



本誌は再生紙を
使用しています

林業技術



〈論壇〉 **世界の森林資源はどうなっていくか**
— **森林資源の現状と将来** — ／小林紀之

2001 **11** No.716

森林環境を巡る最近の話題から

炭素吸収源ワークショップ
FSC森林セミナー

測定範囲拡大の新機構

エクスプラン

X-PLAN *New lineup*

高度な測定機能を揃えた



座標/面積/線長・辺長/半径/角度/図心/円中心
三斜面積/放射距離/座標点マーク
等高線法による求積/回転体の体積、表面積、重心



エクスプラン・エフ
X-PLAN F シリーズ

無充電連続使用 **120時間**

用紙サイズに対応する各機種を揃えております。
最大上下測定幅A1サイズ。
(広告写真の460機種はA2用紙をカバーできます)

座標取込みに最適な



座標/面積/線長・辺長
半径/座標点マーク



エクスプラン・エフ・シー
X-PLAN F.C シリーズ

無充電連続使用 **120時間**

面積・線長測定に専用の



面積/線長



エクスプラン・デースリー
X-PLAN dIII シリーズ

無充電連続使用 **100時間**

どこでも いつでも
べんりに使える

レーザータルステーション

LTS-300

ULD-300 (可視レーザ距離計) + TEO-100 (1分度小型セオドライト)

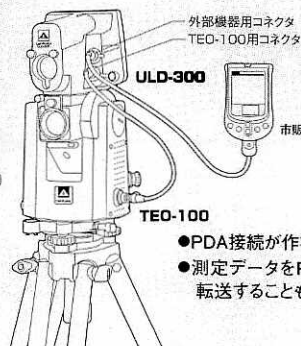
ターゲットをキャッチしやすい

可視赤色レーザ
反射シートで

300mの精密距離測定

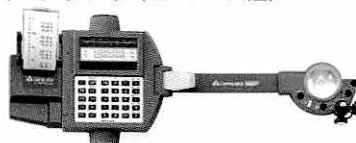
軽量・コンパクト設計

PDAとつなげてデータ処理

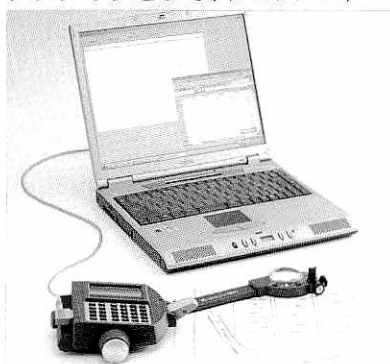


- PDA接続が作業を効率よく処理。
- 測定データをPCへ携帯電話で転送することも可能。

ミニプリンタ (全モデル共通)



デジタイザとして (F/F.Cシリーズ)



- エクスプランとPCをつないで、さまざまな測定システムを構築します。
- 豊富なエクスプランの連動ソフトウェアを用意しています。
- カスタムソフトの制作もお受けいたします。



牛方商会

〒146-0083 東京都大田区千鳥2-12-7
<http://www.ushikata.co.jp>

TEL.03(3758)1111 FAX.03(3756)1045
E-mail:info@ushikata.co.jp

林業技術 ● 目次 ● 11. 2001 No.716

RINGYO GIJUTSU



- 論壇 **世界の森林資源はどうなっていくか**
— 森林資源の現状と将来 小林 紀 之 2

- 森林環境を巡る最近の話題から
国際ワークショップ：『陸域生態系の吸収源機能に関する科学的評価についての研究の現状』から 8
- ＜基調講演三題＞地球規模の気候変動を緩和する生物圏の働き：R.A.セジョー／二酸化炭素削減手法の経済効率：Bo ヘクター／木材製品の炭素勘定：J.フォード・ロバートソン／
＜研究発表五題＞：航空レーザー測距法によるカナダ・シベリア亜寒帯林のバイオマスと葉面積の広域測定：末田達彦・日下部朝子・都築勇人／森林土壌の炭素蓄積と施業による変化：高橋正通／林業統計を利用した炭素蓄積推定手法の改善：松本光朗／建築物中の木材炭素ストック量の評価について：外崎真理雄・恒次祐子／モンスーンアジアを中心とする植林地の炭素固定評価 — クリーン開発メカニズムと関連して：森川 靖 (開催のねらい：天野正博)

- 森林セミナー：消費者が参加する森林保全 「世界の森林保全と自治体の役割」
— FSC森林認証による取り組み、海外の事例と日本の今後24
- グリーン購入法について— 木質系材料：藤塚哲朗／FSCの設立背景、システム、現状等について：マウリシオ・カストロ・シュミッツ／イギリスの自治体による森林認証制度の取り組み状況について：レイチェル・ショットン／シアトル市における持続可能な建築物と認証材：ルシア・アセンズ／高知県における森林認証制度の取り組み状況：橋本大二郎／日本のFSC — 速水林業の認証とその後：速水 亨／四万十源流の町 ゆすはらの林業とFSC森林認証：中越利茂／ディスカッション＝森林認証による森林保全 — 自治体との協力体制について (開会あいさつ：大内照之／閉会あいさつ：弘中義夫)

- 随筆 技術は役に立つのか？～開発援助における技術と社会
第6回 信頼と技術..... 佐 藤 寛 37
- パソコンよるす話＜第8回＞ PCのマザーボードの話 佐 野 真 琴 38

- コラム 浜口哲一の5時からセミナー 8 40 こだま 43
- 統計にみる日本の林業 40 緑のキーワード(ホワイトウッドとレッドウッド) .. 44
- 林政拾遺抄 41 新刊図書紹介 44
- 森林総合研究所 研究成果発表会開催 42 林業関係行事一覧 45
- 本の紹介 42 「森林・林業百科事典」誕生こぼれ話④ 45

- 案内 森林技術セミナー(森林環境部門)受講者の追加募集 13
- 会費の自動引落しについて／第49回森林・林業写真コンクール作品募集中！ 46
- 雑誌「森林航測」のお知らせ／協会のうごき／編集室雑記他 46

＜表紙写真＞ 森の子供たち 第48回森林・林業写真コンクール 3席 佐藤才次郎(東京都在住)撮影 新宿御苑にて。キャノンEOS5.35～105ミリ、F8 オート。自然の中に生息する小さな生き物や落ち葉を集めて観察する校外学習の子どもたち。



1940年生まれ。64年、北海道大学農学部林学科卒、住友林業(株)入社。フィリピン、インドネシア、マレーシア駐在、住宅事業部門勤務を経て、87年、海外第二部長、91年、グリーン環境室長など歴任。2001年6月より現職。現在、日本大学、東京農工大学、愛媛大学非常勤講師兼務。林野庁、環境省の温暖化防止を巡る各種検討委員会の委員を務める。著書、「21世紀の環境企業と森林」など。2000年3月、博士(農学)。

世界の森林資源は どうなっていくか

—森林資源の現状と将来—

● FAOの世界森林資源評価(FRA 2000) —20世紀末の世界の森林はどうなっているか

1) FRA 2000の特徴(注1)：最終版は公刊されていないが、FAO森林委員会報告書およびFAO FRA ホームページを基に見ると、第一に、森林の定義を世界共通にし、世界の森林面積を同じモノサシで調査し取りまとめたこと。第二に、世界の植林面積と同じ定義のもとで調査し、集計したこと。さらには、伐採面積を熱帯地域を中心に調査し、不完全ではあるがデータを示したことである。また、森林管理面積(主として保護林面積)、非木材林産物燃料材についても調査分析している。

2) 森林面積：(1)森林の定義…「森林とは樹冠面積が地表の10%以上を占める0.5ha以上の土地で、農業や土地利用に主に利用されていないものをいう」と定義されている。従来のFAOの森林資源評価では、工業国の森林は樹冠面積が地表の20%以上を占める土地とされ、途上国では10%以上とされていた(注2)。工業国と途上国では異なった定義が用いられていたのが、今回から同一定義となった(注3)。定義には次の追加説明がなされている。森林の樹木は成熟期に最低5mに達していること。人工林で樹冠密度が10%、樹高が5mに達しているものや人為的行為、自然災害で一時的に森林でなくなっても森林に戻ることが期待できる土地は森林に含まれるとしている。プランテーションのゴム園やコルク林は森林に含めている。また、森林には閉鎖林と疎林があるとしている。(2)世界の森林面積…2000年の世界の森林面積は38.7億haである(表①)。FAOがSOFO 1997で発表した1995年の面積34.5億haに比べ約4億ha増えている。また、1990年の森林面積を39.5億haとSOFO 1997の35.1億haから修正している。COFO-2001/INF.5の分析では、2000年の森林面積が約4億ha増えた最大の理由は工業国の森林定義の変更により、樹冠率10~20%の疎林が森林面積に算入されたためとしている。森林面積が大きく増えたのはオーストラリアとロシアで、両国合わせて約2億ha増えたことになる。途上国でも調査データの充実により、モザンビークやケニアのように面積が増えた国もあるとしている。また、ゴムのプランテーションとコルク林の算入も理由に挙げられている(注4)。FRA 2000の地域別森林面積はFRA ホームページのデータ(表①)とCOFO-2001/INF.5のデータがあるが、全面積は前者が38億6,900万ha、後者が38億5,600万haである。本稿でFRA ホームページのデータに準拠しているのは、現時点(9月中旬)では新しく、かつ、より正確と思われるからである(注5)。

3) 森林減少面積：(1)森林減少の定義…FRA 2000では森林減少の定義が工業国と途上国で統一されたこと、およびネット変動・グロス変動の考え方を取り入れたことなどが新しい点である。森林減少とは森林から他の土地利用への変化または、樹冠面積が長期にわたり10%以下に減ることと定義さ

▼表① 地域別森林面積と変化

地 域	陸地面積 百万ha	森林面積2000 百万ha	%	変化1990～2000		森林面積1990 百万ha	変化1990～95 百万ha/年
				百万ha/年	%年		
アフリカ	2,978	650	22	-5.26	-0.8	703	-3.7
アジア	3,085	548	18	-0.36	-0.1	551	-2.9
オセアニア	849	198	23	-0.37	-0.2	201	-0.1
ヨーロッパ	2,260	1,039	46	0.88	0.1	1,030	0.5
北,中米	2,137	549	26	-0.57	-0.1	555	-0.3
南米	1,755	886	51	-3.71	-0.4	923	-4.8
世界合計	13,064	3,869	30	-9.39	-0.2	3,963	-11.3

出典：FAOホームページ，http://www.fao.org/forestry/fo/fra/menu.jspのTable 3.4のデータを基に作成

注：森林面積2000の%は森林率を表す。

▼表② 全森林および天然林のグロス、ネット変化（1990～2000年の年平均，百万ha）

	グロス変化	ネット変化	天然林グロス変化	天然林ネット変化
世界	-13.5	-9.0	-15	-12
熱帯諸国	-13.5	-11.7	-14.5	-13.5
非熱帯諸国	n.s.	+2.7	-0.5	+1.5

n.s.：not significant（微小）

出典：THE GLOBAL FOREST RESOURCES ASSESSMENT 2000, SUMMARY REPORT (COFO-2001/INF.5), FAO, March 2001

森林回復が期待されることが前提となっている。この定義での“長期”とは10年としている。SOFO 1997などに示された従来の定義と比べ，“長期”を10年としたこと，伐採についての記述など，より明確な表現となっている。COFO-2001/INF.5では，森林変化を土地利用の変化との関連でわかりやすく図解している（図①）。(2)森林減少面積…森林減少面積を地域別に示したのが表①，熱帯，非熱帯諸国別をグロス変化，ネット変化で示したのが表②である。ここでは表②を中心に論を進める（注6）。ネット変化面積はすべての森林減少面積（グロス変化）から植林による増加面積を差し引いた面積であり，植林面積には無立木地での天然更新も含まれるとしている。各国からFAOに提出されたデータの集計結果では，1990～2000年の森林減少年平均ネット面積は900万haである。従来のFAOによる推計値は1,130万ha（1990～1995年の平均，1997年発表），1,300万ha（1980～1990年の平均，1995年発表）である。(3)森林減少面積が少なくなった要因…森林減少速度が緩和されてきた要因としてCOFO-2001/INF.5は次の諸点を挙げている。第一の要因は工業国，途上国における植林面積の著しい増加である。現在では世界で年間450万haが植林されているが，1990年代の10年間で3,000万haの人工林が造成されている（年平均300万ha）。第二の要因は放置農地の森林への回帰である。多くの工業国で農業が経済的に成り立たず放置された農地が森林に自然回帰している。過去数十年このプロセスが続いているが，特にロシアを含むCISのいくつかの国では顕著である。第三の要因は，FAOの熱帯地域を対象としたリモートセンシング調査の結果では，熱帯地域で年間100万haが他の土地利用から森林になっていること。特にアジアでの人工林造成が森林減少ネット面積低下に非常に貢献している。(4)商業伐採と森林減少…FAO森林減少面積が伐採面積と混同されることが多い。森林減少の定義の解説では，商業伐採自体は伐採後，森林が更新されるかぎり森林減少の原因とならないとしている。しかしながら，多くの熱帯諸国では林道は農民に新しい農地を拓くのを利することになり，結果として森林から農地への土地利用変化で森林が減少したことになると説明している。

注2：FAOが工業国の森林の樹冠率を10%以上と変えたのは1998年以降とされる。昨年発表されたFRA2000の一環としてまとめられた国連欧州経済委員会(UN-ECE)による2000年の温帯，北方林資源評価(TBFRA2000)で新しい定義を適用した最初の統計と考えられる。

注3：FAOの定義とは別にIPCCなどでこれまで討議されてきたが，温暖化防止条約締約国会議第6回再開会合(COP6ボン会議)で合意された森林の定義の要旨は次のとおりである。成熟期の最低樹高が2～5m，樹冠率が10～30%以上の面積が0.05～1.0ha以上と，FAOの定義に比べ幅のある内容となっている。これらの幅の中で各国が自国の森林の定義を定めることになる。

注4：FAO1999によると1995年の世界のゴム園面積は946万5千haであることから，森林面積増の理由としては大きくない。

注5：例えばアジアの面積はホームページでは5億4,800万ha，COFO-2001/INF.5では5億4,200万haである。この差はCOREAの森林面積が前者が624万8千ha，後者が62万8千haによるもので，前者のほうが正しい。

注6：変化面積の世界合計が表①では-939万ha，表②ネット変化では-900万haと39万haの差がある。この差はオーストラリアの変化面積が，表①の出典(FRAホームページ)では-28万2千ha，表②の出典(COFO-2001/INF.5)ではゼロとなっているのが主因と考えられる。なお，SOFO1997ではオーストラリアの変化は+1万7千haと報告されている。



▲図① 森林変化の関連図

出典：COFO-2001/INF.5 THE GLOBAL FOREST RESOURCES ASSESSMENT 2000, SUMMARY REPORT, p.24, FAO, March 2001

れている。土地利用変化の例として，農業（アグロフォレストリーを含む），牧草地，貯水池，都市域への転換を挙げている。伐採や伐採作業により樹木が除去された地域は森林減少にはならないとしている。ただし，この樹木が除去された地域は長期にわたることなく，造林や天然更新で

森林劣化の定義は，森林の樹冠密度や蓄積が減ることを指すとされている。森林劣化とは，森林が伐採，山火事，風倒などで樹冠密度や蓄積が減った状態を呈することであるが，樹冠密度は10%以上を維持すること。さらに一般的解釈として，森林劣化とは森林の多面的機能からの便

▼表③ 世界の人工林面積

地 域	面積(千ha)
アフリカ	8,036
アジア	115,874
オセアニア	2,848
ヨーロッパ	32,015
北・中米	17,533
南米	10,455
合 計	186,760

出典：COFO-2001/INF. 5
FAO, March 2001

▼表④ 人工林面積上位国

	国 名	面積(千ha)	国 名	面積(千ha)
1	中国	45,083	チリー	2,017
2	インド	32,578	マレーシア	1,750
3	ロシア	17,340	ベトナム	1,711
4	USA	16,238	南アフリカ	1,554
5	日本	10,682	NZ	1,542
6	インドネシア	9,871	オーストラリア	1,043
7	ブラジル	4,982		
8	タイ	4,920		
9	ウクライナ	4,425		
10	イラン	2,284		

▼表⑤ 熱帯43カ国の年間伐採面積 百万ha

地 域	国 数	年間伐採面積
熱帯アフリカ	19	3.3
熱帯アジア・太平洋	10	6.2
熱帯アメリカ	14	1.9
合 計	43	11.4

出典：COFO-2001/INF. 5, FAO, March 2001

出典：COFO-2001/INF. 5 FAO, March 2001
注：左の欄は上位10カ国、右の欄は上位10カ国以外で日本への供給国

益の長期にわたる供給の減少であるとしている。これらの定義とその解説から次のように結論できる。商業伐採はそれ自体、森林減少の要因でなく、森林劣化の要因の一つである。しかしながら商業伐採の跡地が適切に管理されず農民が入り農地への土地利用変化が生じた時点で森林減少となると解釈できる。したがってFRA 2000では統計上、森林減少面積には商業伐採面積(後述)は含まれていない。

4) 森林蓄積、バイオマス量：FRA 2000では森林蓄積と地上バイオマス量を166カ国を対象に調査、推計している。この量は世界の森林の99%が含まれるとしている。調査、分析結果の概要は次のとおりである。森林蓄積は5,000億 m^3 、森林バイオマス量は3,500億トンと推計されている。南米に全世界の3分の1近く分布し、ブラジル一国で18%を占めている。単位面積当たりの量は世界平均で126 m^3/ha 、92トン/haである。地域別には南米172 m^3/ha 、北中米129 m^3/ha 、アフリカ124 m^3/ha 、欧州112 m^3/ha 、アジア99 m^3/ha 、オセアニア73 m^3/ha である。

5) 人工林面積：(1)定義…FRA 2000では、新規植林とは他の土地利用から森林への土地利用変化または、樹冠率を10%以上に増やすことと定義づけられている。再植林とは人為的行為や自然撓乱により樹冠率が一時的に10%以下になった森林を再び元に戻すことと定義している(図①)。人工林とは新規植林、再植林により植栽、播種され造成された植林を指し、外来種または在来種で集約的に管理された植栽地を指すとされている。(2)人工林面積…FAOではSOFO 1999で世界の人工林面積を先進国6,000万ha、途上国5,500万ha、合計1億1,500万haと報告されていた。FRA 2000では1億8,700万haと報告し、約6割がアジアにあり、上位10カ国で8割を占める(表③、表④)。現在450万ha/年植林されているが、1990年代の10年間で年平均300万haの植林が成功している。主要樹種はマツ類20%、ユーカリ10%であるが、対象樹種は増えている。産業用植林48%、非産業用26%、その他26%である。上位10カ国では産業用植林の割合が高く52%である。非産業用植林の割合の高い国々は、タイ76%、インド63%、インドネシア42%、中国17%で、これら4カ国で世界の非産業用植林の75%を占めている。(3)人工林面積の増えた理由…人工林面積はFAOの過去のデータに比べ著しく増えているが、今回のデータと単純に比較することはできないとし、COFO-2001/INF. 5では次の理由を挙げている。第一に定義を統一したこと、従来天然林と人工林が明確に区別されていなかった欧州等の人工林面積を出したことである。第二にゴム林を人工林面積に入れたことである。第三に従来のデータは各国から提出された植林面積に推定生存率(枯死率)を掛け実存植林面積を集計していた。今回は各国ごとの枯死率をより精査し信頼性のある最新データに基づき集計したことである。(4)将来の木質資源としての人工林…人工林1.9億haのうち、1億ha近くが産業用林と考えられ、将来大きな木質資源供給源になると考えられる。年間成長量を10 m^3/ha としても年間10億 m^3 成長することになり、単純比較すれば現在の世界の産業用材消費量15~16億 $m^3/年$ の6割に相当することになる。

6) 森林伐採面積：(1)伐採面積調査目的、方法…持続可能な森林経営の達成は森林の生産力が維持され、長期継続される伐採事業が広く実施されることにかかっているとの認識のもとに、FRA 2000では熱帯地域43カ国を対象に伐採対象面積、年間伐採実施面積の調査、分析を行っている。目的は非持続的伐採を行っている地域を特定し、伐採の熱帯林への影響に関する情報収集の方法を確立することにあるとしている。(2)年間伐採面積…FRA 2000では、伐採計画対象地域を2000年時点の全面積と、

国 名	年間伐採面積
カンボジア	75千ha
インド	3,011
インドネシア	1,840
ラオス	35
マレーシア	520
ミャンマー	411
フィリピン	31
タイ	15
ベトナム	109
PNG	178
合 計	6,225

出典：FAO FRAホームページ
http://www.fao.org/forestry/fo/fraのTable10

年間伐採実施面積で調査している。COFO-2001/INF.5には調査結果の概要と分析がまとめられている。FAO FRA ホームページには各国別のデータがTable 10に出ている。2000年時点の全面積は一部の国のデータしかなく不完全なので、年間伐採面積につき報告の概要を紹介する。COFO-2001/INF.5によれば、熱帯地域43カ国の年間伐採面積は1,140万haと報告されている(注7)。地域別内訳は表⑤に示したが、熱帯アジア・太平洋地域が最も多く、次いで熱帯アフリカ、熱帯アメリカである。なお、この43カ国で世界の熱帯林資源の9割を占めると述べており、表⑤の伐採面積が熱帯林の伐採面積をほぼ示していると言えよう。工業国については、UN-ECEから40カ国につきFAOに報告されているが、伐採量についてのみ報告され、それによると工業国40カ国の年間伐採量は12億m³とされている。熱帯アジア・太平洋地域の各国別2000年の年間伐採量を示したのが表⑥で、FAOで信頼できるデータとしてまとめられた最初のものであろう。しかし、信頼度は国により異なると考えられる。

●木質資源供給源としての世界の森林資源 一木質資源の将来はどうか

1) 温帯、北方林の木材供給可能林(FAWS)：国連欧州経済委員会(UN-ECE)はFAOと共同し昨年、2000年の温帯、北方林資源評価(TBFRA 2000)を発表している。TBFRA 2000によると工業国55カ国の森林、林地面積は25億ha、森林面積は17億haと報告している。森林面積の63%、約11億haが木材供給可能林と分析している。その定義は「木材供給にあたり、法的、経済的又は、特定された環境上の制約に関し、特に影響のない森林」とし、環境上の制約のないことを条件としている。木材供給可能林の森林蓄積は1,337億m³で、年間成長量25.5億m³に対し、伐採量は13.4億m³で成長量の53%にとどまっていると報告している。

2) 木材利用に可能な天然林面積：FAOのSOFO 1999で世界の木材利用に可能な天然林面積を分析している。世界の天然林面積32億2,100万haの50%近い15億6,300万haを木材供給に利用可能な天然林面積としている。この天然林は現時点で法的制限がなく、かつ経済的にも地理的にもアクセス可能な森林としている。なお、森林伐採に際しては環境に調和する伐採方法を適用する必要があるとしている。木材供給に利用できない天然林のうち、現在は運搬、インフラの未整備で利用できない3億6,500万haの天然林は、将来、経済状況の変化や政府による助成策で商業伐採の可能性があるとされている。この天然林は放置しておくとの用途に転用され森林がなくなる可能性が強く、関係諸国は持続可能な森林経営が可能な土地利用計画を策定すべきとしている。FAOが世界の森林を対象にし、木材供給面から分析したのはこれが最初と思われるが、SOFO 1999では、全体の概要のみで詳細は報告されていない。前項のFAWSと整合性があるとすれば、先進国の温帯林、北方林のFAWSが約11億haであるので、途上国の森林(主として熱帯林)の木材供給可能な森林面積は約4億haと推測される。

