選木への利用可能性の検討	原口雅人	36
本の紹介	ものと人間の文化史 176 櫻（けやき）	三浦 覚	36
木になるサイト紹介	森林土壤博物館	内田信平	37
3.II震災の記憶と復興	気仙沼風待ち復興検討会の取組（上）	林野庁	38
統計に見る日本の林業	保安林制度と山地災害への対応		
ご案内等	日本農業遺産、世界農業遺産公募 29／協会からのお知らせ 39／木の建築フォラム（特別講義） (40)／鳥獣被害対策コーディネーター等育成研修会開催 (40)／2016森林・林業・環境機械 展示実演会 (40)／G空間EXPO 2016 (40)／羅森盤通信 (41)		



〈表紙写真〉

『シカ誘引用自動給餌機』（静岡県富士宮市） 大橋正孝氏 撮影

冬は、寒さや雪でシカの利用できる餌が少なくなるため、給餌により誘引して捕獲をするのに適した季節です。「でも、寒い中の作業は大変で危険だな。」こんな声から、作業がしやすく安全な場所・時間にシカを誘引して捕獲をサポートしてくれる自動給餌機ができました（本誌P.11-13 参照）。

（撮影者記）

シカ管理の革新をめざして

国立研究開発法人森林総合研究所 研究ディレクター
(生物多様性・森林被害研究担当)
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1
Tel 029-829-8217 Fax 029-873-3799
E-mail : koizmy@affrc.go.jp

宮城県生まれ。北大時代にエゾシカ分布の取りまとめに参加したことがシカ研究を始めるきっかけとなる。林業試験場(現、森林総合研究所)に就職し、シカの個体群動態の研究に従事する。ハンターの間では、「分析用の材料」と言いながら、頭骨や胃内容物、生殖器や体毛など「要らない部分」を集めて回る変な研究者と不審がられた。「オヤジ獵師」としてディアハンティングに精進している。



こいづみ とおる
小泉 透

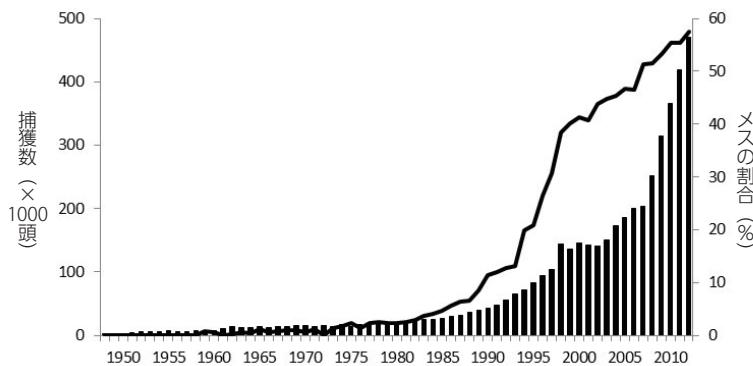
●はじめに

林野庁は1999年度から全国約14,000個所において森林の現況を調査する「森林生態系多様性基礎調査」を実施している。第3期(2009~2013年度)報告によれば、全実施地点数の22%でシカによる被害が報告されている。調査地点の中にはシカが生息していない地域が含まれることから、実際の被害発生率はさらに高くなると考えられる。被害は人工林から天然林へ拡大し、天然林ではシカの採食により天然更新が進まず、下層植生の後退により生物多様性も影響を受けるようになり、表土の流出等は国土保全上の問題として指摘されるようになってきた。森林生態系は動的な安定状態を保つことによりさまざまな機能を発揮し、かつてシカは森林に適度なかく乱を与える「生態系エンジニア」として機能していたが、高密な状態が長期に続くことにより森林生態系が本来持っている自己修復機能(レジリエンス)を超えるほどの大規模な乱を引き起こしつつある。

●シカを増やした

気候変動にともなう暖冬化や捕獲の担い手である狩猟者の減少と高齢化、など「シカが増えた」いくつかの原因が指摘されている。しかしながら、戦後の鳥獣行政をたどってみると、シカは「増えた」のではなく、政策として「増やした」ことが分かる。

終戦当時、現在とは異なりシカは絶滅の恐れがあり、1947年には個体数の回復を図るためにメスジカは狩猟獣からはずされた。その後、狩猟ブームが到来したことから



▲図① シカの捕獲数（棒グラフ）とメスの割合（折れ線グラフ）
(1948～2013年度)

シカの捕獲数は徐々に増加していくが、メスジカの捕獲は学術または被害防除目的に限られ、その割合は1990年に至るまで全体の10%にも満たない状態が続いていた（図①）。メスジカの捕獲は厳しく制限されていたのである。

一方、シカは地域を問わず繁殖力の強い動物である。メスは、栄養状態がよければ、生後16ヶ月ほどで70～80%の個体が妊娠する。満2歳以上の妊娠率は90%を超え、10歳を超えても妊娠率は低下しない。1産1仔であるが妊娠率が高いことから、自然増加率は20%に達すると推定される。これは、捕獲を行わなければ、4～5年で個体数が倍になる高い率である。また、シカは一夫多妻のハーレム型の繁殖をするため、1頭の優位なオスを取り除いても、次位のオスがメスグループを占有してしまい、オスの捕獲によってメスの妊娠率を低下させることはできない。シカを減らすのであればメスを集中して捕獲する、というのは世界的なシカ管理の原則である。1947年の決定は妥当だったと考えるが、保護から制御への政策転換が遅れたように思われる。保護期間におけるシカの動向を十分にモニタリングしなかったことが原因であり、これは現在も戒めとすべき点である。1990年代後半から、メスジカの捕獲を含め、シカ捕獲に関する規制は次々と緩和され、2013年度の全国の捕獲数は約47万頭に達したが、メスジカの捕獲割合は60%に留まっており、メスジカの捕獲を中心にさらに捕獲を強化する必要が生じている。

●シカ管理を取り巻く動き

環境省と農林水産省は、2013年12月に「抜本的な鳥獣捕獲強化対策」を発表した。「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」という目標が注目されたが、ここでは対策のための体制整備についてみてみよう。森林域における管理では、「国有林における防護柵の設置や、くくりわな等による捕獲の実施に加え、シャープシューティング等高度な捕獲技術の実証等の取組を推進する。森林整備事業（公共）において、広葉樹の植付等の生息環境の整備に加え、パッチディフェンス等

の高機能な防護柵の設置、ニホンジカ監視施設の整備、被害森林におけるニホンジカ等の誘引捕獲・処分等の取組を推進する」ことが求められており、捕獲技術の高度化、防護柵の高機能化が課題とされている。

2014年には、いわゆる「鳥獣保護法」の一部が改正された。ここでは、以下の3点に着目したい。第1に、法律の名称が「鳥獣の保護及び管理並びに狩猟の適正化に関する法律」となった。これにより、同法は「鳥獣保護管理法」と略称されるようになった。条文では、鳥獣の保護は「その生息数を適正な水準に増加させ、若しくはその生息地を適正な範囲に拡大させること又はその生息数の水準及びその生息地の範囲を維持すること」であり、鳥獣の管理は「その生息数を適正な水準に減少させ、又はその生息地を適正な範囲に縮小させること」と定義されているが、これには現在でも異論が多い。シカの管理を含むワイルドライフマネジメントは、本来、対象とする生物の個体群とそれを取り巻く社会経済状況を勘案して、保護から駆除（制御）に至るいくつかの手法を柔軟に施すのが原則である。法律の条文としての制約は認めるものの、^{かじ}鳥獣保護法時代に保護から管理への舵^{かんが}の切り替えが後手に回ったことを鑑みれば、保護と管理に垣根を設けるような運用は避けたいところである。第2は、指定管理鳥獣捕獲等事業の創設である。環境大臣が定めた鳥獣（指定管理鳥獣、現在はシカとイノシシ）について、都道府県又は国は集中的かつ広域的に管理を図るための捕獲等をする事業（指定管理鳥獣捕獲等事業）を実施することができるようになった。①捕獲等の許可が不要となり、②一定の条件下で夜間銃猟が可能となる、等の規制緩和の他、事業評価を行いメリハリのある捕獲を推進することを目的としている。第3は、認定鳥獣捕獲等事業者制度の導入である。都道府県知事は、鳥獣の捕獲等に係る安全管理体制や従事する者の技能及び知識が一定の基準に適合している場合には、鳥獣の捕獲等をする事業を実施する者を認定することができるようになった。こうした事業者制度は、従来の捕獲の慣例を乱すものとの批判もあるが、認定鳥獣捕獲等事業者は地域の捕獲の担い手であり、ワイルドライフマネージャーとして将来にわたって機能することが期待されている。さらに、2016年には森林法の一部改正が行われ、鳥獣による被害を防止する必要のある森林（鳥獣害防止森林区域）では森林経営計画に鳥獣害防止に関する事項を明記することが認定要件となり、防護柵や捕獲等の被害防止措置を確実に実行することになった。

これら一連の動きをみると、シカによる森林被害の深刻化を受けて、対策にブレイクスルーが求められていることが分かるが、それはどのように具体化したらよいのだろうか。シカ捕獲の例についてみてみよう。

●きちんとシカを獲る

富士山南麓（静岡県側）の富士山国有林では、2011年度から静岡森林管理署を中心に、新しいタイプのシカ捕獲に取り組んでいる。新しい、というのには2つの意味

がある。1つは、抜本的な鳥獣捕獲強化対策に示されたシャープシューティングや誘引捕獲等といった捕獲手法を試みている点であり、もう1つは、地元自治体や農林業者団体、森林総合研究所、静岡県農林技術研究所森林・林業研究センター、NPO法人若葉等さまざまな機関や団体が参加している点である。富士山国有林では2011～2015年度の5年間に、年度毎に捕獲エリアは若干変更したが、約4,400haで1,600頭近くを捕獲した。特に、2011年度から捕獲を続けている地区（約1,500ha）では5年間で743頭を捕獲した結果、個体数を表す指標は2011年度から2015年度の間に1/5以下に減少した。「きちんと獲ればシカは減る」というのが5年間の実感である。確かに、シャープシューティングや誘引捕獲の捕獲効率は高かったが、誘引が困難な場所や時期には伝統的な忍び猟やくくりわなも採用した。単なる捕獲手法だけの問題ではない、というのが関係者の共通した認識である。シカ捕獲の原則を巡って関係者の議論は継続中であるが、きちんとシカを獲るために6つのルールを守ることにしよう、というのがひとまずの結論である。6つのルールとは、（1）安全な捕獲、（2）確実な捕獲、（3）効率的な捕獲、（4）効果的な捕獲、（5）継続的な捕獲、（6）事業と連動する捕獲、である。

「安全な捕獲」では、事故の可能性を徹底的に低くすることと、万一の事故に対する高い対応力を心がけている。詳しくは本号の特集中でも紹介されているが、射手と捕獲個体の回収者を別働とするなど作業体系を見直し、大量出血に対応した救急法を修得する、などの対応を行っている。「確実な捕獲」では、獲り逃がしをしないことを目的に、撃つ場合には100%の成功率を、獲り逃がしの危険がある場合には発砲しない判断力を射手に求めている。私たちは「撃つ技量と撃たない器量」と呼んでいるが、実際にも90%以上の成功率を記録している。「効率的な捕獲」では、高い捕獲効率を維持するためにシカの生態や行動の特性を利用している。確実に誘引するための給餌マニュアルを作成し、捕獲数より獲り逃がし数が多くなるため4頭以上の群れには発砲しないなどの手順を定めている（次頁写真①、②）。「効果的な捕獲」では、捕獲の成否を捕獲数の多寡ではなく個体数の低減により判定することとした。そのため、富士山国有林では捕獲の前後にそれぞれ数十台のセンサーカメラを設置し、シカの撮影頻度の変化から捕獲の効果を測定している。「継続的な捕獲」では、企業的な運営を念頭に捕獲にかかる労力と経費のコストを記録しつつ、次年度の予算要求の資料としている。「事業と連動する捕獲」では、森林整備事業に合わせてシカ管理を計画するなどの連動性を確保し、あわせて路網整備ではシカ捕獲の利便性も考慮するなど、共通してインフラ整備を進めるようにしている。

●おわりに

ここでは、きちんとシカを獲るために私たちが心がけている6つのルールについて紹介した。もちろん、ルールは実施体制を無視しては成り立たない。富士山国有林に



▲写真① 誘引のための給餌
給餌人は、同じ時刻に、同じ服、同じ車で給餌場を回り、同じ量だけ給餌する。



▲写真② 誘引されたシカ母子
給餌パターンを学習させることにより、シカは給餌直後に出現するようになる。

▼表① きちんとシカを獲るための6つのルールと
参加者の分担分野

	捕獲者	調査研究者	森林管理者
(1) 安全な捕獲	■		
(2) 確実な捕獲	■		
(3) 効率的な捕獲		■	
(4) 効果的な捕獲		■	
(5) 繙続的な捕獲			■
(6) 事業と連動する捕獲			■

おけるシカ捕獲に参加している機関・団体は、大きく、(鳥獣行政を含め) 森林管理関係者、捕獲関係者、調査研究関係者、に分けることができる。安全な捕獲、確実な捕獲は捕獲関係者が主体となって進めるべきであり、効率的な捕獲、効果的な捕獲は調査研究関係者の分担であり、継続的な捕獲、事業と連動する捕獲は、森林管理関係者が実施主体となる必要がある(表①)。

狩猟者の高齢化と数の減少は今後とも進行すると考えられ、これまでのように参加者のほぼ全員が銃器を携帯しグループごとに捕獲を自己完結させる捕獲手法は、近い将来に実施困難になるのではないかと思われる。これからのシカ捕獲は、捕獲に関わる諸々の作業を合理的に分割し、それぞれの担当者に明確な作業目的を与えるという組織完結型へ進めていく必要がある。銃器を持たない人が銃器を扱う人を支える、というイメージである。

富士山からは、これからも革新的なシカ捕獲に向けてさまざまなアイデアが出てきそうである。それらについては、また機会をいただき紹介したい。 [完]



『北の魔女ロウヒ』

●トニ・デ・ゲレツ・作
●バーバラ・クーン・絵
●発行
●さくまゆみこ・訳
●対象
●あすなろ書房
●小学校低学年から
●二〇〇三年

子どもにすすめたい「森」の話

—1冊の本を通して

フィンランドの人々と森林
～カレワラの森（下）～やま した ひろ ぶみ
京都教育大学教授 山下宏文

この絵本は、フィンランドの叙事詩「カレワラ」の中にポポヨラの女主人ロウヒが月と太陽を隠してしまい、それをワイナミヨイネン（本絵本ではワイナモンネン）が解放するという話があるのだが、その部分を基にして話を創作している。

北の魔女ロウヒが、雪の朝、スキーで出かけると、ワイナモンネンが石に腰を下ろしてカンテレ（フィンランドの伝統的楽器）を弾いていた。森のけもの、鳥、魚や林の木々までじっと耳をかたむけている。やがて、月がシラカバの梢、太陽がマツの梢まで降りてきた。ロウヒはいたずら心を起こし、猛々しい鶯に姿を変え、月と太陽をつかんで飛び去り、月と太陽をあかがね山に閉じ込めてしまった。地上は真っ暗になり人々は寒さに震えた。ワイナモンネンは鍛冶屋に金の月、銀の太陽を作つてもらつたが役にたたない。ワイナモンネンと鍛冶屋は、ロウヒを捕らえるために鉄の首輪と鉄の鎖を作り始める。するとそれを見つたロウヒは、慌てて月と太陽を

解放し、世界に再び昼と夜、そして季節が戻つたのだった。
「だれもがさわやかな夏が来るのを願つているのに、わたしは恐れています。わたしは皮を剥がされ、茂った枝が折られてしまうのです。こどもたちはわたしに近づいて、ナイフで切りつけ樹液をとるし、牧者はわたしの白い帯を剥がして、柄杓やいちごの籠をつくります。娘たちはわたしの下に寄つてきて、湯浴みの小枝を折り取ります。開墾のときには、切り倒され、薪にするために裂き割られるのです。」

こどもたちが樹液をとるのは飲用のためであろう。また、樹皮は水を通さないので屋根の下地材や魚網の浮きなどに利用された。染料としても利用されている。トーベ・ヤンソンの「ムーミン」では、シラカバの樹皮を焚き付け用にピ

