第7巻第1号<通巻32号>　平成9年1月30日発行

ISSN 0917-821X

緑の地球

32

Vol. 7 - 1

財団法人
国際緑化推進センター

平成9年度の地球環境保全関係予算は5836億円

環境庁がまとめた平成9年度政府予算案における地球環境保全のための関係省庁予算は5836億円で、前年度より2・6%の増加となっている。

環境庁では、この予算について内容の分類法別に三通りの内訳を作成しているが、そのうち「対策別」で見ると、地球温暖化対策が4725億円で最も多く全体の8割を占める。以下酸性雨対策86億円、開発途上国の公害問題対策32億円、オゾン層破壊対策27億円、海洋汚染対策27億円、熱帯林の減少対策22億円、野生生物種の減少対策17億円、砂漠化対策14億円、有害廃棄物の越境移動対策2億円、上記の分類に当てはまらないもの885億円となっている。

省庁別で見ると、科学技術庁が3420億円で断然トップ。ついで通産省が1522億円、文部省506億円、環境庁118億円、運輸省79億円、農林水産省70億円、外務省50億円など。大蔵省、建設省は前年度より大幅に減少、農林水産省もわずかながら減少し、外務省は28・8%の大幅な増加となっている。

地球温暖化防止京都会議に関連する予算は、関係6省庁合計で7億8000万円。（このほか、地球環境保全関係予算以外の枠で外務省計上2億1000万円。）

新規で目立つのは、住宅用太陽光発電導入基盤整備事業費補助金（通産省）の111億円。このほかの新規に、海洋観測にかかわる研究開発（科技庁）30億円、石油代替エネルギー技術研究開発費補助金（通産省）10億円などがある。

林野庁の平成9年度海外林業協力予算は5%増

平成9年度政府予算案における林野庁の海外林業協力関連予算（経済局計上分を含む）は、13億3169万円で、前年度比5%増となった。そのうち政府開発援助（ODA）は、9億521万円で3・3%増。

新規は、熱帯生産林施業規準等調査事業（3036万円）、熱帯保護林経営手法確立調査事業（4416万円）、木材貿易動向調査分析事業（3800万円）の3本で、拡充は、世界緑化民間活動支援事業（1億6317万円）の1本。

熱帯生産林施業規準等調査事業は、熱帯諸国の生産林における施業の実態・施業規準に関する調査検討を行ない、生態系保全等に配慮した適正な施業基準作成・適用のガイドラインを作成するもの。

熱帯保護林経営手法確立調査事業は、熱帯林諸国の実状にあった保護林の設定、管理・利用等についての調査・検討を行ない、適正な保護林経営のための指針を作成する。

木材貿易動向調査分析事業は、持続可能な森林経営の達成にむけて、熱帯林に加えて亜寒帯林について木材の貿易実態などを調査するもの。

拡充の世界緑化民間活動支援事業は、国際緑化推進センターが行なっているNGO、民間企業の国際緑化活動支援・促進事業を強化するもので、約6200万円増額となった。

国際機関への拠出金は1億9783万円で、前年度より9・1%増えている。内訳は、国際熱帯木材機関（ITTO）へ1億5116万円（8・7%増）、国連食糧農業機関（FAO）へ7488万円（10・3%増）。ITTOについては、2000年目標達成のための活動に必要な経費を拠出する。FAOについては、森林の保全管理体制が弱いアジアの市場経済移行国への支援として、政策担当者や現場指導者を対象に研修や林業振興計画策定の指導などを行なうプロジェクトに拠出する。

温暖化防止のCO2議定書作成に向け、各国が提案

昨年の12月9日から18日にかけて、ジュネーブの国連欧州本部において、気候変動枠組条約の特別会合（ベルリン・マンデート・アドホック・グループ第5回会合）が開催され、わが国を含む参加各国が、議定書に盛り込むべき事項に関して具体的提案を行った。

この議定書は、先進国と市場経済移行国の西暦2000年以降の温室効果ガス排出量などを定めるために今年12月に京都で開催される同条約第3回締約国会議での採択を目指すもの。前回会合（96年7月）で、各国が議定書に盛り込むべき内容についての提案を今会合までに準備して提出するよう求められていた。

しかし、米国などの提案が出そろわないことから、1月15日まで締め切りを延ばし、これら提案を入れた「議定書案のフレームワークとなる文書」を次回の特別会合までに議長が作成することなどを決めるに止まった。

わが国の提案は、議定書のコンセプトに止まらず、条文の形で提出され、今後の議論を促進するとして評価された。その内容は、先進国などの二酸化炭素（CO_2）排出量の削減目的に選択方式を盛り込むなどからなり、各国の状況が異なることから一律削減目的のみでは努力の公平性が得られないとの立場をとっている。

また同会合には、「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」が、先進国によるCO_2など地球温暖化ガスの排出削減は、20%程度ならコストをあまりかけずに2010年頃に実現可能と試算した報告書を提出した。

次回会合は今年2月にボンで開催の予定。

コロンビアで森林に依存する先住民らの国際会議

昨年の12月9日から13日までコロンビアのレシティアで、「すべての森林の持続可能な経営に関する先住民および森林に依存する人々の国際会議」が開催され、11日からの本会合には11カ国、5国際機関、先住民NGOなど100名余が参加した。

この会議は、コロンビア、デンマーク両政府の協力で、熱帯林先住民国際同盟などの先住民NGOが組織したもので、森林に関する政府間パネル（IPF）に貢献する会議の一つとの位置付けであったが、他会合とは異なった色合いとなった。

