

会員募集キャンペーン中!!

『林業技術』改題

森林技術



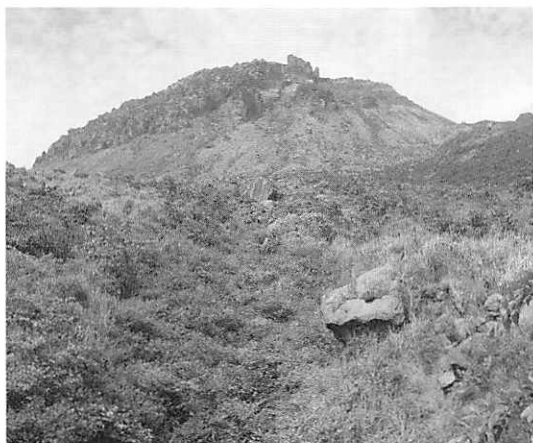
●年頭のごあいさつ

2005 **1** No. 754

〈今月のテーマ〉 2005年の地球温暖化問題

●森業・山業創出支援総合対策事業（お知らせ）

スタビラ航空緑化工



雲仙・普賢岳

平成8年春施工 各所に若齢の森林が形成されてきた。

スタビラ航空緑化工は豪雨災害による崩壊地、噴火・地震による荒廃地、鉱山跡地や山林火災跡地など全国各地で施工されており、その結果現地のさまざまな条件に応じたノウハウを蓄積し進歩を続けています。この工法は新聞用紙を裁断したスタビラなど資源循環型社会を目指した当社独自の植生基材を使用しています。

スタビラは、製紙の際パルプを叩解しているため繊維に強いからみ性があり、地上に散布すると地表を紙で被覆したのと同様な効果があります。従って、保水・保温性が良く、植物を低温、高温、乾燥、霜柱などの害から守ります。

スタビラ緑化工法では地上工事としても、種子吹付工法、金網併用工法及びヤシマットやセメントを併用した洗掘防止工法等状況に応じていろいろな工法を選択できます。

日本製紙総合開発株式会社

(旧エヌピー総合開発株式会社：平成15年12月から社名を変更いたしました。)

緑化事業部：〒114-0002 東京都北区王子4丁目7-9	03-3914-6335
北海道支店：〒064-0804 札幌市中央区南4条西7-5	011-521-0744
東日本支店：〒114-0002 東京都北区王子4丁目7-9	03-3914-4841
熊本営業所：〒866-0831 熊本県八代市萩原1丁目8-16	0965-33-5683

処理に合わせて、いくつかのGISを使い分けていたりしませんか？
そんなあなたに「ミップス」をオススメします!!

研究者・学生・プロ向け
ラスター・ベクタ・CAD・DB
一体型地理情報システム

TNTmips®

Windows
MacOSX
Linux / UNIX

ティ エヌ ティー ミ ッ プ ス

www.opengis.co.jp

航空写真オルソ補正 & DEM生成、IKONOS & QuickBird RPCオルソ補正、陰影図作成
地図データ(トポロジ含む)作成、ネットワーク解析、NDVI計算、距離/面積測定
地形解析、画像分類、ラスター⇔ベクタ変換、モザイク、GPS現在地プロット
ハイパスベクトル解析、自動処理(マクロ言語)、ポリゴンごとの集計、傾斜区分
多重バッファリング、鳥瞰図作成、三次元映像作成(MPEG/AVI)、断面図作成
標準地域メッシュの自動生成、三次元景観ファイル作成/配布、WEB-GIS用データ作成
Adobe-Illustrator / PDF / EPS / SVG レイアウトファイル作成、流水解析、バンド間演算
ボロノイ分割、陰影図作成、ODBC経由リレーショナルデータベース利用
約140種類のデータフォーマット対応(シェープ、E00、DXF、DGN、IMG、GeoTIFF
HDF、Jpeg2000、ODBC-Access/EXCEL、各種数値地図、北海道地図GISMAP...) などなど

TNTmipsのできること一例



日本語メニューで
簡単操作。

株式会社 オープンGIS

〒130-0001 東京都墨田区吾妻橋1-19-14 紀伊国屋ビル1F
TEL 03-3623-2851 / FAX 03-3623-3025
E-mail info@opengis.co.jp

小規模プロジェクト、学生向け無料GISもあります!!

森林技術

『林業技術』改題

SHINRIN GIJUTSU 1. 2005 No.754 目次



雪だるま人形と小枝組みプランター
(桜新町商店街 p.45)

● 年頭のごあいさつ 根 橋 達 三 2

● 今月のテーマ／2005 年の地球温暖化問題

京都議定書報告に向けた森林吸収量算定手法開発の取り組み	松 本 光 朗	3
森林土壌の CO ₂ 吸収能	森 貞 和 仁	10
木材の利用と CO ₂ 削減効果	外 崎 真理雄	16
リモートセンシング解析による森林変化	栗 屋 善 雄	22
CDM 植林のルールと最近の動向	赤 木 利 行	27

● 報告 「遊々の森子どもサミット」について 多 田 弘 之 32

● 会員の広場 林業に就いて 鈴 木 大 介 34

● 連載 アバカパール, インドネシア ーある国際協力ー
第 5 章 バダン料理 宮 川 秀 樹 37

● 日本森林学会からのごあいさつ 桜 井 尚 武 38

● 誌上教材研究 里山を未来に伝える 吉田彰子・山下宏文 42

● コラム	1 校に 1 台の巻枠を	15	統計に見る日本の林業	
	緑のキーワード (生態系の復帰可能性)	35	(平成 15 年の木材需給状況)	41
	新刊図書紹介	35	技術情報	43
	本の紹介 (山と森への渡り鳥)	38	林業関係行事	44
	こだま	39	緑の付せん紙 (復刻『北支那の林業概観』	
	航測コーナー (松林を知らない世代が)	40	／緑のある町づくりー桜新町)	45

● ご案内	第 9 回「日林協学術研究奨励金」助成テーマ募集	30
	森業・山業創出支援総合対策事業	31
	投稿募集のご案内	34
	日本森林技術協会催し等の募集のお知らせ	44
	謹賀新年／編集委員のご紹介／林業技士／協会のうごき	46

〈表紙写真〉『冬山』 第 51 回森林・林業写真コンクール 一般写真の部・2 席 有井寿美男 (長野県佐久町在住) 撮影 浅間山トーマの頭にて。マミヤスーパー 645, F11, 1/60 秒。「冬の浅間山の外輪山は手軽に登れる冬山である。好天の中、スノーシューを履いた登山者が頂上を目指していた」(撮影者) 平成 16 年の噴火はまだ記憶に新しい。(編集担当)

年頭のごあいさつ

社団法人

日本森林技術協会

ね ば し た つ そ う
理 事 長 根 橋 達 三



謹んで新春のお慶びを申し上げます。会員の皆様におかれましては、ご健勝で新年を迎えられたことと存じます。昨年は、暑い夏、相次ぐ台風の襲来、新潟県中越地震と、日本列島に天変地異があった異常な年として記憶されることでしょうか。また、三位一体改革、環境税創設等の動きもあり、関係者にとっては息をもつかせぬ年であったと思います。

今年は、2月には京都議定書が発効されることとなっており、地球温暖化問題の取り組みが、いよいよ本格化する年となります。東京大手町（気象庁）に関して言うと、現在と明治初めの時代（140年前）とを比較すると、平均気温で4℃も気温が上昇しているとのこと。これは、ビルや道路の舗装によるヒート・アイランド現象が寄与していることもあるようですが、想像以上に、都市では温暖化が進行していることがうかがえます。このような温暖化の進行が局所的な集中豪雨等を多発させているとの説もありますが、国民一人一人、身をもって地球温暖化問題を真剣に考える年にしたいものと思います。

昨年6月、当協会は会員の理解のもとに「社団法人 日本森林技術協会」と名称変更を行ったところ。当初はややなじみが薄い面もありましたが、半年を過ぎて定着してきているのではないのかなと思っています。この名称変更を契機として、国民生活にとって欠かせない循環資源としての森林の価値を、一般の人々にもわかってもらえるような「森林技術」にするとともに、従前よりもさらに幅広い活動を活発化させたいと考えているところです。特に、現在、林業不振の中で山村の置かれている状況は、「山、緑にして人はなし」といった深刻な状況です。森林の持つ多面的資源の有効活用の中で、地域振興、山興^{おこ}しが図られる必要があります。今年はこのような面にも焦点をあてて、取り組んでいきたいと思っています。

デジタル化の進展等、最近の技術進歩には目覚ましいものがありますが、森林技術においても森林資源の把握、森林の適正な管理に欠かせないものとして、衛星情報の取り込みやGIS、GPS等の技術が普及しつつあります。当協会でも、これらの分野の専門的な技術者を育成するという観点から、昨年「森林情報士」制度を立ち上げたところ。国有林、民有林を通じて森林GISの導入等が本格的に見込まれる中、これらに対応した技術者の育成がさらに必要とされることから、今年は、研究・教育機関、企業等とも連携しながら、さらにその底辺を広げることにも取り組みたいと考えているところです。

技術者の育成、技術の発達普及、森林・林業の施策の推進が当協会を貫く柱です。会員各位のご指導、ご協力をお願いして、年頭のごあいさつとします。

京都議定書報告に向けた 森林吸収量算定手法開発の取り組み

松本 光朗

まつもと みつお／(独)森林総合研究所 林業経営・政策研究領域 林業システム研究室 室長
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 Tel 029-873-3211 Fax 029-873-3799



はじめに

11月上旬、ロシア政府が京都議定書を批准したことにより、発効に必要な条件である批准国の排出量が先進国の55%という基準を超え、京都議定書は2005年2月16日をもって発効することとなりました。途中、米国が離脱を表明したことから、その発効さえ危ぶむ声が大きかったのですが、やっと地球温暖化防止への第一歩が踏み出されたと言えるでしょう。この京都議定書発効により、わが国の京都議定書対応がいっそう本格化するでしょう。

森林総合研究所では以前より森林吸収にかかわる研究を行ってきましたが、平成15年度から林野庁の委託を受け、森林吸収量報告検証体制緊急整備対策にかかわる研究事業を実施しています。この事業は、京都議定書報告にかかわる森林吸収量算定の技術的課題と体制整備を検討・実行するものです。本報告では、京都議定書にかかわる文書を解説しながら、当事業で検討中の要点を紹介したいと思います。

なお、ここで示した検討・議論は、森林総合研究所の事業担当者としての視点からのものであり、これがそのまま林野庁の見解・判断となるものではありません。

京都議定書報告では 何が求められているのか？

京都議定書報告は、京都議定書、マラケシュ合意といった国際的な取り決めに基づいています。しかし、具体的な手法にかかわる部分はIPCC「土地利用・土地利用変化及び林業に関するグッド・

プラクティス・ガイダンス」を参照することになっています。ここでは、それぞれの要点を紹介いたします。

(1) 京都議定書

1997年、京都で開かれた気候変動枠組み条約の第3回締約国会議(COP3)において、温室効果ガスの排出削減目標を示した議定書が議決されました。これを京都議定書と呼び、以下のような要点を持っています。

①対象とする温室効果ガスを、CO₂、CH₄、NO₂、代替フロン等(HFC、PFC、SF₆)の6種とした。

②削減の基準年を1990年、約束期間を2008年から2012年の5年間とした。

③附属書I国に以下のような排出削減目標を示した。EU：－8%、米国：－7%、日本・カナダ：－6%、ニュージーランド・ロシア：0%等。

④3条3項として1990年以降の新規植林(A)・再植林(R)・森林減少(D)、3条4項として90年以降の追加的人為活動に限り、森林等による吸収量を排出量から差し引くことができる。

⑤クリーン開発メカニズム(CDM)、共同実施(JI)、排出権取引(ET)等、市場経済メカニズムを利用した温室効果ガス削減の仕組み(京都メカニズム)を導入した。

⑥各国は第一約束期間開始の1年前までに排出・吸収量推計のための国内制度を整備する。算定量のみならず算定システムについて、専門家からなる審査チームが評価する。

(2) マラケシュ合意

京都議定書後、2001年のCOP7において京都議定書の運用に関する合意がまとめられました。

これをマラケシュ合意と呼び、3条3項4項など森林吸収源の取り扱いについて具体性が高まったことに特徴があると言えます。その要点は以下のようにまとめられます。

①森林の定義として、「面積のまとまりが0.05～1.0ha以上であり、樹冠率が10～30%以上、樹高が成熟時2～5m以上」とした。この範囲の中で各国の状況を踏まえて自国で閾値（しきいち）を決める。

②3条3項活動の新規植林を「50年以上森林以外の土地利用における植林」、再植林を「森林伐採後、一旦は他の土地利用を経由しての植林」とし、森林減少を「森林が伐採され他の土地利用になるもの」とした。なお、一般に新規植林・再植林はまとめてAR、森林減少はDと略称されており、本稿でもそれを用いる。

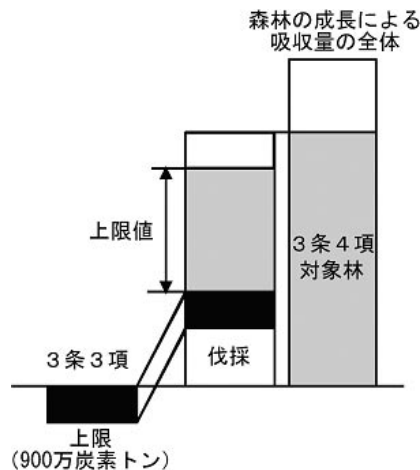
③3条4項活動を森林経営（FM）、植生回復（RV）、農地管理（CM）、牧草地管理（GM）という4種の人為的活動とし、いずれか、あるいはすべてを選択できる。

④森林経営を「森林の関連する生態的（生物多様性を含む）、経済的、社会的機能を持続可能な方法で満たすことを目指した、森林が存在する土地の経営と利用に関する一連の行為」と定義した。

⑤国別に森林吸収量の適用上限値が設けられ、日本は1,300万炭素トン／年となった。この数値は90年排出量に対して3.9%にあたる。

⑥森林による吸収量の算入方法は以下のとおり。まず、3条4項対象森林について、成長による総吸収量から伐採等による排出量を差し引いて、3条4項森林吸収量を算出する。次に、3条3項で排出となった場合、3条4項による吸収量で900万炭素トン／年を上限として相殺することができる。ここで残った吸収量が適用可能な吸収量となるが、これが上限値を超えれば、その上限値が適用される。図①にその方法を図示した。

⑦CDMにおいては、新規植林・再植林（AR）にかかわる森林吸収量のみを算入できるものとし、1990年の排出量の1%を利用の上限とした。したがって、森林経営（FM）による吸収量は適用



▲図① 3条4項による森林吸収量の算出

外となる。

(3) IPCC 土地利用・土地利用変化及び林業に関するグッド・プラクティス・ガイダンス（以下GPGと略す）

GPGは2003年末にまとめられたもので、温室効果ガスの排出量・吸収量を算定・報告する方法を示したIPCCの標準マニュアルとなるはずのものです。その中で以下の点が重要視されています。

①土地利用を森林、農地、草地、湿地、開発地、その他、という6区分とした。

②森林の吸排出量にかかわる算定手法について計算式を提示した。特に、森林による吸排出量については、森林の成長による吸収から自然攪乱・人為攪乱（伐採を含む）による排出を差し引くデフォルト法と、2時点における炭素量の差を取って吸排出量とする蓄積変化法を併記した。

デフォルト法：

$$\begin{aligned} & \text{森林炭素吸収量} \\ & = \text{成長による吸収} - \text{攪乱による排出} \end{aligned}$$

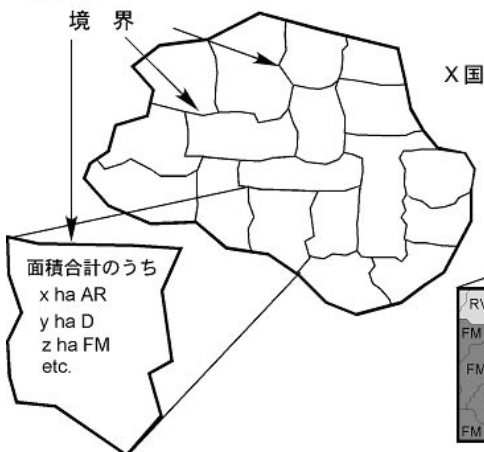
蓄積変化法：

$$\begin{aligned} & \text{森林炭素吸収量} \\ & = \frac{(t_2 \text{ における炭素蓄積} - t_1 \text{ における炭素蓄積})}{(t_2 - t_1)} \end{aligned}$$

③3条3項活動および3条4項活動についての報告手法として、活動を受けた複数の土地を含む

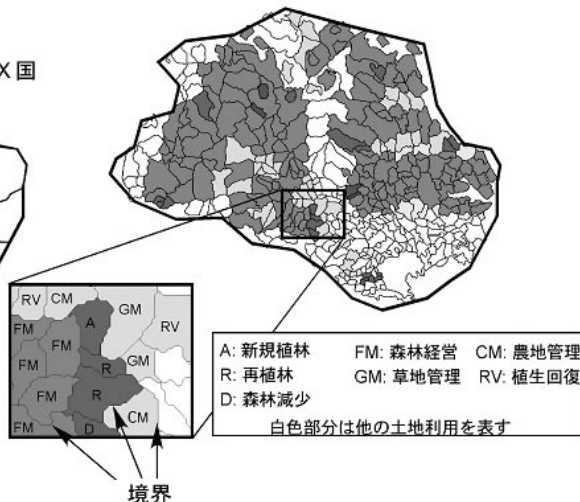
報告手法1

個々の地理的境界がARDや、複数の活動に関わる土地を含む



報告手法2

個々の地理的境界は、ただひとつのA、R、D、あるいはただひとつの活動に関わる土地を含む



▲図② GPG に示された報告手法1と報告手法2 (IPCC 2004 を和訳)

領域を法的、行政的、生態学的境界を用いることによって表す報告手法1と、3条3項4項の地理的特定を空間的に明確かつ完全に行う報告手法2を示した(図②)。

④単に吸排出量を算定するだけではなく、クロスチェックなどによる検証、データの精度にかかわる不確実性の評価、さらに品質保証・品質管理を求めた。

(4) 京都議定書報告に求められているもの

以上の京都議定書にかかわる文書の分析を踏まえると、京都議定書報告に基づく森林吸収量報告に求められるものとして、以下の項目が挙げられます。

①**森林の定義**：マラケシュ合意およびGPGを踏まえて、面積、樹冠率、樹高といった森林の定義にかかわる数値を示す必要がある。

②**3条3項ARD、3条4項森林経営に対応した土地の特定手法と算定手法**：3条3項4項については、土地の特定など要求される内容が高いことから、これに対応した手法を明示する必要がある。

③**森林吸収量の正確な算定手法**：森林による二酸化炭素吸収量の算定について、GPGに基づい

た透明性の高い手法を、拡大係数や容積密度などのパラメータを含めて、明示する必要がある。

④**不確実性評価、クロスチェック、不確実性低減方策などのQA/QC**：上記の算定値は、ただそれだけではなく算定値の確からしさを示す必要があり、不確実性評価、クロスチェックといった品質保証(QA)と、不確実性を低減する方策をシステムに取り入れるなどの品質管理(QC)が求められている。

⑤**上記必要事項を網羅した算定・報告システム**：上に示した京都議定書報告として求められる事項を網羅し、透明性の高い算定・報告システムを構築することが求められている。

政府の温暖化対策

マラケシュ合意を受け、日本国政府は「地球温暖化対策推進大綱」を改正し、わが国の削減目標を達成するため、森林による吸収量として1,300万炭素トン(基準年排出量比約3.9%)程度確保することを目指しました。また、これを受け、農林水産省においては、「地球温暖化防止森林吸収源10カ年対策」を策定しました(表①)。

もともとの3条3項の仕組みからすれば、新規

▼表① 地球温暖化防止森林吸収源 10 年対策の概要（抜粋）

基本的考え方

森林・林業基本計画に基づくとともに、地球温暖化対策推進大綱において必要に応じて柔軟に対策・施策を見直すこととされていることを踏まえ、ステップ毎にその進捗状況について評価・見直しを行い、目標の達成に必要な吸収量の確保を目指す。

具体的対策

- ①健全な森林の整備
- ②保安林等の適切な管理・保全等の推進
- ③木材・木質バイオマス利用の推進
- ④国民参加の森林づくり等の推進
- ⑤吸収量の報告・検証体制の強化

出典：農林水産省，2002

植林・再植林の拡大と森林減少の低減が基本となりますが、マラケシュ合意で示された定義からすると、日本では新規植林・再植林の対象地はほとんどありません。したがって、3条4項森林経営を活用することになり、1990年以降に森林経営活動が行われた森林を確保する必要があります。具体的には、1990年以降に適切な整備・保全がなされていない森林について、伐採更新、除間伐、下刈り、枝打ちといった森林整備の適切な推進が求められます。

ここで、10年対策の具体的施策のうち、①健全な森林の整備と②保安林等の適切な管理・保全等の推進は、このような3条4項の森林経営対象林の確保に直結したものであるでしょう。また、③木材・木質バイオマス利用の推進は、木材利用を推進することによる森林整備への波及効果と、木材の貯蔵効果、省エネ効果、代替効果を活用した排出量削減を目的としたもの、④国民参加の森林づくり等の推進は、温暖化対策に対する国民的な理解と吸収量確保を目的としたものととらえられます。