クニックに持つて行つている。

このようにシラカバはフィンラン

ドの人々が生活の中で様々に利用してきた樹木である。それだけを込めてシラカバの木で作られたものである。前回紹介した『カレワラ物語』では、シラカバの嘆きを次のように述べている。
「だれもがさわやかな夏が来るのを願つているのに、わたしは恐れています。わたしは皮を剥がされ、茂った枝が折られてしまうのです。こどもたちはわたしに近づいて、ナイフで切りつけ樹液をとるし、牧者はわたしの白い帯を剥がして、柄杓やいちごの籠をつくります。娘たちはわたしの下に寄つてきて、湯浴みの小枝を折り取ります。開墾のときには、切り倒され、薪にするために裂き割られていることにすぐ気付く。また、その他の樹木の利用について『カレワラ物語』には、トウヒの木の家屋、ボダイジュの床、船材としてのナラ、マツの根の櫂、マツの木の垣根、カエデとトウヒの杭、ハンノキの占いの木切れ、などの記述がある。絵本では、随所に丸太組積造の民家や小屋などが描かれ、室内にある桶や台、ベッドやベンチなども木製である。神話の時代から今日にいたるフ

ィンランドの人々と森林との密接なかかわりが読み取れるのではないだろうか。

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

愛知県森林・林業技術センター技術開発部 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 : norikazu_eguchi@pref.aichi.lg.jp



はじめに

「うわあ！！…危なかった…。」突如道路に飛び出してくるシカ。夜間運転中、このような体験をしたことのある方も多いのではないでしょうか。特に初めて通る道では、一体どこでシカが飛び出してくるか分からぬいため恐怖も倍増です。一方、通りなれた道では、知人からの情報や自らの経験等から、どこでシカが飛び出しやすいのか分かる場合もあります。シカは無作為に存在しているのではなく、何らかのルールに従って存在するようです。

このルールを、捕獲技術の高い狩猟者達は知つており、そのため、他の狩猟者と比べて効率よく捕獲を行うことができると言われています。彼らの知識や経験は、シカ問題が深刻化し捕獲駆除を推進していかなければならない現在、極めて重要です。しかしながら、狩猟者人口の減少や高齢化が問題とされる中、彼らの貴重な知識・経験が失われていくことも懸念されます。

本稿では、シカ存在ルールの解明を目指した愛知県でのシカ研究の経緯と、そのルールを「見える化」してだれでも簡単にシカ出現予測を行えるよう開発したアプリについて紹介します。

シカ存在ルールの解明に向けて

(1) シカ研究の開始

愛知県では 2000 年にシカに関する研究を初めて行いました。当時は被害もまだ少なく、低コス

トの簡易的な防除手法として、使用済み海苔網を用いた防鹿柵を開発しました（小林・熊川 2002）。しかし、それから十数年たち、柵だけでは防ぎきれない地域も増えてきました。守るだけでは根本的な解決にはならないということで、2013 年に「攻める（シカを減らす）ための研究」を開始。シカの生態調査の経験もないままのスタートでしたが、動物生態学に詳しい知人から情報収集を行い、科学論文や各種学会から調査手法を学び、各事務所・各部局・官民・県境を越えて協力を仰ぎ、さらに地元住民とのつながりの深い特定 NPO 法人と連携した結果、研究基盤体制を構築することができました（江口 2013）。

(2) シカ密度推定

シカの個体数調整を行うためには、対象地域におけるシカ密度を知り、どれだけ減らすべきなのか計画を立てなければいけません。近年は全国各地において、状態空間モデルを利用した階層ベイズ推定法により $5 \times 5\text{km}$ 単位でシカ密度を推定する取組が行われています（環境省ホームページ：<http://www.env.go.jp/press/101522.html>）。ベイズによる手法では、値を点で推定するのではなく、範囲（95% 信用区間）で推定します。すなわち、推定の基としたデータに多大な誤差があると、推定範囲もより広くなってしまうのです。野生動物調査には誤差の含まれる可能性が高いため、単一の調査データのみで解析を行うと、推定したいメッシュ内のシカ個体数も数十頭～数千頭と、利用困難な値になってしまい恐れがあります。



そこで本研究では、Iijima et al. (2013) で行われているように、シカ個体数と関係の深い複数のデータを同時に解析に用いることで、各調査データの持つ誤差構造を解明し、シカ個体数の真の値を推定しました。なお、本研究で用いたデータは、シカ目撃効率や捕獲駆除数といった行政データに加え、区画法（対象エリア内のシカを直接カウントする手法）や糞塊法（対処エリア内のシカ糞塊の数をカウントする手法）等によって得られた複数の調査データです。解析の結果、中央値は環境省から提示された値と近く、信用区間の範囲は環境省の値よりもはるかに狭く算出されました。すなわち、より精度高くシカ密度を推定できるようになりました（江口ら 2015）。また今回作成したモデルを用いることで、愛知県内における将来の個体数シミュレーションができ、さらにはシカとカモシカの競合関係も把握できるようになります（Eguchi et al. 投稿中）。

（3）新たな課題

この成果を地域の会合で報告したところ、予想外の反応がありました。この結果はシカ捕獲にあまり使えない、というものです。「 $5 \times 5\text{km}$ メッシュ単位でのシカ密度は、対象地域でどれだけシカを減らせばいいかの指標になるため、例えば行政が扱うのならば利用しやすい情報だと思う。ただし、実際に捕獲する我々にとって、 $5 \times 5\text{km}$ は範囲が広すぎるため、決して使いやすい情報とは言えない。」という理由でした。

多くの狩猟者には、各々縄張りのようなものがあり、その中でシカの捕獲や駆除を実施しています。そのため、彼らが欲しているものは、自分達の縄張りの中のどの辺りでシカが出やすいか、という情報です。 $5 \times 5\text{km}$ の情報では、複数の縄張りを含んでしまうばかりでなく、場所によっては複数の獵友会の区域までも含んでしまいます。より狭い範囲でのシカ出現予測という新たな課題を突き付けられました。

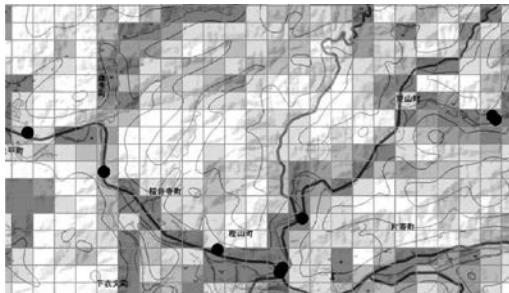
（4）シカ出現予測

そこで、シカの行動パターンを細かく調査するために、GPS首輪による追跡調査を計画しました。

特に調査労力を省力化するため、首輪のGPS情報を、首輪→アルゴス衛星→インターネットと経由して収集できるGPS-アルゴス首輪に着目しました（江口ら投稿中）。多数の関係者の協力を得ながら開始したGPS首輪調査でしたが、多くの困難もありました。例えば、1年がかりで初めて捕獲しGPS首輪をつけて解き放った個体が、短期間のうちに地元狩猟者に捕獲されてしまうという事故が代表的です。しかし、2013年からの3年間で11個体分のGPS首輪データの取得に成功しました（写真①）。

次に、得られた調査データを基にして、どのような環境でシカが出現しやすいのかを解析しました。ここで問題となるのは、 $5 \times 5\text{km}$ 以下のどのスケールで解析するか、ということです。現在利用できる最小スケールは $10 \times 10\text{m}$ ですが、その場合、 $5 \times 5\text{km}$ あたり25万という膨大な数のメッシュを含んでしまいます。メッシュの細かさとデータ量との関係を検討した結果、 $250 \times 250\text{m}$ メッシュぐらいが適当ではないか、ということになりました。GPS首輪等の各種調査データと、植生や標高・傾斜など各種GISデータとを重ね合わせ、階層ベイズモデルを用いて解析した結果、 $250 \times 250\text{m}$ メッシュ単位でどこにシカが出現しやすいかというシカ出現予測モデルを作成できました。

続いて、この予測モデルが実態に即しているかの検証です。愛知県東部地域において、2015年1月から関係行政職員や森林組合職員を対象に、シカ目撃箇所の情報を収集し、モデル検証のためのデータとしました。関係者の協力により数百件のアンケート結果を集めることができたのですが、モデルの予測と比較したところ両者はあまり一致していませんでした。地元狩猟者にも確認してもらったのですが、予測と実感も一致しないという

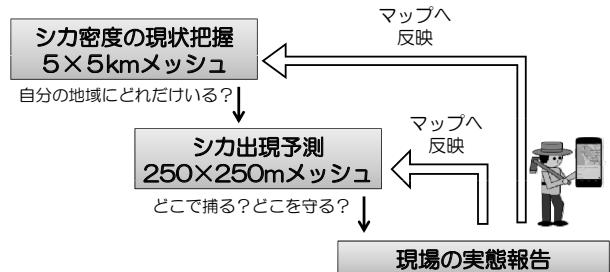


▲図① シカ出現予測図の例（愛知県岡崎市）
色の濃い部分は出現可能性の高いメッシュであり、点はアンケートによる目撃箇所である。

ことでした。そこで改めて、GPS 首輪データを精査しました。すると、シカの行動には、日中は森林地帯、夜間は農地近辺で行動するというパターンがあることを確認できました。つまり日中と夜間のデータをまとめて解析してはならなかったのです。改めて日中（7:00～19:00）と夜間（19:00～7:00）で分けてシカ出現予測モデルを作成し（江口ら 2016），アンケート結果と重ね合わせたところ、今度は予測とアンケート結果とが見事に一致。ついにシカ存在ルールを突き止めることができました（図①）。

シカ害対策支援アプリの開発

この成果を地域に還元するため、共同研究者である特定 NPO 法人穂の国森林探偵事務所（愛知県新城市）、（株）マップクエスト（愛知県豊橋市）と共に、シカ害対策支援アプリ「やるシカない！」を開発しました。このアプリでできることは主に次の 2 つ。①どの地域にシカが多いか分かる 5km メッシュ単位の「密度マップ」の閲覧、②地域内のどこにシカが出やすいか分かる 250m メッシュ単位の「予測マップ」の閲覧です。また、本アプリの特徴は ICT を用いることで実現した「双方向」な点です。アプリと同時に開発したシカ目撃 Web アンケートにより、現場のシカ情報を増やし、マップを隨時更新していく予定です。アプリ及び



▲図② アプリ機能の概略、双方向のやりとりにより現場の実態をマップに反映できる

Web アンケートは、愛知県森林・林業技術センターのホームページ (<http://www.pref.aichi.jp/soshiki/shinrin-ringyo-c/deer-existence-app.html>) より利用できます。このアプリを使った結果、初めての場所でもシカを捕獲できた、という報告もありました。なお、このアプリは利用者全員で作り上げるものであり、利用し報告するほど精度が高くなっています。そのため、今後より多くの方に活用してもらいたいと考えています（図②）。

今後の展望

本アプリは、2016 年 6 月現在、愛知県の中山間部のみで利用が可能です。しかしながら、各種調査データや、アンケートの協力体制があれば、他地域でも作成することができます。今後はこのマップ精度のさらなる向上を図るとともに、他地域でも利用できるよう拡張し、各地での効果的なシカ害対策に貢献したいと考えています。

謝 辞

この研究の一部は、生物系特定産業技術研究支援センターの「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業（うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立）」及び JSPS 科学研究費補助金（No.26450221）の支援を受けて実施しました。
(えぐち のりかず)

《引用文献》

- 江口則和：暗中摸索のシカ調査～準備編、森林科学 69, 44-45, 2013
 江口則和、石田 朗、山下 昇、高橋 啓、鈴木千秋、岡田良平、佐藤亮介：愛知県東部地域におけるニホンジカの個体数指標の推定、中森研, 63, 21-26, 2015
 江口則和、石田 朗、山下 昇、高橋 啓、鈴木千秋、佐藤亮介：GPS -アルゴス首輪を用いたニホンジカの行動特性の評価、中森研, 64, 25-28, 2016
 Iijima H, Nagaike T, Honda T : Estimation of deer population dynamics using a bayesian state-space model with multiple abundance indices, J Wildlife Manage 77, 1038-1047, 2013
 小林元男、熊川忠芳：ニホンジカによる被害実態と防除法の確立、愛知県林業センター報告, 39, 1-8, 2002

新しい捕獲体制づくりのための新技術の開発

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
(前・森林・林業研究センター森林育成科イノシシシカ研究チーム上席研究員)
〒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

全国各地で拡大、深刻化するニホンジカによる森林被害を解決するには、シカが増える以上の捕獲圧を掛け、全体の個体数を減らす必要があります。しかし、これまで捕獲を担ってきた銃猟者は年々減少し、静岡県では15年間で半減（銃猟者数：2000年6,183人→2015年3,219人）し、高齢化が進んでいます（県内狩猟者に占める60歳以上の割合：2015年68.1%）。また、旧来の巻き狩りによる捕獲効率は0.06～0.12頭／人日（2005～2014年、伊豆地域）と、10人で1日猟を行っても1頭しか捕れないほど低いことがわかつきました。このため、今後は少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取り組みやすい技術や道具の準備が必要です。

技術開発のポイント

さらに、2007年（伊豆地域は2004年）まで約60年間にわたるメスジカの禁猟施策の影響などにより、生息しているシカの性比はメスに偏っている（狩猟アンケートによる目撃割合：60～63%）にも拘わらず、捕獲頭数に占めるメスの割合は43～48%と低いことがわかつきました。一夫多妻制のシカを効率よく減らすには、仔を産むメスを捕獲して、増加を抑制することが有効です。このため、まずメスを捕獲する技術に着目し、検討・開発を行ってきました。

一方で、被害が発生している現場では、設置が簡単でメスに限らず特定の加害個体を確実に捕獲する技術が求められます。そこで地中に隠し気付かれにくいくりわなに着目し、捕獲成功率を高める検討を行いま

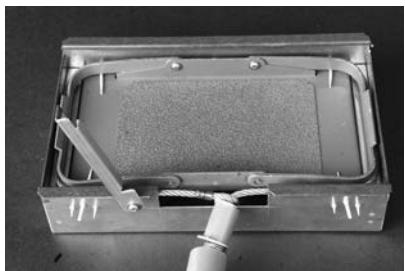
した。

シカ誘引用自動給餌機の開発

2012年から富士山国有林で導入された誘引捕獲¹⁾により、伝統的な巻き狩りに比べて一射手一日当たり約40倍となる効率のよい捕獲が可能であることが実証されています。しかし、誘引捕獲では、捕獲を実施する約2週間前から捕獲が終了するまでの期間、毎日決まった人が決まった時間に給餌を行う必要があり、給餌作業の省力化や低コスト化が課題と考えられました。また、ばらまきによる給餌は、捕獲時間外にシカが出没するなどの問題がありました。そこで、2014年度から、農林水産省の「攻めの農林水産業の実現に向けた革新的技術緊急展開事業（うち産学の英知を結集した革新的な技術体系の確立）」による「ローカライズドマネジメントによる低コストシカ管理システムの開発」の一環として、シカ誘引用のヘイキューブ（ブロック状に成形圧縮した乾草牧草）を予め設定した時間帯にだけ蓋を開けて給餌する自動給餌機の設計・製作に取り組みました。1年目は、窒素ガスを使ったエアーシリンダーにより蓋を上下に開閉するタイプを試作し、給餌頻度はバッテリーの交換頻度から4日に1度に省力化出来ましたが、ガスボンベが必要など、重く（75kg）、嵩張るなど、実用性で課題が残りました。

そこで2年目は、地元静岡のメーカーのラジコン用モーターとバッテリーを活用して、これに合うギアを設計製作し、蓋も回転スライド式に改めることで省電力で十分なパワーが確保できました。この結果、給餌頻度は10日に1度（給餌タンクの容量によるもので、バッテリーは2ヶ月以上交換の必要なし）となり、作業負担を90%以上低減し、製造コストも約2分の1

1) 給餌場にシカを誘引し、給餌場間を車で移動しながら、メスの小群のみを対象として群れの優位なメスから狙撃する捕獲技術。



▲写真① 捕獲成功率 95%！の新型足くくりわな「空はじき知らず」（左）とわな作動後（右）

に抑えられました。モーターやバッテリーはインターネットで手軽に安価で購入して交換が可能で、ランニングコストもバッテリーの充電に必要な電気代以外はほとんど掛からないと試算されました。さらに、総重量が約3分の1（75kgから27kg）に大幅に軽量化され、一人でも運搬・設置可能（設置時間は1人で約10分/基）となりました。現在、販売に向け、最終的なテストを繰り返し、仕上げを行っています（本号表紙写真を参照）。