会議では、IPFで議論されているテーマの「国家の森林・土地利用計画」「森林減少の根本原因」「伝統的な森林に関する知識」「森林に関する国際的なメカニズムおよび手法」の4分野から11の発表が行われ、最終日には「レティシア宣言」、「行動のための宣言」を取りまとめた。両宣言はIPFへの提言をはみ出し、人権問題を強く意識した内容となっている。各国・国際機関の出席者らの戸惑いから、参加者の立場は1専門家とすることで確認された。

なお、本会合初日の発表のなかで、欧州連合（EU）の代表者から、IPFが今年4月開催の持続可能な開発委員会（CSD）第5回会合への報告をもって当初の役割を終えることから、新たな森林問題検討機関を2000年までの3年間の期限付きで設立する旨の提案を行なう用意があるとの発言があり、注目を集めた。

●目次●

国際緑化ニュース …… 1
特別レポート …… 3
〈持続可能な森林経営の総合的な実践に関する国際ワークショップ〉
トピックス …… 5
地方公共団体の国際森林・林業協力紹介〈北海道〉…… 6
プロジェクト追跡〈小松製作所〉…… 7
ワールドレポート〈アフリカの堆積製炭法〉…… 9
GreenEarth講座〈地球温暖化とシベリアタイガ〉……11
センターの活動／基金へのご協力 ……13
酸性雨森林被害モニタリング成果報告会のご案内 ……14

表紙写真：マリ共和国ティンナイシャ村の砂丘。木は自然の植生で*Acacia raddiana*。風が静まった夕暮れ、風紋が美しい<写真提供／サヘルの会>

特別レポート

持続可能な森林経営の総合的な実践に関する国際ワークショップ

林野庁海外林業協力室課長補佐　後藤　健

昨年11月22日から25日まで、わが国が中心となり、「持続可能な森林経営の総合的な実践に関する国際ワークショップ」を高知県内で開催した。このワークショップは、わが国が主催した森林・林業分野の国際会議としては、その規模、重要性などからみて、1991年7月に開催した「シニアフォレスター会議」に並ぶものであった。以下、その概要について紹介する。

背景

1995年4月、地球サミットのフォローアップを目的に開催された「国連持続可能な開発委員会（CSD）」の第3回会合で、「森林に関する政府間パネル（IPF）」の設置が決定された。IPFの任務は、今年4月のCSD第5回会合に向けて、世界の森林問題への具体的な取り組み方策を提案することである。

言うまでもなく、森林問題は複雑多岐にわたる問題である。他方、IPFに与えられた検討期間はあまりにも短いことから、多数の国や国際機関が、IPFの検討課題につき検討を深めるための専門家会合を開催している。このワークショップも、このような専門家会合の一つとして開催されたものである。

目的

IPFに求められているのは、持続可能な森林経営の推進方策を具体的に示すことである。しかしながらIPFでの論議は、その汎世界的な政府間協議としての性格故にどうしても抽象的、表面的になりがちである。どのようにすれば持続可能な森林経営を各国、各地方なりに実現していけるかについては、具体的なイメージを得にくいのが実態である。

このため、IPFでの抽象的な論議に照らし、これまでに世界各地で行われてきた様々な取り組みを分析してみることにより、持続可能な森林経営の具体的イメージやその推進上の問題点などを明らかにしようというのがこのワークショップの目的であった。

参加

このような考え方に対し、まずカナダ、そしてマレイシアとメキシコから賛意が示された。また、国連食糧農業機関（FAO）、国際熱帯木材機関（ITTO）、高知県からも支援が得られることとなり、このワークショップは、日本、カナダ、マレイシア、メキシコの共催、FAO、ITTO、高知県の後援という形で開催されることになった。

国や国際機関への参加の呼びかけは、わが国とカナダの国連代表部を通じて行われた。またNGOからの出席者については、NGO間の自己選抜を、アメリカやカナダなどのNGOで組織されるGFPPという国際NGOを通じて依頼した。その結果、36ヵ国、6国際機関、13NGOなどから、155名の専門家が参加する大きな国際会議となった。

経過

ワークショップは、11月22日～25日の4日間、高知県芸西村の土佐ロイヤルホテルで開催された。議長は、中平前駐カナダ大使と佐々木日本大学教授が務め、副議長、文書取りまとめ役などを他の共催国などからの出席者が分担した。

第1日目は、入澤林野庁長官（当時）、橋本高知県知事、マイニIPF事務局長を招いての開会式で始められた。つづいて、①研究成果の森林経営への応用②森林計画の土地利用への展開――をテーマとする二つの分科会に分かれ、それぞれ8件のケーススタディの発表が行われた。わが国からは小澤農林漁業信用基金副理事長と森沢高知県森林政策課長がケーススタディの発表を行った。

つづく第2日目には、分科会ごとに、IPFなどで持続可能な森林経営の推進上不可欠とされる四つの事項、すなわち、①制度的枠組み②人材や資金③住民参加④環境調和的技術――に関し、その達成状況や問題点につきケーススタディの分析が行われた。

第3日目には、六つの小グループに分かれ、ケーススタディの分析結果に基づき、持続可能な森林経営の現場実践のあり方などにつき討議が行われ、最後の第4日目に、討議の結果を集約した報告書の取りまとめが行われた。

結果

報告書では、研究成果の森林経営への応用や森林計画の土地利用への展開を重視し、その実現を図ろうとの考え方を表わすものとして、「ニューカルチャー」という言葉が新たに提案された。