3) 未開拓な森林資源：世界的に有名な資源問題シンクタンクであるWorld Resources Institute(WRI)は1997年に「THE LAST FRONTIER FORESTS」という報告書を発表した。要旨は次のとおりである。8000年前の森林を「原初の森林」と称し、その面積は62億haと推定される。現在でも「原初の森林」に近い状態を維持し比較的攪乱を受けていない森林を「未開拓な森林」と称し、その面積は13億haで「原初の森林」の約5分の1、現在の森林面積(33億ha)の40%と分析している。未開拓な森林の70%はロシア、カナダ、ブラジルにあり、そのうち50%は北方林である。温帯林にあるのは3%にすぎず、温帯林の未開拓な森林は最も危機的状況にあると警鐘を鳴らしている。また、温帯林、熱帯林にある未開拓な森林の75%は伐採、農業開発や他の人為的活動により脅威にさらされているとしている。この報告書は、環境保護団体に大きな影響を与え、グリーンピースやWWFはこのデータを基に森林保護運動を展開している。この報告書で示している13億haの未開拓な森林は野生生物種の保護など自然保護の面で重視され、木材資源の供給源としては慎重に対応する必要がある。

注7：FRA 2000では商業伐採面積を「REMOVAL」として調査分析し、伐採面積をまとめている。

森林管理分類	産業用材伐採量割合（％）	
	2000年	2050年
オールドグロウス林	22	5
二次林（最小限の管理）	14	10
在来種二次林（管理）	30	10
産業用材（在来種）	24	25
産業用材（早生樹）	10	50

出典：R.A.Sedjo, "unasyuva" vol.52, 2001, FAO

あろう。

4) 木質資源の将来の見通し：R.A.Sedjo は木質資源の将来見通しにつき発表した論文で、50年後には木質資源は主として人工林から供給されようと予測している。Sedjo はまず人類の歴史を振り返り、人類は4000年前に食糧の供給を原始収奪から農耕による収穫に変えたのに、木質資源を自然からあさり続けていることに疑問を呈し、やっと20世紀の後半になり、植えて収穫する動きが始まったと述べている。今後は天然林と一部の二次林からの供給制約により、その動きはさらに強まるとしている。背景としては環境重視による伐採量制限や生産コスト上昇を米国やカナダの具体的事例で説明している。さらに消費者の環境志向による森林認証制度の影響も挙げている。需要面から見ると、世界の産業用材需要は1980年代後半から停滞気味で15～16億m³/年で推移し、50年後には増えても50～75％増と予測している。またSedjoは、産業用材の2050年における供給源別伐採量を予測し、表⑦のようにまとめている。現在の供給源の22％がオールドグロウス林からで、人工林からは34％であるが、50年後には産業用材の人工林からの供給は75％に増え、しかも50％は早生樹になると予測している。一方、オールドグロウス林からの供給は5％に減ると予測している。Sedjoは今後の早生樹植林は亜熱帯地域を中心に増えると考えているが、世界の早生樹による人工林面積は将来2億ha（世界の森林面積の6～7％）に達すると予想している。人工林からの供給増により、天然林からの産業用材供給は一部の特別な材に限られ、大規模天然林経営も木材生産機能を維持しつつ森林認証に適合できると見ている。

●世界銀行の森林政策見直しと新政策

1) 世銀1991年森林政策の見直し：世界銀行は1970年代～80年代にかけ世界の森林政策に大きな影響力を与えるとともに、森林開発や植林事業に多くの融資を実行してきた。1980年代後半からの地球環境保全、熱帯林保全の国際世論の高まりの中で世銀も大きく政策を転換した。その新しい政策を示したのが“The Forest Sector：A World Bank Policy Paper”1991で、わが国では1991森林ペーパーと称されている。このペーパーに示された新しい政策の目的は多目的な取り組みによる熱帯湿潤林の保護と森林面積の拡大である。熱帯林の保全に重点を置いた環境重視の森林政策と言える。世銀は2001年1月、“1991年森林政策とその実施の評価”（1991年森林政策評価と称す。）と題する報告書を発表している。指摘された問題点の要旨は次のとおりである。●政策は保護重視を明確に示したが、実施にあたっての保護と開発の両立に向けての取り組みが不十分であった。●森林減少を招くプロジェクトへの融資は優先しなかった。一方ではリスクを取ることをためらった。●ペーパーで強調している多面的取り組み、国際協力は活発でなかった。●政策の効果はさえないし、政策がもたらす影響の継続性ははっきりしない。

2) 世銀の2001年森林政策：世銀は新しい森林政策を策定し2001年森林ペーパーとして発表するとされているが大幅に遅れ、本年9月中旬現在発表されていない。2001年森林政策は前述の1991年森林政策評価を基に検討されている。“1991年森林政策評価”で提言されている政策修正の要旨は森林政策をもっと現実に合わせて、途上国が世銀融資を受けることに熱意を示すものに修正すること。および、世銀の重点政策である貧困対策と相乗効果を発揮する役割を担うこととしている。そして修正政策の重点課題として次の諸点を挙げている。●木材需要に対する対策（国内市場、熱帯材貿易）一植林推進、熱帯材の環境コスト、森林管理や商業伐採の投融資禁止政策には慎重に対応する。●世銀がNew Global Allianceの一部として推進している持続可能な森林管理面積の目標を2億haにするのは森林保護策として有効で、さらに強化すべきである。一林産物収穫と保護の両立を図りながら推進すること。●森林保護プロジェクトへの融資実施の推進。経済的見返りのない純粋な森林保護への融資の

【参考文献】 小林紀之、21世紀の環境企業と森林、財団法人林業調査会、2000 / COFO-2001 / INF.5, THE GLOBAL FOREST RESOURCES ASSESSMENT 2000, SUMMARY REPORT, FAO, March 2001 / FAO ホームページ <http://www.fao.org/forestry/fofra/menu.jsp> / The State of the World's Forest 1997 及び 1999, FAO 1997, 1999 / 世界森林白書 1997 年版、財団法人国際農業食糧協会 1998 / Forest Resources of Europe, CIS,

実行例は極めて少ないことを考慮して推進する必要がある。2001年森林政策は21世紀へ向けての世銀の環境新政策の一環として検討されているようで、2000年2～5月にかけ世界10カ所で説明会を開催し、多くの意見を反映させようとしている。筆者も5月末東京で開催された説明会に出席したが、主要な論点は、森林政策を環境対策と貧困対策の両立を図りながらいかに実行効果のあるものとして推進するかであった。世銀の新政策が環境偏重から貧困対策や経済政策との両立へどう転換するのか注視したい。新政策は途上国の森林政策に少なからず影響すると考えられる。

●温暖化防止と森林を巡る最近の動向

筆者は、9月に約10日間、(社)日本林業技術協会の辺見達志氏とともに欧州に出張し、欧州諸国における京都議定書の排出量取引や、CDMでの森林の取り扱いなどにつき調査した。この調査は林野庁からの委託事業である「吸収源対策第三者認証制度の試行事業」の一環として行ったものである。今年7月、ボンで開催された気候変動枠組条約第6回締約国会議再開会合(COP 6.5)で、温室効果ガス吸収源としての森林の位置づけが基本的に合意された。今後、各国の森林のCO₂吸収量や排出量取引等京都メカニズムでの植林事業の取り扱いにつき、各国間での検討が進展していくと見られる。今回の調査で、京都メカニズムの具体的な取り組みが欧州諸国で進んでいるのに驚かされた。英国ではUKスキームと呼ばれる排出量取引制度が政府により制定され、来年度から取引が開始される。現在、参加企業の公募や認証機関選定の作業が進んでいる。認証機関を認定する機関にはISO 9000や14001の認証機関であるUKASが政府により指定されている。UKスキームは排出源のみを対象とし、シンク(吸収源)としての森林は現在含まれていないが、今後の検討課題となっている。排出量取引は、オランダ、デンマーク、ノルウェーでも検討が進んでいる。EU全体としての欧州委員会(EC)指針の策定も行われ、国際排出量取引協会(IETA)も結成されている。オランダではすでにERUPTと称す共同実施が東欧4カ国との間で実施され、植林プロジェクトも対象となっている。政府はERUPTの認証機関はISO 14001やEMASの実績がある機関が望ましいとしている。また、オランダ政府はグリーンファンド制度を始めているとの話も聞いた。この制度は耕作放棄地に植林する農家に政府が植林資金を融資し、植林で吸収するCO₂を金銭的に評価し返済に充てる仕組みである。政府はこのCO₂を国としての削減義務量に繰り入れるのである。温暖化防止と植林推進を政策的にうまく組み合わせた仕組みと言えよう。京都メカニズムの排出量取引、共同実施、CDMではプロジェクトの認証や削減量、吸収量をだれがどのような方法で測定し、モニターし認証するのかが重要な制度設計上の課題である。認定、認証する機関は当然、国際的に広く認知された中立で信頼できる機関でなくてはならない。そこで、英国、オランダ政府はISO 9000、14001、EMASの実績のある認定、認証機関が望ましいとし、指名されている。それらの機関はISO 14001の認証概念、手法、プロセスなどを適用し、認証活動を行おうとしている。

●まとめに代えて

これら森林資源評価の基盤となるのは持続可能な森林経営であるが、個々の森林経営単位での持続可能性を評価する一つの手段が森林認証制度である。現在、世界では森林認証制度としてISO 14001の森林分野での環境マネジメント(EMS)認証、FSC、CSA、FFCI、AF&PA-SFIなどがある。筆者は持続可能な森林経営の達成が目指せる中立で、信頼できる認証制度であれば、森林経営者にも消費者にも容認されてしかるべきと考えている。なかでも、ISO 14001 EMSは林業経営の環境への影響を改善し、持続可能な森林経営を達成するのに有効であると考えている。京都メカニズムの認証制度でもISO 14001の森林分野への適用は評価されてくると思われる。

“論壇”をまとめるにあたっての北海道大学石井 寛教授のご指導に謝意を表します。

(完)

North America, Australia, Japan and NZ, UNITED NATIONS, 2000 / THE LAST FRONTIER FORESTS, World Resources Institute, 1997 / R.A.Sedjo, From foraging to cropping: the transition to plantation forestry, and implications for wood supply and demand, "unusylva" vol.52, p.24, 2001, FAO / A Review of the World Bank's 1991 Forest Strategy And Its Implementation, World Bank, Jan, 13, 2000

今、ホットなテーマとなっている〈森林を巡る炭素吸収源〉と〈FSC 森林認証〉—— 今秋、これらを取り上げたワークショップ、森林セミナーが相次いで東京で開催され、海外、国内での取り組みの状況や課題等が報告されました。本号では、これらの会議二題の模様をお伝えします。

◇主催：独立行政法人 森林総合研究所／国立環境研究所◇
国際ワークショップ 『陸域生態系の吸収源機能に関する
科学的評価についての研究の現状』 から

(期日：2001 年 8 月 30 日／会場：早稲田大学国際会議場 井深大記念ホール)



〈基調講演〉

地球規模の気候変動を 緩和する生物圏の働き

〈編集室取りまとめ〉

R.A.セジョー アメリカ・将来資源研究所 上席研究員

[Dr. Roger A. Sedjo: 本年発表された IPCC 第 3 次評価報告書における第 4 章 (生物圏に係る吸収効果) の取りまとめ責任者として知られる。]

気候変動に関する政府間パネル (IPCC) は、本年、気候変動に関する第 3 次評価報告書 (TAR) を発表しました。この中の第 4 章では生物による炭素貯留量を増加、維持、管理することについて



の技術的・経済的可能性について述べています。この章の最も重要な焦点は、森林生態系にあると言えます。

※本ワークショップの紹介では、誌面の制約で発表者全員のご紹介ができなかったことをお断りいたします。ご紹介できなかった当日の開会の挨拶、発表テーマと発表者名は次のとおりです。

[開会挨拶]: 池田 俊彌 (森林総合研究所)

[基調講演]: 「吸収源を巡る国際的動向と研究に期待すること」 木村 祐二 (環境省地球環境局)

[研究発表]: 「木材利用による二酸化炭素排出軽減への寄与」 林 和男 (愛媛大学)

[//]: 「木造住宅およびリサイクル利用による炭素貯蔵と耐用年数」 有馬 孝礼 (東京大学)

[//]: 「大規模造林が地域の社会経済に与える影響」 横田 康裕 (森林総合研究所)

※ご紹介する基調講演三題は編集室取りまとめ稿、研究発表五題は発表者執筆稿です。



天 野 正 博

あま の まさ ひろ

森林総合研究所

[当日は座長のひとりを
務められました。]

ワークショップ 開催のねらい

去る8月30日に早稲田大学国際会議場・井深大記念ホールにおいて、京都議定書吸収源に関連する研究の現状を紹介することを目的に、ワークショップを開催しました。

発表の中心は国立環境研究所、森林総合研究所が中心になって1998年から実施している環境総合推進費プロジェクト「K-1、陸域生態系の吸収源機能評価に関する研究」で得られた研究成果です。京都議定書の運用方法を定めるため京都でのCOP3以降、さまざまな検討が国際会議でされてきました。その中で吸収源は各国の解釈が異なったり国ごとの森林資源量の違いから炭素吸収能力にも大きな差があって、国際間で合意を得るのが難しい項目の一つでした。京都議定書は米国の離脱もあって一時は成否が危ぶまれたものの、ボンにおけるCOP6再開会合で大まかな枠組みに関する政治的合意がなされました。

現時点では、森林が最も安価で確実な大気中炭素の吸収手段であることは間違いありませんし、これから数十年はかかるであろう工学的な炭素固定技術の確立までのつなぎ役に森林に期待するのは共通の認識です。しかし、排出に比べ吸収源が持つ特性として不確実性、永続性などがあります。前者については経費と見合った精度と信頼性向上のための計測方法の改善、評価モデルの開発が研究者に期待され、後者については森林生態系を持続的に維持するとともに、効率的に炭素を固定させるための森林管理方法の確立が研究分野に期待されています。そこで、吸収源に関連した森林・木材分野の研究の現状を「K-1、陸域生態系」プロジェクトの成果を中心に紹介する機会を設け、今後の地球温暖化対策や国際交渉を進める一助にしたいと考えました。また、日本以外の国で行われている研究の内容も併せて紹介し相互に理解し合うことは、国際的な枠組みの中で吸収源の取り扱いを決めるうえで大切なことです。そこで、吸収源に関心がある行政官、企業、一般市民に呼びかけ、吸収源に関する科学的知見と問題点を理解してもらうためのワークショップを開催しました。

さらに、各国が気候変動枠組み条約機構事務局に提出する温暖化ガス排出量に関する国別報告書の調査および報告様式の作成を担当しているIPCCインベントリー部会では、来春から従来の吸収源ガイドラインの見直しに着手することを決め、そのスケジュールも具体化されました。このガイドラインにわが国の研究成果を反映することも、ワークショップの目的の一つです。

ワークショップ当日は海外の研究者から3件の基調講演、国内の研究者から8件の研究発表（うち5件を紹介）がありました。また、ワークショップの冒頭で京都議定書の吸収源に関する交渉責任者である環境省地球環境局研究調査室の木村室長から、COP6再開会合で合意された吸収源の内容についての説明を受けました。

本日は、気候変動問題とそれに対して森林が貢献できることについて述べたいと思います。特にIPCCで確認された森林による吸収源としての働きについて議論していきたいと思います。今回の第3次報告書では生物的吸収源全般、とりわけ森林による吸収源は、これから50～100年にわたって、かなりの量であると述べています。炭素固定

の経済学と固定機能のための市場取り決めの問題も重要となってきました。想定されるシステムに関するいくつかの問題を指摘し、いくつかの制度改革の提案についてご報告したいと思います。最後は、気候変動を巡る政治についてアメリカの立場・進展を含めてお話ししたいと思います。

* * *

今何が問題となっているか簡単に振り返ってみますと、化石燃料を燃やしますと大気中に二酸化炭素が排出されます。これが温室効果ガスとなり地球温暖化をもたらしています。そしてこの二酸化炭素の排出は依然として増え続けています。

これらの対策は、二つ考えられます。一つは大気中への二酸化炭素の排出量を減らすということ、化石燃料の利用などでは現在その多くは排出のほうで議論されていますが、将来的には吸収に係る技術開発なども重要となるでしょう。もう一つが二酸化炭素の固定、貯留により吸収量を増やしていくということです。これは本報告書の中で1章を費やして、生物学的な吸収ということで論じられています。植物は光合成により炭素を吸収して酸素を排出します。植物体には炭素が固定され森林はその意味でとても重要であります。さらに土壌の中でも炭素は固定されています。生物吸収源である森林、草地、農地をうまく管理していけば何とこの50年で100ギガトン（1ギガトン＝10億トン）まで吸収できると推定しています。そしてこの報告書の中では森林減少率を低くすることができるといふこと、また農業のやり方を改善（例えば、耕さないで栽培していく方法など）することによって吸収量を増加させることができることなどが述べられています。これらの方法により、現在から2050年までの間に予測される正味化石燃料排出量の10～20%を吸収可能とするものです。

吸収源アプローチへの一つのメリットは、技術がかなり確立されていてコストが低いということです。吸収された炭素1トン当たりのコストは、熱帯地域においては、何と10セントから20ドル、亜熱帯地域で10セントから100ドル、温帯地域で20ドルから100ドルと言われています。これは化石燃料セクターにとりましても非常に重要なオプションということになります。もう一つのメリットは、炭素吸収はほかの目的と同時に行うことができるということです。例えば地域開発や流域保護といっしょに炭素吸収プロジェクトを進めることが可能です。

また本報告書では、森林を中心とした生物吸収

源は今後重要な吸収サービスを提供するものとして国際的な認識が持たれ、市場を持つことができるだろうと述べています。京都議定書にもすでに生物学的吸収源ということが認識されておりますが、市場の中でも炭素クレジットというのは一定の価値を持ち得るとの認識が生まれています。アメリカでは民間電力会社の協会がこのプロジェクトを始めています。これは森林管理を行うことで炭素吸収クレジットをつくっていくもので利益も上げています。またアメリカにはEmissions Marketing Association（排出権取引市場）という組織があり、炭素クレジットがかなり取り引きされています。ある会社の排出量が条件に満たなかった場合にはその分を将来自分のところで使うか、あるいはクレジットということで使える。あるいはクレジットということで売りに出すこともできるというものであります。この仕組みはすでに二酸化硫黄に関してもできています。

そのほかの対策では、個々の政府が独自にアクションを取るという可能性もあります。アメリカは一方的に独自に何らかの措置をこの分野で取りそうであります。例えば農業法案を出した上院議員がいますけれど、その法案の中では、アメリカ国外での農業活動による炭素吸収に関してアメリカ企業がこれにかかわった場合、政府が助成金を出すという考えが出ています。また、下院では、森林の役割を強化するための助成金を出すという考えも出ています。

最後に京都議定書に関するブッシュ政権の姿勢について述べます。アメリカは京都議定書へは参加しないと言っていますが、同時に地球の温暖化あるいは気候変動という問題は大変深刻に受け止めていると言っています。これは共和党政権の立場としては過去からずいぶん変わったものであります。気候変動に対処していくため代替的な計画あるいはプロセスをちゃんと出していくということの一つのミッションとして掲げています。アメリカにとって地球温暖化、気候変動の問題はこれからの重要な問題としてあり続けるだろうと思います。

〈基調講演〉 二酸化炭素削減手法の 経済効率

〈編集室取りまとめ〉

Bo ヘクター スウェーデン農科大学 教授

[Bo Hektor: スウェーデンにおけるバイオマスエネルギー研究・政策推進の中心的存在。]

まず、スウェーデンのバイオマスエネルギーの利用状況についてお話しし、次にスウェーデンのようなやり方ではどうなるかというそのコスト効率について、そして生産コストがスウェーデンよりも低い他国のシステムについても論じ、二酸化炭素削減にバイオマスエネルギー利用がコスト面でも効率性が高いことを申し上げたいと思います。

* * *

スウェーデンはバイオマスエネルギー（木質系燃料）の利用率が高い国の一つであります。現在全エネルギーの約 20 %がバイオマスエネルギーで賄われるに至り、この状況はさらに伸びており、年間にして 1 %ずつこの比率は増えています。

このような政策を進めるスウェーデンは、他の国とは違い、政治においては政党間である目的に関してコンセンサスを確立するというを行っています。つまりエネルギーは持続的かつクリーンなエネルギーでなければならないという目標です。1973 年にはそれまで輸入依存の高かった石油を減らす決定がなされ、1999 年には原子力を段階的にフェーズアウトしていく決定がなされました。

気候変動関連の戦略では、重要な柱として二酸化炭素の排出量では 50 %削減を図ろうというものがあります。期間は 1990 年から 2050 年までであり、これもコンセンサスの一つとなっています。もう一つは、6 年前に EU に加盟したということから、EU における排出権取り引きの議論にも参加しています。

スウェーデンでは、電力市場は 96 年に規制緩和され電力料金は低く抑えられることとなりました。また 94 年には発電への利用規制があったバイオ



マス利用についてこれが撤廃されました。また電力に関しては、コジェネレーション（熱併給発電）が行われていますが、97 年にはこれに対して助成が行われるようになりました。

スウェーデンを含め北欧では炭素税が導入されていますが、これらの政策が大きな推進力となってバイオマスエネルギーの利用はますます増えてきています。地域暖房のプラント施設も国内に 130 基あります。バイオフェューエルの市場も多種多様なエネルギーが見られます。チップ、樹皮、おがくず、枝、リサイクルされた木材、薪炭、ピート、泥炭、それからブリケット、ペレット、パウダー状のものもあります。

さて、スウェーデンでの地域暖房システムにおけるコストを化石燃料の場合と比較してみますと、バイオマスエネルギー（木質系燃料）で化石燃料を代替する際のコストは、一般的に化石燃料を使用した場合の税金の負担額よりかなり低くなっています。いくつかのケースではバイオマスエネルギー・システムは税金に関係なく化石燃料より安価になっています。

次に二酸化炭素削減のためにバイオマスエネルギーにより化石燃料を代替する際のコスト分析のために、次の二例を取り上げてみます。一つは、スウェーデンにおける地域暖房システム、もう一つは熱帯・亜熱帯における植林です。

熱帯・亜熱帯におけるプランテーションでは、森林すなわちバイオマスが効率的に生産され、したがって経済効率のよい炭素固定が行われていま

す。木質系燃料生産を目的としたプランテーションとその他の場合について、炭素フローと二酸化炭素削減のためのコストに着目して比較を行ってみました。またプランテーションおよびエネルギー変換過程における最新技術についても分析を行いました。

結論として、いくつかの仮定のうえで、特に熱帯・亜熱帯においてバイオマスによるエネルギー供給システムは、助成金などなくても化石燃料システムとコスト的に競合できることが明らかとなりました。つまり、バイオマスエネルギー・システムは二酸化炭素削減手法としても経済効率がよいということになります。長期間で見た場合、バ

イオマスエネルギーによる化石燃料の代替は炭素固定のみを目的として林業を行う場合よりも一般的に経済的で効率がよいのです。バイオマスエネルギー・プロジェクトがスウェーデンでも、北米でも、そして東南アジアや南米でも有効と試算されているにもかかわらず、その実施が遅々として進まない理由はどこにあるのでしょうか。システムの導入を妨げるのは主に制度上の問題であったり、熱帯・亜熱帯では知識と経験の不足であります。したがってシステム導入支援は、財政面だけではなく制度または知識の普及といった面にも重点を置くことが必要であるといえます。

〈基調講演〉

木材製品の炭素勘定

〈編集室取りまとめ〉

J. フォード・ロバートソン ニュージーランド森林研究所

[Justin Ford-Robertson: 森林研究所の温暖化と林業に関するプロジェクトのリーダーであり、昨年度は「木材の炭素固定機能」に関するワークショップを主催した。]

わが国は、木材製品は炭素吸収源にカウントされるものとして主張しています。本日は、木材製品の炭素勘定に関するお話を申し上げたいと思います。1996年の改訂版 IPCC ガイドラインにおけるデフォルトアプローチ（既定評価方法）では、伐採は即炭素排出としてみなされることとなりました。これは木材製品による炭素のストックは増加しないとの前提に立っています。しかしこの前提が正しくないとなれば、木材製品中の炭素を吸収排出のインベントリ（勘定項目）に入れることも考慮されるのではないかと思います。現行版 IPCC のガイドラインでは木材製品中の炭素をカウントする方法は示されていません。