京都議定書対応にかかわる 検討・開発事項と現状

先に示した農林水産省による地球温暖化防止森林吸収源 10 年対策では、⑤吸収量の報告・検

証体制の強化をうたっていますが、これを受けて林野庁では、15年度から森林吸収量報告検証体制緊急整備対策に着手し、森林総合研究所がその一部を担当することとなりました。事業の概要は以下のとおりです。

●森林吸収量報告検証体制緊急整備対策 3 事業

- ①森林吸収源データ緊急整備事業（計画課）
- ②森林吸収源としての保安林管理情報緊急整備事業（治山課）
- ③森林吸収源計測・活用体制整備強化事業（研究普及課）

当事業は現在のところ中途段階で、結論のようなものは出てはいませんが、これまでの検討・開発状況を紹介したいと思います。

（1）森林の定義

森林の数値的定義については、わが国の森林の現状や既存の各種統計データとの整合性の観点から、森林計画制度上の規定から定義するのが適当で、最低樹高 5 m、最低樹冠被覆率 30%を取ればいいでしょう。最低面積については、森林計画制度を踏まえば最小林分面積である 0.3ha が適当ですが、リモセン画像を重視することになれば 1.0ha も選択肢に入るでしょう。

（2）3条3項 ARD と 3条4項森林経営の活用見通し

この数十年間、わが国の森林面積はほぼ 2,500 万 ha と安定しています。部分的には開発により森林減少も目立つものの、面積的には森林面積の 0.03%/年程度で、新規植林・再植林は、さらに少ないことがわかっています。このことから、3条3項 ARD は吸収ではなく排出になるでしょう。したがって、森林吸収量を確保するには、3条4項森林経営を活用する必要があります。

（3）3条3項 ARD の特定手法

3条3項 ARD（新規植林・再植林・森林減少）は、森林と非森林の間の土地利用の変化のため、森林のみを対象とした現状の森林簿だけでは捕捉できません。このことから、衛星画像やサンプリングを含めた、いくつかの方向から検討を行っています。

ARD は衛星画像での変化により抽出すること

が考えられますが、衛星画像は土地利用ではなく土地被覆を示しているため、その差異を踏まえた開発が必要です。具体的には、林業的に行われる伐採・更新（これはFMに区分されます）と、伐採後に農地や草地とするDの判別を、衛星画像だけで行うことは簡単ではありません。このことを踏まえ、まず、伐採地をDの候補地ととらえ、その立地からDである確率を推定し、これらからDの発生量を地域的に推定するという方法を検討しています。

このような画像を用いた分析のため、基準年（1990年）におけるわが国の基盤となる全国土の画像をランドサットTMのモザイク画像、および空中写真によるオルソフォトマップ（以降、オルソと略称）を作成しています。特に、オルソは1mという高い解像度を持ち、林木の1本1本を確認できることから、これを基準年の土地利用の証拠として活用することができます。

さて、1999年より森林資源のサンプリング調査である森林資源モニタリング調査が始まり、現在すでに2巡目に入っています。この調査では、森林だけではなく国土全体に4kmメッシュを落とし、その土地利用の調査も行っています。本調査そのものを基準年にさかのぼって行うことはできませんが、基準年のオルソ上で土地利用調査を行い、その後のモニタリングと比較すれば、基準年以降のARD調査とすることができます。ただ、森林資源モニタリング調査は、マラケシュ合意やGPGができる前に設計されていますから、すぐにモニタリング調査の中で実行するということは難しく、調査内容の若干の変更や別途調査が必要となります。

その一方、新しい方法を導入するばかりでなく、森林簿の改善により対応できることもあるでしょう。例えば、非森林から森林への転入は現状の森林簿ではわかりませんが、転入年を記載できるようにすれば、ARとしての抽出は容易になります。また、森林から非森林への転出はDとして別表を作成しておくという方法も考えられます。この方法は、すでに発生してしまったARDをさかの

ぼって調べることは困難ですが、これから発生するARDについては現実的な方法でしょう。

（4）3条4項森林経営の特定手法

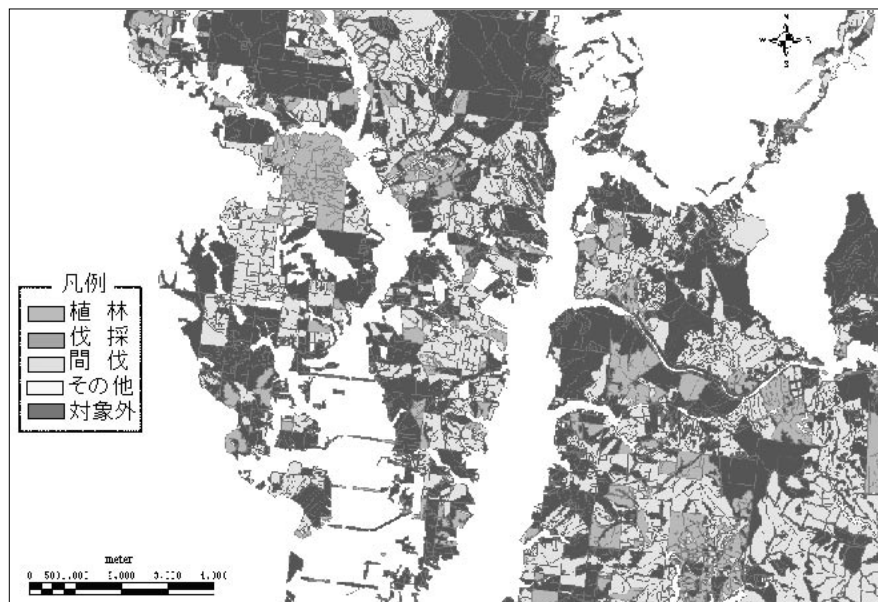
3条4項森林経営を活用して森林吸収量を確保するためには、森林経営が行われている土地を特定して、条約事務局に報告しなければなりません。ここでは、マラケシュ合意の定義にある「持続可能な方法」についての議論をひとまず別に措くとして、土地の特定のために検討している手法について紹介します。

1990年以降に森林経営活動を実施した森林を選び出し、その吸収量を推定するだけではなく、その土地の特定をする必要があります。間伐などの施業は樹冠に大きな変化をもたらさないため、衛星画像によって探し出すことは期待できません。となれば、森林の現況を表している森林簿と、その位置を記載した森林計画図を基に、造林補助事業の実施記録等の各種行政情報を活用することを考える必要があります。森林簿との連携が可能であれば、1990年以降の施業履歴も、補助事業情報等の各種行政情報の活用が期待できます。以上のことから、3条4項森林経営により森林吸収量を確保するための基礎情報として、森林簿と森林計画図を採用することが適切だと考えられます。

施業履歴としての各種行政補助情報が、実際の3条4項対象林の抽出に利用できるかどうか、北海道のデータを借用し試みました。その結果、GISを用いた森林簿、森林計画図とのリンクにより、1990年以降に何らかの施業が行われた森林を抽出することができました（図③）。しかしながら、都道府県の森林情報の整備状況から、同様な作業ができる都道府県は数県にとどまることがわかりました。つまり、手法としては適用可能であるものの、利用できるデータがそろっている都道府県は限られ、この方法によって全国をカバーするということは期待できないことになります。今後、この結果を踏まえた手法を検討する必要があります。

（5）算定手法

GPGに示されたデフォルト法と蓄積変化法を



▲図③ 施業履歴を用いた3条4項森林経営対象林の抽出結果

比較しました。デフォルト法は全国レベルの推計には使いやすいものの、排出量推定のための伐採量の正確な把握が意外に難しい点と、面積の単位として林分レベルでは不可能であり、少なくとも伐採量統計のある都道府県レベル以上でないと算定できない点に問題があることがわかりました。

一方、蓄積変化法はおおむね森林簿だけで算定が完結し、林分レベルから国レベルまで一貫した方法で推定できます。このことから、わが国の森林資源量把握が森林簿を基礎としており、京都議定書報告のための基礎を森林簿に求めるのであれば、伐採の反映や推定精度の向上策を進めることを前提として、蓄積変化法の採用について検討することが適当だと考えられました。

(6) 算定・報告手法の全体像

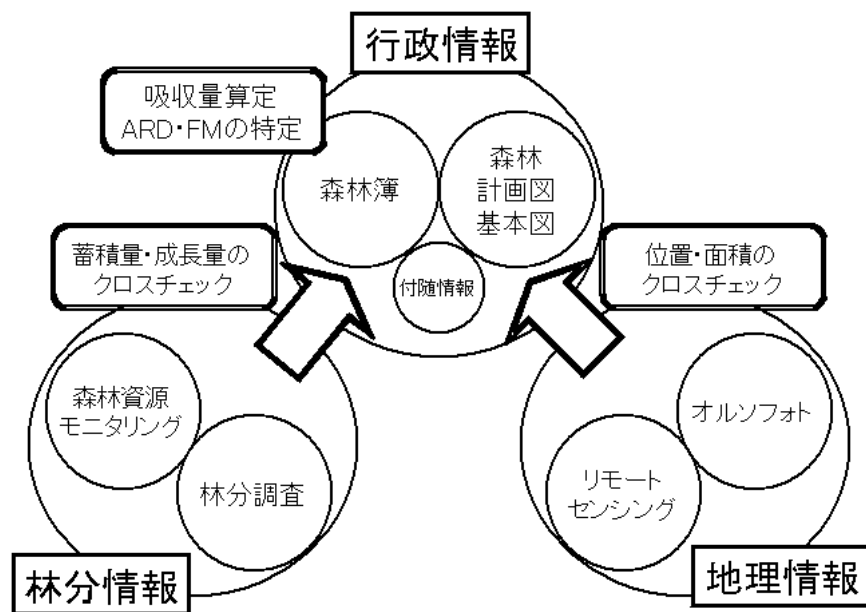
以上の議論から、京都議定書に対応した算定・報告手法としては、以下のようなまとめができ、全体像が浮かび上がります。

京都議定書は3条3項および4項の土地の特定を求めており、また、わが国としては3条4項として森林経営を選択することを考えれば、その対応のためには、地理データと関連を持った林分ごとの属性情報を用いることが効率的です。森林

簿と森林計画図・基本図といったわが国の森林計画制度に基づく行政情報は、まさにそれに適合した属性情報と地理情報の組み合わせと言えます。GPGの算定手法を検討すれば、京都議定書報告のための算定・報告の多くは、行政情報を用いることで対応は可能と考えられます。また、森林計画制度上の既存情報や組織を用いることから、情報収集や集計システムの構築などに大きな負担はかからないという利点もあります。

しかしながら、これまでの議論から明らかなように、GPGは算定値のみならず、不確実性評価や検証といったQA/QCにより、その妥当性を示すことを求めています。このことから、行政情報を算定の核とし、その中の林分構造に関する情報を、森林資源モニタリング調査や新たな林分調査によりクロスチェックし、位置情報に関する情報をオルソフォトや衛星情報などによりクロスチェックする、といった複数の情報を統合した構造が適切でしょう。図④にこれを図示しました。

欧米諸国では、森林簿のような全数調査は一般的ではなく、サンプリングによる森林資源調査が一般的です。そのため、わが国のような森林簿の積み上げによる森林資源調査法だけでは、諸外国



▲図④ 算定・報告方法の構造

の理解を得にくいというおそれがあります。このとき、算定システムの中に、欧米と同様なサンプリング調査である森林資源モニタリング調査が組み入れられていることで、理解が得やすくなり、わが国の算定・報告体制の信頼度が向上することも期待できます。

(7) 国家森林資源データベース

先の算定・報告方法の構造を踏まえ、国家森林資源データベースとしては、以下の内容を持つシステムを開発することが適切であると考えられます。

①**目的**：京都議定書報告のために構築するものであるが、森林資源に関する広汎な情報量を包括した多目的のシステムとすることが適切である。

②**規模**：民有林・国有林を通したわが国の全森林とする。ARDにかかわる部分は、全国土を対象とする。

③**保有データ**：行政情報として森林簿、森林計画図、林分情報として森林資源モニタリング調査や個別林分調査、位置情報としてオルソフォト、およびランドサット TM 等の衛星情報を有機的に保持・管理する。

④**機能**：吸収量算定報告機能、森林資源量統計

集計機能、Web 等による公開機能を持つ。

おわりに

京都議定書報告のため手法開発を担当して、今さらながら気づくのは、このような資源量把握は、結局のところ、いかに精度の高い森林情報を収集・管理できるかにかかっていることです。そして、その基盤については、都道府県や国有林で管理している森林簿や森林計画図といった森林情報に頼らざるを得ません。ただ、この森林情報は京都議定書のみに利用されるわけではなく、同時に森林・林業政策の基本情報として活用されることも強く再認識する必要があるでしょう。

当事業にかかわり、都道府県、国有林の森林情報管理担当者には日ごろからの協力を感謝するとともに、あらためてご理解のうえ、ご協力をお願いします。

＜引用文献＞

- IPCC (2004) Good Practice Guidance for Land Use and Land-Use Change and Forestry, IGES.
- 農林水産省 (2002) 地球温暖化防止森林吸収源 10 力年対策の概要

森林土壌のCO₂吸収能

森 貞 和 仁

もりさだ かずひと／(独)森林総合研究所 立地環境研究領域 温暖化物質担当チーム長
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1
Tel 029-873-3211 Fax 029-873-1542



はじめに

2001年に発表されたIPCC地球温暖化第3次レポートによると、過去20年間の人為起源によるCO₂の大気への排出のうち、約3/4は化石燃料の燃焼により、残りの大部分は土地利用の変化、特に森林減少によるとされています。一方、森林の成長や面積の増加により、1990年代初め、米国では年0.17Gt/年、西欧では年0.11Gt/年の割合で森林バイオマスが増加しており、同時期での地球規模化石燃料CO₂排出の約10%を吸収していると推測されています。

地球規模で炭素の分布を見ますと、大きく五つの貯蔵庫（プール）に分けられます（図①）。海洋による貯留量が非常に大きく、次いで石炭・石油・天然ガスを埋蔵している地下、土壌、大気、生物の順になっています。土壌は約2,500Gtの炭素を貯留していると推定され、生物による貯留量

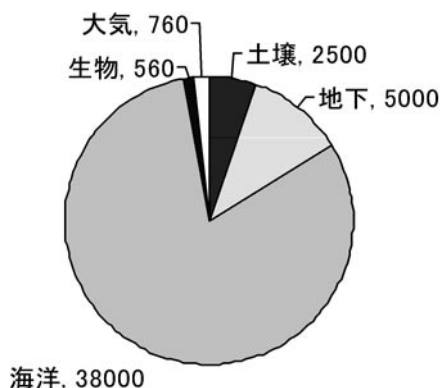
の約4倍、大気による貯留量の約3倍あります。陸地に限って見れば、森林植生が植生による炭素貯留量の約80%、森林下の土壌が、土壌による全有機炭素貯留量の約40%を占めていると推測されています。

森林生態系の炭素貯留機能が地球規模の炭素収支に及ぼす影響が大きいことは明らかで、世界各地で森林生態系における炭素収支を、より正確に求める調査や研究が行われています。

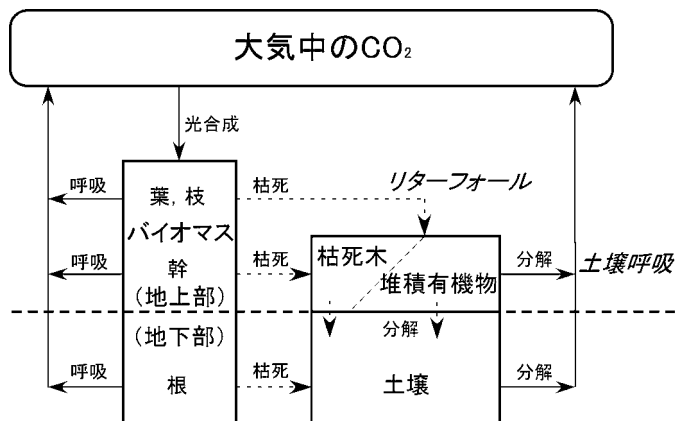
気候変動枠組み条約では、約束期間前後の実際の森林の炭素蓄積量変化（ストックチェンジ）で森林の炭素吸収量を評価することになっています。条約締結国がより正確な温室効果ガス目録（報告書）を準備することを支援するために策定された「土地利用、土地利用変化及び林業分野に関するグッド・プラクティス・ガイダンス」（Good Practice Guidance for Land Use, Land-Use Change and Forestry, LULUCF-GPG）では、「管理された」森林における炭素貯留量の変化量を地上部バイオマス、地下部バイオマス、枯死木、リター（堆積有機物）および土壌という五つのプールに分けて算定することになっています。

五つの炭素プールは互いに関連しています（図②）。森林土壌には、枯死木や堆積有機物の分解産物や枯死脱落した根が有機物として供給されています。供給された有機物は、腐朽していく過程で変質して「腐植」になり土壌中に固定されています。腐植は分解しにくく長期に渡って安定して土壌中に留まりますが、分解された有機物はCO₂となって大気中へ放出（土壌呼吸）されています。

現在、林野庁を中心に報告に必要なデータの取



▲図① 地球の炭素プール（単位、Gt）
（Lal, 2004）



▲図② 森林における炭素循環と五つの炭素プール

集・整備が進められています。ここでは、基準となる森林土壌の炭素貯留量の評価を中心に、森林土壌の炭素貯留量変化にかかわるデータの収集状況を紹介します。

森林土壌の炭素貯留量の評価

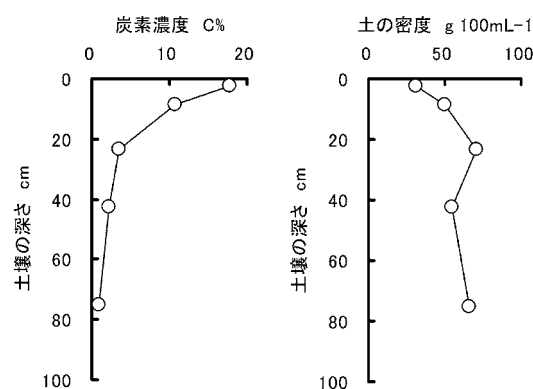
(1) 1地点の炭素貯留量

土壌炭素の主要な供給源は地表の堆積有機物です。土壌中の炭素は一般的に表層に近いほど多く、土層が深くなるにつれて少なくなります。また、植物の根や土壌動物の活動が盛んな表層は比較的孔隙に富んでいますが、下層にいくに従って密に締まっており、土の密度（容積重）が深さによって変わっています（図③）。

ある地点の土壌炭素量（単位面積あたりの土壌炭素量）を知るには、穴を掘って断面の状態を調べ、土の色や構造（土の固まり方）などの断面に現れた特徴に基づいて、土壌を深さ方向にいくつかの層に区分し、層ごとに炭素濃度と密度を測定します。炭素濃度の分析や密度の測定には、それぞれ専用の分析機器や調査用具が用いられます。

土壌には、しばしば石礫が含まれています。石礫は炭素を含んでいませんので、その容積を測定または推定して、土の密度を補正する必要があります。

各層の「炭素濃度」に「密度」と「層の厚さ」を乗ざると、その層の単位容積あたり炭素量が得



▲図③ 土壌断面における炭素濃度と土密度の変化
(八ヶ岳山麓の褐色森林土)

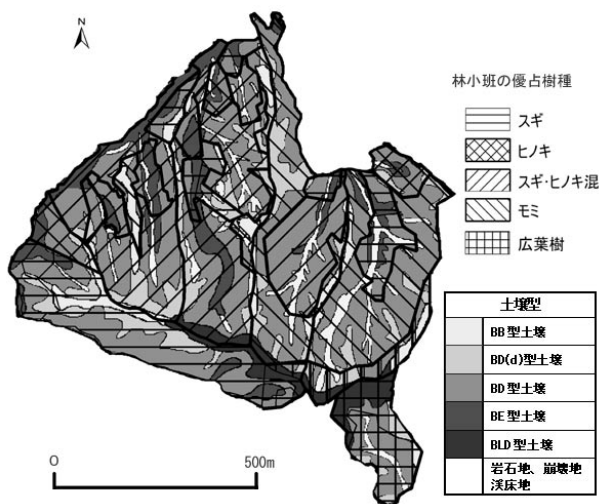
られます。層別炭素量を深さ方向に積算すると、その地点の単位面積あたり土壌炭素量になります。

地点ごとの単位面積あたり土壌炭素量データが土壌炭素量算定の基礎データとなります。

(2) 全国評価に用いた資料

地点ごとの単位面積あたり土壌炭素量は、土壌の種類によって違います。同じ種類の土壌でも地域によって炭素貯留量に違いが見られます。また、林分レベルの狭い範囲でも土壌炭素量に変動があります。したがって、推定する広さに応じてデータ数や収集方法を検討する必要があります。

筆者らは日本全体の森林土壌が貯留している炭素量を推定するにあたり、全国から満遍なく地点ごとの単位面積あたり土壌炭素量データを収集す



▲図④ 土壌区分と林相区分の比較
(関東森林管理局日影沢国有林の例、堀 修二作成)