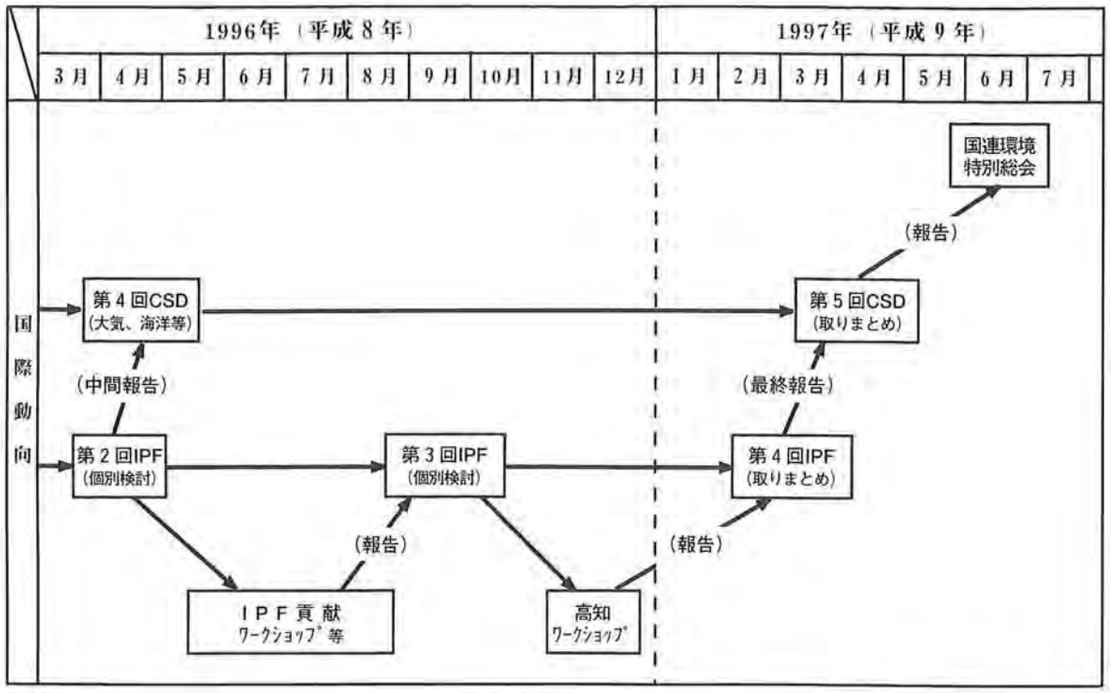
そして、このニューカルチャーを推進するため、①研究活動や森林計画への利害関係者の参加、森林の持つ多様な価値の評価、研究者への報償のあり方の見直しなどが必要②このため、森林計画の策定から評価に至る全過程に、研究者その他の利害関係者が参加できるような仕組みをつくるべき③このような取り組みを実施に移していくための手法を編み出し、試してみることが重要④そのためには国際協力を通じ、人材の育成や資金の提供、様々なレベルでの情報交換が必要――などの提言が報告書に盛り込まれた。

評価

このワークショップは、それまでに開催された七つの専門家会合に比較して、持続可能な森林経営の現場レベルでの実践に的を絞るとともに、研究活動を検討の対象に含めた点でユニークであった。

また、他の専門家会合での経験を踏まえ、NGOの自己選抜を取り入れるとともに、会期期間中は毎日、議長や事務局員と一般の出席者との自由討議の時間を設けるなどの工夫をした。その結果、比較的円滑な会議運営ができた。

このワークショップの結果は、共催国を代表してわが国から、今年2月のIPF最終会合に報告されることになっている。IPFの検討に新たな視点を加え、意義ある提言の取りまとめに役立つよう願っている。



国連環境特別総会に向けた国際動向

地球環境基金と環境NGOの集い

環境事業団の地球環境基金は、内外の民間団体による地球環境保全活動に対して資金面の助成を行っているが、昨年12月9日、東京千代田区で、環境NGOや企業、行政など関係者相互の交流をを深めるために「第3回地球環境基金・環境NGOの集い」を開いた。参加者は約150名。

集いでは、地球環境基金が平成7年度に助成を行った団体活動から次の六つの事例が報告された。国内活動では、オゾン層保護（ストップ・フロン全国連絡会議）、イヌワシ保護（日本イヌワシ研究会）、酸性雨などの環境影響調査（みやざ・環境とくらし・ネットワーク）。海外活動では、酸性雨・大気汚染調査の普及（酸性雨調査研究会）、東アジア地域のツル類の生息地保全（日本野鳥の会）、中国・新疆ウイグル自治区の砂漠緑化（草炭研究会）。

この後、森本英香・環境庁民間活動支援室長が、「民間活動支援と環境パートナーシップ」と題して基調講演。続いて「新たなパートナーシップの形成をめざして」をテーマに、パネル・ディスカッションが行われた。

この集いでも強調された「パートナーシップ」だが、環境問題の解決には社会の幅広い分野の連携・協力が不可欠との認識から、近年、そのキーワードとして使われている。

マレーシアの熱帯林で、NGOに向けた現場研修

人工林内での実習風景

国際緑化推進センターが主催して、昨年の12月7日から18日までの12日間、マレーシア・サバ州で、熱帯地域で森林造成活動を行っている国内NGO関係者などを対象に研修を行った。参加者は14名。同センターではこれまで、林学専攻の学生などを対象とした海外研修を実施してきたが、NGO向けの試みは初めて。

現地ではサバ森林公社（SAFODA）が協力し、同州の森林・林業事情などを紹介した。研修内容は、育苗・造林技術、熱帯天然林に関する講義のほか、苗畑、枝打ち、生長量と樹木バイオマス測定などの実習、マングローブ林、アカシア・マンギウム造林地、キナバルの天然林などの見学。