* * *

それでは、木材製品に関する問題の背景などを



国連気候変動枠組み条約(1994年発効)、京都会議(COP3・1997年)などから見てみます。この枠組み条約ではストック、フロー、排出量の報告義務がすべてのセクターにあります。森林ということになりますと、これは森林が対象で木材製品は対象にはなっていません。木材製品についても報告してもよいのですが、その方法論が提示されていません。96年に改訂された IPCC のガイドライン、これが京都議定書のアカウンティング、勘定のフレームワークとして採用されているわけがあります。しかしながら木材製品も森林に加えて採用されるべきでありましょう。その後98年にセネガルのダカールでの IPCC の会議があり、また今年初めにニュージーランドのロトリアでワークショップがあり、この木材製品にかかわる問題に

ついてさまざまな議論がなされてきました。

この中では木材製品中の炭素をインベントリーに組み入れるために、木材製品による炭素のストックとフローを算出する方法などがいくつか提案されています。例えば、林産物の製造データを利用し、製造利用、廃棄という過程を通した炭素フローの解析を試みた方法もあります。また木材消費量を推計するために国の統計を利用したものもあり、その中には結果の妥当性評価のためのサンプリング手法を含んだものもあります。

これらのさまざまな方法の問題点などを指摘しながら私たちの取り組みをご報告しましょう。問題点とは、例えば、製品寿命、データの入手や利用の可能性、炭素吸収量として獲得した権利の配分、結果の妥当性の検証が可能かどうか、森林における炭素収支とのやり取りなどについてであります。

炭素のストックとフローについて整理してみます。いろいろな交換が大気との間で行われています。森林に入ってくるもの、出て行くもの、例えば伐採による損失や腐朽の損失として出て行きます。伐採された木材は製材工場、家具などの工場へ行き、製品としてストックされます。そしてその製品にはそれぞれの耐用・使用期間（寿命）があります。その寿命が終わると埋められたり焼却されるということになります。現在の IPCC ガイドラインは、森林のストックのみという考えですので、森林が伐採された時点で炭素は放出されるということになります。ここでの前提は、地球上

の製品のストックには変化はないということです。伐採時に炭素の排出が起こるといふ、これはいつどこで起こるのか、また製品は貿易などにかかわっているのか、これらはこのガイドラインでは考えられていません。

これに対して木材製品、木材消費の増減は炭素ストックに関与していると考えています。また炭素排出について生産用の森林と保護林の区別をする。それによってこれは製材からバイオマスエネルギーまで、その木材製品の利用を奨励するべきだという議論もあるわけです。

ダカールで提案がありました代替のアプローチをご紹介します。まずストックチェンジ（貯蔵量の変化）を見ていくというものです。これは国内のストックのみ、その国にあるものののみ、これをストックチェンジのクレジットとして見ていくものです。現在のガイドラインではニュージーランドのような木材製品の輸出国で持続可能な森林産業を持っている国にとりましては、その国内生産分、まったくクレジットが得られないわけです。

今年2月のロトリアでのワークショップには日本も参加して、今日申し上げましたような木材製品も炭素貯蔵庫として検討していくことについて、その問題点を協力して取り組んでいこうというものでありました。COP 6 の再開会合が7月に持たれましたが、この協力関係がさらに高まることを期待しています。

森林技術セミナー(森林環境部門)受講者の追加募集

本年度開催のこのセミナー（林業技士研修と併せて実施）について、次により追加募集を行うこととなりましたので、ご希望の方はお申し込みください。

- ①開催期間：平成 14 年 2 月 25 日(月)～28 日(木)
- ②会場：千代田区六番町 15 主婦会館プラザエフ
- ③講座内容：環境法規・森林生態系・生物多様性保全・森林景観評価など
- ④募集人員：20 名程度（先着順）
- ⑤受講経費：10,000 円および補助テキスト料 4,914 円（テキストは希望者のみ）
- ⑥問い合わせ：本会普及部林業技士事務局（☎ 03-3261-6692, 5286）

〈研究発表〉

航空レーザー測距法によるカナダ・シベリア亜寒帯林のバイオマスと葉面積の広域測定

末田 達彦 (すえだ たつお)

日下部朝子 (くさかべ ともしこ)

都築 勇人 (つづき はやと)

愛媛大学農学部



航空レーザー測距法

航空レーザー測距法とは、航空機に搭載した測距儀から地表に向けてレーザー光を発し、その反射をとらえて航跡直下の対象物までの距離（クリアランス）を測定する新しい遠隔探査の方法です（写真①）。レーザー光は1秒間に数千回発信できるので、ヘリコプターを通常の巡航速度で使った場合には、飛行方向に数センチの間隔でクリアランスが測定でき、これにGPSで得られたヘリコプターの位置情報を組み合わせることで地表面の形状や植生自体の連続的な縦断プロフィールを得ることができます。さらにこの植生プロフィールに積分、自由行程解析、フーリエ変換などの数学的な解析を施すことにより、森林蓄積・バイオマス・葉面積などのより経済的あるいは生物学的な情報に変換することができます。この遠隔探査法は、

迅速かつ手軽に広域的な測定が可能なこと、航空写真や衛星画像では得がたい正確かつ連続的な植生高のデータが得られるため植生特性の推定精度が高いこと、データがデジタル情報なのでコンピュータによる自動処理が可能なことなどの点において、物質・環境両面での森林資源量の測定や、人為起源の温室効果ガスの増大による温暖化で近い将来に懸念されている地球規模の植生の変化のモニタリングなどのために有効な手段です。

プロジェクトの概要と現地調査

環境庁の「地球環境研究総合推進費」による私どもの研究では、地球上で最も著しい温暖化が予測されている北半球高緯度の植生変化を、種組成などの定性的な変化に先立つバイオマスと葉面積指数の定量的な変化として広域的にとらえることを目的としています。ここでバイオマスと葉面積を取り上げたのは、両者が資源と環境の両面にお



写真① 航空レーザー測距の運用状況。機体左側の直方体の箱がレーザー測距儀、右の球体がビデオカメラ

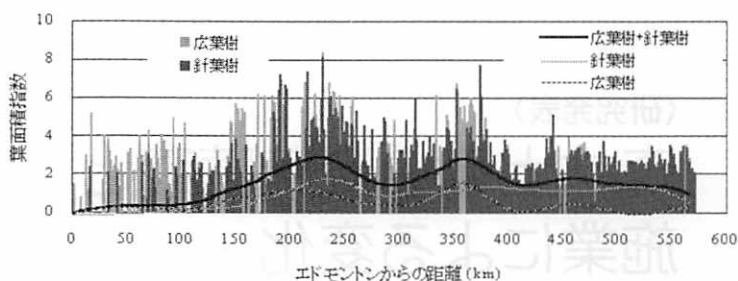


写真② 中央シベリア、バクタ川（エニセイ河の支流）を下る

いて森林の最も代表的な特性だからです。さらに前者は森林の炭素蓄積と直接かわり、二酸化炭素の吸収源機能の評価にも不可欠であるとともに、後者は地球温暖化の予測に用いられている GCM (大気大循環モデル) の境界条件として重要という事情もあります。

具体的な調査の対象としたのはカナダ西部とシベリア中央部の亜寒帯林で、それぞれ南北に走る環境傾度に沿って延長数百キロにわたる航空レーザー測距を行いました。こうして得られた植生プロフィールを現実の森林バイオマスと葉面積に関連付けるためには、航跡直下の森林にプロットを設けこれらの森林特性を実測する必要があります。実際のところ、航空レーザー測距は前述のように迅速で2〜3日もあれば終わりますが、グラントールズを得るための地上調査には、まだ研究の初期にあつて実測値の蓄積が少ないこともあり、多大な時間と労力を費やさざるを得ないのが実情です。

それでもカナダの場合は、無人の森林地帯にまで伸びた高速道路網を使ってキャンプをつないでゆけば、国内の通常の森林調査以上に手間がかかるのは地上における航跡の同定だけです。しかしシベリアの場合は、道路網が極めて貧弱なうえ、道のある所は伐採など人為の影響が甚だしく調査の対象としては不適な一方で、人為の影響のない所には道はない、という状況なので、レーザー航測のトランセクトを川沿いに設定し、地上調査のアクセスには川を使わざるを得ません。しかも、そのトランセクトが数百キロと長いうえ遠隔地にあるので、ヘリコプターを使って上流側に入山し、ゴムボートで川を下りながら調査を続け (写真②)、あらかじめ日時とともに決めておいた下流側のピックアップ地点でヘリコプターに拾ってもらおうという方法を取らざるを得ないため、カナダではひと夏に20地点近く稼ぐことのできるプロット調査も、シベリアでは10地点ゆくかゆかないかという効率の悪さです。



図① カナダ、エドモントンからクラップ湖に至る 600 km の植生プロフィールから推定した葉面積指数の分布

これまでの成果

本プロジェクトの結果についていえば、まず研究の基礎的な側面では、

- 1) 植生プロフィールの縦断面積とバイオマス、
- 2) バイオマスと葉面積指数、
- 3) 樹冠層内におけるレーザー光の平均自由行程と葉面積指数、

などの間に相関があることが理論・現実の両面で明らかになりました。さらにこの相関の有意性に基づき、野外調査の結果から実験的に求めた森林特性量間の回帰を用いて数百キロにわたるトランセクトに沿ったバイオマスと葉面積指数の分布を算出したところ、

- 1) 亜寒帯林のバイオマスは、その分布中心から南側のステップに向けても、北側のツンドラに向けても減少してゆくこと、
- 2) 分布の中心がステップ側に偏っていること、
- 3) 葉面積指数も同様の分布を示すが、北に向かうにつれて広葉樹の比率が減少し針葉樹の比率が増加すること (図①)、
- 4) こうした量的な変化から、エコトーンを含め植生帯の境界を同定し得ること、
- 5) 永久凍土の存在やその上を覆う活動層の厚さが、森林バイオマスや葉面積指数を大きく左右していること、

などの事実が判明しました。また、こうした知見の蓄積により、数年後に同じ航跡上で航空レーザー測距を行えば、温暖化などによるその間のわずかな植生変化を検出できる見通しが得られるとともに、亜寒帯の温暖化はその森林バイオマスの蓄積を大きく増やす方向に働くため、温暖化に対し負のフィードバックを及ぼす可能性が高いことなどもわかってきました。

〈研究発表〉

森林土壌の炭素蓄積と 施業による変化

高橋 正通

たかはし まさみち

森林総合研究所

森林土壌の炭素蓄積

植物は大気中の二酸化炭素(CO_2)から光合成により有機物を作ります。樹木の成長を見れば、森林が持つ二酸化炭素を吸収・固定する機能を理解できます。一方、樹木の成長を支えるのは土壌です。土壌にも腐植と呼ばれる有機物が含まれています。土壌有機物は落葉や枯死した根など植物由来の有機物を起源とし、それらが腐朽、分解した残りが蓄積したものです。

土壌有機物として地中に固定されている炭素量は莫大^{ばく}な量があります。最新の IPCC による集計を見ると、地球全体で 2011 Gt (ギガトン= 10^9 t) の炭素が土壌に蓄積しています。その量は植物に貯蔵されている炭素量(466 Gt)の4倍近くに達するものです。土壌は陸域生態系の炭素貯蔵庫とし



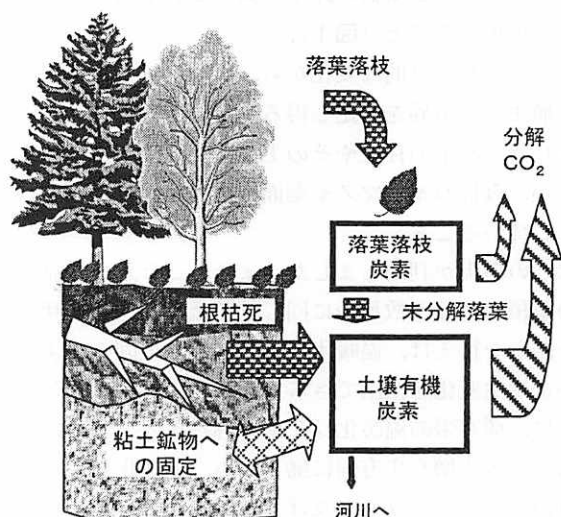
での役割を担っています。

土壌の炭素蓄積量を決める主な要因は、①落葉などの枯死有機物による炭素の供給量、②有機物の分解を担うミミズやダニ、キノコや細菌などの分解者と呼ばれる生物作用、③土壌が持つ有機物を固定する能力です。それらの要因のバランスのうえに土壌の炭素蓄積量が決まります(図①)。

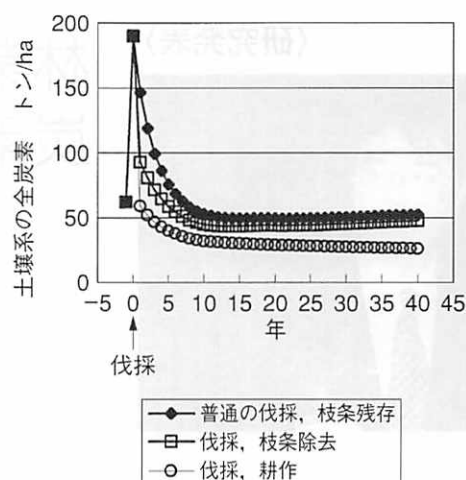
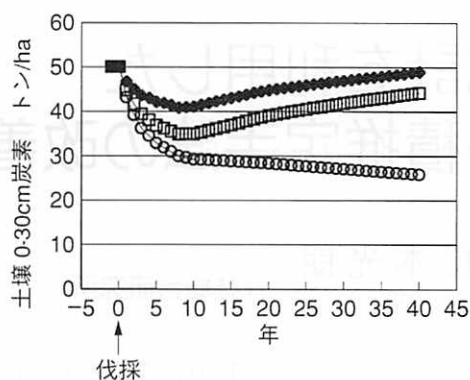
一般に、森林は植物の成長が旺盛^{おうせい}であり、落葉などで土壌に入る枯死有機物も多いので、森林植生下の土壌の炭素蓄積は大きいものです。また、冷涼な気候や乾燥または極端に湿った状態では、土壌生物が少なく有機物の分解が遅くなるので、亜寒帯の土壌や泥炭には多量の炭素が蓄積しています。ただし、ミミズやカビなどの土壌生物の活動を正確に把握するのは難しいので、普通は生物活動を規制する温度、水分といった環境条件が指標として用いられます。一方、土壌の有機物固定能力は粘土鉱物の量や質などの地質条件が影響します。日本やニュージーランドのような火山国には、火山灰に由来する黑色土(クロボク土, Andisols)が分布しています。この土壌は、泥炭を除くと世界で最も単位面積当たりの炭素蓄積量が多い特異な土壌で、ha 当たり 1 m の深さに約 300 t の炭素がたまっています。これは普通の森林土壌の約 2 倍に相当する量です。

森林の取り扱いと土壌炭素変化

施業などの森林の取り扱いで森林土壌の炭素量



図① 森林土壌の炭素の動き



図② 土壤炭素変動予測モデルによる森林伐採の影響予測例。伐採-耕地化、伐採枝条除去、伐採枝条残存の比較。左図は土壤炭素のみ、右図は土壤と枝条の合計量の変動

がどのように変化するかを考えてみます。人類は森林を伐採し(deforestation)、農地を作ってきました。人口の増加とともに森林の伐採と農地面積の拡大が続きました。森林を伐採すると落葉など新たな有機物が供給されなくなる一方、土壤有機物の分解が続き土壤の炭素蓄積量は減少します(図②)。1960年代以降、熱帯の発展途上国を中心に森林が伐採され農地へ転換されました。しかし、その一部は農地管理が未熟なため、収量が少なくなり放棄され、荒廃地となりました。このような土地は植生も貧弱で炭素吸収機能の低い生態系となっています。

荒廃地に植林を行い森林植生に戻すと(新規植林, afforestation), 落ち葉や枯死根などの有機物が土壤に供給されるようになり、土壤有機物量は増加します。熱帯を中心に広がった荒廃地への植林は、樹木による炭素吸収だけでなく、土壤への炭素固定も期待できます。ただし、土壤有機物の増加速度は樹木の種類、気候、地質などの影響を受け、また炭素固定量には上限があることに留意しなければなりません。

では、日本で一般的に行われているような森林を伐採後、植林し、再び森林に戻すような再植林(reforestation)の場合、土壤有機物は変化するのでしょうか。森林を伐採すると未利用の枝葉や根株が林地に残されます。これら未利用有機物(枝条)と土壤有機物を合わせると伐採現場には一時的に多量の有機物が蓄積します(図②)。しかし、伐採

後は有機物の分解も促進されるので、植林した樹木による炭素の吸収量に対し土壤や残存有機物の分解量が吸収量を大きく上回らなければ、伐採の影響は少ないでしょう。

以上のような森林管理や将来の地球温暖化に伴う土壤有機物の変化を予測するためにはモデル利用が有効です。すでにいくつかの土壤炭素動態モデルが開発されていますが、森林管理の影響を評価できるようなモデルは多くありません。また土壤有機物の動態には植生や地質など地域的な要因がかかわるので、地域別にモデルの適応性を検討し、改良を重ねる必要があります。

一方、土壤の炭素貯蔵量とその変化を評価するうえでの最も大きな問題点は土壤炭素蓄積量の測定精度にあります。土壤有機物の分布は非常に不均一なので、正確な蓄積量を推定するためには多数の試料を採取し炭素濃度の分析を行う必要があります。しかし、労力や経費には限度があります。より正確な土壤炭素量を求めたり、施業に伴う変化をとらえたりするためには、経済的かつ効率の良い試料採取・分析方法を適用する必要があります。

土壤中の炭素蓄積の大きさを考えると、その変化は大気中の二酸化炭素の放出や吸収に密接につながるとは思われます。しかし、吸収量や排出量のカウントに土壤の炭素動態を加味するためには、今後、信頼度の高いモデルの開発と、正確な計測手法の開発が求められています。



林業統計を利用した 炭素蓄積推定手法の改善

松本 光朗

まつもと みつお

森林総合研究所

はじめに

森林・林業に関する既存の統計情報を利用した手法は、迅速かつ低コストな推定方法であり、現実的なものである。しかし、同時に解決すべき問題も見られることから、その指摘と改善を試みた。

林業統計と炭素量推定の基礎

わが国において国家レベルの炭素量推定に利用される林業統計は、10年ごとに行われる世界農林業センサス（以下、林業センサスと称す）と、おおよそ5年ごとに発表される林野庁による森林資源現況の二つである。また、さまざまな林業統計を集めた出版物として林業統計要覧があり、炭素量推定にも有用なものである。

森林の炭素量推定のために林業統計を用いる場合、もともと林業用に収集・集計された材積量から炭素量への変換計算が不可欠となる。このことが林業統計を用いる場合の最も大きな特徴であり、利点も問題点も多くはここに起因している。

材積量から炭素重量への変換は、基本的に以下の計算式で行われる。

$$\text{炭素重量 (t)} = \text{材積量 (m}^3\text{)} \times \text{拡大係数} \times \text{容積密度 (t/m}^3\text{)} \times \text{炭素含有率} \cdots \cdots (1)$$

ここで、拡大係数は幹材積と枝葉根を含めた林木全体の材積の比を表す。一般に使われている拡大係数の値は、針葉樹では1.7、広葉樹では1.8前後である。容積密度は体積1 m³当たりの乾重量を表し、これにより材積量から重量へ換算される。日本における主要樹種の容積密度の平均値は

0.45 t/m³であり、針葉樹の容積密度の平均値では0.38 t/m³、広葉樹で0.49 t/m³である。また、炭素含有率はバイオマス乾重量に対する炭素量の割合を表している。炭素含有率としては樹種にかかわらず一般的に0.50とされている。

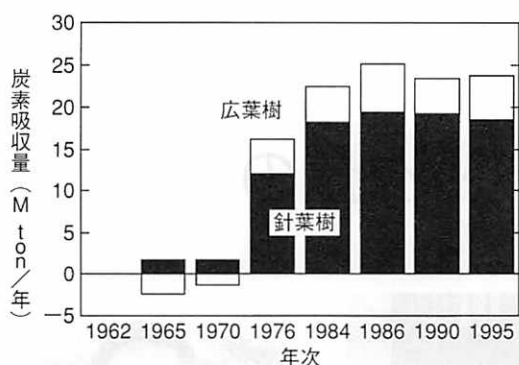
わが国の森林による炭素吸収量の推移

ここで、林業統計を利用した炭素量推定の一例を示す。森林資源現況のこれまでの数値を用い、(1)式による換算から森林による炭素吸収量の推移を示した(図①)。この炭素吸収量には、森林の成長による吸収だけではなく、森林の伐採により排出された炭素も含まれており、正味の炭素吸収量と考えてよい。この図が示すように1970年までは森林による炭素吸収はマイナスであった。これは森林成長による炭素吸収よりも伐採による排出のほうが多かったということを意味している。しかし、炭素吸収は1980年代以降、高く安定して年間2300万tから2500万tの炭素吸収があり、その約8割は針葉樹による吸収であった。このような近年の森林による高い炭素吸収量は、針葉樹人工林の成長の早さと、近年の伐採量の減少に起因している。

このように、林業統計を用いることにより、新たな調査を必要とせず、容易に炭素量の推定ができることがわかる。また、過去の膨大な統計量を利用でき、さかのぼった炭素推定ができることも本手法の大きな特徴である。

問題点と改善

これに対し、林業統計を用いた推定手法に対しては、換算式のパラメータの確定の難しさ、森林計画対象地を森林としている林業統計と森林被覆



図① 森林による炭素吸収量の推移

を森林としている COP や IPCC における定義の違い、といった問題点が挙げられる。これに対し以下のような改善検討を行った。

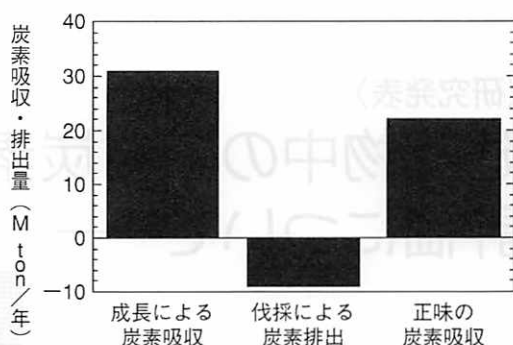
パラメータの中でその確定が最も難しいのが拡大係数である。森林生態学では成長に伴い各部位の比率が変化することが知られており、拡大係数も変動することになる。このことから、スギ・ヒノキ林を対象に林齢と部位別割合の関係を基に、齢級を変数として拡大係数を推定する拡大係数モデルを求め、換算式に利用することとした。

森林の定義に関しては、国土数値情報と林業統計の比較により対処した。国土数値情報の一つである土地利用面積ファイルには約 1 km 四方に当たる 3 次メッシュを単位として森林面積が記載されている。ここでの森林の定義は森林被覆に基づいたもので、COP や IPCC の定義に相当するものである。この比較の結果、土地利用面積ファイルにおける森林面積は、林業センサスの森林面積より 6.3% 多かった。したがって、林業情報における森林面積にその 6.3% を加算することにより、COP や IPCC における森林の定義に相応した森林面積を推定することができる。

また、森林資源現況から齢級別 ha 当たり蓄積を求め、その値に代表的な成長曲線の一つであるゴンペルツ曲線を当てはめたと、全体として良い当てはまりが得られた。この成長曲線は、わが国の森林における標準的な成長曲線ということができ、これにより森林による炭素吸収量の推定も併せて可能となる。

改善手法による推定結果

以上の改善を加え、1995 年における森林資源現



図② 改善された推定手法による森林の炭素吸収量(1995)

況を利用して、あらためて森林炭素蓄積・吸収量を推定した。その結果、わが国の森林炭素蓄積量は 12 億 4 千万 t、炭素吸収量は 3140 万 t と推定された。森林炭素蓄積量の内訳を見ると人工林が 5 億 8 千万 t、天然林が 6 億 6 千万 t であり、炭素吸収量では人工林 2370 万 t/年、天然林 770 万 t/年であった。