柵とくくりわなでシカを効率よく捕獲する

GPS首輪を装着したシカの行動追跡により、森林に隣接して広大な牧草地が広がる富士山西麓地域のシカは、昼間は森林内で過ごし夜間は牧草地を集中的に利用していること、給餌による誘引効果は低いことなどが明らかになっていました。そこで森林と牧草地の境界付近にシカの移動ルートを遮る方向で総延長1,720mの簡易なネット柵（ポリエチレン製、10cm網目、高さ2.0m）を断続的に設置し、シカの移動ルートを柵の切れ間や端部に集中させてくくりわな²⁾で効率的にシカを捕獲できるか検証を行いました。その結果、延べ83日間（79晩）で99頭を捕獲し、作業者一人あたりの捕獲効率は、同地域の巻き狩り捕獲の約4.5～9倍、柵のない場所でのくくりわなによる捕獲と比べても2.3倍と効率よく捕獲することができました。捕獲は、経験の浅い私たち県の職員が行いましたが、シカの利用場所が集中するため、わなの設置場所の選定が易しくなり、同じ場所で繰り返し効率的な捕獲が可能でした。一方で、捕獲効率は、捕獲の時期によって大きく変動し、12月は8～9月の2倍以上になり、効率的な捕獲を行うには、捕獲時期の選択が重要であることがわかりました。捕獲効率の変動は、ライトセンサス³⁾によりカウントしたシカの牧草地への出没頭数の季節変動と符号し、当該地域では、初冬期（12月）と春期（4月）が捕獲適期であることがわかりました。より効率的な捕獲を行うには、シカ

が多い時期や場所を事前に調べたうえで捕獲を実施することが有効と考えられました。柵によりシカを誘導する技術は、日周行動や季節移動など、シカが一定の方向に移動することが確認されている地域の移動ルート上で利用でき、伐採地やゴルフ場などでは、周囲の防除フェンスなどと組み合わせることで同様の捕獲が可能で、汎用性が高い技術と考えられます。

くくりわな「空はじき知らず」の開発

くくりわなによる捕獲試験を繰り返し行う中で、わなが作動しても足にワイヤーが掛からず捕獲できない「空はじき」が高い頻度で発生することがわかつてきました。また、他の種類のくくりわなを試した試験でも同様の空はじきが発生することが報告されています。空はじきは、単にそのときの捕獲効率を下げてしまうだけでなく、経験したシカがわなに対して警戒心の高い捕獲し難いシカ＝「スレたシカ」になり、その後の捕獲効率にも影響があると考えられます。また、被害の現場では、特定の加害個体を確実に捕獲して取り除きたいことから、空はじきの発生を抑えた作動時の捕獲成功率が高いくくりわなの開発に取り組みました。空はじきの発生現場での検証や映像解析などにより発生の原因を探った結果、動物がわなの端を踏んだときに作動してしまうことが多いことがわかつてきました。このため、端部を踏まれても作動（空はじき）しないように改良を重ね、実証試験を繰り返した結果、空はじき率が改良前の約13分の1（4.9%）となる捕獲成功率が高いわなができました（写真①）。

当該わなは、2015年10月に共同研究先であるわなメーカーの（有）渡部製作所と共同で特許出願を行い（特願2015-199713），現在「空はじき知らず」として同メーカーより製品化、販売を開始しています。なお、改良前の製品や他のメーカーの同じタイプのわなについても、対策を行うことで空はじきの発生を抑えることができます。

シカ誘引式首用くくりわな開発

近年、全国各地で、汎用性の高い足くくりわなが普及し実績を上げています。しかし、足くくりわなは、わなを設置する場所を選定する技術が必要など、経験の浅い人が直ぐに実績を上げることは難しく課題とな

2) 動物の通り道に穴を掘りワイヤーのくくり輪を設置して、動物が穴の内側を踏むとばねが作動してくくり輪を締め上げ足を捉えて捕獲するわな。

3) 夜間、低速で走行する車からスポットライトで周囲を照射して個体数を計測する手法。



▲写真② 「メスジカ・幼獣捕獲用誘引式首用くくりわな」(左・中)とわなに掛かったニホンジカ(右)

っています。また、ツキノワグマを誤って捕獲する、厳冬期には作動部が凍りつく、土が凍結してわな用の穴が掘れないといった課題も抱えています。そこで、これらの足くくりわなの課題をカバーするわなとして、草食動物用のヘイキューブでシカを餌付けてから捕獲する「誘引式首用くくりわな」⁴⁾を新たに考案、開発しました(写真②)。

1月に富士山南麓(標高約1000m)約1km²のエリアで、開発したわなを1日あたり平均で9.5基延べ33日間設置した結果、24頭のシカを捕獲する良好な結果が得られました。餌を食べようとシカの方からわなに寄ってくるために、設置場所を決める時間が掛からず、地面を掘らずにすむので、地面が凍結していても設置でき、作業性がよいのが利点です(作業時間8±2分)。一方で、見えないように隠す足くくりわなと違うため、十分に餌付けをして警戒心を取り除いてから捕獲を行うことがポイントとなります。

誘引式首用くくりわなは、クマの誤捕獲が回避できるなど、足くくりわなが使いにくい条件下での活用が期待されるほか、締め付けを防止する金具により首を絞めてしまうことはなく、捕獲したシカを調査用に活用することも可能です。また、GPSによる行動調査から、解放地の草が枯れてしまう冬はシカが林内で過ごすことが多くなることがわかっています。このわなは初心者でもわずかな手間で設置できることから、今後は冬に伐採作業などで山に入る森林作業者が使用して捕獲に取り組むなど、新しい捕獲従事者の獲得につながることが期待できます。現在、わなメーカー(共



▲写真③ シカ捕獲ハンドブック くくりわな編

同研究先の(有)オーエスピ一商会)からテスト販売され購入が可能となっています。ただし、くくり輪の直径が12cmを超えて掛けることが禁止されている(規制緩和されていない)地域では、使用することができませんので注意が必要です。

今後の活用に向けて

静岡県では、森林関係者に開発した技術を普及し捕獲に取り組んでもらうため、「シカ捕獲ハンドブック くくりわな編 2016年3月改訂版」を作成しました(写真③)。森林・林業研究センターのホームページ(<http://www.pref.shizuoka.jp/Sangyou/sa-850/sikahokaku.pdf>)から閲覧、ダウンロードできますので是非ご活用ください。

(おおはし まさたか)

4) 角がないメスの成獣や幼獣を対象としたわな、締め付け防止金具により首は絞めない構造のもの。

安全・確実・効率のよい シカ管理のポイント

岩崎秀志

NPO 法人 若葉（鳥獣保護管理捕獲コーディネーター）
〒424-0828 静岡県静岡市清水区千歳町5-18
Fax 054-352-0013 E-mail : hidehoken@ai.tnc.ne.jp



はじめに

今、時代が変わろうとしています、捕獲事業がスタートしたからです。

アメリカやヨーロッパでも現在はプロのハンターによってシカの生息数を管理しています。獣害被害に悩む日本でも同じ様になると思われます。専門業者に適正な対価を払うのが最も安く確実で安全だと言われているからです。

シカを魚に、猟師を漁師に置き換えて考えていただくと解りやすいと思います。もしあなたが、海にいる魚を管理しようとした時に、岸壁にいる趣味の釣り人に声をかけますか？「釣り人が減った？高齢化した？」とかはあまり関係の無いことのように思えます。少数でも漁船と網を持った群れごと魚を捕獲する漁師にお願いしたほうが管理につながるはずですよね！シカも同じです。

日本の本質的な問題点は専門のシカ捕獲業者がほとんどいないことだと言われているのです。

皆さんは「NPO 法人 若葉」という捕獲法人をご存知でしょうか？一言で言うなら、「依頼された捕獲事業成功率 100% の事業体」です。

これは、アメリカの No.1 捕獲団体である NPO 法人 ホワイトバッファロー Inc. のうたい文句と同じであり、実はこの団体での捕獲手法・人選・捕獲具を日本版に試行錯誤しアレンジして実行したのが「NPO 法人 若葉」なのです。

真似は可能か？

YES です。そもそもアメリカの手法を我々が真似たのです。すでに我々から技術を学んだ組織も大きな成

果を挙げています。

ただし、表面だけ真似た所はことごとく失敗しており、本質を学び適正な訓練をすることが重要になります。

「誘引狙撃法」とは

アメリカで絶大な捕獲効率と捕獲効果を誇る「シャープシューティング」と言われる管理捕獲手法を日本の法律に合わせてローカライズドマネジメント¹⁾の考え方から組み直したもののが「誘引狙撃法」です。現在は誘引狙撃法から発展した狙撃方法も各種あります。

これらを行った地域で代表的なのは富士山国有林のひと穴地区で、わずか4年でシカの生息頭数8割減を達成したことがカメラトラップ法で確認されました。他の依頼された地域も例外なく生息密度減をしています。

有効な捕獲手法の共通点

一般的な銃捕獲は群れの一部しか捕獲できず、学習したシカを増やす結果になります。これではシカの管理は進みません。ローカライズドマネジメントの理論を実践し、シカを減らすには漫画のゴルゴ13のように撃つことです。ゴルゴ13はターゲット以外の目撃者もすべて撃ち、自分の射撃方法を誰にも悟られないようにします。もしそれが不可能なら絶対発砲することはできませんよね！シカの管理も同じなのです。捕獲方法をシカに学習させないことが生息密度を半数以下にするポイントなのです。そのためにはシカの頭頸部を一撃で撃ち抜き即倒させることが重要になります。

複数いる場合はまず群れのリーダーから頭頸部を撃

1) 特定の区域に集中して強い捕獲圧をかけてシカの生息しない空白地域を局所的に作る管理方法。



◀写真① 狙撃練習（高精度で低反動の小口径のライフル弾）

右側の小口径ライフル弾は口径が6mm、薬莢の長さは僅か38.5mmです。大口径のライフル弾は一般的に口径が7.62mm、薬莢の長さは63mm以上が好まれ、写真の左側のものは66.5mmあります。

近年反動が軽いとのうたい文句で販売されているものでも51mmもあり、連続頭頸部狙撃には不向きでした。



ちその場に即倒させます。リーダーが一歩も逃げないと他のシカはその場にしばらく留まる習性があります。その習性を利用して残りを捕獲することにより群れを全滅させる手法です。

「群れ全体を捕獲できない」と判断した時は発砲を控えシカに学習させないようにします。

これを繰り返した結果が僅か3年で6割減、4年で8割減となつたのです。

安全な捕獲

どんな事業でも安全確保が大前提です。まずは事故が起きにくい捕獲をすべきです。ローカライズドマネジメントの研究で確立された各種狙撃法は1エリアに射手1名で捕獲を行うため仲間を撃つことは勿論、シカの頭頸部を確実に確認して狙い込むことから、シカと人間を間違える心配もありません。大変安全性の高い捕獲手法になります。また、頭頸部狙撃を行うためには射撃練習を十分行い、適正射手と判断した隊員にのみ捕獲を行わせています。具体的には各地域の射撃大会優勝者から選抜した隊員のみとなっています。

確実な捕獲

確実で効率の高い捕獲をするには適正技術と適正捕獲具の組み合わせが重要になります。

ライフル銃7丁装弾21種類・散弾銃4丁装弾14種類の実験結果から有効な捕獲具は「高精度で低反動」の「小口径のライフル弾」が、連続頭頸部狙撃に最も適していることが確認されています。ただし、一般的の大口径ライフル銃や散弾銃のように体でも効くような威力はありませんので、頭頸部を正確に撃ち抜ける技

量が必須となります（写真①）。

3つの利点

頭頸部を撃つことの利点は、生息数管理に有効なだけでなく更に2つの利点もあります。痛みやストレスを感じる前に中枢神経を破壊するため、死んでいく動物たちにも優しいのです。自然保護に厳しいアメリカの推奨捕獲にもなっています。これが1つ目の利点で、もう1点は食用の利点です。頭頸部狙撃したストレス0の肉は別格のジビエ食材となり、各地の品評会で最高ランクをいただきました。命を粗末にすることなく、少しでも食用が進めばと思います（写真②）。

最後に一言

我々は射撃練習により事故の予防を行うだけでなく、事故対応の訓練も行っています。残念ながらヒューマンエラーは0にならないからです。重大事故に発展させない高度な救急法の訓練も重要です。射手の意識を高める効果もあり、安全管理上必須の訓練と考えています。銃を扱う事業ですから他業種以上に安全には注意しなくてはいけません。面白いことに、安全管理を徹底している隊員ほど捕獲率が高いのです。

このような安全・確実な捕獲ができる技術者を育てる時期に来ているのだと思います。

環境省を通じて「鳥獣保護管理捕獲コーディネーター」の我々をご依頼いただければ、ご相談に伺うことも可能です。

より安全で効率的で確実な捕獲に少しでも貢献させていただければ幸いです。

（いわさき ひでし）

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

山根正伸

神奈川県自然環境保全センター 研究企画部長兼自然保護公園部長
〒243-0121 神奈川県厚木市七沢657
Tel 046-248-0323 Fax 046-248-0737 E-mail : yamane.5wxw@pref.kanagawa.jp



はじめに

日本各地の山地ではニホンジカ（以下、シカ）による森林被害が猛烈な勢いで拡大・深刻化している。その中身は、従来の植林木の食害にとどまらず、自然林での過採食による稚樹の更新阻害や林床植生の衰退・消失、その結果生じる土壤流出や動植物相の変化など多様化している。これら被害への対策の切り札として、シカの個体数調整の強化が各地で取り組まれている。

神奈川県の北西部に位置する丹沢山地では、昭和40年代に深刻なシカによる造林地被害が、標高が概ね300～800mの範囲にある山地地域で発生したのに続いて、平成期に入ると標高が概ね800mを超える奥山域でもシカが高密度化し、過採食による自然林への影響が徐々に顕著となり、主稜線でのブナの衰退現象とも複合して、自然環境の劣化が急速に進行・拡大した。これを受け、県は大規模な自然環境調査を実施し、専門家・有識者を交えた有効な対策の検討を踏まえて、シカ保護管理計画（平成13年～）、丹沢大山自然再生計画（平成19年～）を策定して取組を進めている。また、平成19年には水源環境保全税（個人県民税の超過課税）を財源とする「かながわ水源環境保全・再生」施策が始まり、「水源の森林づくり事業」の拡充強化が図られ、隙間の無いシカ管理を柱の一つにすえ、各種被害低減に向けた重層的な事業が展開されている（図①）。

本稿では、これら神奈川県のシカ関連施策において、最近、新たな取組として加わり成果を挙げつつある「捕獲専門職員による捕獲事業」と、水源の森林づくり事業における「森林整備とシカ管理の一体的推進」について紹介する。

捕獲専門職員による捕獲事業

丹沢山地では平成期以降、奥山域の山稜部に、年間を通じてシカが高密度で生息している。これは、この一帯で、平成期に入る前後から暖冬少雪化が進んで、ササ等が優占する草地を冬にも利用できるようになったことに加え、ブナ高木の衰退による草地が拡大したことから手伝って、シカが定着し高密度で滞留するようになったためと考えられている。この一帯は、地形的に急峻かつ遠隔地でアプローチも悪いことに加え、多くの登山者が年間を通じて利用する百名山の丹沢山（1567m）を含む人気のエリアである。このため、地形的な制約や労力面の負担、事故防止などの観点で、通常の管理捕獲実施形態である、10人以上のハンターと猟犬による追い出しによる巻狩りが困難で、計画的なシカ捕獲が停滞していた。

そこで、野生動物の生態等に関する基礎的知識、シカ捕獲業務に関する技術と経験を持ち、併せて山岳地帯を踏査し捕獲・調査を行う体力がある専門職員を配属し、県自然環境保全センター職員の指揮命令系統の下で、奥山域に適したシカ捕獲事業を展開することとした。

	個体数管理	生息地管理	被害防除
奥山域 標高 概ね800m 以上	ワイルドライフレンジャー 山稜部管理捕獲 県委託管理捕獲	植生保護柵設置(パッチディフェンス) 土壌流出防止対策	
山地域 標高 概ね300～ 800m	県委託管理捕獲		
	水源林整備地 県委託管理捕獲 【森林とシカの一体的管理】	人工林間伐 混交林誘導 防鹿柵設置	
里山域 標高 概ね300m 以下	市町村実施 管理捕獲	藪地解消 誘引物除去 【地域主体の防除対策】	保護柵設置

▲図① 丹沢山地におけるシカ被害軽減の取組模式図

「ワイルドライフレンジャー」と呼ばれる彼らは、平成24年4月に3名が筆者の所属する自然環境保全センターにはじめて配置され、その後2名が増員され、現在は5名が活動している。

レンジャーの業務は、奥山域の山稜部で、忍び猟、待ち伏せ猟、ライフル銃による遠距離射撃（写真①）等の銃捕獲を年間を通じて実施するほか、捕獲計画の立案や効果的で安全な新しい捕獲手法の開発、県が委託している管理捕獲の指導監督にも従事している。