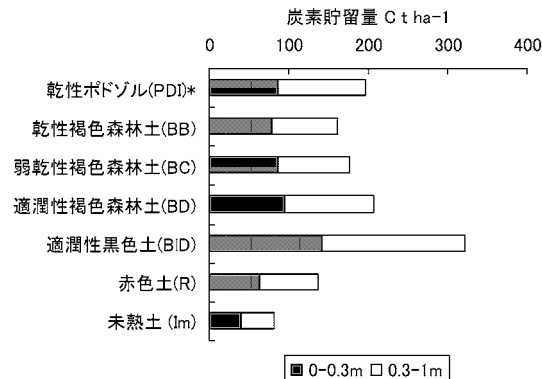
ることとしました。

わが国では、昭和20年代から50年代にかけて、林野庁全営林局による国有林野土壌調査事業と都道府県による民有林適地適木調査事業という森林土壌を対象とした全国規模の土壌調査が行われました。

二つの事業はほぼ同じ方法に則^{のつと}って行われ、1,500万ha余(日本の森林面積の約60%)の森林土壌が調査され、土壌型に基づいて区分されました。調査地域ごとに土壌の分布状態を示す土壌図(国有林では1:20,000、民有林では1:50,000)と各地の代表的土壌の断面記載と炭素を含むいくつかの分析結果を収録した報告書が刊行されました(日本の森林土壌編集委員会、1983)。

両事業によって調査された地点は全国を網羅しており、報告書に収録されたデータは、森林土壌の炭素貯留をさまざまな観点から概観するには好個の材料となっています。

筆者らは報告書から、代表断面の土壌型、標高、傾斜、表層地質(母材)、林相・土地利用等の調査地点に関する情報と、層位ごとの厚さ、炭素濃度、容積重、礫量に関する記述を収集して断面ごとの単位面積あたりの炭素貯留量を計算しました。その結果、深さ30cmまでは3,357断面、深さ



▲図⑤ 代表的な森林土壌における
単位面積あたりの平均炭素貯留量
(* 乾性ポドゾルは70cmまで)

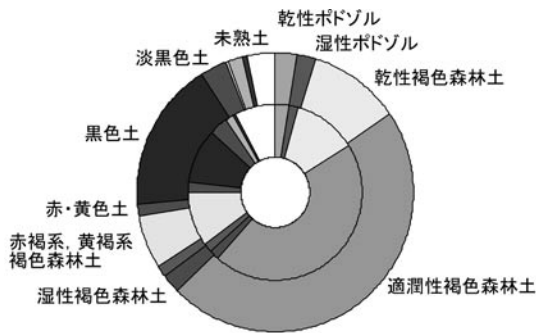
1mまでは233断面について土壌炭素貯留量が計算されました。ただし、断面中に過去の地表面(埋没土層)を含む土壌での炭素量の積算は、埋没土層直上の層までとし、埋没土の炭素量は考慮しませんでした。

(3) 集計方法

断面ごとの土壌炭素量をさまざまな基準に従って集計することにより、日本の森林土壌による炭素貯留量を算定することができます。筆者らは土壌分類別に集計しました。集計方法として、ほかに林相が考えられましたが、林相の集計単位となっている林小班内にはいろいろな土壌が分布しています(図④)。そのため、林相別に集計しても林相ごとの特徴が表せるかどうか疑問でしたので、ここでは採用しませんでした。

単位面積あたり土壌炭素量の土壌型別集計から、土壌の種類による炭素貯留量の違いがはっきりします(図⑤)。

褐色森林土は日本の森林土壌の中で最もふつうに見られる種類で、土壌の水湿状態により、七つの土壌(Ⅱ)型に区分されます。褐色森林土のうち乾性系褐色森林土は炭素量が少なく、適潤性褐色森林土で多くなり、土壌型によって炭素貯留に違いが見られます。冷涼な気候下にあつて厚い堆積有機物層を特徴とするポドゾルは、褐色森林土より多くの炭素を貯留しています。主として火山



外円:炭素貯留量比, 内円:面積比

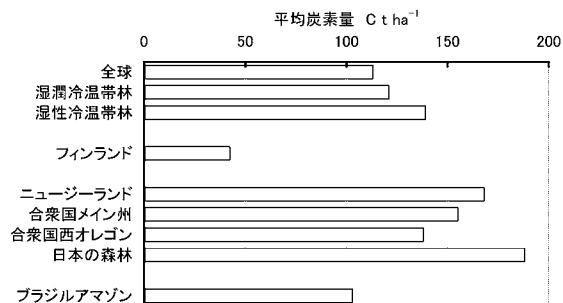
▲図⑥ 日本の森林土壌深さ1mまでの炭素貯留の内訳

灰に由来する黒色土は全般に炭素量が多く、西南日本や沖縄に多い赤色土は全般に炭素量は少なくなっています。ただし、同じ土壌型に区分される土壌でも、炭素量の変動係数（平均値に対する標準偏差の割合）がおおむね40%程度と、かなり変動幅があります。

深さ別の分布を見ると、多くの土壌で1mまでの貯留量の約半分が、深さ30cmまでに貯留されていることがわかります。

単位面積あたりの土壌炭素量のデータを面に拡大するために、集計単位ごとの面積データが必要となります。筆者らは、国土数値情報の土地分類ファイルと土地利用ファイルを利用して土壌区分別面積を算出しました。すなわち、国土数値情報のメッシュコードを介して土地分類ファイルの土壌分類と土地利用面積ファイルを関連付け、3次メッシュごとの森林とされている土地の土壌を森林土壌とみなして集計しました。その際、土壌の区分は、国土数値情報の土壌分類を林野土壌分類に準じて集約した15区分としました。それぞれの区分について単位面積あたりの土壌炭素量と分布面積を計算して集計した結果、日本の森林土壌が貯留している炭素量は深さ30cmまでで2.18Gt、1mまでで4.57Gtと推定されました(Morisada et al, 2004)。

日本全体の森林土壌炭素貯留量については、太田(1998)の推定(深さ1mまでに5.4Gt)があります。今回の推定値が太田の推定より少なくな



▲図⑦ 深さ1mまでの平均土壌炭素量の比較

った理由として、太田の推定では考慮されていなかった石礫量の影響を評価したことや、土壌の区分を詳しくして、土壌炭素量の少ない土壌まで詳しく集計したことが挙げられます。また、埋没土層による炭素蓄積を含めなかったため、控え目な評価になっていると考えられます。

推定結果の内訳を見ると、適潤性褐色森林土として集計された土壌の占める割合が最も高く、面積で44%、貯留量で47%を占め、適潤性褐色森林土が日本の森林土壌で最大の炭素プールになっています(図⑥)。黒色土として集計された土壌は面積では10%程度ですが、貯留量は約18%を占めており、黒色土が日本の森林土壌による炭素貯留では重要な役割を果たしています。

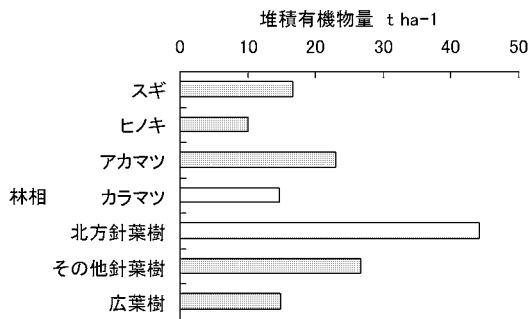
日本の森林土壌全体の平均炭素貯留量(面積加重)は30cmまでで90t/ha、1mまでで188t/haとなります。この値は土壌炭素量の全世界平均より、かなり高い値です。日本と同じ冷温帯域の森林や国あるいは地域の土壌と比べても、日本の森林土壌による炭素蓄積は高いことが明らかです(図⑦)。

森林土壌への炭素供給源

次に、森林土壌への炭素供給源としての堆積有機物や枯死木、根系について概観します。

(1) 堆積有機物

堆積有機物は地表の最表層にあり、伐採などの人為や環境変化の影響を受けやすいので、森林における炭素貯留を評価するうえでは無視できません。堆積有機物量はこれまで数多くの測定例があ



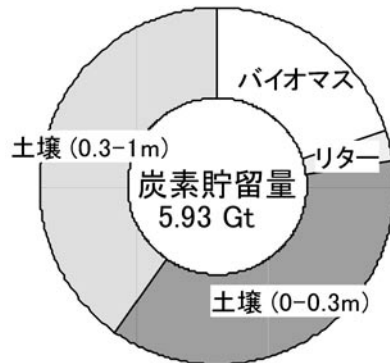
▲図⑧ 林相別堆積有機物量 (小野ほか, 2001)

りますので、それらを集計することで代表値がわかります。図⑧は、小野ほか (2001) が全国 279 箇所の測定事例を、林業センサスの林相区分に従って集計した結果です。林業センサスと国土数値情報を利用して堆積有機物量の全国量を推定し、1990 年時の日本の森林における堆積有機物量は 4.1 億 t と推定されました。そして、堆積有機物の炭素濃度を 42.7% と仮定すると、堆積有機物による炭素貯留量は 1.7 億 t と推定されました (小野ほか, 2001)。

堆積有機物層は腐朽分解の程度により、地表から L, F, H 層に区分され、新鮮なもののほど樹種の影響が強く、分解が進むほど均質化します。堆積有機物の炭素濃度は、腐朽分解の程度によって 50% から 20% まで変動します。貯留量評価を正確に行うには、分解速度の広域評価が必要と考えられます。

(2) 枯死木

林床には落葉などに含まれる小さな有機物のほかに、天然林内で見られる倒木や、切り捨て間伐後の人工林に放置されている間伐木のような、粗大な木質有機物があります。LULUCF-GPG では、これらに貯留されている炭素量を「枯死木」として評価することを求めています。北海道大雪山の針葉樹天然林では、倒木による炭素貯留が堆積有機物による炭素貯留の 3 倍以上あるとの報告があり (高橋ほか, 1994), 枯死木による炭素貯留は無視できないと考えられます。しかしながら、測定例は極めて少なく、全国的な傾向はよくわか



▲図⑨ 日本の森林による炭素貯留 (松本ほか 2002, 小野ほか 2001, 森貞ほか 2004 から合成)

っていません。

現在、林野庁が行っている森林資源モニタリング調査の調査項目には、倒木や伐根の賦存状況が含まれていますので、近い将来、枯死木の炭素貯留が明らかになると期待されます。

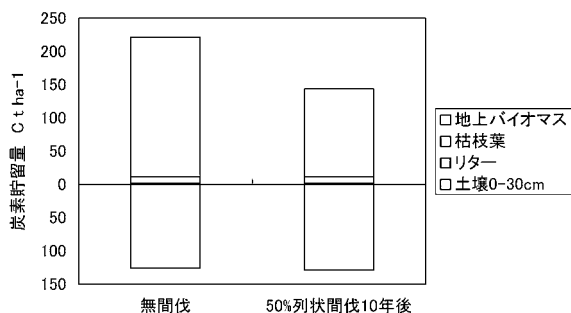
(3) 根系

細根は常に伸長と枯死脱落を繰り返しており、枯死脱落した根はリターとして土壌有機物に付加されます。根リター量は、地上の落葉量にも匹敵するとも言われています。また、地上部が伐採されて枯死した根株も、土壌への有機物供給源になります。しかしながら、地下部の調査には多大な労力がかかるため、地上部に比べて調査例は極めて少ないのが現状です。

枯死木や根系の量、分解過程に関する地道な観測結果の積み重ねが必要です。

* * *

これまでに行われた各種の推定結果から、1990 年時点における日本の森林による炭素貯留量をまとめると図⑨のようになります。図⑨には枯死木の炭素貯留量が入っていませんが、土壌による炭素貯留が非常に大きいことは確かです。しかも、伐採や間伐といった森林施業の影響を受けやすい表土 (図⑨の深さ 30cm まで) による炭素蓄積が、土壌全体 (深さ 1 m まで) の約半分を占めています。そのため、現在、施業に伴う土壌炭素量の変化量に関する検討が行われています。



▲図⑩ 炭素貯留に対する間伐の影響
(高宮, 2001)

森林土壌の炭素貯留に対する 施業の影響の調査

林野庁では2001年に全国6箇所(褐色森林土3箇所, 黒色土3箇所)に固定調査地を設定し, 伐採が堆積有機物や表層土壌の炭素貯留に与える影響の大きさを調査しています。この調査では, 伐採前の林地に格子状に土壌採取点を設定して, 伐採前の表層30cmまでの土壌炭素の分布状態や堆積有機物量を把握した後, 伐採後の土壌炭素量の変化を追跡調査し, 伐採の影響を検出するのに必要な調査法の確立を目指しています。調査は現在も継続されていますが, 土壌炭素量への伐採影響を見極めるには時間がかかりそうです。

間伐の影響についても, いくつかの調査が行われています。間伐は全国でいろいろな方式で行われており, 一般的傾向を見いだせるほど多くの観測例はそろっていません。そのため, ここでは大分県での, 隣接する間伐林と無間伐林を比較した例(高宮, 2001)を紹介するとともに, 調査

地の土壌は, 30年生のスギが植栽されている適潤性黒色土です。この調査地では, 地上部バイオマスは間伐林と無間伐林で明らかに違っていましたが, 堆積有機物量や深さ30cmまでの土壌炭素量に違いは見られません(図⑩)。

最後に

森林土壌における炭素貯留量の評価結果の概略と, 現在行われている森林土壌の貯留量変化に関するデータ収集の状況を紹介しました。

ここで紹介したもののほか, 土壌呼吸や材の分解など, 森林土壌の炭素貯留量変動の解明に向けてさまざまな観点から研究が進められています。そして, 研究で得られた成果が広く紹介され, 森林土壌の炭素貯留機能に対する理解が深まることを期待しています。

＜引用文献＞

- Lal, P. (2004) Geoderma 123, 1-22.
 松本光朗ほか(2002) 森林総研平成13年度成果選集, 18-19.
 森貞和仁ほか(2004) Geoderma 119, 21-32.
 日本の森林土壌編集委員会編(1983) 日本の森林土壌, 日本林業技術協会
 小野賢二ほか(2001) 53回日林関東支論, 143-144.
 太田誠一ほか(1998) 森林総合研究所平成9年度成果選集, 2-3.
 高橋正通ほか(1994) 105回日林講演要旨, 367.
 高宮立身(2001) 日林九州支研論, 54, 163-164.

●本稿で示していただきました『日本の森林土壌』は, 現在, 絶版となっております。当協会の談話室に1部備え付けがございますので, 会員諸氏の閲覧は可能です。編集担当

1校に1台の巻枠を

●写真のように, 小形の巻枠を, 綱引きの綱を巻く用具として活用している学校がある。巻枠の材料のほとんどはニュージーランド, チリ産のラジアータパイン。外材だ。実は, 巻枠製造業界にもプラスチック製がかなり進出している。全国に小学校は約24,000校, 中学校は約11,000校, 高校は約5,500校, 幼稚園は約14,000園あるそうだから, 合計で約54,500施設。外材とはいえ, 「1校に1台の巻枠を」と応援したくなる。(普及部編集担当/吉田 功)



木材の利用とCO₂削減効果

外崎 真理雄

とのさき まりお／(独)森林総合研究所 木材特性研究領域 物性研究室 室長
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 Tel 029-873-3211 Fax 029-874-3720



はじめに

批准を渋っていたロシアがEUの圧力に負け、本年初頭にも京都議定書が発効の要件を満たしそうです。そうなると日本は、第一約束期間(2008～2012年)の温室効果ガス排出量を、基準年(1990年)の6%削減した量にとどめるという約束を守ることにになります。

バブルのピークだった1990年から不景気になったというのに、2002年の排出量は7.6%増加しています。産業構造や生活様式を少しずつでも変えていかないと、削減約束を守るのは難しいでしょう。

異常気象の頻発からだれもが気づいているように、温暖化は待ったなしの状況にあるようです。本稿では木材利用の振興により、大気中の二酸化炭素削減に寄与できるという話をしたいと思います。

木材利用振興による林業の活性化

石油などの化石燃料や各種金属資源のほとんどは、現状のペースで使い続けた場合、今後百年以内に枯渇するとされています。金属でなければできない物、コンクリートが必要な物、プラスチックのほうがよい物は当然あるでしょう。しかし、未来の人類のためにも、これらの資源は節約して残しておかなければなりません。そのためには、非枯渇性の木材資源で代替できる物はして、使う量を減らしていくことが重要です。また、後述する「省エネ効果」「エネルギー代替効果」により、石油等の節約にもなります。

地球温暖化の原因となる大気中の二酸化炭素濃度の上昇は、地中にあった石油等の化石燃料の大量消費によって引き起こされています。しかし、

農畜産地への転換のための森林破壊も大きな割合を占めています。化石燃料の使用を多少減らしても、濃度の上昇速度が少し減るだけです。ほんとうの意味で二酸化炭素を削減するためには、森林面積を増やしていくことが必要です。

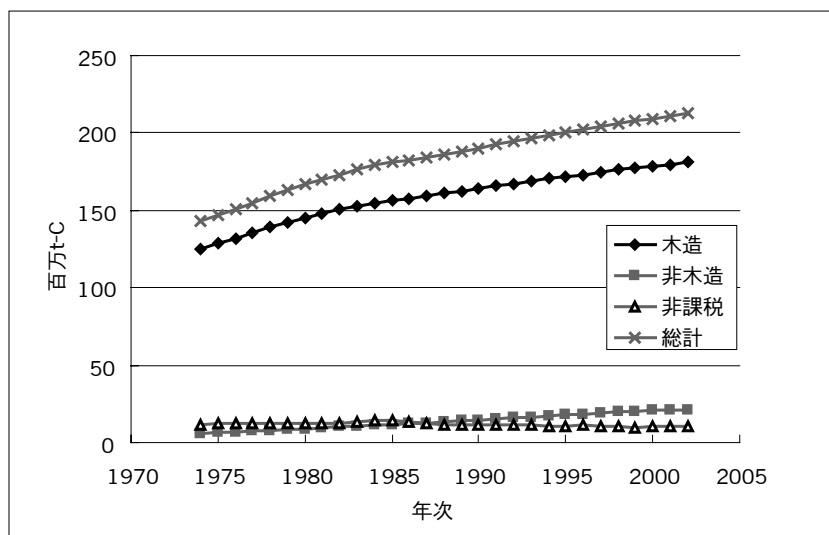
世界は、基本的に経済原則によって動いています。林業の面積あたり、年あたりの収益が農畜産業を上回るようになれば、^{おの}自ずと森林面積は増加するでしょう。これは単に材価と林業コストの問題だけではなく、社会的・地理的・政策的要件もかかわってきます。しかし、基本的には長期に渡る木材需要と材価の^{おの}保証がまず必要です。

二酸化炭素を^{おうせい}旺盛に吸収するのは、若い樹木を適度に含んだ持続的林業生産を行っている森林です。世界中の木材利用を振興することで、林業を活性化させることが、真の意味で二酸化炭素を削減することにつながるのです。

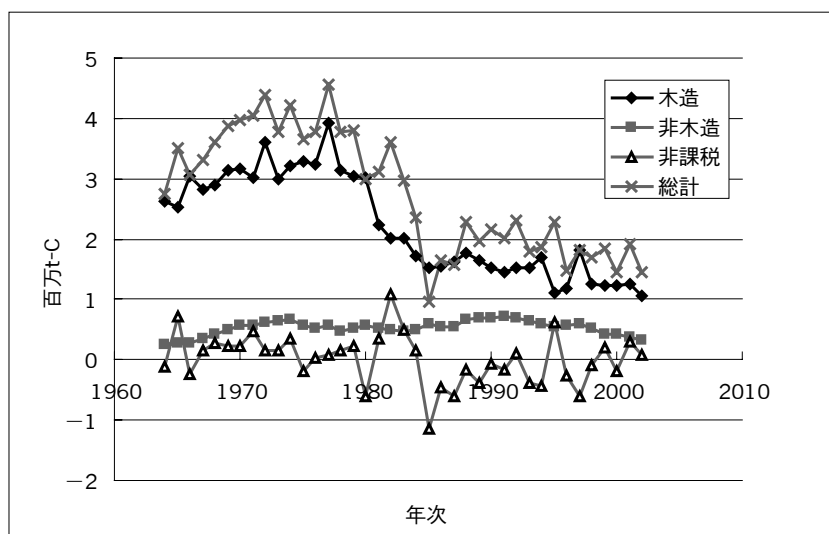
木材利用の炭素貯蔵効果

持続的林業経営を行っている森林では、その純生態系交換は伐採量を上回っています。伐採された木材をすぐに燃料利用したとしても、それで排出された二酸化炭素は生産林に吸収され、次の年にはまた伐採可能です。再生産が保証されているバイオマスがカーボンニュートラル、循環しているだけで大気中の二酸化炭素を増やさない、というのはそういう意味です。

それでは、伐採された木材で新たに家を建てたらどうなるでしょう。木材に貯蔵された炭素は大気に戻らず、生産林では二酸化炭素吸収が続いています。家の分の炭素は、その年に大気から取り除かれたことになるわけです。これを木材利用の



▲図① 建築物中木材炭素ストック量



▲図② 建築物中木材炭素ストック量の変化

「炭素貯蔵効果」と言います。森林は二酸化炭素を吸収するだけでなく、その面積に大量の炭素をも貯蔵しています。同じように木造住宅が建ち並んだ住宅地も、面積あたりにすると森林と同じくらいの炭素を貯蔵しているのです。

日本のように新規植林の余地がほとんどない国でも、伐採木材製品を増やしていくことにより、二酸化炭素削減に寄与することができるのです。ただし、削減と評価されるのは木材ストックが増えたときの増加量分です。いくら毎年のフロ