ここで推定された森林炭素吸収量 3140 万 t/年には伐採による炭素排出が含まれておらず、正味の炭素吸収量ではないことに注意する必要がある。1995 年の伐採量から換算すると、伐採による炭素排出は 890 万 t/年と推定され、したがって、正味の炭素吸収量はそれらの差である 2250 万 t/年と推定された (図②)。

さらに林業統計を活用するために

林業統計の利用に関して改善を試みたが、いまだ残されている問題点は少なくはない。特に今後は COP、IPCC といった対応のため、数値のみならず精度についても併せて提示することが求められるだろう。

このような問題に対する効果的な解決策の一つは、林業統計と他の調査手法や情報との連携を取ることである。リモートセンシング、標本調査、そして国土数値情報のような別個の情報の活用は、林業統計の性格や精度を検討するうえで重要である。これらはお互い相反するものではなく、林業情報を利用した森林炭素量の推定精度を導き、さらにその改善に結びつけることができるだろう。そして、根本的には森林情報、特にその基盤となっている森林簿情報の精度の向上が求められる。

〈研究発表〉

建築物中の木材炭素ストック量の 評価について——

外崎真理雄

とのさき まりお

森林総合研究所

恒次祐子

つねつぐ ゆうこ



はじめに

持続的林業生産を行うと森林の炭素収支は吸収側になり、毎年生産される木材からの二酸化炭素排出はグローバルな炭素循環の中にあるため、最終的な濃度負荷はゼロです。この木材が建築部材等で耐久的利用されれば、その期間循環系外に出たことになり、二酸化炭素濃度を積極的に減少させたことになります。この木材利用の炭素貯蔵効果は京都議定書における第1約束期間（2008～2012年）には評価されませんが、各国は木材の耐

久的利用による炭素ストック量変化について報告をすることが予定されています。

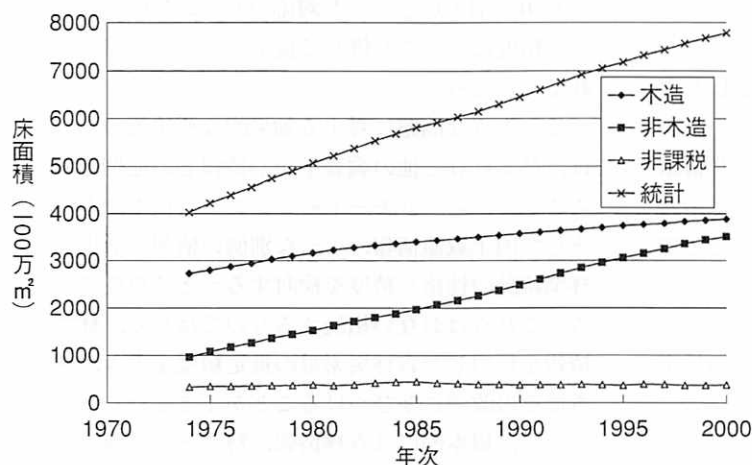
固定資産調書による建築木材炭素ストック量

建築部門は1998年の推計で紙パルプを除く木材一次製品の約71%が出荷され、製品の耐用年数が長期にわたることも含めて、木材の耐久的利用のうち最大のものです。

わが国の建築ストック量を評価するため、自治省（現・総務省）税務局固定資産税課が各年に発行している「固定資産の価格等の概要調書」を用

いました。この中には各年1月1日現在の棟数・床面積等について、木造・非木造・非課税の3カテゴリーのデータが含まれており、その把握率はかなり高いものと考えられています。ここでは1974年から2000年までのデータを解析しました（図①）。

建築床面積から木材炭素ストック量への変換は、床面積当たりの木材使用量として木造では $0.2 \text{ m}^3/\text{m}^2$ 、非木造 $0.04 \text{ m}^3/\text{m}^2$ 、木材絶乾比重0.5、炭素含有量50%という暫定値を用いました。非課税分についてはその時点での木造率で



図① 固定資産調書による建築ストック量

振り分けて算出しました（図②）。

人口推計に基づく建築木材炭素ストック量の予測

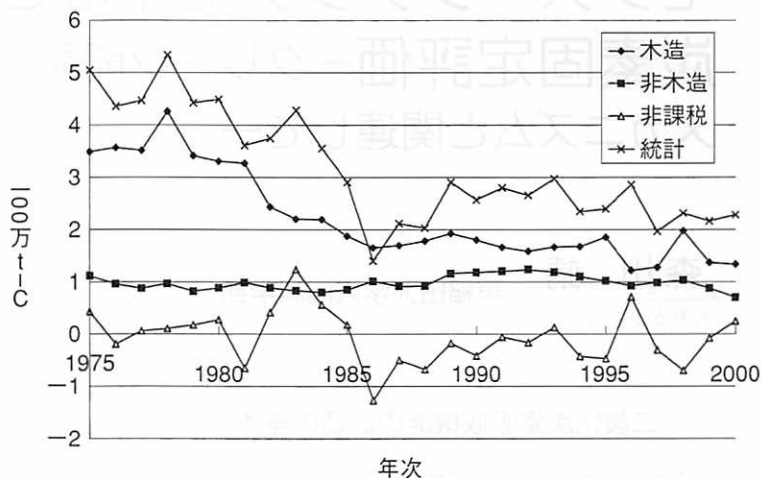
わが国の人口は、厚生労働省の中位推計によると2007年の1億2,778万人をピークとして以降減少するとされています。建築物は人の生活と仕事のためのものですから、建築ストックの必要量と人口との関連は高いものと考えられますが、現在までの推移を見ると、人口1人当たりの建築面積は非課税以外について単調増加の傾向にあります。しかし今後も無制限に建築ストックが増加するとは考えられず、2000年1月1日時点での1人当たり建築面積の状態を今後建築ストック量が人口推計値に伴って推移すると仮定すると、前項と同様に建築物中木材炭素ストック量の変動が試算でき、第1約束期間では年平均約19万t-C（炭素トン）減少するという結果になりました（図③）。

おわりに

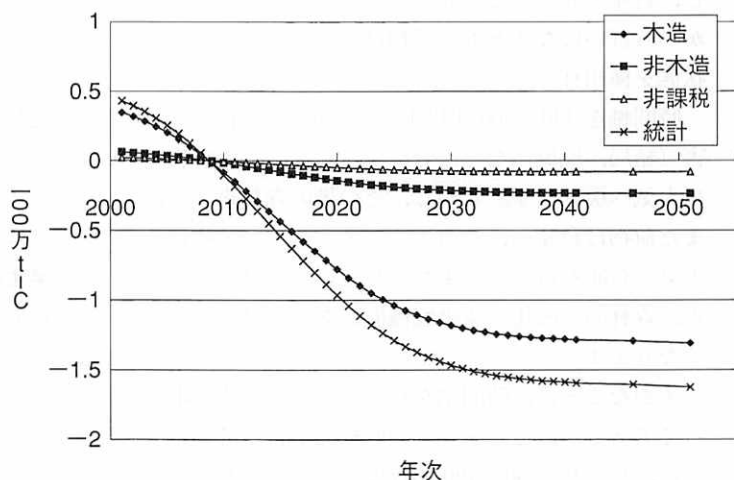
前項の仮定によると、これまで平均して300万t-C（京都議定書削減量の約1%）程度あった建築物中木材炭素ストックの年間増加量が減少に転ずることになります。つまり最初に述べた木材利用の炭素貯蔵効果による二酸化炭素削減が期待できなくなるのです。

そこで考えられる方策としては、まず新たに建てられる建築物で可能なものはなるべく木造にして木造率を上げていくことです。木造は他の構造に比べて建築に要するエネルギーが小さいので省エネ効果にもなります。

次に建築物の床面積当たりの木材使用量を増や



図② 建築物中木材炭素ストック量の変化



図③ 推計建築物中木材炭素ストック量の変化

すことです。構造はコンクリートや鉄骨でも間仕切り壁や内装用に木材を利用することで炭素貯蔵効果が期待できます。木造でも間伐小径材で壁を構成し、木材使用量を多くしたものもあります。

最後に、毎年取り壊す建物の木材をまた建築資材にするなどのリサイクルを促進して、使われていた木材が二酸化炭素の排出源にならないようにすることです。これは廃棄物処理問題の解決にもなります。

モンスーンアジアを中心とする植林地の炭素固定評価—クリーン開発メカニズムと関連して—

森川 靖

もりかわ やすし

早稲田大学人間科学部



二酸化炭素吸収機能の評価の基本

森林の二酸化炭素吸収機能を考える基本は光合成です。二酸化炭素を荷物、有機物となる側を倉庫としましょう。森林が大きくなるということは荷物が倉庫にどんどん入っていくことです。しかし、倉庫の大きさに限界があるので、倉庫に荷物がいっぱいになるともう荷物は入りません。この状態を極相林といっています。

時間軸を400～500年以上と長く取ると、自然災害（結局、風倒木などは分解する）などで、荷物は大气へ戻ります。しかし、その後の森林再生で、また荷物は倉庫へ、そのように考えると、荷物は大气と倉庫を行ったり来たりしているだけです。森林の二酸化炭素吸収機能があるとは言えなくなります。

重要なことは、時間軸を私たちはどのように取って考えるか、でしょう。吸収機能と言っているのは、せいぜい50～100年程度が頭にあるからと思われまふ。もう一つ重要なことは、倉庫そのものの存在です。倉庫（林地）がなければ、森林の

二酸化炭素吸収機能なんて意味がありません。

産業植林、環境造林による炭素固定評価

京都議定書に基づくCDM（クリーン開発メカニズム）を人工林造成で実施する場合、どの程度の炭素固定量が期待できるのかが重要です。CDMを実施するサイトでは、自然植生の回復による炭素固定量の増加（ベースライン）があり、この量は技術導入による炭素吸収量とはカウントされません。これらの評価に関する各国共通の基準やデータはほとんどありません。

＜早生樹種＞

材積の目安となる林地の平均胸高直径などの情報は、ある程度得られています。しかし、CDMの対象と予測される地域の二酸化炭素固定量評価に必要なバイオマスや成長量の情報はほとんどないようです。海外産業植林センターの調査事業は産業植林の主たる対象樹種の評価に必要な諸量（特に根量）を明らかにしています。（表①）。

産業植林地における植栽密度にあまり大きな違いのないことから、本調査

表① 早生樹種の炭素固定量（JOPP：1999，2000）

樹種	場所	林齢	密度	バイオマス		平均成長量	葉面積示数
				地上部	地下部		
		年	本/ha	tC/ha		tC/ha/y	ha/ha
<i>A. mangium</i>	Madang, PNG	7	506	54.6		7.8	3.0
	Song Be, VietNam	6	1289	20.2		10.1	3.0
<i>A. auriculiformis</i>	同上	6	1500	47.9		8.0	5.0
<i>E. camaldulensis</i>	同上	6	1089	30.5		5.1	1.8
<i>E. globulus</i>	Manjimup, Aust.	8	1225	128.5	18.5	18.5	8.3
	Albany, Aust.	6	1200	34.4	9.1	7.3	11.0
	Cancte, Chile	7	1840	86.5	12.5	12.4	
<i>E. nitens</i>	同上	7	1383	61.1	10.1	10.2	
<i>E. grandis</i>	Melmoth, South Africa	8	1333	66.9	8.9	9.5	3.3

表②-1 *A. mangium*の相対成長関係（JOPP：2000）

器官	a	b	r ²
葉	0.005	1.182	0.71
枝	0.002	1.566	0.79
幹	0.172	1.110	0.93
皮	0.159	0.768	0.84

表②-2 *E. globulus*の相対成長関係（JOPP：2000）

器官	a	b	r ²
葉	0.047	0.965	0.84
枝	0.020	1.139	0.96
幹	0.035	1.351	0.96
皮	0.013	1.203	0.94
根	0.238	0.773	0.78

表③ 有用樹種の炭素固定量 (JIFPRO : 2001)

樹種	密度	バイオマス	平均成長量	葉面積示数
	本/ha	tC/ha	tC/ha/y	ha/ha
<i>Cassia siamea</i>	935	25.8	8.6	6.7
<i>Azadiracta indica</i>	1111	22.8	7.6	5.4
<i>Delbiersia atifolia</i>	1025	17.7	5.9	1.6
(base line)				
<i>Chromolaena odorata</i>		9.6		
		8.7		
<i>Lantana camara</i>		7.9		
		8.7		
<i>Lantana camara</i>		7.9		

地上部のみ base lineの種名は優占種を記載

事業で得られた個体の胸高直径と個体各器官も乾燥重量関係は調査地以外の植林地についても適用可能であることが確かめられています(表②)。他樹種でも同様のことが期待されます。

オーストラリアのマンジマップで得られた *E. globulus* の8年生の材積量(409 m³/ha)、平均年材積成長量(51 m³/ha)、バイオマス(147 tC/ha)、平均年成長量(18.5 tC/ha)はこれまでの他の調査結果と比較して大きく、この値は産業植林による二酸化炭素固定量の最大値とみなせます。マレーシアのパソヤスマトラで得られている成熟した熱帯降雨林のバイオマス約210 tC/haには及ばないものの、林齢8年で成熟林のおよそ半分に達することは、適正林地の選択によって多大の二酸化炭素固定を期待し得ることを示唆しています。なお、長期間を要して成熟した熱帯降雨林の年純生産量は3～5 tC/ha(地上部のみ)ですから、5年、10年といった短期間での *E. globulus* の年純生産量18.5 tC/haは、大きな機能量と言えます。

同じ林地では植栽樹種によって年成長量が変わることがベトナムで確かめられていることから、林地の特性に応じた植栽樹種の選定も重要となるでしょう。

<有用樹種>

有用樹種に関する情報も大変少ないのが現状です。国際緑化推進センターの調査事業では、環境造林を目的として、インドネシアのロンボク島の生産力が著しく低下した立地に植栽した有用樹種の炭素固定量を明らかにしています。

植林事業による二酸化炭素の吸収量評価には、現在、その評価手法について国際的な取り決めがなされつつあります。先述のベースラインの数値は現在ほとんど情報がないことから、本調査事業ではベースラインについても調査が行われています。

植栽年数は3年ですが、バイオマスは樹種によって異なるものの、18～26 tC/haと、ある程度良好な成長量を示し、またベースライン、8～10 tCを超える結果となっています(表③)。環境造林で

は成長は遅いもののベースラインの倍以上の炭素固定機能を発揮することが明らかとなりました。

おわりに

産業植林では植栽後8年で伐採されれば伐採量が炭素放出量とみなされるといいます。産業植林における CDM としての炭素固定量評価は今後の国際的な評価基準によって決まってくると思われます。

一方、環境造林では、伐採期間が著しく長いこと、林齢を増すにつれて炭素固定量が増加することから、CDM プロジェクトの主体が環境造林に向けられていくものと思われます。産業植林地は生産力の高い立地が選ばれるようですが、このような立地は農業、地域住民との競合も問題となります。環境造林では、地域社会に造林と維持管理、あるいは副次的な利用(枯れ枝の利用、間伐材の利用、林内放牧等)も期待され、地域社会に二次的な恩恵をもたらすことも期待されます。

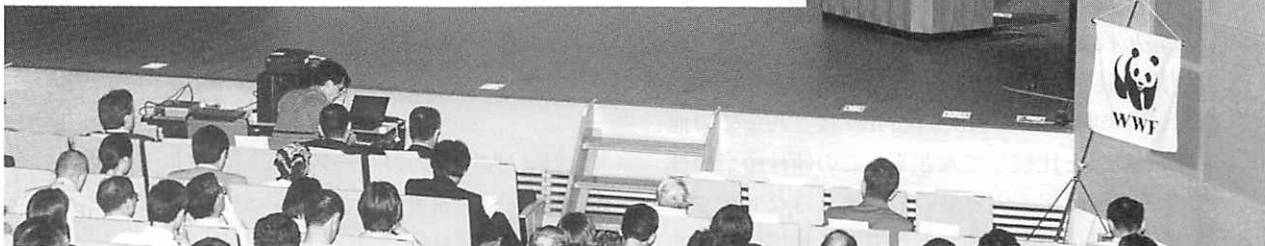
なお、海外産業植林センターと国際緑化推進センターは共同で、海外でのバイオマス調査に関するわかりやすいマニュアル(野帳付き)を作成しています。今後は土壌炭素の調査法も加えて、CDM の基礎調査マニュアルを作っていくようです。

【引用資料】

- 1) 初海外産業植林センター、平成10年度新エネルギー導入促進基礎調査「産業植林 CO₂ 固定化評価等に関する調査研究報告書」、平成11年3月、129頁
- 2) 同上、平成12年3月、171頁
- 3) 財国際緑化推進センター、温暖化対策クリーン開発メカニズム事業調査「インドネシア国ロンボク島における住民参加型 CO₂ 吸収源強化植林事業の可能性調査」、平成13年2月、108頁
- 4) JIFPRO and JOPP, Manual of Biomass Measurements in Plantation and in Regenerated Vegetation, 15 pp

消費者が参加する森林保全

本年9月4日、東京・四谷区民ホールにおいて、WWF（世界自然保護基金）ジャパンおよび本会主催により、“森林セミナー 消費者が参加する森林保全「世界の森林保全と自治体の役割」—FSC 森林認証による取り組み、海外の事例と日本の今後”が開催されました。この講演・ディスカッション等の模様を、編集室の取りまとめにより紹介します。各講演はスライド多数を駆使しての長講でしたが、誌面の都合により割愛・要約しておりますことをお断り申し上げます。



グリーン購入法について —木質系材料

＜編集室取りまとめ＞

グリーン購入法と申しますのは、今年の4月1日から全面的に施行している法律です。国などの公的機関が積極的に環境に優しい物品・サービスの調達、それと環境物品に関する情報の提供を行って、最終的には循環型社会の構築に寄与することを目的としています。

この取り組みは政府、国のいわゆる行政庁、各部署、国会、裁判所、特殊法人、独立行政法人それぞれの機関については義務、一方、地方公共団体にとりまして物品・サービスを購入するということは、地方公共団体のそもそもの固有の一部であるということから、努力義務ということになっております。

むしろ、グリーン購入と申しますのは国よりも地方公共団体のほうが、かなり先行しております。したがって、このグリーン購入という動きは国だけでなく、地方公共団体まで巻き込んだ、かなり大きなものであるというように思っております。この結果、環境に優しい製品が一層（一般市場でも）手に入りやすくなることを期待しているわけです。

グリーン購入を行うにあたりまして、基本方針というのを決めております。基本方針は毎年度決めるわけですが、この基本方針の中で、国がグリーン購入をどのようにして行っていくかという指針を決めています。この基本方針に基づいて、それぞれの各部署、環境省



環境省
総合環境政策局
環境経済課

ふじつかてつろう
藤塚哲朗

なら環境省、衆議院なら衆議院、あるいは農林水産省なら農林水産省がそれぞれ、調達方針というのをつくって、毎年度、グリーン購入を進めていくことになっています。

基本方針の中で、この品目、この物品、この役務については特に重点的に調達を推進していくという、いわゆる特定調達品目というのを決めております。これは現在、14分野101品目。これらについては重点的に調達を進めていって、なおかつ、それぞれの実施主体が目標を立て公表する。調達結果についても毎年度公表して、環境大臣に報告をするというものになっています。環境大臣はそれぞれの大臣に対して、必要な要請を行うことになっています。

環境に優しい物品の情報は、環境省ではNGO・グリーン購入ネットワークで14分野101品目に該当する製品の情報提供を行っています。

特定調達品目というのは、あくまで調達するにあたっての判断の基準が明確でないといけないということもありまして、101品目についてはそれぞれ、ある一定の基準を決めています。例えばOA機器、あるいは家電製品、あるいは自動車などについては、使用時のエネルギーが少ないもの、車でしたら、さらに排気ガスがきれいなもの、文具、あるいはオフィス家具につい



消費者が参加する 森林保全

世界の森林保全と持続可能な開発



2001.9.4



世界の森林はいまだに破壊が進んでおります。私ども WWF は、国際的な環境民間団体としては世界最大の団体でございますが、重要なテーマとして6つのテーマ、森、水、海、種（スピーシズ）、気候温暖化、公害物質の抑制、を標榜しております。常に最初にフォレストを掲げてございます。森林を保全する意味は、人類が生存していくために貴重な資源である木材の生産でありますし、また、温暖化で炭酸ガスを固定化するという、非常に貴重な効果だけにとどまらず、長い歴史的・文化的に見て、森林の存在と人類の生存というのは、密接に結びついているわけでございまして、我々はぜひ、これを大切に保全していくということが、至上の義務であるというふうに思っております。

ただ、森林破壊の原因は非常に多岐にわたっておりまして、これに有効に取り組むためには、まさに総合的・一体的な努力が必要とされます。政府、自治体、従事者、諸団体、それから木材の消費者の皆さん、世界の国民の全体各層の皆さん、そういう広い層での協力関係があって初めて、この保全が行われるわけです。一つの試みとして私どもが非常に力を入れておりますのは、この FSC という、フォレスト・スチュアード C という炭素だということでございまして、一言で申せば森林が適正な、サステナブルな管理が行われているかどうかということ、第三者の認証機関による認証を得た木材が市場で優先して流通するというような状態にしたい、という試みでございまして、FSC のマークというのは、右側は森でございまして。左側にあるのはチェックマークで、この森は適正に管理されているということをチェックしていこうというような制度でございまして。

いずれにせよ、各層の複雑な絡み合いのもとで御協力をうまくしていかなければならないわけでございますけれども、今日は各層を網羅した総合的なプレゼンテーションを企画し、その後にディスカッションを予定しております。皆様の御認識をさらに一層深めて、日本の森林保全活動が一步前進することに貢献できますならば、望外の幸せでございまして。



▲開会のあいさつに立つ大内照之氏（財世界自然保護基金ジャパン会長）

では、再生材料を使っている中で、例えば間伐材などの木材を使っているもの、という基準をつくっております。

ただ、今年度は 101 品目で調達をしますということなんです、来年度以降、やはりグリーン市場の育成、あるいは環境負荷の大きな低減という面から、この 101 品目を大きく品目を増やして、国としてもグリーン購入を積極的にしていきたいというように考えております。

非常に、公共工事自体が環境に与える負荷が大きくて、調達量も非常に大きいわけですが、この公共工事についてもグリーン化を図っていこうということで、今回の基本方針では、この公共工事を使う資材、小径丸太材を使う場合は間伐材を使いましょう、あるいは、再生資材を使いましょうというようなことを定義づけておりますし、あるいは、工事で使う建設機械についてはエミッションが少ないもの、あるいは騒音が少ないものを使っていこうということになっております。

全省庁がそれぞれホームページで公開しておりますが、今年度の調達の目標というのを立てておりますので、ぜひご覧になっていただければ、というように思っています。

それから、今後のグリーン購入の大きなターゲットは、サービスではないかと考えております。

具体的に申しますと、政府の庁舎には低公害車などを使って運送するとか、出張では、環境に優しいホテルで泊まる。あるいは、会議をする場所については、ペットボトルを出すような会場は使わないというよう

なことも、サービスの提供ではないかというように考えています。

あと、公共工事につきましても、国だけではなく、建設業の団体、日本建設業団体連合会のほうでも「部品調達ガイドライン中間報告」というのを 8 月に公表しておりまして、民間団体のほうでも、特に公共工事、公共事業、あるいは建設工事の団体でもグリーン購入を一層進めていくことを考えています。

環境省自体は、他に先駆けてグリーン購入をすべきではないかというように考えておりまして、少なくとも特定調達品目、101 品目についてはすべて基準を満足する環境物品を調達する、というように考えております。

また、環境省にグリーン製品を納入する以上は、その納入される業者もグリーン購入をしていただきたいと考えています。

また、実際、物資を納入していただく事業者の方の選定にあたっては、環境配慮をしているかどうか。例えば ISO 14001 を取っているかどうか。あるいは、ISO 14001 というのはなかなか、大企業対象となりますので、例えば環境省のほうで今しております「エコアクション 21」、環境活動評価プログラムというようなものに準じて、環境活動をその企業が行っているかどうか。あるいは、環境報告書を出しているかどうか。そのようなことを優先的に、事業者の選定にあたっては配慮していきたいと考えております。

