

森林技術



《論壇》**地域振興の再考** ～現場の知恵に学ぶ～／櫻井尚武

《今月のテーマ》**国際生物多様性年**から

●CPD-045-情報-010-201012 自由なGISの時代が来た

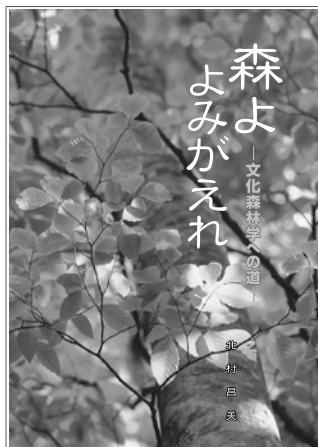
2010

12

No. 825

森よよみがえれ —文化森林学への道—

北村昌美 著



「森林文化」の視点から森の復権を図りたい、
そんな願いから、この一冊が生まれました!!

林業が危機に瀕し、荒廃していく森林をどうすれば救えるのか?
おそらく、市場経済的な取扱いをしてきた従来の林業・林学の
なかで欠落していた何かがあるにちがいない。
それは「文化」という要素にほかならない。

A5判／192頁(口絵カラー4頁)

本体価格：1,600円(税別)

〈主 要 目 次〉

- まえがき
- 森って何だろう
- 森の生んだ文化遺産
- 森との対話と交流
- あとがき

◆ ご注文・お問い合わせは、(社)日本森林技術協会 管理・普及部販売係まで

TEL:03-3261-6952 FAX:03-3261-5393

〒102-0085
東京都千代田区六番町7

サイトOPEN!!

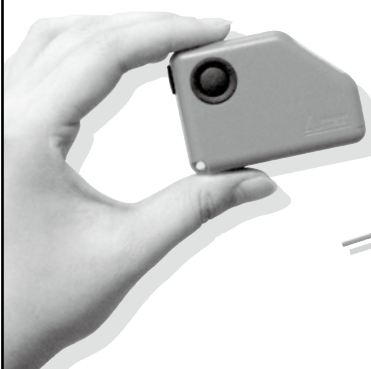
GShop
ジーアイショップ



ジーアイショップ

検 索

林業機器多数取り扱い



電子輪尺
クリノメーター
成長錐
樹高測定器など



GShop
ジーアイショップ

<http://www.gishop.jp>

カタログ請求・お問い合わせ

GShop (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)

森林技術 No.825 — 2010年12月号

目 次

論壇	地域振興の再考 ～現場の知恵に学ぶ～	櫻井尚武	2
統計に見る日本の林業	国土の保全等の推進（林野火災と森林国営保険）		7
偶数月連載	半人前ボタニスト菊ちゃんの植物修行 5 天女の花、天涯の花（前編）～オオヤマレンゲとの出会い～	菊地 賢	8
偶数月連載2	ウォッチ・スケッチ 13 冬の踏査特集	平田美紗子	10
緑のキーワード	C O P 10	藤田和幸	11
今月のテーマ 国際生物多様性年から	C O P 10 会場をレポート	金森匡彦	12
	昆虫が果たす生態系サービス	牧野俊一	14
	森林の遺伝的多様性保全	津村義彦	18
	生物多様性と生態系の保全	安部哲人	25
報告	水源林シンポジウム報告 清流四万十川の水源の森林づくり ーかけがえのない清流を守るためにー	山口正三	31
森林系技術者コーナー	CPD-045- 情報 -010-201012 自由な GIS の時代が来た	古橋大地	34
本の紹介	森への働きかけ 森林美学の新体系構築に向けて	清水裕子	36
こだま	こんなはずでは !!		37
ご案内等	新刊図書紹介 11 / 森林・林業関係行事 38 / 平成 22 年（2010）総目次 39 / 協会からのお知らせ 46		



〈表紙写真〉

『小海別岳』（北海道森林管理局 網走南部森林管理署 1207 林班）
赤坂勝美氏 撮影（北海道斜里町在住）

海別岳の森林限界付近（標高 600 ～ 700 m）から小海別岳を望む。中ほどの森林帯はトドマツ、エゾマツの天然林。オホーツクからの風により樹高は 15 m ほどしかないが、胸高直径は 50 ～ 60cm もある大木である。
（撮影者記，2007 年 1 月撮影）

地域振興の再考

～現場の知恵に学ぶ～

日本大学 生物資源科学部 森林資源科学科 教授
〒252-8510 神奈川県藤沢市亀井野1866
Tel 0466-84-3768(3676) Fax 0466-80-1135
E-mail: ssakurai@brs.nihon-u.ac.jp

1974年に国立林業試験場造林部に採用され、(独)森林総合研究所を経て現職。林政審議会委員(会長)。(財)森林文化協会や(社)日本森林技術協会などの理事。大学では樹木学、造林学、森林生態学等を講義。最近の著書は、「森林科学」(共著、朝倉書店、2007)、「改訂森林資源科学入門」(共著、日本林業調査会、2007)など。



◀左端が筆者(水上演習林実習所にて)

さくらいしょうぶ
櫻井尚武

●はじめに

林業が産業として成り立たないといわれて、久しい時間が経ちました。その一方で、環境保全に重点を置いた生態系サービスという概念が主流になっています。これでいいのかと林業界では切歯扼腕するところです。しかし、それが現実だと、はっきり認識する必要があります。そして、悲観的に見るのではなく、問題点を抱えつつも、そんな中でたくましく生きている地域の情報を交換し合い、改善策や新たな取り組み策を見つけ出そうという試みが、私のいる日本大学生物資源科学部で続けられていますので、その一端を紹介しつつ、振興策を考えてみましょう。

●日本大学生物資源科学部発の農村サミット

日本大学生物資源科学部では、今年で12回目を数える「農村サミット」を11月26日～27日に開催しました。元々は自治体の首長を、各県から適宜招請し一堂に会して、地域の成功事例や問題点などを紹介し合って解決策を探る、それに大学がどのように関与できるかを探るというものでした。最近では、地域の事例や問題を出し合い、行政の対応などの情報交換を行い、大学はそれにどのように関係し合うかを考えるとともに、学生教育に反映させることを意図しています。そのサミットに、今年も11の自治体が参集しました。今回の全体テーマは「生物多様性と生物資源科学の役割」です。

●基調講演

「基調講演」は舟山康江参議院議員の「生物多様性をめぐる政策の現状と課題」です。農林官僚の経歴を持つ農学部出身者らしく、生物多様性保全にどのように関わって行

くべきかについて、単なる政策解説でなく、科学的知見に基づいた自身の見解を交えての報告に感心しました。この中で、農林水関係の産出高が日本の GDP（国内総生産）に占める割合は 1.5%程度であり、圧倒的な経済力を持つ工業や通信関係主体の勢力に太刀打ちできない現状があることを指摘しました。

林業関係の日本経済に占める位置を産出高で見ると、平成 19 年度の林業産出額は 4,400 億円で、きのこや薪炭などを除いた木材生産による産出額は 2,300 億円です（2009 年版森林・林業白書）。この年の国内総生産は 494 兆円（ブリタニカ国際年鑑 2010）なので、林業全体の産出額でも約 0.1%を占めるに過ぎず、この傾向は今年度も変わりません。ピークだった 1980 年でも林業産出額は 11,600 億円でした。山元における経済力がこの規模である、この事実を見つめて考える必要があります。

●現地報告

続いて 3 人の首長が話題提供を行いました。

兵庫県豊岡市中貝宗治市長は、コウノトリも棲める環境創造、命の共生を報告しました。一旦絶滅した野生のコウノトリの棲める環境創造として、無農薬の水田を餌場として用意したのです。かつて、コウノトリは水田を荒らす害鳥として駆除されていましたが、時代が変わって今は野生を回復する営みとして無農薬稲作が受け入れられたといいます。その結果、かつてのように、子どもたちが通学するあぜ道にコウノトリの姿が間近に見られるという写真が紹介されました。子どもたちが、無農薬、低農薬でつくった米を食べられただけでは意味がない、この米が地域の経済環境を向上させなければこの活動は続かないと気付いたというのです。無農薬米を販売する方法を探して、市長に交渉に来て、マスコミにも訴えて、結局値引きすることなく用意した米を完売したというのです。あきらめないという子どもたちの努力に教えられたそうです。今現在、6 割も 7 割も高い米が一般の店舗で売れている、「コウノトリ育くむお米」というブランドを創造して経済を活性化した、これぞ環境経済の創造だと報告しました。害鳥から地域のシンボルへ、値の高いものでも意味あるものは買ってもらえるという、人々の意識の変革をもたらした、環境経済効果が広がる可能性を実証したというのです。

森林における認証材、CoC 認証材は、価値を高めるブランド材となりうるものですが、その活用は一般に向けては芳しくないのが実態です。コウノトリと子どもたちのことは、学ぶ価値がある事例だと思いました。

＊

奈良県十津川村の更谷慈禧村長は、過疎の村でのイノシシ、シカ、サルなど相手の獣害との戦い、藪や茂みを刈り払って見通しをよくする作業「刈りあられ」の実態紹介、野生の侵入を防ぐ防護策や網の敷設を、「住民が檻の中に入る」と表現して、若者の姿が減って村の元気のなくなる実態を報告しました。一方で、文科省の子ども農

山漁村交流プロジェクトで小学生高学年を民泊させて、村にあるものを使う田舎生活、川遊び、夜の星空体験などを村人総出で準備し楽しんだこと、特に村に普通にある昔ながらのものやお祭りが、今時の人や村外の人には新鮮なものであることが再認識でき村人に活力を与えたこと、昨年卒論調査に来た日大生が、地域振興予算の下で村に移住してきて、定住すべく活動を続けていることなどを紹介し、人が村に入ることによって沈滞していた地域に活力が戻る事実を紹介しました。また、十津川の再生には村の基幹産業であった林業の活性がぜひ必要で、今がその時、遅れば村が無くなってしまおうという危機感とともに、現在進行中の森林・林業再生プランの効果を期待すると報告しました。

＊

長崎県雲仙市有機農業研究会の岩崎政利会長は、かつて自身が病気で数年寝込んだこと、その原因が食べ物にあったと考え、再起に必須なものとして無農薬野菜生産に至った経緯を述べました。そこで、目にしたのが失われる地域野菜の栽培だそうです。経済的にいいといわれる作目栽培にほとんどの生産者が移り、スーパーマーケットに見られるような、限られた種の、いわゆる「いい野菜」だけになってしまう現状があります。しかし、それは農薬や肥料などの化学物質を多用せねばならない作目であると考えました。「いい野菜」に押されて消えつつある作物種の種子を可能な限り集めて栽培を続けているそうです。種子を愛でて実を鑑賞する、その中には、雲仙コブタカナのような、広く受け入れられつつある作目も出てきたそうです。これらの野菜は、食べて安全な野菜として定期購入者がいるし、レストランの料理人にも販路が広がっているそうです。50種を超える、失われていたかもしれない野菜が、今になって新しい販路を開拓し、人にも喜ばれているといいます。珍しいものでなく、普通であったものの再認識が新しい販路の開拓になっている現状が報告されました。

＊

3人の報告を受けて、山形県大江町の渡邊兵吾町長、同じく山形県飯豊町の後藤幸平町長、福島県飯舘村の菅野典雄村長、神奈川県清川村の大矢明夫村長に登壇してもらっての、パネルディスカッションが続きます。

渡邊大江村長は、田舎の生物多様性の豊かさと人間のあり方で仕合わせが量られると報告しました。

後藤飯豊町長からは、今第3の波を越えて第4の波が来ている、それは地方の再生ではないか、地方の明日であり人の再生だという話、内向きでなく、地方に軸足を置きながら全国と語り合う、その結果に解決策が見いだせるとしながら、地方には衣食住、全ての資源があるが生かし切れていないという指摘がありました。

菅野飯舘村長は、当地の言葉の「までいに育てる」のが大事という話をしました。「までい」とは真手からきた語で、丁寧に両手でしっかり取り扱うということだそうです。までいに、人づくり、地域づくりをするのがいいのだといいました。ちなみに、飯舘

村のホームページでは『までいライフ (MADAY LIFE)』を宣言しています。

大矢清川村長は、育林と野生鳥獣の存在の悩みを語りました。シカに運ばれた蛭がネコなどについて家の中まで入ってくることさえもある現状を訴えました。

これらの報告に共通しているのは、人づくり、地域の生き甲斐作りが重要ということです。また、山村における、林業に期待する強い願いも共通したものでした。

●分科会「大学と地域とのさらなる連携をめざして」

翌 27 日の分科会では、「野生動物との共存の途」が用意されました。ここには昨日発表をした菅野飯館村長、更谷十津川村長に加えて、鹿児島県日置市宮路高光市長、同曾於市池田 孝市長、栃木県壬生町小菅一弥町長、岐阜県白川町の今井良博町長、岩手県一関市大東支所の千田良一支所長が参加しました。

宮路日置市長は、農村サミットには最初から参加していて、学生の受け入れも行っており、いい情報を得ている旨の発言がありました。

池田曾於市長は、管轄域の森林率は 60%でその内の 80%は人工林であり、獣被害は少ないもののタヌキが主要畜産である牛の餌を食べに来て困るし、カラスの被害も大きい実情を述べ、林業の再生への期待を語りました。

千田一関大東支所長は、ツキノワグマの出没が頻繁であり、街にも出る。人間は怖いという文化を継承していない個体がいるようだと言いました。グマの出没は報告されるものだけでも奥羽、北上両山地だけでなく、至る所で見られるそうです。

白川町の今井町長は、野生鳥獣とは共生できるはずがない、と切り出し、農業を守るためには TPP 対策と公的補助が必要と訴えました。ユニークなアイデアとして、10ha ほどの地下 1m までをコンクリートで固めた柵で囲うイノシシ牧場を提案しました。かわいい頃のウリボウ、バンビの駆除には人々の拒否反応が強いが、それらを家畜化して資源としようというのです。日大には、白川町の主産品の豆腐と唐辛子をベースに、イノシシなど獣肉を使った麻婆豆腐のレトルト食品開発をしてもらい、B 級グルメに出品して地域興しにしたいとして、経済効果の低い駆除費を、産業振興のための費用に仕立てるアイデアだと提案しました。

小菅壬生町長は、今造成中の産業団地内の樹林地に巣づくりするサシバを、近隣の樹林地へ移動させるべく、自然保護団体を交えた住民、企業、行政、NPO からなる管理組織をつくって対応していることを報告しました。

菅野飯館村長からも、明日収穫しようという作物が、その前夜に何度となくイノシシやサルに食い散らかされてしまう無念さ、脱力感が村を覆う実態の追加報告がありました。

更谷十津川村長から、96%が森林の十津川では主産業が林業であること、産業林と環境林を分けて、村民が生活できるようにしたい、生活できなければ共生もない、研究成果が出ても、それだけ、想いだけでは環境は良くならない、生活できるように

せねばならないと、決意とともに注文を突きつけられました。

●地域連携の方策

連携という言葉はよく聞く言葉ですが、実際には、意見交換した同士が、実際の活動を共同して行うところまで行くことは多くありません。各地に少なからぬ成功事例や成功体験があるのですが、それが広がらない理由は何なのでしょう。おそらく、面倒くさいのと胡散臭い、やり方が解らないなどの、ごく簡単な理由なのではないでしょうか。そして、これはやらないための口実であるといえます。私たちも、地方に行ってみて、いろんなことに気付きますし、学生共々行けば、過分なもてなしを受けるという経験を何度もしています。しかし、その時考えたことを実践したり、学生のような若者をそこへ引き込むための努力を続けてきていません。たとえ格好付けでもいいから、地方の受け入れ者と成功事例の移植と評価を行う、これを飽きずに継続することが必要と、今さらながら感じています。このことを続けて実行することが地域連携の名の下に、成果を得る手立てなのだろうと思いました。

●おわりに

日本の森林において、林業が低迷しているといわれてから長い時間が経っています。でもよく考えてみると、低迷しているのではなく、森林の発揮すべき機能の役割が変わったというべきだろうと思います。

ところで、行政の役割の大きな部分は富の平準化である、多く持っている所から少ししか持っていない所へと配分することであると、改めて考えています。そのための仲立ち、調整をするのが公的立場にある人の役割なのだと、改めて思いました。自分がわかっているだけではいけない、批評するだけではいけない、実行してその結果にまで責任を持たなければいけないということです。林業で富を稼げないヤマですが、多面的機能は維持しなければならないのですから、富の分配は必要です。

管轄域に山林を持つ今回のサミットに参加した首長各位からは、特に、人工林の手入れ、伐採木の経済財化を実現するための要望が多く出ました。地域によっては、間伐材が収入を産んでいる事例が語られていますが、地域全体として経済的に行われているとはいえません。これに対して、期待されるのは、昨年旗揚げされた森林・林業再生プランです。これが、研究会、検討会の域を出て、提案されたマトメに基づいて、実行段階に移ろうとしています。どんなことができるか、応援できるところは応援して、利用できるところは利用して、どんな地域活性を起こせるのか、見物するだけでなく、参加してみましよう。

〔完〕

統計に見る
日本の林業

国土の保全等の推進 (林野火災と森林国営保険)

●**要旨**：林野火災の発生件数は、長期的に見ると減少傾向で推移している。森林国営保険の加入率は、林業への関心が低い森林所有者の増加等により漸減傾向にある。

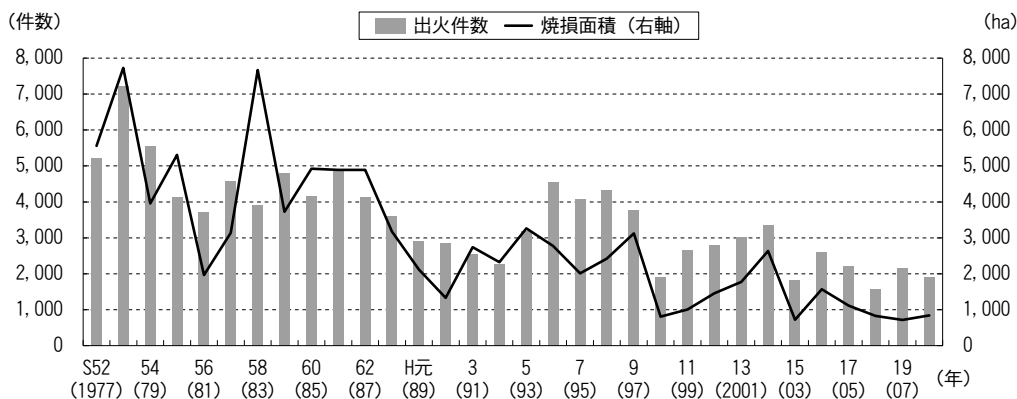
●**林野火災**：林野火災の発生件数は、短期的な増減はあるものの、長期的には減少傾向で推移しており、平成 20 (2008) 年における林野火災の発生件数は 1,891 件 (図①)、焼損面積は 839ha となっている。一般に、林野火災は冬から春に集中して発生している。また、その原因のほとんどが不注意な火の

取扱いなど人為的なものである。このため、特に入山者が増加する春を中心として防火意識を高める啓発活動を実施することが重要である。

●**森林国営保険**：森林国営保険は、林業経営の安定を図るとともに、森林のもつ多面的機能の持続的な発揮に資するよう、「森林国営保険法」に基づき、政府が保険者となり、森林所有者を被保険者として、森林に対する火災・気象災等により発生した損害をてん補する保険事業である。平成 16 (2004) 年度には、多発した台風により風倒木被害等が多く発生し、これに