これまでの活動を通じ、累計で739頭を捕獲し、そのうちメスが半数以上を占めている。毎年の捕獲数では、初年度を除いて捕獲頭数が計画頭数を上回っている。特に、取組が進んで経験と技量が向上した平成27年度には、計画140頭の2倍を上回る300頭を捕獲しており、想定以上の実績を挙げている。今後は、これまで試行してきた忍び猟やライフル銃による遠距離射撃等の効果的な捕獲手法を本格実施段階に移し、高密度生息地とその周辺部で捕獲を継続することで、奥山域でのシカの大幅な低密度化が期待されている。

森林整備とシカ管理の一体的推進

丹沢山地の山地域にあるスギ・ヒノキ人工林で

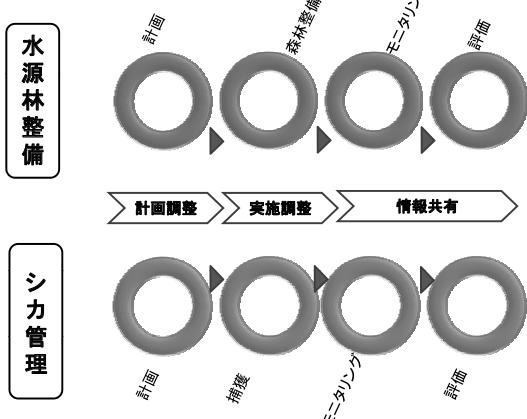


▲写真① ワイルドライフレンジャーによる遠距離射撃の様子

山稜部の対岸斜面等で発見したシカを安全確認後、ライフル銃で狙撃する。

は、水源の森林づくり事業が進められており、森林整備とシカ管理を連携させる取組が始まっている。

神奈川県では、平成7～8年にかけて経験した深刻な渴水を契機に、平成9年度から「かながわ水源の森林づくり」事業を立ち上げ、平成19年からは「かながわ水源環境保全・再生」施策の特別対策事業の一つに加えられ、水源かん養林など森林の持つ公益的機能の高い「豊かで活力ある森林」をめざす取組が進められている。当初



▲図② 森林整備とシカ管理の連携の模式図

計画では、平成 34 年度までに、丹沢山地を中心として設定した水源の森林エリア内の手入れの必要な私有林 2 万 7 千 ha を確保し、平成 38 年度までに延べ約 5 万 5 千 ha にも及ぶ森林整備を目標としている。

この事業では、変化に富み階層構造の発達した林型を目標として、主に林内光環境の改善を促す間伐が実施されている。これまで、平成 19 年度から 26 年度までの累計整備面積は 2 万 4 千 ha 余りに達し、整備遅れの私有林が解消されつつある。

しかし、整備後 5 年以上経過しても下草の回復が不良な林分が丹沢山地では少なくないことがわかつってきた。その原因は、小規模な植生比較柵や自動撮影カメラを使ったモニタリング調査の結果等から、シカの過採食によるものと判明した。つまり、整備地や周辺に生息するシカが林内光環境の改善に伴って再生した下草を絶えず採食することで再生が進まないのである。

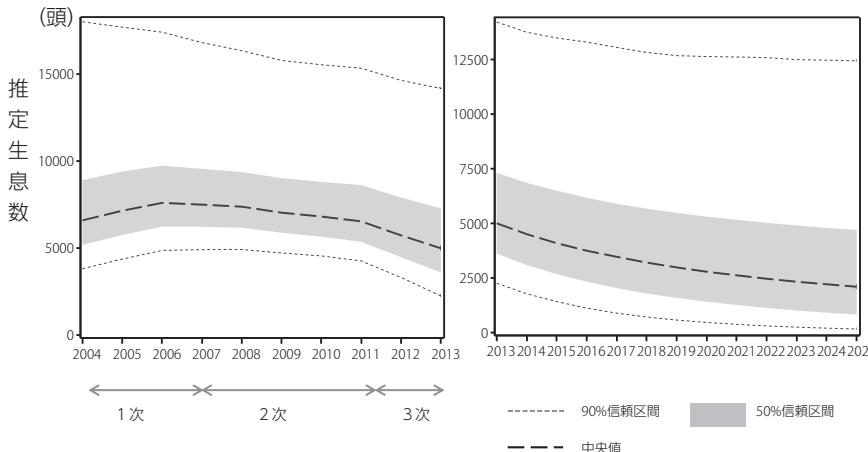
そこで、有効な対策を探る実験的取組が行われた。シカ密度が高く林床植生が乏しい壮齢人工林を選んで、間伐前後にシカ捕獲を組み合わせて実施し、シカ密度を低下させシカの集中利用や過採食を防ぎながら、光環境の改善による下草再生促進を図るものである。この結果、取組後約 5 年で、シカ密度が大幅に減少し、下草も顕著に再生されることがわかった。

この取組は、中長期的には、シカを減らし下草を増やすことで、シカの餌植物資源量に対するシカ生息数（＝相対密度）を少なくして、シカによる下草等への過採食が起こりにくい状態を作り出すことも意図している。一般に、森林被害はシカの密度に応じて発生、激化すると考えられている。しかし、林分スケールでの森林被害が必ずしも密度依存的に起こらないとの研究もあり、餌資源量が乏しかったり隠れ場所が適度に配置されたりする条件下では、シカが低密度でも苗木食害や樹皮食いが発生することが示されている。手入れ不足の人工林を間伐すると、光環境が好転し、下草が乏しい状態から再生し、局所的にシカの餌資源量が急増する。その結果、シカが低密度であっても、周辺のシカが餌場として集中利用することで高密度化したり、シカの栄養状態が改善されたりして増加に拍車が掛かる可能性がある。このため、シカが生息する地域で水源の森林づくり事業のような下草再生を当面の目標とする森林整備で効果を挙げるには、森林整備とシカ捕獲を一体的に組み合わせることが重要なポイントとなるのである。

この取組は、実験的取組の検証や関係者との調整を経て、平成 24 年度より新たに水源林整備個所及び周辺地域でのシカ捕獲を開始する形で事業に組み込まれた。具体的には、水源林整備担当部署とシカ管理捕獲担当部署間で、森林整備とシカ捕獲の計画と実施、シカの生息状況や植生等のモニタリング状況を共有することに加えて（図②）、森林整備用に設置したモノレールを管理捕獲にも活用するなどの相互連携が図られている。この結果、連携した取組を行った場所では、シカの効果的な捕獲が進み密度が低下し、森林整備の効果が発揮されつつある。

取組の成果

本稿で紹介した新たな取組も加わったこともあり、シカの捕獲を継続した場所では、奥山域、山地域のいずれでもシカの生息数が減少し、下草が回復し土壤流出も顕著に減っている。



◀図③ 丹沢山地のシカ個体数の推定結果（左）と第3次計画と同水準の捕獲計画に沿った場合の将来推移予測（右）
図中の1～3次はシカ保護管理計画の計画期間を示す。
(出典：平成27年度神奈川県ニホンジカ管理事業実施計画)

生息数に関しては、丹沢山地のシカ生息頭数を最新の手法で推計した結果をみると、第1次管理計画後から減少に転じ、レンジャー捕獲が加わった第3次計画以降にさらに減少している（図③）。今後、第3次計画と同じ捕獲水準を続けることで、10年以内に個体数は2,000頭程度まで減少し、全体をならすと5頭/km²程度の平均密度となり、森林被害が発生しにくい密度レベルに至ると見込まれている。レンジャー捕獲が主体の奥山域に限った試算では、減少はより顕著であり、効果的な捕獲の継続により、近い将来、低密度状態へ移行すると見込まれている。

一方、山地域に位置する水源の森林づくり事業の整備地においても、シカ管理を一体的に実施した林分等では、捕獲が着実に進展し、シカの生息密度の低下が進み、下草の回復が確認されている。現地では、貧弱だった下草の植被率や現存量が大幅に増加しており、林分構造はシカ管理を実施する前とは大きく異なってきている。しかし、長年に及ぶシカの累積的な影響もあり、再生した植物はシカが好まない種や採食耐性種が主体を占めている場所が多い。今後、シカの低密度状態を維持

することで、周辺から供給される種子や埋土種子等を由来とする稚樹や草本類が繁茂し、ゆっくりと置き換わっていくことが先行研究で示されており、水源の森林づくり事業の整備地においても、この取組を通じて生物多様性の観点でも豊かで活力ある森林が再生していくことが期待されている。

おわりに

シカ被害の軽減には、個体数管理に加え、生息地管理、被害防除の三つの対策をバランスよく、必要な場所で隙間なく継続的に実施することが必要である。本稿で紹介した取組は、過去の取組への検証を踏まえて、個体数調整と他の二つの対策を効果的に組み合わせて順応的に進めてきたものであるが、シカ個体数低減の先にある森林再生には年月が必要で、対策の手を緩めることはできない。また、ここ数年、奥山域においてシカの冬季の主要な餌資源のササが広域に一斉開花・枯死しており、このような予期せぬ自然環境変化への対応も迫られている。丹沢山地におけるシカ被害対策の成否は、この先、10年が正念場になると想っている。

(やまね まさのぶ)

《参考文献》

- 1) 林野庁森林保護対策室：森林における鳥獣被害対策のためのガイド－森林管理技術者のためのシカ対策の手引き－(平成24年3月版). http://www.rinya.maff.go.jp/j/hogo/higai/pdf/gaide_all.pdf
- 2) 山根正伸：奥山に登ったシカ。木平勇吉他編「丹沢の自然再生」(日本林業調査会), 283-311, 2012.
- 3) 神奈川県環境農政局緑政部水源環境保全課：神奈川県水源環境保全再生の取組みについて. <http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f7006/>

研修 そして人材育成

第8回 緩急

学びの場は楽しみたい。受講者は、技術習得を目指して失敗を繰り返すので、厳しいだけでは教える側も辛いのだ。だから、場の雰囲気作りには気を遣う。時には大いに脱線させるが、緊張感は保ちたい。緩め過ぎないリラックスはどうすれば維持できるんだろう？

情けないことに、林業系の研修会につきもののが“私語”だ。座学はともかく、実習では迷惑なお喋りが現れるが、私語をたしなめるのは難しい。場の雰囲気を固くするリスクが高い割に、お口のチャックはすぐに開くからだ。でもほとんどの私語は^{うんちく}の披露なので、前向きに考えれば隠れ指導希望者は少なくないかも知れない。

上記二点に対する得策は未だ持ち得ないが、そこそこ有効な手段としてゲームで遊ぶ。ゲームには雰囲気の緩急による気分転換だけでなく、「競い合いをそそのかす」、「考え方や体の使い方に別の視点を与える」、「思いっきりお喋りさせる」などから得られる効果も期待している。

主催する研修会ではいつもゲームを行い、優勝者に賞品を出す。機材支援をしてくださっているチェーンソーメーカーから提供されるノベルティーは、大いに競争心を^{あお}る。貰えると人は頑張る。勝ち取ることができれば達成感と優越感が得られ、さらなる頑張りを期待できる。教わるだけではなかなか覚えられないことも、「勝つ」や「時間内にクリアする」といった具体的な動機付けでやる気が増す人は多い。ただし、勝負に熱くなり過ぎるとリラックス度が下がるので、適度なクールダウンは必要だ。

例えば、伐倒基礎研修の2日目に行う「ロープワーク5種盛り合わせタイムトライアル」。これは、練習する8種類の結び方の中から、指定された5種類を使って伐倒を模した牽引ロープを設置するというもの。制限時間10分のタイムレースだが、1ヶ所でも結び方や器具の使い方を間違えれば失格。競技者は時間に焦りながら記憶を辿り、絡まるロープに苛立ちながら競技する。10分間の目安になるよう誰もが知ってるBGMを流す。「天国と地獄」、「クシコス・ポスト」、「ふり向くな君は美しい」。運動会でお馴染みの3曲は競技者を緊張させ、ゲームを賑わす効果が大きい(01)。そして、曲が流れ始めた時の反応が受講者の個性を知る手がかりになる。

水平感覚を養うゲームは「NASA」と「ひたすらスライス」の2種類。「NASA」は、直径3cmの丸棒をガイドバーに載せたまま倒さないように動くというもの(02)。棒の長さは10cm、15cm、20cmを用意し、徐々に長くしていく。棒を立てたまま立ったりしゃがんだりすることから始め、林内の斜面で立木をターンしながら、周回コースの最短時間を競う。「ひたすらスライス」は、腰高の伐根を1cm厚くらいでスライスし、切削面の



01

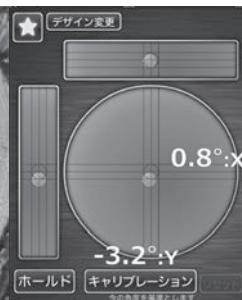
02



03 左



03 右



04



水平を競うもの。計測は水準器アプリを使い（03 左），X 軸 Y 軸のズレ（03 右）の合計が小さい競技者が勝ち。興味深いのは、同じ水平感覚でもこれら 2 種目を制する人がほとんどいないことだ。

屈曲線の精度は「レーザーはお見通し」で競う。受け口で屈曲線を完成させ、定めた距離の目標点とのズレをレーザーポインターで示し計測する。制限時間は 5 分程度にするが、競技者のレベルに応じて、時間を延長し、もしくは制限はせず、精度に集中させる。

受講者の人数が多い時は、チーム戦にすることもある。例えば「シェルターハウス」（04）。各チームにブルーシートと紐を渡し、制限時間内に指定された数種類の結び方を使い、キレイに屋根を張り上げたチームが勝ち。この競技は、チーム内の役割が自ずと分担され受講者の個性が分かりやすい。

指導者研修の言語化トレーニングで「ポジボキャ」 というゲームも考えた。「あ」から始めて、とにかくポジティブ、前向き、明るい、元気が出る言葉を探す。愛してる→イケてる→うれしい→鋭気→OKなど。このゲームは語彙の豊富さと発想の広がりが鍵だ。不思議なことに、ポジよりネガのほうがボキャブラリーが多く、下ネタにすると延々と続くことは、実に興味深い。

ゲームに期待する効果として、「競い合いをそそのかす」ことで達成感や羞恥心を意識させ、集中力を増すことができる。難しいのは、人の集中力は追い詰められると増すが、追い詰めすぎると途切れることだ。だから指導者には緩急をコントロールする技術が求められるが、これがなかなか難しい。「考え方や体の使い方に別の視点を与える」ことで、受講者自身の発見を促すことにつながる。例えば“チェーンソーを水平に構える”では、できなかつた体の動かし方に“棒を倒さない”と意識することで気づくことがある。「思いっきりお喋りさせる」ことで、喋りたがりのストレスを発散させる。ゲーム中は、声援でもヤジでも心ゆくまで叫んでもらう。

ゲームは意表を突くほど楽しい。選木だって目立てだって、なんでもゲームに仕立てることができる。千差万別の研修受講者の個性に応えるには、指導者の柔軟な発想が欠かせない。「基礎練習＝正攻法」ばかりではない。出張の行き帰りに時間が空いた時はホームセンターを物色する。様々な工具やアイデアグッズから、新しいトレーニングゲームを思いついた時は即購入。ゲームの演出を考えながらの移動は、とても楽しい時間なのだ。

●水野 雅夫（みずの まさお）

1962 年 3 月 2 日生まれ、54 歳。Woodsman Workshop LLC. 〒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

高知大学農林海洋科学部演習林

鈴木保志

高知大学農林海洋科学部農林資源環境科学科 准教授

高知大学農林海洋科学部附属暖地フィールドサイエンス教育研究センター

森林生産環境部門長

〒 783-8502 高知県南国市物部乙 200 [URL] <http://www.kochi-u.ac.jp/agrimar/index.html>

●沿革

高知大学の演習林は、1954年に高知県の県有林を譲り受けて発足しました。面積は127haと全国の大学演習林の中でも最も小さい部類ですが、教育・研究や地域貢献に活発に利用されています。旧組織の演習林は2003年に附属農場と統合して「暖地フィールドサイエンス教育研究センター」（略称FSC）となり、現組織の演習林の組織名は「森林生産環境部門」、場所としては「嶺北フィールド」が正式名称です。学部名も、2016年度改組で農学部から農林海洋科学部となりました。

●地理と植生

嶺北フィールドは香美市の西北端に位置し、西側はなんごく もとやまちょう 南国市、北側は本山町との市町村界です。海拔660～1045mで、吉野川支流の水源をなす赤荒峠(800m)により東西の団地に分かれています。温暖多雨である反面台風の襲来も多く、また冬は寒風の強い所で、尾根筋はアセビ、シキミ、イヌツヅなどの中心とした風衝地です。大部分は四国における暖帯林の上部に位置し、中腹では温帯林との推移帯を構成し、モミ、ツガ群系からなっています。南国市の海寄りにある農林海洋科学部（空港の隣）からは、車で1時間ほどです。