いずれにしても、グリーン購入法の中で木材というようなものは、重要な位置づけになっております

ので、意見をいただきたいというように思っております。国民の皆様方にも需要供給の面から循環型社会の

形成に向けて、いろいろご協力をいただきたいと思います。しております。

FSCの設立背景、システム、現状等について

〈編集室取りまとめ〉

FSC国際本部理事会委員長

マウリシオ・カストロ・シュミッツ



今から 8000 年前は全世界の 50 % が森林で覆われておりました（ヨーロッパ、ロシア、北米、アマゾン地域、アフリカ、東南アジアなど）。これに対して現在、特にこの 300 年間は、著しい森林の消失が見られます。もとの原生林の 3～5 割ぐらいしか残っていません。最も消失しているのがヨーロッパ、アフリカ、アンデス地域、北米などです。現在も無傷のままで残っている森林地域「インタクト・フォレスト」と呼ばれている部分は、ほとんど残っておりません（アフリカにはほとんど皆無、インドネシアも激減、アマゾン地域では僅少、ロシアは急速に枯渇、北米も北のほうで消失）。現在、全世界の全面積を 130 億 ha としますと、8000 年前の森林は 52～60 億 ha。それが現在、32 億 4,000 万～40 億 ha にすぎません。今も、年間 1,200～1,500 万 ha という率で緑が減っております。

一方、現在、世界の産業用木材は、25 カ国（ほとんどがアメリカ、カナダ、中国、ブラジル）が提供しているもので、年間 3～5 億 ha。木材の生産量が最も多いのが、アメリカ、カナダ、それから中国です。

そして木材の消費（木材、挽材、パルプ、紙など）が最も大きいのはアメリカとカナダ、それから日本、中国。そして、個々の国は少ないように思われるかもしれませんが、ヨーロッパです。また、いちばん森林の製品、木材製品を使っているのが所得の高い国であるという大変興味深い資料もあります。木材の輸出入の流れを見ますと、国際的な規模によって日本が消費しており、この点は熟慮すべきです。

現在、世界の森林の約半分が失われてしまっている現状と、それから、森林の枯渇というものが現在も続いているということ。さらに不法な伐採や、あるいは非常に悪い森林管理というものが蔓延している点を喚

起し、そして年間 1,200～1,500 万 ha の森林が失われつつあることをまとめ、話を進めたいと思います。

この不法な伐採に関してなんですが、私の国、コロンビアでは現在、国内で使われている木材の約 7 割が、不法に伐採された木材だという事実があります。これは南米、東南アジア、また日本でもあるかもしれませんし、アフリカなどにも起こっている事実です。

そして、森林の破壊というものは、そこに住む人間、そしてその森林にかかわるいろんな人たちの生活を破壊することだと思います。コロンビアでは、大きな丸太 1 本が米ドルで 5～7 ドルぐらいにしかありません。地域の人たちにとっては決して、豊かな生活を保証してくれるようなことではないのです。

そこで私は、人の責任についてお話をしたいのですが、責任というのは我々一人一人が個人として何を買うか、何を使うかという責任もありますし、家族や家庭でどんなものを買っているのか。それから政府、そして業界も、こういった製品を提供しているのか、考えなければなりません。

つまり、今使っている木材はどこから来たのか、その地域の法律にちゃんと基づいてそれが伐採され、そして製材され、輸出されてきたのか。そして、実際にその森に住んでいる人たちにとって、こういった恩恵があったのか、あるいは逆にこういった被害があったのかということを十分認識して、物をつくったり買っていくことが必要だと思います。

ミネディアンコールという 6 大陸 23 カ国の 2 万 5,000 人を対象としたこのアンケート調査では、3 人のうち 2 人、つまり 3 分の 2 の人たちが企業に対して、経済的な業績とか売り上げということを考えるのではなく、社会性や公共心というものを持って行動してほ

しいと答えています。

そして5人のうち1人、5分の1が過去1年間の社会的な業績、つまりその行動性に合わせて、企業に対して何らかの御褒美^{ごほうび}を与えてやる、罰すると、そういう制度を設けるべきだと答えています。

森林の製品というのは、木材もあれば木材以外の製品もありますけれども、そういった製品が認証される場合には、その認証制度は信憑性^{しんぴやう}のある、信頼できる制度でなければなりません。その信憑性を保証してくれるのは独立性、そして技術的な面での一貫性、差別しないということ、それは社会的にも環境、地域、国などの差別が全くないということ、透明性、そして任意であるということです。

FSC というのは本当にすばらしい概念だと思えますが、FSC の考えているトライアングル、一つは環境的に適切であるということ。そしてもう一つは社会的にその地域の人々、森林に依存している人々にとって何らかの恩恵があるということ。そして、実際にそこで伐採され、そして製材され運搬されてくる木材が、経済的にも継続性のあるものでなければいけません。

FSC の歴史を振り返ってみますと、1994 年に出発したんですけれども、正式に設立されたのが 1996 年。現在、世界中で認証されている森林は、2,400 万 ha があります。実際には 333 に最近なったと思いますが、47 カ国において 330 の森林管理の認証が発行されています。認証機関が 11、そして 60 カ国において活動し、基準を設けている。あらゆる森林のタイプによって、そのような活動をしており、製品として 2 万以上の製品があり、そして CoC (流通加工) の認定が 1,000 以上であります。

この FSC の認証制度、FSC がなぜあるのかというと、まず、消費者は自分の買っている製品、実際に使っている製品が、よく管理された森林から来ているのか、そして正しいルートで自分の手元に来ているのかということを知りたいわけで、それを肯定するのが生産者のこの認証であります。

認証機関というものが認証してくれるわけですが、その認証にあたって、FSC の原則と基準を使って認定をするわけです。この原則と基準というのは、私たちのこの協議会でつくってきたものです。

私どもの基準というのは、一般的な基準があり、そしてさらに国に合わせて、その地域の個別の基準というものがあるわけですが、その基準をつくっていくというのは大変重要な仕事です。

FSC の組織についてですが、FSC は非営利の団体として、メキシコのオアハカ市で設立され、本部もオアハカにあります。そして、私たちは加盟団体としていろんな国に加盟してもらっています。

環境、社会、経済という 3 つの委員会、550 のメンバーがいて、そして 9 人の役員の選出。役員会に選出される役員たちなんですが、私もその 1 人です。さらに、サブチェンバーズの分科会として、北と南という 2 つのグループがあります。

どの国が北なのか南なのかというのは、国連の制度に基づいて決まっております。そうすると北の国はオーストラリア、ヨーロッパ、アメリカ、カナダ、日本などで、そして南の国にはロシア、東欧、ラテンアメリカ、世界の大半は南の国ということになります。

FSC の使命は、FSC は環境的に適切、社会的に貢献のある、経済的に継続性のある世界の森林管理を促進するものであり、その促進する方法としては、任意の森林認証プログラムを通して、正しい、よい森林管理を促すものです。

これが私たちの目標であり、そして私たちの使命なんですけれども、世界はどんどん変動しているわけですから、これはあくまでも一つの手段にすぎないわけで、最終目標ということではありません。最終目的は世界の森林の管理、よりよい森林管理ということなんです。そのために私たちは、いろんな新しい方向（例えば炭素の管理、水の管理）に進むかもしれません。

FSC の仕事としては、認証機関の認定をする。それから、森林管理の基準をつくっていく。そして、常に新しい基準を開発して確立していくわけです。そして、森林管理の認証を促進していくのです。これは国内の管理、それから国際的な管理という形で、協議をしながら進めております。

FSC の原則や基準については詳しくは申し上げませんが、法律に従うこととか、先住民族の権利、社会的な要素、そして環境へのインパクト、モニターの評価、一層価値の高い森林を維持するということ、植林などそういうものの 10 項目からなるものです。

FSC は一般的な基準を設けて、それから国内基準を設けるということを申し上げましたが、地域の認証基準というものは地域で討論して、そして地域の方々が決定するものです。

地域別に FSC 認証地域を見ますと、ヨーロッパが大半（うち、スウェーデンが大半）を占めています。続いて北米、南米、アフリカ、アジア太平洋地域です。

イギリスの自治体による 森林認証制度の 取り組み状況について

＜編集室取りまとめ＞

我々WWFの使命ですけれども、自然と共生できる未来を築こうということでもあります。それは生物の多様性を保持し、再生可能な資源を使い、公害を削減し、浪費をなくすということでもあります。

世界にはいろいろな認証システムがあるわけですが、WWFが支持するのはFSCのみです。世界中で使われている唯一の公平で、コンパティブルな基準であり、CoC、チェーン・オブ・コストといいますが、加工・流通過程の承認、管理と監視の過程まで含めてやっており、またすべての国々に対して共通の、唯一のロゴを使い、継続してモニタリング、チェックを行っているからです。

イギリスにおいて、FSCの製品に対する主たる市場は自治体です。私が担当している自治体プロジェクトの主なねらいは、地方自治体並びに中央政府に対して、独立系第三者の機関によって認証された木材製品を、もっと使うようにと説得することです。それから自治体などからの受注をする工事会社、また、イギリスには地方自治体協会であるとか開発協会、あるいは調達部門の協会があり、団体にも働きかけます。

イギリスには468の自治体があります。私のプロジェクトでは、従来の調達のあり方を改善したいという意向が特に強いと思われる20の自治体を選びました。6カ月ごとの進捗状況^{しんちょく}並びに、これからの計画を報告してくれるわけです。と同時に、私のほうからも、何か問題が起きていないかということを、絶えず彼らに聞いています。ステップごとに私たちの支援が得られるという励まし^{しんし}が彼らに与えられるからです。

次に課題面ですが、一部の自治体は、EUの規則違反に問われないかと心配しております。我々は法律の専門家を使って、EUの貿易規則に違反しないよう徹底させていますが、これが最大の問題です。

大半の自治体に見られるのが、膨大な情報がいろんなところから寄せられて、どうしたら住民に対して責任ある行動を取れるのかわからない。それが一つ大きな問題。また、時間が足りないこと。自治体の皆さん



WWFイギリス
自治体
プロジェクト
担当

レイチェル・
ショットン

は多忙ですから。さらに、諸々の問題を判断するための専門知識に欠ける、というようなことです。

法律的には、実は微妙な問題があるわけです。方針の打ち出し方によっては、法律に触れるようなことになるので、そこをきちんとしなければなりません。

環境に責任ある行動を取りたいが予算が限られているということで、自治体はコスト面に関心があります。イギリスではFSCの認証を受けた木材を、多くの企業がたくさん備蓄するような状況になっておりまして、各企業間の価格競争で、プレミアムは長続きしません。認証の有無による木材価格比較では、FSCの認証木材（建設用等級）が出回り価格が低下し、価格差はないのが現状です。

プロジェクトの最大の成功例といえるホーシャム（郡）について最後に触れたいと思います。担当者のマークさんは、新しいレジャーセンター計画が出てきたとき、自治体として木材を調達する場合には、森林のよりよい管理を促進するような形でやっていきたい、税金を使ううえで責任ある態度を取りたいと願いました。マークさんらは、FSCの認証を受けたものの調達政策を、二段階で進めました。まず1995年、自治体購入の家具はFSCのものと決めました。第二段階として98年に、自治体購入の木材はすべてFSCのものとしたのです。写真が完成後の様子です。週末、家族連れで大変にぎわい、これがFSCの認証を得た木材の大変いいPRにもなっているわけです。



▲完成したレジャーセンターの一部

シアトル市における 持続可能な建築物と 認証材

＜編集室取りまとめ＞



アメリカ・シアトル市
公益事業部門
持続可能な建築専門官

ルシア・アセンズ

私は勤務先で持続可能な建物、建築、緑化などの活動に携わっておりますが、「持続可能性」は環境、経済性、公平性という社会のあらゆる面に関連していることを、常に考えていなければならないと思います。

今後、市の中で新築・改築されるものすべて、そして公共事業などにも適用すべく「持続可能な建築」政策を打ち立てております（原則 5,000 平方フィート超）。政策遂行にあたり、リード（LEED）というシステムを援用しています。エネルギーと環境デザインのリーダーシップを略してリードと呼んでおりますけれども、これはアメリカのグリーン・ビルディング・カウンシルが全国的に設定している標準であります。この評価システムを私たちはメニューベースのシステムと呼んでおりますけれども、業者・プロジェクトごとに、それぞれに見合った形で、さまざまなオプションの中から選択できるような形となっております。リードシステムのような基準によって、各方面共通の認識が得られます。行政機関では連邦レベルから州レベル、地方自治体、空・海軍も採用しています。

リードは五つのカテゴリーに分かれております。①材料、リソース部門…FSC 認証木材の最低 50 % 使用。地元材、近距離から輸送される原材料を使うこと。有効に材料を使うこと。材料を抑えること。製品のライフサイクル、建物の寿命まで考え長期にわたって使えるものを使用すること。廃材などの利用（リサイクル製品の使用比率）等。②持続可能な場所の部門…公共交通機関を利用しやすい状況か。自動車の代替燃料が使えるように燃料補給センターが備えられているか。光公害、例えば街灯のむだ使いを避け、遮光を工夫（渡り鳥などへの影響から）するということ等。③エネルギー、そして大気部門…例えばフロンガスを含まないような冷却剤を広めようということ、単にエネルギーというわけではありません。エネルギー効率の向上。再生可能なエネルギー利用等。④室内環境の向上部門…快適性の向上で生産性が 12 % も向上したといった結果も得られています。太陽光、眺め、オフィスの快適性、有機化合物などが飛散しないような施設等。⑤

水の効率利用部門…都市部で水を効率よく使うシステムを導入しているかどうか。建物の中の配管。雨水の再利用等。

現在シアトルでリード関係 12 のプロジェクト（環境学習センター、司法センター、市庁舎、中央図書館など）が進行中で、「持続可能な建築」を広げる機会が広がっています。これらリードを取り入れた建物は、多くの人たちが訪れる建物ですので、そういう機会を利用してリードについて、また環境、FSC の製品やそういった取り組みについて、学んでいただく機会として考えております。

プロジェクトの課題は、第一に FSC を取り込むと、企画から製作開始に至るまでのリードタイムが長くなること。第二はコスト面で、まだまだシアトルでは 10～12 % ほどコストが増加してしまう状況にあります。それから、一時利用の材にも高い質の木材が使われること。さらに、FSC 関連製品の使用を言ったために、サプライヤーに対しての要求というステップが間に挟まれる事態が出てきてしまったことなどです。

リードプロジェクトによって年間どれぐらい節約できるのかということ、典型的な建物、およそこうではないかということと比較しますと、例えば 1,600 トンほどの建築廃材減、900 万ガロンの節水、発電必要量の削減、それから排水量も減らすことができると試算されております。

室内環境の改善により、給与の面で企業にとっては 2,800 万ドルほど節約（生産性の向上、欠勤者の減少などにより）できるのではないかと試算も出ております。室内の環境が整うことで病気になる人も減って、補償費なども減らせるということです。

それからアメリカ全国を対象にした研究などからわかってきているんですけど、1 平方フィート当たりで小売業者のほうでは 40 % も売り上げが上がっているということが言われております。

一方学校でも、日中、教室などに太陽光が入り込むということで、学習への効率という面でも 26 % の向上が見られたということが言われております。

高知県における 森林認証制度の取り組み状況

〈編集室取りまとめ〉

高知県知事 橋本大二郎
はしもとだいじろう



高知県は、県内の84%が森林。林野庁の試算に照らして言えば、2兆円ほど公益的な機能を発揮している県ですので、森林への環境面からのさまざまな政策をこれまでも実施してきました。

高知県がFSCの森林認証に取り組むことになったきっかけは、高知県で行っております職員の提案事業というものでした。担当の仕事とは別にいろんなアイデアを出してもらって、それを特別枠で事業化していくのが、この職員提案事業のねらいでございます。数年前、この中に、FSCの森林認証を支援しようという提案が出てきました。持続可能な経営管理をしていく森林をつくっていくという話でございますので、治療型から予防型に変わっていく環境対策、それを先取りした考え方ではないかなと思いました。まずはWWFジャパンに行き、さまざまなワークショップに参加をさせてもらい、そこで得た知識をもとに、県が主催をして森林認証にかかわる勉強会を開きました。県が果たしてきた役割は勉強会をはじめ、海外の認証機関から送られてきました英文の資料を翻訳し、その意味を解釈していく。また逆に申請の書類をつくっていく。さらには審査を受けるときのさまざまな援助をするといったように、多岐にわたっておりました。

こうした経過を取り、去年6月、池川木材工業が、FSCの流通加工の認証を得ました。それに続きまして去年の10月、^{ゆすはら}橋原町の森林組合が、流通加工の認証とともに森林管理の認証を同時に取得しました。そして去年の11月から、この森林認証の認証を受けた木材が出荷されております。

国内での森林認証が進んでいまして、環境に優しい製品の分野でも、海外からどんどん流入してくる事態が予想されるのではないかなと思いました。そうならない前に、もうこれからは森林認証を受けた木材でないと売っていけない時代が必ずやってくる、そういう認識を持って、このFSCの認証に取り組む、そのようなときに今来ているのではないかなということを感じています。

FSCの森林認証のメリットの一つは、経済の面での

持続可能性ということも視野に入れて認証をしていることです。環境と経済が協調の関係になってくる時代には、非常によいシステムではないかと思います。もう一つ、FSCの森林認証は、持続可能な経営管理をしていると認証された森林から出てくる木材が、ほかの木材ときちんと仕分けされているかどうかという、流通・加工の面での認証を受ければ、製品にFSCのロゴマーク、ラベルを貼ることができます。この点がISO 14001番と大きく異なる点ではないかと思ひますし、消費者の皆さんが、意識してお買い上げいただくことができます。

では課題は何かと言いますと、一つはまず技術的、また手続的な課題があります。その一例は、手続が非常に煩雑だということ。また認証機関が違いますと、認証の基準も違ってきます。ただこの点は、WWFジャパン、また日本林業技術協会のほうで、国内に見合った統一の基準づくりを進められているそうですから、やがては解決される問題ではないかと思ひます。もう一つ、認証を受けるためのコストがかなりかかるということです。これは国内に認証機関がございませんので、認証の審査を受けるためには、海外のスタッフを日本にお呼びし、その旅費なども負担をしなければいけないということが、背景の事情としてあるわけでございます。けれども、森林認証への理解が深まり、数多くの地域で手が挙がるようになれば、共同で認証・審査を受けることも可能になって、手続のコストを下げられるのではないかと思ひます。

もっと基本的な課題としては、認証した木材が広く使われていくような土壌、マーケットをつくらなければいけないという課題でございます。この森林認証の木材を受け入れてくれる、小売をしてくれるような企業グループを育てていくことは大きなテーマではないかと思ひます。FSCの森林認証というのは、何と言ひましても、それを広げていくことによって地球環境を守っていくということに最大の目標・ねらいがあると思ひます。全国でFSCの取り組みが広がっていけば、と思ひます。

日本の FSC

—速水林業の認証とその後

＜編集室取りまとめ＞

速水林業代表 はや み とおる
 (株)日本林業経営者協会 副会長 速水 亨



なぜ森林認証かという話なんですが、賢い市民の消費というものが広がってこなければいけないと思っています。どこから来た木材か、あるいは再生産できる木材を使用する。それは地球を守るんだ。あるいは違法伐採の木材を排除していく。日本の人工林というものを、いかに活発化させて、そしてそこから出てくる木材を、木材輸入大国である日本がきっちり使うことで、世界の名声を守っていくということが正しいと思っています。

私にとってなぜ FSC だったのか。やはり第三者からグローバルスタンダードで評価されるからです。速水林業は昔から持続的に 200 年、林業経営をやっている。そしてともと人工林なんですが、下層植生の維持だとか、林内の広葉樹の繁茂というものを重視した経営、森林管理をやっています。FSC の原則・基準等を読みますと、実に私どもの考えていたことと一致したのです。そして安定した経営というものは地域に貢献するんだという意識も持っていました。それから国際環境 NGO のサポートが FSC にはあります。適切な認証実例が日本の林業を考えていくなかで大事なことも思っていました。

審査の準備としては、基本的には環境管理的な林業をやってきましたので、それほど難しくはありませんでした。FSC の原則・基準を何回も読み、自分の森林管理にどう適用できるのか、ということに集中しました。森林施設計画を中心に、長期の計画や環境の配慮という今までやってきたことをどんどん明文化しました。実情を明確に説明できる資料もチェックしました。従業員全体に繰り返し FSC を理解させ、従業員には、やるべきことを実行し、審査の質問では誠意をもって正直に回答する、という極めて単純な話です。

取得のメリット。持続性を具体的に意識した森林管理ができるようになります。環境に敏感な団体や市民の共感を得られ、それに伴って、消費者に直接木材を供給できるチャンスがあります。CoC 認証は、環境リスクの回避という意味で非常に重要です。環境に敏感な流通業者からの受注が増加し始めましたし、公共事

業への差別的利用の要求が今後可能なのではないかと考えています。

デメリット。認証コストは高いです。今 1,000 ha で 200 万ぐらいかかるでしょう。私自身は 400 万強かかりました。経験のなさからくる環境管理のランニングコスト、製造工程の CoC の日常的な管理のコスト高。

それからラベルというものをしっかり考えなければいけないんです。これは品質保証ではないんですね。あくまでも森林自体が環境に優しいだけであって、その品物がいいか悪いかということではない。いい木材を育てるのは、林業経営の基本であることは間違いのないと思います。それから流通の改革がないと、なかなかメリットは十分に享受できません。

今後は、日本の認証基準とともに、FSC とは別に、森林の最低の環境ガイドラインが必要だと思います。それから日本の認証機関が国内に欲しい (1,000 ha で 100 万円以下の費用で認証したい) ですし、また、共同認証の部分で今後、もっと資源管理の中心的なマネジメントができる人たちが出てきてほしいと思います。認証木材の流通過程への PR も必要です。森林のモニタリング手法をわかりやすく確立してほしい。それから、FSC 自体を目的化してはいけない、適切な森林管理が目的だということを強調したいと思います。また、FSC 自体はかなり厳しい基準を設けておりますので、どうしてもそれより緩やかな取得基準をつくった認証というのは、各所で起きてくるわけです。認証した木材が日本に入ってくる可能性があります。FSC がよほど国内でしっかりした立場をつくりながらやっていかないと、もう一度認証の乱立が起きる可能性があるという心配を常にしております。

私自身は、認証というのは自ら求めて、自ら実行することに意義があると思っています。そういう点で、地方行政が FSC をサポートしていただくことは、大変結構だと思っています。

私どもでは、皆伐地はモザイク状に配置し、伐区を小さくして、次々に離しながら皆伐をし、次の世代を間に積みながら育てて木材を生産しています。



なか ごし とし しげ
中越利茂

高知県檮原町森林組合 代表理事組合長

四万十源流の町 ゆすはらの林業とFSC森林認証

＜編集室取りまとめ＞

町の取り組む方向性として、森づくり基本条例というものを昨年9月に条例化いたしました。その中にはまた認証制度があります。FSC認証に取り組んだ経過ですけれども、平成10年12月に、高知県主催の認証制度の勉強会に参加、11年2月に森林指導者による認証の勉強会を行いました。5月には、今回やりました認証機関でありますスマートウッドをお願いをして、檮原の現在の状況の現地検討会、勉強会を行いました。この結果、認証に値するとのことで、7月から森林所有者にアタック、結果的に97名の参加を受け、各地で勉強会などを進め、12月に申し込みを行いました（併せて工場CoC認証）。平成12年5月に工場、森林の認証審査を受けております。

認証の費用が300万、工場の認証が30万で、運よく昨年10月に両方の認証の交付を受けております。そして今年の1月から認証商品の販売を開始しております。

取り組みの理由は、地域の方々がこれまで培ってきたもの（間伐をきちっとやって、林内に光が差し込み、下層植生が繁茂して動植物に優しい森林ができていくと）、FSCの認証基準が同方向である点に着目したということです。