知識・技術の修得のほか、研修を通しての成果として、参加者間で今後の交流のための会「キラキラ会」が結成された。海外緑化に関する情報交換や親睦を続けながら、相互の活動を支援したいという。

高知と北海道で「モデル森林」視察会

林野庁が今年度から開始した「モデル森林」の試験的取り組みを内外関係者に紹介するために、昨年の11月26日～29日、北海道と高知県内の2カ所で現地視察・説明会を行った。

カナダで始められたモデル森林は、住民参加や生態系管理の調査研究を積極的に導入するもので、持続可能な森林経営を実践する先駆的な例として評価されている。すでに同国を中心にいくつかの国々を結ぶ国際モデル森林ネットワーク（IMFN：事務局オタワ）も形成されている。

わが国の取り組みは、地方自治体、営林局署、森林総合研究所、地域の関係団体などが協同して、特定区で森林の状態、住民ニーズなどのモニタリングを行いながら、生態系を重視した森林整備のあり方を探るもの。

高知県の四万十川森林計画区と北海道の石狩・空知森林計画区での視察・説明会には、国内関係者のほか、11月22日～25日に行われた高知ワークショップに出席したIPFやIMFN関係者、カナダの専門家たちが参加した。

中国、ロシア、外材産地国などと交流

北海道

対象国、活動内容ともに多彩

中国黒龍江省の林業技術者との交流

北海道は国内屈指の林業圏だけに、国際交流の開始も早く、その活動も多彩だ。途上国への技術協力に限らず、北欧など外材産地国との情報交換、隣接する極東ロシアとの経済交流など幅広い取り組みが特徴。平成8年度は、道単独事業のほか中央機関との協力で行うものも含め、次の7事業に取り組んでいる。

ロシア・ハバロフクス地方の林業技術者との交流

①林業技術国際交流事業

北海道と同一の植物分布域に属する国々と、林業技術者・研究者などを互いに派遣して相互の技術の発展に役立てようというのが同事業で、次の2つの交流がある。

その一つが、中国東北地方の黒龍江省と吉林省との林業技術交流。黒龍江省とは友好提携を結んだ昭和61年度から（事業としては63年度～）、経済・技術交流締結の吉林省とは平成5年度から開始した。1年毎の相互派遣で、8年度は両省から計4名を12日間の日程で受け入れた。テーマは森林保護。

もう一つは、外材産地国木材流通・加工技術交流。北海道の林産業界では外材の依存率が高く、現在、供給量の半分以上を輸入材に頼っていることから、海外産地国の森林資源の現況、今後の供給見通し、生産コストなどについて情報収集と意見交換を行うもの。6年度のカナダ・アメリカを皮切りに、7年度はフィンランド・スウェーデン、8年度はオーストラリア・ニュージーランドにそれぞれ調査団（道職員1名、木材業界から数名で構成）を派遣。

②北海道・ロシア極東地域木材産業経済交流推進事業

北海道とロシアの経済協力プログラムの一環として、極東地域（沿海地方、ハバロフスク地方、サハリン州）の林業・林産業分野での経済交流の推進を図る事業で、平成3年度に開始。当面は加工、造林、育種の技術交流や情報交換を中心とし、技術者の相互派遣を行っている。8年度は北海道から森林再生と林産加工の技術協力に2名を派遣。ハバロフスク地方からは北海道の森林再生技術の修得に1名を受け入れた。期間は共に約10日間。

③国際協力事業団（JICA）林業研修コース

JICA主催の研修を営林局その他と協力して実施するもので、8年度は「天然林経営と住民参加による地域林業」をテーマに、ブータン、チリ、エチオピアなどからの8名の研修員に対して講義・実習を行った。

④北海道自治体職員協力交流事業

自治省が推進する自治体職員協力交流事業として、海外の自治体職員を6カ月間、道の研修員として受け入れるもの。8年度は林業分野では1名を受け入れて、林業試験場と林産試験場で研修を行った。

⑤長期青年招聘事業

外務省支援で行われる長期青年招聘事業として、北海道は8年度にミャンマーからの1名を受け入れて、木材の乾燥と保存に関する6カ月間の研修を実施。

⑥韓国研修生受け入れ

韓国政府の奨学研修生に対し、2カ月間、集成材の研修を実施。

⑦海外客員研究員招聘事業

海外の研究機関から研究員を客員として招き、道立試験研究機関の研究開発機能の向上を図るもので、8年度の林業分野は韓国から1名を招聘した。期間は2カ月。

☆プロジェクト追跡☆

熱帯林再生技術研究組合の活動

（株）小松製作所

フタバガキ樹種の栄養繁殖

開花結実が不定期で、種子の確保・保存が難しいことなどから、苗の安定的生産が適わず、植林は困難だとされてきた熱帯樹種のフタバガキ科。近年、熱帯林再生のための重要な鍵として、同樹種の増殖に関するさまざまな研究開発の取り組みが行われている。

熱帯林再生技術研究組合の参加企業のひとつ、㈱小松製作所（コマツ）も「フタバガキ科樹種の栄養繁殖」をテーマに取り上げ、フタバガキ科樹種の植林を可能にするための技術開発を進めている。大型建設機械や産業機械などを製造・販売する同社は、自社の製品が熱帯地域でも多く用いられてきたことから、熱帯林再生に貢献するための活動として取り組んでいる。

国内で挿し木、組織培養の基礎実験を行った後、インドネシア林業省ボゴール林業試験場との共同研究として取り組むことになり、92年末、同試験場の一画に研究拠点を設置して本格的な実験を開始した。研究スタッフは、現地に常駐して直接実験に携わる1人、インドネシア側から研究員2人のほかアシスタント5人などで構成。