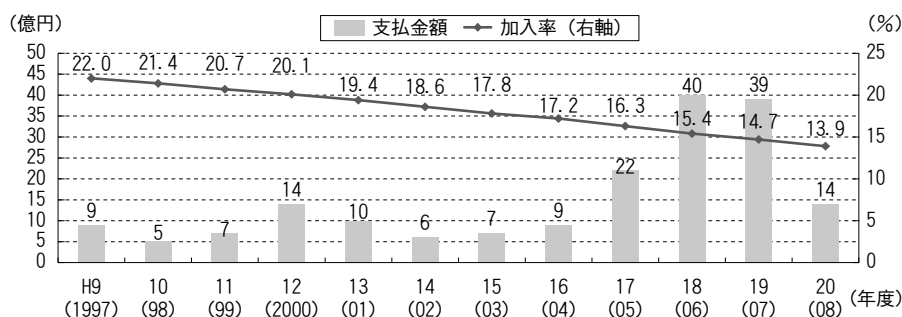
伴う保険金支払額が平年の 10 倍以上に上がった。森林国営保険は、このように自然災害が頻発した場合、重要な役割を果たしているところであるが、一方では、林業への関心が低い森林所有者の増加等により、その加入率は平成 21 (2009) 年度末現在で 13.9%と漸減傾向にある (図②)。このため、森林国営保険が林業経営の安定化に果たす役割を広く周知するとともに、あわせて、保険金支払の迅速化、事務の効率化等を通じて一層活用しやすい保険とすることなどにより、加入を促進することとしている。

▼図① 林野火災の発生件数の推移



資料：消防庁統計資料に基づき作成

▼図② 保険金支払額と加入率の推移



資料：林野庁業務資料

天女の花, 天涯の花 (前編)

～オオヤマレンゲとの出会い～

誰しも、特別な思い入れのある植物があると思う。例えばカタクリ、スミレなどの春の花。ランや高山のお花畑の植物。街路樹や、園芸植物でもよい。林業関係者だったら有用樹、研究者なら研究対象に惚れる人も多いかもしれない。

僕にとって、オオヤマレンゲがそれである。北関東から屋久島にかけての標高 1000 ～ 2000m の山地に生育する、モクレン属（マгноリア）の一種である。



オオヤマレンゲとの出会いは、確か 1998 年のことだ。

奈良県南部に位置する、「紀伊半島の屋根」大峰山脈。いまや、世界遺産「紀伊山地の霊場と参詣道」の一部をなす修験道の霊場としてすっかり有名となってしまった。大峰山系の最高峰、八経ヶ岳（1915m）周辺には日本最大のオオヤマレンゲ群落があり、天然記念物に指定されている。このオオヤマレンゲを修士論文研究のテーマにするため森林総研（当時）の I さんとともに登ったのが、この植物との長いつきあいの始まりであった。



シラベの鬱蒼とした森がところどころ開け、オオヤマレンゲが交じる、山頂付近の鞍部。当時まだ設置されたばかりの防鹿柵の中で、スゲやコケに覆われた岩場一面を覆う背丈程度の株立ちの木が、オオヤマレンゲであった。

マгноリアはどれも美しい花をつけるが、オオヤマレンゲのやや小振りな純白の花は、この仲間では珍しくうつむきに咲き、清楚な印象を与える。「天女の花」とも称されるゆえんである。開花は、6～7月の梅雨どき。深山幽谷の森の中で、雨に耐え緑に映えるその花の存在感に、僕はすっかり虜になってしまった。

オオヤマレンゲは、もともと大峰山以外ではかなり稀な植物である。西日本を中心に、個体群が点々と見つかる程度にすぎない。このように各地で細々と生存している個体群の

遺伝的多様性も調べようというのが修論研究の目的である。そのため、各地から DNA 解析用のサンプルを収集しなくてはならない。

かくして、オオヤマレンゲ探しの旅が始まった。

まず僕は、大学の植物標本庫でオオヤマレンゲの標本を閲覧させてもらい、ラベルに記載されている産地をチェックした。指導教官からは、四国・石鎚山系の手箱山などにあると教えていただいた。四国の某大学の先生からも、情報をいただいた。インターネットでは、今でこそ丹念に探せば、登山者のブログ等で各地のオオヤマレンゲの情報が詳細に得られ重宝しているが、当時はまだ、大峰の八経ヶ岳のような有名な自生地以外の情報は、あまり得られなかった。また、環境省の植物群落調査の資料からは、九州・九重山にオオヤマレンゲを含む群落があることが分かった。こうして得た情報を基に当たりをつけて、探しに出かけたのだが、それでも空振りに終わることはあった。

大峰山系や四国・石鎚山系には幾度か訪れ、山々を巡った。台風直後の大峰山で、なぎ倒されてバリケードのように道を塞ぐシラベに難渋したり、石鎚山から東赤石山まで 30km 以上を縦走したりと無茶もした。とにかく、当時はよく歩いた。

山行を重ねるにつれ、オオヤマレンゲの生き方がなんとなく見えてくる。典型的な生育環境は、山地帯の落葉樹林から亜高山の針葉樹林帯に推移するくらいの標高で、沢沿い、尾根筋、ガレ場など林冠が開けた明るい場所の、コケやスゲに覆われた湿った岩場。“オオヤマレンゲがありそうな雰囲気”がだんだん分かるようになった。

オオヤマレンゲ目当ての山行は、初期の、まだ身近な植物を少々覚えた程度の僕にとって、格好の植物修行になった。マルバノキ、コウヤミズキ、フサザクラ、ミカエリソウ、ズイナ、ギンバイソウ、キレンゲショウマ、ヤハズアジサイ、タマアジサイ、マイヅルソウ、クリンユキフデ…、これらの山行で初めて知った植物は多い。

こうした植物の中には、東日本ではお目にかかれないものもある。就職し、関西から関東^わに移ってきて、フロラの違いに慣れてくると、こうした分布の違いに興味^おが湧いてきた。

当時の僕は知る^{よし}田もなかったが、僕の歩いてきた西日本の山々は、日本固有種や起源の古い植物の多い、貴重な地域でもあったのだ。それに気づいたとき、僕の世界は広がった。

(次回 2 月号へ続く)



●菊地 賢(きくち さとし)

1975 年 5 月 5 日生まれ、35 歳。独立行政法人森林総合研究所、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。

ウォッチ・スガッパ

ー冬の踏査特集ー

北海道時代

全てのものが凍りつく北海道の冬、
-25℃を下まわる地域では、
内部の水分が凍って幹が系統に裂ける
「凍裂」現象が見られます。
パツーンという破裂音は、残念ながら
聞いたことはありませんが…。

タスキの腰まき
水を通さないで
雪上に座っても
おしりがぬれない。
カモンカ皮は
もっと良いとか…



日本最寒の地 母子里での踏査は-27℃

吐く息が一瞬で
マフラーを凍らせ。

吸った瞬間
鼻の穴が凍りつく。

(2分も
またぬい方)

スッ

5分にも
ハナ水も
たれる前に凍る。

肌が露出している部分は寒いのでなくイタイ…

アサラツの皮を
裏に貼ったスキー
モナミの關係で
前には進むが
うしろには
さからない。

群馬時代

日本海からやって来る雪雲は、重い雪を新潟県側に
落としてくるので、雪質は
軽い。つば足(何もつ
ない状態)ではうま
く滑ってゆけない。

…ので、
作業員さんお手製の
かんじきを使用。市販の
スノーシューより、小まわりが
きき、コンパクト
なので
とても重宝。



落雪よけにヘルメットの
まわりにひざしをつける。
雪の重い地方でこれを
やると、落ちてきた雪で
首をいためる。

カーブミラーが
この高さ…



下草やかん木を気にせずとてでも歩ける
のが冬の踏査の良い所。人間が歩き易い
は重り物にとて同じらしく、足跡が途々
同じルートをとっていたりする。

●母子里は名寄市西方幌加内町にあって、戦後の国内最低気温-41.2℃を記録した。

●本スケッチのカラー版が筆者のWEBサイト「お山歩雑記」でご覧になれます ⇒ <http://www5.ocn.ne.jp/~pinkzo/index.html>

第13回 冬の踏査特集

偶数月
連載



冬は寒くて嫌いな人も多いと思います。道産子の私はよく「じゃあ寒いのは平気だね。」と言われますが、家の中を半袖で過ごせるくらい暖める北海道人は意外と寒さには弱いのです。冷え性の私も例にもれず寒い冬は苦手…。でも冬の山は好きです。

落葉広葉樹が葉を落とし下草やかん木が雪の下に隠れた森の中はどこまでも見通しが利き、雪の中に音が吸収されていって独特の静寂が耳に響きます。全てのものが凍りつき自分の体温が温かいものなんだと実感できる冬の山。かんじきや腰巻を用意して出かけてみると他の季節とは全く違った感覚を楽しめます。蚊やヒル、蛇、蛇といった注意しなくちゃいけない動物がいないのもうれしいですね。

(平田美紗子)

緑のキーワード COP10

ふじ た かず ゆき
藤田和幸

(独)森林総合研究所 研究コーディネータ
(生物多様性・森林被害研究担当)
forent@affrc.go.jp

10月、名古屋での生物多様性条約（CBD）第10回締約国会議（COP10）は、政府発表で、179の締約国のほか、関連国際機関、NGO等から13,000人以上が参加した。COP10に先立つカルタヘナ議定書第5回締約国会議（COP-MOP5）における、責任及び救済についての名古屋・クアラルンプール補足議定書も含め、遺伝資源へのアクセスと利益配分（ABS）に関する名古屋議定書、2011年以降の新戦略計画（愛知目標）と、日本の地名を冠する議定書がいくつも採択され、ニュースネタには事欠かない会議となった。

愛知目標（ポスト2010年目標）も、形になったことで、努力された人それぞれ自分たちの貢献の大きさが確認できること、また今回の目標にも生物多様性のメイン・ストリーム化が盛り込まれているが、目標採択がマスコミで報道されること自体が力になることで、まとめ上げた効果は大きいと思う。ただ、これは出発点で、それも今年出された地球規模生物多様性概況第3版において、今回の目標に先立つ2010年目標は「達成されていない」という評価で、断固たる緊急の行動が必

要、とのメッセージが出されたことを受けての出発であること、資金の問題は責任及び救済やABSだけではないこと、などなどの現実がある。森林関係者には何よりも、国際生物多様性年に開催された会議での「課題」が、来年2011年の国際森林年に引き継がれるのだという思いが強い。

今回、日本でも様々な立場での取り組みがあることを国内外に紹介するのに、いい機会になったことは間違いない。生物多様性交流フェアの林野庁ブースにも、場所的には端っこだったが、多くの方々が訪れて、私どもに話しかけていただいたことに感謝したい。

森林技術協会さんが運営を担当された会議場内でのサイドイベント「森林で生物多様性を守る～日本から世界へ～」(10/18)は、企画（協会のHP http://www.jafta.or.jp/cbdcop10_1735/index.htmlに掲載）、運営ともに短時間で準備され、イアン・トンブソン博士をはじめ傾聴に値する内容だっただけに、会議が延びているなかでの窮屈な時間枠での開催になったことはやや残念であった。

◆新刊図書紹介◆

- 先進国型林業の法則を探る—日本林業成長へのマネジメント 著者：相川高信 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461，注文専用 Fax 03-3584-9126）発行：2010.9 A5判 212頁 定価：本体2,200円＋税
- 林業現場人 道具と技 Vol.3 刈払機の徹底活用術 編：全国林業改良普及協会 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461，注文専用 Fax 03-3584-9126）発行：2010.10 A4変形 125頁 定価：本体1,800円＋税
- NHK ブックス1167 新版 森と人間の文化史 著者：只木良也 発行所：NHK出版（Tel 0570-000-321，販売）発行：2010.10 B6判 240頁 定価：本体1,000円＋税
- 森への働きかけ 森林美学の新体系構築に向けて 編者：湊 克之・小池孝良・芝 正己・仁多見俊夫・山田容三・佐藤冬樹 発行所：海青社（Tel 077-577-2677）発行：2010.10 A5判 381頁 定価：3,200（本体3,048）円
- 日本の記録 林業人列伝 vol.3 編：全国林業改良普及協会 発行所：全国林業改良普及協会（Tel 03-3583-8461，注文専用 Fax 03-3584-9126）発行：2010.11 四六判 324頁 定価：本体2,000円＋税

○印＝本会編集担当受入図書

COP10 会場をレポート

金森匡彦

(社)日本森林技術協会 事業部 森林情報グループ長
〒102-0085 東京都千代田区六番町7 Tel 03-3261-5409 Fax 03-3261-6849
E-mail: m_kanamori@jafta.or.jp



10月に名古屋で開催された生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）及びそれに先立って実施されたカルタヘナ議定書第5回締約国会議（COP/MOP5）においては、名古屋議定書、愛知ターゲットの採択等の成果を上げた。

当協会では、名古屋国際会議場内でのサイドイベント及び野外での林野庁ブース展示において、展示準備、会場設営、イベント実施、ブース管理等のサポートをさせていただいた。期間中は10名以上の職員を派遣し、当協会にとっても大きなイベントとなった。そこで、裏方の視点からの会場風景をレポートさせていただく。

＊

名古屋国際会議場内の白鳥ホールでは、農林水産省、林野庁、森林総合研究所主催のサイドイベント「生物多様性で森林を守る～日本から世界へ」が開催された（10/18）。サイドイベントは、COP10初日の開会式典直後という時間帯で、しかも当日の式典の進行がかなり遅れたこともあり、参加者数が少ないことが心配されたが、どうにか100名を超える参加者を集めることができた。会議では、大河内 勇氏（森林総合研究所 理事）の司会進行のもと、田名部匡代農林水産政務官による開会の辞、鈴木和夫氏（森林・木材・環境アカデミー）による祝辞の後、各講演者から国内外における生物多様性の取組みについて報告があった。古久保英嗣氏（林野庁国有林野部長）からは、国有林野における生物多様性保全方策、特に保護林や緑の回廊における取組み状況について報告があった。横山隆一氏（日本自然保護協会 常勤理事）からは、地域の協議会、国有林、環境NGOの協定によったパートナーシップによる「赤谷プロジェクト」に関して報告があった。岡部貴美子氏（森林総合研究所 昆虫領域チーム長）からは、我が国における過去から現在までの森林の生物多様性の変化の状況について、種レベルでの生物多様性の減少は顕著ではないものの、多様性の変化が人間生活に影響を及ぼし得ること、持続的な森林管理手法の必要性について報告があった。イアン・トンプソン氏（カナダ森林局 研究員）からは、森林の減少が世界の生物多様性減少に大きく影響していること、将来的には気候変動の影響がより大きくなるであろうこと、日本の果たすべき役割の重要性について報告があった。ジョン・リー氏（国際熱帯木材機関 森林保全部長）からは、日本の資金提供による国際機関の生物多様性保全への取組み状況について報告があった。

会議場内は、フェンスで囲まれたセキュリティ区画となっており、事前に登録してIDカードを発行されたメンバーしか入場できなかったことから、参加者が大きく限定されてしまったこと、また時間の都合により、会場からの質問等を受けられなかったのは、大変残念であった。講演のファイルはhttp://www.jafta.or.jp/cbdcop10_1735/index.htmlに公開されているので、ご覧いただきたい。



▲サイドイベント風景



▲林野庁ブース（右端が筆者）



▲檜皮葺き屋根の展示コーナー

＊

名古屋国際会議場に隣接する白鳥公園では、COP10の併催行事として「生物多様性交流フェア」が開催され、国際機関、官公庁、民間企業・団体、研究機関、環境NGO等によるブース展示が行われた。当協会からは、林野庁の展示ブースの説明等のサポートをさせていただいた。

林野庁ブースでは、国有林野における生物多様性保全の取組みの他、合法木材への取組み、REDDへの取組み、木づかい運動、森林総合研究所における遺伝資源や生物多様性に関する取組みのパネル展示の他、中部森林管理局による檜皮葺き屋根の模型展示が行われた。

＊

来訪者の多くは地元名古屋の方で年齢層も幅広かったが、外国の皆さんの割合は少なかった。来訪者の関心を最も引きつけていたのは、^{ひわだぶ}檜皮葺き屋根の模型展示であった。生物多様性との直接的な関係についてはともかく、檜皮の採取には大径のヒノキ林が必要であり、木を伐採することなく繰り返し採取できる「環境にやさしい」手法であること、日本の伝統文化の維持・継承といった側面等から、来訪者には違和感なく受け入れられていたようである。

国有林野における生物多様性の取組みについては、小笠原における外来種の駆除の取組み状況や、高山地域におけるシカ被害の問題について、関心を持っていただいた方が多かった。ほとんどが肯定的に受け止める意見で、広くアピールしていく必要性を感じた。

林野庁ブースでは、協賛をいただいたミネラルウォーター（「白神山水」「熊本水物語」）を配布した。猛暑であった今夏の影響が10月下旬まで残っており、来訪者には大変喜ばれた。水を受け取った方の多くは、我々の説明に耳を傾けていただけた。

来訪者からは、様々な質問をいただいた。「海外に木材を輸出することも考えたらどうか」、「外国人が日本の森林を買い占めているという報道があるがどうか」、「タケの侵入拡大に関する資料はないか」といった質問の他、「日本の森林・林業は今後どのように進んでいくべきか」という答えに窮するような質問もいくつかいただいた。

政府系の展示ブースのうち、農林水産省の展示ブースは白鳥公園の端の駐車場内に置かれ、林野庁ブースは、その中でも最も奥という悪条件、しかも隣の環境省はいかにも予算を掛けた展示であった。少なくとも内容では負けないようにしようという思いから、丁寧な説明を心がけた。来訪者の方から「ここのブースが一番良かった」と言っていただけたことは、何よりもうれしかった。

今回の、サイドイベント及びブースのサポートの機会を与えていただいた林野庁、中部森林管理局名古屋事務所、ともにブースのサポートで協力いただいた森林総合研究所、活木活木（いきいき）森ネットワーク、全国木材組合連合会、愛知県木材組合連合会、日本総合研究所の皆様には、大変お世話になった。この場を借り厚く御礼申し上げる。

（かなもり まさひこ）

昆虫が果たす生態系サービス

牧野俊一

(独)森林総合研究所 森林昆虫研究領域長
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 Tel 029-829-8249 Fax 029-874-3720
E-mail: makino@ffpri.affrc.go.jp



はじめに

生物多様性年を定めた生物多様性条約の第一の目的は、いうまでもなく生物多様性全体の保全である。全ての生物は生態系の中で然るべき役割を担っており、重要性において軽重はないはずだが、ここでは地球上で最も種数の多い生物、昆虫を生物多様性の代表として取り上げ、生物多様性と人間との関係を改めて振り返ってみたい。

昆虫の多様性

H.E. エヴァンズという昆虫学者はかつて、地球を「虫の惑星」と表現した。決して研究対象への偏愛ゆえの誇張ではない。地球上に生息する既知の、つまり、名前の付いている生物はおよそ 140 万種とされるが、その半数以上は昆虫によって占められている。名前の付いていない種や未発見の種はこれよりはるかに多いはずで、実際には 500 万種、あるいはそれをしのぐ昆虫が生息していると考えられる。