組合では、GISなどコンピュータ管理で森林のデータがあったこと、認証を受けた場合、製材工場や乾燥施設を生かせるのではないかと、また、環境保全意識を地域に拡散して、地域を活性化したいという思いがありました。

高知県の全面的なバックアップ、町の技術的な支援が得られたことも大きく、また、組合の総会で決議を受け、組合全体で取り組みができました。組合内では環境会議メンバーが夜間、認証の勉強をし、また、森林施業現場の方々の意識改革が必要ですから、職員・従業員の代表者に環境委員会をつくってもらい、その方々は委員会の開催、環境に配慮した森林の作業マニュアルづくり、動植物の勉強会、そしてまた小学校と

の共同の環境調査といった活動をしてくれました。

今年の夏、認証取得後に開催された高知市内の小学生の親御さん対象のエコツアーでは、1泊2日で森林の持つ環境の大切さ、森林認証の状況などを体験してもらいました。

森林組合の維持管理方針ですけれども、森林認証、FSCとしては、持続可能な森林経営を行うことが第一であります。次には、広葉樹を守り、人工林でも間伐実施林分や水辺には広葉樹を誘導していくような施業をしていきます。林業用道路の作設には、環境への影響を抑える手法を取り、チェーンソーオイルの植物性油への変更、従業員の環境意識の向上ということを考え励行しています。

その後、加入者、面積ともプラスがありました。今回のグループ認証は、いわゆる資源管理者としての認証ということになっておりますので、檮原町森林組合と管理契約を結んだ段階で認証森林になります。ただし、消費者まで流れた認証材は1～2割にすぎず、これが一つの課題です。CoCを締結する認証工場、あるいは取扱者を拡大する必要もあります。

森林版デカップリングの条件として、認証森林の義務づけ、公共建築物への認証木材の使用など、町の支援もあります。認証の家の希望施主が現れる、デスクトップという池川木材工業さんの製品が大反響を呼ぶなどの効果も出ています。何と言っても町内住民の方々が、森林の環境資源としての再評価をしてくれるようになりました。今後の取り組み方針としては、地域の消費者の方にどうPRしていくかが大切だと考えております。

小さな町ですけれども、こういったことで今の森林の現状をきちっとアピールして、木材を使ってもらえることが森林を守る、地球が守られるということ、また認証木材を使っていただくことによって、環境にきちっと配慮された地域ができていくということを訴えていきたいと考えております。



森林認証による森林保全—自治体との協力体制について

《編集室取りまとめ》

○会場：木材生産主要国のアメリカ、カナダでFSCの認証が少ないようだが？

○シュミッツ：アメリカとカナダの認証森林面積は世界で消費されている森林面積の10～12%を占めるにすぎません。問題の第一は、認証された事例と、実際に出荷され町の棚に並べられる製品との間のミスマッチです。ミスマッチは認証されたもののうちの5～25%と推計できます。これはCoCの加工流通過程、最後までを含みます。ですから、アメリカでの独自の取り組みが必要になってきています。二番目は、アメリカでまだ独自の基準が認可されていないことです。アメリカはカナダから木材を使った製品をたくさん買っているのがカナダが重要になりますが、カナダでは基準づくりに強い意気込みがあります。

○アセズ：アメリカでは供給側より需要側のほうが認証に対して関心があります。これは市場にはっきりとしたシグナルが送られているわけで、供給側もここで利益を上げられると気づいていく状況になっていると思います。さらに、リード(Leed)システムが急速に人気を得ており、それだけFSCをプロモートした形になってきています。

○会場：アメリカやカナダで認証が伸びないのは、それぞれの国が独自に別の認証スキームを持っているのが一つの原因ではないか？

○アセズ：リードの中では、はっきりと基準としてFSC以外のものにはクレジットを与えないようになっています。FSCと同等の基準があるという主張があれば、環境に対する利点の証明義務が伴います。

○シュミッツ：補足を。WWFもそうですが、基本的に森林認証は今の森林管理、すばらしいものはそれを認めていく、できてないものは逆に頑張ってもらおうという意味で、高い基準があってしかるべきだと思いますし、それを支えていくきちとした意思決定システム、それが必要ではないかと考えています。

○会場：リードについて勉強したいが？

○アセズ：リードについては<http://www.usgbc.org>などが参考になると思います。似たようなシステム、例えばイギリスのブリアム(BREAM)はリードに比べ少し複雑になっています。リードは北米向けに開発されたものです。シアトル市のプロジェクトもオールティーチングに掲載してあります。

○会場：WTOの規制などに対するFSCやWWFの取り組みは？

○ショットン：私たちはEUの閣僚とロビー活動

を行っています。WWF インターナショナルがWTOの各国政府間の基準などについてロビー活動をしています。その中で解決を図るべきことはあると思います。

○前澤：今の点を基に、本日は自治体の役割ということがちょっとありますので、ディスカッションできたらなと思っていました。一つは、国際的な取り決め、国の取り決めと、自治体がやっていくこと、あるいは民間の認証の協調体制について。二番目に、逆に自治体がポリシーをつくり、また実践していくにあたって、消費者に対してどういったPRをしていくと認証制度が広まるのか。あるいは消費者にどういった体制ができれば深まっていくのか。三つ目に、自治体と企業という関係で、最初にリーダーシップを発揮するのは自治体なのかと思っているわけです。企業に対してどういったインパクトを与えていけるのか、企業とどういった協調体制を保てるのか。今WTOが話に出ましたので、自治体、あるいは任意の認証制度と、国際的な規制なり、国の基準なりとの整合性、あるいは協調体制についてお話しいただければと思います。

○藤塚：国のグリーン購入法の基本方針では、環境物品の調達推進にあたっては、WTO政府調達協定、特に協定第1条「技術仕様規定」との整合性に十分配慮し、国際貿易に対する障害とならないよう留意せよとなっています。あくまで技術仕様に基づいて買いなさいということになっていますので、エコラベルとかそういうのは一切載っていません。ただ、WTOの中で地方公共団体までの縛りがあったり、都道府県と政令指定都市について一定の調達額以上は、という話もあり、配慮していく必要があらうと思います。地場産品など、むしろ地方の特色を生かすのがいいと思います。国の機関も九十数%が地方にあります。地方公共団体と国の機関とがパートナーシップを組むことによって、技術交流の面だったら全部フィットします。

○アセズ：最初に連邦政府レベル、ワシントンDCで連邦施設審議会が開かれ、クリントン政権時に連邦施設はすべて自由という施行令が敷かれました。今はブッシュ政権なのでこの令がどうなるか…。次に私たちのワシントン州では、州レベルでリードのいろんな法律の規則などを使って、できるかぎりグリーンにと考えられています。総括的なレベルで意識が徹底されているとは言えません。州レベルでは今後もロビー活動をしていきたいと思っています。最後にシアトル市の審議会レベルでは、何らかのインセンティブになるものを考えようとしているところです。例えば民間



に対して持続可能な建設を勧めるにも、総括的なものができていません。

○橋本：WTO 絡みは、例えば高知県で、県で産出した木材を使った住宅に補助金を出すというようなときにも考慮しなければいけない非常に微妙な課題ですので、なかなか答えにくい面があります。FSC に関して言えば、森林認証そのものは日本に限ったものでは全くありませんので、そういう意味で直接 WTO とぶつかるといえることはないのではないかと、感覚的、直観的に思います。ただ、それだけに、今の特に消費者の意識の中で、FSC を何か物をつくるときの基準として取り入れますと、逆に海外からの輸入品がドッとまた押し寄せてくることのほうが、日本にとっては一つの大きな問題点ではないかと思っています。一方、グリーン購入に対しては、地域独自でいろんな知恵を働かすことができるのではないかと考えています。その土地で取れたものをその土地で消費をしていく「地産地消」の仕組みをグリーン購入の中に取り入れていくとか…。ただ、そうしたことを国レベルでやりますとアッという間に WTO とぶつかっていきます。地方では、国ではなかなかできないことが少し WTO をすり抜けてできるのではないかな、そういう知恵を働かせていきたいなということを思います。

○シュミッツ：FSC は国際的な一つの枠組みですので、国際的な市場と深くかかわっていたわけなんです。したがって、いずれ WTO がどういう取り決めをしようと、それに従わなければなりません。しかし、WTO と合致しなければ何らかの摩擦が起こるということはある得ると思うんです。その前に私たち推進員がちゃんと準備をして、FSC を国際的な大きな規格にしたなら、つまり、推進のための ISO に私たちがなればいいと思うんです。ISO の基準は世界共通のものなんです。そうしたら WTO やほかの国際組織のことを心配しなくてもいいと思います。

○会場：FSC は特定のトラック、特定の国を利用することはないはずなので、政府、地方自治体が無用なトラブルさえ気をつけてやれば、問題は十分解決しているのでは？

○藤塚：今の段階でグリーン購入が絶対のものだというコンセンサスは得られていませんので、今後本格的に進んでいく中で収まるべきところに収まるようになる議論はしていくことになると思います。

○シュミッツ：FSC は、世界に通用する唯一のこれ



までの森林認証制度です。FSC は初期段階として、これがうまく機能するんだと証明するところを第一に、これまで努力してきましたが、完全には証明し切れていないと思います。認証制度は自由貿易論の立場から貿易障壁であるという議論がちらほら出てきているわけで、真っ向から対決するための準備ができていなければならないと思います。FSC が貿易障壁ではないこと、責任ある貿易を促進する、違法な森林伐採を抑制するためのものであり、これらが FSC の存在理由です。そのことをもっと明確にしていかなければならないと思うのですが、FSC は構造的に国際的な規則に従うようにつくられているものでありまして、今後ともそういう枠組みの中で基準をもっと高め、例えば行動規範をもっと強固にしていくことを通じて、FSC の中で WTO の規則にも従うようなこと、そこでの問題を避けるようなこと、それを実行し、また議論が出ること、ここが重要だと思います。

○会場：FSC 取得のコスト高が、日本の小規模山林管理者などに何らかの影響を与えないか？

○速水：私のような 1,000 ha という規模は世界的な認証のレベルでは全く小さな面積です。基本的に日本はグループ認証でいけば、コストはほとんど問題にならないと思います。それに、しっかりした意識を持って森林管理をやっていけば、大してコストもかからずに環境的な配慮は可能だと思います。

○会場：経営離れのなか、グループ認証、自然管理者としての事業体という組織、管理方法になっていくのでは？

○シュミッツ：グループ認証はコストをかなり下げるといえる効果があります。規模、面積が非常に地域によって異なっているということも、比較的面積の小さな森林を持つ国においては、ほかの地域に比べるとコストが高くなるという問題が起きています。しかしながら、CoC の承認もグループ認証を行えるよう開発中でして、さらにコスト削減に動くことができると思います。認証される森林と市場の動向、これのマッチングもまた重要になってきます。小規模森林所有者の存在は、FSC 関係者だけではなく、政府も、政府を支援する NGO も注意を払っていく必要があると思います。ここに全体的な支援といったものが必要になってくると思います。

○前澤：最後に自治体と消費者、自治体と企業との関係、あるいは連携について、また、海外でどういっ



このセミナーの趣旨は、わが国でFSCをいかに広めていき、わが国森林についても森林認証を受けていただき、サステナブル・フォレスト・マネジメントを普及させていこうということが趣旨でございます。きょうのお話を聞いておまして、私から個人的に感じたことを3点ほど申し上げたいと思います。サステナビリティというのは、ただ単に環境の問題ではなく、その利用、あるいは便益を与える仕組みでなければいけない。さらにはそこに経済性ということも追求すべきものであるということを感じました。2点目は、

◀閉会のあいさつを述べる弘中義夫日林協理事長
(上記あいさつ文も要旨です)

た形でのコミュニケーションをしてFSCの知名度が上がってきているのか、今後どんなことをやろうとしているのか、さらに、実際に自治体が認証製品を扱うことで、企業、消費者の意識がどう変わってきたのか、各パネラーからお話いただければ…。

○ショットン：FSCについて全国（イギリス）的にキャンペーンを展開します。WWFとしてポスターキャンペーンを行い、また、どこに行けばFSCの認証製品を買えるのかといった情報を、全国的にアピールしていきます。WWFの95クラスグループの10周年パーティでは、それぞれの予算を得てFSCについてのプロモーション活動が行われる予定になっています。FSCとしては次なるターゲットは建設業界だと考えています。FSCだけではなく、WWF、それからディーナというイギリスの建築家の組織、この3団体が一丸となり、同時にPR活動を展開します。

○アセンズ：シアトルもマスコミの注目が集まっており、あるプロジェクトの完成を機に、プロジェクトの全体像を大掛かりに紹介していきます。各プロジェクトが完成した段階で、来訪者に対する教育プログラムもやっていきたいと考えています。それから、市長とプログラムを結び付けて、市民に対して市が頑張っているというメッセージを伝えたい。さらに、ローカルなレベルでのFSCのプロモーション活動、あるいはFSC認証製品についてのキャンペーンも支援していきたいと考えています。

○速水：認証を取ろうと意識を持って努力する方には、少なくとも直接的には森林の整備がスムーズにいくよう支援できれば、すごくいいと思います。もう一つ、データの整理について…。日本には「森林総合計画」というすばらしいデータ整理用モデル、森林管理用の制度がありますが、残念ながらうまく活用されていません。今回新しく制度を変えて、もう一度きっちりさせるように変えるわけですが、このときに個人から少し離れて地域地域の計画、特に市町村の計

FSCを広めていくためには、ただ単に森林の認証ということだけでなく、グリーン購入法に見られますように、製品の加工段階、消費の段階での連携が必要だということでございます。3点目は、そもそもFSCの制度というものはNGOあるいはNPOというグループで考えていくべきシステムではございますが、これを促進するためには国、特に地方自治体の支援というものが必要であるということを感じた次第でございます。このFSCの制度を国内に広めていくために、皆様方と努力してまいる所存でございます。きょうはパネラーの皆様、会場の皆様、ありがとうございました。

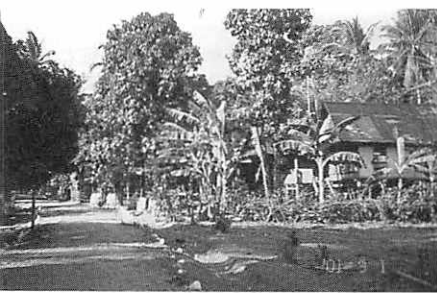
画をものすごく大事にするようになります。そういう点では市町村、森林組合に、森林をもっと科学的に見られる人材を育成していただきたい。環境管理はある意味で科学なんです。そこが欠けている。

○橋本：ある例ですが、間伐材の集成材を使った事務机が一つ91,350円、スチールが23,100円です。間伐材のトレーのコストが1枚30円、発泡スチロールのトレーが1枚1円か2円で作れます。まずコストの差をどう縮めていくか。技術開発をしていく。そして一定の技術開発が進んだところでグリーン購入というような形の公共的な調達によって、一気に市場を広げてコストを下げ、競争力を持たせるといった取り組み。同時に、同じ国産材を使うのであればこちらをと指定していくことによって、FSCの認証を広げていく。建設業のように木材を間違いなく多量に使っていく業界に、意識を持って参加してもらうことを考えていく。大手の小売り業界をグループ化していく。自治体としてまず取り組むべき課題だと思えます。

○藤塚：グリーン購入は、私としてはどんどんガン進めたいと考えています。建設業自体が「グリーン調達ガイドライン中間報告」を出しています。建設業、国の場合には公共工事、これは非常に大きな木材を使う受け皿になると考えています。皆様には、国や地方公共団体が、どうグリーン購入をしているか、ウォッチをしてほしいと思います。環境省のホームページ <http://www.env.go.jp> では、こういう環境ラベルがありますよと情報提供をしています。物を買って初めてグリーン購入が始まる。そこまで消費者をどうアプローチさせるか、情報提供をいかにしていくかが大事だと思えます。

○中越：私たちの町では建築事業者と提携して、地域の材料を使うということで進めております。

○シュミッツ：世界市場で重要な日本には、国際的な責任もあります。よりよい製品、そしてより改善された、認証された、そして持続可能な、より管理された森林からの製品を、日本はあえて、進んで買っているというお手本を全世界に見せたいと思います。これから先、FSCの運動が日本で速やかに進んでいくことを期待しております。



▲バルガヤ村

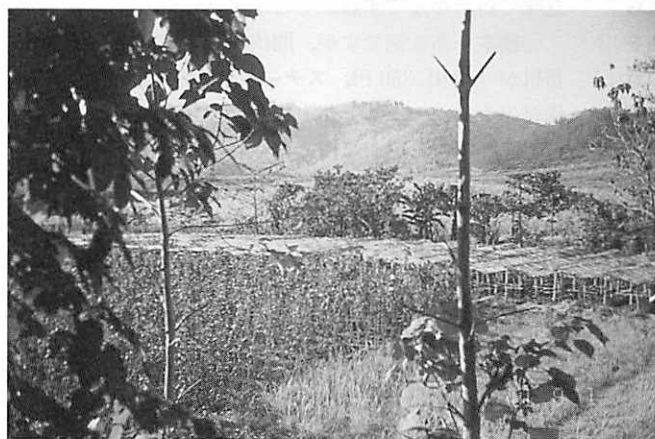
▼村人のフォーカスグループディスカッション



き出してその要求を行政に伝える役割を担った。この結果、野菜栽培や食品加工、有機肥料作りなど所得向上に結びつく活動資金の一部（住民自身も資金を負担することがJICAプロジェクトの方針である）が行政を経由して支援されるようになった。この過程で、

これまでは自分たちのニーズとは無関係に上意下達で開発プロジェクトを持ち込むばかりだった行政を村人が信頼するようになり、同時に自分たち自身の計画・実施能力に対する自信を身につけていった。

二〇〇〇年九月にはJICA Aブ



◀バルガヤ村
周辺の山間
地。屋根の
ある部分
は育苗圃

ロジェクトの後押しで「村人にとって森とは何か」を考える話し合いが行われ、村人が「森が失われている」という事実に向かい合う機会となった。こうして翌月には村人を中心に「子孫に森を残すために何ができるか」の話し合いが持たれ、違法伐採に携わっている人も含めた多くの村人が参加して、森林に対する関心が高まった。

●スタディーツアー

その後、森林官とF Oのアドバイスを受けて、村人たちは森林保全の先進地域である南スラウエシ州の北部トラジャ地方へ「スタディーツアー」に行くことになった（この資金と現地でのアレンジはJICAプロジェクトが支援した）。

バルガヤ村の五つの集落すべてから参加者があり、トラジャの人々が自分たちで作った森林保全ルールを自分たちで守り、伐採に頼るのではなく市場価値の高い樹木を育成することで収入を得ていること、その結果、森林の保全状態もバルガヤよりもはるかに良いことを実感した。スタディーツアーの見聞は報告会で他の村人にも伝えられ、その一週間後には「森林保全住民組織」の結成が決まり、

さらにその次の会議では村人の手による規則作りが行われた。

バルガヤ村のルール作りでは、国家の森林法と人々の伝統的価値観との調和が目指され、話し合いの結果、四つの約束事と六つの罰則が定められた。副業としてこれまで違法伐採に従事してきた人も加わって合意されたこの取り決めは、毎週金曜日のイスラム教の礼拝時などを利用してすべての村人に周知徹底が図られた。この結果、実際に違法伐採は下火になり、村人の手によるチーク材やカカオの植林・栽培が始まった（もちろん森林局が技術指導している）という。

スタディーツアーをきっかけに「彼らができるのだから、自分たちにもできるはずだ」という「気づき」や「自覚」「競争心」がわき起こり、村人が変化していくのは「百聞は一見に如かず」の好例だが、バルガヤの人々にとってこれはあくまでも「最後のひと押し」であり、それまでに森林官やF Oが築いてきた「村人との信頼関係」がその変化の基礎にあることを見逃してはならない。信頼がなければ林業技術に出番はないのである。

技術は役に立つのか？

開発援助における技術と社会

第六回 信頼と技術

アジア経済研究所 経済協力研究部 主任研究員

佐藤 寛
さとう ひろし

●南スラウエシ州バルガヤ村

インドネシアの東部に位置するスラウエシ島には五つの州があり(インドネシア全土では三十州)、

その中でも南スラウエシ州の州都マカッサル(ウジュンパンダン)

は東インドネシア地域の経済・政治的な中心地である。そのマカッサルから車で南に二時間ほどの山間地にあるタカラール県北ポロンバン郡バルガヤ村は、JICAの「スラウエシ貧困対策支援村落開発プロジェクト」が過去数年間働きかけを続けている村である。

もともとスラウエシ島は豊かな森林資源に恵まれており、バルガヤでは「森には守護霊が住んでおり、みだりに木を切ってはならない」とする地元の人々の価値観のおかげで豊かな森林が守られていた。森に住む人々がどうしても木が必要となった場合には、切りた

木に斧を打ち込んだまま数日放置し、再び訪れて斧がそのままに

なっていたら「許しが得られた」として初めて伐採するという伝統的なルールに従っていたという。

一九四五年のインドネシア独立後、スラウエシ島でもマカッサルを先頭に都市化、商業化が浸透し

始める。バルガヤ村周辺の平地にはサトウキビのプランテーションが開拓され国営精糖工場が建設されて、プランテーションや製糖工場

で雇用される村人も増えてきた。また、人口増に伴う建築需要の増加を受けて村外からレンガ製造業者が木材を買いに来ると、村人の中

には不法伐採をして業者に売り渡す者も出てきた。現金収入を得るにはそれが最も簡便だからである。政府は森林法で違法伐採を禁じ、「不法伐採一本につき十本の植林義務」を定めたが、村人はその

ようなルールに関知しなかったし、実効力はなかった。

森林の劣化を食い止めるべく一九八九年、森林土壌保全局はバル

ガヤ村に緑化グループの形成を働きかけ、植林のための果樹(マンゴー、ドリアン、ランブータンなど)の苗を無料配布したが、ほとんどの村人にはその意義が理解されず緑化効果は限られていた。

●村の中に住み込む「よそ者」

一九九〇年にバルガヤ村周辺の担当になった森林官(北スラウエシ州出身)は、緑化推進のために

はまず村人との「信頼関係の構築」が必要と考えて、マカッサルに家族を残して村の中に住み込み始めた。彼は村人に「森林技術」を教

えるのではなく、まず時間をかけて森に関する彼らの「慣習」「態度」「行動」などを知ること努め、また村人との話し合いの中で、彼らに森林活用の意識を掘り起こそうとした。このようにして二年近く

がたち、村人が彼を「よそ者」でないと見なすようになってから、

森林官は村人に所得向上のための生産木の植林を働きかけた。こう

して村人の希望も取り入れてカシユーナツツの苗(九二年に二万本、九四年に四万本)やカカオの苗(九九年に八万本)などを森林局から取り寄せ、村人が自ら植えるようになり、生産木への関心も高まってきた。しかしながら、生産木が

所得に結びつくには数年かかることもあり、違法伐採は一向に減らなかった。

一方、一九九八年ごろからJICAのプロジェクトの一環として

バルガヤ村に日本人専門家や県政府の役人がやって来て、村の開発問題を話し合う会議などがしばしば催されるようになった。さらに

二〇〇〇年になるとJICAプロジェクトで雇われたフィールドオフィサー(FO)が、やはり村に住み込んで村の開発の手助けをするようになった。同じタカラール

県出身だが大学を出ており、日本人専門家と緊密な連絡を取っているこのFOは、村人のニーズを引

パソコンよるず話

〈第8回〉

[PCのマザーボードの話]

佐野 真琴

森林総合研究所企画調整部企画科企画室長

■ はじまり

秋も深まり、やっと過ごしやすい季節となりました。この季節は、雨がとても少なく、少しぐらいの寒さも夏の暑さと比べると全く比較にならないほど苦になりませんし、うらかな秋の日差しは歩いている人々に長い影を与え、のんびりとした雰囲気醸し出します。公園では樹木が落葉し、人を刺す虫たちも姿を見せません。このような気候は、散歩がてら双眼鏡を持って鳥の生活を観察するには最高のコンディションです。このため、晩秋からの約半年間は私にとって、とてもとても幸せな季節です。