栄養繁殖により苗木の生産を行う栄養繁殖法のひとつに組織培養法がある。無菌環境で植物を増殖させる組織培養法は、完全な無菌環境の確保とコスト高というハードルがある。雑菌の多い熱帯地域でこの方法により苗の大量生産を行うには無理があるとの考えから、非無菌環境での増殖の可能性を追求するために挿し木法という選択を取ることになった。そして挿し木に適した積極的な環境の制御法の開発に取り組んだ。

フタバガキ科樹種は、発根までに約2カ月と、ほかの挿し木容易な植物に比べて長い期間を要する。そこで「挿し穂の光合成を高めることが発根誘導に効果がある」との仮説を立て、それに基づいて、発根前の挿し穂が生存できてかつ光合成能力を発揮できる環境を作り出すことを目指した。そして、湿度、温度、光強度を簡易に調節することが可能な増殖用温室装置を開発した（図1）。

熱帯地域の挿し木では、通常、湿度を保つためにビニールカバーで挿し床を覆い、高温を防ぐために遮光して照度を抑える方法が取られている。だが、この方法では挿し穂の光合成のための適度な照度が確保されない。適当な光エネルギーを与え、高温を防ぐためには何か温度を下げる工夫が必要になる。

開発されたこの装置には、温室上部に細霧冷房装置が設置されている。細かい霧を空中に撒き、その霧の気化により空間を冷却するもので、これにより温室内の温度調節が可能になった。またこの空間には、挿し床を設置する増殖ボックスが設けてある。上部はプラスチックカバーで覆われ、下は小石で塞がれているため、挿し床は高湿度と照度が確保される。さらに温室上部に設置した遮光ネットにより光強度の調節ができる。

この増殖装置を用いて、演習林内の稚樹より採取した挿し穂で栄養増殖実験を行った結果、*Shorea leprosula*および*S. selanica*の2カ月後の発根率は約90％と、高い発根率が得られた。*S. pinanga*では約50％であった。

栄養繁殖によって得られた苗木は、苗畑で数カ月栽培し、演習林内で植栽実験を行っているが、活着率は約6割。1年半で、大きいもので3㍍ほどに成長した。

昨年からは実証試験を開始。試験地2カ所合わせて350㌶の面積に35万本の植え付けを計画している。

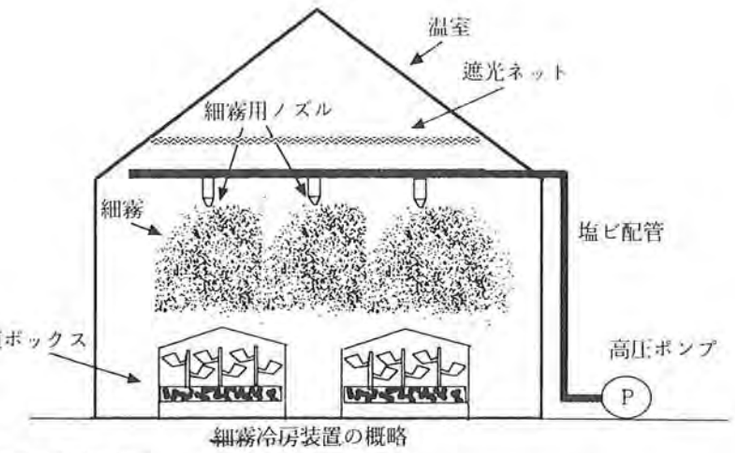


図1　細霧冷房装置の概略

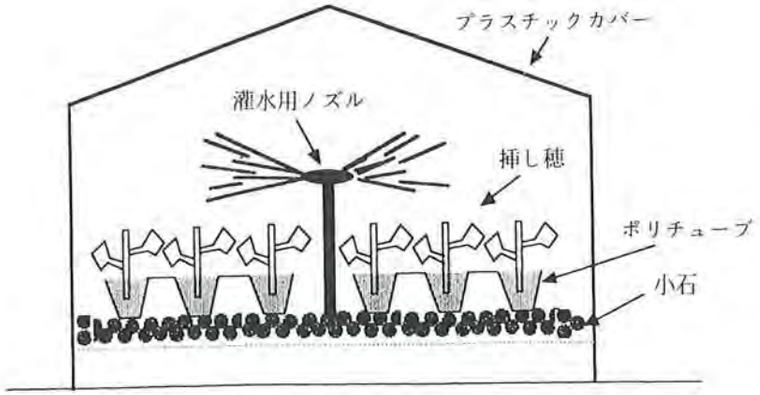


図2　増殖ボックスの概略

挿し木苗植栽後1年4カ月

苗畑で5カ月間養生する

発根後2カ月目の挿し穂（2～3㎝）

細霧冷房装置付きの温室

ワールドレポート

●アフリカ●
アフリカの堆積製炭法

国際炭やき協力会　広若剛

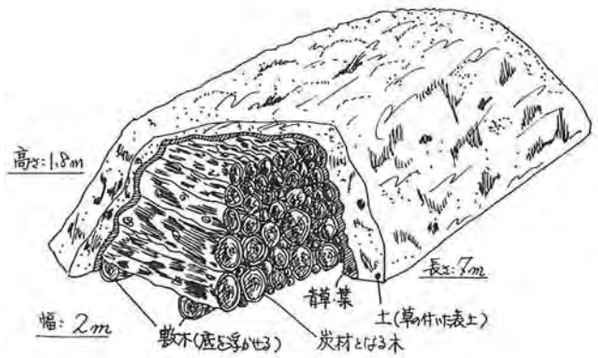
堆積製炭法は世界中で最も広く行なわれている製炭法であり、特に開発途上国では一般的である。このやり方は斧と鍬さえあればできる最も低資本型の製炭法であるため、一人あたり所得の低い国々ではなかなか他の方法に取って変わり難いものと思われる。