単に種数が多いだけではない。昆虫は私たち脊椎動物と比べれば体が小さいが、個体数が一般に極めて多いため、全部の個体を集めるとその重さ（バイオマス）は圧倒的である。例えばブラジルの熱帯雨林では、アリのバイオマスだけで、脊椎動物の総バイオマスの約 4 倍にも達する。やはり地球は昆虫の惑星なのである。こうしたことを考えるなら、生物多様性の象徴的な生物として昆虫を取り上げることはさほど不合理ではあるまい。

昆虫が提供する生態系サービス

人間にとって生物多様性を保全する意義は多様である。しかし多くの人に理解されやすいのが、功利主義的な重要性だろう。COP10 での最大の争点が遺伝資源の利用を巡る途上国と先進国との対立だったことは記憶に新しいが、このことは生物多様性の保全が経済問題であることを端的に示している。一方、「生態系サービス」という言葉も、昨今マスメディアでも盛んに使われ、すっかり定着した感があるが、これは生態系から人間が受ける恩恵ということで、やはり極めて功利的な概念である。そして昆虫はこのサービスの提供者として大変大きな働きをしている。

昆虫は地球上の極めて多様な環境に生息し、それぞれの環境や生態系において多様な役割を果たしている。もちろんその「役割」は、進化の過程において、彼らを取り巻く他の生物との関係において、自然淘汰の結果獲得されたものである。個々の生物は何らかの外的・究極的な目的（例えば生態系の維持、保全）を果たすために振る舞っているわけで

はない。しかし、人間が昆虫から受ける恩恵は極めて大きいのである。

昆虫による生態系サービスとしてよく引き合いに出されるのが、送粉（花粉媒介）サービスである。いろいろな花にハチやチョウなど様々な昆虫が訪れるのはあまりにも私たちに慣れた光景であるため、つい忘れがちだが、約 25 万種に及ぶ被子植物の 7 割が虫媒花であり、その繁殖を昆虫に依存している。農作物にも虫媒花は極めて多い。イネやトウモロコシなど主要穀類には風媒が多いが、果樹や蔬菜類には虫媒花が多く、昆虫に花粉を運んでもらわないと結実しなかったり、果実の品質が低下したりする。最近、世界的に蜂群崩壊症候群（CCD）などによってミツバチの減少が懸念されているが、これもいかに多くの作物が昆虫に依存しているかを物語っている。昆虫による食糧作物の送粉サービスは、全世界で年間 2,000 億ドル（約 16 兆円）に相当する（Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 2010）。

送粉と並んで重要なのが、天敵昆虫による害虫の抑制である。害虫の制御（防除）は農林業の生産性向上に関する最大の課題の一つであり、化学農薬は今なお有効な解決策であり続けるが、それが環境上、健康上の大きな問題となっているのも周知のことである。一方、農林業害虫の多くには天敵が存在し、その多くは昆虫である。寄生バチや寄生バエをはじめとする寄生者、またスズメバチなどの捕食者は、こうした害虫の密度を抑える大きな働きをしている。彼らの働きは、花粉媒介ほど目には付きにくいかもしれないが、天敵昆虫が全くいなかったとしたら、化学農薬の投下量は現在よりはるかに大きくなるだろう。

これらに加えて、糞虫による家畜の糞の処理、糞処理による家畜寄生虫の減少、天敵による農業害虫の減少、さらには狩猟鳥類や魚の餌としての役割等、多岐にわたる昆虫のサービスは、アメリカ合衆国に限定しても年間 570 億ドル（約 4 兆 6,000 億円）を下らないという（Losey and Vaughan, 2006）。いうまでもなく生態系は生物間の相互作用で成り立っているから、これら現在認識できるサービス以外にも、より間接的なながら、昆虫が人間生活や経済に重要なサービスの提供に貢献しているに違いない。

多様性と生態系サービスとの関係

「生態系サービス」という考え方は、生物多様性の価値を訴えるうえで、強力な説得装置となっている。しかしここで問題となるのは「多様性」と「サービスの質や量」との関係である。昆虫には上記のように膨大な数の種が存在する。いろいろなサービスを人間が享受するに当たって、これらの種全てが必要なのだろうか。つまり、多様性が増えれば、それに応じてサービスも増大するのだろうか。少数の特定の種だけを保全すればいいのではないか？

この疑問に答えるのは、実はそれほど簡単ではない。生物多様性とサービスの質・量との関係は複雑であり、十分に解明されているとはいえないからである。サービスの種類によっては、比較的少数の種だけでサービスが達成される場合もあるのかもしれない。しかし、例えば送粉サービスを見ると、多種多様な農作物の全てを特定の送粉昆虫だけで賄えるわけではない。世界中に持ち込まれ、広く利用されているセイヨウミツバチは確かに優秀な送粉者だが、農作物にはミツバチでは授粉できないものも少なくない。例えばトマトは、おしべが強く振動されないと花粉を排出せず、そのため「振動授粉」の可能なハナバチでないと有効な送粉者となれない。ミツバチにはこれができないが、マルハナバチには

可能である。また、インドネシアのコーヒー園では、多様なハナバチが訪れるほど収穫が良く、このことは同種の作物でも複数の送粉者が補完し合っていることを示唆している。このように複数の種の存在は、相互の補完によって機能を高める場合がある。

また、セイヨウミツバチが外来種であることはおいても、効率の良さだけを追求し、特定の種に過度に依存することの危険性は、上記の CCD のような事態によって露わになる。在来ハナバチ類が生息できるような環境があれば、ミツバチの減少による損失を食い止められよう。このように、同じ機能を持つ複数の種がいることは、一面では非効率であるが、こうした冗長性は代替性を提供することによってシステムの崩壊を防ぐことができる。補完性と冗長性は、生態系サービスの観点から生物多様性を保全すべき大きな理由である。しかし、前述のように、サービスと多様性との関係はまだ十分に研究されているわけではない。多様性が損なわれた場合の機能への影響は、サービスの内容によっても、関与する生物によって大きく異なるだろう。

■ 森林における昆虫の生態系機能

森林が木材や様々な産物の供給だけでなく、炭素固定や水土保全、レクリエーションなどいわゆる多面的機能を有し、多様なサービスを人間に与えていることはいうまでもない。したがって、森林そのものの維持や更新に係わる昆虫たちもそうしたサービスの間接的な担い手といえよう。

例えば、上記のように虫媒植物の送粉や害虫制御は森林内の植物にも無論当てはまる。また、あまり目に付かないが、種子分散や分解によって森林の更新に役立っている昆虫も少なくない。植物にとって、種子を広範囲に分散させることは次世代の存続にとって重要だが、自ら移動できない植物はそのため種子を動物に運んでもらわなければならない。果実を鳥や哺乳類に食べさせ、それによって種子を分散する植物がよく知られるが、昆虫が種子分散に関与する場合もある。なかでもアリはしばしば種子分散者として機能している。植物の中にはアリに好まれる物質を種子に付着させ、運搬をアリに託しているものさえある。また、倒木や落葉など植物遺体の分解やその促進に当たって、昆虫は大きな役割を果たす。カミキリムシやキクイムシなど、樹木を餌とする昆虫は極めて多い。こうした昆虫は、一方では害虫となり得るが、他方、衰弱木や倒木に穿孔して、木材腐朽菌の侵入門戸をつくり分解を促進するのである。

さらに、森林に生息する昆虫は、こうして森林自体の維持や更新の機能を持つほか、森林外にもそのサービスを供給することがある。森林は地球上で最も多様な生物の生息場所である。昆虫の餌となる多様な植物があるばかりでなく、複雑な立体構造による異質で多様な微環境の存在が、それらに依存する多様な昆虫の共存を可能にしている。彼らは森林を主要な生息しつつも、森林外で採餌や繁殖を行うことによって、森林外での生態系サービスを提供することがある。前記のインドネシアのコーヒーの例でも、コーヒー園が森林から近いほど訪花する社会性ハナバチの種数が多い (Klein et al., 2003)。また、日本でも、ソバの結実率が周囲の森林や自然草地からの距離と相関することが知られており (Taki et al., 2010)、これもそうした場所からハナバチやハナアブなどの送粉者が飛来することが原因と思われる。

生態系サービスを超えて

人間にとっていかに生物多様性が大切か、その認識の促進が生物多様性年の大きな目的だったといえる。COP10での多数のサイドイベントやブースでの展示のほとんどは、それを最大に意図したものだっただろう。生物多様性保全を推進する戦略として、「生物多様性の保全は徹頭徹尾人間のため、その持続的な繁栄と発展のためである」というテーゼは有効なものと思われる。このテーゼはまた、ともすれば「生物学者は自分たちの好む（あるは、研究上必要な、研究費獲得に必要な、等々）生物を守るために、社会の関心を引こうとしているだけではないか」という、市民からの疑念を振り払う役にも立つであろう。

一方、私たちは多様性保全に対する、これとはやや異なる考えがあることも無視するわけにはいかない。それは、あらゆる生物は進化的歴史がつくった一回きりの産物であり、環境変化や過剰使用によって人間がそれらを絶滅の縁に追いやめることは、道徳的、倫理的な過ちであるという立場である。道徳や倫理を人間以外へ拡張することには、当然納得できない人も多だろう。そうした道徳や倫理にしたところで、結局、人間がこしらえあげた、人間中心的なものにすぎないという見方も可能である。とはいえ、他の生物の繁栄や絶滅に対する自分たちの行為の影響を予測できるのは、進化によって高度な知性を獲得した人間だけであろう。地球の歴史上6番目の大量絶滅を引き起こしつつある現在にあって、功利主義的重要性以外に、生物多様性保全の意義を共有できる立場がないのか、模索していかなければならないだろうと考える。

＜引用文献＞

- Klein A.-M., Steffan-Dewenter I. & Tscharntke T. (2003) Fruit set of highland coffee increases with the diversity of pollinating bees. *Proceedings of the Royal Society London B Biological Science* 270 : 955-961.
- Loosey J. E. & Vaughan M. (2006) The economic value of ecological services provided by insects. *Bioscience* 56 : 311-323.
- Secretariat of the Convention on Biological Diversity (2010) *Global Biodiversity Outlook 3*. Montréal, 94 pp.
- Taki H., Okabe K., Yamaura Y., Matsuura, T., Sueyoshi M., Makino S. & Maeto K. Effects of landscape metrics on *Apis* and non-*Apis* pollinators and seed set in common buckwheat. *Basic and Applied Ecology*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.baae.2010.08.004>

(まきの しゅんいち)

●研究集会資料集の頒布案内

第4回木の建築フォーラム研究集会／日田（テーマ：森と文化を未来につなぐ）は、皆様のご協力により無事に終了いたしました。当日の資料集をご希望の場合は下記までお申し付けください。

表題：第4回木の建築フォーラム研究集会／日田「森と文化を未来へつなぐ」

編集委員：足本裕子、飛山龍一、松留慎一郎、的野博訓 **装丁：**A4判、モノクロ132頁

発行：NPO 木の建築フォーラム **定価：**1,000円（税込み）、送料80円

内容：「平成22年度日田市林業統計」、「日田林業技術史」などの資料のほか、「日田木材共同組合百年史」からは土駄引き千丈木落しの写真も掲載。「法隆寺部材調査～文化財に使われている木」「本山修験宗 総本山聖護院」など。

お求め・お問い合わせは、NPO 木の建築フォーラム（Tel 03-5840-6405）まで。

森林の遺伝的多様性保全

津村義彦

(独) 森林総合研究所 森林遺伝研究領域 樹木遺伝研究室 室長
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1
Tel/Fax 029-829-8261 E-mail : ytsumu@ffpri.affrc.go.jp



はじめに

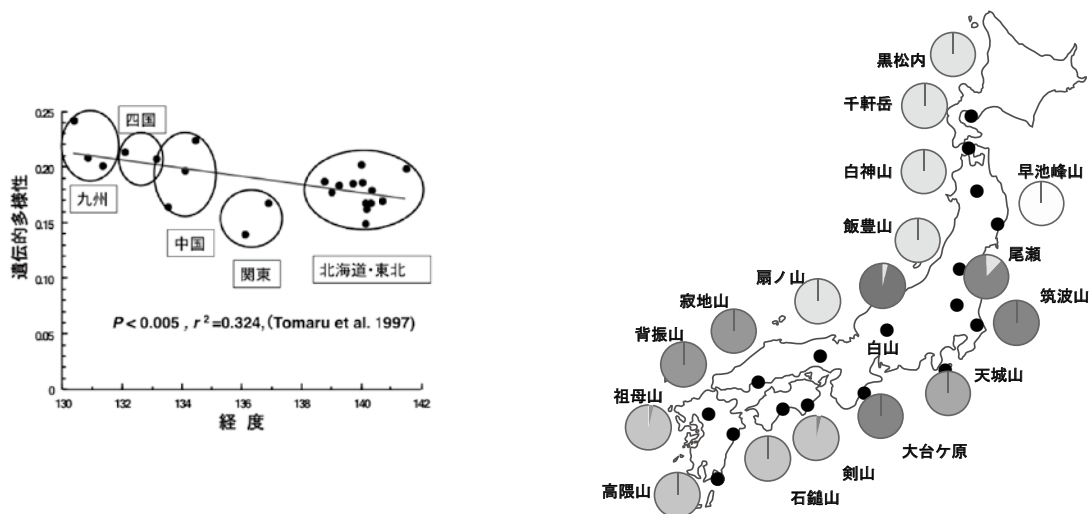
生物多様性は3つの要素から成り立っていると言われている。それは生態系の多様性、種の多様性及び遺伝的多様性である。遺伝的多様性は多様性の根幹をなす重要な要素で、個体の形態や形質の違いの多くを決めているだけでなく、種の違いを決めているのも遺伝子である。また多様性の内、遺伝子の多様性だけは人の目に見えないため、どの程度の遺伝的多様性を持っているかは個体や集団のDNAを解析する必要がある。遺伝的多様性の重要性が認識されたのは比較的、最近のことであるが、生物の根幹をなす重要な多様性である。

また生物多様性条約第10回締約国会議（COP10）でも遺伝資源の重要性が議論され、難産の末に利益配分に関する議定書が採択された。この議定書は様々な国の思惑が絡み合い十分とは言い難いが、遺伝資源の国際的な保全及び保護の始まりとしては非常に意義のあることである。このように生物の根幹をなす遺伝子が作り出す産物が世界経済にも大きな影響を与えている。これらの保全や保護の重要性は高く、生態系や種と同様に遺伝的な多様性も保全していかないと結果的には全てを失うことになりかねない。

遺伝的多様性とは

人種によって目や髪の毛の色や質が異なり、同じ日本人でも双生児でない限り容姿も同じ人はいない。これらはそのほとんどが遺伝子によって支配されている。個人の容姿が異なるのは持っている遺伝子のタイプが違うからで、多くの遺伝子のタイプがあるから多様性が保たれている。植物でも同様に個体によって持っている遺伝子は異なるため、様々な個体が共存していることになる。

この遺伝子の多様性が低くなると、様々な問題が生じる。特に他殖性の植物では、自分以外の個体から花粉をもらって受精をして種子を作る。集団内の個体数が少なくなると、近縁個体との交雑の可能性が高くなる。他殖性の植物は、近縁個体と交雑すると、近交弱勢という現象が起こり、種子が発芽しなかったり、実生の生育が極端に悪くなったりして、生存に不利なことが起こる。これは他殖性の植物が生存に不利な遺伝子をヘテロ接合型で保持しているのが原因で、これらは他殖のシステムを維持している限りなくなる。そのため集団サイズが小さくなるとこのように近親交配が増えて近交弱勢が起こり、遺伝的多様性が徐々に減少していき集団の衰退や絶滅につながる。



核遺伝子の多様性

ミトコンドリアDNAの遺伝子タイプ

▲図① 全国のブナ天然林の遺伝的多様性の違い
(遺伝的多様性は西日本集団が東日本に比べ高い) (Tomaru et al.1997, 1998)

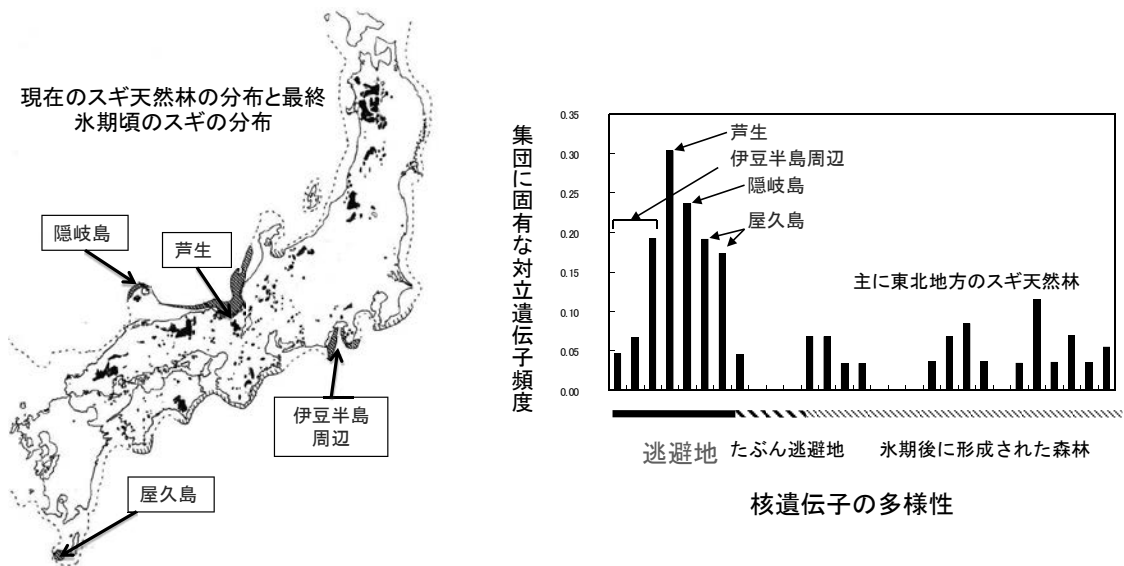
このように遺伝的多様性はある程度維持しておかないと集団や種の衰退につながるため重要な多様性の要素である。

森林集団の遺伝的な違い

同じ樹種でも、地域によって持っている遺伝的な組成が異なっている。これは現在の森林が形成されるまでに長い時間を要したため、地域間での遺伝的組成が変化した結果である。また長期的な気候変動に伴って、地理的な分布地域も変化していることも遺伝的な分化を起こす重要な要因の一つである。例えば約1万8千年前の最終氷期最寒冷期には、ブナやスギは西日本の逃避地と呼ばれる生育適地に主に生育しており、その後の温暖期に分布域を北方に拡大して、現在の森林を形成していると考えられている。過去、30万年では3回の氷期が訪れているために、そのたびに樹木は分布域を変えていることになる。これらの分布域の変遷と集団が隔離している時間で、集団間の遺伝的な違いが形成されていく。ブナでは太平洋側と日本海側で遺伝的な構成要素が大きく異なり、また西日本集団が東日本集団に比べ遺伝的多様性も高い傾向にある(図①)。スギでは最終氷期に逃避地だったと考えられる伊豆半島周辺、若狭湾から隠岐の島、屋久島の遺伝的多様性が他の地域集団に比べて高い傾向にある(図②)。このように同じ樹種でも遺伝的に違いが生じている。特に地理的に離れている集団間では、その遺伝的な違いは大きい。この違いは数百万年から数十万の年^{かくらん}をかけて形成された構造で、異なる環境に適応している形質も存在するため、今後も攪乱をしないで保全すべき構造である。