さらにこの季節は私たちに長い夜も提供してくれます。皆さんは秋の夜長に何をしていますか？ お酒を飲む、読書をする、ビデオを借りてきて見る、などとともに、最近はインターネットという人も多いでしょう。私は夜はあまり得意ではないので、お酒を飲み、すぐ寝てしまいます(カラオケがある場合は別です)が、インターネットのお世話になることもあります。このとき私は、PCや電気製品の選択に関する情報収集が多いため、¥パソコン価格情報¥(※1)、PCHotList(※2)、AKIBA PC Hotline(※3)などのサイトをよく利用します。また、暇つぶしにゲー

ムなどをしたいと思ったときは、窓の森(※4)やVector(※5)などへ行き、フリー(無料)のソフトをダウンロードして遊びます。たまには、シェアウェア(お試し期間のみ無料で利用することができる)もダウンロードしようかなと思うこともありますが、はまってしまうと後でお金を払わなければいけませんから、結局やめておくことにする場合があります。何気なくインストールしているソフトも、開発には多くの労力がかかっていますからくれぐれも誤った利用をしないように注意したいものです。

■ PCのマザーボード

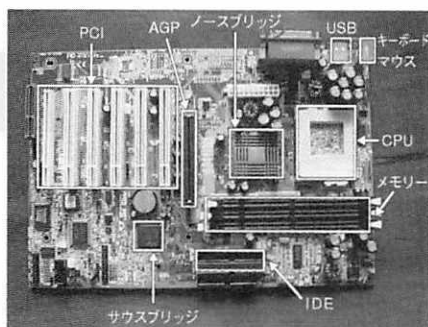
これまでPCのハードウェアのうちCPUの冷却装置、PCケース、CPUについてお話ししました。今回は、CPUの次に重要な部品であるマザーボード(M/B)についてお話してみたいと思います。これまでの本稿のM/Bの説明としては、「CPUに手足を付ける役割を持つ」あるいは「PCの基本的な部品を取り付けた基板上で、CPUソケットを持つ」という表現をしていました。これらの説明は、M/Bの機能や機械的な構成を簡便に説明するにはよい表現でしたが、さてそれでは実際にどのようなものであるかの説明にはなっていませんでした。

それではM/Bとは、いったいどんなものなのでしょう？

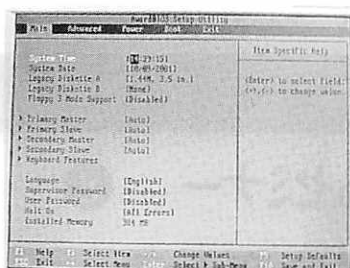
M/Bの基本的な機能はCPUと他の機器とのI/O(インプット/アウトプット)にあるといえます。それはどういうことかという、CPUはデータを受け取り、演算処理を行い、結果を出力するというPCの動作としての機能はすべて備えていますが、直接キーボードやマウス、ディスプレイ、プリンタ、HDといった機器を取り付けることはできません。M/Bはこれらの機器とCPUの橋渡しをするものなのです。

外観を見てみましょう(写真①)。プリント基板上にさまざまなコネクタ類やチップが配置されています。コネクタでは、PCケースの後ろ側に顔を出すように取り付けられている、PS/2マウス用、PS/2キーボード用、プリンタ用(パラレルポートとも言います)、RS-232C機器接続用(外付けのモデムなどを接続する)、最近流行のUSB接続用などのものがあります。PCケースの蓋を開けて接続しなければならぬものとしては、AGPバス(画面表示のためのビデオカードを取り付ける)、PCIバス(ネットワーク接続、音源などPCにさまざまな機能を付加するための拡張ボードを取り付ける)、FDコネクタ、IDEコネクタ(HDやCD-ROMを取り付ける)、メモリスロット、CPUソケットなどがあります。

これらを統括するのが、いわゆるチップセットというもので、基板上にやや大きめのチップが2つあり、それらはノースブリッジ、サウスブリッジと呼ばれます。このチップセットとCPU、各種コネクタ、メモリーなどの接続状態を示したのが図①です。基板上では複雑な回路構成をしていますが、実際の接続関係



写真① マザーボードの外観



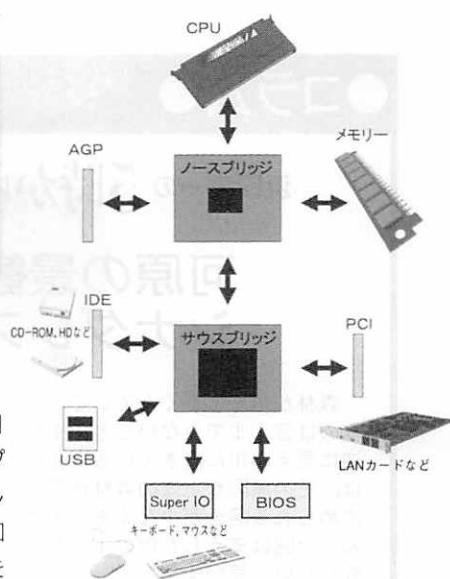
写真② BIOS 画面

PCのOS

前回、研究室にあったPC-9801のFDがかちゃかちゃと動きアプリケーションを起動する話をしました。この仕組みは、OSの存在を知らず実はOSを使っている状況を作り出すことができ、OSというものを普及させるためのカギでした(前回お話ししたように私も最初はその存在を知りませんでした)。この仕組みは、電源投入時やリセット時にディスクの先頭を読むIPLという手順がROM(読み込み専用メモリ)に組み込まれていたため実現されていたのです。それではなぜOSが必要であったのでしょうか？実はOSによりアプリケーションを高速に走らせることができます。それまでのPC-9801のアプリケーションは、BASICで書かれたものだけでしたが、この言語が逐次翻訳しながら走るという性格を持っており、このため動作が遅くなってしまふのです。NECは、このためCP/MなどのOSを検討しましたが、結局MS-DOSを選択しマイクロソフトからライセンスを取得しPC-9801へ移植しました。また、アプリケーション開発メーカーへはOSのサブライセンス料をいっさい求めませんでしたから、この仕組みは急速に広まりました。さらに、BASICを機械語に翻訳するコンパイラも開発し、MS-DOS普及に役立ったようです。

おしまい

来月の初めに、森林GISフォー



図① チップセットとの接続関係

ラム(・6)の地域セミナーが岐阜県で開催される予定です。私は現在、当フォーラムの事務局をやらせていただいていることから、この場を借りて少し宣伝をさせていただきます。当フォーラムは、森林経営者、森林行政官、GISの専門家、そして森林研究者の交流の場として設立されました。活動内容としては、GISの普及を目的とし、現場でのGISの取り組み状況などさまざまな応用例や技術情報の交換の場を提供しています。今回は、岐阜県における森林GISの利用の現況など、なるべく現場に近いものを紹介したいと思っています。興味のある方はHP(・6)をご覧ください。

- ・1 <http://kakaku.com/>
- ・2 <http://home.impress.co.jp/magazine/dosvpr/hotlist/index.htm>
- ・3 <http://www.watch.impress.co.jp/akiba/>
- ・4 <http://www.forest.impress.co.jp/>
- ・5 <http://www.vector.co.jp/>
- ・6 <http://fgisf.ac.affrc.go.jp/ForGIS.html>

筆者 E-mail
masakoto@ffpri.affrc.go.jp
森林総合研究所HP
<http://www.ffpri.affrc.go.jp>

は実にシンプルですね。

M/Bのハードウェア的な説明は以上ようになりますが、ソフトウェア的にはどうでしょうか？ここでまたちょっと聞き慣れない(?)言葉であるBIOS(Basic Input Output System)というものが出てきます。BIOSは、M/B上のハードウェアを制御し、Windows MEなどのOSへ情報を橋渡しするのがその役目です。このため、OSは各ハードウェアごとにシステムを用意する必要がなく、BIOSからの情報で各ハードウェアが操作可能となるのです。BIOSはM/B上のEEPROMというものに保存されています。PC起動時、OSが立ち上がる前にDelキーなどを押すことにより、その設定状態を見ることができます(写真②)。設定メニューには、CPU、メモリー、IDEなどに関するものがあり、いわゆるオーバークロック設定も最近ではこのメニューで行うことができます。しかし、慣れないうちはここの設定を変更することはとても危険ですから(PCが起動しなくなることもあります)、見るだけ、あるいは、見ないほうがよいかもしれません。また、BIOS自体もOSやアプリケーションと同様にバージョンアップすることができます。これにより、今まで使っていたM/Bでは対応していなかった新しいCPUや大容量のHDなどが使用できるようになることもあり、M/Bを長持ちさせるために役立ちます。

河原の景観を変える シナダレスズメガヤ

森林が川をはぐくんでいるというのは言うまでもないことですが、逆に言えば川に起きている変化には、その原因が上流の森林地帯に求められる場合が少なくありません。今回はそうした例の1つを紹介したいと思います。

どこの川でも河川敷に生えている植物の中で、帰化植物の占める割合は相当に高いのが普通ですが、私がフィールドにしている相模川の場合には、もともとカワラハコやカワラニガナといった河原特有の種類が多く見られた砂礫地にシナダレスズメガヤが広がり、一面を覆うような繁茂を見せています。こうした変化が起こった原因は単純には言えないのですが、ここではこの種類がどこから来たのかという点だけについて述べてみ

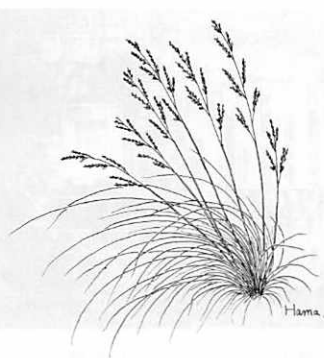
たいと思います。

シナダレスズメガヤは南アフリカ原産のイネ科の植物で、灰緑色をした糸状の葉が毛髪のようにしなだれている姿からその名が付いています。戦後に持ち込まれて、道路建設や砂防工事などで法面を緑化するためによく用いられ、それがもとになって路傍などでも広く見かけるようになりました。川に広がったものの起源を断定できるわけではありませんが、私は林道工事の法面緑化が怪しいのではないかと推定しています。

さて、工事でできた法面や、崩壊した斜面を緑で覆うことは、雨による浸食を防ぐために不可欠なことです。そのためにどんな植物を使うかについては、いろいろな考え方があります。1つは、シナダレ

スズメガヤとか、カモガヤに代表されるような牧草を用いて素早く緑化するのが大事だという考えです。一方、そうした外国産の種類を使うことは自然景観を乱すので、在来種を緑化に使う工夫をすべきだという意見もあります。実際、山道を歩いていてエニシダが咲き誇っている所に出合ったりすると大きな違和感を感じます。

ただ、在来種を用いるには、種子の供給体制が確立していないという問題がありますし、さらに、在来種であっても違う地域から持ち込むのは遺伝的な攪乱に通じるという意見も出てきました。そうすると、ますます在来種を使う条件が難しくなってきます。近年は、砂防緑化用の種子が中国から輸入されることもあるそうで、その中



統計にみる 日本の林業

高性能林業機械の保有状況

林業採算性の低下、林業労働力の減少・高齢化等が進む中で、現在の林業を取り巻く厳しい状況に適切に対応し、林業の生産性を向上させ、労働強度の軽減と労働災害の防止を進めていくためには、高性能林業機械の開発・普及を一層進めていくことが不可欠となっている。

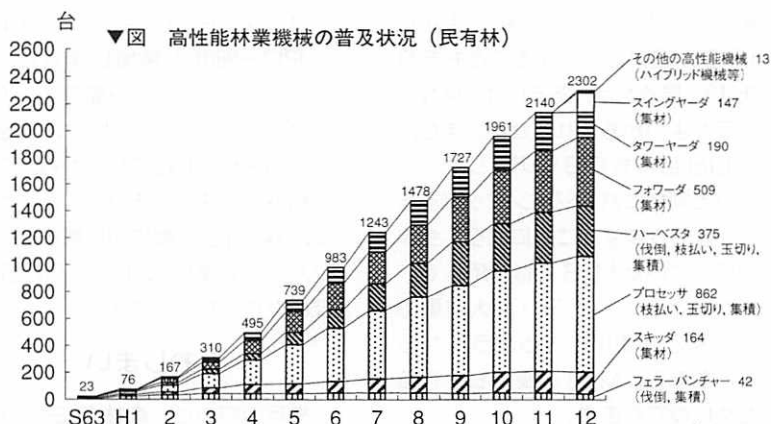
民有林における高性能林業機械の導入台数は年々増加しており、平成12年度末には2,302台となっている(図参照)。

保有主体別にみると、会社が最も多く925台(全体の40%)、森林組合537台、その他組合等461台、個人284台となっている。林業労働力確保支援センターの保有台数は、平成11年度の164台から

15台増加して179台(前年度比109%)となり、今後も機械の貸与、共同利用体制が順調に行われることが期待される。

地域別の導入台数をみると、北

海道が最も多く395台、次いで宮崎県166台、大分県118台、熊本県115台となっており、北海道と九州地方で保有台数が多い。増加率については、これまで導入が遅



資料：林野庁業務資料

注) 平成11年度以前はスイングヤーダはタワーヤーダに含まれる。

平成12年度からはその他の高性能機械(ハイブリッド機械等)を追加。

にはヨモギのように日本との共通種も含まれているようです。私たちが路傍で見かけるヨモギには大陸産の遺伝子を持ったものが含まれているのかもしれないのです。そうした状況を考えて、はっきりした外来種を用いたほうがむしろましだという理屈も成り立つかもしれませんが。一時的にそうした種が増えても、やがて裸地が落ち着き、在来種の群落に遷移していくのならそれでよいのではないかという考え方です。

この問題は大変難しく、私自身、答えを持ち合わせているわけではないのですが、1つだけ言えることがあるとすれば、どんな植物を緑化に使った場合に、周辺の環境にどんな影響があるのかをきちんと追跡し、そうした結果を踏まえて適切な手法を確立していってほしいということです。そして、その影響の追跡では、冒頭に述べた下流の河原での植生の変化といったことにまで目を向けていただきたいと思います。

浜口哲一（はまぐち てついち）
／平塚市博物館学芸員

れていた中国、近畿地方のほか、四国、東北地方の伸びが大きくなっている。

平成12年4月に「高性能林業機械化促進基本方針」が改定され、森林の多面的機能の持続的な発揮と林内土壌の攪乱等環境への負荷の低減に配慮し、間伐、複層林施業等の非皆伐施業や作業現場の地形にきめ細かく対応し得る高性能林業機械の開発・普及、複数の高性能林業機械を組み合わせた作業体系の構築・導入等が推進されている。

今後は、従来の高性能林業機械6機種以外の機械（フェラスキッド、下刈機械、ハイブリッド機械等）の導入が進むことも見込まれる。このため、12年度からはスイングヤーダがタワーヤーダと区別されたほか、新たに「その他の高性能林業機械」の項目が追加された（12年度は13台が計上）。

林政拾遺抄

有峰森林文化村構想

平成13年5月、富山県の「有峰森林文化村基本構想」が公表された。有峰地区は立山に連なる薬師岳の麓、常願寺川の上流に位置し、昭和35年に造られた有峰ダムは、80万KWを超える電力を供給し、30万を超える人々の生命を支えている。まさに富山県民の「水と緑といのちの森」（上記基本構想より）として大切にされてきた地域である。平成9年には「水源の森100選」（林野庁）にも選ばれた。

この地区では昭和44年の大洪水以後森林の伐採は中止され、ようやく安定した森林を形成するに至ったが、さらに一步進めて「有峰森林文化村」を造り、林政の視点からもこの大切な地区を守っていこうとするのがこの構想である。

この構想では、有峰森林文化村づくりの意義として、次の2つを挙げている。

この構想を実現する具体策として、憲章の制定、森林環境学習の展開（学校森林環境教育、探勝コース案内、有峰語り部講座、発電施設の見学、有峰歴史民俗資料の展示）、情報提供の充実、有峰の保全、施設の再整備などを挙げ、平成14年度に「有峰森林文化村」を発足させるとしている。

「住民不在の有峰に新たな村民を見だし、県、北陸電力、大山町が協力して新しい森林文化を形成し、「水と緑といのちが輝く元氣とやま」（富山県新世紀計画より）の幕開けに位置づけようとしている。

検討会の末席でこの構想づくりに参加した私も、森林文化社会づくりの1つのモデルとして期待している。

（筒井迪夫）

▼有峰の遠望

- ①森林からの恩恵（県民に供給する水のほか、下流の洪水や山崩れを防ぎ、貴重な生物種を保全するなど）を、有峰にかかわるすべての人＜有峰村民＞で守り続ける。
- ②謙虚な自然観に立ち返り、有峰の自然美と静寂をいつまでも伝え、すべての生物と共生しつつ永遠に循環する社会を守り伝える。



独立行政法人に移行してからは初めてとなる森林総合研究所の研究成果発表会が去る10月17日、東京都港区の三會堂ビル9階、石垣記念ホールで開催された。

ここ数年毎回テーマが立てられており、今年は「循環型社会を育てる森林と未利用木質資源の有効利用」と銘打たれ、5件の発表があった。

前半は森林の資源量・水土保持機能に関する構成で、二酸化炭素の貯留量を表す森林資源量を、広域かつ精度よく推定する要請に取り組み、レーザ測距儀その他を用いて材積推定精度の向上が期待できるとした栗屋善雄氏（東北支所森林資源管理研究グループ）の「ブナ林の資源を空から測る」、緑のダムに対する社会的関心が高まるなか、森林流域の貯留量を簡易かつ的確に推定した藤枝基久氏（水土保持研究領域 水保全研究室長）の「緑のダムを検証する」、水資源かん養や多様な生態系の保全に重

平成13年度 森林総合研究所 研究成果発表会開催

要な役割を担う森林の表土。植生状態と表土流出量との関係の予測モデルを開発した大倉陽一氏（水土保持研究領域 治山研究室主任研究官）の「森林の持つ表土流亡防止機能を評価する」という、3題の発表があった。

後半は木質資源に関する2題の発表があった。「新たな利用可能資源としてのヤナギ」と題した田内裕之氏（北海道支所 チーム長）は、初期成長が早く、萌芽再生能力に優れ、短伐期の繰り返し生産に適し、新たな木質資源・エネルギーの有力候補とされるヤナギに注目。優良クローンを選抜し樹種特性を調べ、熱帯の早生樹に匹敵するほどの二酸化炭素固定能力を示すクローンがあることを明らかにした。樹木化学研究領域 樹

木抽出成分研究室長の大原誠資氏（発表は島田謹爾氏）は「樹皮タンニンの多彩な機能と用途開発」と題し、木材工業残廃材の中で未利用率が最も高い樹皮の有効利用を図るべく、多彩な機能の活性を明らかにするとともに、炭化物の粉末とタンニン水溶液を混合、かくはんする液状炭化物の調製法を開発。快適な住環境空間を創出する資材として有望だとした。

発表会終了後、独立行政法人森林総合研究所の設立記念パーティーが会費制で行われた。廣居理事長の力強い所信あいさつ、理事・監事役員の紹介に引き続き、加藤林野庁長官、秋山日本林業協会会長、^{もた}農林水産技術会議会長が、今後の発展を祈念してエールを送った。松井大日本山林会名誉会長

本の紹介

梶原幹弘 編著

樹冠からみた林木の成長と形質

—密度管理と林型による異同—

発行所：森林計画学会出版局

申込先（編著者宅）：〒616-8311 京都市右京区嵯峨野
嵯峨ノ段町 15-36

☎・FAX 075 (861) 4514

2000年9月発行 B 5判, 139頁

定価（本体価格3,800円＋税）

林木の成長と葉量との間には密接な関係があるが、従来、実務的な成長モデルでは、この点がきちんと組み込まれていなかった。そうであったいばんの理由は、樹冠量や葉量を実務的に計測することが困難であったからであろう。本書は、より原点に立ち戻って、樹冠との関係から林木の成長ならびに形質について論じたものである。

本書は以下のとおり5章から構成されている。第1章：幹と樹冠の測定、第2章：樹冠の大きさおよび形態と林分樹冠量、第3章：樹冠と幹の成長および形質との関係、第4章：皆伐林における林木の成長および形質の推定と予測、そして、第5章：典型的な択伐林の幹材積生産量である。

著者らはすでに類似の専門書を3冊著しているが、本書はそれら

の専門書の要点を抜き出して整理・統合したとともに、新たな知見も加えて取りまとめたものである。したがって、内容は吟味・厳選されており、また、記述もあいまいな表現にならないように丁寧に書かれている。

第1章では、樹冠の測定はシェーピング・レラスコープによるとし、その方法が具体的に説明されている。このように、本書では、測定法や数式が具体的に提示されている。それらの方法や数式は著者らが長年の経験に基づいて選別してきたものであり、自信を持つ



▼あいさつに立つ廣居理事長



の乾杯の音頭に始まり、和やかな雰囲気の中、閉会した。

余談だが、ロビーでは社団法人の(社)、財団法人の(財)に従って、独立行政法人は(独)として認知されていくのだろうか?という話題が出ていた。

(普及部編集室/村岡哲而)

て提示されているものである。

第3章では、樹冠と幹の成長との関係が述べられている。著者の考え方やモデルは素直であり、常識的でもある。しかし、本書の最大の特徴は、そうした考え方やモデルを、地道な調査の積み重ねにより1つ1つ実証したとともに、長年の研究成果を集約した点にある。こうした研究成果は、今後、森林を管理していくうえで大変参考になる。したがって、本書は、現場で実際に森林管理に携わる方にぜひとも読んでいただきたいと思う。また、林木成長論の入門書や教科書としても最適である。

なお、本書の内容や申込については、上記編著者に直接お問い合わせ願います。また、購入申込の場合は、公費、私費の別を明らかにしてください。

(京都府立大学農学部/田中和博)

こだま

木の日のメッセージとは

十月八日は木の日でした。再生産可能な木の良さを普及・啓発する大切な日です。制定されてから、すでに15年になります。それにちなんで、いくつかの記念日を調べていたら、母の日の由来が書いてありました。戦争続きで人口が減ってきたフランスで、1920年に人口増加政策のために家族表彰メダル制度を作ったのが始まりだそうです。5人の子持ちで良き母なら銅メダル、8人以上で銀、10人以上で金メダルが与えられたとのこと。てっきり子どもが母に感謝する日だと思い込んでいたので笑ってしまいました。だけど、母にうんと子どもを産んでと半ば強制する日なのか、母を大事にする日なのかでは全く意味が違いますよね。特に女性の側からすれば、正反対の意味を持つ記念日になってしまいます。

それでは、木の日とはどんな日なのでしょう? 木材を大切にすることだけの日なのでしょう? 違いますよね。それだけでなく、どんどん使っていくこともアピールすべき日です。スギやカラマツ等の国産材をどんどん使うことが、日本の林業と林産業を発展させ、森を守ることにつながることを知ってもらうべき日です。

だけど、木を使うのと大切にすることが、決して対立関係にあるわけではないことを説明するのは、そう簡単ではありません。今でも、木を切ることは悪だと思っている人は少なくないですね。木の日にどんどん木材を使いましょうなんて言ったら、どっちかという悪のほうのイメージの宣伝になりかねませんよね? やっぱり、大事にしましょうと言ったほうが受けが良さそうです。おかみが一生懸命、木を使いましょうと言えば言うほど、なんとなく、お母さん子どもをたくさん産みましょう! ふうに解釈されがちなんです。本当は違うんですけどね。国産材をたくさん使った人に、メダルなんかあげるとますます逆効果になりそうですね。

だけど、とにかくこの誤ったイメージをいかに払拭するかが大事だと思います。木の日には、使える国産材はたくさんあるのだから、うんと使うことが森のためにも大事なんですよというメッセージをみんなでもっと送りたいものです。母の日だって、今では、本来の意味を持たせることに成功していますからね。

(かわ)

(この欄は編集委員が担当しています)

ホワイトウッドはオウシュウトウヒ (*Picea abies*), レッドウッドはオウシュウアカマツ (*Pinus sylvestris*) である。ホワイトウッドもレッドウッドも商業名であって、誤解を与えかねない点が共通している。誤解とは、ホワイトウッドもレッドウッドもすでにそう呼ばれている木があるから混乱する呼称なのである。