ーが大きくてもストック量が変わらなければ、循環しているだけで二酸化炭素を減らしたことはありません。

日本の木材フローでいちばん大きいのは紙パルプ部門ですが、木材ストックとして最も多いのは寿命の長さから建築部門であると考えられます。固定資産概要調書によると日本の建築床面積はまだ増え続けており、そこに貯蔵されている木材炭素量は、2002年で2億1,300万炭素トンと推計されています(図①)。また、各年の二酸化炭素削

減量にあたる増加量はここ 20 年、200 万炭素トン程度で推移していると考えられます(図②)。紙部門は生産量も伸び続けており、量の多さもあって年間 50 万炭素トンくらいは二酸化炭素削減量がありそうです。

建築部門に次いで木材一次製品投入量が多いのは家具建具部門です。この部門も比較的製品寿命が長いと考えられ、解析は途中ですが、10 万炭素トン以上の削減効果がありそうです。

京都議定書の第一約束期間(2008～2012 年)では、これまで述べた伐採木材製品の炭素貯蔵効果は評価されないことが決まっています。しかし、第二約束期間(2013～2017 年)以降、削減約束に繰り入れていこうという動きがあります。評価手法には、貿易木材の取り扱いが異なる 3 手法があります。上述の削減量はそのうちの蓄積変化法(Stock Change Approach)で評価される値です。それ以外の、生産法(Production Approach)、大気フロー法(Atmospheric Flow Approach)が採用されると、木材純輸入国である日本の評価結果は削減ではなく、逆に排出と評価されることになります。

評価結果はどうあれ地球全体を考えると、木材製品ストックを増加させることが、大気中の二酸化炭素削減になる事実是不変です。後述の「省エネ効果」「エネルギー代替効果」を最大化するためにも、まず、ストック量を増やしていくことが先決です。日本の人口は 2006 年ごろにピークを迎えると言われ、建築ストックの増加速度は鈍ると考えられます。木材ストックを増やすためには、木造率の増加や非木造建築にも木質材料を積極的に使用することが必要です。また、建築以外でも、木材代替が可能な製品は木製にしていくことも進めるべきです。

ストック量の増加は、木材製品の長寿命化と残廃材のマテリアルリサイクルによっても達成できます。森林に増加と成長の時間を与えるためにも、省資源のためのシステム作りも重要になってきます。

木材利用の省エネ効果

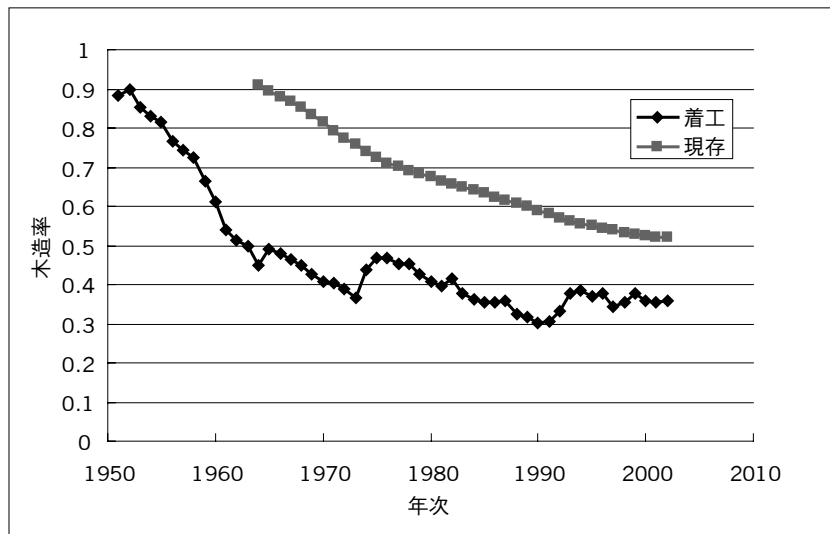
木材は切って乾かすだけで、建築材料等として使うことができます。人工乾燥の温度は通常 100℃以下です。パルプの蒸煮、合板・パーティクルボードのホットプレスも 200℃以下です。それに対し鉄は 2,000℃以上の高炉で、セメントキルンは 1,400℃(同時に原料の石灰石の分解で二酸化炭素発生)、プラスチックも原料のナフサのクラッキングに 700～800℃の温度が必要です。熱エネルギーの必要性を見ても、木材・木質材料がいかに省エネ的に製造できるかがわかるでしょう。

木材は数 10m にもなる樹体を支え、台風などの風荷重にも耐える軽くて強い材料です。同じ剛性を持つ構造を建てる、木造が最も軽くできます。これは地震などに有利だけでなく、他の構造が自重を支えるためにさらに材料を必要とするのと比べ、省資源的でもあります。

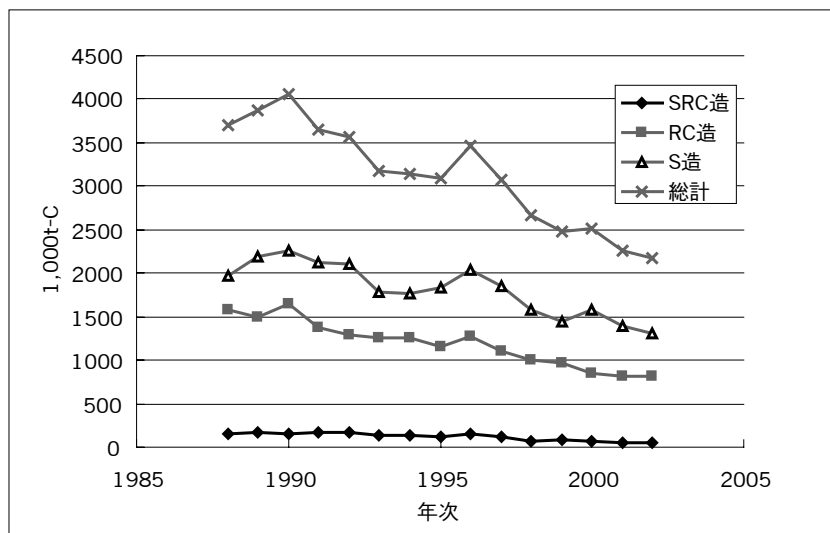
省エネ的な材料で建てられる木造は、他の構造と比べて、同じ床面積の物を建てるために必要な材料製造エネルギーが最も少ないのです。その中でも木材材料自体の必要エネルギーは 1 割以下です。エネルギー集約的な他材料製品を木材製品で代替することにより、製造エネルギーの差の分、二酸化炭素を削減したことになるというのが「省エネ効果」です。

現在、木造でも 4 階建てが建てられるようになりましたが、制約はあるものの 3 階建てまでは面倒なく建てられます。過去に建てられた他構造建築物のうち、3 階建て以下の物を、もしも全部木造で建てていたとしたら、どのくらいの省エネになっていたのかを試算してみると、建築量が減った最近でも 200 万炭素トン以上の排出削減になり得たことになります。

1952 年には 90%だった着工床面積の木造率は高度経済成長とともに激減しましたが、ここ 20 年間は 35%前後で推移しています。それに伴い 1964 年には現存建築床面積の 91%が木造だったのが、2002 年は 52%です(図③)。しかし、ここ 10 年の 3 階建て以下比率は 74%です。つまり、着工木造率



▲図③ 木造率（床面積）の推移



▲図④ 3階以下木造代替による省エネ効果

を7割程度まで引き上げることは可能なのです。

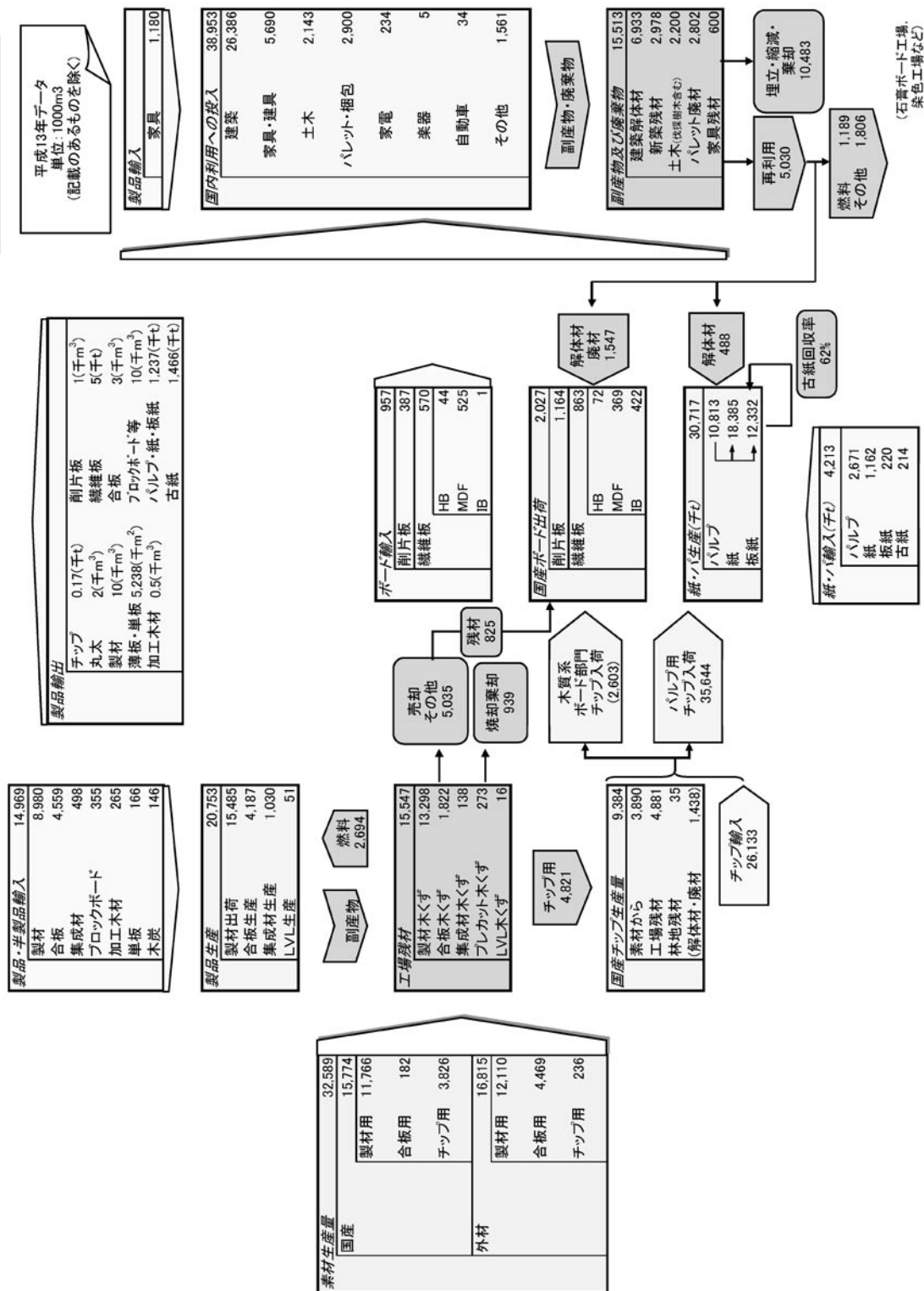
第一約束期間にも最近と同程度の建築着工があったとしたら、着工木造率を引き上げることでより、200万炭素トンまでの省エネが可能ということになります（図④）。

もっとも、不要な建て替えをしないというのが、ほんとうはいちばんの省エネです。建築物や他の木材製品の長寿命化が大事なのは前項と同様です。しかし、どうしても必要な建て替えや新製品の投

入がなくなることはありません。そのとき木材代替することで省エネ効果が生じます。この効果は、前項の「炭素貯蔵効果」のように大気中の二酸化炭素を減少させるものではありませんが、木材製品が増えるとともに、代替しなかったら排出されたはずの二酸化炭素を削減したことになるのです。

木材利用のエネルギー代替効果

前々項で述べたように、持続的林業生産からの



▲図⑤ わが国の木材フロー (2004/10/06 版)

木材は直ちにエネルギー利用しても、大気中の二酸化炭素濃度上昇にはつながりません。それにより、確実に二酸化炭素を増加させる石油等の化石燃料消費を削減できれば、温暖化の影響が小さくなります。これを木材利用の「エネルギー代替効果」と言います。

気候変動に関する政府間パネル（IPCC）では、全エネルギーの30%を木材等バイオマスエネルギーに転換することを求めています。欧米等では、かなり以前から政策的にバイオマスエネルギーの振興を進めてきています。日本でも遅ればせながら、2002年1月に「新エネルギー」としてバイオマスが追加され、同年12月には「バイオマスニッポン総合戦略」が閣議決定されました。

原油の値段が上がったと言っても、日本到着値で1リットルあたり20数円です。前に述べたように、木材材価が上がらないと森林は増えません。特に日本では、製材・合板用の高価格丸太でなければ林業は成り立ちません。化石燃料に太刀打ちするためには、残廃材の利用ということになります。林地残材や伐り捨て間伐材は700万 m^3 ぐらいいはあると思いますが、収集コストなどの点でなかなか利用が進まないのが現状です。一方、製材残材などの木材一次製品製造時の残材、建築・家具など木材二次製品製造時の残材、建築解体材や廃家具の廃材は、有価で取り引きされるもの以外は廃棄物処理料が付いてくるため、コスト的に競争力は十分あります。

木材工業残材は1,500万 m^3 ほど発生していると考えられますが、94%程度は何らかの形で再利用されており、無駄に廃棄されているのは94万 m^3 程度とされています。量的に多いのは、樹皮やプレカット残材と思われます（図⑤）。

建築・家具など木材利用産業からの残廃材は未だに解析が不十分ですが、2001年の時点で1,500万 m^3 以上発生していると考えられます。こちらは木材工業残材と異なり、この時点での無駄な焼却などは1,000万 m^3 以上と考えています。

紙パルプ部門では、パルプ製造時の黒液はエネ

ルギー利用され、古紙回収率も60%以上ではありますが、それでも回収可能で原料化もできるのに、一般廃棄物等として捨てられているのが400万トン程度はあると考えられています。

総計すると、木材利用だけからでも、500万炭素トン程度の木質系残廃材がエネルギー利用可能ということになります。炭素あたりのエネルギー効率が化石燃料の半分だとしても、200万炭素トン以上の削減ポテンシャルはあることになります。

ここ数年で、木質系残廃材を取り巻く事情は大きく変わりつつあります。「建設リサイクル法」が施行され、分別解体が義務づけられたことから、利用しやすい木質系残廃材が出てくるようになりました。原油高や環境税等の温暖化対策を見越して、多くの企業が木質系残廃材のエネルギー利用を進めようとしています。エネルギー需要が多い関東圏では、燃料用チップが足りなくなることすら心配されています。

しかしこれまで述べてきたように、残廃材の利用は、まず、省資源のためのマテリアルリサイクルを優先し、不適な材のみをエネルギー利用すべきと考えます。キロあたり0円に近い燃料用チップと比べ、マテリアル利用用は高く売れます。木質系残廃材の再資源化を行う静脈産業をしっかり根付かせるためにも重要だと思います。

おわりに

19世紀から工業化社会として発展してきた日本の産業構造を変えるのは簡単ではないでしょう。しかし、21世紀はそのパラダイムが転換しつつあるように思います。「循環型社会」「持続可能型社会」「環境共生型社会」などという言葉が、多くの人の口に上るようになってきました。太陽光エネルギーの下、大気との大きな循環の中にある木材、持続的再生産が可能な木材、森林環境から生まれる木材が、これからの頼るべき資源であると考えます。日本でも、木材がゴミにならない社会になりつつあります。木材利用の振興により、温暖化防止に少しでも寄与できればと思います。

リモートセンシング解析による 森林変化

栗屋 善雄



あわや よしお／(独) 森林総合研究所 森林管理研究領域 環境変動モニタリング担当チーム長
〒305-8687 茨城県つくば市松の里1 Tel 029-873-3211 Fax 029-873-3799

はじめに

近年、全球の平均気温が上昇し続けていて、地球規模の温暖化が現実味を帯びてきました。二酸化炭素は、地表面から赤外線の形で放出される熱を捕捉して大気を暖める気体(温室効果ガス)です。二酸化炭素は産業革命以後に濃度が急増し、地球温暖化に大きく影響していると指摘されています¹⁾。地上の植物は光合成によって二酸化炭素を吸収して炭素を固定し、酸素を放出します。このため、地球温暖化の問題を明らかにするには、陸域の植生変化の実態や植物が吸収する二酸化炭素量を正確に把握することが重要です。

ところで、ロシアが批准することによって、京都議定書は発効に向けて大きく前進しました。京都議定書では1990年の温室効果ガスの排出量を基準として、批准した国々に対して、二酸化炭素の排出量削減の目標を設定しています。森林に関しては1989年末を基準として、森林から森林以外への土地利用の転用や、森林以外の土地利用から森林への転用の面積を報告することが必須事項になっています。一方、広域で森林変化の様子をマッピングするのに、衛星データは有効な資料と言えます²⁾。以下では、リモートセンシングの概要とリモートセンシングによる森林変化の解析例を紹介します。

リモートセンシングの概要

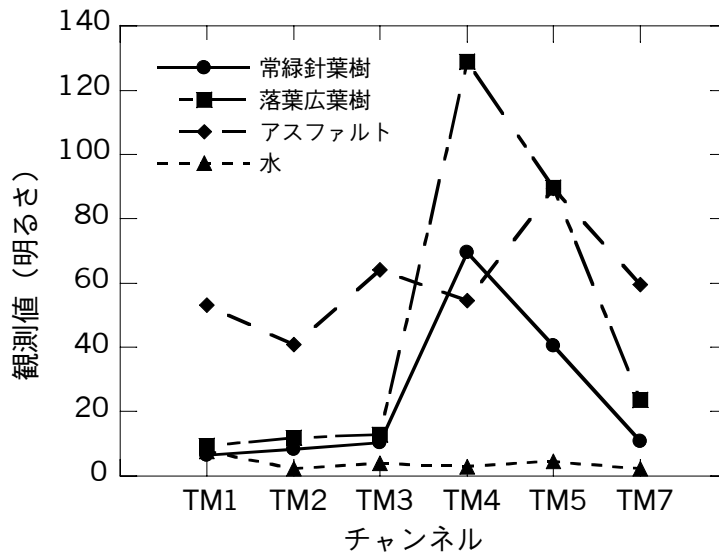
リモートセンシングは、日本語では遠隔探査と訳されています。遠くから離れて観測して、地表の様子を探る技術です。航空機や人工衛星に搭載して地表面を観測する機器をセンサと呼びます。

空中写真撮影に利用する航空カメラも、フィルムに映像を記録するアナログ方式のセンサです。しかし、リモートセンシングが注目されるようになったのは、光の波長帯別に映像を数値データとして記録するセンサが登場し、衛星に搭載されて周期的に地表面の様子を記録できるようになってからです。

米国は陸域資源を観測することを目的として、1972年にランドサット1号を打ち上げました。この衛星には、マルチスペクトラルスキャナと呼ばれるセンサが搭載されていて、18日に1回の頻度で地球の同じ地点を観測しました。広域を同時に周期的に観測して、数値解析によって、そのデータから地表の様子を明らかにできるようになりました。ランドサット衛星は、これまでに7機が打ち上げられました。6号は打ち上げに失敗し、7号は観測機器が故障したため、現在データは受信されていません。1984年に打ち上げられ

▼表① TMの諸元

センサ名	TM
観測対象	陸域
搭載衛星	Landsat (4,5号に搭載)
飛行高度	705 km
初搭載	1984年
観測幅	185 km
地上分解能	30 m
観測頻度	1回/16日
観測波長域(μm)	
TM1 青	0.45- 0.52
TM2 緑	0.52- 0.60
TM3 赤	0.63- 0.69
TM4 近赤外	0.76- 0.90
TM5 短波長赤外	1.55- 1.76
TM7 短波長赤外	2.08- 2.35
TM6 熱赤外	10.40-12.50



▲図① 森林などの被覆物の反射スペクトル

た4号以降には、セマティックマッパー (TM) およびTMと同等以上の性能を持つETM+というセンサが搭載されました。TMは地上解像度が30mで、七つの波長帯(色)を観測しています。このうちの六つが地表面からの太陽光の反射を、一つが地表面の温度を測っています(表①)。ETM+は表①に加えて、パンクロのチャンネルがあります。4号以降は、16日ごとに同じ所を観測するように衛星の軌道が定められていて、常に真下を観測しています。現在は斜め観測ができるセンサがほとんどですが、TMやETM+は直下観測しかしないため、データ解析が容易だという利点があります。