天然林と人工林の遺伝的多様性と遺伝的攪乱

天然林の遺伝的な多様性や構造は自然にできあがったものであるが、人工林は人の手で

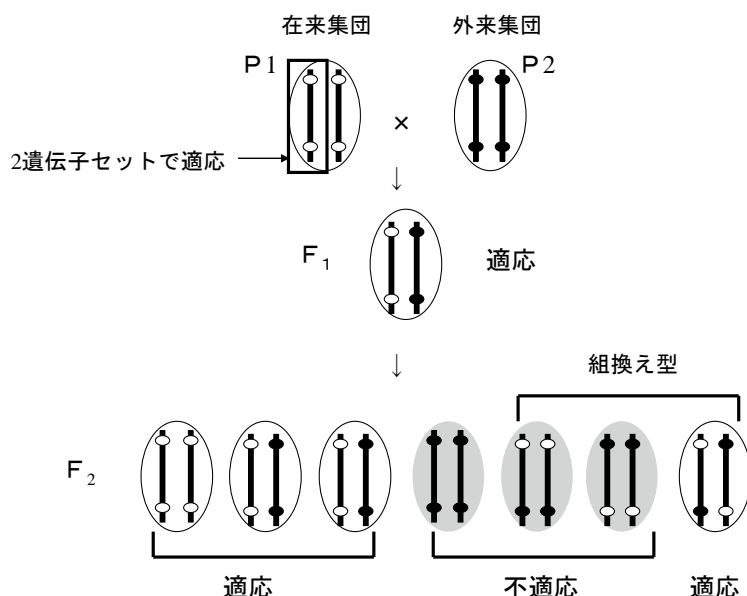


▲図② スギの天然林の分布（林，1960）と最終氷期頃の分布（Tsukada,1986）及び現在のスギ天然林の遺伝的多様性（Takahashi et al.2005）

作られたものである。そのため人工林では遺伝的多様性は考慮されていない。実際、九州では挿し木による造林が主体に行われているため、遺伝的多様性は低くなっている。人工林は木材生産が主たる目的であるため、遺伝的多様性は問題にならない。しかし、近隣に同種の天然林がある場合は、人工林からの花粉で、天然林の遺伝的多様性や構造が攪乱される可能性がある。特に人工林に植栽されている種苗が在来のものである場合は特に問題となる。

遺伝的に異なる集団を植栽した場合、遠縁の個体同士の交配で雑種強勢を示すことがある。これは遺伝的に異なる個体同士の交配でよいものが現れる現象のことを言う。野菜やトウモロコシなどの育種にはこの原理が使われ、実際にF₁種子が販売されている。遠縁の個体同士の交配で問題となるのは、局所環境に適応した遺伝子型をもった集団に適応していない遺伝子型を植栽した場合である。この環境に適応していない遺伝子型の個体が偶然に生育した場合に、周辺の個体と交配し次世代（雑種第一世代）を残すことになる。これらの雑種第一世代は適応的な遺伝子（対立遺伝子）をヘテロ型で保有しているため、この局所環境でも適応できる。しかし雑種第二世代になると、この適応的遺伝子座が遺伝分離し適応的でない遺伝子型が出てくる。この場合にこれらの個体群はこの局所環境では生育が極端に悪くなるか、生育できずに死滅する。これがメンデルの分離の法則に従っており、組換えが起こらなければ交配集団の1/4が生育できないことになる（図③）。世代を重ねるごとに適応的でない個体群が死滅していき、もともと存在していた適応的な個体群の遺伝的多様性も減少していく。そのためこの局所個体群が長い年月をかけて形成してきた適応的な遺伝子型が崩壊していく。この現象は雑種崩壊（hybrid breakdown）や希釈（dilution）と言われ、遠交弱勢（outbreeding depression）の結果を生じることが多い。遠交弱勢は適応的な遺伝子がホモ接合型で有利な場合は雑種第一世代でも起こる現象である。雑種第一世代目でヘテロ接合型になり弱勢が生じることになる。この現象はいくつか

の種で既に報告されている。Stacy (2001) の研究によるとスリランカの *Syzygium rubicundum* と *Shorea cordifolia* の2樹種で異なる集団間の交配が近隣個体や同集団内個体との交配に比べ有意に適応度が低下することを報告している。雑種第一世代で遠交弱勢の結果、適応度が減少すると、それに伴って、在来集団の遺伝的多様性も減少していく。実際の遠交弱勢のメカニズムは遺伝子間の相互作用や複数の遺伝子のブロックが保たれている場合に適応的だったりすることが多くもっと複雑な場合がある。



▲図③ 外来集団を植林した場合の遠交弱勢の一例（異なる遺伝子座の2つの赤い対立遺伝子がある場合のみ適応的である例。集団レベルでは次世代でも適応する個体は存在するが、遺伝的多様性が徐々に減少していく）

このように異なる集団を同所に植栽すると、雑種第一世代の雑種強勢で生育がよいものでも世代を重ねると遠交弱勢が現れ衰退していくものがある。そのため自然が長い時間をかけて築き上げた遺伝構造を人為的に攪乱すると集団や種の衰退につながることもある。これが遺伝的攪乱である。

遺伝的多様性を保全するには

遺伝的な多様性を保全するためには、攪乱を避けることが重要である。そのためには由来の異なる苗木の植栽は避けるべきである。我が国には林業上重要なスギ、ヒノキ、クロマツ、アカマツなどの樹種については、林業種苗法で種苗の移動が制限されている。これは昭和45年に制定され、気候帯の違いや種の分布に沿って制定されたものである。実際の遺伝的な構造のデータとは合致している点も多いが、一部、一致しない点もあるため将来的には改訂が必要であろう。一方、広葉樹には種苗法などの規制はなく、現状ではどの地域の種苗も自由に植栽が可能である。由来の異なる苗木を植栽すると、前述の種の持っている遺伝構造を攪乱することになり、これはひいては在来集団の遺伝的多様性までも減少させる。種のもつ遺伝構造を保全するためには種ごとに種苗の移動のガイドラインを策定する必要がある。

平成17年から5年間をかけて環境省のプロジェクトで広葉樹種苗の移動のガイドラインの策定を行った。このためには種ごとの遺伝構造を把握し、遺伝的な違いが生じている地域を明らかにする必要がある。ブナ、ミズナラ、クヌギ、スタジイ、ヤマザクラ、ケヤキ、ヤブツバキ、オオモミジ、イロハモミジ、ウダイカンバの10種を対象として、分布



ウダイカンバ

ミズナラ

イタヤカエデ

▲図④ 広葉樹の遺伝的ガイドラインの例

(類似した濃度は似た遺伝的組成を持つ。実線は種苗の移動のガイドラインを示す)

域から広範に材料を収集し DNA を解析し遺伝的多様性や地域による遺伝的な違いを調査した。その結果、どの樹種にも明瞭な遺伝構造がみられた。この遺伝的な違いに基づき、種苗の移動のためのガイドラインを策定した(図④)。

広葉樹の遺伝的ガイドライン

近年、広葉樹の植林が日本各所で行われている。この行為は緑化、山地防災、温暖化防止、レクリエーションなどに非常に有効である。しかしながら、由来の全く異なる苗木を大量に植栽すると、自生している同種の植物が本来持っている遺伝的な多様性や適応的な遺伝子を攪乱してしまう可能性がある。そのため、このような危険性を避けるために、植林用の種苗の移動のためのガイドラインを策定した。これはそれぞれの種の保有する遺伝的多様性及び遺伝的分化のデータを基に策定を行う。

本来、ガイドラインを作成するには中立な遺伝的変異のデータだけでなく、適応的な量的形質のデータがあることが望ましいが、ほとんどの樹種において後者のデータはない(そのようなデータを取ることは短期的には不可能である)。しかし、誤った植栽をすることによって将来、不可逆的な影響を及ぼす恐れがあるので、「予防原則」に則り、これまでに得られた中立な遺伝的変異のデータに基づきガイドラインを早急に作成する必要がある。また、今後、得られるデータを基に随時ガイドラインを見直して修正する、いわゆる「順応的管理」を行う。

1. 種苗流通のゾーニングの基準

(1) 分布域広範な多くの集団を解析した種について、核 DNA 及び葉緑体 DNA の調査結果で、**共通に有意な遺伝的分化が見られる所は**、種苗の移動を制限する実線を引く。

(2) 分布域広範な多くの集団を解析した種について、核 DNA 及び葉緑体 DNA の調査結果で、**片方に有意な遺伝的分化が見られる場合は**、種苗の移動をなるべく行わない破線を引く(条件付きで移動可能な場合あり)。

2. 広葉樹の植栽地について

(1) **国立公園、国定公園の特別保護地域、各種保護林などの地域**にあっては特別な事情のない限り、自然の森林の推移にゆだね、植栽は行わない。特別な事情で植栽する際には、遺伝的分化程度の状況も踏まえ、なるべく近隣の林分から採種した種子から育苗したもの

を用いる。

(2) **保全目的等の事業**にあつては、種苗流通のゾーニングの基準をより厳格に遵守すること（実線、破線ともに遵守）が望ましい。

(3) **木材生産等の産業目的での植栽**にあつては、種苗流通のゾーニングの基準（実線）を遵守することが望ましい。

3. 苗木生産のための種子の採取方法

(1) 植栽個体由来する遺伝子の混入を防ぐために

自生の個体から採種すること（公園、庭園、並木など、植栽個体からの採種は避けること）。自生個体であっても、植栽個体が近くにある場合の採種は避けること（植栽個体からの花粉による遺伝子混入を防ぐため）。

(2) 自家受粉による種子を避けるために

孤立木からの採種は避けること。樹種により花粉の飛散距離は異なり、一概には言えないが、ある程度の個体数がまとまった集団からの採種が望ましい。

(3) 遺伝的多様性の高い種子を得るために

地域集団では近縁関係にない多くの個体から採種すること。1つの場所（林分）で採種する場合には、個体間の距離を約30m以上離して（近縁個体を避けるため）、30個体以上から採種することが望ましい。採取面積としては、3ha以上の範囲で行う。同じ地域集団の中ならば、複数の場所（林分）から採種したものを混合することも可能。

4. 遺伝的ガイドラインへの付帯事項

広葉樹の種苗生産は現状では流通に制約がないため、各生産者が全国に種苗を出荷できる。今後、予防原則のもとに遺伝子攪乱のリスクを回避し、遺伝的系統に配慮した種苗の流通体制を目指す、個々のゾーニングの規模（面積）の大小に応じて、種苗の出荷可能範囲が縮小することにつながる可能性がある。広葉樹種苗の生産者数は現在でも減少傾向にあるため、遺伝的系統に配慮した種苗生産を指向しつつ、広葉樹種苗の生産者の経営を悪化させないためには、以下のような方策があるとよいかもしれない。

(1) インセンティブ

現在、ほとんどの広葉樹種苗は流通段階において採種地が明らかではない。遺伝的系統に配慮した種苗の流通体制を確立していくためには、各種苗の採種地を明確化することが必須である。流通段階での採種地情報の付帯化を短期間で促進するためには、①（公共事業等における）採種地が明確な種苗の優先的な使用、②採種地情報の明確な種苗の価格の差別化といったインセンティブ（動機付け）が有効であろう。

(2) 委託生産

従来の主要造林樹種（針葉樹）の種苗生産と異なり、これまで広葉樹種苗の生産には地域的に大きな偏りがみられる。このため、採種地が明らかな種子を用いた委託生産も取り入れることが、現在の生産水準を維持しつつ適切な種苗の配布を進める上で有効であろう。

(3) 緑化事業の工期の弾力化

広葉樹では、多くの樹種で種子生産量に豊凶がみられ、また人為的な着花促進技術も知られていないため、毎年各地域で安定的に種苗が流通しているわけではない。このような生物学的な制約要因を踏まえつつ、なおかつ遺伝的系統に配慮した種苗の流通を目指すためには、（公共事業などの）硬直的な工期の設定を緩和して、植栽に用いる樹種特性（開花・

結実特性)を勘案した弾力的な工期の設定が望まれる。

(4) 種子バンクの設立

先に記したように、多くの広葉樹では種子生産に豊凶がみられ、なおかつ人為的な着花促進技術が知られていない。このような現状にあっては、豊作年の採種種子を適切な方法で長期貯蔵することが望ましい。このため、種子貯蔵のための技術開発、あるいは種子貯蔵事業(種子バンク)を助成する施策を推進することが、遺伝的系統に配慮した種苗の配布体制を促進する上で有効であろう。

おわりに

集団サイズが小さくなると前述のように近交弱勢が現れやすくなり集団や種の衰退につながる。また集団サイズが小さくなっている集団に遺伝的な多様性を高める目的で安易に外来集団を植栽すると、遺伝的な攪乱が起これ、かえって遺伝的な多様性を低くしてしまう可能性がある。そのためには自然が作った遺伝的な違いを攪乱しないような森林の保全が重要となってくる。

また本ガイドラインは環境省プロジェクトで得られた成果を基に研究グループ内で議論を重ねて策定した案である。研究グループ(敬称略)は東北大学(陶山佳久)、東京大学(斉藤陽子、井出雄二)、岐阜大学(向井 譲)、名古屋大学(戸丸信弘)、長野県林業総合センター(小山泰弘)、中央農業研究センター(現在、東大、岩田洋佳)、森林総研(吉丸博志、上野真義、津田吉晃、松本麻子、高橋 誠、武津栄太郎)のメンバーである。またこのガイドラインの策定にあたってはプロジェクトの評価委員である九州大学の舘田英典教授、筑波大学の中村 徹教授に多くの助言を頂いた。その他、千葉大学的小林達明教授、山梨県森林総合研究所の長池卓男氏、森林総研林木育種センターの三浦真弘氏には広葉樹の種苗配布のあり方についての座談会で多くのアイデアを頂いた(林木の育種、230:2-12, 2009)。これらの多くの意見や助言に深く感謝の意を表す。(つむら よしひこ)

お知らせ(パンフレットの出版)

「広葉樹の種苗の移動に関する遺伝的ガイドライン」

森林総合研究所では広葉樹10種の種苗の移動に関する遺伝的ガイドラインのパンフレットを3月頃に出版予定です。これは環境省地球環境保全研究費(平成17年度~21年度)の支援を受けて我が国の主要広葉樹の遺伝構造及び遺伝子攪乱の実態の調査を行ってきた成果として公表します。対象とした樹種はミズナラ、スダジイ、クヌギ、ブナ、ケヤキ、ヤマザクラ、ヤブツバキ、ウダイカンパ、イロハモミジ、ヤマモミジの10種です。

パンフレットに関する問い合わせ
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1
森林総合研究所 森林遺伝研究領域 津村義彦
ytsumu@affrc.go.jp

生物多様性と生態系の保全

安部哲人

(独)森林総合研究所 九州支所 森林生態系研究グループ 主任研究員
〒860-0862 熊本県熊本市黒髪 4-11-16 Tel 096-343-3730 Fax 096-344-5054
E-mail: tetsuabe@ffpri.affrc.go.jp



はじめに

旺盛な人間の活動は様々な地球環境問題を引き起こしており、1年で数万種が絶滅しているといわれる生物多様性の衰退もその一つです。近年では地球規模で生物多様性を保全する必要性が叫ばれていますが、思うように成果が上がっていない難問です。同じような問題に地球温暖化がありますが、こちらはプロセスの複雑さもあって人間の関与でどこまで解決できるか分からないのに対して、生物多様性の衰退は明らかに人間の振る舞いによって解決可能な問題です。つまり、解決できるかどうかは人間の決断次第であり、生態系の一員としての理性的行動が試されているといえます。一方、地球温暖化は事の重大さを理解しやすいのに対して、生物多様性の衰退は何が問題なのか理解されにくい面があります。

一般に生物多様性は扱うスケールにより遺伝子、種、生態系の3つのレベルの多様性に分けることができます。ここでは生態系を中心に生物多様性について、その重要性を述べてみたいと思います。

生物多様性はなぜ重要なのか？

この問いに対してはいくつかの答えがあります。分かりやすい答えとしては、これまで全く顧みられることのなかった種から、次々と画期的な化学物質や医薬品が開発されていることです。2008年にノーベル化学賞を受賞した下村脩氏ら3名が画期的な蛍光物質を作りだした材料はオワンクラゲというクラゲの一種であったことは記憶に新しいところです。一見、ありふれたクラゲであり、知らなければ「こんな生き物が何の役に立つんじゃ？」という代表のような生き物です。こうした例はほかにいくらかでもあり、赤池(2007)は昆虫を例に分かりやすく紹介しています。また別の答えとして「すべての種は生存する権利がある」、「長い年月をかけて進化したものを人為的攪乱により短期間で失うのはよくない」といった倫理的観点からのものです。現在は「第6の大量絶滅時代」ともいわれ、通常の1,000倍以上の速度で種が絶滅しているともいわれています。しかも過去の大量絶滅を化石記録で検証すると、一度大きく衰退した生物多様性が回復するには少なくとも数百万年はかかると考えられます。このことから人類が引き起こしている生物多様性の衰退は取り返しのつかない不可逆的なものといえるでしょう。こうした倫理的視点は保全の理由としては軽視されがちですが、経済的な利用価値が認められていない種や未知の種(あるいは生態系)を保全する根拠を与えるという意味でも重要です。例えば、パンダの保全に高額な費用がかかってもコンセンサスは得やすいのですが、それより危機的なハザクラキブ

シを保全するために同様の費用をかけることはなかなかコンセンサスが得られないでしょう。しかし倫理的視点では両種を同等に扱うことを要求します。

人はまだ知らない種のほうが多い

生物に関する知見が蓄積した今日でも驚くようなニュースがしばしば飛び込んできます。例えば、ボルネオでは 2007 年～ 2010 年の間にカエルや昆虫などの新種が 123 種発見され、アマゾンでは 2009 年までの 10 年間で 1,200 種もの新種が見つかりました。海洋の生物相はさらに未知です。COP10 直前には国際プロジェクトである海洋生物センサス（Census of Marine Life, CoML）の結果が公表され、その内容は 10 年間の調査で 6,000 種以上の新種が発見されたという驚くべきものでした。こうした新種の発見は熱帯や海洋だけではありません。日本の森林でも昆虫や土壌動物には未知の種が多いでしょうし、大型動物でさえヤンバルクイナが 1981 年に、ツノシマクジラが 2003 年に発見・報告されています。つまり知り尽くしたようでも知らない生き物がまだまだたくさんあり、驚くような生態をもつものもたくさんいるということです。もう古くなりますがイギリス BBC が放送していた “Life of Plants” や “Life in the Undergrowth”, “Life of Birds” などのドキュメンタリー・シリーズは、我々の想像をはるかに超える生物の営みを驚愕の映像で紹介しており、直感的に生物多様性の素晴らしさが理解できる番組でした。現在でも DVD として販売されているので機会があればぜひご覧いただければと思います。地球上に何種の生物が生息するのかという推定には幅があるため一概にはいえませんが、哺乳類や鳥類などの高等動物はほとんど知られているものの、節足動物や菌類などを含めると既知の種は実際の種数の数%程度とされています。生物多様性の意義は先に少し紹介しましたが、これだけ未知の種が多いと生物多様性の意義や、それが減少したときの損失についても理解しきれていない、というのが正しいところでしょう。人が役立つと考えている種や保全の対象である絶滅危惧種は既知の種であることが前提です。しかし、環境破壊で種が絶滅したという場合、その背景で未知の種を含めるとはるかに多い種を絶滅させている可能性が十分あります。これらの種の生物資源としての可能性を考えると安易な開発が想像以上の損失になりうるということがわかります。そして、我々の認識不足は種に関することだけではありません。生態系の仕組みやそれがもたらす恩恵についても当てはまります。