1996年4～5月にかけて製炭調査のためアフリカを訪れる機会を得たので、当地で広く行なわれている堆積製炭法について少し述べてみたい。

訪れた国はマリ共和国、カメルーン共和国、ケニア共和国、ザンビア共和国の4ヶ国である。いずれも堆積製炭法であったが、森林が既に枯渇しているマリとケニアのものは概して小規模で、カメルーン、ザンビアは大規模であった（写真参照）。これらのやき方は個人によって、また、原木の量など状況によって多少異なるものの、大筋では同じである。

ここではザンビアの製炭法を例にとって見ていくこととする。

ザンビアの製炭法



ザンビアの堆積製炭法

作業工程と所要日数は以下の通りである。ただしこれは、窯が図に示した大きさ（7㍍×2㍍×1.8㍍）の場合であり、大きくなれば当然所要日数も増えることになる。

	作業工程	日数等
1	木を伐って長さを揃える	14日×1人
2	木を積み上げる	1日×8人
3	原木のまわりを青草や生葉で覆う	1日×1人
4	そのまわりを土で覆う	6日×1人
5	炭化操作	約2週間
6	消火・炭の取り出し	随時

ここで、要となる炭化操作と消火・炭の取り出しについて詳述する。

炭化操作

焚口（風上が選ばれる）で1時間ほど焚火をした後、まわりと同じように土を積んで塞ぐ。図の大きさの窯で約2週間、毎日何度か窯を見回って煙が出すぎる所に土を盛って塞ぐ作業を続ける。できるだけ煙が出ないように操作することが良い炭をたくさん出すコツだと考えられている。

消火・炭の取り出し

炭化終了の目安は窯の高さが半分程度になった頃で、頃合を見て窯から熱い炭を取り出して土と混ぜて消火する。このため、炭の表面には土が付着していることが多い。ただし、一度に全部取り出すのではなく、需要に応じて（炭を買いたいという申し出があった時に）少しずつ取り出すようである。そのため、炭化しにくい下の方の太い炭材もゆっくりと時間をかけて炭化されることになり、結果的には理に適ったやり方となっている。

炭の用途

炭の用途の多くは調理の熱源である。人々の主食はトウモロコシの粉を煮て練ったNSHIMAで、これに炒めた野菜などを付け合せて食べる。これらは、短時間で高い温度が得られる燃料を要求する料理である。つまり、密度が高くなく、内部の孔が大きくて反応性の高い木炭の方が便利である。長く火が残っていても結局無駄に燃えているだけということになってしまうので、今のやき方でできた柔らかい炭の方が用途に合っていると思われた。

出炭量・収炭率・炭やき法の改善

炭やき職人によれば、7㍍×2㍍×1.8㍍の窯で25袋（×約60㌔／袋＝1500㌔）、6㍍×2㍍×1.8㍍の窯で15袋（×約60㌔／袋＝900㌔）採れるものと予想されていた。ここから収炭率を計算すると、前者で8.6％、後者では6％である。ザンビア政府エネルギー省の調査した収炭率では10～15％となっているが、このやり方でも原木の質を考えればもっと高めることができると思われる。

本格的な窯を築いてやくことは炭やき職人の資本力を越えているので、このやり方で何とかして効率を高めていくように指導することが必要である。

また、炭やき職人の多くは違法に木を伐採しているといわれていることを考えると、国の林業政策がもっと実情に即したものであることが必要と実感された。

マリの炭やき

ケニアの炭やき

ザンビアの炭やき

カメルーンの炭やき

ザンビアで炭やきに使われている樹種一覧

◎	musamba（*Brachystegia boehmii*）
○	mubanga（*Pericopsis angolensis*）
○	mutobo（*Isoberlinia angolensis*）
◇	mufungo（*Anisophyllea boehmii*）
◇	mukula（*Pterocarpus angolensis*）

◎：最も良い。○：良い。◇：それほど好まれないが、ついでに炭にやくことがある。
＊この場合の「良い」は、出来上がった炭が硬いこと、灰にならずに炭として残る分が多いこと。

Green Earth 講座

地球温暖化とシベリアタイガ

北海道大学農学部森林科学科教授　高橋邦秀

真冬には気温がマイナス60℃にもなるような極寒の地、しかも永久凍土の上に見渡す限りのカラマツ林が広がっている。旧ソ連時代にはほとんど知られることのなかった実態が伝えられるようになり、その地球環境に果たしている役割や環境変動に伴う影響の予測に、世界の研究者や自然保護団体の関心が集まっている。ここ数年間に、二酸化炭素収支やメタン発生機構などに焦点をあてたシベリアでの調査や国際共同研究が、日本の研究チームにより実施されている。ここでは森林調査に参加した者の視点で、世界の注目を浴びているシベリアタイガの実態の一端を紹介する。