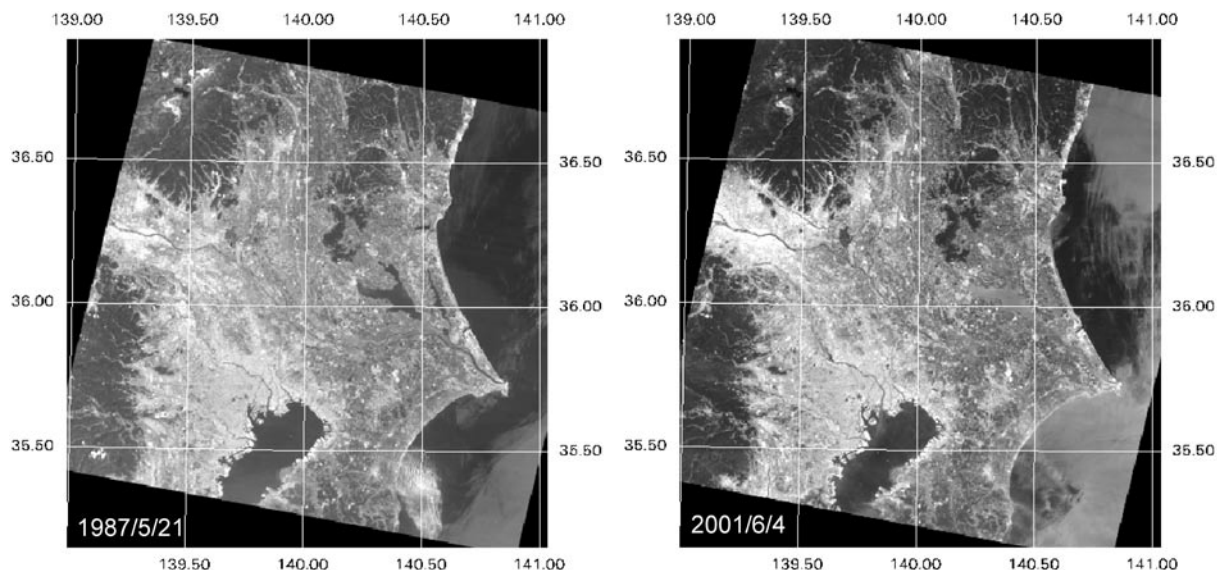
被覆物の明るさと変化解析

TMのように地表物の明るさを波長別に記録するタイプのセンサは、人が目で物を見るのに近い感じのデータを記録します。光の波長別に記録された濃淡のデータをグラフ化したものが図①です。図①ではTMのデータを用いて、森林とアスファルトや水の明るさを比較しています。これから明らかのように、常緑針葉樹と落葉広葉樹では可視光線では明るさを表す数値が小さかったものが、

近赤外線になると著しく大きくなります。つまり、森林は可視光線では暗いけれど近赤外線では明るいことを示していて、緑色植物に共通する特徴です。一方、アスファルトや水の例のように、植物以外の物体では、明るさはもっと緩やかに変化します。

森林が伐採されて他の被覆物になれば明るさが変わるため、明るさの変化を解析して森林変化の様子を知ることができます。京都議定書では、1989年末から2007年末や2012年末までの土地利用の変化をモニタリングすることが求められています。衛星データで解析できるのは土地被覆であって、土地利用ではありません。例えば、森林がゴルフ場に変った場合、ゴルフ場内の森林部分は土地利用上はゴルフ場ですが、衛星データではゴルフ場であることはわかりません。このように衛星データでは、土地被覆レベルの変化しか把握できないのですが、30年に及ぶ蓄積があるため、過去からの森林変化の実態を明らかにするには貴重なデータです。

図①に示したように、地表の物体はそれぞれ光を反射するパターン(スペクトル)に特徴があります。森林に比べて裸地や人工構造物は可視



▲図② 解析に利用したランドサットデータ（第3チャンネル）
 明るい部分は裸地を、暗い部分は森林を表す。14年の間に変化している部分が散見される。

光線の波長帯で明るいので、変化モニタリングにはTM1～TM3までの三つのチャンネルが有効です。また、短波長赤外を観測しているTM7も、伐採などの被覆変化の解析に有効だと考えられます³⁾。被覆物の変化を解析するにはさまざまな方法がありますが、2時期の衛星データの差を利用する方法が簡単で精度が高いようです。この場合、どんな被覆物が何に変わったのかを後で確認する必要があります。2時期の衛星データを分類して比較し、分類クラスが変化したエリアを抜き出す方法もよく使われます。この方法では、土地被覆がどのように変化したのかはわかりますが、分類の精度以上に変化抽出の精度を向上させることはできません。

ところで、土地被覆変化の解析精度は、①データの地上解像度、②森林の明るさの季節変化、といった要因に左右されます。

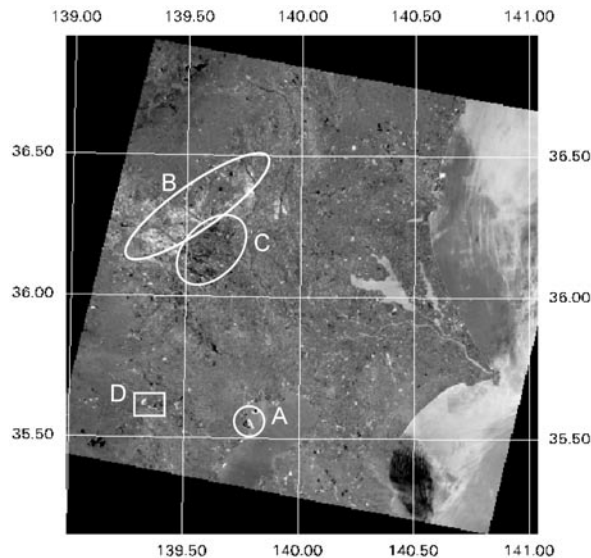
一般に衛星データの地上解像度が高いほど、細かい変化がわかります。TMの場合、地上解像度は30mなので、ふつうは「TMデータでは地上で30mの広がり（0.09ha）があるものを識別できる」と説明されます。しかし、実際にTMデ

ータを解析してみると、正しく解析できる被覆物の広がりはずっと広くて（粗くて）、1～数haくらいです。

落葉広葉樹の場合、四季を通じて樹冠の様子や葉の色が大きく変わります。これと同様に、常緑樹林の場合も季節によって葉の明るさが変化し、しかも、変化の様子は光の波長（色）によって差があります。このため、明るさの季節変化が経年変化の解析の障害となっており、解析エラーを生じます。ですから、季節変化の影響を受けないように観測季節やチャンネル（波長帯）を選ぶことが大切です。また、季節変化の影響を受けにくい解析方法を選ぶことも、精度を高く保つためには重要です。

関東地方の解析例

この節では、2時期のランドサット衛星のデータを利用して、関東平野の変化を解析した事例を紹介します。ここで用いたデータは、1987年5月27日に観測されたTMデータと、2001年6月4日に観測されたETM+の赤のチャンネル（TM3）のデータです（図②）。図②では、人工



▲図③ 差による変化の解析結果 (TM3の例)

おおむね白い部分は植生の減少を、
明るい部分は植生の増加を表す。

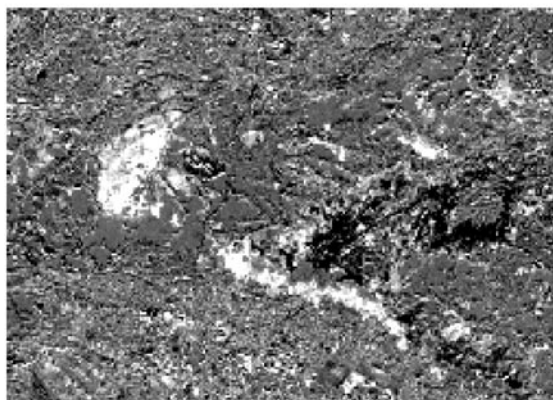
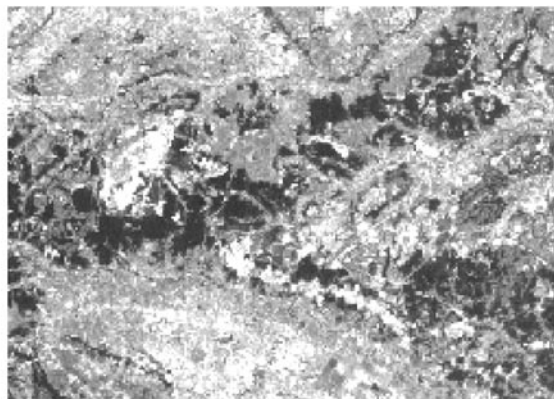
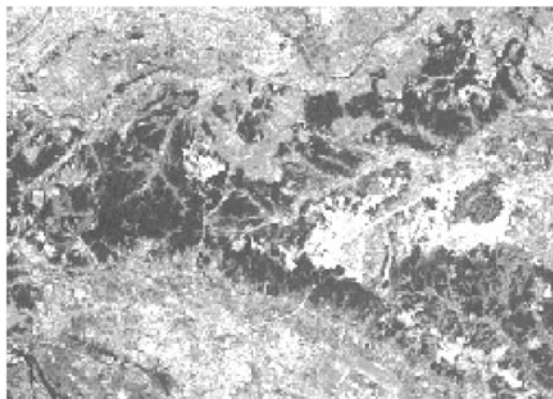
構造物や裸地は明るく、森林は暗く示されています。これは図①に示したように、可視光線の波長帯では森林が暗いためです。二つのデータを比較すると、濃淡の変化している場所に気づきます。しかし、判読で変化した場所を見いだすには時間がかかります。このため、広域を解析するには、数値解析が有効とされるのです。

これら2時期のデータの明るさをそろえてから、チャンネルごとに差を求めます。すべての波長帯が経年変化の解析に有効なわけではありません。樹木の葉の色は季節によって変わり、季節変化の程度や変化パターンは植生の種類で差があります。波長帯によっては季節変化が大きすぎて、経年変化の解析に障害となる波長帯もあります。赤の波長帯は、夏の生育期では植物の葉の明るさが安定しているのと⁴⁾、伐採後は明るさが増すことから、森林変化のモニタリングには有効です⁵⁾。一般に植生の解析に有効とされる近赤外の波長帯の場合、伐採後の植生の状況によって明るさに大きな差が生じ、高い精度で森林の経年変化を解析することは難しいようです⁵⁾。

図③は差の大きさに基づいて、植生が減少した

エリア(白)と植生が増加したエリア(灰色)を濃淡で表示しました。図③では、羽田空港の拡張工事(記号A)が白く現れていますが、これと同様にはっきり白く現れているエリアは、ニュータウン開発のように都市化が進んでいる部分です。一方、宇都宮から熊谷付近にかけて白く広がるエリア(記号B)は、農作物の生育状況の違いが現れたと考えられ、2001年のほうが作物の生育が遅いようです。また、熊谷の東側の暗い部分(記号C)は、逆に作物の生育が早いエリアと考えられます。

近年、大規模な森林伐採が行われなくなっていて、図③では図の縮尺が小さすぎるため、森林が他の土地利用に転用された部分がわかりにくくなっています。そこで、転用が発生したと考えられる多摩ニュータウン付近(記号D)を拡大して、図④に示します。1987年と2002年のランドサットデータを比較してわかるように、暗いグレイをした森林部分が明るい白に変化していて、この部分が差画像では白く現れています。明るい白色の部分で都市化が進み、都市と森林の隣接地域では、この15年間でも土地被覆の変化が数多く生じた



◀▶▲図④ 多摩丘陵付近の変化の様子

左上：TM1987/5/21

右上：ETM + 2001/6/4

左下：変化の解析結果（差画像）

左下の図で明るい部分が森林を開発したエリアで、暗い部分は町が整備されて裸地が住宅や街路樹などで覆われた部分に相当する。

ことがわかります。大規模宅地開発の場合は変化エリアの面積が広くて、衛星データでも精度良く変化を抽出できます。しかし、小面積の変化で草地などの森林に似た明るさを持つ被覆物に変化した場合、解析精度はかなり悪化します。京都議定書に定められた森林の面積変化の把握では、図④のような解析結果から、下刈りや間伐などの保育作業を除いて、土地利用の変化をできるだけ正確に抜き出すことが必要になります。

おわりに

衛星データの地上解像度によって、把握可能な森林変化の面積が変わります。日本のように土地利用の単位が狭い場合は、高解像度データが有利ですが、残念ながら1990年ごろではSPOT衛星のHRVセンサの解像度が20mで最も高く、今日のIKONOSデータの4mに比べると、粗い情報しか提供できません。このため、TMやHRV

のデータに代えて、白黒空中写真を利用することを検討しています。白黒空中写真の場合、波長別の情報は得られないので、TMデータと上手に併用することが必要になります。近年の高解像度衛星のデータと組み合わせることで、森林変化の解析精度を向上させて、京都議定書の森林モニタリングに活用していくことになるでしょう。

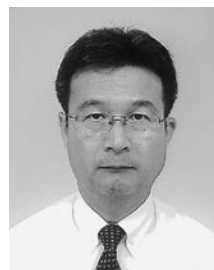
＜引用文献＞

- 1) Houghton, J.H., Ding, Y., Griggs, D.J., Noguer, M., VanDerLinden, P.J. and Xiaosu, D. (eds.), 2001, Climate Change 2001: The Scientific Basis (Cambridge: Cambridge Univ. Press) (IPCC 第3次レポート)。
- 2) 堀 修二, 林 治克, 天野正博, 松本光朗, 栗屋善雄, 2002, 衛星データを用いた京都議定書3条3項のARD抽出手法の開発, 森林航測, 197: 1-7.
- 3) 栗屋善雄, 2003, ランドサットデータを用いた白神山地の森林モニタリングー 1980年から2000年までの変化, 東北森林科学, 8 (2): 59-66.
- 4) 栗屋善雄, 田中伸彦, 1999, 冷温帯森林の反射スペクトルの季節変化の特徴: ランドサットTMデータを利用した解析, 写真測量とリモートセンシング, 38 (4): 35-46.
- 5) 栗屋善雄, 田中邦宏, 2003, ランドサットTMデータを用いた森林変化モニタリング指標の検討: スギ林の伐採と成長のモニタリング, 写真測量とリモートセンシング, 42 (5): 60-70.

CDM 植林のルールと最近の動向

赤木 利行

あかぎ としゆき／林野庁 計画課 調査官
〒100-8592 東京都千代田区霞が関1-2-1
Tel 03-3502-8111 (内線 6211) Fax 03-3593-9565



はじめに

一昨年、イタリアのミラノで開催された気候変動枠組条約第9回締約国会議(COP9)で、CDM植林のルールや手続きの枠組みが固まりました。各国間の意見の調整に時間がかかることが予想されたため、エネルギー関連のCDMの枠組みから2年遅れる形でようやく合意にこぎ着けました。また、CO₂の吸収量が年間8千トン未満の小規模なCDM植林のルールについても、手続き経費削減の観点からルールを簡素化・効率化する方向で、この12月に開かれたCOP10で合意することができました。CDM植林は、まさに今までのルールメイキングの時代から、今後は実際のプロジェクトを設計し、実施し、評価していく時代に入ったと言えます。

実施という意味では、昨年7月には植林ワーキンググループが設置され、プロジェクト設計書や方法論等の様式の検討や個別プロジェクトの方法論等の審査等が行われるなど、CDM植林の推進体制も着々と準備が整っています。

COP7の成果であるマラケシュ合意では、「京都メカニズムの活用は国内対策に対して補足的で、国内対策が数値目標の達成のための努力の重要な要素でなければならない」と示されており、まずは、国内対策を着実に進めていくことが重要であることは言うまでもありません。ただ、京都議定書が2月に発効することが確実になった今、わが国の6%の削減目標を達成するためには、CDMを含む京都メカニズムの最大限の活用を図っていくことが必要となっています。

ここでは、CDM植林の基本的なルール、最近

の動向および今後の課題等について触れ、CDM植林の全体像を理解していただきたいと思います。

CDM 植林のユニークさ

地球温暖化対策は地球上のどこで実施されてもその効果は変わらないことから、できるだけ費用のかからない場所や方法で実施することが効率的です。このため、外国と共同してプロジェクトを実施し、そこから生じる二酸化炭素の排出量／吸収量をクレジットとして排出の削減に活用したり、市場メカニズムを通して売買できる仕組みが、京都メカニズム(CDM, JI, 排出量取引)の特徴です。特にCDMは、途上国の持続可能な開発を目的とし、途上国(条約の非附属書I国)と先進国(附属書I国)が共同して実施する枠組みで、地球温暖化防止対策として、途上国が主体的に参加できるユニークな性格を有しています。

中でもCDM植林は、集約的なエネルギー利用がある程度進んでいる国に限られるエネルギー関連CDMとは異なり、一定の条件を満たす土地さえあれば経済状態に関係なく、どんな国でも実施できるという面を持っています。また、CDM植林は地球温暖化防止に資するだけでなく、植林を通じて地域の環境改善や雇用対策等にも貢献する一石三鳥のスキームであると言えます。

CDM 植林の基本ルールとは

ユニークな側面を持つCDM植林ではありますが、上述したとおり、排出源CDMと比べて2年遅れのスタートとなりました。これは、温室効果ガスの排出削減をまずは最優先とし、大面積一斉植林による環境への悪影響を懸念するEUや

一部途上国からは、CDM 植林推進への異論も強く、各国が妥協できるのに相当の時間が必要であったと言えます。この結果、CDM 植林のルールは排出源のそれと比較して、特徴的で、厳しい内容となっている部分もあります。以下、基本的なルールについて述べることにします。

①非永続性・長期性

まず、次に示す非永続性および長期性が、CDM 植林のユニークな点です。

植林の場合、樹木の内部に蓄えられた炭素が永久に固定され続けるのではなく、山火事や病虫害、伐採などによって将来二酸化炭素として必ず排出されることになります。このことを非永続性と言い、発行されたクレジットを、いずれかの時点で他の永続性のあるクレジットで補てんする必要があります。

また、CDM 植林は、生態環境への影響を考慮するとともに、長伐期樹種の植栽を奨励する意味からも事業期間を長くすることが必要なことから、クレジット発生期間を長期にすることができることとなりました。

以上のことから、事業者は事業開始時に、短期的な期限付きのクレジット (tCER) と長期的な期限付きのクレジット (ICER) の2種類のクレジットの、どちらかを選択できることとなりました (排出は CER のみ)。

また、クレジット発生可能期間 (事業実施期間と同じ) は、最大20年で2回更新可能か、30年で更新なしの、いずれかを選べることとなりました (排出では、最大7年間で2回更新可能か、10年間で更新なしの、どちらかを選択)。このため、最長で60年のクレジット期間となります。

②追加性

これは CDM のルールの中でも、最も重要な概念です。CDM プロジェクトがなかった場合には、そのプロジェクトは絶対に起こり得ないことを、審査の過程で厳しく問われることとなります。具体的には、通常の産業植林の適地で、CDM のスキームを使わなくても、自然に企業が産業植林を行う可能性がある場合には、追加性がないと判

断されます。これは、何の努力もなしにクレジットを稼ぐことは許さないという CDM 独特の考え方で、このことが CDM 植林の実施の一つの大きな障害となっています。

③ベースライン

ベースラインとは、CDM プロジェクトがなかったと仮定した場合の炭素蓄積の変化を指します。植生がない荒廃地であれば、ベースラインは0とみなすことができますが、疎^{まば}らにかん木がある場合には、そのかん木の蓄積の推移をベースラインとする必要があります。ベースライン方法論に関しては、事業者は次のいずれかを選択できるとされています。

- (a) 既存の実質的あるいは過去の炭素蓄積の変化
- (b) 投資に対するバリアを考慮して、経済的に魅力的な活動を反映した、炭素蓄積の変化
- (c) プロジェクト開始時の最も起こりそうな土地利用を反映した、炭素蓄積の変化

④リーケージ

あるプロジェクトを実施することにより、そのプロジェクトの境界外において排出が増加することをリーケージと言います。例えば、プロジェクト境界内で放牧していた現地住民がプロジェクト実施と同時に境界外へ追いやられ、境界外で放牧を実施した場合は、リーケージと見なされ放牧による排出をカウントする必要があります。

ただし、プロジェクト境界外における吸収量の増加は、カウントの対象にはなりません。

⑤社会経済・環境影響の分析・評価

排出源 CDM と異なり吸収源 CDM は、数千～数万 ha 規模の土地に植林を実施する場合も想定されることから、地域の環境のみならず社会・経済へ与える影響が大きい場合も考えられます。このため、排出源 CDM ではなかった社会・経済的影響の分析・評価も必要とされました。

事業者またはホスト国が社会経済的・環境的影響が大きいと判断する場合に、ホスト国の基準・手続に基づいて、これらを評価することとされました。

⑥クレジットの計算方法

クレジット発行量（＝純人為的吸収量）は、プロジェクトに起因する炭素蓄積の変化（現実純吸収量）からベースライン純吸収量とリーケージを減じた値となります。

また、対象となる炭素貯留源は、(a) 地上部バイオマス、(b) 地下部バイオマス、(c) 落葉落枝、(d) 枯死木、(e) 土壌有機物の五つを計測の対象とし、純人為的吸収量が増えていることが示されれば、計測を除外できることとされました。

⑦その他

森林、新規植林および再植林の定義に関しては、先進国内の森林整備に関する定義と同じとなりました。森林として基準は、最低面積 0.05 ～ 1.0ha、最低樹冠率 10 ～ 30%、成木の最低樹高 2 ～ 5 m の閾値（しきいち）の中から、途上国が値を選択できることとなりました。

また、侵入性外来樹種や遺伝子組換え体（GMO）に関しては、ホスト国は国内法に基づき、これらに関するリスクを評価することを認識するという精神規定が盛り込まれました。

小規模 CDM 植林の簡素化されたルール

①背景

CDM 植林の枠組交渉の中で、アフリカ諸国等から地域の貧困撲滅等のため、地域住民が参加するタイプのスキームを創設すべきとの強い意見が多く出され、その結果、排出源 CDM と同様に、規模を限定した形で簡素化された方法、手続きにより実施できる小規模 CDM 植林のルールを検討することが、COP9 で決定しました。ただし、植林プロジェクトが広大な土地を長期に渡って使用し、環境等に与える影響等が大きいことから、排出源 CDM と比べて、小規模 CDM の吸収量の上限値が低く設定されました。