生態系サービスとその価値

人は生態系から様々な恩恵（食料や木材の供給、光合成による CO₂ の消費、水質浄化、レクリエーションなど）を受けており、これらを総称して生態系サービスと呼びます。生態系サービスにどれくらいの価値があるのか、金額に換算してわかりやすく示したのは Costanza et al. (1997) でした。彼らは生態系サービスの経済的価値を試算し（表）、世界の GNP 合計額と比較しました。その結果は驚くべきもので、どのような仮定で試算しても生態系サービスの価値は世界の GNP 合計額をはるかに上回り、生態系から得られる利益はほかでは代替することができないかけがえのないものであることが示されました。現在では、自然の生態系は開発して利用するよりも維持するほうが利益が大きく、生態系の衰退を放置するよりコストをかけてでも保全したほうが合理的である、という考え方が一般的になっています。ちなみに同様な経済的試算で最新のものが COP10 期間中に発表された TEEB の「生態系と生物多様性の経済学」最終報告書であり、生態系サービスに

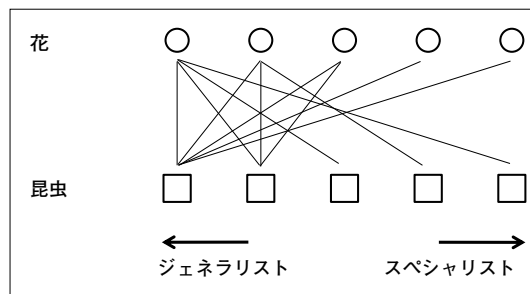
生態系サービス	具体例	評価額(10億\$/年)
大気の調整	二酸化炭素と酸素のバランス オゾンによる紫外線防御, 硫酸酸化物濃度	1341
気候の調整	温室効果ガスの量の調整	684
自然災害の調整	植物群落による風害緩和, 洪水制御, 干ばつ防止	1779
水の調整	農業用水や工業用水の安定供給	1115
水の供給	河川や湖沼からの水の供給	1692
土壌浸食の制御	植物による土壌浸食防止, 湖沼や湿地の濁水浄化	576
土壌の形成	岩石の風化, 有機物の供給	53
栄養塩の循環	空気中の窒素の固定	17075
廃棄物の処理	リンなどの栄養塩の有機物への蓄積 廃棄物処理, 公害制御, 無毒化	2277
受粉	植物の受粉者の供給	117
生物の数の制御	上位捕食者による個体数制御	417
生物の避難場所	子育ての場, 渡り鳥の休息地 狩猟対象動物の避難場所などの提供	124
食料の生産	魚, 鳥獣, 作物, 木の実や果物などの生産	1386
天然素材	木材, 燃料, 飼料の供給	721
遺伝子資源	医薬品, 工業原料, 病虫害耐性遺伝子, 飼育生物	79
レクリエーション	エコツーリズム, 釣り, 登山などの野外レクリエーション	815
文化	生態系の審美的, 芸術的, 精神的, 教育的, 科学的価値	3015
合計		33266

◀表：生態系サービスの種類とその評価額（Costanza et al. 1997 を改変）

▼図 送粉系ネットワークにおける非対象性のパターン例

よって年間 4.1 兆ドル（331 兆円）分の恩恵を受けていると評価されています。

こうした生態系サービスの具体例として、よく採り上げられるのが送粉系です。農業地帯では農業による害虫防除を行うことで送粉者不足となり、野菜や果物の生産量が低下する事態が発生しています。果物などの受粉作業を人の手で行うと膨大な労力と時間がかかることから自然の送粉サービスが重要であることは経験的に知られていました。この送粉サービスの経済的価値については、最も新しいと思われるもので Gallai et al. (2009) が 1,529 億 \$ の価値があると評価しています。このように大きなサービスを供給する送粉系での生物多様性の生態学的意義については、近年盛んに研究されているネットワーク解析から一つの答えが出ています。それは 1 種の虫しか訪花しないスペシャリストの花に訪花する虫は多くの花を訪花するジェネラリストである（逆も可）、といった非対称性が一般的なパターンとして存在し（図）、このようなネットワーク構造は連鎖絶滅を防ぐ効果がある（たとえばスペシャリストが絶滅しても、そのパートナーはジェネラリストであるために絶滅を逃れることができる）というものです。送粉系では 1 対 1 の双方スペシャリストという関係（絶対送粉共生という）がほとんどみられませんが、これはパートナーの絶滅による連鎖絶滅を避けるために、そのような構造ができたのであろうと考えられています。しかし、生態系内の種多様性が低い場合は 1 種当たりの相互作用をもつ種数が減少するため、連鎖絶滅が起きやすくなります。



以上のように、生物多様性から大きな恩恵を受けていますが、残念なことに我々はそのことを日常生活ではほとんど意識しません。また、開発で得られる恩恵が日常生活に深く入り込んでしまっているため、意識的・無意識的を問わず生態系サービスを損ねる自然破壊に手を貸してしまっていることがよくあります。植物性食用油として日本人が大量に消費しているパーム油生産のため、インドネシアやマレーシアでは生物多様性が高い熱帯雨林を伐採して、アブラヤシ単一の広大なプランテーションがどんどん造られ続けています。また、日本に輸出するエビの養殖のために生物多様性の宝庫であるマングローブ林が伐採されていることは有名な話です。しかし、そういうことに留意して植物性油の使用や東南

アジア産のエビを食べることを控える人はほとんどいないでしょう。様々な地球環境問題によって我々の自然環境に対する関心も徐々に高まっていますが、生物多様性を守るにはさらなる意識改革が必要なのでしょう。

生物多様性や生態系をどう守るべきか？

生態系では多くの生物が様々な相互作用（競争、捕食、送粉、種子散布、寄生など）をもつだけでなく、物質循環等を通じて無生物的な要素ともかかわりをもっています。こうした生態系には様々なタイプが存在します。陸上では森林、草地、砂漠、湿地、海岸、高山などがあり、それぞれの中にも手付かずの自然から強い人為的攪乱を受けた生態系までが連続的に存在します。また、都市や農地といった人為的に創出された生態系でさえ一つのタイプと考えられ、特に草原、農地、里山などは人の手が加わっていても保全の対象とされるようになってきました。また、地球の7割を占める海洋にも陸上と同等、あるいはそれ以上に多様な生態系があると考えられています。こうした様々な生態系がもつ多様な環境や生物間相互作用に生物が適応することを繰り返して現在の生物多様性が産み出されてきました。地球上には生物多様性が著しく高い地域が点在しており、その中で危機に瀕している地域を生物多様性ホットスポットと呼んでいます。世界中に34地域が認められており（Mittermeier et al., 2005）、日本列島もホットスポットの一つです。

一般に生態系を保全することは、絶滅危惧種を個別に保全するよりも、全てのレベルの生物多様性を保全できるという点で最も効果的な方法です。絶滅危惧種にとって最大の脅威となっている要因は生息地の破壊です。年間27,000種が絶滅している熱帯林の例（ウィルソン 2004）は有名ですが、消失速度ではサンゴ礁やマングローブ、ブラジルのセラードのほうが危機的と考えられています。絶滅危惧種の一般的特性として、地質学的時間スケールで絶えず変化する環境の中で、現在厳しい生息環境となって個体数が衰退傾向にある種（もともと個体数が少ない種）が多く、こういう種から絶滅しやすいという点があります。つまり、仮に人為的攪乱がなかったとしても繁殖力や種間競争などが弱い種が絶滅危惧種には多いのです。このような種の絶滅リスクを改善するため好適な生息環境を人為的に復元・創出することは難しく、現在ある生息環境から人為的影響を排除することが最大の保全対策となります。日本がホットスポットになっているのも原生的な自然の割合が少ないことが理由の一つです。後述のCOP10で「愛知ターゲット」に盛り込まれた唯一といってよい数値目標は「保護区域の面積割合を陸域17%、海域10%に上げる」というものですが、このことから生物多様性を保全するためには保護区の設定が優先順位の高い方法であることが分かります。

一方、開発に伴う生物多様性保全策として、生物多様性オフセットという方法が近年注目されています。これは開発で生じる生物多様性の損失を定量化し、それに見合うだけの生態系を別の場所に復元することで損失を補う、という考え方です。加えて、同様の定量化による生物多様性クレジット（保全や復元などを蓄積して売買できる価値）やそれを貯蓄できるバンクなども考案されています。これらは復元・取引する生態系や生物多様性の評価がしっかりしていないと開発の免罪符となるリスクを伴うことから、科学的な評価の裏付けが必須です。アメリカ合衆国やオーストラリアではオフセット、クレジット、バンクとも既に実践されており（Madsen et al., 2010）、その市場規模はどんどん大きくなっています。対して、日本の取り組みは一般的に遅れているといわれています。ホットスポ

ットの一つである日本ですが、豊かな所に住んでいるとその有難さに気付かないのかもしれないかもしれません。

COP10

COP10の会期前には生物多様性における様々な調査結果が報告されました。例えば、絶滅危惧植物の割合は現在も増え続け、地球上の維管束植物の5種に1種に達していることを、2010年9月29日にキュー植物園、ロンドン自然史博物館、IUCNが共同研究の成果として発表しました。その原因は人類の土地利用による自生地破壊であり、特に熱帯雨林が危機的であることが報告されました（Royal Botanic Gardens, Kew, et al., 2010）。また、2002年のCOP6で「2010年までに生物多様性の損失速度を顕著に減少させる」という目標が設定されましたが、多くの部門で未達成と判定されました（Butchart et al. 2010）。その他、各種インベントリー調査による新種の発見報告なども相次ぎましたが、生物多様性の保全に関しては総じて悲観的な内容のものが多かったようです。

こうした状況でCOP10が開催されました。生物多様性の衰退という喫緊の難題に全世界が協調して、これまで以上に有効な対策が打ち出せるか？これが最も注目すべき点でした。しかし会期中の報道を見る限り、生物資源へのアクセスと利益配分ルールに注目が集まりすぎた感があります。この件は各国の経済的利害による南北対立が顕著で閉会直前まで議論が続きましたが、最終的に採択された「名古屋議定書」で遺伝資源の公平な利益配分について一定のルールはできました。しかし、これは有用生物から得られる利益をいかに配分するか？という問題に答えを出しただけであり、生物多様性を保全するために何をすべきか？という本質的な問題に対する答えではありません。本来、重視されるべきは今回の「名古屋議定書」よりも、保全対策の優先順位と現実性を評価して今後の保全目標を定める「愛知ターゲット」であるべきだったと思います。

しかし、公表された「愛知ターゲット」は具体的な数値目標が少ないだけでなく、目標が達成できなかった場合のペナルティに類するものは何も定められていません。しかも「愛知ターゲット」は議定書ほどの法的拘束力はなく、あとは各国の善意に任せる、というものです。これではCOP6（2002年）で策定した2010年までの目標がほとんど達成できなかった反省が生かされていないといわれても仕方ありません。莫大なお金と時間をかけて世界各国の代表が集まる会議を開催したわけで、もう少し大きな変化を期待したのですが、この結果では2020年や2050年の保全目標達成も悲観的にならざるをえません。こうしている間にも生物多様性の衰退は刻一刻と進行していきます。

林業について

環境省生物多様性総合評価委員会（2010）によると、日本の森林の状態は1950年代から長期的に悪化しており、原因は人工林への転換や分断、シカの食害などとなっています。林業は収奪型の産業であり、明らかに生物多様性に悪影響を与えることから、何らかの生物多様性保全策を打ち出す必要があります。しかし生物多様性を保全するために、林業をやめたり縮小することは、それで生計を立てている人たちの補償を伴います。このような問題は林業に限ったことではなく、農業も漁業も工業も同じです。生物多様性を保全すること自体に異を唱える人はまずいないでしょう。問題はどのように産業や人々の生活を規制していくかであり、コンセンサスが得られるシステムをつくることは急務といってい

でしょう。また、日本列島がホットスポットとして認知されていることも考慮すると、生物多様性に配慮した保全・施業計画は地域単位よりも都道府県や国といった大きな空間スケールのもを優先的に策定するほうが効果的でしょう。林業の場合、不成績造林地や林業放棄地などを利用して多様性オフセットを行うという方法も考えられます。原生林のような生態系の完全回復には少なくとも1,000年くらいの時間が必要でしょうし、進化的にはさらに多くの時間が必要とされます。新たな場所の利用は禁止して、利用されなくなった場所も自然を回復させるため新たな攪乱は加えないようにしなければ、日本の生物多様性は衰退するばかりでしょう。遺伝子攪乱の恐れがある植栽は避けて、天然更新に任せることで1,000年以上手を付けずに保護区として自然に帰すような試みがあってもよいのではないのでしょうか。

日本人は自然を破壊し尽くすことなく、うまく利用しながら経済発展を遂げた世界的にも稀な民族です。おかげで先進国でありながら国全体が生物相の豊かな地域と位置付けられています。全体がホットスポットとされる先進国はほかではニュージーランドくらいしかありません。冒頭でも述べたように、生物多様性を守れるかどうかは、人間の行動如何にかかっています。自然の現場で働く技術者の皆さんはそのことを心に留めて日々の仕事に取り組んでいただけたらと思います。

生物多様性の問題については、バスキン(2001)やウィルソン(2004)、井田(2010)が比較的分かりやすい読み物です。また、より教科書的なものとしては鷲谷・矢原(1996)、フランク・ハムほか(2007)、プリマック・小堀(2008)などがあり、これらは本稿執筆に当たっても参考にさせていただきました。

《参考文献》

- 赤池 学. 2007. 昆虫がヒトを救う. 宝島社新書.
- バスキン, I. 2001. 生物多様性の意味. ダイヤモンド社.
- Butchart, S. H. et al. 2010. Global biodiversity : indicators of recent declines. *Science* 328 : 1164-1168.
- Costanza, R., d'Arge, R., de Groot, R., Farber, S., Grasso, M., Hannon, B., Limburg, K., Naeem, S., O'Neill, R. V., Paruelo, J., Raskin, R. G., Sutton, P., van den Belt, M. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387 : 253-260.
- フランク・ハム R., パロー J. D., プリスコー D. A. 2007. 保全遺伝学入門. 文一総合出版.
- Gallai, N., Salles, J.-M., Settele, J. and Vaissière, B. E. 2009. Economic valuation of the vulnerability of world agriculture confronted with pollinator decline. *Ecological Economics* 68 : 810-821.
- 井田徹治. 2010. 生物多様性とは何か. 岩波新書.
- 環境省生物多様性総合評価委員会. 2010. 生物多様性総合評価報告書. 環境省.
- Madsen, B. et al. 2010. State of biodiversity markets report : Offset and compensation programs worldwide. Available at : <http://www.ecosystemmarketplace.com/documents/acrobat/sbdlmr.pdf>
- Mittermeier, R. A., Gil, P. R., Hoffman, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C. G., Lamoreux, J. and Da Fonseca, G. A. B. 2005. Hotspots revisited. Conservation International.
- プリマック, R. B., 小堀洋美. 2008. 保全生物学のすすめ 改訂版. 文一総合出版.
- Royal Botanic Gardens, Kew, the Natural History Museum and IUCN. 2010. New study shows one fifth of the world's plants are under threat of extinction. <http://www.kew.org/news/one-fifth-of-plants-under-threat-of-extinction.htm>
- 鷲谷いづみ, 矢原徹一. 1996. 保全生態学入門. 文一総合出版.
- ウィルソン, E. O. 2004. 生命の多様性(上)(下). 岩波現代文庫.

(あべ てつと)

清流四万十川の水源の森林づくり

—かけがえのない清流を守るために—

山口正三

(独)森林総合研究所 理事 (森林業務担当)

●はじめに

森林・林業政策の今後の方向性を示すものとして、昨年「森林・林業再生プラン」が策定され、現在、森林・林業基本政策検討委員会等において「森林・林業の再生に向けた改革の姿」の最終とりまとめに向けた議論が進められている。

この中では、「公的主体によるセーフティーネットの構築」についても検討課題とされているが、森林総合研究所森林農地整備センターが実施している水源林造成事業は、奥地水源地域の民有保安林において、森林所有者による自主的整備の困難な粗悪林相地等の整備を通じて、このセーフティーネットとしての役割を担ってきたものである。

この水源林造成事業は、これまでスギ・ヒノキ等の針葉樹単層林の造成を行ってきたが、森林に対する時代の要請は、木材生産機能より水源かん養等の公益的機能重視へと変化してきており、水源林造成事業の森林づくりも長伐期で前生広葉樹等を活かした針広混交林を目指したものと変化してきている。

こうした中、一般の方々に、水源林の果たしている水源かん養機能等の公益的機能やそのための森林づくりなどへの理解を深めていただくことを目的として、去る10月30日(土)高知市内において、「清流四万十川の水源の森林づくり—かけがえのない清流を守るために—」と題したシンポジウムを開催したので、この場を借りて紹介させていただく。

●シンポジウムの概要

森林総合研究所の主催のもと、四国森林管理局、梶原町、梶原町森林組合、NGO よみがえれ四万十源流の会及び四万十高等学校に共催していただき、高知県及び高知大学の後援を得るなど、地域の関係する方々の多大なご協力を得て、産学官が一体となり、最後の清流として全国的にも有名な四万十川にスポットを当

てて、水源林の重要性を訴え、考える場とするシンポジウムを開催した。当日は、四国各県や中国地方からも一般の方々を含め三百名程度と台風14号の接近にもかかわらず、大勢のご参加をいただき、盛大に開催することができた。以下に、各講演の概要を紹介する。「清流四万十川と水源林造成事業について」

森林総合研究所森林農地整備センター
高知水源林整備事務所 所長 森下竹虎

高知県は、森林率84%と全国一の森林県であり、また、人工林率も65%と全国屈指となっている。この人工林の造成には、当センターが行ってきた「水源林造成事業」も一定の役割を担ってきた。

高知県内においては、昭和36年以降平成21年度末までに本事業により南国市(約1万3千ha)の総面積よりも一回り広い面積に相当する約1万5千ha(全国第9位)の水源林を造成してきた。特に、四万十川流域の市町村(梶原町、津野町、中土佐町、四万十町、四万十市)には、同地域の民有林面積の約1割、民有保安林に限れば約3割を占める約9千haの水源林を造成してきた。これらの造林地は現在、大部分が成林し、水源かん養機能等を発揮しているが、その育成過程においては、地域の雇用、経済にも貢献してきた。

四万十川源流地域の梶原町にある中の川地区では、飲料水供給施設の集水区域約97haに占める水源林造成事業地の割合が約80%に及んでおり、造成した森林は、洪水の緩和や水資源の貯留ばかりでなく、水質の浄化などにも貢献している。また、同町の芹川地区では、全国に先駆けて民有林と国有林が協力して施業を行おうと平成9年に四国森林管理局、高知県、梶原町、梶原町森林組合、後別当生産森林組合及び当センターの6者で協定を締結し、以降、共同で森林整備や路網の整備を実施している。