英語圏で Whitewood と呼ばれている木は 20 種近くあり、最もポピュラーな Whitewood はユリノキ (*Yellow-poplar, Liriodendron tulipifera*) であ

ろう。20 種近いホワイトウッドの中にオウシュウトウヒは見当たらない。それどころか、オウシュウアカマツをホワイトウッドと呼ぶことがある。ということは、オウシュウトウヒをホワイトウッドと称するようになったのは日本でのことらしい。オウシュウトウヒはすべて漢字で表されることと

長ったらしいことが嫌われ、ホワイトウッドの響きに負けたのかもしれない。

Redwood と呼ばれる木もたくさんある。オウシュウアカマツもその一つであるが、最もポピュラーな Redwood は、セコイア (*Redwood, Sequoia sempervirens*) である。オウシュウアカマツも漢字で表され、長ったらしい点はオウシュウトウヒ

と同じである。

ホワイトウッドやレッドウッドの製材、構造成材(グルーラム)が輸入されるようになったのは、1993 年の北米製材市況の高騰がきっかけである。スウェーデン、フィンランドにおける 1998 年の製材生産量は合わせて 2,600 万 m³ 余であったが、日本への輸出量は 112 万 m³ 余に達した。その後も増えて、2000 年の輸入量は 224 万 m³ で米材に次いでいる。

オウシュウトウヒの耐久性については議論があ

り、輸出側は問題がないと言っているが、気候条件の違う日本で問題がないかどうかは全くわからない。常識的には危険であると言わざるを得ない。オウシュウトウヒは、ヨーロッパ中部から北部の森林の主要樹種の 1 つで、植栽もされている。有名なクレモナの古ヴァイオリン名器はルーマニア産

のオウシュウトウヒで作られている。古ヴァイオリン名器は希少価値もあって、1 台数億円の高値で取引されているが、その古ヴァイオリン名器の価値はわずか数十グラムの表板にあると言われてい

る。一方では集成材の柱となって、立方メートル数万円で輸入され、スギの製材を圧迫している。



※ 定価は、本体価格のみを表示しています。
〔資料〕林野庁図書館・本会編集室受入図書

- 長野の「脱ダム」、なぜ? 著者: 保屋野初子 発行所: 築地書館 (☎ 03-3542-3731) 発行: 2001. 5 (第 2 刷) 四六判 112 p 本体価格: 1,000 円
- キノコを科学する 著者: 檜垣宮都・江口文陽・渡辺泰雄 発行所: 地人書館 (☎ 03-3235-4422) 発行: 2001. 5 A5 判 216 p 本体価格: 2,400 円
- 山暮らしして人生を変えてみた 著者: 熊谷嘉尚 発行所: 講談社 (☎ 03-5395-3530) 発行: 2001. 6 126 cm×187 cm 220 p 本体価格: 1,800 円
- 中山間地域等への直接支払制度と環境保全 著者: 合田泰行 発行所: 家の光協会 (☎ 03-5261-2301) 発行: 2001. 6 A5 判 251 p 本体価格: 1,800 円
- これからの林道整備—現場からのアプローチ— 著者: 日本林道協会 発行所: 日本林業調査会 (☎ 03-3269-3911) 発行: 2001. 7 A6 判 217 p 本体価格: 2,857 円
- わかりやすい中山間地域等直接支払制度の解説 著者: 山下一仁 発行所: 大成出版社 (☎ 03-3321-4131) 発行: 2001. 8 A5 判 355 p 本体価格: 3,800 円
- 森のセミナー No. 8 森をゆたかにする間伐 歴史, 生態から技術, 経済まで (社) 全国林業改良普及協会 編 発行所: 同協会 (☎ 03-3583-8461) 発行: 2001. 9 A4 変形判 56 p 本体価格: 1,000 円
- 木材科学講座 9 木質構造 編著者: 有馬孝禮・高橋 徹・増田 稔 発行所: 海青社 (☎ 0775-25-1247) 発行: 2001. 10 A5 判 302 p 本体価格: 2,286 円

林業関係行事一覧

11 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体 / 会 場 / 行 事 内 容 等
全 国	美しい里山フォトコンテスト テーマ:「私が見つけた美しい里山」	募集中～ 14.1.15	近畿中国森林管理局企画調整室 (〒530-0042 大阪市北区天満橋1-8-75 ☎06-6881-3406 Fax 06-6881-3415) / 応募要項: 未発表の自作に限る。2L～4ツ切判 (カラー・白黒)。作品数限定なし。作品名・住所・氏名・年齢・職業・電話・撮影場所・年月日・「私を考える里山のイメージ」(100字以内)を明記して、上記企画調整室内「美しい里山フォトコンテスト」係へ。詳細は主催者にお問い合わせください。
京 都	シリーズイベント「京都の自然風景を考える」	開催中～ 2.17	国際ロータリークラブ加盟京都北ロータリークラブ(京都市中京区二条堀川京都国際ホテル内 ☎075-211-6865)・特定非営利活動法人森林再生支援センター(京都市北区小山堀池町28-5 ☎075-211-4145) / 京都市北文化会館ほか / 「京都の自然風景を考える」をテーマとしたシンポジウム、写真展、クリスマスリース作り等。詳細は主催者にお問い合わせください。
長 野	樹の命を守る樹木医講演会 ―街路樹について考えるin信州―	11.12	㈲日本緑化センター(東京都港区赤坂1-9-13 ☎03-3585-3561)・日本樹木医会(東京都文京区本駒込6-15-16 義園第6コーポ302 ☎03-5319-7470) / 松本県民文化会館 中ホール / 樹木(特に街路樹)保護の大切さ、樹木保護にはどのような知識が必要かについての講演および事例発表。
全 国	第25回全国育樹祭(鹿児島県)	11.18	㈲国土緑化推進機構・鹿児島県 / 式典および育樹会場…始良郡牧園町高千穂 / 21世紀の幕開けの年、私たちひとりひとりが森林を守り育てることの大切さを心に刻み、森林と人との共生する緑豊かな郷土づくりをめざす。
東 京	第16回ニッセイ財団助成研究ワークショップ「里山の自然を守り育てる」	11.19	㈲日本生命財団(大阪府中央区今橋3-1-7 日本生命今橋ビル4F ☎06-6204-4011)・㈲ニッセイ緑の財団(東京都千代田区有楽町1-1-1 ☎03-3501-9203) / JAホール(東京都千代田区大手町1-8-3)。
〃	2001 東京国際家具見本市	11.20～23	㈲国際家具産業振興会(東京都新宿区神楽坂2-16-1 軽子坂田中ビル3F ☎03-5261-9401) / 東京国際展示場(東京ビッグサイト)。
三 重	平成13年度全国優良木材展示会	11.21	㈲全日本木材市場連盟(東京都文京区後楽1-7-12 林友ビル内 ☎03-3818-2906) / ヴッドピア市売協同組合(三重県松阪市木の郷町11)。

12 月

区 分	行 事 名	期 間	主 催 団 体 / 会 場 / 行 事 内 容 等
静 岡	環境教育ミーティング中部2001 in しずおか	12.1～3	環境教育ミーティング中部2001 in しずおか実行委員会(富士県芝川町下袖野165 ホールアース自然学校 ☎0544-66-0152・静岡市追手町9-6 静岡県環境部環境政策室 ☎054-221-2919) / 田貫湖ふれあい自然塾(環境省施設) / しずおか環境行動宣言HOPEをテーマに基調講演・一般公開学習プログラムの紹介・事例報告・ディスカッション等を行う。

『森林・林業百科事典』 誕生こぼれ話④

杉井 昭夫

(日林協 林業百科事典編纂事務局 主任研究員)

●校正恐るべし

私は「地押調査」という言葉を知らなかった。もちろん、それが「じおしちょうさ」と読むものであることも。そのため、危うく「ちおうちょうさ」とルビを振るところであった。執筆者のご指摘によって難を免れたが、まさに、校正恐るべし。

●索引の外国語

今回の索引には、外国語(主として英語)が付くようになった。執筆者をお願いしたほか、日本林学会がほぼ同時期に改訂を進められていた「林学検索用語集」などを参考にさせていただいた。

●パーソナル・コンピュータの活用

新版林業百科事典で編纂事務局長を務められ、今回も事務局に加わられた八木沢さんのお話によると、30年前当時は原稿管理のためのデータをワークカードに書き出して手処理したとのことであった。

今回の編集作業では、できるだけコンピュータを活用することとした。執筆依頼では、原稿様式について手書き仕様とワードプロセッサ仕様とを併せお示ししたが、結果的に手書き入稿は皆無であった。編集作業では、文章データを扱うWORDと表形式のデータを扱うEXCELを用いた。また、それらの固有の機能だけでは不十分な部分について、マクロ(機能を部分的に拡張するプログラム)を作った。

マクロは作業を自動化するため、手作業で操作する場合と比べて大幅に能率化された。また、手作業による操作ミスを防止するうえでも効果があった。反面、マクロを作り損ねた場合の影響は甚大であった。

マクロ化した作業のうちで大物は、見出し語の五十音順並べ替えと索引のページ記入であった。

お知らせ

■ 会費の自動引落しについて…協会では今年から個人会員を中心に年会費の自動引落しを始めました。今年度は個人会員の約半数の方々がこの制度を活用しました。まだお済みでない方は簡単な手続で済みますので、自動引落しの申込をお待ちいたしております（第1回引落し：10月29日、第2回引落し：11月27日）。お問い合わせは本会普及部の佐藤までどうぞ（☎ 03-3261-6692, E-mail…masahikos@jafta.or.jp）。

■ 第49回森林・林業写真コンクール作品募集中！…締切は平成14年2月末日です。今回の募集から「一般題材の部」「特別テーマの部」「デジタルカメラの部」

の3部門の募集となります。従来のカラーの部・モノクロの部による募集はなくなりましたのでご注意ください。詳細は本誌先月号45ページに掲載しておりますのでご参照ください。お問い合わせは本会普及部の佐藤（☎ 03-3261-6692）までどうぞ。

■ 雑誌『森林航測』のお知らせ…今年度の第1号は好評発売中です。本誌先月号23ページに掲載タイトルと筆者名を掲げておりますので、ぜひご購読ください。お求めは本会普及部販売担当の峰（☎ 03-3261-6969）までどうぞ。なお、第2号は12月初旬刊行予定です。

編集室雑記

反響 コンサートホールで心地良く演奏を楽しむ背景に反響は不可欠。10月号の鈴木氏の論壇には久しぶりにさまざまな反響が伝えられてきた。編集に携わる者にとって読者の反応は絶えず気になるところ。最近では少々寂しかった。反響が反響を呼んで輪が拡大していけば素晴らしい。当然それにふさわしい企画が求められる。本誌の場合は執筆を引き受けてくださる方々のご熱意・ご協力に頼り過ぎか。反省。（カワラヒワ）

山の同窓会 今秋、大学の同窓仲間5人で北ア・笠ヶ岳山行を計画しました。皆仕事の合間に中年登山を楽しんでいるオジサンたちであります。山小屋2泊の全行程は快晴に恵まれ、360度の大パノラマの中、眼前には槍ヶ岳・穂高の連峰が日の出の瞬間から金色の夕焼けに染まるまで終始その姿を見せてくれました。小屋は大盛況で、無精髭のまま一つフトンに相棒と同衾させられたのも土産の一つです。（平成の玉手箱）

ユカイイ すいている矢切の無料駐車場に車を置き、往復大人400円の渡し賃を払い、舟で葛飾柴又の帝釈天へ行きました。木の床などないわが家。お寺の幅広の木の床を歩いていると、連れていった小学生になる子どもが「木の床って気持ちいい」と言いました。「こんなこともできるぞ」と、床の上をツーツー滑ってみせるとこれが愉快。木の床は愉快、木の床はイイ、ユカイイ。お後がよろしいようで。（山遊亭明朝）

■ お詫び…日本林業技術協会北海道支部連合会につきましては、開催期日前に誌上でお伝えできませんでした。深くお詫び申し上げます。

協会のうごき

◎研修

10/11, セネガル共和国青年・環境・公衆衛生省、水・森林・狩猟・土壌保全局総合村落林業開発計画プロジェクトマネージャー：Mr. SAMOURA Abdourahmane ほか2名、「プロジェクト運営管理」および「苗圃運営・村落林業」。

10/15～25, ニカラグア共和国国家林業庁林業振興部長：Ms. VIVAS DE OBANDO Mayra Elena, 「林業振興」。

10/17～26, 台湾林務局主任秘書：余春榮, 「山地災害復旧対策」。

10/18～19, ラオス共和国農林省林野局林業プロジェクト・カウンターパート：Mr. Khounphayvanh KONESAVATHDY ほか2名, 「海外林業協力」。

◎セミナー

10/15～19, 於本会, 18名の受講生に対し「第24回空中写真セミナー」を実施した。

◎海外出張（派遣）

10/1～16, 鈴木航測部長, 東チモール国農林水産業開発計画調査, 同国。

10/16～11/4, 坂本国際協力部

長, 10/16～12/24, 久道国際事業部次長, ドミニカ共和国サバナ・イエグア・ダム上流域流域管理計画調査, 同国。

10/18～11/17, 久納課長代理, インドネシア国立公園森林火災跡地回復計画施工監理, 同国。

10/28～11/10, 望月情報技術部長, 10/28～11/14, 鈴木課長代理, アジア東部地域森林動態把握システム整備事業, ベトナム。

◎技術研究部関係業務

10/10, 於本会, 「森林資源データの分析・利用に関する調査」第1回委員会。

◎海外森林情報センター関係業務

10/17, 於本会, 「アジア東部地域森林動態把握システム整備事業」平成13年度作業部会。

◎情報技術部関係業務

10/9, 於本会, 「地球温暖化防止の効果を森林整備調査」平成13年度第2回調査委員会。

◎番町クラブ10月例会

11/5, 於本会, 東京農工大学教授・服部順昭氏を講師として『ライフ・サイクル・アセスメントとは？』と題する講演・質疑を行った。

林業技術 第716号 平成13年11月10日 発行

編集発行人 弘中義夫 印刷所 株式会社 太平社

発行所 社団法人 日本林業技術協会 ◎

〒102-0085 東京都千代田区六番町7 TEL 03 (3261) 5281(代)

振替 00130-8-60448 番 FAX 03 (3261) 5393(代)

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

RINGYO GIJUTSU published by
JAPAN FOREST TECHNOLOGY ASSOCIATION
TOKYO JAPAN

〔普通会費 3,500円・学生会費 2,500円・終身会費(個人) 30,000円〕

業界をリードする 林業土木コンサルタンツの すぐに役立つ技術図書

森林土木ハンドブック

森林土木技術の基礎から応用までを網羅した森林土木技術者必携のハンディな技術書
B6判 1239頁 9,200円(税込・送料別)

林野庁監修

自然をつくる植物ガイド

— 治山・林道・環境保全の木と草 —

美しいカラー写真と分かりやすい解説・データによる植物のガイドブック

A5判 376頁 5,000円(税込・送料別)

林野庁監修

自然をつくる緑化工ガイド

— 緑の再生と創造 —

豊富なカラー写真と専門家による分かりやすい解説の緑化工のガイドブック

B5判 224頁 5,000円(税込・送料別)

治山ダム・土留工断面表

治山工事の合理的な設計・施工に必須の治山ダム・土留工の標準断面表

CD-ROM付

A5判 427頁 4,000円(税込・送料別)

道路円曲線表

曲線半径が小さく、曲線の数多い林道の設計・施工のために作られた道路円曲線表

ポケット判 473頁 1,600円(税込・送料別)

森林土木構造物標準設計

(森林土木工事の合理的な設計・施工に必須の擁壁等構造物の標準設計シリーズ)

擁壁Ⅰ (重力式コンクリート、もたれ式コンクリート、コンクリートブロック、2段式擁壁)

A5判 254頁 4,500円(税込・送料別)

森林土木構造物標準設計

擁壁Ⅱ (鉄筋コンクリート擁壁)

B5判解説書付

B4判 188頁 40,000円(税込・送料別)

森林土木構造物標準設計

橋梁Ⅰ (鉄筋コンクリート床版橋)

B5判解説書付

B4判 269頁 50,000円(税込・送料別)

森林土木構造物標準設計

排水施設Ⅰ (コンクリート管、ボックスカルバート)

B5判解説書付

B4判 171頁 40,000円(税込・送料別)

治山工事標準仕様書

A4判 145頁 2,040円(税込・送料別)

林業土木コンサルタンツが 独自に開発した測定器

土力計 (地盤支持力簡易測定器)

特許取得 PAT.3083484

基礎地盤の支持力が現場ですばやく判明するため

従来の試験と比べると

余分な床掘を防止でき、工事費の削減に貢献
地盤支持力不足による擁壁倒壊を防止

試験コストが安価

短時間で測定(約30分)

装置の現場搬入・搬出が容易

評価がすぐ出来、現場の対応が迅速

取り扱いビデオ付

定価 198,000円(税別・送料別)

購入のお申込みは、FAX 027-323-3335 へ

〒370-0851 群馬県高崎市上中居町42-1

TEL 027-330-3232

(財)林業土木コンサルタンツ 技術研究所

FAX 027-323-3335

URL <http://www.cfc-ri.or.jp>

E-mail cfc-ri@mail.cfc-ri.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忌避剤です。

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

農林水産省登録第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 保土谷アクロス株式会社

本社/〒105-0013 東京都港区浜松町 1丁目10番8号(野田ビル5F)

東京本社 03(5470)8491代/大阪 06(6231)2819/九州 092(761)1134/札幌 011(563)0317

カタログのご請求は、上記住所へどうぞ。

資料請求
林校



植栽後5年のヒノキ (チューブの長さ140cm)

野生動物と共存

ヘキサチューブ

シカ・カモシカ・ウサギ・ネズミ

食害完全防止

かぶせれば成長3倍

下刈り軽減

誤伐防止

雪害防止

食害された苗木に被せると、苗木は再び成長をはじめます。被せる時期は選びません。

ヘキサチューブは獣害防止補助金メニューに入っています
1000~1500本/ha植えて十分成林します

ハイカルチャー株式会社
PHYTOCULTURE CONTROL CO., LTD.

<http://www.hexatube.com>

■営業部 京都 〒613-0034

京都府久世郡久御山町佐山西ノ口10-1 日本ファミリービル3F

tel 0774-46-1351 fax 0774-48-1005

**Not Just User Friendly.
Computer Friendly.**

TAMAYA DIGITIZING ANALOG METER Super PLANIX β

面積・線長・座標を測る

あらゆる図形の座標・面積・線長（周囲長）・辺長を
圧倒的なコストパフォーマンスで簡単に同時測定できる外部出力付の
タマヤ スーパープランクス β



写真はスーパープランクス β の標準タイプ

検査済み $\pm 0.1\%$ の高精度

スーパープランクス β は、工場出荷時に厳格な検査を施していますので、わずらわしい誤差修正などの作業なしでご購入されたときからすぐ $\pm 0.1\%$ の高精度でご使用になれます。

コンピュータフレンドリなオプションツール

16桁小型プリンタ、RS-232Cインターフェイスケーブル、ワイヤレスモデム、キーボードインターフェイス、各種専用プログラムなどの充実したスーパープランクス α のオプションツール群がそのまま外部出力のために使用できます。

測定操作が楽な直線補間機能とオートクローズ機能

**使いやすさとコストを
追及して新発売！**

スーパープランクス β （ベータ）

← 外部出力付 →

標準タイプ……………¥160.000

プリンタタイプ…¥192.000

**豊富な機能をもつスーパープランクスの
最高峰 スーパープランクス α （アルファ）**

スーパープランクス α は、座標、辺長、線長、面積、半径、図心、三斜（底辺、高さ、面積）、角度（2辺長、狭角）の豊富な測定機能や、コンピュータの端末デジタイザを実現する外部出力を備えた図形測定のスーパーデバイスです。

標準タイプ……………¥198.000

プリンタタイプ…¥230.000



TAMAYA

タマヤ計測システム株式会社

〒104-0061 東京都中央区銀座4-4-4 アートビル TEL.03-3561-8711 FAX.03-3561-8719

測定ツールの新しい幕開け スーパープランクスに β （ベータ）登場。

待望の21世紀新版 好評発売中!!

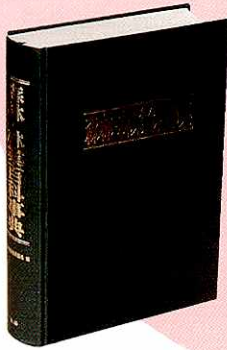
日林協創立80周年記念事業

森林・林業百科事典

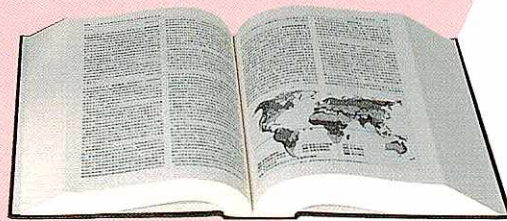
●(社)日本林業技術協会 編 ●発行：丸善(株)出版事業部

■B5判 1,250頁 上製・函入

■定価 本体28,000円+税



森林・環境・林業・林産業にかかわる全ての分野を網羅。解説項目2,900語、索引約13,000語に及ぶ膨大な情報が本書に!!



[本書の特色]

- 日林協創立80周年記念事業として刊行—6カ年に及ぶ編集・制作期間、各分野を代表する執筆陣(143名)による信頼の書。
- 「森林」「環境」「林業」「林産業」にかかわる全ての分野を網羅—解説項目は前版の1.7倍にあたる2,900項目を収載。
 - 「森林生態・環境」「治山・治水」「育林」「育種」「政策」「計画」「経営」「伐木・搬出」「林産物利用」等の基本的な重要分野は、これまでの成果や最新の知見を加えてさらに充実。
 - 「環境問題」「生物多様性」など21世紀森林の課題等についても解説項目を充実。
 - 「国際化」「市民参加」「森林レク利用」「バイオテクノロジー研究」「森林GIS」「高性能林業機械化」など最近の情報や動向も充実解説。
- 知りたい事項、確認したい事項をすぐに検索(索引約13,000語)、資料図版を充実して懇切な解説。索引には、主として英語(ほかにフランス・ドイツ・スペイン語等)を付記。
- 林務関係者、政策立案者、研究・教育者、実務者、学生諸氏はもちろんのこと、森林に関心をもつ一般の方々まで幅広く利用できる内容構成。

●本書は、全国の書店または発行所の丸善に直接お申し込みください。[日林協での販売は行っていません]

丸善 [出版事業部]

〒103-8245 東京都中央区日本橋2-3-10
TEL 03-3272-0521 FAX 03-3272-0693

日本に留学、木平勇吉先生の指導を得て日本の森林・林業・木材産業を紹介したコンパクトな英文ガイドブック。教材として、また海外からのお客様にも最適な一冊です。

THE FORESTS OF JAPAN

英語版

Jo SASSE ジョー・サッセ

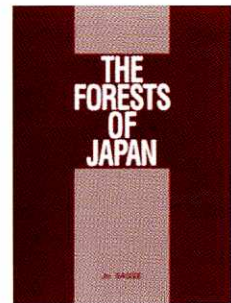
オーストラリア ビクトリア州天然資源環境省・
林木技術センター主任研究員。農学博士

口絵：カラー

B5変型 80頁

定価(本体 1,000円+税)

本書の構成…日本の自然・動植物。森林帯とその特徴。日本の森林の歴史。所有形態・管理・法体制等。日本の人工林。木材の需給。木材産業。参考文献。日本産樹種名の和英対照表など。



本書のお求めは… (社)日本林業技術協会 普及部まで 〒102-0085 東京都千代田区六番町7
TEL 03-3261-6969 FAX 03-3261-3044

平成十三年十一月十日
昭和二十六年九月四日 第三種郵便物認可 行
(毎月一回十日発行)

林業技術

第七一六号

定価四四五円(会員の購読料は会費に含まれています)送料八五円