スギ・ヒノキを中心とする人工林は面積の59%を占め、8齢級前後の林分が多く、14齢級に属する伐期に達した林分もあります。天然林は、地域の極相はモミ・ツガ林ですが、昭和30年代前半まで製炭に利用されていたため広葉樹二次林が多くを占めています。

嶺北フィールドは四国山脈の前山に位置しており、このように気候的にも人による利用の歴史（薪炭林→スギ・ヒノキ人工林又は放置広葉樹二次林）から見ても、典型的な四国中山間地の森林といえます。

●利用区分と森林整備

今日の大学に求められる多岐にわたる役割を果たすため、2006年度末に新しい利用区分に基づく嶺北フィールドの森林整備計画を策定しました。多様な需要に応えることができるよう、上に記したような地理、植生、歴史的特徴を踏まえて利用目的別に5つの森林群（体験の森・技術の森・ものづくりの森・観察の森・研究の森；図①）に区分けし、目的に応じた整備を進めて学内外の利用の拡大を図るというものです。

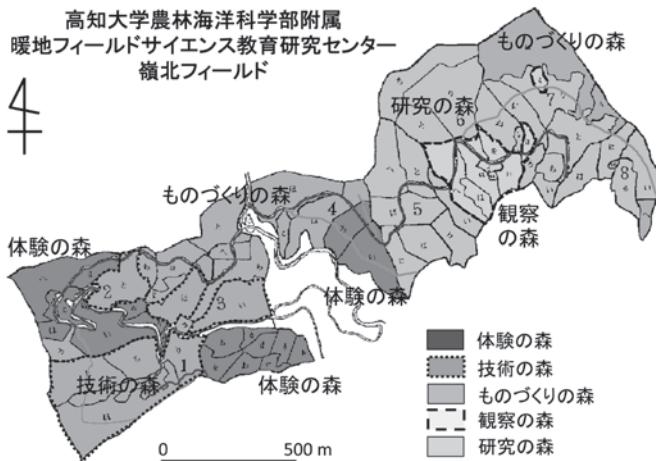
「体験の森」はスギ、ヒノキの人工林で、学内の実習や学外利用者による育林作業の体験学習を主な利用目的としています。「技術の森」では帯状皆伐更新、群状伐更新、長伐期二段林造成といった省力育林技術を実践し、データ収集と森林の展示を行っています。「ものづくりの森」は、林内や林間の空き地を利用した特用林産物の生産を目的にしています。風衝地での低木類の有効活用など模索段階ですが、炭や椎茸の生産では原木の伐り出しから生産・栽培、生産物の利用までを体験できるよう準備を進めています。

「観察の森」では、1区画0.1haの人工林を毎年1区画ずつ伐採・放置することで、遷移の各段階の植生区を隣接配置してモザイク状の植生を観察できる場としています。「研究の森」では、学内外の研究チームが調査プロットを設置して、多様な研究を実施しています。高知県立森林技術センターと高知大学との連携研究として人工林の強度間伐試験地、樹冠観察用タワーを設置した学内外研究チームによる総合的な生態系研究などが行われており、日本長期生態学研究（Japan Long-Term Ecological Research；JaLTER）ネットワークのサブサイトとしても登録されています。

●実習

農林海洋科学部農林資源環境科学科森林科学主専攻

小さいながらも現場主義で密度の高いサービスを



▲図① 演習林の森林整備区分



▲写真① 第9回高知大学演習林トレイルランニングレースのスタートシーン
(平成28年7月3日)

分野の演習林実習を筆頭に、農林海洋科学部1年生が全員受講するフィールドサイエンス実習、他学部の森林観察実習などが行われています。現在改組進行中ですが、これまでのカリキュラムの農学部農学科森林科学コースの演習林実習では、2~3年生にかけて5回延べ28日間、コースが掲げる「現場主義」に基づいて植栽から育林を経て伐採までの過程を実地に学ぶカリキュラムとして実施してきました。チェーンソーや林業機械についても、演習林実習や林業工学関係の授業の一部として操作する機会を設けています。現有機械で 0.1m^3 クラスと 0.25m^3 クラスのエクスカベータがあり、実習利用のほか作業道の自力開設も行ってきました。さらに2015年度から教育関連施設整備でプロセッサヘッドと3tクラスのフォワーダーも導入され、自力整備と実習の可能性が広がりました。

学外からの利用では、全国演習林協議会（全演協）の公開森林実習や、中四国7大学連携実習のほか、海外提携校との学生交換に伴うフィールド実習などもあり、国内外含めて定期的な利用が増えています。

実習中の宿泊や座学・内業等では、嶺北フィールド森林から6kmほど南側に県道を下った所にある穴内川ダム湖畔の教育実習実験研究施設（演習林宿舎）が利用されます。鉄筋3階建てで最大70名が宿泊可能です。講義室のほか実験室も備えており、研究利用時にも採取試料の簡単な処理などが可能です。

以降に紹介する研究や地域貢献での利用も含め、

2015年度には嶺北フィールドと教育実習実験研究施設のそれぞれで延べ1,522名、1,500名の利用がありました。例年このくらいの値で推移しており、また、学外者の利用内訳は前者が44%、後者が21%でした。

●地域と社会への貢献

県内小・中学校等の森林教育の場として嶺北フィールドおよび教育実習実験研究施設を提供しています。樹木観察、炭焼き体験、椎茸駒打ち体験など「森林教室」の講師として技術職員が依頼校に出張活動する場合もあり、このような活動は毎年20件程度あります。また、2008年には林野庁の作業道作設に関するOJT研修事業の場として東団地の一部を提供し、2012年には作業道作設の全演協技術職員研修を実施しました。

地域貢献、社会貢献の一環として、嶺北フィールドをより多くの方々に知っていただくことを期待して、2008年から「高知大学農学部演習林トレイルランニングレース」（トレラン）を毎年7月上旬の日曜日に開催しています。きっかけは、山岳スポーツの好きな技術職員と学生たちの発案で、手作りの行事ということもあり当初は数十人規模の大会でした。その後、四国を中心とするトレラン愛好家の方々の認知度も高くなり、9回目となる今年度は参加定員250人という規模の大会にまで育ちました（写真①）。近隣市町村やNPOなどからの視察もあり、中山間地の市町村等主催のトレランを開催するきっかけにもなっています。

（すずき やすし）

一般社団法人 日本プロジェクト産業協議会（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！

すてきナイスグループ株式会社・ナイス株式会社

国産材の利用促進と安定供給に向けた取組

江戸期から続く材木商

木材・建材の流通及び住宅の供給などを手掛けるナイス株式会社を中心事業会社とするナイスグループは、江戸期より神奈川宿で営んできた材木商をルーツとしており、1950年に市売木材株式会社を設立しました。建築用木材を競りによって取引する「市売り」を関東で初めて導入、公正な価格で大量流通を可能にしたこの木材流通は、戦後復興や高度経済成長による旺盛な住宅ニーズを背景に、木材製品の需要と供給を結ぶ経路として全国的なブームを巻き起こしました。

その後、取扱商品を建築用資材全般に拡大し、家1棟分の部材供給に設計積算やプレカット加工、きめ細かな物流といった付加価値を加えながら、取引先様への技術面や営業面でのサポート体制も備えた流通事業を展開しています。1971年からはマンション、1972年からは一戸建住宅の供給も開始し、施工や管理、リフォーム、中古住宅流通など住生活関連事業に総合的に取り組んでいます。

生産地と消費地を円滑につなぐ
プラットフォーム

現在の年間の木材の取扱材積は100万m³に上ります。かつての競りによる木材流通に代わり、全国の優良な製材事業者から多彩な樹種やサイズの木材製品を安定的に仕入れ、住宅や建築物などの用途に応じて適切な木材を組み合わせ、全国の木材販売店様を通じて工務店様に供給しています。

木材市場を全国展開する唯一の企業として、全国に16の市場のほか14カ所の物流センター、7つのプレカット工場、2つの製材工場を保有しています。このほか、全国8カ所で合計1,836ヘクタールの社有林を保全・育成しています。このうち、「ナイス徳島の森」

では(一社)緑の循環認証会議(SGEC)の「森林管理認証(FM認証)」を取得しており、そこから伐り出した丸太をグループ会社であるウッドファースト(株)徳島製材工場で製材しています。

国産材の利用拡大に向けては、地産地消の枠組みを超えて産地と大消費地が連携していくことも大切と考え、全国展開する木材流通ネットワークを活用した「多産地連携システム」を構築しています。これにより、全国の優良な木材製品を川崎港にある大規模な国産材のストックヤードをはじめとした全国の物流拠点に集積させ、大消費地へ安定的かつ合理的に供給するプラットフォームの機能を果たしています。

このほか、優良な国産材メーカーによるJAS機械等級区分製品だけで構成した住宅構造躯体材のパッケージ商品の開発や販売なども行っています。

木造建築のノウハウ提供とサポート

2010年の公共建築物等木材利用促進法の施行を機に、同年より「木構造事業部」を立ち上げ、中・大規模木造建築物の企画・設計・材料調達・施工・アフターメンテナンスに重点的に取り組んでいます。木材流通の機能にマンション開発などのノウハウを付加し、鉄筋コンクリート造を基本としてきた建設会社や設計事務所などに対し木造建築のサポートを行っています。病院や老人介護施設、学校、園舎施設、店舗などをはじめ、最近では神奈川県の「栄光学園」の校舎建て替え工事や宮城県南三陸町の「さんさん商店街」の移転新築工事など、世界的な建築家である隈研吾氏による建築物の施工なども手掛けています。

また、宮城県多賀城市にある仙台物流センターでは、東日本大震災の津波によって全壊した事務所棟の新築工事に当たり宮城県初のCLT(直交集成板)を採用し、日本初となる同一フロアでの鉄筋コンクリートとの混

*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

●● 会社概要 ●●

すてきナイスグループ株式会社／ナイス株式会社

- 1) 所在地：横浜市鶴見区鶴見中央4-33-1
- 2) 設立年月日：1950年6月23日／2007年4月17日
- 3) 資本金：220億6,920万円／90億円 4) 従業員数：2,237人（グループ連結）
- 5) 事業内容：グループ戦略立案・経営管理及び社有資産の賃貸など／建築用資材の国内流通・輸入販売事業、住宅分譲・不動産仲介事業



JAPIC とは

産官民学の交流を通じ、民間諸産業の技術、経験及び活力を糾合した業際的協力により、国家的諸課題の解決を図るシンクタンクです。



▲写真① 木と住まいの大博覧会



▲写真② スマートウェルネス体感パビリオン

構造建築物として、今年7月に着工しました。このように、木構造建築に対する総合的なソリューションを提供するとともに積極的な技術提案を行うことで、木材利用拡大に向けて取り組んでいます。

一般の方々への木材利用振興も積極的に進めています。木造住宅の耐震化率向上に向けて2002年より開催している「住まいの耐震博覧会」では、木材コーナーを設置し全国各地の優良な木材製品を展示するほか、実物大の住宅構造躯体を組み上げるなど、木造住宅の良さをPRしてきました。これまでに累計で170万人が来場しており、昨年には「ウッドデザイン賞2015」で林野庁長官賞を受賞しました。

今年からは「木と住まいの大博覧会」として発展的に独立させ、林野庁や(公社)国土緑化推進機構などの後援のもと東京、名古屋、仙台、京都で開催しています(写真①)。木材を使った住宅をはじめ、木構造建

築に関わる新提案や各地方自治体による地域材のPRなど、木材総合展示会となっています。今後は9月17～18日に福岡で、来年2月3～5日には東京で開催する予定です。

また、横浜市と慶應義塾大学と共同で昨年10月、産官学の連携によって健康と環境に優しい家づくりの学びと体験ができる日本初の施設「スマートウェルネス体感パビリオン」を横浜市にオープンしました(写真②)。ここでは、木の良さを広く一般に発信しているほか、慶應義塾大学などと連携しながら内装木質化が健康に与える影響に関する実証実験も進めており、様々なエビデンスの蓄積を進めています。

「木」をルーツとするナイスグループはこれからも、持続可能な資源循環型社会の形成に向けて国産材の利用促進と安定供給に努めてまいります。

(文責：ナイス株式会社 広報室)

Message：学生の皆さんへ

地球温暖化防止及び循環型社会の形成の側面から今、「木」に対する期待と注目は世界的に高まりつつあり、時代はまさに「木材新世紀」を迎えています。素材としての「木」が持つポテンシャルは高く、幅広い分野であらゆる可能性があると考え、より一層の利用拡大に向けて常に新たな取組にチャレンジしていきます。

林木育種の現状

国立研究開発法人森林総合研究所 理事・林木育種センター 所長
〒319-1301 茨城県日立市十王町伊師 3809-1

渡邊 聰

1 林木育種のこれまで

1) 精英樹の選抜と普及

林木育種では、成長や材質、気象害や病虫害抵抗性、花粉などの形質について遺伝的に優れた林木の品種等の開発やそのための技術開発を行っており、その歴史は400年以上前に遡ります。例えば、九州の飫肥や白田地方では何代にもわたって優良なスギの選抜を行い、成長等に優れたスギのさし木品種の開発を行ってきました。国としての林木育種は、昭和29年の精英樹選抜事業から始まります。この事業において全国からスギ、ヒノキ、カラマツなどの針葉樹のほか、シラカンバ、ミズナラ、ブナなど広葉樹も含め約9,000本の精英樹（第1世代）が選抜されました。精英樹とは、成長がよく、通直で、病害虫等による被害がみられない優れた樹木のことです。

国として林木育種を始めたこの時期は、高度経済成長が本格化するに従い木材需要が逼迫し、長期にわたり需要に応じた木材供給を確保する必要性が高まりつつありました。このため、昭和39年には林業基本法が制定されていますが、この中で、優良種苗の確保は、機械化の推進、路網密度の向上と並んで林業生産性の向上のための手段として明示されました。

優良な種苗の早期普及を図るため、昭和32年以降、都道府県において精英樹による採種園や採穂園の造成が進められ、これらの種穂により苗木の生産が行われました。一方、精英樹の優れた特性は生育した環境（気候、土壤等）の影響によることも考えられるため、昭和39年以降、精英樹の苗木を同じ場所に集めて増殖し、統計学的な分析が可能な設計で増殖した苗木を植栽し、どの精英樹が遺伝的に優れているのかを明らか

にする調査を推進しました。この調査のための試験林を次代検定林と呼んでいます（写真①）。この調査の結果、特に遺伝的に優れていることが明らかになった精英樹を使って、それまでに造成した採種園や採穂園の改良を行ってきました。

2) 品種の開発

林木育種は当初、林業の生産性の向上を目的としていたため、優良品種の開発は精英樹から、成長、初期成長、材質、幹の通直性に優れたものを検定林での調査等によって選抜することにより行ってきました。また、今日的な課題となっている、地球温暖化対策や花粉症対策のための品種開発についても、精英樹を母集団とし、そこからの選抜により開発しています。

しかし、気象害や病虫害に対する抵抗性品種については、その被害に抵抗性を有するものが少ないと考えられることから、精英樹以外にも抵抗性の高いと考えられる候補木を広い範囲から選抜して優良品種の開発を行っています。例えば、地球温暖化により北上が懸念されている松枯れ病（マツ材線虫病）に抵抗性のあるマツノザイセンチュウ抵抗性マツの開発においては、激害地において生き残ったマツを抵抗性候補木として選抜し、その種穂による苗木にマツノザイセンチュウを繰り返し接種して生存率等を調査して、抵抗性品種を開発しています。病虫害抵抗性品種には、スギカミキリやスギザイノタマバエなどに対する抵抗性品種などがあり、また、気象害抵抗性品種には、雪害、寒風害、凍害などに対する抵抗性品種があります。これまで林木育種センター及び育種場において開発した優良品種は2,000品種以上となっています。

3) エリートツリー

品種開発において、さらに優れた優良品種を開発す



▲写真① 次代検定林



▲写真② 第2世代精英樹(エリートツリー)候補木

るには、これまでよりも優れた精英樹を開発することが必要となります。このため、精英樹同士の交配により次世代 (F_1) を作り、この中から優れたものを選抜することで、これまでよりも優れた第2世代精英樹の開発を行いました。具体的には、検定林調査で優れていると評価された第1世代精英樹同士を交配して F_1 検定林（育種集団林）を作り、この中から特に優れたものを選抜して第2世代精英樹としました。初めて第2世代精英樹が開発されたのは、平成24年の18系統（スギ）です。今後も精英樹の次世代化を推進していくますが、これら第2世代以降の精英樹を「エリートツリー」と呼ぶこととしています（写真②）。