当センターでは、今後も、地域の関係者との連携を深めつつ、水源林の整備を通じて地域に貢献していきたいと考えている。

「民有林と国有林が連携した森林の整備」

四国森林管理局 計画部長 斎藤 均



四国森林管理局の水土保全林については、長伐期施業、複層林施業を基本とするなど、個々の森林で重点的に発揮させるべき機能に応じ適切な施業に努めている。

また、四国4県の知事と「四国の森づくりに関する共同宣言」を行い、森林の多面的機能の発揮に向けた森林整備などについて協力していくこととした。さらに、梶原町芦川地区や津野町船戸地区など9カ所で民・国一体となった森林施業や路網の整備を行うとともに、国有林のフィールドで路網作設技術の向上のための研修会を民有林の方々と連携して実施している。また、四万十流域においては、「四万十川森林環境保全ふれあいセンター」を設置し、森林と清流の保全・再生を通じ地域の活性化を目指す「四万十くろそんプロジェクト」や「大道マツの再生」など、地域が一体となって様々な取り組みを行っている。

今後も、施業の共同化や低コスト路網の技術向上など民有林と連携を図りつつ、森林・林業再生プランの推進に貢献していくとともに、清流四万十川を次世代に引き継ぐために間伐等の森林整備を適切に進めるなど、国有林の役割を引き続き果たしていく考えである。「水源林の森づくり」

梶原町 環境推進課長 岩本直也

梶原町森林組合 森林整備課長 森山真二

梶原町は、森林資源等を活かした地球環境を守る「環境モデル都市」としての低炭素社会づくりを推進している。その一つの取り組みとして、梶原川に小水力発電施設を設置し、梶原中学校の電気や町内の街路灯の電気に利用するとともに、風力発電による売電収益を環境基金として森林整備に活用したり、町産材を役場庁舎などの施設に積極的に利用するなど、森林・林業に関する施策を広範に展開している。

また、梶原町森林組合は、平成12年にFSC森林認証を取得し、梶原産材をFSCブランドとして販売を促進するとともに、平成20年には官民一体となり

森林資源の有効活用による循環型社会づくりを目指し木質ペレットの製造、利用にも取り組み、CO₂削減と地域経済の活性化を目指している。

「四万十川源流域における自然再生の取り組み」

NGO よみがえれ四万十源流の会 事務局長 山崎三郎

四万十源流の会は、平成16年に発足し、源流域森林帯に生息する野生動物の実態調査やアマゴと溪流魚類実態調査などを行ってきた。この実態調査の中で、四万十川固有のアマゴである「津野山アメゴ」を確認し、現在、このアメゴを水源林のシンボルとして、形質保全のための養殖と放流の事業に取り組んでいる。

また、普及・啓発活動として、四万十川の自然環境マップの作成や環境副読本の発行、さらに、地元小学校の環境学習の支援活動、自然体験イベントの実施、自然と地域再生のための講演やシンポジウムの実施なども行っている。

四万十川を一番身近に感じ川と共に生きる会として、バランスの取れた森林生態系の回復をはかり四万十川源流の宝物・津野山アメゴの棲める森林づくりを目指している。

「四万十高校の森林との関わり～自然環境教育を通じて～」

高知県立四万十高等学校 自然環境コース2年

武田阿利紗・谷本涼太・田村青菀

明神南山人・山脇千紘



四万十高校には、全国でも珍しい自然環境コースがあり、全国から生徒を受け入れている。当校では、森林をフィールドとして、「市の又風景林での学習」「八面山森林学習」「不入山フィールドワーク」「結いの森林での活動」などの森林環境学習を行っている。

昨年は当校で「森・川・海のつながり」をテーマに第10回全国高校生自然環境サミットが開催され、豊かな森が、きれいな川や海を育むこと、森林への継続した手入れの大切さを全国の高校生に発信した。

卒業研究では、今年度は「大道マツの保護と現状」や「間伐による人工林と天然林の環境による変化」などのテーマの研究を行っている。

四万十高校では3年間を通じて様々な環境学習を行うことで自然の大切さ、偉大さを学び、豊かな環境を守るために私たちに何ができるかを考えている。

「水源林の機能と役割」

森林総合研究所 四国支所 産学官連携推進調整監

田内裕之

森林は、私たちの生活に深く関わる8つの機能を発揮している。近年一般の国民は、二酸化炭素を吸収し温暖化を防止する「地球環境保全機能」に一番期待をしているが、森林の存在が生活に密着している地域では、生活の安心に直接関わる「水源かん養機能」や「土砂災害防止機能」に対する期待が高くなるなど、地域によって期待する役割は異なる。

森林の果たす公益的機能は社会にとって重要であるが、高知県のような森林県では、木材をはじめとする森林資源を利用することも重要であり、森林の保全(公益的機能の発揮)と資源の利用(物質生産機能の発揮)とは相反するものではなく、適切な維持・管理によって、両者が共存できることも明らかになっている。

森林は多様な機能を発揮するよう管理すべきだが、水源林は、地理条件の厳しい奥山に多く存在していることから、水資源のかん養に重要な土壌の発達促進は省力的に行う必要がある。人工林として造成された森林でも強めの間伐を実施したり、成長が悪い場所では混交林や広葉樹林へと誘導したりして、植生豊かな林分となることで土壌の流出を防いでいくことがこれからの森林管理に求められている。

●おわりに

各講演者から、それぞれ工夫を凝らした発表をいただき、参加者一同熱心に耳を傾けるとともに、質疑応答も活発に行われた。特に、四万十高校生5人からはそれぞれ将来に対する抱負が話されるなど、発表者と来場者が一体となった活気のあるシンポジウムとなった。



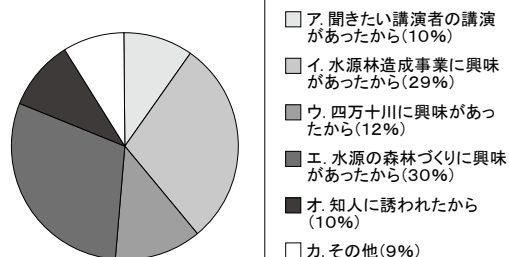
参加者に対するアンケート調査も実施したが、その結果からは、参加者の森林、とりわけ水源の森林づくりに対する意識の高さや、水源林造成事業の継続及び鳥獣害問題などへの対処も含めた環境と調和した事業の展開に対する期待の高さを伺えた。

森林総合研究所森林農地整備センターにおいては、引き続きこうした地域のニーズを十分に捉えつつ、現在進めている長伐期施業や針広混交林施業を着実に定着させつつ、丈夫で長持ちする低コストな路網の整備などの技術の開発・向上にも努め、地域の民有林整備をリードできる組織として、森林・林業の再生に貢献していかなければならないと考えている。

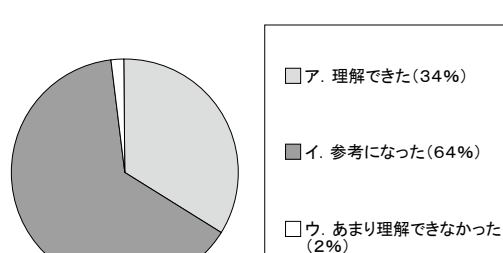
(やまぐち まさみ)

(参考) 会場にて行ったアンケートの主な結果

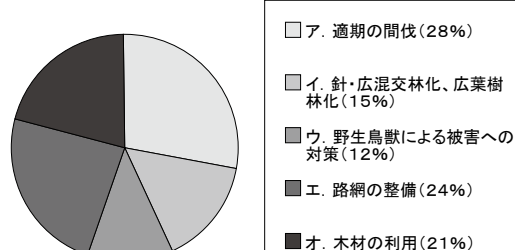
Q1. 今回のシンポジウムに参加された理由は何ですか？(複数回答可)



Q2. 発表内容はいかがでしたか？(択一)



Q3. 今後、水源林の森林づくりにおいて力を入れるべき取組は何だと思いますか？(複数回答可)



自由な GIS の時代が来た

マップコンシェルジュ(株) 代表取締役社長／OSGeo財団日本支部 理事
http://www.mapconciierge.jp/

古橋大地

「ネオジオグラファー」という言葉がある。旧来の「ジオグラファー（地理屋）」という言葉の前に「ネオ」を付けてある。旧来の地理屋といえば、研究者、測量・地図調整・森林・地質・環境等の民間業者、官公庁など、いわゆる実務で地理空間情報を扱う人々のことを指す言葉であるが、この新しい地理屋「ネオジオグラファー」とは一体何であろうか？

2005年といえば、ジオグラファーにとって衝撃的な年であった。Google Maps と Google Earth の2つのサービスが始まった、いわゆる「Google ショック」の年である。この年を境に、一般的なインターネット地図サービスは無料でかつ使いやすいインターフェイスを手に入れ、誰もが自由に地理空間情報を活用できる時代へと突入した。ネオジオグラファーという言葉が出てきたのもこの頃である。つまり、今までの実務前提のジオグラファーではなく、趣味や遊びの中で地理空間情報を扱う人々、ネオジオグラファーが世界中に生まれてきた。

その結果、今まで GIS（地理情報システム）は実務目的の高価なソフトウェアという位置づけであったものの、今まで GIS を知らなかったポスト Google ショック世代の若い技術者がネオジオグラファーとして GIS 業界に飛び込み、その一部はオープンソース GIS の開発メンバとして積極的な活動を開始した。GIS 技術が今までのファイル思考型から API/ データベース思考型へと変わったのもこの頃である（図①）。

そして Google ショックの翌年 2006 年、それまでバラバラに活動していたオープンソース GIS の開発コミュニティが集まり、国際組織 OSGeo（オーエスジオ）財団¹⁾ が設立。同時に日本においても OSGeo 財団日本支部²⁾ が設立された。つまりこの組織は、今まで GIS 業界を支えてきたメンバー

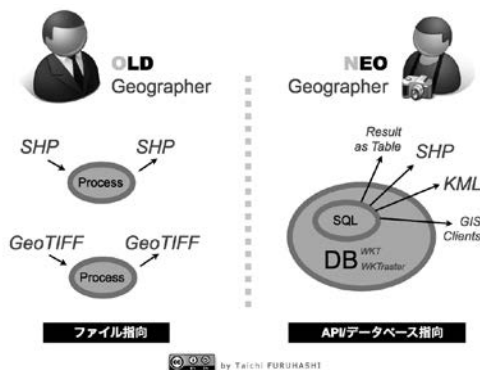
と、ネオジオグラファーと呼ばれる Google ショック以降に参加してきたオープンソースコミュニティが合流して、今までの GIS 業界とは大きく異なった、すべての人々のためのオープンな組織といえる。

そもそも、オープンソースとは何を意味するのか？ フリーソフトと何が違うのか？ 「フリー」という言葉には「無料」と「自由」という2つの意味がある。後者はフリーソフトウェア財団 (FSF) の創始者であるリチャード・ストールマンが、自由に利用し、改変し、再配布することができるという意味でフリーソフトウェアという語を 1980 年代初頭に作ったことに起因するが、現実には「無料」と受け取られることもしばしば発生することにより、そのソースコードも公開することをうたった「オープンソース」という言葉がその後提案された。OSGeo 財団では、この2つの言葉を組み合わせた用語 FOSS (Free and OpenSource Software) に、地理空間 (Geospatial) という言葉を加えた FOSS4G (Free and OpenSource Software for Geospatial) という言葉を作り、地理空間情報を扱うオープンソースの総称として扱うこととした。この FOSS4G という言葉、フォスフォージーと発音し、間に差し込まれた 4 は for を意味する。そして、オープンソース GIS に関連した各種ソフトウェア群を「FOSS4G ツール」(図②)、オープンソース GIS の情報交換のためのシンポジウムを「FOSS4G カンファレンス」³⁾ として利用している。

では FOSS4G ツールにはどんなものがあるのか？

大きくは次の3つに分かれる。①デスクトップ GIS、②ウェブ GIS、そして③ユーティリティ/ライブラリ。それぞれについて簡単に解説して、代表的なツールを紹介する。

①**デスクトップ GIS**：いわゆる GIS ソフトといえばこのタイプ。ArcGIS や TNTmips、地図太郎の

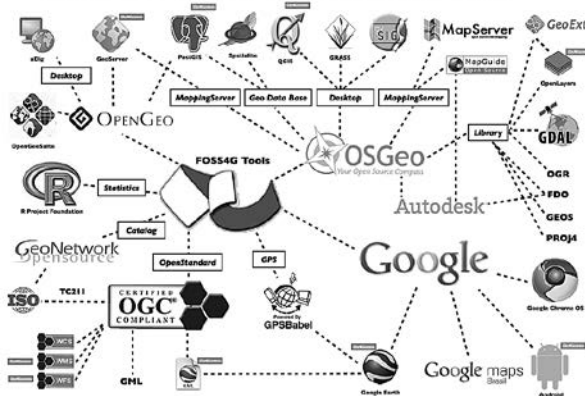


▲図① ネオジオグラファの登場による GIS 技術の変化

ように、単独の PC 上で利用可能な解析や凝ったレイアウト作成のためのツール。FOSS4G ツールとしては、ArcGIS を意識して作られている QGIS⁴⁾ が最も普及しており、日本語メニューも充実している。画像解析処理では GRASS⁵⁾ が古くから有名だ。他にも uDig⁶⁾、gvSIG⁷⁾、OpenJUMP⁸⁾ といったツールがあり、それぞれに特徴があるが、全体的には古くからの商用 GIS と同等の機能がじわじわと充実してきている。ただしユーザーインターフェイス（以下 UI）や取り回しの良さは、商用デスクトップ系 GIS のほうがまだ一枚上手ではある。

②ウェブ GIS：ウェブブラウザで GIS データを閲覧／利用するための配信サーバシステムのこと。旧来のウェブ GIS は、ウェブブラウザ上で利用可能な閲覧用 UI が搭載された単純な仕組みを意味していたが、複数の異なるウェブ GIS サーバ同士の相互運用性に関しては十分に対応されていないものが多かった。FOSS4G ツールとしてのウェブ GIS は、WMS や WFS といった OGC（Open Geospatial Consortium）が推進しているオープンスタンダードな通信仕様（プロトコル）を全面的に採用しているため、相互運用性が効率的に行える点で優れている。代表的なものとしてマピオンの地図データレンダリングでも使用されている MapServer⁹⁾ や、歴史的農業環境閲覧システム等で利用されている GeoServer¹⁰⁾、全国電子地盤図等で利用されている MapGuideOpenSource¹¹⁾ などが有名であり、その性能も WMS のレンダリング性能を比較した場合、商用のウェブ GIS と同格もしくはそれ以上の性能を持っているものも多い。また Google 投影法に対応したものも多く、

FOSS4G Tools relation map 2010



▲図② 2010 年現在の代表的な FOSS4G ツール

Google サービスとの連携がとりやすいのも特徴である。

③ユーティリティ／ライブラリ：データ形式変換や測地系変換、もしくは特殊な利用目的での解析処理など、上記①、②で示したような GIS とは異なる様々なツールもしくはプログラムから呼び出し可能なライブラリのことを指す。具体的には、データ形式変換を行う GDAL/OGR¹²⁾ や、Google 投影法などに対応したタイリングツール MapTiler¹³⁾、ウェブ GIS の UI を提供する OpenLayers¹⁴⁾ など、非常に便利な FOSS4G ツールが数多く存在している。

このようなオープンソース GIS を、今や誰でも自由に使える時代がやって来た。本当の意味で、GIS 技術は誰にでも利用可能な技術になったのだ。これは森林に携わる多くの人々にとっても大きな革命である。言い換えると、森林情報士のライセンスを持っている者ならば、FOSS4G ツールを駆使できることがこれから当たり前になるであろう。

《注》

- 1) OSGeo 財団：http://www.osgeo.org
- 2) OSGeo 財団日本支部：http://www.osgeo.jp
- 3) FOSS4G カンファレンス：http://foss4g.org
- 4) QGIS：http://www.qgis.org
- 5) GRASS：http://grass.fbk.eu
- 6) uDig：http://udig.refractory.net
- 7) gvSIG：http://www.gvsig.org
- 8) OpenJUMP：http://www.openjump.org
- 9) MapServer：http://mapserver.org
- 10) GeoServer：http://geoserver.org
- 11) MapGuideOpenSource：
http://mapguide.osgeo.org
- 12) GDAL：http://www.gdal.org
- 13) MapTiler：http://www.maptiler.org
- 14) OpenLayers：http://openlayers.org

（ふるはし たいち）

BOOK
本の紹介

湊 克之・小池孝良・芝 正己・仁多見俊夫・
山田容三・佐藤冬樹 編

森への働きかけ

森林美学の新体系構築に向けて

発行所：海青社

〒520-0112 滋賀県大津市日吉台2-16-4

TEL 077-577-2677 FAX 077-577-2688

2010年11月発行 A5判 381頁

定価：3,200(本体3,048)円 ISBN978-4-86099-236-1

本書のメインタイトルは「森への働きかけ」であり、サブタイトルは「森林美学の新体系構築に向けて」である。

本書は北海道大学（以下、北大）を中心とした北海道の研究者、また、本書の趣旨に賛同した研究者たちによって執筆されている。本書「はじめに」でも触れられているが、周知のように、北海道の林業の歴史は本州のそれとはだいぶ異なる。本州が、植林をされた針葉樹の一斉林施業の森林管理を中心に発展してきた事に対して、北海道では豊富な天然林、すなわち針広混交林をいかに利用するかを追及しながら発展した。そのため、彼の地では広くは森林利用学、狭義には道をつけ、木を伐り、搬出するという森林工学、換言すればメインタイトルでもある「森への働きかけ」の体系化によって発展してきた歴史がある。

一方、この「働きかけ」は、ややもすると経済的な目的のために行き過ぎることがある。これを抑止し、より高次の技術を展開させるための、深い知性を支える学問的な支柱として北の大地の林学研究を発展せしめ、さらには林業を

支えてきたのが、北大の100年の歴史を有する伝統講義である「森林美学」であるという。

本書のサブタイトル、「森林美学」は、19世紀ドイツの貴族（コンカー）であった、ハインリッヒ・フォン・ザーリッシュによって書かれた。ザーリッシュは、森林経営を行う者の立場から、施業林の「美と功利の調和」を唱えた。その美の範囲は、森林施業にとどまらず、林道開設や狩猟施設、修景的な視点からの林内の休憩施設まで、広い「森の働きかけ」へと及び、自然の持つ美しさを損なうことなく行われる森林管理こそ、林業経営の収益を高める最善の策である、と主張した。森林美学の歴史の変遷を研究した今田（1934年）によれば、ザーリッシュの論から、後のメーラーが唱えた恒続林思想までに、「自然の持つ美しさ」は、絵画的な森林美から、多様な生物相が森林有機体として相互に関連しあった状態がもたらす、生命力の美へと変化していったという。

北大と、この学問とのかかわりは、北海道帝国大学初代森林保護学・造林学教授の新島善直とその弟子村山醸造により、同名の著書

によって紹介されたことに始まる。この日本版「森林美学」では、ドイツのそれとは異なり、主に北海道の天然林の美しさについて論及し、その自然性を損なうことなく保護しながらも、多面的に利用することを説いている。この新島の考えは、100年もの間、北大で継承されてきたのである。