なお、簡素化されたルールについては、昨年 6 月の SBSTA20 で主要な論点が議論され、12 月の COP10 でその決定案が採択されました。

②簡素化された主なルール等

(a) 定義：当該プロジェクトの年間の二酸化炭素

吸収量が 8k トン未満。これは植林面積で見ると、300ha ～ 1,000ha 程度。

(b) ベースライン：プロジェクト境界内で顕著な炭素変化が起こらないと示せる場合には、ベースラインの値は一定。顕著な変化が想定される場合には、CDM 理事会で開発されるタイプごとのベースライン方法論を活用。

(c) モニタリング：ベースラインのモニタリングは不要。現実純吸収量測定のための簡素化されたモニタリング方法を、CDM 理事会で開発。

(d) リーケージ：プロジェクトの実施により、各種活動や人を境界外へ追い出すことがないと示せる場合等には計測不要。それ以外は計測は必要。計測のガイドラインは CDM 理事会が開発。

(e) バンドリング：プロジェクトが同一参加者で実施され、それぞれの登録期間が 2 年以内で、それぞれの境界の最短距離が 1 km 以内の場合には、デバンドリングと設定。

(f) 有効性審査、検証、認証：同一の指定運営機関が実施することが可能。

枠組みの議論から実施の段階に

①植林ワーキンググループ（WG）

昨年 7 月に、CDM 植林プロジェクトのプロジェクト設計書（PDD）等の様式作成、ベースライン、モニタリング方法論の審査・検討を行う植林専門の WG が設立されました。方法論の審査・検討については、すでに方法論パネル（Meth Panel）が設立されていますが、植林の専門家がメンバーにいないこともあり、専門家による WG が併設されることとなりました。WG は CDM 理事会メンバーから選ばれた議長、副議長のほか委員 5 名からなり、精力的な審議、検討が行われています。すでに CDM 植林の設計書等の様式が定められ、現在提出されているプロジェクトの方法論の審査が行われています。

②提出された方法論

現時点で、すでに CDM 植林のプロジェクト 2 件が、CDM 理事会に提出されています。

1 件は、ベリーズで実施されるマツクイムシ被

害跡地におけるカリビアマツの再植林プロジェクト、もう1件は、ブラジルにおける水力発電用貯水池周辺の植林プロジェクトです。それぞれ植林WG等において、方法論の検討が行われています。

おわりに

CDM 植林については、まだ方法論の検討の段階であり、正式にプロジェクトが動き出しているわけではないことから、実績を評価することはできません。しかしながら、CDM 植林のルールは追加性が求められるうえに、将来発行したクレジットを永続性のあるクレジットで補てんする必要があるなど非常に厳しいルールとなっており、民間セクターの中には、ビジネスとして実施するにはリスクが大きすぎるとの意見もあります。このためには非常に難しい課題ですが、現在のルールを途上国や先進国の企業や NGO 等の民間セクターに対して、より多くのメリットのある仕組みとすることが必要です。例えば、新規植林、再植林に限定している今の枠組みを森林経営まで対象を広げるとか、熱帯林を伐採しないで保全するこ

とで、対価としてクレジットが得られる仕組みを作るとか、さらには、郷土樹種を植林した場合には補てんを免除するとか、市場原理をうまく活用することによってクレジットが得られ、それが実質的な地球温暖化防止につながるような仕組みを作る必要があります。

COP10 では、次期約束期間に向けての新たな枠組みを今後どのように議論していくかで、議論が紛糾し、会議が予定を1日オーバーする結果となりました。

異常気象など、世界的に地球温暖化の影響が顕著になっている昨今、実効性のある対策を世界レベルで推進していく必要があります。また、京都議定書の枠組みから離脱しているアメリカやオーストラリア、さらに、削減約束がない途上国をどのように引き込んでいくかについても今後の大きな課題です。

このためには、森林分野についてもその重要性に鑑み、国際的な議論の動向を踏まえつつ、将来の枠組みに向けた検討を早急に始める必要があると思います。

第9回《日林協学術研究奨励金》 助成テーマ募集

●助成の内容●

1. 研究テーマ：今年度については、次のテーマを重点的に取り組むべき課題とする。

①航測技術の進展に対応し、リモートセンシングや GPS、GIS 技術を用いた森林情報の調査研究。

②地球温暖化、森林の持続的な経営管理、森林の認証制度問題等に対応し、(7)炭素吸収源メカニズム、熱帯林の保全・利用管理、生物多様性の保全、森林環境保全管理等に関する調査研究。(4)複層林施業等新たな森林施業体系の取り組み、これらを通じた先進的な林業経営体の構築、バイオエネルギー等林産物の有効的かつ高度利用、森林の水文メカニズム等に関する調査研究。

2. 対象者：募集期限日に40歳以下の者。個人または少人数の研究グループ。国籍、性

別、所属、経歴を問わない。ただし、組織・機関の公費をもってする研究は除く。

3. 助成期間：1テーマ2カ年を原則。

4. 助成金額：1テーマ100万円以内。

●募集要領●

1. 応募提出書類：『日林協学術研究奨励金交付申請書(研究計画書)』および『所属長の推薦書』を提出(様式については各支部長または幹事に尋ねられたい)。記載の主たる内容は、申請者(個人)記録、研究協力者氏名、研究目的、実施内容、期待される成果、研究年次計画等。

2. 募集期限：平成17年2月末日(必着)

3. 日程：審査＝3月下旬、通知＝4月上旬、助成金の交付＝4月末日。

4. 成果等：助成を受けた者は1年目には『当年の成果報告書』を、また最終年には『最終成果報告書』等を提出。(担当：阿部)

『私たちの山に活力を呼びこみたい!』、『森をフィールドとしてビジネスで成功したい』、そんな夢にあふれる方、やる気のある方、あなたのビジネスプランを応援します。

● 森業・山業創出支援総合対策事業 ●

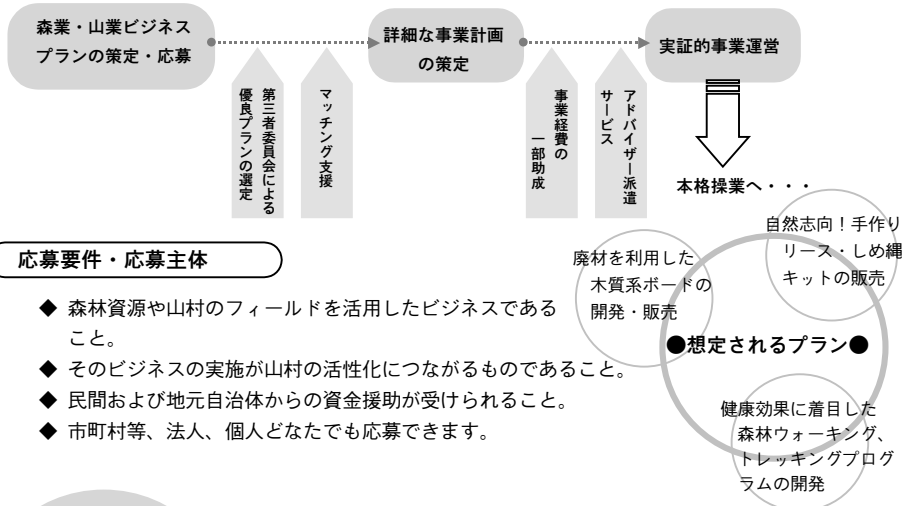
スローライフや健康・癒しなどに対する国民的関心の高まりに呼応し、山村地域の森林資源やフィールドそのものが持つポテンシャルが脚光を浴びはじめています。このような追い風を受けて、全国各地の山村で「森林資源等を活用した新たな産業」（森業・山業）の創出が始動しています。新たな森林ビジネスの普及は、森林所有者をはじめ「緑の雇用担い手対策」の研修修了者や森林・林業とかかわりたいというU・I・Jターン者等の所得機会の確保と定住を促進し、山村地域の活性化につながります。

林野庁は、平成17年度新規事業として「森業・山業創出支援総合対策事業」を立ち上げ、森林資源を活用した将来性・持続性のある優良な事業プランに対して支援を行うこととしました。また、(社)日本森林技術協会は本事業の事務局として、プランの募集・選定・支援業務を請け負い、元気のある山村づくり・森林づくりのお手伝いをする事となりました。(※ 平成17年度予算の成立が前提となります。)

主な支援内容

- ◆ 事業計画の策定、実証的事業運営に必要な経費の1/2を助成します(但し、上限あり)。
- ◆ 起業、マーケティング、観光など多岐にわたるビジネス分野のプロからの助言・指導、アドバイザー派遣による支援があります(但し派遣費の1/2は自己負担)。
- ◆ マッチング支援：民間からの資金提供や地方自治体からの支援を仲介・斡旋します。

支援事業の流れ



応募要件・応募主体

- ◆ 森林資源や山村のフィールドを活用したビジネスであること。
- ◆ そのビジネスの実施が山村の活性化につながるものであること。
- ◆ 民間および地元自治体からの資金援助が受けられること。
- ◆ 市町村等、法人、個人どなたでも応募できます。

2005年4月
募集開始予定

(平成17年度予算成立後)

多数の応募をお待ち
しています。

※ 応募要領の詳細は、平成17年度予算成立時期に決定のはこびです。当面のお問い合わせに対しては、概要についての説明のみとなります。

社団法人 日本森林技術協会

〒102-0085 東京都千代田区六番町7番地
電話：03-3261-6559 FAX：03-3261-3044
URL：<http://www.jafta.or.jp>
森業・山業創出支援総合対策担当： 志賀

報 告



「遊々の森子どもサミット」について

た だ ひろ ゆき
多田弘之

近畿中国森林管理局 計画部 企画官（自然再生担当）
〒530-0042 大阪市北区天満橋 1-8-75 Tel 06-6881-3457（直通） Fax 06-6881-3427

学校教育においては、週五日制、「総合的な学習の時間」の導入を機に、生きる力を育む環境教育への取り組みが重要とされており、環境教育を実践するうえで、国有林に対する要望も、森林環境教育の場、森林環境教育プログラムや教材の提供、指導者の派遣等と多様化しています。

一方、NPO 等が行う自然再生活動、生物の多様性の保全等や森林の有する多面的機能の発揮についての理解を深めるために教育関係者等が行う森林環境教育等に対して、技術的指導・支援等の取り組みを行う拠点として設置した「^{みのお}箕面森林環境保全ふれあいセンター」（平成 16 年 4 月オープン）においては、地域住民、教育関係機関等からの要望を的確に把握し、それらを反映した森林環境教育の支援、森林とのふれあいなどの取り組みを機動的、弾力的に行うことが求められています。

このため、箕面森林環境保全ふれあいセンターでは、昨年 11 月 27・28 日の両日、管内の五つの「遊々の森」から児童・生徒、教育関係者など総勢 27 名を集めて「遊々の森子どもサミット」を開催し、各遊々の森からの活動報告および森林環境教育についての意見交換を行いました。



▲「遊々の森」での活動について発表する
京都市立金閣小学校の児童

サミット一日目には、参加した児童・生徒たちが、自分たちが活動している遊々の森での体験林業や植物観察、森林教室など、さまざまな体験活動を通じて学んだ成果を発表するとともに、山下宏文教授（京都教育大学）が「私たちの生活と森林とのかかわり」と題して講演し、その後、遊々の森を活用した森林環境教育の取り組み、学校教育と連携した環境教育の取り組みについての意見交換を行いました。

サミット二日目は、会場を箕面国有林の「遊々の森きらきら」に移し、ネイチャーゲームや間伐作業を参加者全員が体験し、終了しました。

意見交換では、子どもたちが遊々の森での体験活動を通じて、森林の働きが私たちの生活に役立っていることや、地球温暖化防止のためには木材の利用が必要であることがわかった、などの感想のほか、遊々の森で動物の足跡を探（観察）したり、スベリ台や丸太小屋などを造りたいとの意見

▼「遊々の森子どもサミット」参加者

参加学校名	「遊々の森」の名称
京都市立 ^{きんかく} 金閣小学校	きぬかけの森
鳥取市立中ノ ^{なかの} 郷小学校	GO 郷ふれあいの森
日原町立 ^{にちはら} 日原中学校	Comets（コメッツ）
哲多町立 ^{あたら} 新砥小学校	金ボタル森 Mori 体験コース
安芸高田市立 ^{あき} 小田小学校	わくわく高地の森
27 名（児童・生徒 11 名、保護者 9 名、教諭 7 名）	



▲森を守るために取り組むことについて発言する
鳥取市立中ノ郷小学校の児童

▼初めての間伐作業を体験する
哲多町立新砥小学校の児童



▼ネイチャーゲームを楽しむ安芸
高田市立小田小学校の児童



▲間伐木を丸太にする作業を体験する
日原町立日原中学校の生徒



▲参加者全員による記念写真

がありました。

* * *

また、教育現場を担っている教諭や保護者からは、遊々の森での活動を通して人間と自然とのつながりを直接体感することができることや、活動後の生徒の学習に対する取り組み姿勢が変わってきたことなど、子どもたちが森林内での活動を通して、教室で教えることのできない「生きる力、感性」など、多くのものを学んでいるとの貴重な

意見が出されました。

「箕面森林環境保全ふれあいセンター」では、今回の「遊々の森子どもサミット」での意見を、今後のふれあいセンターの森林環境教育の支援活動に活かしていくこととし、具体的には、森林環境教育プログラムの開発に取り組むほか、体験林業やネイチャーゲームなど、体験型の森林環境教育の実践を推進していくこととしています。

林業に就いて

利根沼田森林組合 すず き だい すけ 鈴木 大 介

自宅：〒 378-0101 群馬県利根郡川場村大字谷地 1074-1 桜川ハイツ 201 Tel

森林組合で働くようになり3年が経つ。きつい作業も多い。林業の仕事に就いた初心について書きたい。

大学は経済学部経済学科。そこで最終的に林業が大切になると考えた。

大学で学んだ経済学、経済法則などは、ときと場合により通用しない不完全なものと思われた。また、環境問題がいろいろ言われ始めたが、見方や、突発的原因により、さまざま解釈される。

衣食住。理論・理屈ではなく、また、自分の生活ともかわりのある所から、ことを考えようと思った。そのときから今に至るまで、使った分だけなくなっていく、また、われわれの生活に不可欠なエネルギー・石油について関心を持っている。

食べ物の多くは、農業によって作られる。現代農業の基盤は、化成肥料・機械（燃料）・農業・輸送である。つまり、現代農業の基盤は、石油・化石燃料により成立している。現在の食べ物のほとんどは、石油の生産物と言っても過言でない。実際、石油（エネルギー）と食料品の物価指数動向は似た動きを示す。現代生活は、石油の上にある。

今後、石油の価格は徐々に上がっていく。日本が永久に経済発展を続けることでもないかぎり、生活も徐々に苦しくなっていく。石油を使うだけ使って、重苦しくなった社会を後世に渡すか、そうでない道を開くか、そんなことから農林業を考え始めた。

古来、滅んだ文明の多くは、肥沃な農地、堅固な住みやすい都市を造るため、森林を伐採した。それが都市の乾燥化、洪水、土壌侵食を招き、農業を衰退させ、後代につながる文明を作り得なかった。日本において



▲作業中の筆者

は、木を伐っては植え、木を伐っては植え、国土を保全し、水をかん養し、その結果、潤いのある空気が作られ、それらの作った環境がうまく自然のサイクルに乗り、現在のような国土を形成し得た。江戸時代、農地に必要な水さえも、森林を育成することによって作り出した記録が多々ある。

基本的に、現在の経済活動と言われる金もうけは、環境を利用して行われている。良い環境を作ることが経済活動に結び付いている例がどこにある。

本来の人間の生存基盤を、少しでも良い方向にしていく。そんな仕事が自分に向いていると思っている。

皆目わからないこと、考えるだけで一歩も踏み出していないこと、本来の私の行きたい方向とは別方向に動いていってしまっていること等々いろいろあるが、正しいと思われるほうに少しでも進みたい。また、良い方向を持つ人、農林業のみならず、未来を深く考え、良心で仕事をする人と共に働ければ幸甚と思う。

● 投稿募集のご案内 ●

会員の方でしたら、どなたでもご投稿いただけます。原稿の分量は、400字×4枚・8枚・12枚程度（図表込み）を目安としてください。詳細は、本会普及部の『森林技術』編集担当まで、お気軽にお問い合わせください。採否は追ってご連絡します。

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 (社)日本森林技術協会 普及部 編集担当 Tel 03-3261-6968 Fax 03-3265-6707

先々月号(11月号)で「攪乱^{かくらん}」について述べた。攪乱と対になってよく使われる用語は「修復」である。天然林においては、攪乱が起きても修復が行われることによって生態系はダイナミックに動き、異常な攪乱でないかぎり、ある広がりを持った生態系全体としては、安定的な姿を保つものと見なされている。すなわち、森林生態系は部分的に見ると不安定であり、不確実性が高いが、広い面積で見ると安定的だということである。もちろん長期的に見た場合は、気候の変動などにより、生態系そのものの性質が変わっていくこともあり、絶対的な安定性というものはない。

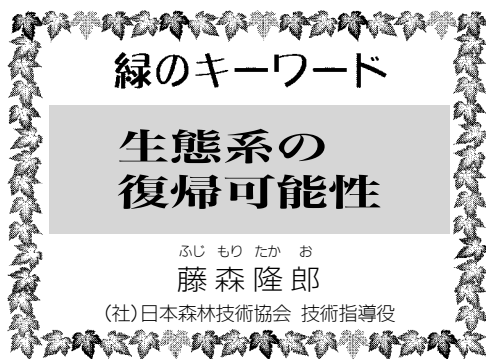
森林生態系に対する外力が生態系の抵抗力以上に強いと攪乱が起きる。だが、健全な生態系においては、攪乱が起きると修復作用が働き、森林の構造は回復し、発達していく。健全な生態系は、このように復帰可能性を有したものである。生態系の回復力に関して英語でresilienceという用語が使われているが、日本語ではそれを「復帰可能性」と呼んでいる。

持続可能な社会の構築と維持を図るためには、「健全な生態系の持続」を抜きにした議論はありえない。健全な生態系の持続のためには、「生態

系の復帰可能性」を損ねない生態系との付き合いが不可欠である。「生物多様性の保全」や「土壌の保全」が重視されているのは、生態系の復帰可能性を維持するために、それらが本質的に重要だからである。

都の造営などのために乱伐された滋賀^{たな}県の田上山は、平安時代にははげ山^{みやこ}化し、現代に至るまで治山工事を必要としているのは、生態系の復帰可能性を逸脱したからである。栃木県の足尾銅山は江戸時代から昭和40年代まで操業され、その間の鉱煙や乱伐などではげ山が広がった。操業停止後、緑化工事が進められているが、森林に戻るのはいつになるのかわからない所が、かなり大きく広がっている。

日本では近年、はげ山は大きく減っているが、海外では復帰可能性を失った森林跡地が、なお増えている。日本では山腹緑化工事などで復帰可能性を取り戻している所が多くあるが、開発途上国では、土壌の流亡や生物多様性の低下に歯止めがかからず、ますます復帰可能性から遠ざかっている所が増えている。地球環境の保全のためには、生態系の復帰可能性を失わないように生態系と付き合い合っていくことが、基本的に重要である。



- あすを植える 地球にいのちの森を 著者：宮脇 昭／毎日新聞「あしたの森」取材班 発行所：毎日新聞社 (Tel 03-3212-3257) 発行：2004.9 B6判 287p 本体価格：1,785円
- 身近な木の花ハンドブック 庭の木から山の本まで徹底ガイド!! 430種 著者：山口昭彦 発行所：日東書院 (Tel 03-3260-5560) 発行：2004.9 B6判 263p 定価 1,365円
- キノコ おいしい50選 著者：戸門秀雄 発行所：恒文社 (Tel 03-3238-0181) 発行：2004.9 A5判 126p 本体価格：1,890円
- 埼玉 巨樹紀行 著者：大久根 茂 発行所：幹書房 (Tel 048-866-3231) 発行：2004.9 B5変型判 127p 本体価格：2,100円
- 日本の気候 第Ⅱ巻—気候気象の災害・影響・利用を探る 監修：吉野正敏 編：気候影響・利用研究会 発行所：二宮書店 (Tel 03-3711-8636) 発行：2004.10 A5判 本文 354p 定価：3,360円
- 竹炭・竹酢液 つくり方生かし方 編：日本竹炭竹酢液生産者協議会 監修：杉浦銀治・鳥羽 曙・矢田貝光克 発行所：創森社 (Tel 03-5228-2270) 発行：2004.10 A5判 230p 定価：1,890円
- 緑のダム—森林・河川・水循環・防災 編者：蔵治光一郎・保屋野初子 発行所：築地書館 (Tel 03-3542-3731) 発行：2004.12 A5判 260p 定価：2,730円
- 地域の新たな森林管理 森づくりをささえる仕組みと手法 編者：全国林業改良普及協会 発行所：全国林業改良普及協会 (Tel 03-3584-6639) 発行：2004.12 B5判 404p 定価：3,675円