エリートツリーの普及に向けては、採種園や採穂園の造成のため、林木の他殖性と遺伝的多様性の確保の観点から、さらに多数の系統のエリートツリーを開発することが必要となっています。また、採種園等の造成に必要な原種苗木については、通常、穂木が大量に得られる原種園を造成して、その穂木によるさし木苗、つぎ木苗を作り配布しますが、原種園の造成が途上であるため、多くの配布要請に応えるためは、エリートツリー決定の判断を行うための試験木の一部からその後の研究に影響がない範囲で穂木を採取して対応しています。

4) 特定母樹

平成25年「森林の間伐等の実施の促進に関する特別措置法」の一部が改正され、森林の二酸化炭素吸収能力を強化するとの観点から、今後の森林の更新には成長に優れた種苗を用いることとし、このような種苗

を生産するための成長が優れた樹木を「特定母樹」として農林水産大臣が指定することとなりました。また、法律に基づく大臣が定める基本指針では、将来の人工造林は、基本的に特定母樹からの苗木とするとされています。平成27年度末までの特定母樹の指定は173系統ですが、そのうち142系統がエリートツリーとなっています。

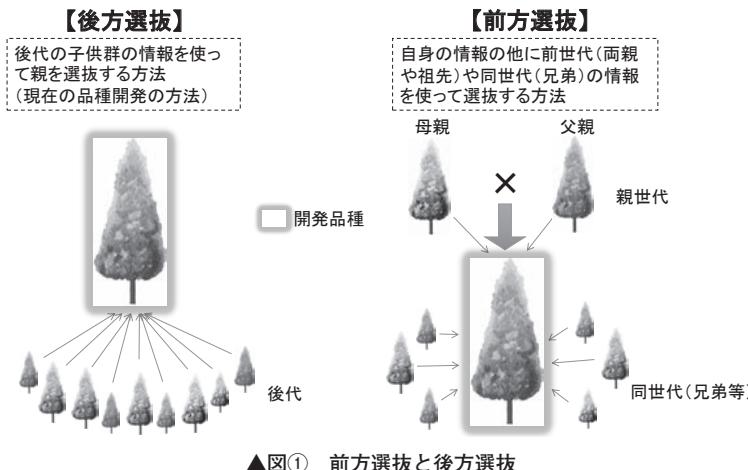
なお、特定母樹の指定要件は、①成長については単木材積が在来の系統の概ね1.5倍以上であること、②剛性については林分の個体の平均値と比較して優れていること、③幹の通直性については採材に支障がないものであること、④花粉についてはスギ・ヒノキについて、一般的なスギ・ヒノキの花粉量の概ね半分以下であること、とされています。

2 林木育種の高速化に向けて

優良品種等の開発には30年以上の長い時間が掛かっています。優良品種等の開発に時間が掛かるのは、品種等の候補となる林木が優れた特性を有しているかを確認するために苗木を植栽して成長等を調査しているためです。しかし、林業の成長産業化や地球温暖化など森林・林業に対するニーズが変化している中で、少しでも早期にニーズに対応するため、林木育種における品種等の開発期間の短縮に向けた、林木育種の高速化を進めています。

1) 「前方選抜」による高速育種

優良品種の開発にあたっては、優良品種の候補木そのものだけではなく、普及されるその子供世代（後代）



の成長等の特性を評価してきました。具体的には候補木の種子や穂から実生苗やさし木苗を作り、その成長等を調査します。これまで行われてきたこのような手法は優良品種の候補木の後代を評価して、候補木の良し悪しを明らかにし、また品種等として選抜するため、「後方選抜」とか「後代検定」と称されます。これが従来の方法で、優良品種の開発に長期間を要しました。

このような方法に対して、昨年度新たに、候補木とその親や兄弟などの血縁関係にあるものの成長等に係るデータを活用して統計解析を行うことで、候補木が後代に優良な特性をどの程度与えることが可能なのかを推定する方法を導入しました。この方法は後代検定のように苗木の成長等を調べる必要がなく、品種等の開発期間を大幅に短縮することが可能となりました。この方法は「後方選抜」に対して「前方選抜」と呼ばれています。この方法はこれまでの長期にわたる林木の成長等のデータの蓄積と、長年の取組により統計解析技術が進んだことから可能となったものです(図①)。

この「前方選抜」の手法により、林業の成長産業化等のために開発が急がれていた、エリートツリーからの選抜による「初期成長に優れた第2世代品種」(スギ)が本年1月に3品種開発されました(写真③)。

2) ゲノム育種による高速育種

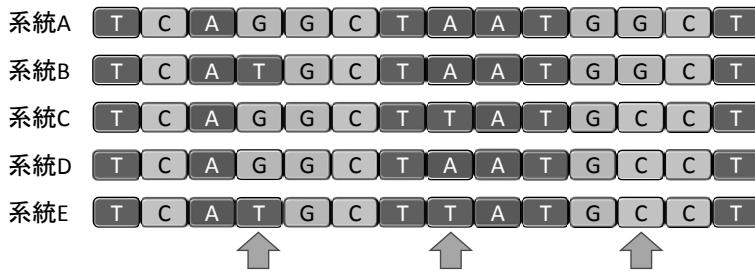
この手法は前述の「前方選抜」の説明における候補木がまだ若齢の段階で、後代に優良な特性をどの程度与えることが可能かを明らかにしようとするもので、これにはDNAレベルの遺伝情報を大量に収集し、これを活用するゲノム育種という新しい手法を用います。

林木がそれぞれの特性を有するのは、遺伝子の



DNA塩基配列に違い(DNA変異)があるからです(図②)。このため、どのようなDNA塩基配列の特徴(遺伝子型)が、どのような成長、材質あるいは花粉に関係する雄花の着花性といった林木の特性(表現型)と関係があるのかを調べることで、遺伝子型により表現型を推定しようとする方法です。ゲノムとは生物の設計図であるDNAが有する遺伝情報全体のことといいます。この手法を確立すれば、林木育種はニーズの変化に迅速に対応でき、短期間で求められる品種等の開発が可能となると期待されます。

年間を通じてスギの様々な器官での遺伝子の発現(遺伝子情報がRNAに転写されてタンパク質の合成を行っている状態)状況を調べ、どの時期にどのような部位でどのような遺伝子が発現しているかを明らかにしました。例えば、4月ごろに形成層で発現している遺伝子は早材形成に関与している遺伝子と考えられ、また、夏以降に雄花で発現している遺伝子は雄花の発達や花粉形成に関与している遺伝子と考えられます。多数の樹木について遺伝子のDNA塩基配列が異なる箇所のその配列の違いを目印(DNAマーカー)とし、このDNAマーカーと表現型との関連を調べることにより、DNAマーカーと優れた表現型との関係性を明らかにしました。成長については表現型の推定に多くのマーカー情報が必要であり、いくつもの要因が成長に関連していると考えられました。多数のDNAマー



▲図② DNA 変異

本図は、仮想の遺伝子について系統 A ~ E の 5 個体の DNA 配列を示している。DNA はアデニン (A), グアニン (G), シトシン (C), チミン (T) の 4 種類の塩基が鎖状に連なっている。ほとんどの部位では、系統が異なっても塩基は同じだが、上の図では矢印で示した 3 つの位置で系統によって塩基が異なっている。このような部位では DNA に違いがあるので、DNA 変異があるという。

カ一情報を使用する場合は統計処理することにより表現型の予測が行われます。

このような方法の研究を進めることにより、林木が若齢の段階で後代に優良な特性をどの程度与えることが可能かを予測する研究を続けており、現在約 3 万の DNA 変異から表現型を予測する手法を開発しました。現時点では、開発したゲノム予測手法と 5 年間の実際の苗木の育成試験とを組み合わせることで、植栽 20 年後の材積について約 80% の精度で予測が可能となっています。実際に林木育種の現場で活用するには、分析コストの問題もあり、より少ない遺伝子でより高い予測精度を得るための研究が必要です。

3 林木育種における今後の課題

林木育種センター等における林木育種の今後の課題は、本年度からスタートした今後 5 年間の国立研究開発法人森林総合研究所の中長期計画で明らかにされています。これまで説明した高速育種を進めるほか、マツノザイセンチュウ抵抗性品種同士を交配させて開発

する第 2 世代抵抗性品種や成長にも優れ花粉症対策にもなる品種等の開発が予定されています。また、トレーサビリティーを確保した原種苗木配布システム等の普及技術、林木育種を進める上で必要な技術として、早生樹等新たな需要が期待できる樹種の遺伝資源の収集・評価技術、遺伝子組換え等遺伝子操作技術の林木育種への応用、国際的な共同研究等を通じた気候変動適応林木育種技術等の開発が予定されています。

我が国の森林は人工林の半分以上が伐期を迎えていたため、今後皆伐が進み、苗木の需要が増加することが見込まれます。林木育種の成果は苗木の普及を通じて生み出されることから、林木育種にとっては成果の普及の時機が到来したとも言えます。このため、林木育種が森林・林業に貢献できるように、短期間で品種等の開発を行うための高速育種に係る技術や、開発された品種等が円滑に普及するための技術などの開発を確実かつ早期に実施することが必要と考えています。

(わたなべ さとし)

日本農業遺産、世界農業遺産 認定対象地域公募のお知らせ

締切迫る

- 募集期間：いずれも平成 28 年 4 月 12 日（火）～9 月 30 日（金）
- 詳しくは、農林水産省のウェブで！（〇〇農業遺産で検索しても上位でヒット！）
プレスリリース URL <http://www.maff.go.jp/j/press/nousin/kantai/160412.html>
- 日本農業遺産は、世界農業遺産へ認定申請するための国内承認基準を準用し、世界及び日本において重要かつ伝統的な農林水産業のシステムを農林水産大臣が認定するものです。世界農業遺産は、世界的に重要な農林水産業システムを国連食糧農業機関（FAO）が認定する仕組みです。いずれも、農業だけではなく、林業・水産業も対象であり、認定後の地域振興効果が期待されます。
- 問合先：農林水産省農村振興局農村政策部農村環境課 農村環境対策室生物多様性保全班
(Tel 03-3502-8111(内線 5490))

トドマツ人工造林の徹底したコスト削減 ～下刈2回刈を1回刈へ

森 陽介

林野庁 北海道森林管理局 森林整備部 森林整備第一課 分収林係長（前・留萌南部森林管理署）
〒064-8537 北海道札幌市中央区宮の森3条7丁目70番
Tel 011-622-5218 Fax 011-614-2654 E-mail : yosuke_mori950@maff.go.jp

●はじめに

造林コストの約3割を占める下刈において、植栽木がまだ小さい時は一般的に年2回のいわゆる“2回刈”を実行します。北海道森林管理局ではトドマツ造林地において、植栽後2、3年目に2回刈を実行することを自安としています。

一方で、中野 実（1966）はトドマツの各部の生長周期について「前年に蓄積された貯蔵養分は越年中の呼吸による消費と春先の根の生長、そして上長生長の3方面に使用され、肥大生長と後期の根の生長はその時の生産物によって補給されることになる」と述べ、また、大型草本の草量の変化については「5月処理（下刈）ではそれ以降の回復が多く、7月下旬ないし8月上旬に再度下刈りを必要とする草量（相対照度も）にまで回復するが、6月、7月の処理（下刈り）では、その後の回復は再度の下刈りは必要でない」と述べています。そして、これらのトドマツの生長の特性と大型草本の草量の変化から、下刈の時期について「……6月以前の上長生長には多少の被蔭もそれ程影響があらわれず、かつての時期は草の量もまだ多くはならない。しかし7月以降ではその時の同化生産による肥大生長と翌年の栄養の蓄積をするので、この時期はどうしてもトドマツが必要とする陽光量を与えなければならぬので、下刈りもこの時期に効果的であるよう実施するのがもっとも得策である。このように考えると、トドマツの造林地では大型草本群落で6月下旬を中心とした前後10日間の下刈りを年1回、ササ型低木型では7月上旬以前の下刈りを年1回実施することによって充分その目的を達することができる」と述べ、2回刈については「トドマツを中心に考えた下刈りの立場からすると論外である」としています。

しかしながら、2回刈を1回省略した場合の生長差

を実際に検証した報告は見当たらないので、本試験により省略の影響を検証することで徹底した造林コストの削減を目指しました。

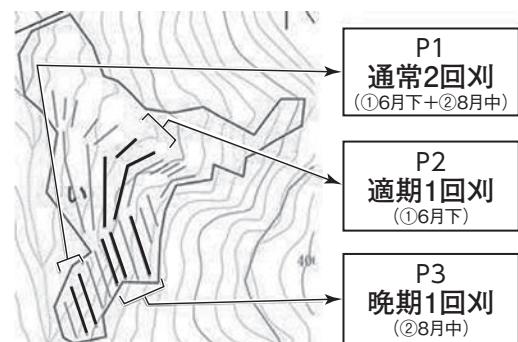
●検証方法

(1) 調査地
増毛町の、にしんの森再生プロジェクトエリア内の天然林である信砂国有林39林班い小班において、天



▲図① 調査地の試験開始前の航空写真
(実線枠内が調査地。6.02ha)

C15-10 第8留萌南部 12KC67 北海道森林管理局撮影



▲図② 各試験区の設定の概略図（太枠内の各線種は、トドマツ植栽列のみを簡易的に示した）



▲写真① 試験地のトドマツ植栽列（晩期1回刈区）の5月中旬の様子



▲写真② 写真①の植栽列（晩期1回刈区）の8月中旬の様子（無下刈の植生回復状況）

然更新補助作業として平成23年秋に刈払機による筋地^{すじ}拘束後にトドマツとミズナラを植え込んだ場所（図①）で、2回刈省略の影響を比較するために次の①～③の試験区を設定しました（図②）。調査地は道北では平均的な植生状況であり、元々の林床植生である残し幅の植生は1.5～2m程度のチシマザサ（写真①）で、下刈後に回復する植生はアザミ等の大型草本類と低木型のタラノキ等が大半を占めていました（写真②）。

① P1：6月下旬頃と8月中旬頃の年2回刈払を実行した“通常2回刈区”。

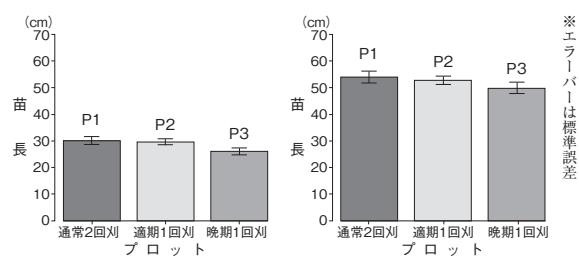
② P2：6月下旬頃に年1回刈払を実行した“適期1回刈区”。

③ P3：8月中旬頃に年1回刈払を実行した“晩期1回刈区”。

（2）調査方法

各試験区の刈払方法をそれぞれ平成25年～平成27年までの3年間実行し、トドマツ植栽木への影響を生長量から比較するために、平成25年6月（試験開始前）、平成25年10月（1年目）、平成26年10月（2年目）及び平成27年10月（3年目）に各試験区内のトドマツ植栽木（以下、「サンプル」とする）の苗長と根元径を計測し、各試験区の平均生長量を比較しました（生長量比較に用いたサンプルは合計397本）。

また、現地の植生回復状況を把握するために、平成27年の6月下旬（1回目刈払直前）、8月中旬（2回目刈払直前）及び10月上旬（栄養生長が終了し、栄養蓄積のピークとされている時期（中野 実、1966））に植生高と被度を調査しました。植生高及び被度調査

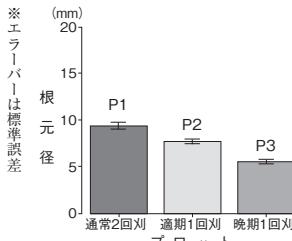


では、各試験区30本のサンプルをランダムに抽出し、サンプルから半径1m以内の平均植生高の目測と併せて、同様に半径1m以内の地上高30cm地点（トドマツ苗木1号規格サイズ）の被度を目測し、それぞれの各試験区の平均値等を考察するための参考情報とした。

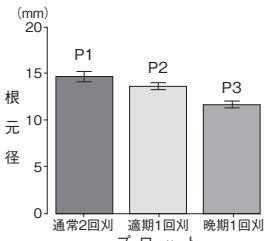
●結果と考察

（1）苗長生長量の比較

図③及び図④に示すのは、2年間及び3年間の各試験区内の苗長生長量の平均値で、2年間で通常2回刈区が30.0cm、適期1回刈区が29.6cm、晩期1回刈区が26.1cm、3年間で通常2回刈区が54.0cm、適期1回刈区が52.9cm、晩期1回刈区が49.9cmと、各試験区間で有意な差は認められませんでした（Kruskal-Wallis法、 $P > 0.05$ ）。よって、省略の影響はほんの少なかったと言えますが、晩期1回刈区については、各年の生長量の平均値が最も大きくなることはなく、生長