以上のように、メインタイトルの「森への働きかけ」は、北海道の自然条件下での森林の状態から、必然的に森林工学として体系でたられ、サブタイトルの「森林美学」の考え方が融合し、本書「はじめに」の一文「森林の環境保全と森林の利用とは、持続性を考えると本来同義である」という、より高次の森林利用学に展開させたともいえる。

本書は、5編22章で構成され、Ⅰ編では北海道での森林利用の歴史的経緯、特に北海道の森林利用の支柱としての森林美学に関する、実に詳細な解説を加え、本書の学問的、産業技術的背景と、そのあり方を解説する。

Ⅱ編では景観生態学や景観評価、学生の森林感からエコツーリズムまでをも包含した、様々な視点からの新たな森林観について言及し、

Ⅲ編では新しいビジネスモデルや、エコフォレストリーなどを展望した、新しい森林の持続的利用について取り上げ、

続いてⅣ編では、北欧やマレーシアの事例から、北方南方の諸外国の事例を示し、

Ⅴ編では、22世紀に視座をお



いた、空中写真判読からの植生解析や、林道開設や混交林造成の実践例、河畔林の保全と流域環境再生、これらを実現せしめる人材の育成など、それぞれの分野において各論的な技術の展開について、述べられている。

そして最終章では、森林を広く地域の資源ととらえ直した上での、地域森林資源管理としての森林管理を、その学史や現行の学説、研究などから再考し、第1編の森林利用のあり方へとフィードバックする。

各章ごとに独立的に書かれ、その筆致は、明瞭・平易でありながら深遠なテーマを追う。好きな章から読み始めるも善し、歴史的背景から北海道の林業の奇跡を追って読むも善し。本書が北海道を題材にして書かれたのにもかかわらず、広く森林技術の体系作りにもヒントとなりうる普遍性を包含する書として、一読をお勧めしたい。

(長野県林業大学校 講師／
森林風致計画研究所／清水裕子)

こ
だ
ま

い
ん
な
は
ず
で
は
い

「この歳になると一年の経つのが早い」、今年も残すところわずかとなった。

「一年の計は元旦にあり」と、目標を立ててはみたが、一日経ち一ヶ月もすると「そのうちにやれば」とどんどん先送りになり、一年が経ってみれば目標それ自体が何であったか。某人の「計画や目標はなるべく立てないようにしている」との迷言に妙に納得している。

また、これが出来たらという夢を持つが、なかなか一步を踏み出すことが出来ない。小さな一歩でもいい、三日坊主でも10回繰り返せば最後までやってみる気になるのではないかと、あきらめないことだと思いつつ時間だけが過ぎてしまう。そして今年も終わり、また一つ歳を数える。

論語の一節「吾十有五而于学、三十而立、四十而不惑、五十而知天命、六十而耳順、七十而从心所欲不踰矩」。15で学問に志し、30で自立し、40であれこれ迷わなくなった。50で天命を知り、60で他人の意見を素直に聞くようになり、70で気ままに振る舞っても羽目を外すことが無くなった。これは、孔子が70歳になって自分の人生を振り返っての言葉だといわれている。

これを裏から読めば、「39歳までは迷ってばかり、49歳まで自分の使命を知らなかった、59歳までは人の話に耳を傾けようとせず、69歳までは欲望のままに振る舞ってきた」となるとか。かの孔子にしても、自分の人生を振り返ってみれば、迷ったり、怒ったり、欲望に振り回されてきた。こうした自分の欠点を自覚し、孔子は生涯、それを直そうと努力してきた。

さて、我が人生も「耳順（60にして耳にしたがう）」の域に入った。耳ざわりの良い話なら喜んで聞かすが、耳に痛い話は「それは違うんじゃないか」と異を唱えたくなる。孔子でさえもやっと60にして『聞く耳を持つ』心境に達したのだから我々凡人には難しいことではあるが、「あの歳になると何を言っても変わらない」と言われぬようにしなくては。

人生80年の時代。これから大いにチャレンジと反省しきりの一年…、さて来年はどうなるか！

(みどり)

(この欄は編集委員が担当しています)

森林・林業関係行事

●森林 GIS フォーラム 平成 22 年度 東京シンポジウムの予告

＊テーマ：森林 GIS による野生動植物管理（仮題）

＊開催日：2011 年 2 月 7 日（月）11 時～17 時

＊場 所：東京大学農学部 弥生講堂

＊問合先：森林 GIS フォーラム事務局 〒950-2181 新潟市西区五十嵐 2 の町 8050 番地

新潟大学農学部内 村上拓彦（Tel 025-262-6627 Fax 025-262-6627）

E-Mail：info@fgis.jp http://fgis.jp/

●第 44 回林業技術シンポジウムの予告

＊主 催：全国林業試験研究機関協議会

＊日 時：2011 年 2 月 16 日（水）10 時～

＊会 場：津田ホール（東京都渋谷区千駄ヶ谷 1-18-24 Tel 03-3402-1851）

＊交 通：JR 線 千駄ヶ谷駅下車（中央線の各駅停車）

●公開フォーラム 第 14 回木の建築フォーラム／つくばの予告

＊まだ未定の部分も多いのですが、予告としてお知らせします。参加をご希望の方は、下記のお問合せの電話等にご連絡をお願いします。

＊主 旨：「公共建築物等における木材の利用の促進に関する法律」の成立により、木造建築の推進にはかつてないほどの追い風が吹いています。『第 14 回木の建築フォーラム／つくば』では、木材・木質材料の研究者にレクチャーしていただき、木材・木質材料に関する知識の再確認を行います。また普段、木材・木質材料を使われている方々の、木材・木質材料に関する疑問や要望をご披露いただき、それらへの回答や議論を通じて木材および木質材料について深く考える機会を提供することを目的としています。

＊テーマ：「よくわかる木のはなしー木材および木質材料に関する知識の再整理ー」（仮）

＊日 時：2011 年 2 月 25 日（金）～26 日（土）

＊主 催：NPO 木の建築フォーラム

＊後 援：（独）森林総合研究所、林野庁、国土交通省、牛久市（予定）

＊会 場：2 月 25 日（金）…（独）森林総合研究所（茨城県つくば市松の里 1）

2 月 26 日（土）…牛久市中央生涯学習センター（茨城県牛久市柏田町 1606-1）

＊プログラム（予定）：2 月 25 日（金） 午後＝（独）森林総合研究所見学会

2 月 26 日（土） 10：00～15：30＝シンポジウム

＊参加費：無料

＊問合先：NPO 木の建築フォーラム（Tel 03-5840-6405）

総 目 次

論 壇

森林・林業における実学の必要性	山 田 容 三	815
鉄道林の成立と機能	島 村 誠	816
日本列島の森林帯	堀 田 満	817
日本の山と外資 —もう一つの危機	平 野 秀 樹	818
森林療法とは何か 〜その概要と地域における今後の可能性〜	上 原 巖	819
林木育種の高速化 〜5 年で 10m の苗木をめざす〜	富 永 茂	820
ベルリンの森 〜首都の森〜 (前編)	杉 野 千 鶴	821
ベルリンの森 〜首都の森〜 (後編)	杉 野 千 鶴	822
これからの森林施業 —皆伐林から択伐林へ—	梶 原 幹 弘	823
GIS マッシュアップによる四次元情報システムの構築に向けて	金 子 正 美	824
地域振興の再考 〜現場の知恵に学ぶ〜	櫻 井 尚 武	825

今月のテーマ・解説・報告等

焦点		
製紙産業における国産材利用拡大の可能性について	上 河 潔	814
特別寄稿		
軽井沢地方の倒木被害と今後への提言 I	杉崎孝一郎・江川良武・山本 博	814
報告		
平成 21 年度 国有林野事業業務研究発表会 開催	林野庁 業務課	814
シンポジウム報告三題		
「木質バイオマスシンポジウム in 丸の内 2009」開催報告	岩手・木質バイオマス研究会事務局	814
「森のチカラ〜森と人との共存を考える」	久 道 篤 志	814
「森林と市民を結ぶ全国の集い 2009 in Tokyo」	普 及 部	814
トピック		
根曲がり材を活用した和風トラス構造	田 原 賢	814
Photo チョップー閃		
車窓森林 3	飯 島 泰 男	814
特別寄稿		
軽井沢地方の倒木被害と今後への提言 II	杉崎孝一郎・江川良武・山本 博	815
短期連載		
広葉樹林化プロジェクト Vol.1		
『広葉樹林化プロジェクト』の紹介		
〜背景・課題・方向性・中間成果等の概要〜	田 内 裕 之	815
予算		
平成 22 年度林野庁関係予算の概要 I		815
シンポジウム報告三題		
『私たちの生活と京都議定書』	普 及 部	815
『環境教育は林業の未来をつくる』		
—LEAF 環境教育プログラムに学ぶ—	普 及 部	815
『〜過去から未来へ〜ときをつなぐ漆』シンポジウム	普 及 部	815

Photo チョッパー閃 車窓森林 4	新 藤 健 太	815
トピック NPOみつばち百花 設立	普 及 部	815
焦点 温暖化問題二題 COP15 コペンハーゲン会合の結果 一交渉継続へー COP15 では森林はどう議論されたのか？	赤 堀 聡 之 松 本 光 朗	816 816
短期連載 広葉樹林化プロジェクト Vol.2 ランドスケープレベルにおける広葉樹林化適地判定技術の開発 平田泰雅・岡田恭一・木村光男・谷山 徹 坪田幸徳・豊田伸行・小田三保・三樹陽一郎		816
予算 平成 22 年度林野庁関係予算の概要 II		816
シンポジウム報告 森林 GIS フォーラム 平成 21 年度東京シンポジウムから 『森林 GIS の有効活用 ー森林情報の公開について』	広 嶋 卓 也	816
Photo チョッパー閃 車窓森林 5	飯島泰男・酒井秀夫	816
短期連載 広葉樹林化プロジェクト Vol.3 その人工林は広葉樹林化できるのか？ ①概説 ②北海道のカラマツ人工林とトドマツ人工林 ③三重県のスギ・ヒノキ人工林	田 中 浩 今 博 計 島 田 博 匡	817 817 817
現場訪問 農山村地域での里山林の保全事情② 栃木県那珂川町のイノシシ肉	市 川 貴 大	817
報告 平成 21 年度 森林情報士 合格者氏名 森林情報士 2 級資格養成機関登録認定 平成 21 年度 林業技士及び森林評価士 合格者氏名 「森林情報士 2 級資格養成機関登録制度」による 平成 21 年度 森林情報士登録者名簿	森林情報士事務局 森林情報士事務局 林業技士事務局 森林情報士事務局	817 817 817 817
今月のテーマ／第 121 回日本森林学会大会から（於、筑波大学） テーマ別シンポジウム 森林における風害の予測・防止にむけた研究の新たな展開 ～現状・問題点・今後の方向性～ 現代版の里山利用システムを作るささやかな試み 長期にわたる天然林施業のもとでの森林構造の動態 森林環境における保健休養および医療福祉利用 関連研究集会～第 15 回森林施業研究会シンポジウム 機能発揮を目指した森林整備～その現状と技術的検証～ 関連研究集会～第 17 回森林昆虫談話会 森林害虫の音・振動による種内・間相互作用の解明とその応用	齊藤 哲・水永博己 黒 田 慶 子 梶 幹男・尾張敏章 上 原 巖 櫃 間 岳 高 梨 琢 磨	818 818 818 818 818 818
シンポジウム報告 人工林を天然更新で広葉樹林へと誘導できるのか？ （広葉樹林化プロジェクト 番外編）	志 賀 恵 美	818

報告

- 第2回「青年里山フォーラム 2010 in 赤目の森」から 松 本 類 志 818

特別寄稿

- 千葉県南房総の森から
～森林組合の経営展開に思うこと～ 寺 嶋 嘉 春 819

トピック

- Photo チョップ一閃三題 普 及 部 819

今月のテーマ／第55回森林技術コンテストから

- 伐採搬出ガイドラインの策定と普及 松 岡 明 彦 820
群状植栽及び列状植栽試験地の現況について 塩 見 修 平 820
地域に根ざした国有林を目指して
～台風被害跡地復旧への取り組み～ 安田幸治・山口 穰 820
国有林 GIS データを GPS で活用する方法の検証 西 秋 博 820
使える？ GPS ? ……東京都の現場から 吉 村 勉 820
間伐が林内の生物多様性に与える影響の評価
～土壌動物を指標にして～ 樋口真士・唐沢重考 820
香川森林管理事務所における森林環境教育の実践について 酒井香里・古庄弘英 820
森林資源モニタリング調査の品質管理 高岸 且・野中崇志・大萱直花 820
AHP を用いたサイコベクトルによる
治山ダム景観の定量的評価について 浜 浦 武 昭 820
持続的自然資源管理の実現に向けた新たな試み「ポジティブ・アプローチ」
～セネガル国サルーム・デルタにおけるマングローブの持続的な管理～ 松 本 淳一郎 820

一服

- 木材とクレオソートの仲が良かった日々 山 本 幸 一 820

話題

- 九州から見たスギ・クローンの未来 福 嶋 雅 喜 820

トピック

- Photo チョップ一閃～第4回美しい森林づくり全国推進会議 普 及 部 820

特別寄稿

- スギ・ヒノキ択伐林施業の基準と実行方法 梶 原 幹 弘 821

現場訪問

- 農山村地域での里山林の保全事情③
親子で森づくり体験 in 高原山麓 市 川 貴 大 821

報告

- たかやま林業・建設業協同組合の発足
～林建協働により高山地域の森林整備・木材生産を加速化～ 長 瀬 雅 彦 821

提言

- 森林情報データベース構想の提言 鈴 木 圭 821

トピック

- Photo チョップ一閃～森林情報士養成研修始まる 普 及 部 821

焦点

- 「森林・林業再生プラン」とその「中間とりまとめ」 岡 田 秀 二 822

エッセイ

- おいしいエゾシカ料理
～一皿に込められているもの～ 小 池 孝 良 822

現場訪問

高齢林への思い

―栃木県高原山麓にある山縣農場の森林を訪ねて―

市川 貴大 823

セミナー報告

日本―フィンランド国際林業研究セミナー

―私有林経営の推進を主題として行われたセッションを中心に―

岡 裕泰・山本伸幸・田中 亘・石崎涼子・杉村 乾 823

報告

アテの品種と葉型・枝付角度

中野 敏夫 823

トピック

G 空間 EXPO

普及部 823

焦点

2011 年は国際森林年です

末松 広行 824

現場訪問

廃校を活用した都市農村交流活動

―京都府綾部市にある綾部市里山交流研修センターを訪ねて―

市川 貴大 824

レポート

森林・林業・環境機械 展示実演会 見聞録

櫻井 倫 824

各地の林業従事者が「現場人シンポジウム」を自主開催

―地域生活者の目線で林業再生のあり方を議論―

赤堀 楠雄 824

ナラ枯れ緊急報告会から

上田 正文 824

トピック

生物多様性交流フェア

一 正和 824

今月のテーマ／国際生物多様性年から

COP10 会場をレポート

金森 匡彦 825

昆虫が果たす生態系サービス

牧野 俊一 825

森林の遺伝的多様性保全

津村 義彦 825

生物多様性と生態系の保全

安部 哲人 825

シンポジウム報告

清流四万十川の水源の森林づくり

―かけがえのない清流を守るために―

山口 正三 825

年頭のごあいさつ

廣居 忠量 814

総会報告 (社)日本森林技術協会 第 65 回通常総会報告

819

<第 20 回学生森林技術研究論文コンテスト受賞論文要旨の紹介>

林業機械オペレータが受ける精神的・身体的ストレスとその男女差
沖縄島におけるヒルギダマシ (*Avicennia marina*) の胎生芽の散布と

岩間 望 821

稚樹定着の動態および分布域拡大要因の解明に関する研究

藤田 ルツ 821

船生演習林における天然生林の施業履歴と植生タイプ

新井 潤子 821

<第 12 回 JAFTA 学術奨励助成金研究成果の紹介>

森林火災が森林土壌の炭素動態に及ぼす影響

里村 多香美 824

随 筆

誌上教材研究

- その 37 森林などの自然環境を生かした
まちづくり
東 岳史・山下宏文 814
- その 38 松林の伐採とその売り値
波多野達二・山下宏文 816
- その 39 イノシシによって荒らされた
里地の稲田
橋本祥夫・山下宏文 818

- その 40 里地里山を守る牛
橋本祥夫・山下宏文 820
- その 41 「ブナは緑のダム」とは
鈴木 真・山下宏文 822
- その 42 大井川の上流には
ーダムと森林の役割を考えようー
匂坂裕一郎・山下宏文 824

フォレスターのウォッチ・スケッチ

9. オオタカモデル森林特集 815
- <番外編>いきものカルタの紹介 817
10. 蜂特集 819

平 田 美紗子

11. ツキノワグマ特集 821
12. ドングリ特集 823
13. 冬の踏査特集 825

現場作業班員 徒然

10. 山に肥やしをまけ（言葉いろいろ） 814
11. 集積の段取り 815

菅 原 俊 和

12. <最終回>
現場の日常を指から発信 816

半人前ボタニスト菊ちゃんの植物修行

1. O 君に捧ぐ 817
2. 赭鞭一撻 ～牧野富太郎の十五箇条 819
3. ふたりのスマレ修業 821

菊 地 賢

4. 柳にソヨ風
～進化から見たヤナギの楽しみ～ 823
5. 天女の花, 天涯の花（前編）
～オオヤマレンゲとの出会い～ 825

森林・林業関係行事 814 ～ 825

統計に見る日本の林業

森林組合の動向 814 都市と山村の共生・対流と山村への定住の促進 815 野生鳥獣被害・
林野火災 816 多様な主体の参加による森林づくり活動の促進 817 林業労働を取り巻く状
況 818 わが国と欧州との生産性の比較 819 森林資源の充実と間伐面積の推移 820 製
材工場の動向 821 保安林と治山対策 822 林業所得の推移 823 我が国における素材生
産の現状と課題 824 国土の保全等の推進（林野火災と森林国営保険） 825

本の紹介

- 『林業 GPS 徹底活用術』
(全国林業改良普及協会 編) 矢田 豊 814
- 『地球温暖化問題と森林行政の転換』
(滑志田 隆 著) 田中 潔 815
- 『森林管理の理念と技術—森林と人間の共生の道へ—』(山田容三 著) 岡田 秀二 816
- 『日本の「分水嶺」をゆく』(細川舜司 著) 荻谷 愛彦 816
- 『みどりの市民参加 森と社会の未来をひらく』
(木平勇吉 編著) 中村 太士 817
- 『現場の旅 新たな森林管理を求めて 上巻』
(藤森隆郎 著) 酒井 秀夫 817
- 『スイスアルプス花図鑑』(内田一也 著) 小池 孝良 818
- 『林業改良普及双書 No.163 間伐と目標林型を考える』(藤森隆郎 著) 石塚 森吉 818
- 『大橋慶三郎 林業人生を語る』(大橋慶三郎 著 (聞き手: 酒井秀夫・佐藤宣子)) 藤森 隆郎 819
- 『森林経営の新たな展開～団地法人経営の可能性を探る～』(林業経営の将来を考える研究会 編) 佐藤 宣子 820
- 『狩猟の文化—ドイツ語圏を中心として—』
(野島利彰 著) 小池 孝良 821
- 『続 信州発 棚田考』(木村和弘 著) 馬場 多久男 822
- 『緑化木の病虫害—見分け方と防除薬剤—』
(林業薬剤協会・病虫害等防除薬剤調査普及研究会 編) 阿部 恭久 822
- 『明治のロマン 松野^{はざま}礎と松野クララー林学・幼稚園教育事始め—』(小林富士雄 著) 山下 宏文 823
- 『「森あそび」知的障がいのある人のために』
(北海道立林業試験場 監修) 山本 信次 824
- 『森への働きかけ 森林美学の新体系構築に向けて』(湊 克之・小池孝良・芝 正己・仁多見俊夫・山田容三・佐藤冬樹 編) 清水 裕子 825