に教えてください」

今井がいぶかしげに聞く。

「パダン」

「えっ」

「だからここはパダン料理屋だ。パダンしかないの」

「ラーメン屋に入ってラーメンって言うようなもんですか」

「それともちよつと違うがね」

ややあつて、三人の店員が両手いっぱいさまさまな料理の皿を抱えて現れた。そして、目の前の

テーブルに並べる。赤、黄、オレンジと色とりどりのスパイスで煮込んだ肉、魚、野菜の煮物を中心に、スープや揚げ物もある。それに大盛りの白いライスが圧巻だ。

店員が、日本とインドネシアのミニチュア国旗をテーブルの上に飾る。相沢がそれを見て、

「まあ、かわいい」

と、歓声を上げる。

「さて、食うか」

宮田の合図に、

「全部食べていいんですか」

と、森口が聞く。

「全部食えるわけないだろ。明日カリマシタンに行けなくなつちやうぞ」

今井が笑う。

「あのね、食べた皿の分だけ勘定するの。手を付けない皿は戻すんだ。ガイドブックにそう説明してあった」

「なるほど、合理的なシステムですね」

森口が感心する。

宮田がフィンガーボールに手をひたしながら、

「いいかい、パダン料理は直接手で食うんだ」

と、実践してみせる。

「まずメシを皿に取り、そこへ好きなおかずを二、三種類取つてと……。こうして少しこねて、指先で丸めて口に持つていく……」

「ぼくもやつてみよう」

今井が金属製の容器からスプーンでライスを取り、ずらりと並ぶおかずの皿をキョロキョロ見回す。

「これはチキンですね。つまりチキン・カレーだ」

「カレーじゃないんだが……。人間とは先入観が強いものだ」

宮田の言葉も耳に入らないように、今井は見よう見まねで皿に手を伸ばす。ほかの二人も同じように、ライスと好きなおかずを自分の皿に取り分ける。

「パダン料理は味覚だけでなく、

触覚でも楽しむ、とね……」

「今井さん、また、ガイドブックの知識ですか」

と森口。

「何しろ、ヒマなときはずっと読んでるからね……」

「これ、何だろう。シコシコして竹の子みたい」

相沢が黄色いタレのかかった皿を、不思議そうにのぞき込む。

「それはね、ナンカと言つてね、つまりジャック・フルーツの実だ。ただし、野菜ナンカだ」

「えっ」

「つまり、ナンカは果物だが、これは熟す前の若い実で、野菜として調理してある、という意味」

宮田が説明する。

「じゃあ、このほうれん草みたいなのは……」

「それはキャッサバの若葉だ。キャッサバは芋だけじゃなく、葉も食えるんだ」

一同がワイワイ言いながら皿をつついていると、店の奥から男が現れ、テーブルに近づいてくる。口ひげを生やした恰幅かつぶくのいい中年のその男は、この店のマネージャーであると名乗った。

「皆さん、ようこそ。日本人のお客は、当店にとつて大変名誉なことです。お味はいかがですか」

「大変けっこうだ」

と、宮田が鷹揚に言う。

「そちらのお嬢さんは……」

「お嬢さん、だなんて……」

相沢が照れる。

「そうね、どれも辛いけど……、少しずつ辛さが違うのね」

「さすがはお嬢さん。それが当店の自慢でして。何十種類のスパイスを使い、料理ごとに配合具合を変えてあるんでして……」

男はもう一度、ニコつと笑うとお辞儀をして去る。

宮田ら四人は、旺盛おうえいな食欲で料理を片付けていった。

(みやかかわひでき)



▲パダン料理

アパカバル、インドネシア

―ある国際協力―

この物語は、すべてフィクションである。しかし、私の六年間に及ぶインドネシアでの経験を基にしたフィクションだ。そして、私の気持ちは、いつもアパカバル、インドネシア「インドネシアよ元気がい？」である。

第六回

JICA専門家 宮川 秀樹

第五章

パダン料理

出張三日目、宮田らは再び森林省にやって来た。昨日の打ち合わせや資料収集で不十分なところがあつたからだ。

昼過ぎまで森林省で過ごしたあと、森口らは明日からのカリマタン行きに備えて買い物をしたいと言う。宮田はブロックMのパサラヤに森口ら三人を連れていくよう運転手に言い付けると、独りマングリン・ホテルに戻り、四階のテラスにあるプールで泳いだ。

彼は最初にインドネシアに赴任した一九九〇年当時、泳ぎを覚えた。東京ではジョギングを目課と

も十分だ。何より宮田自身、インドネシア人がどういう人たちで、彼らの協力がどういうものかを熟知しているのだから、今回の調査も先が見えているようなものだとひそかに思っている。

さて宮田は、今日の運動量は十分と感じ、隣のフィットネスセンターには入らず、マッサージュルームのカウンターに近づいた。

一時間後、宮田はマッサージュを終えて自室に戻る。シャワーを浴び、着替えてロビーに降りると、ちょうど調査団の連中が帰ってきたところだった。

「苦勞さん。ところで今夜はどうするんだ」

宮田が声をかける。今日はプロジェクトのメンバーとは別行動で、調査団の四人だけで行動することになっている。

「どこがいいかな。団長のご推薦は」

今井が言う。

「どうせならインドネシアめしがいだろう」

一同、黙つてうなづく。

「それならパダンはどうだい」

「何ですか、それ……」

森口がいぶかしげに聞く。

「スマトラはミナンカバウ族の民族料理さ。肉や魚をいろいろなスパイスで煮込んだものだ。うまいぞ」

「またの名を、スマトラ・カレーと言う」

ガイドブックの今井が茶化する。

「何だ、カレーですか」

「いや、カレーは日本料理だ。こちらはちゃんとしたスマトラ料理。混同されちゃ迷惑だよ」

「すいません。何しろ、こつちに来てから日本食を食つてないもんで……」

「そろそろ日本食が恋しくなってきたか」

「いえ、せっかくの機会ですから、珍しいもの食べとかなきゃ」

「はい、それではシャワーを浴びて、一時間後にロビー集合」
相沢が仕切った。

宮田らはジャカルタ・プラザのパダン料理店「ミナン」に入り、細長いテーブルを囲む。

宮田が、近寄ってきた店員に何か言うのと、彼は奥に引つ込んだ。

「えらく簡単な注文でしたが、何て言つたんですか。後学のため

日本森林学会からのごあいさつ

日本森林学会 会長 桜井尚武

新年おめでとうございます。日本林学会は、森林に関する新しい要請に^{こた}えるため、従来の森林・林業に関する研究に加えて、森林の有する多面的機能の解明研究やその発揮に関する開発研究を強化し、成果を広く国民や世界に向けて発信するために、2005年1月1日に日本森林学会と改称しました。英語名も The Japanese Forestry Society から The Japanese Forest Society とします。

明治以前から1960年代までの長い間、木材生産が日本の重要な

産業であり、それを支える技術・研究として林学が活躍してきました。しかし、経済大国になった結果、一次産業が落ち込んで、木材自給率は20%を割り込む状態が続いています。内閣府の行った「世論調査」によると、国民が森林に期待するものは、①災害防止、②温暖化防止、③水資源かん養、④大気浄化と続き、木材生産、林産物生産は、最も期待が低いものとなっています。日本林学会は従来から、林業を含めた森林の多面的な機能に関する研究を行ってきま

した。林業は依然日本国にとって重要な活動ですが、森林の有するそのほかの多面的な機能にも重点を置いた研究を行っていることを、今回の改名で明瞭にしました。

温暖化の緩和に果たす森林の役割の大きいことは、広く知られるようになってきました。身近に森林があることの価値も広く認識されています。さらに、森林の価値は、身近にある森林だけでなく、地球規模の広域にわたる森林が総体で果たしている、だから遠方や他国の森林に過剰な負荷をかける

本の紹介

北川勝弘 著

山と森への渡り鳥

発行所：(株)ウインかもがわ
発売元：(株)かもがわ出版
〒602-8119 京都市上京区堀川通出水西入
TEL 075-432-2868 FAX 075-432-2869
2004年10月発行 四六判, 175p
定価：本体1,200円＋税
ISBN4-87699-836-1 C0095

ワンダーフォーゲル（渡り鳥）部に熱を上げていた著者は、「北の国から」の舞台である富良野の麓郷に近い「西瓜峠」でスイカを食べた。そのみずみずしい甘さは彼を林学専攻に結び付けた。そして、富良野演習林で「林道網の配置」をテーマとした卒業論文に取り組む縁となった。

この単純な動機が、その後の研究者・教育者としての40年間にわたる青春に道筋をつけたと言える。そして、山と森とをフィールドとして多くの学生を育てることができた。なんと恵まれた人生であろうか。その後の華々しい活躍と熱い思いに満ちあふれた青春物語がこの本である。

しかし、過去の懐古談ではない。1996年ごろから現在までに、著者が二度目の「大学卒業」に備えて書き留めてきた既往の報告をまとめたものである。1章「森林利用学の徒、森をゆく」は専門分野の研究の周辺で起こった学生、友人、先輩との交流について、心が温まる情況が生き生きとして描かれている。林業機械や林道などハードのことよりも山村の人々の安らぎと人情の^{ぬく}もりとに満ちてい



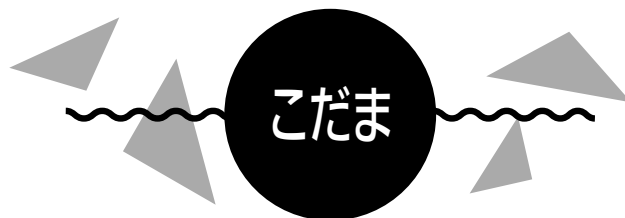
ことは、結局は自分の損になるという事実を知ってもらう必要があります。健全な森林を持続的に利用して、森林が役に立つことを実際に認識し続けないと、結局は無用なものとして破壊されてしまうという、これまでに繰り返されてきた事実を、日本森林学会は研究成果を発信しながら、世に伝え続けます。

る。Ⅱ章「世界の森にふれる旅」ではカナダ北極海での化石林の発掘やアマゾン熱帯林の保全で著者のエネルギーが大いに発揮される。4,500 万年前には温暖であった北極に残された化石木や樹木のミイラを調べる国際隊での暮らしと自然の描写には、ワクワクするものがある。Ⅲ章「ふるさと森から」は愛知万博や里山保全など、身近な問題を扱っている。

いずれの話題も実におもしろい。林学を志した読者の心の中に潜んでいるある種の憧れを、代わって実現してくれるような気持ちになる。ましてや調査に実際に参加した学生は、この万年青年の先生から大きなエネルギーを得たに違いないと思う。幸せな限りである。

西瓜を食べた勢いで大学の先生になり、山と森を駆け巡ってきた万年青年のエッセイ集である。そこには大らかな人間の世界が繰り広げられている。

(日本大学生物資源科学部
教授／木平勇吉)



林学と林産学の運命は？

近ごろ、大学の学科や講座名から林学や林産学が消えつつあるようです。多くは森林科学かそれに近い名称になっているようですが、林業や林産業、木材を直接連想させるような名称は極めて少なくなっています。確かに、最近の林業や林産業は不振ですが、学問や研究が不振かというところでもなく、今でも国内だけで何千人という研究者がいます。しかし、学生たちには林学や林産学というやや古風な名が気に入られていないようで、学生募集の面から見ても、名称変更は致し方のないところのようです。

ところで話は変わりますが、『リスク』という本によると、今流行の品質管理の確率論や統計学は、昔の学者兼貴族のような連中が、サイコロ賭博などで勝ちたくて研究したのが始まりだそうです。言うなれば、賭博必勝学が統計学に変貌したことになります。同様に、錬金術が化学を生み出した例もよく知られています。もうからないような学問は衰退していくのですが、賭博や錬金術がもうからないのに、統計学などと名前を変えながら生き残ってきた理由は、それ以外の所で大いに発展してきたためでしょう。では、林学と林産学は、名前を変えたとしても中味や発展性に違いはあるのでしょうか？ 統計学や化学とは逆を行っているようにも見えますね。

私が危惧するのは、林学と林産学の『名』が消えることによって、他分野へのプラス効果どころではなく、自身の基本すら忘れ去られてしまいそうな気がする点です。研究者には論文が書きにくいので、樹木や木材に材料や成果の出口を求めることをいやがる人がいたり、木を伐るのは悪いことだと思い込んでいる子どもたちがいたりすることは否定できません。『学』が消えることは、『業』のほうで誤解されがちな、木の伐採や利用が悪であるというようなマイナスのイメージを、ますます加速させることにはなりませんかね？

賭博で勝ちたいという怪しげではあるが強い願望は、皮肉なことに長い間、統計学や確率論の発展の原動力になってきたようです。しかし、われわれには、賭博で勝つのよりはよほど重要な人類に課せられた命題、豊かな生活と豊かな地球を守るという使命があるのですから、林業と林産業、そして林学と林産学を古くさいとか人気がないとか否定的にとらえるのではなく、もうしばらく背負っていてもいいのではないのでしょうか。

(かわ)

(この欄は編集委員が担当しています)

(独)森林総合研究所 森林管理研究領域長 中北 理

枯れた松を見て「松くい虫」と言います。しかし、実はそのような生物はいません。今から百年ほど前に長崎に入り込み、以来、日本各地の松という松を赤く枯らしている原因が、マツノマダラカミキリを媒介者にしたマツノザイセンチュウであることが、昭和46年に明らかにされたのです。それ以来、防除の取り組みがされているのですが、いまだ多くの松林が消失しているのです。

小林一三教授(秋田県立大学)の案内で秋田市南部を訪ねました。日本海に面した羽越本線と国道7号線が併走している所です。一瞬、山火事跡地かと思うほど、すでに幹が黒ずんだり樹皮が朽ち落ちて白い幹となっています。本来なら、松林で見えないはずの青い海や砂浜、打ち寄せる波の汀線まできれいに見通せるのです(写真参照)。松枯れを気にしなければ、風光明媚な印象をも受けてしまいます。振り返って山側を見ると、山肌前面を覆っていた松がすべて枯れ、針かツマ楊枝

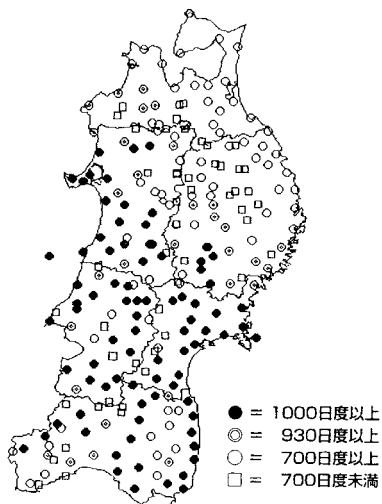
を刺したようになり、徐々に消えかかろうとしています。すでに松が消えた地域で育った子どもたちには、かつてそこが一面松林であったことなど知るすべもなく、その子どもたちはもう大人です。今、被害の最前線は秋田県北の能代^{のしろ}まで達しており、東北全体では有効積算温量1,000日度とほぼ一致しているという(図参照)。温暖化が進めば日本の松が消える……。鳥肌が立ちます。

空中散布以外の松くい虫防除方法としては、マツノマダラカミキリが羽化する直前の樹木を見つけ、枝葉を含め、伐倒焼却処分することが最も効果的、との小林教授談。このような樹木を早期に、かつ、効果的に見つけることはできないかと、コダック社と共立航空社の協力を得て、空中写真撮影を行うことになりました。海岸マツは樹冠径も小さく、葉も針葉でスカスカだし、単木単位で判読することは容易なことではありません。(続く)

(なかきた おさむ)



▲現地写真

▲東北6県での有効積算温量の分布図
(2000, 五十嵐正俊)

統計に見る
日本の林業

平成 15 年の木材需給状況

平成 15 年のわが国の木材総需要量は、8,886 万 8 千 m^3 で、前年に比べて 89 万 4 千 m^3 減少した。

木材総需要量の 98% は製材用材やパルプ・チップ用材等の用材である。残りは 0.7% がしいたけ原木で 63 万 4 千 m^3 、1.2% が薪炭材で 105 万 m^3 となっている。

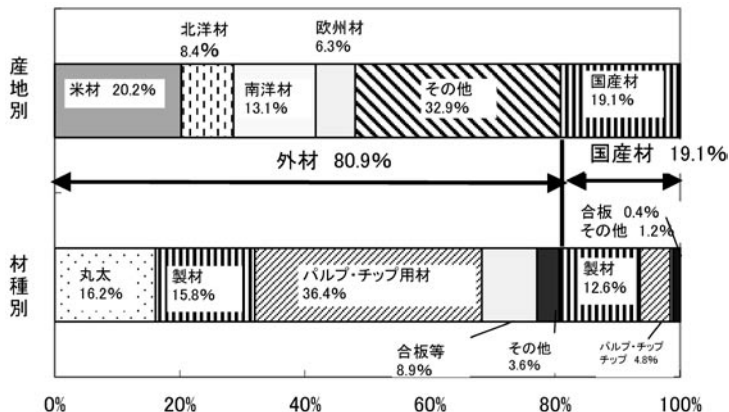
木材総需要量から、しいたけ原木、薪炭材需要量を除いたわが国の用材需要量は、昭和 48 年の 1 億 1,758 万 m^3 をピークに、一時期の減少を挟み、平成元年以降、1 億 1 千万 m^3 程度の水準で推移していたものの、平成 10 年以降

は 9 千万～1 億 m^3 程度の水準まで低下した。平成 13 年以降になると、住宅着工戸数の減少に伴い製材用材消費量がさらに減少したこと、紙消費量の減少と古紙利用率の向上によりパルプ・チップ用材需要も減少したことから、用材消費量の減少がさらに顕著となっている。平成 14 年には、用材消費量は昭和 42 年以来 35 年ぶりに 9 千万 m^3 を下回る水準となり、平成 15 年は、それをさらに 94 万 1 千 m^3 下回る 8,718 万 4 千 m^3 となっている。

平成 15 年は住宅着工戸数は増

加したが、パルプ・チップ用材の需要が解体材や廃材等の利用により減少したこと、合板の主要輸入国であるインドネシアの新 JAS 認定が遅れ、合板の供給量が制約を受けたことから需要量の減少が進んだ。

なお、わが国の用材自給率は長期的に低下傾向が続いていたが、平成 15 年には用材の輸入量が 101 万 4 千 m^3 低下し、国内生産量が 7 万 3 千 m^3 増加したことから、0.3 ポイントと 15 年ぶりにわずかながら増加し、18.5% となった。



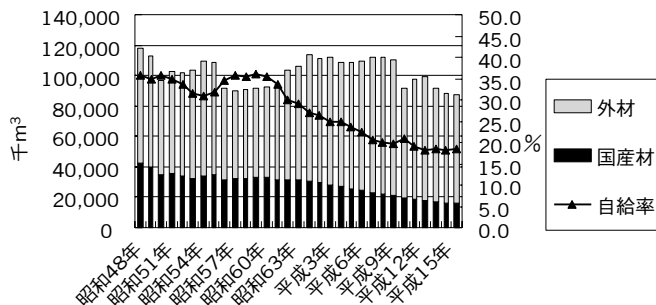
◀図① 平成15年 木材需給状況

資料：財務省「貿易統計」、林野庁「木材需給表」

注：材種別のその他は、しいたけ原木、薪炭材のほか、構造用集成材、再生木材等のその他用材を含む。

▶図② 用材の木材自給率

資料：林野庁「木材需給表」



●誌上教材研究 その7

小学校教師による、小5社会科「森林資源」の教材研究—1枚の写真を通して

里山を未来に伝える

作成：吉田 彰子 (よしだ あきこ／兵庫県佐用郡佐用町立江川小学校 教諭)

寸評：山下 宏文 (やました ひろぶみ／京都教育大学 教授)*



▲3年前に子どもたちも伐採を手伝った里山

「道路端の山の斜面です。後ろのほうの木は高く、手前が低いのがわかりますね。どうしてだと思いませんか。

1960年代までの里山では、雑木林から薪や柴、炭となるクヌギ・コナラなどを定期的に伐っていました。草や落ち葉は、水田や畑の堆肥、あるいは、牛や馬の餌として使われていました。しかし、人々

の生活の変化に伴い、雑木林は放置されることとなりました。

3年前、山の木の葉が落ち、うっすらと雪の積もった1月末、当時5年生の子どもたちも手伝ってこの山の木を伐ったのです。そして20mほど先の炭焼き小屋まで運びました。1mほどの長さに切りそろえ、太いものは薪割りで割っておきます。こうして山の木々は、炭に利用されたのです。

それから1年10ヶ月後、山は切り株から、あるいは、落ちたタネから発芽し、森

へと再生してきました。大きく育ちすぎた木は、伐り出すのも難しく、台風や雪で折れることにもなります。雑木林は、定期的に伐ることによって、多様な樹種や生物が共存する生態系を形づくるのです。私たちに必要なのは、再生する森から収穫された木材を使うことなのです。」

○意図(吉田)：「緑を守ろう」「山を守ろう」「自然を守ろう」などの言葉を目にし耳にすることは多いが、子どもたちにとって、実感の伴わないスローガンでしかないのではないだろうか。かつて雑木林の伐採は、何世代にもわたって利用できるように工夫した方法が取られ、地域の知恵や技術として伝承されてきた。しかし今、雑木林は必要な手入れをされずに放置されている。この学習を通して、私たちの身近な里山の様子を知り、私たちは今後どのようにかわっていけばよいのかについて考え、里山を守ろうとする実践的態度を育てたい。