▲図⑤ 2年間の根元径生長量 ▲図⑥ 3年間の根元径生長量



量が劣っている印象を受けました。

(2) 根元径生長量の比較

図⑤及び図⑥に示すのは、2年間及び3年間の各試験区内の根元径生長量の平均値で、2年間で通常2回刈区が9.3mm、適期1回刈区が7.7mm、晩期1回刈区が5.5mm、3年間で通常2回刈区が14.7mm、適期1回刈区が13.6mm、晩期1回刈区が11.7mmと、3年間の通常2回刈区と適期1回刈区との間では有意な差が認められなかった(Dunnの検定、 $P > 0.05$)ものの、2年間では適期1回刈区は通常2回刈区に比べて有意に小さい結果となりました(Dunnの検定、 $P < 0.05$)。また、その他の試験区の間でも全て有意な差が見られた(Dunnの検定、 $P < 0.05$)ことから、省略の影響があったと言えます。

なお、3年目1年間の生長量は大きい順から晩期1回刈区が6.2mm、適期1回刈区が6.0mm、通常2回刈区が5.4mmで有意な差は認められず(Kruskal-Wallis法、 $P > 0.05$)、2年間に比べて3年間の各試験区間の生長量の差が縮まった結果となっています。

(3) 植生高及び被度調査の結果

平成27年の各試験区の植生高及び被度の平均値は表①のとおりです。

●おわりに

(1) 結論

“省略による上長生長への影響が小さかったこと”及び“適期1回刈区の2回目の刈払時期の地上高30cm地点の被度は38%だったこと”から、2回目の刈払時期の地上高30cm地点の被度が38%以下の場所では、2回刈を1回省略して低コスト化を図ることは可能と考えます。

ただし、晩期1回刈区においては上長生長への影響の度合いに疑問が残るとともに、根元径生長量が最も小さかったことから、省略する際は晩期1回刈を避け

▼表① 平成27年の各試験区の植生高及び被度調査結果

試験区	6月下旬		8月中旬		10月上旬	
	平均植生高(cm)	平均被度(%)	平均植生高(cm)	平均被度(%)	平均植生高(cm)	平均被度(%)
P1 (通常2回刈区)	89	64	41	27	21	6
P2 (適期1回刈区)	85	83	45	38	34	27
P3 (晩期1回刈区)	83	54	83	95	23	5

て適期1回刈を選択するべきかもしれません。

(2) 課題

今回の試験からは条件付きで省略可能と結論付けたものの、以下①～④のような課題が残るので、今後も検証が必要だと考えます。

- ① 2回刈を省略した検証事例が少ないため、今後も検証実績を重ねる必要があります。
- ② 今回は道北における平均的な植生状況下での試験であったため、今後は多様な被度、植生状況下による試験実施により、本試験結果の汎用性の確認が必要です。
- ③ 今回は天然林孔状面での試験区設定であり、各試験区の条件が異なっていた可能性も残ります。より近似した試験区を設定するために、主伐跡地等において検証する必要があります。
- ④ 根元径の生長量は省略の影響を受けた可能性があることから、下刈最終年の苗長等を確認する必要があります。
(もり ようすけ)

《謝辞》 本試験を進めるにあたり、北海道森林管理局の内田敏博次長（現・林野庁 林業・木材産業情報分析官）には試験計画から取りまとめまで様々な知見からご指導を賜りました。また、内田敏博次長を通じて、北海道大学濱谷正人准教授には試験開始初期にデータの分析方法についてご指導賜りました。同じく内田敏博次長を通じて、北海道大学内田義崇助教には多重比較の方法等についてご指導賜りました。宗谷森林管理署の海老原良太技官（現・林野庁林政課）には統計解析ソフトの使用方法等についてご指導賜りました。調査の実施並びに試験結果の取りまとめにあたっては、留萌南部森林管理署職員各位の多大なる協力をいただきました。ここに感謝の意を示します。

《引用文献》 中野 実 (1966)「育林」『造林樹種の特性トドマツ編』北方林業会, pp.13-42, 北方林業叢書 34.

第26回

学生森林技術研究論文コンテスト

受賞論文の紹介

日本森林技術協会では、森林技術の研究推進と若い森林技術者育成のため、大学学部学生を対象として、森林・林業に関する論文（政策提言を含む）を募集し、優秀と認められる方々を表彰しています。2016年5月に行われた厳正な選考の結果、各賞を受賞された4名の方の論文を、推せん文とともに紹介します。なお、受賞者の皆さんの所属は、コンテストにご応募いただいた時点のものです。

林野庁長官賞

宇都宮大学農学部森林科学科 坂本祥乃

奥日光における50年間の森林植生の変化

シカの増加は林業被害や森林生態系の劣化をもたらし、日本各地で大きな問題となっている。しかし、これに関連する研究の多くは、問題が顕在化してからのものであり、増加前のデータと比較したものは極めて少ない。

栃木県の奥日光では、約50年前に北大の館脇操らによる植生調査の詳細な記録が残されている。したがって、館脇らの調査林分と同一の林分で再調査できれば、奥日光における50年間の森林植生の変化のみならず、同一地点におけるシカ採食圧の影響を評価できる。

本論文では、この点がいち早く認識され、館脇らが調査した73箇所のうち、特徴的な樹種や樹形などが見られる林分を対象に、標高2400mの

ハイマツ林から登山道のない山々に至るまで、限られた時間の中で精力的に探査がなされ、5林分が見事に発見された。

さらに、各調査地に足繁く通うことで得られたデータに基づいて、奥日光の森林植生において、この50年間で低木層や林床植生に対して、シカの増加に伴う採食圧が最も大きな影響を与えたことを示した。現在の林況を見れば、この結果は一見当然の帰結と思われる向きもあるかもしれない。しかしながら、同一地点においてシカ食害発生前後の定量的比較に基づいて結論を導き出した点は、本論文のオリジナルかつ堅実な成果として高く評価できる。

日本森林学会 会長賞

新潟大学農学部生産環境科学科森林環境学コース

まるやまりょうこ
丸山諒子

垂直写真で計数した混芽数による ブナ二次林の種子生産量推定

当研究室は古くからブナ林の生態を研究テーマとして扱ってきた。ブナ林の研究に憧れていた著者は、3年生の後期から当研究室に所属し、ブナ林の調査に同行しながら、卒業論文の課題を設定するために、指導教員とのディスカッションを繰り返した。

そんな中、調査していたブナ林の冬芽が通常より大きく膨らんでいることに着目した。豊作前年の冬芽の特徴だった。

ブナの種子生産を定量的に扱った多くの研究は、シードトラップと呼ばれる落下種子を捕捉する円形の編籠を多数製作し、秋～初冬にかけて多くの労力と時間をかけて調査をしていた。そこから、残雪が残る早春に解像度の高いカメラを使用して、^{こんが}ブナの花芽を含む混芽を撮影して計数するという

著者独自のアイデアが生まれた。

十日町市の松之山を調査地に選び、残雪が多く残る開葉前のブナ二次林7林分で撮影を行った。撮影した林冠の全画像 $3,675\text{m}^2$ に写り込んだ混芽を数え、秋に設置したシードトラップで捕捉した落下種子量との有意な関係を明らかにし、関係式を導き出した。

この方法を使うことによって、多くの林分で種子生産量の推定が簡便に可能であることから、ブナ二次林を伐採利用した後の天然更新の準備施業が容易になるばかりでなく、ブナ種子の豊凶に左右されるツキノワグマの人里への出没予測にも効果を発揮する可能性がある。著者は進学し、さらに推定精度を高める計画を持っているが、現時点でも十分に実用が可能な技術として高く評価できる。

日本森林技術協会 理事長賞

新潟大学農学部生産環境科学科森林環境学コース

あおきみわこ
青木 美和子

旧薪炭ブナ林における クワカミキリの食害分布と用材としての試験伐採

著者は、祖母が新潟県内で林業を営んでいることもあり、林業に関わる課題に取り組むことを希望していた。指導教員は、多雪地帯の旧薪炭ブナ林を用材として活用する構想を持っていたことから、未利用のブナを林業樹種として扱うための課題について著者と議論を重ねた。

著者は文献涉獵の中から、旧薪炭ブナ林の用材

としての利用が進まない原因の一つに、クワカミキリによる食害の問題が大きいことに気づいた。

そこで、ブナを用材として活用することを目的として、クワカミキリ被害材の分布を調べるとともに、ブナを試験伐採して、県内の木材関係者に用材として試験的に活用してもらうことにした。

著者は、クワカミキリ被害材の分布調査から被

害材の広がりまでを予測するマップの作成、さらに、そのような材を活用するための取組を卒業論文の課題とした。

クワカミキリの被害材調査では33林分という多くの調査をこなし、さらに、木材店、家具製造店、おもちゃ工房、木工所、住宅メーカーなどにも足を運び、文字どおり川上～川下までを調査した。

森林所有者へのブナ丸太の購入価格をスギ丸太の価格以上に設定できる可能性や、挽き板価格の単価を欧洲から輸入されているブナ材と同等か、

それ以下に設定できる可能性も見えてきた。今後、川下で旧薪炭林のブナ材への需要が喚起されるような製品が生まれ、その結果、さらなるブナ材の供給につながれば、スギ人工林林業を補完する可能性が見えてくるだろう。

資源量の評価や伐採後の更新などの課題に取り組みつつ、実績を積み重ね、川上・川中・川下が一体となって取り組んでいくことで、著者が切り開いた新たなブナ林業への道筋が現実的なものになっていくに違いない。著者の功績は極めて大きいものと評価できる。

日本森林技術協会 理事長賞

島根大学生物資源科学部農林生産学科 杉谷静流

陽樹冠の大きさが胸高直徑とその成長量に与える 影響と密度管理、選木への利用可能性の検討

著者は、非常に熱心に研究に取り組む学生であり、調査の事前準備から、測定機器の習熟、調査の実施、調査後のデータ解析に至るまで独自に工夫し、全般的な習熟に努め、様々な角度からの検討を行っていた。

著者の研究は、樹木の成長に深く関わる葉と枝で構成される陽樹冠に着目した研究であり、近年開発された、枝の鉛直下の位置を精密に決定できる天望鏡を用いた正確な陽樹冠の測定データを解析に用いた点に新規性がある。

卒業論文では、まず、陽樹冠直徑、陽樹冠長、陽樹冠投影面積、陽樹冠表面積、陽樹冠体積といった陽樹冠の量と胸高直徑、胸高直徑成長量、胸高直徑成長率との相関と線形回帰を行った結果を分析し、個体の占有面積とも深く関わる陽樹冠投影面積が間伐選木や密度管理の指標として有用であることを明らかにした。

また、今後、林業の現場での応用も視野に入れて、樹間距離という量的指針を用いる牛山式間伐を取り上げ、牛山式間伐で規定されるスギ密管理における個体の占有面積と調査林分の個体の陽樹冠投影面積との比較を行うことで、大きな個体の成長をさらに促す必要がある場合は、スギ密管理の指標では、個体の成長を制限する可能性を指摘した。

これらの研究成果は、早期大径材の生産など、今後多様化するであろう木材需要に柔軟に対応できる選木や、密度管理の指針に陽樹冠投影面積を用いる有効性を示したものである。

この研究は、すでに十分に確立されたと考えらるべきな密度管理や選木の指針に新たな考えを導入し、今後の木材需要の変化にも対応しようとする研究の端緒であり、今後の林業の発展に大きく貢献する可能性を秘めていると評価できる。

BOOK 本の紹介

有岡利幸 著
ものと人間の文化史 176

欅（けやき）

発行所：一般財団法人 法政大学出版局
〒102-0071 東京都千代田区富士見2-17-1
TEL 03-5214-5540 FAX 03-5214-5542
2016年5月発行 四六判 306頁
定価（本体3,000円+税）ISBN978-4-588-21761-6

有岡氏と言えば、「ケヤキ林の育成法」という技術書を思い浮べる方がいらっしゃるでしょう。しかし、今回ご紹介するのは「ものと人間の文化史」シリーズの「欅（けやき）」です。この本は、「ケヤキの植物誌」「楓（つき）と呼ばれたころのケヤキ」「楓・欅論争と欅の昔話」「暮らしが守る欅」「領主と楓（ケヤキ）」「欅

材とその利用」「欅林を育てる」という、そのほとんどを林業技術とは別の視点で「欅」を見つめています。

文学・文献における楓・欅、特に各地の風土記での「楓」の扱いは技術者の一人としても大変興味深いものです。そもそも奈良時代から平安時代にかけて「楓」と言われてきた樹木が、なぜ「欅」と

呼ばれるようになったか？を異なる幾つかの視点から望観しています。また、「欅」にまつわる昔話では伐採を戒めるための趣向を凝らした昔話が語り継がれ、年月を経て、この木の特別な扱いに至ったことが分かります。

さて、埼玉県内の屋敷林には多くの樹種が植えられています。常緑樹は防風林機能が期待できますが、ケヤキはどうでしょう？地元では、屋敷の改築や建具の改修などを見込んで植えていたようです。屋敷林は山林を有しない農家の木材生産の場でもあり、樹種選択には財産管理の側面も強く意識されているように思えます。

一方、本書で扱われている清水寺の舞台柱の維持のように、林業とは違った文化財保護の視点でケ

●木になるサイト紹介●

森林土壤博物館

URL : http://www.ffpri.affrc.go.jp/labs/soiltype/soilmuse_index.html

森林土壤博物館は、(研)森林総合研究所立地環境研究領域が、日本の森林土壤に関する調査研究の成果を集大成して公開しているウェブサイトです。研究者、技術者、実務者、学生の方などを主な対象に、森林土壤に関する専門的な一次資料が網羅的に集められています。「林野土壤分類」という現在使われている土壤分類体系を一覧することができ、森林土壤の特徴をカラー土壤断面写真入りで詳し

く紹介したページや土壤断面調査の方法は、初心者の方にも視覚を通して直感的に理解できるものになっています。

立地環境研究領域は、その前身である林業試験場土壤調査部であった時代に、森林土壤の調査・分類の技術基盤を作り、国有林や都道府県の試験場の土壤調査員を指導して、全国の森林土壤の調査を推進してきました。日本の森林土壤は、昭和20～40年代のおよ

そ30年間にわたる調査と研究でその特徴と分布が明らかにされ、現在の分類体系が確立しました。

このサイトでは、分類体系の基礎となった初期の文献も入手することができ、林野土壤分類の土台と骨格を作られた大政正隆博士の「ブナ林土壤の研究」も掲載されています。また、森林総合研究所の職員が研究した日本各地、世界各地の森林土壤の写真と関連学術文献も紹介されています。

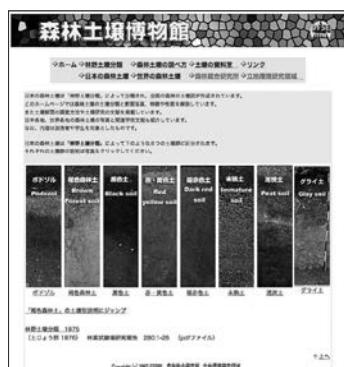
現在、森林総合研究所では、地球温暖化に伴う森林の土壤炭素蓄積量の変化を明らかにするため、林野庁の事業として全国の「森林土壤の炭素蓄積量調査」を行っています。平成の全国森林土壤調査事業というべきものです。

こちらもホームページを公開し



ヤキを考える必要があります。江戸期に厳しく管理されたことで、これまで優良な檜材の恩恵を受けてきました。有岡氏は敢えて巻末で造林・保育育林方法をまとめられ、一般の読者に林業技術にも触れてもらえる構成としました。しかし、林業技術者には本書で知った「檜」を将来に残すことを託し、技術的な指針を与えたことになります。

(埼玉県寄居林業事務所
森林研究室／原口雅人)



ていますので、日本の森林土壤に関心のある方は、ぜひ訪問してみて下さい。
(<http://www.ffpri.affrc.go.jp/labs/fsinvent/index.html>)

(森林総合研究所／三浦 競)

気仙沼風待ち復興検討会の取組(上)



◀1階部分が流失し、2階部分のみを現地で保存している状態の角星店舗
(平成26年8月11日撮影)



東日本大震災で被害を受けた建物の中には、その地域の文化を伝える歴史的な建物も多くありました。今回と次回は、これらを復興後のまちづくりに活かす取組を紹介します。

気仙沼市の内湾地区は、宿場町と漁港として栄えた街です。多くの歴史的な建物がありましたが、その多くは昭和4年の大火後の復興建築。当時は水産業で豊かな時代であり、気仙大工の手による建物が個性的な街並みを形づくっていました。