新刊図書紹介 814～818 820～825

こ だ ま

- キノコ採りの妙味 814 一箱の野菜から考えたこと 815 味覚 816 ストラディバリウス 817 訳あり商品 818 木造建築の巧みな技術 819 枯れ木こそ山の賑わいです 820 生物多様性を守る 821 熱中症 822 雁坂峠 823 大きいことはいいことだ!? 824 こんなはずでは!! 825

会員の広場

- タケにおける材積式の今日的意義 井上昭夫・管 秀雄・北原文章 814
- 10周年を迎えた空中写真利用の普及活動“Air Photo Lab” 渡辺 宏 815
- 車窓森林から想う —「車窓森林」(2009年11月号)を読んで— 鈴木 圭 815
- 薬用樹木・キノについて 篠原武夫 819

緑のキーワード

- バイオマスエネルギー 有馬孝禮 814 テイスティング 今村祐嗣 815 バイオマスエネルギー (その2) 有馬孝禮 816 G空間 露木 聡 817 次世代林業システム 松本哲生 818 森林療法 上原 巖 820 分布境界線 今村祐嗣 821 CLT (クロス・ラミネイテッド・ティンバー) 有馬孝禮 822 国際山岳年+10 編集子 823 準天頂衛星 古橋大地 824 COP10 藤田和幸 825

森林系技術者コーナー

- CPD-034- 評価 -001-201001 森林評価基準・林地評価実務の講義を終えて (合田裕志) 814
- CPD-035- 解説 -005-201002 森林情報士登録更新の手引き (森林情報士事務局) 815
- CPD-036- 環境 -007-201003 神戸市における森林ボランティア活動
—安全で楽しい森林ボランティア活動のために— (高橋敬三) 816
- CPD-037- 情報 -007-201004 森林域における GNSS・FKP 測位を適用した視点と展望
前編 (概念と原理) (宮崎敏孝・長谷川博幸) 817

CPD-038- 情報 -008-201005	森林域における GNSS・FKP 測位を適用した視点と展望 後編 (GPS・FKP の汎用確立から 3G・FKP への展開試験) (宮崎敏孝・長谷川博幸)	818
CPD-039- 経営 -009-201006	細り早見カードの開発 (大洞智宏)	819
CPD-040- 土木 -003-201007	私の作業道づくり (佐藤彦一)	820
CPD-041- 情報 -009-201008	公開シンポジウム報告「生物多様性とリモートセンシング技術」 (野口絵美)	821
CPD-042- 機械 -004-201009	架線集材の実際 (エンドレスタイラー式) 1. 架設手順 (鈴木康之)	822
CPD-043- 機械 -005-201010	架線集材の実際 (エンドレスタイラー式) 2. 作業法 (前編: 運転方法) (鈴木康之)	823
CPD-044- 機械 -006-201011	架線集材の実際 (エンドレスタイラー式) 3. 作業法 (後編: 作業者の行動) (鈴木康之)	824
CPD-045- 情報 -010-201012	自由な GIS の時代が来た (古橋大地)	825

そ の 他

「持続可能な森林経営研究会」レポート⑭について	814
年間イベントカレンダー	814
協会からのお知らせ	815
VOICE	816
木の建築フォーラム	817
協会からのお知らせ (第 65 回通常総会等)	817
森林技術賞及び学生森林技術研究論文コンテスト受賞者の発表	818
協会からのお知らせ (第 65 回通常総会等)	818
平成 22 年度「林業技士及び森林評価士」養成研修受講者等募集のご案内	819
森林技術コンテスト入賞者の発表/協会からのお知らせ	819
終身会員への協力金拠出要請について	820
協会からのお知らせ	820
木の建築フォーラム	821
木の建築フォーラム	822
2010 年代のための里山シンポジウム	822
林野庁報道発表資料から	823
木の建築フォーラム	823
森づくりフォーラム	823
平成 22 年度 年会費納入のお願い	823
木の建築フォーラム	824
林野庁報道発表資料から	824
『森林ノート 2011』のご案内	824
投稿募集	825
『森林技術』総目次 (平成 22 年 - 2010 年・814~825 号)	825

『森林ノート 2011』のご案内

- お届け予定：12月20日ごろ発送予定です。遅れが生じ大変申し訳ございません。
- お届けの範囲：本会「会員」の皆様には、無料サービスとなります。ただし、「定期購読」をいただいている皆様にはお届けとなりませんので、あらかじめご承知おきください。
- 判型と装丁：A5判、従来どおりの装丁です。
- 前付け資料：カレンダーや、月・日別の「予定表」欄です。どちらも2011年1月～2012年3月まで掲載されています。年の始め～翌年度末までの予定をメモすることができます。「連絡先控」欄には、その年お世話になる方々をメモしてください。
- ノート部分：何の変哲もないノートですが、罫線だけのシンプルさがかえって書きやすいと好評です。
- 後付け資料：林野庁、都道府県林業関係部課、都道府県林業試験・指導機関、公立・民間林木育種場、森林・林業関係学校一覧（大学・短期大学・専修学校、高校）、独法森林総合研究所、中央林業関係機関・団体などの連絡先資料は、郵送・ファクシミリ・電話などによって校正・確認作業を実施しました。
そのほか、ちょっとしたときに役立つ資料も更新して掲載！
校正、確認、更新作業では多くの皆様にご協力を賜りました。ここに記して厚く御礼申し上げます。
- 頒布について：会員（無料サービス対象）以外の皆様や、さらに冊数をお求めの皆様には1冊500円（税、送料別）にてお分けいたします。ファクシミリにて、品名、冊数、お送り先、ご担当者名、電話番号、ご請求の宛名を明記のうえ、03-3261-5393 本会管理・普及部販売係までお申し込みください。発送は12月20日ごろから始める予定です。

雑記

ある日の日経新聞に1000億円市場の文字が躍っていた。「緩やかな鉄道ファン200万人」の隠れた巨大市場という解説だ。記事の本体は高知県馬路村の魚梁瀬森林鉄道に関するもので、復元車両に乗車でき、続く林鉄路線跡が格好の散策ルートになっていること、旅行会社のツアーとしても、また、トレッキングコースとしても人気だという。自重をはるかに超える重い車両を機関車が引いていたので、勾配の単位が%（百分率）ではなく千分率の構造規格であることが特長だ。間伐材で作る勾配票や休憩駅舎、GPS計測による距離票設置など、十分実現可能な夢は尽きない。（吉木田独歩ん）

投稿募集

- 技術や工夫に関する原稿、表紙向きカラー写真の投稿は特に大歓迎です。まずは担当までご一報ください（Tel 03-3261-5414）。

森 林 技 術 第825号 平成22年12月10日 発行
編集発行人 廣 居 忠 量 印刷所 株式会社 太平社
発行所 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(代)
三菱東京UFJ銀行 麹町中央支店 普通預金 0067442 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・法人会費 6,000円）

(社)日本森林技術協会

平成 22 年度 年会費納入のお願い

- 会員の皆様にはますますご清栄のこととお喜び申し上げます。また、本会の会務運営では平素よりご高配を賜り厚く御礼申し上げます。
- さて、平成 22 年度会費の納入期限（毎年度 12 月末日となります）が近づいてまいりました。つきましては、「払込取扱票」を同封した会費納入の案内状を別途お送りいたしますので、これにより会費納入方、よろしくお願いいたします。「払込取扱票」をご利用されますと、送金手数料はかかりません。
- 前年度会費が未納の会員については、未納分が合算されますので、ご承知願います。
- なお、会費納入には「自動引き落とし」も可能です。ご利用に際しては下記担当までご連絡ください。また、「自動引き落とし」の手続きをされている会員は、10 月 27 日に引き落とししましたのでご承知おきください。
- 案内状到着前に、すでに納入されている場合はご容赦ください。

(社)日本森林技術協会

＜記＞

● 22 年度会費（平成 22 年 4 月～平成 23 年 3 月）

● 普通会費 3,500 円

● 学生会費 2,500 円

● 法人会費 6,000 円（1 口）

担当：管理・普及部 加藤秀春

〒102-0085 東京都千代田区六番町 7

Tel 03-3261-6968 Fax 03-3261-5393 E-mail: hideharu_kato@jafta.or.jp

※お問合せの際は、会員番号の明示をお願いいたします。

森と木と人のつながりを考える日本林業調査会（J-FIC）の本

最新刊！

世界に広がる森づくりの新しい潮流を解説！

モデルフォレスト運動論

小澤普照（元林野庁長官、森林塾代表）／著

ISBN 978-4-88965-203-1 A5 判 260 頁 2,500 円（税込み）

12 月 15 日刊行！

詳細な現地調査で全貌を描く！

中国の森林・林業・木材産業 —その現状と将来—

森林総合研究所／編

ISBN 978-4-88965-204-8 A5 判 300 頁 3,000 円（税込み）

● 日本林業調査会（J-FIC）●

〒160-0004 東京都新宿区四谷 2 丁目 8 番地 岡本ビル 405

TEL：03-6457-8381、FAX：03-6457-8382

携帯電話の方は
こちら！→



読みつがれて20年、21世紀新版(3訂版)。

親子で読む——森林環境教育への取り組みにも最適の教材本!!

森と木の質問箱 小学生のための森林教室



- 林野庁 監修
- 編集・発行 (社)日本森林技術協会
- A4変型・64ページ・4色刷
- 定価 682円(本体価格650円)・〒料別
(30冊以上のお申し込みは、送料は当方が負担します)



子どもたちの疑問に答える形で、樹木・森林についての知識、国土の保全に果たす森林の役割、緑化運動、林業の役割・現状、木のすまいの良さ、日本人と木の利用、生態系に果たす森林の役割、地球環境と森林、等々について、平易な文章・イラスト・写真でやさしく面白く説き明かします。

●ご注文はFAXまたは郵便にてお申し込みください。

FAX 03-3261-5393

〒102-0085 東京都千代田区六番町7
(社)日本森林技術協会販売係 まで

TOKKOSSEN

ニホンジカ・ウサギ・カモシカ等の枝葉食害・剥皮防護資材

よう れい もく

幼齢木ネット

トウモロコシから生まれた繊維(ポリ乳酸繊維)で作りました。

幼齢木ネットを1,000枚使用する事で
およそ130kgのCO₂を削減できます。

(ネットをポリエチレン製にした場合と比較して)

※支柱等の部材は生分解性素材ではありません。

お問合せ先: **東エコーセン株式会社**

〒541-0042 大阪市中央区今橋 2-2-17 今川ビル

TEL 06-6229-1600 FAX 06-6229-1766



<http://www.tokokosen.co.jp> e-mail: forestagri@tokokosen.co.jp

三重県四日市市: スギ(平成22年11月撮影)

図書のご案内

社団法人 日本森林技術協会

ご好評をいただいた1998年発行「オオタカの営巣地における森林施業」(絶版)の続編。
オオタカの生息地以外でも、林内の光環境管理や人工林への広葉樹導入の検討に有益な1冊。

オオタカの営巣地における森林施業2

—生息環境の改善を目指して— 関東森林管理局 編

執筆者 (五十音順)

浅川 千佳夫 (前・日本イヌワシ研究会 会長)
阿 部 學 (ラプタージャパン 理事長)
石 塚 森 吉 (森林総合研究所 地域研究監)
遠 藤 孝 一 (オオタカ保護基金 代表・日本野鳥の会栃木県支部 副支部長)
由 井 正 敏 (岩手県立大学 教授)

発 行：社団法人 日本森林技術協会

定 価：4,725円 (本体価格4,500円+税)

本書の構成

第1章 概況

オオタカとノスリの生態

第2章 オオタカの生息環境の改善に寄与する施業のあり方

1.オオタカの餌となる鳥類の生息量と森林施業による効果／2.巣内育雛期における餌動物種とその量／3.繁殖期の行動圏と狩場環境からみた配慮事項／4.オオタカの営巣環境／5.林分の管理について—林内の光環境管理—

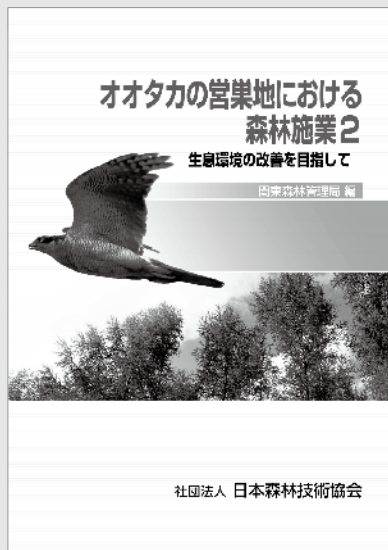
第3章 モデル地区における森林施業の考え方

1.誘導すべき森林タイプの抽出／2.針葉樹人工林への広葉樹の導入

第4章 森林施業実施上の留意事項

1.林分配置のデザイン／2.主伐の計画・実施にあたっての留意事項

第5章 用語の解説



社団法人 日本森林技術協会

絶滅危惧種(絶滅危惧Ⅱ類)から準絶滅危惧種になったオオタカ。
最新の研究成果に基づく生態の解説と、
オオタカの保全に関する今後のあり方を提案。

オオタカの生態と保全

—その個体群保全に向けて— 尾崎研一・遠藤孝一 編著

執筆者 (五十音順)

遠 藤 孝 一 (オオタカ保護基金 代表・日本野鳥の会栃木県支部 副支部長)
尾 崎 研 一 (森林総合研究所北海道支所 主任研究員)
河 原 孝 行 (森林総合研究所北海道支所 森林育成研究グループ長)
北 村 尚 士
工 藤 琢 磨 (森林総合研究所北海道支所 主任研究員)
高 木 義 栄 (九州大学大学院システム生命科学府 研究生)
堀 江 玲 子 (オオタカ保護基金 研究員)
山 浦 悠 一 (森林総合研究所 非常勤特別研究員)

発 行：社団法人 日本森林技術協会

定 価：2,940円 (本体価格2,800円+税)

本書の構成

第1部 オオタカの生態

1.オオタカの分布と形態／2.オオタカの繁殖生態／3.オオタカの営巣環境／4.オオタカの餌動物と採食環境／5.オオタカの行動圏／6.オオタカの生息環境と環境選択性／7.オオタカの遺伝的多様性／8.オオタカの分散と渡り／9.オオタカの個体群動態／10.オオタカの個体群持続性分析

第2部 オオタカの保全

1.オオタカ保全の国内状況／2.オオタカ保全の世界的状況／3.オオタカ保全の問題点と新しい個体群保全法の提案／4.オオタカ個体群保全のための保護区の選定方法／5.オオタカの保護区での保全策



社団法人 日本森林技術協会

★申し込み方法

ご注文は、図書の名前、部数、お送り先を明記して、FAXまたは郵便で下記の宛先までお願いいたします。

〒102-0085 東京都千代田区六番町7

社団法人 日本森林技術協会 販売係

FAX 03-3261-5393 電話(代表) 03-3261-5281

日本森林技術協会は『緑の循環』認証会議(SGEC)の審査機関として認定され、〈森林認証〉〈分別・表示〉の審査業務を行っています。



『緑の循環』認証会議
Sustainable Green Ecosystem Council

日本森林技術協会は、SGECの定める運営規程に基づき、公正で中立かつ透明性の高い審査を行うため、次の「認証業務体制」を整え、全国各地のSGEC認証をご検討されている皆様のご要望にお応えします。

【日本森林技術協会の認証業務体制】

1. 学識経験者で構成する森林認証審査運営委員会による基本的事項の審議
2. 森林認証審査判定委員会による個別の森林および分別・表示の認証の判定
3. 有資格者の研修による審査員の養成と審査員の全国ネットワークの形成
4. 森林認証室を設置し、地方事務所と連携をとりつつ全国展開を推進

日本森林技術協会システムによる認証審査等

事前診断

- ・基準・指標からみた当該森林の長所・短所を把握し、認証取得のために事前に整備すべき事項を明らかにします。
- ・希望により実施します。・円滑な認証取得の観点から、事前診断の実施をお勧めします。

認証審査

- ・現地審査
- ・結果の判定

申請から認証に至る手順は次のようになっています。
〈申請〉→〈契約〉→〈現地審査〉→〈報告書作成〉→〈森林認証審査判定委員会による認証の判定〉→〈SGECへ報告〉→〈SGEC認証〉→〈認証書授与〉

書類の確認、申請森林の管理状況の把握、利害関係者との面談等により審査を行います。

現地審査終了後、概ね 40 日以内に認証の可否を判定するよう努めます。

認証の有効期間

5 年間で、更新審査を受けることにより認証の継続が行えます。

管理審査

毎年 1 回の管理審査を受ける必要があります。
(内容は、1 年間の事業の実施状況の把握と認証取得時に付された指摘事項の措置状況の確認などです。)

認証の種類

「森林認証」と「分別・表示」の 2 つがあります。

1. 森林認証

- ・認証のタイプ 多様な所有・管理形態に柔軟に対応するため、次の認証タイプに区分して実施します。

①単独認証 (一人の所有者、自己の所有する森林を対象)

②共同認証 (区域共同タイプ: 一定の区域の森林を対象)

(属人共同タイプ: 複数の所有者、自己の所有する森林を対象)

③森林管理者認証 (複数の所有者から管理委託を受けた者、委託を受けた森林)

- ・審査内容

SGECの定める指標 (36 指標) ごとに、指標の事項を満たしているかを評価します。

満たしていない場合は、「懸念」「弱点」「欠陥」の指摘事項を付すことがあります。

2. 分別・表示

- ・審査内容

認証林産物に非認証林産物が混入しない加工・流通システムを実践する事業体を認証します。

SGECの定める分別・表示システム運営規程に基づき、入荷から出荷にいたる各工程における認証林産物の、①保管・加工場所等の管理方法が適切か、②帳簿等によって適切に把握されているか、を確認することです。

【諸審査費用の見積り】 「事前診断」「認証審査」に要する費用をお見積りいたします。①森林の所在地(都道府県市町村名)、②対象となる森林面積、③まとまりの程度(およその団地数)を、森林認証室までお知らせください。

【申請書の入手方法】 「森林認証事前診断申請書」「森林認証審査申請書」、SGEC認証林産物を取り扱う「認定事業体登録申請書」などの申請書は、当協会ホームページからダウンロードしていただくか、または森林認証室にお申し出ください。

◆ SGEC の審査に関するお問合せ先 :

社団法人 日本森林技術協会 森林認証室

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 Tel 03-3261-5516 Fax 03-3261-3840

●当協会ホームページでもご案内しています。[<http://www.jafta.or.jp>]

平成二十二年十二月十日 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 第八一五号

(定価) 五三〇円
(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) 送料六八円