○寸評(山下)：前回(11月号)に引き続き「里山」に関する写真教材である。これまでの社会科では、里山への着目があまりなかった。しかし、京都議定書の発効や環境教育推進法の施行といった社会的背景を踏まえると、森林資源の扱いにおいて「里山」をどのように扱うかは重要な課題である。これまでの「国土保全」や「水源かん養」とともに、「温暖化防止」の働きにも注目する必要性が生じてくると思われるが、そうすると「里山」へのまなざしも変化することだろう。本教材は、「里山」の正しいとらえ方を子どもに促すよい教材である。

* 〒612-8522 京都市伏見区深草藤森町1 Tel 075-644-8219 (直通)

研究報告 No.33

2003 年 長崎県総合農林試験場

〒854-0063 諫早市貝津町 3118 (林業部)

Tel 0957-26-3330 Fax 0957-26-9197

□雲仙普賢岳火山性荒廃地における植生導入方法
野崎美和

研究報告 第 16 号

2004 年 3 月 三重県科学技術振興センター

〒515-2602 一志郡白山町二本木 3769-1 (林業研究部)

Tel 059-262-0110 Fax 059-262-0960

□爆砕処理材を用いた木質ボードの開発
中山伸吾・岸 久雄
□担子菌由来物質による生活習慣病予防に関する研究 (第 1 報)
坂倉 元・西井孝文・
苔庵泰志・古市幸生・久松 真

自然環境保全センター報告 第 1 号

2004 年 3 月 神奈川県自然環境保全センター

〒243-0121 厚木市七沢 657 (研究部)

Tel 046-248-0321 Fax 046-247-7545

《報告》

□大倉尾根「花立植樹」のモニタリング結果
倉野 修
□神奈川県における製材所廃材の実態と燃料化の方向性
松村正治・中川重年
《速報》
□平成 14 年度ニホンジカ (*Cervus nippon*) 生息密度調査結果
永田幸志
□丹沢山地新産のシダ植物ウスイハナワラビー
田村 淳・金井和子・佐々木あや子・
中山博子・山本絢子

《資料》

□神奈川県産樹木 15 種のバイオマス燃料としての特性評価
中川重年・松村正治
□ジベレリン生合成阻害剤の枝注入処理によるスギの着花抑制
齊藤史嗣・西川浩巳・遠藤良太・小山泰弘
□伏工施工地における地温変動の観測結果
藤澤示弘・石渡和夫・斎藤俊一
□「自然ふれあい施設」のソフト面に関するアンケート調査
青木雄司
《特別寄稿》

□「丹沢再生」と丹沢大山総合調査

羽山伸一

研究報告 第 41 号

平成 16 年 3 月 鳥取県林業試験場

〒680-1203 八頭郡河原町大字稲常 113

Tel 0858-85-2511 Fax 0858-85-2512

《論文》

□鳥取県における松くい虫被害跡地の実態
矢部 浩・谷口紳二・前田雄一
□植栽から 7 成長期を経過したブナの残存と誤伐被害の実態
前田雄一
□サビマダラオオホソカタムシのマツノマダラカミキリへの捕食寄生能力
井上牧雄
《短報》
□樹皮マルチ敷設が雑草発生に及ぼす効果
北村直也・大平智恵子・川上敬介・松島義朗

研究報告 第 33 号

2004 年 3 月 岐阜県森林科学研究所

〒501-3714 美濃市曾代 1128-1

Tel 0575-33-2585 Fax 0575-33-2584

《論文》

□除伐後 6 年を経過した落葉広葉樹林における除伐の効果
横井秀一
□17 年生クリ人工林における冠雪害と林木の大きさ、形状、施業歴との関係
横井秀一
□適潤性褐色森林土壌における壮齡アカマツ人工林の炭素貯留量
渡邊仁志・茂木靖和・大洞智宏・中川 一
□組織培養によるハナノキのクローン増殖
茂木靖和・坂井至通
□アロザイム分析による岐阜県内のホオノキ集団の遺伝的変異
中島美幸・横井秀一
□シデコブシとタムシバの交雑および自家和合性
小枝 剛・中島美幸・坂井至通
《資料》
□豪雪地帯のスギ人工林に由来する壮齡スギ・ミズナラ混交林の林分構造と成立過程
横井秀一・山口 清
□モクレン科植物 (シデコブシ, コブシ, タムシバ) の葉組織を用いた DNA 抽出法の検討
中島美幸・坂井至通

★ここに紹介する資料は市販されていないものです。必要な方は発行所へお問い合わせくださるようお願いいたします。

□平成 16 年度九州木材業振興対策協議会シンポジウム（1 月 20 日） 主催：九州木材業振興対策協議会（事務局：佐賀県生産振興部林業課内 佐賀市城内 1-1-59 Tel 0952-25-7133） 会場：熊本市総合体育館・青年館（熊本市出水 2-7-1） 内容：スギ集成材を巡る諸問題を多角的に検討し、九州における森林・林業・林産業の木材需給の振興のあり方を考える。

□第 5 回全国中学生「創造ものづくり教育フェア」（1 月 22～23 日） 主催：全日本中学校技術・家庭科研究会（東京都中央区東日本橋 1-10-1 Tel 03-3851-4074） 会場：国立オリンピック記念青少年総合センター（東京都渋谷区代々木） 内容：全国の中学生から、工夫・創造して製作した作品を収集して、発表会を行い表彰する。

□(社)日本植木協会創立 35 周年記念全国大会（1 月 25 日） 主催：(社)日本植木協会（東京都港区赤坂 6-4-22 三沖ビル 3 階 Tel 03-3586-7361） 会場：ホテルイースト 21 東京（東京都江東区東陽 6-3-3） 内容：(社)日本植木協会創立 35 周年を記念した全国大会。式典・植樹等を行う。

□森林・木質資源利用先端技術推進協議会シンポジウム「どこまで進む！ 木材利用」（2 月 25 日） 主催：森林・木質資源利用先端技術推進協議会（東京都中央区八丁堀 3-5-8 京橋第 2 長岡ビル 7F Tel 03-3206-3046） 会場：木材会館（東京都江東区深川 2-5-11） 内容：将来の木材産業を環境と技術面から大きくとらえ、新たな視点から今後の展開を考える。

〈日本森林技術協会催し等の募集のお知らせ〉 [催しの名称が変わりました]

当協会では、森林・林業にかかわる技術の向上・普及を図るべく、毎年次の催し等を開催し、審査・表彰等を行っています。募集が始まっているものもあり、各支部におかれましては推薦等ご準備いただければ幸いです。 照会等は、当協会普及部まで。

第 51 回 《森林技術賞》

◇所属支部長推薦 [締切：平成 17 年 3 月 31 日（予定）]

森林・林業にかかわる技術の向上に貢献し、森林・林業振興に多大な業績を上げられた方に贈られます。本賞は、半世紀近くの歴史を重ね、森林・林業界を代表する賞の一つとなっています。

第 51 回 《森林技術コンテスト》

◇所属支部長推薦 [締切：平成 17 年 4 月 20 日（予定）]

わが国森林・林業の第一線で実行・指導に従事されている技術者の、業務推進の中で得られた成果や体験等の発表の場として本コンテストを開催しています。

第 16 回 《学生森林技術研究論文コンテスト》

◇大学支部長推薦 [締切：平成 17 年 3 月 15 日（予定）]

森林・林業にかかわる技術の研究推進と若い森林技術者の育成を図るため大学学部学生を対象として、森林・林業に関する論文（政策提言も含む）を募集しています。

第 9 回 《日林協学術研究奨励金》助成テーマの募集（募集中!!）

詳細は、本会総務部（☎ 03-3261-5283）までお問い合わせください。

本号 p.30 に概要記載。

[締切：平成 17 年 2 月末日（必着）]

第 52 回 《森林・林業写真コンクール》（作品募集中!!）

募集要綱は、本号表 3 ページ（裏表紙前）に記載。[締切：平成 17 年 2 月末日（消印有効）]

●復刻『北支那の林業概観』

昨年の11月末、大空社からアジア学叢書124として、『満蒙の森林及林業』『北支那の林業概観』が復刻されました。前者は帝国森林会編であり、後者は山内倭文夫・天野一郎共著で、昭和15年10月に本会の前身＝興林会から発行されたものです。広告や附図の類も忠実に復刻する方針のため、特に後者の附図（このてかしは、びやくしん、しもにどろ、もにりやまならし、やなぎ、にれ、にせあかしあ（以上原文ママ）の樹幹解析図）は貴重な資料だと思われます。

アジア学叢書は、アジア全般にわたる文献・資料を広く厳選、蒐集し「アジア学」研究に資するとともに、貴重な資料として継承することをねらいとしています。その第16回配本が「産業・資源編」で、上記図書を含む11巻が発売されました。林業関係では、『朝鮮林野調査事業報告』（叢書123）、『台湾林業史』（叢書125）、『南洋の林業』（叢書126）なども含まれています。

【問合せ先】大空社 〒115-0044 東京都北区赤羽南2-6-7 Tel 03-3902-2731（代表）ホームページは、「大空社」で簡単に検索できます。

●緑のある町づくりー桜新町

東京都世田谷区の桜新町では、NPO法人えこ

ひろば、本誌でもご登場いただいた古藤田香代子さん、長野県朝日村、東京都などの協力を得ながら、「みどりのまちづくり」活動を進めています。商店街は、東急田園都市線の桜新町駅を中心にした「駅前通り」と、それにT字状に直交する形で長谷川町子美術館に至る「サザエさん通り」に区分でき、磯野家の面々がそこかしこで笑顔を振りまっています。その面々に負けじと目につくのが、切り株を利用したエコポット、半割りにした樹皮付き小径材を活用したリメイクプランター、広葉樹の小枝を組んだプランターや柵、そして風合い満点のベンチなどです。

桜新町商店街振興組合理事の三留恵子さんによると、レジ袋削減作戦、生ゴミのリサイクル作戦など、商店街や町のエコ活動を進める中から人の輪、活動の内容が広がっているとのこと。

うかがった当日は一種の売り出し祭り。おかみさんと思しき方々が忙しく行きつ戻りつ、「あっ、古藤田先生、おはよう！」「〇屋さん、これどうしよう」「こうしちゃおうよ」と元気いっぱい、事があつという間に進んでいくのです。そんなおかみさん方が、みんなサザエさんに見えました。おかみさんパワーは凄いです。もの凄いエコパワーを秘めた木材とタッグを組めば最強無敵。ヤマもマチもいっしょに元気になりましょう。

（普及部編集担当／吉田 功）

▼三留さん



▶朝日村も売り出し祭りに出店（ベンチ、家具、小物など）

◀WELCOME



◀かわいく…

▶焼魚をお待ちの間、ベンチにおかけください



謹賀新年 ————— 平成 17 年元旦 ————— 社団法人 日本森林技術協会

理 事 長 根橋達三 専務理事 鈴木宏治 常務理事 喜多 弘

理 事	秋 山 英 男	有 馬 孝 禮	池谷キワ子	池 山 克 宏	磯 部 孝 雄	太 田 猛 彦
	上 村 行 生	神 田 憲 二	木 平 勇 吉	小 林 洋 司	阪 元 兵 三	佐々木恵彦
	大 松 稔	千 葉 行 雄	中 山 義 治	萩 原 宏	廣 居 忠 量	真 柴 孝 司
	増田慎太郎	松 本 健	的 場 紀 壹	三島喜八郎	箕 輪 光 博	宮 崎 宣 光
	森 田 稻 子	谷田貝光克	山 田 勇	由 井 正 敏	中 易 紘 一	小 原 忠 夫
	本 山 芳 裕					

監 事 林 久 晴 金 谷 紀 行

顧 問 大 貴 仁 人 三 澤 毅 福 森 友 久 鈴 木 郁 雄 職 員 一 同
坂 口 勝 美 松 井 光 瑤 小 林 富 士 雄 小 島 俊 吉

編集委員のご紹介

本年もよろしくお願い申し上げます

●本誌の企画・編集に日ごろから多くのご示唆・ご教示を賜っております編集委員の方々をご紹介します。
【五十音順、敬称略】金指あや子（森林総合研究所）、茂田和彦（国土緑化推進機構）、杉浦孝蔵（東京農業大学名誉教授）、平川泰彦（森林総合研究所）、福田健二（東京大学）、市村邦之（東京都）、松本哲生（日本製紙）、松本光朗（森林総合研究所）。また、林野庁からはオブザーバーとして、早川雄司（木材課）、永見 章（計画課）、長崎屋圭太（治山課）、米山忠幸（整備課）、飯干好徳（研究普及課）、草深和博（業務課）の皆様にご協力をいただいております。なお、編集スタッフは、福井昭一郎、村岡哲而、吉田 功、花岡純子です。

林業技士

スクーリング研修を実施しました

- 森林評価部門：平成 16 年 11 月 15～18 日、於プラザエフ、合田裕志氏（関東森林管理局）ほか 4 名を講師として実施。受講者 31 名。
- 森林土木部門：平成 16 年 11 月 29 日～12 月 2 日、於プラザエフ、陶山正憲氏（静岡大学）ほか 6 名を講師として実施。受講者 36 名。
- 林業経営部門：平成 16 年 12 月 13～16 日、於プラザエフ、竹内郁雄氏（鹿児島大学）ほか 8 名を講師として実施。受講者 148 名。

協会のうごき

◎海外出張（派遣）

11/28～12/26、渡邊調査役、カンボジア国研修計画策定調査、同国。

12/5～20、野仲専門技師、中国黄河中流域保全林造成計画、同国。

12/13～24、小原理事、増井上席技師、水品主任研究員、セネガルマングローブ調査、同国。

◎情報技術部関係業務

11/12、於スクワール麹町、森林資源調査データ解析事業第 2 回調査委員会。

◎地球環境部関係業務

12/9、於本会、「森林資源調査

データ解析事業－森林資源データの分析・利用に関する調査」第 2 回委員会。

◎番町クラブ 12 月例会

12/16、於本会、ビデオ上映および会員による懇親会を行った。

森 林 技 術 第 754 号 平成 17 年 1 月 10 日 発行

編集発行人 根 橋 達 三 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 ◎

〒 102-0085 東京都千代田区六番町 7 TEL 03 (3261) 5 2 8 1(代)

振替 00130-8-60448 番 FAX 03 (3261) 5 3 9 3(代)

【URL】<http://www.jafta.or.jp>

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〕

読みつかれて20年、待望の21世紀新版(3訂版)。

3学期こそ——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 03-3261-3044

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL 03-3261-6969
(社)日本森林技術協会普及部販売担当 まで

空中写真単価表(林野撮影分)

(社)日本森林技術協会 〒102-0085 東京都千代田区六番町7

Tel 03-3261-6952 Fax 03-3261-3044 (担当:空中写真室)

空中写真の種類	縮 尺	単 価	備 考
密着写真	約1/16,000または 約1/20,000	1,095円	23×23cmまたは18×18cm
密着カラー写真	〃	3,675円	〃
ポジフィルム	〃	2,910円	〃
引伸写真 46×46cm	約1/8,000または 約1/10,000	2,535円	2倍または2.5倍伸ばし写真
引伸カラー写真 46×46cm	〃	7,475円	〃
引伸写真 73.6×73.6cm	約1/5,000	5,770円	3.2倍または4倍伸ばし写真
引伸写真 92×92cm	約1/4,000	6,310円	4倍または5倍伸ばし写真
縮小標定図	1/100,000	760円	撮影コース、写真番号等を地形図に表示したもの
空中写真撮影一覧図	1/1,200,000	4,410円	B全判12色刷り
その他	上表にない縮尺の引伸ばし・部分引伸ばし写真等の単価は別途定められています。		

注:①林野庁で平成7年2月に定められた単価で、消費税を含みます。②送料は地域および枚数により、実費を申し受けます。③空中写真交付申込書の受付は、毎週火曜日の正午が締切りです。④お申込みの際は写真の種類(大きさ)、撮影地区指定番号、コース番号、写真番号、必要枚数を明記してください。⑤交付申込書は、当協会ホームページからダウンロードできます(<http://www.jafta.or.jp>)。

安全、そして人と自然の調和を目指して。

巾広い適用害獣

ノウサギ、カモシカ、そしてシカに忌避効果が認められた初めての散布タイプです。

散布が簡単

これまでに無いゾル剤で、シカ、ノウサギの樹幹部分の皮剥ぎ被害にも予防散布が行えます。

長い効果

薬液は素早く乾燥し、降雨による流亡がなく、食害を長期にわたって防止します。

安全性

有効成分のジラムは、殺菌剤として長年使用されてきた低毒性薬剤で普通物です。

ニホンジカ

ノウサギ

カモシカ

野生草食獣食害忌避剤

農林水産省登録17911号

ユニファ[®]水和剤

造林木を野生動物の食害から守る

販売 **DDS 大同商事株式会社**

製造  **株式会社日本クリーンアンドガーデン**

本社/〒105-0013 東京都港区浜松町1丁目10番8号(野田ビル)

東京 本社 ☎03(5470)8491 FAX03(5470)8495/大阪 ☎06(6231)2819/九州 ☎092(761)1134/札幌 ☎011(631)8820

カタログのご請求は、上記住所へどうぞ。

Kanebo
The Lifestyle Company

トウモロコシから生まれた繊維で作りました



幼齢木の枝葉・樹皮食害に

ラクトロン[®]

幼齢木ネット

軽量で運搬・設置が実に簡単
通気性があるので蒸れない
風雪に強い

製造元 **カネボウ合繊株式会社**

販売元 **東エコーセン株式会社**

*まずはお試しください。試供品配布中
詳しくは下記の東エコーセン株産業資材グループへ

〒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

e-mail: forest-k@tokokosen.co.jp



<http://www.tokokosen.co.jp> <写真>群馬県六合村:トチノキ

TOKKOSEN

主催：(社)日本森林技術協会 後援：林野庁

第52回 森林・林業写真コンクール作品募集要綱

●今回から「募集」の「部門分け」を廃します。 ●応募点数の変更にご注意ください（募集規定参照）。

●**募集テーマ**：林業活動・森林景観・森林生態・木材の利用・山岳景観・農山村・里山・森林ボランティア活動・森林環境教育・森林レクリエーション・森林イベント・海外林業協力など、森林・林業に関する作品。

●**募集規定**：作品＝1枚写真（四つ切りまたはワイド四つ切り。組写真は不可）。デジタル写真は、A4判にプリントアウトしたものに限る。 **応募資格**＝作品は自作に限る。応募者は職業写真家でないこと。 **応募点数**＝(社)日本森林技術協会会員の場合は制限しません。非会員は2点以内としてください。 **応募票の貼付**＝作品の裏面に、以下の記載事項を明記した応募票を貼付してください。①本会会員・非会員の別、②題名、③撮影者（郵便番号、住所、氏名、年齢、職業、電話番号）、④撮影場所、⑤撮影年月日、⑥撮影データ（カメラ・絞り・シャッタースピード・レンズ等。特にあれば、デジタル処理の有無と処理方法）、⑦作品の内容説明。 **注意事項**＝①応募作品は合成写真でないこと、②他の写真コンクールに応募した写真ではないこと、③労働安全に関する法令に定める安全基準に適合するものであること。例えば、伐木作業等で保護帽を着用していない作品などは入選の対象外となる。④応募作品は返却しない。

●**募集期間**：平成16年9月1日～平成17年2

月末日（当日消印有効）。

●**送り先**：〒102-0085 東京都千代田区六番町7(社)日本森林技術協会 普及部 森林・林業写真コンクール係 Tel 03-3261-6968, Fax 03-3265-6707, 本会ホームページ <http://www.jafta.or.jp>

●**作品の帰属およびネガ等の提出**：入賞作品の著作権は主催者に属するものとし、作品のネガ等は入賞通知と同時に提出のこと。また、デジタルデータの入賞作品は、データをCDに落としたものを提出のこと。

●**入選者の決定と発表等**：審査は平成17年3月上旬に行い、入選者にはそれぞれ通知する。公表は本誌『森林技術』平成17年4月号（4月10日発行予定号）、ならびに本会ホームページで行う。作品の公開は随時『森林技術』誌上で行う。

●**表彰**：特選（農林水産大臣賞）1点（副賞100,000円）、1席（林野庁長官賞）2点（副賞1点につき30,000円）、2席（日本森林技術協会理事長賞）3点（副賞1点につき20,000円）、佳作15点程度（副賞1点につき5,000円相当図書券）。なお、同一者が2点以上入選した場合、席位は付けるが副賞は高位の1点のみとする。

●**審査員**：三木慶介氏（写真家・全日本山岳写真協会会長）、(社)全国林業改良普及協会編集長殿、(社)日本森林技術協会専務理事。

応募票は以下のコピーでも結構です。

第52回 森林・林業写真コンクール応募票

会員・非会員の別 (√印を付けてください)		<input type="checkbox"/> 会 員 <input type="checkbox"/> 非 会 員		撮 影 年 月 日	平 成 年 月 日	
題 名				撮 影 デ ー タ	カメラ・レンズ	
					絞り、シャッター等	
撮 影 者	氏 名			デジタル処理	有 無	
	住 所	〒□□□□-□□□□		内 容 説 明		
	電 話		FAX			
職 業 ・ 年 齢						
撮 影 場 所						

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

当協会は、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。

【当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. 森林認証審査室を設置し、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

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

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〉

- ・現地審査
- ・結果の判定

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年間です。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

持続可能な森林経営を行っている森林を認証します。

- ・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 (35 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

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。

- ・審査内容 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、森林認証審査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、または森林認証審査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 森林認証審査室

〒102-0085 東京都千代田区六番町 7 ☎ 03-3261-6638 Fax03-3261-3044

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