この街の歴史的な建物は、震災の津波により、大きな被害を受けました。震災後、被災した建物の保存、修理は難しいと思われた一方、国土交通省の調査等により、今後の復興まちづくりへの貴重な資源であることも徐々に認識されてきました。

そして、震災発生から約1年後の平成24年5月、震災を経てなお残った歴史的な建物を復興のまちづくりに活かすことを目指して立ち上げられたのが「気仙沼風待ち復興検討会^{*1}」(以下、検討会)です。震災前から街並み保存の活動をしていた研究会の有志、建物所有者の有志、市職員の有志、さらに、応援する全国の専門家の方々からなるグループです。

平成24年に検討会が行った活動の1つが、被害を受けた登録有形文化財の建物の応急修理でした。そのうち、酒醸造元店舗の角星店舗と男山本店店舗は、津波で下階が流失し、上階部分だけが残った状態でしたが、いずれも上階部分を曳家工事で元の場所に移動し、養生しました。検討会の活動は、会費や募金に加え、民間の団体からの支援によって行われています。応急修理は、SOC^{*2}という基金からの支援で行われました。

現地で保存した建物の上階部分は、区画整理事業による土地のかさ上げ工事の終了後に、下階と合せて再建するという方針です。そして、今年(平成28年)1月、いよいよ角星店舗の復原工事が着工されました。その様子は次回に紹介します。

*1:会の名称は、帆船の時代に船出に適した風を待つ場所だったことにちなんでいます。平成25年に一般社団法人。

*2: Save Our Culture(東日本大震災被災文化財復旧支援事業)の略称。文化財保護・芸術研究助成財團とアメリカのワールド・モニュメント財團が協力して立ち上げた基金。

(内田信平／岩手県立大学盛岡短期大学部)

保安林制度と山地災害への対応

(要旨) 平成 26 年度には新たに約 2 万 ha が保安林に指定され、同年度末で、全国の森林面積の 48%、国土面積の 32% に当たる 1,214 万 ha の森林が保安林に指定されている。

大雨等により大規模な山腹崩壊等が多数発生し、平成 27 年の山地災害による被害は約 282 億円に及んだ。林野庁では、初動時の迅速な対応に努めるとともに、早期復旧に向けて災害復旧事業の実施等に取り組んでいる。

公益的機能の発揮が特に要請される森林については、農林水産大臣又は都道府県知事が「森林法」に基づき「保安林」に指定して、

立木の伐採や土地の形質の変更等を規制している。平成 26 (2014) 年度には、新たに約 2 万 ha が保安林に指定され、同年度末で、全国の森林面積の 48%、国土面積の 32% に当たる 1,214 万 ha の森林が保安林に指定されている（表①）。特に近年は、集中豪雨等による山地災害が多発していることも踏まえ、「土砂流出防備保安林」、「土砂崩壊防備保安林」等の適正な配備を進めることとしている。

我が国の国土は、地形が急峻かつ地質がぜい弱であることに加え、前線や台風に伴う豪雨等が頻発することから、毎年、各地で多くの山地災害が発生している。

平成 27 (2015) 年は、6 月には活発な梅雨前線の影響により、熊本

県や鹿児島県を中心に、7 月には「台風第 11 号」により、兵庫県や大阪府等を中心に、8 月には「台風第 15 号」により、熊本県、宮崎県等を中心に山地災害が発生した。また、同 9 月の「平成 27 年 9 月関東・東北豪雨」では、栃木県、福島県等を中心に記録的な大雨となった。これらの大雨等により、大規模な山腹崩壊等が多数発生し、平成 27 (2015) 年の山地災害による被害は約 282 億円に及んだ（表②）。

林野庁では、山地災害が発生した場合には、被災都道府県等と連携して、被害状況の調査や二次災害の防止など、初動時の迅速な対応に努めるとともに、早期復旧に向けて災害復旧事業の実施等に取り組んでいる。

▼表① 保安林の種類別面積

森林法 第25条 第1項	保安林種別	面 積 (ha)	
		指定面積	実面積
1号	水源かん養保安林	9,166,784	9,166,784
2号	土砂流出防備保安林	2,577,557	2,517,705
3号	土砂崩壊防備保安林	59,332	58,945
4号	飛砂防備保安林	16,170	16,162
5号	防風保安林	56,222	56,075
	水害防備保安林	638	617
	潮害防備保安林	13,645	12,188
	干害防備保安林	125,480	99,336
	防雪保安林	31	31
	防霧保安林	61,548	61,336
6号	なだれ防止保安林	19,131	16,544
	落石防止保安林	2,396	2,364
7号	防火保安林	401	314
8号	魚つき保安林	60,284	26,951
9号	航行目標保安林	1,074	316
10号	保健保安林	700,953	92,957
11号	風致保安林	28,117	14,365
	合 計	12,889,763	12,142,990
	森林面積に対する比率 (%)	-	48.4
	国土面積に対する比率 (%)	-	32.1

▼表② 山地災害の発生 (平成 27 (2015) 年)

区 分	被害箇所数	被害額 (百万円)
梅雨前線豪雨	171	2,469
台風第 6 号災害	3	38
台風第 11 号災害	108	2,707
台風第 15 号災害	123	4,516
台風第 18 号等災害	278	10,016
台風第 23 号災害	10	115
その他豪雨災害	127	3,829
融雪災害	27	2,102
地すべり災害	4	1,408
雪崩災害	7	242
波浪災害	5	151
その他の災害	9	570
合計	872	28,163

注 1 : 台風第 18 号等災害には平成 27 年 9 月関東・東北豪雨による災害を含む。

2 : その他災害は、落石等によるもの。

3 : 計の不一致は四捨五入による。

資料：林野庁治山課調べ。

注 1 : 平成 27 (2015) 年 3 月 31 日現在の数値。

2 : 実面積とは、それぞれの種別における指定面積から、上位の種別に兼種指定された面積を除いた面積を表す。

3 : 計の不一致は四捨五入による。

資料：林野庁治山課調べ。

01 森林情報士研修開催される

●田中和博氏（京都府立大学）を講師に迎え、「森林 GIS 2 級：8/16～20」、「同 1 級：8/22～26」を、続いて栗屋善雄氏（岐阜大学）を講師に迎え、「森林リモートセンシング 2 級：8/29～9/2」を開催。

02 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、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。情報変更に必要な会員番号は会誌をお届けしている封筒の表面・右下に記載しております。

お問い合わせはこちら → kaiin_mag@jafta.or.jp (担当：三宅)

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** お読みになりたい記事内容等もぜひお聞かせ下さい。

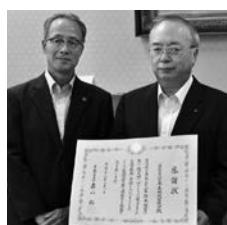
04 協会のうごき

●人事異動【平成 28 年 9 月 1 日付け】

命 前橋事務所長（委嘱）、指定調査室兼務 関下俊則
命 前橋事務所主任調査員（委嘱）、指定調査室兼務 田川隆太郎

平成 28 年熊本地震の災害支援について

本年 4 月の熊本地震により被災された方々、そのご家族の皆様にあらためてお見舞いを申し上げます。当会は被災者支援として食料品等の提供を行い、これに対して 8 月 1 日、農林水産大臣から感謝状が授与されたことを報告致します。



左：沖 林野庁次長、右：福田理事長

Contact

●会員事務／森林情報士事務局

担当：三宅 Tel 03-3261-6968

✉ : miyake2582@jafta.or.jp

●林業技士事務局

担当：高 Tel 03-3261-6692

✉ : jfe@jafta.or.jp

●本誌編集事務／販売事務

担当：吉田(功)、一、馬場(美)

Tel 03-3261-5414

(編集) ✉ : edt@jafta.or.jp

(販売) ✉ : order@jafta.or.jp

●デジタル図書館

担当：一 Tel 03-3261-6952

✉ : dlib@jafta.or.jp

●総務事務（協会行事等）

担当：見上、関口、細谷、佐藤(葉)

Tel 03-3261-5281

✉ : so-mu@jafta.or.jp

Fax 03-3261-5393 (上記共通)

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

大きな成長や変化の前には、プレー（高原）現象と呼ばれる停滞期がある場合がある。山地の地形になぞらえて、急な登りが突然開けて平原な高原がしばらく続き、なかなか高度を稼げない状態を言うらしい。シカ管理の「革新」を目指す過程にも時間と労力をかけ知恵を絞って新しい方法を導き出すためのプレーがあるように思う。革新に向かっての登りが始まっている。

森 林 技 術 第 894 号 平成 28 年 9 月 10 日 発行

編集発行人 福田 隆政 印刷所 株式会社 太平社

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) 5281 (代)

東京都千代田区六番町 7 FAX 03 (3261) 5393

三菱東京 UFJ 銀行 船町中央支店 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〕

お知らせ

●太田邦夫氏特別講義「ヨーロッパの木造建築とその歴史的な背景」

木の建築フォラムは「木造建築研究フォラム」時代から1984年～1999年の16年間にわたり太田先生のご案内でヨーロッパの「木造建築をみる旅」を続けて9回行いました。その後も太田先生独自の企画で研修旅行を続けられ、昨年11月に「木のヨーロッパ—建築とまち歩きの事典」を出版されました。今まで「東ヨーロッパの木造建築—架構形式の比較研究」など多くの論文、書籍を出されておりますが、今回は街歩きの体験や建築設計への想いも含めて、ヨーロッパの木造建築における地域性や民族性とその歴史的な背景について語り尽くしていただく講座です。

*主 催：NPO木の建築フォラム

*日 時：2016年9月24日（土）14：00～17：00 受付開始13：30～

*会 場：東京大学農学部内 弥生講堂アネックスセイホクギャラリー

*会 費：木の建築フォラム会員、一般共3,000円 学生1,000円 *定 員：50名

*懇親会：講義終了後1時間～1時間半（懇親会費1,000円）同会場で簡単なおつまみで歓談

*申込み・お問合せ先：NPO木の建築フォラム ☎ 112-0004 東京都文京区後楽1-7-12 林友ビル4階
Tel 03-5840-6405 Fax 03-5840-6406 E-mail：office@forum.or.jp

※木の建築フォラムWebサイトより申込書をダウンロードいただき、必要事項をご記入のうえ、事務局へメールまたはFAXにてお申し込みください。

●鳥獣被害対策コーディネーター等育成研修会開催

（農林水産省平成28年度鳥獣被害対策基盤支援事業）

森林での鳥獣被害対策を推進する人材として、計画策定を担う『鳥獣被害対策コーディネーター』と対策の現場で中心的な役割を担う『地域リーダー（森林）』を育成する研修会を実施します。

*研修の種類：1. 鳥獣被害対策コーディネーター ①広域・防護計画策定コース ②捕獲計画策定コース
2. 地域リーダー（森林） ③技術習得（防護専修）コース ④技術習得（捕獲専修）コース
⑤技術習得（総合）コース

*会場・日時：※開催地によって研修の内容が異なります。①～⑤の番号は研修の種類と対応しています。

1. ①京都（10/11～14）・神奈川（10/18～21）②静岡（11/15～18）・岡山（11/29～12/2）

2. ③熊本（10/31～11/2）④兵庫（10/25～27）

⑤北海道（9/28～30）・宮城（10/3～5）・広島（10/5～7）

*主 催：株式会社野生動物保護管理事務所 東京都町田市小山ヶ丘1-10-13／Tel 042-860-0256

*申込方法等は研修会開催地によって異なります。

（株）野生動物保護管理事務所Webサイト（<http://www.wmo.co.jp>）内の研修会ホームページをご確認の上、お申し込みください。

●2016森林・林業・環境機械展示実演会

*主 催：京都府、一般社団法人林業機械化協会 *入場無料

*日 時：2016年10月9日（日）9：00～16：30 10月10日（月）9：00～15：00

*会 場：長田野工業団地アネックス京都三和（京都府福知山市）

※出展社、出展機械、無料シャトルバス時刻等については、林業機械化協会Webサイトをご覧ください。

●G空間EXPO2016（地理空間情報フォーラム）

地理空間情報高度活用社会（G空間社会）の実現へ向けて、産学官が連携し、地理空間情報と衛星測位の利活用を推進する場として開催されるイベントです。

*主 催：公益社団法人日本測量協会 *入場無料

*日 程：2016年11月24日（木）・25日（金）・26日（土）10：00～17：00

*会 場：日本科学未来館（東京都江東区青海）

*対 象：児童生徒から社会人まで幅広い層

松枯れ予防
樹幹注入剤

マッケンジー

農林水産省登録 第 22571 号

有効成分：塩酸レバミゾール…50.0%
その他成分：水等…50.0%

好評 !!



専用注入器でこんなに便利 !!

- 作業が簡単 !
- 注入容器をマツに装着しない !
- 作業現場への運搬が便利で
廃棄物の発生も少ない !
- 水溶解度が高く、分散が早い !

■適用病害虫名および使用方法

作物名	適用病害虫名	希釈倍数	使用液量	使用時期	本剤の 使用回数	使用方法	農薬の 総使用回数
まつ (生立木)	マツノザイ センチュウ	原液	1孔当たり 1ml	マツノマダラ カミキリ成虫 発生前まで	1回	樹幹部に8~10cm間隔で注入孔 をあけ、注入器の先端を押し込み 樹幹注入する	1回
			1孔当たり 2ml			樹幹部に10~15cm間隔で注入孔 をあけ、注入器の先端を押し込み 樹幹注入する	



保土谷アグロテック株式会社

東京都中央区八重洲二丁目4番1号
TEL:03-5299-8225 FAX:03-5299-8285

森林クラウドポータルサイト



通信 9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...



●『スマホでお手軽ナラ枯れ予測！？』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 !

9月2日 「森林GIS」と「森林クラウド」
ってどう違うの？(仮)

8月26日 今、「森林認証」
が熱い !

7月22日 スマホで簡単 !
植物調査

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



もりったい

昭和二十八年九月十日発行
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

第八九四号

定価
本体価格
五百四十五円
（会員の購読料は会員に含まれています）
送料七〇円

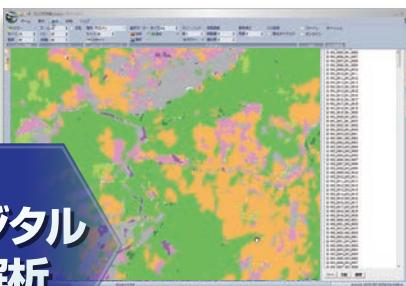
まるで本物の
森林がそこにある



3Dメガネで
立体に見える！

3D

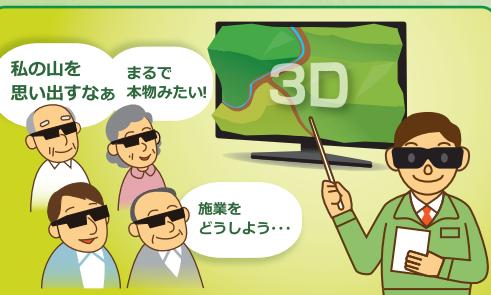
デジタル
解析



ここまで進化した
デジタル森林解析



空中写真を100%使い尽くす！
立体視と専門的な解析を簡単操作！



境界の記憶がよみがえる？

過去の空中写真を立体視することで、所有者が山に入っていた当時の記憶を引き出すきっかけとなります。指し示された境界をGISデータ（シェープファイル形式）として保存できます。

現地調査の替わりになる？

事前に立体視で、林相、地形等を考慮した適切な調査地点を選定しておくことができます。立体視による材積推定と組み合わせることにより、現地調査地点数を減らすことも可能です。



実態に即した林相区分が効率的にできる？

空中写真から半自動で林相区分を行うことができます。人工林に広葉樹、竹が侵入しているなど、計画図に反映されていない林相の変化をGIS上で確認できます。

森林簿の資源量を見直さなくて大丈夫？

森林簿の材積は実態と異なる場合があります。空中写真から作成したDSM（表層高）データを使い、半自動で広域の資源量を把握し、様々な計画に役立てることができます。

お問い合わせ先

もりったい

検索

E-mail : dgforest@jafta.or.jp

http://www.jafta.or.jp/contents/publish/6_list_detail.html

日本森林技術協会ホームページ HOME > 販売品・出版物 > 森林立体視ソフトもりったい よりご覧下さい。

「もりったい」は林野庁の補助事業「デジタル森林空間情報利用技術開発事業」（現地調査及びデータ解析・プログラム開発事業）により開発したものです。

サポート契約の料金

(税別)

種別	価格 / ライセンス
一般価格	100,000 円 / 年
アカデミー価格	30,000 円 / 年

※サポート期間は1年ですが、継続されない場合でも、契約を終了された時点のバージョンは引き続きお使いいただけます。