明るいタイガと暗いタイガ

「タイガ」とはシベリア先住民のことばで、シベリアに発達している針葉樹林を意味していたが、現在は北半球の亜寒帯に分布する針葉樹林全体を指すものとして使われている。シベリアのタイガは落葉針葉樹のカラマツにアカマツなどが混じる「明るいタイガ」とトウヒ、モミ、マツなどの常緑針葉樹で構成されている「暗いタイガ」の二つのタイプに分かれる。前者はエニセイ川以東の東シベリア及びレナ川流域を含む極東地域に、後者はエニセイ川以西の西シベリアとウラル山脈以西のヨーロッパロシアに広がっている。シベリアタイガはウラル山脈から東の東西シベリアと極東をあわせた地域（アジアロシア）に広がる森林を指し、その面積は5億㌶を越え、アマゾン川流域の熱帯雨林よりも広い。これは地球上の森林面積の約14％、針葉樹蓄積の約6割を占めている。このうち約半分がカラマツである。最近10年間のロシアの森林蓄積の変化は、ヨーロッパロシアとアジアロシア（シベリアタイガ）で対照的である（表）。ヨーロッパロシアでは人工林を中心に蓄積量が増加しているのに対し、アジアロシアの蓄積は30億立方㍍も減少している。このほとんどは成熟した針葉樹林の伐採と森林火災等による損失とされている。

永久凍土の役割

明るいタイガ地帯では降水量が非常に少ない。レナ川中流の都市ヤクーツクの年降水量は236㍉、樹木の成長期間である6月から8月の間でわずか114㍉である。これは半砂漠の降水量である。樹木の成長できる間に降る雨は、暗いタイガ地帯にあるオビ川中流域の約3分の1、暗いタイガと同様の林相を持つ北海道大雪山の約6分の1しか雨が降らない。このような降雨条件でタイガが維持できる最大の要因は永久凍土の存在であり（図1）、永久凍土と明るいタイガの分布域はほとんど一致している。

永久凍土の表面は夏の間に融ける。この融解する土壌表面の層を活動層と呼び、融ける深さは地形や森林の状態によって異なり、数㌢から1㍍以上になる所もある。夏季には活動層の下の永久凍土が不透水層となり、カラマツは活動層中の水と夏季の少ない雨を効率的に利用できると考えられている。月平均気温は7月が約19℃と札幌に近く、成長期間は短くても日中はかなり高温（最高気温は35℃を越えることもある）になることや日長が長いことは、樹木の成長にプラスになっている。

一方、この永久凍土の中にはエドマと呼ばれる巨大な地下氷が存在し、過去にツンドラ植生と微生物により生成された高濃度のメタンが気泡となって封入されている。地球温暖化によりエドマが融解すれば、多量のメタン放出により温暖化が更に加速されると危惧されている。メタンについては、西シベリアに広がる湿地帯もその発生源として要注意地帯となっている。

（単位　億㎥）

地　域	1966	1983	1993	最近10年間の差
ヨーロッパロシア	170	193	211	+18
アジアロシア	600	626	596	−30
合計	770	819	807	−12
（針葉樹のみ）	(634)	(651)	(637)	(−14)
（成熟した針葉樹）	(480)	(430)	(353)	(−77)

表　ロシアにおける森林蓄積の変化（A. Shvidenko and S. Nilsson 1996 より）

永久凍土上に広がるダフリアカラマツ林

図1　シベリアの永久凍土分布
（福田正巳『極北シベリア』岩波新書 1996 より）

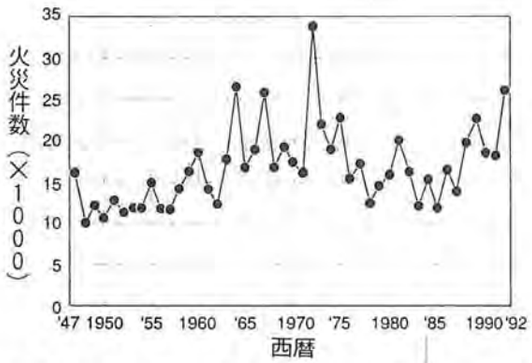


図2　ロシアにおける森林火災の発生件数
（G. N. Korovin 1996 より）

地球環境を脅かすタイガの森林火災

シベリアタイガについての関心が高まった背景は、ロシアの社会経済的な混乱により森林開発が加速されるのではないかという心配と、頻発する森林火災の実態が知られるようになってきたためである。

ロシアの森林では、毎年1万件を越える森林火災が発生し（図2）、多い年には200万㌶に達する森林被害を受けているという報告もある。この被害地域のほとんどは乾燥気候の明るいタイガ地帯である。筆者が参加した1994年のシベリア調査では、約40万㌶（東京都の約2倍）のカラマツ林が1ヶ月も燃え続けた森林火災に遭遇した。過小評価であるという批判の強い公式統計でも、サハ共和国を含む極東地域だけの被害面積が年平均で31万㌶にもなっている。森林火災の原因は落雷によるものもあるが、そのほとんどは人為によるものとみられている。これらの森林火災による大気中への一酸化炭素や二酸化炭素の放出量は大なものである。ロシア全体の森林火災によって森林から大気中に放出されてしまう炭素量は、少なく見積もっても年間1億2000万㌧、多い見積もりではその2倍と推定されている。最近の研究でロシアの森林の年間総成長量は約10億立方㍍と推定されているので、森林に蓄積される炭素量は年間約2億㌧程度となる。広大なロシアの森林は、森林火災のために場合によっては二酸化炭素の収支がマイナスになり、メタンなど温暖化ガスの発生源となることがあるかもしれない。

シベリアタイガはこのような温暖化ガスの問題だけでなく、森林そのものの存在により、永久凍土地帯の大地と大気の間の水や熱の微妙な収支バランスを保つのに重要な役割を果たしていると考えられており、シベリアタイガの維持・保全は地球の環境保全にきわめて大きな意味を持っている。

センターの活動

推進調査委員会のCO₂固定能力増強・固定CO₂利用合同部会を、12月20日、後楽園会館において開き、これまでの調査結果の発表と最終報告書取りまとめに関する意見交換を行いました。

マレーシアでNGO等対象の海外研修を実施

熱帯地域で森林造成活動を行っている国内NGO等の人たちを対象とした海外研修を、12月7日から18日までマレーシア・サバ州で実施しました。参加者は14名。（本誌5頁に関連記事、また次号に詳細掲載の予定。）

中国で森林酸性雨被害調査を実施

海外森林酸性雨被害対策調査委員会は、12月18日から28日まで中国に調査チームを派遣し、重慶地区など酸性雨被害地で調査を行いました。

ソロモン諸島で熱帯造林木利用技術開発の調査を実施

熱帯造林木利用技術開発等調査委員会施業部会は、1月10日から20日までソロモン諸島に調査チームを派遣し、森林施業に関わる調査を実施しました。

2月にNGO関係事業打合せ会

NGOの人たちに当センターの事業等を紹介し、意見交換するための連絡会議を2月6日、林友ビル6階会議室で開催する予定です。

2月にNGO等対象の熱帯林造成技術研修

先に参加者の募集を行いましたNGO等対象の熱帯林造成技術研修を2月16日から22日までの1週間、東京代々木の国立オリンピック記念青少年総合センターで実施します。

2月に熱帯造林木利用技術部会

熱帯造林木利用技術開発等調査委員会の利用技術部会を、2月28日、旭川の北海道立林産試験場で開催する予定です。

3月に森林酸性雨調査報告会

平成4年度より海外森林酸性雨被害対策調査事業の一環として、アジア4ヵ国でのモニタリングなど被害実態調査を実施してきましたが、5ヵ年事業の最終年に当たり、調査に関係してきた内外研究機関の研究者等がその成果を発表する最終報告会を、3月13日、KKRホテル東京で開催します。一般の方々の参加も歓迎しますが、申込みが必要です。申込締切は2月21日まで（ただし募集人員に達し次第締め切ります）。詳細は次頁に記載のとおりです。

多様化森林造成技術開発調委員会を開催

多様化森林造成技術開発調査委員会を、12月3日、林野庁会議室において開き、これまでの調査結果の発表とそれに関する意見交換を行いました。林野庁からも造林保全課長ほか関係各課の係官が出席し、活発な質疑応答が行われました。

同委員会は、林野庁委託3ヵ年事業として平成6年度から、森林の環境保全とレクリエーション利用に重点を置いた多様化森林造成に関する国内外の調査を行ってきましたが、今回の委員会の結果を踏まえ、最終報告書を取りまとめる予定です。

CO₂固定能力増強・固定CO₂利用合同部会を開催

カーボン・シンク・プロジェクト

基金へのご協力

次の林業団体等から、ご寄付いただきました。

林業団体

◆（社）日本林業経営者協会（坂本雄次郎会長）　30万円

団体

◆神川町商工会（埼玉県児玉郡）　1万円

酸性雨森林被害モニタリング成果報告会のお知らせ

近年、開発途上であっても急速に工業化の進みつつある国々では、大気汚染に加え降雨の酸性化も大きな問題となりつつあります。これに伴って、東南アジア等の多くの国々において酸性雨による森林の被害に対する危惧が高まっています。

このような背景のもと、国際緑化推進センターでは林野庁の助成を受けて、平成4年度以降、“海外森林酸性雨被害対策調査事業”として、中国、タイ、インドネシア、マレーシアで定点での長期モニタリングを行うほか、ペルシャ湾岸諸国やインドで多地点での実態調査を行ってきました。調査によって、これらの国々における降雨の酸性化や森林生態系への影響について多くの知見が得られつつあります。

調査開始後5年を経たため、このたび成果報告会の開催を計画いたしました。ご関心のある方々の参加を歓迎しますので、以下によりお申込み下さい。

●日　　時　：　平成9年3月13日（木）
午前10時～16時30分

●場　　所　：　KKRホテル東京（旧　竹橋会館）
〒100　東京都千代田区大手町1－4－1　TEL：03-3287-2921

●話題提供者：　中国、タイ、インドネシア、マレーシアの調査協力機関から計5名
日本での実状について　3名（日本人）
その他アジアと湾岸地域の実態について　1名（日本人）
※なお、報告はすべて英語で行われ、通訳はありません。

●参　加　費：　無料

●申込方法：　2月21日（金）までに住所、氏名、職業及び勤務先（学生の方は学校名）を明記の上、FAXまたはハガキにてお知らせ下さい。
なお、先着50名程度で受付を終了させていただきますので、お早めにお申込み下さい。参加いただける方には整理券をお送りします。

●お申込先：　（財）国際緑化推進センター
〒112　東京都文京区後楽1－7－12　林友ビル3階
TEL：03-5689-3450　FAX：03-5689-3360
担当：大崎

主催　国際緑化推進センター

緑の地球
第7巻第1号（隔月発行）
平成9年1月30日発行
編集／緑の地球編集委員会　〒112東京都文京区後楽1―7―12林友ビル3階
発行／(財)国際緑化推進センター　電話03(5689)3450　FAX03(5689)3360

個人、法人の賛助会員を募ります

かけがえのない地球を「緑豊かな地球」として未来に引き継いでいく――私どもの活動に積極的にご参加ください。

◆会　費：個人　1口　10,000円（毎年度）
　　法人　1口　100,000円（毎年度）

◆資　格：個人、法人、法人以外の団体および地方公共団体

◆会員へのサービス：
会員は、国際林業協力を推進するための情報提供、当センターが発行する出版物、および各種のサービスを受けることができます。

◆入会のお申込み先
〒112 東京都文京区後楽1-7-12林友ビル3階
財団法人 国際緑化推進センター
電話／03-5689-3450

◆会費ご送金の方法
下記の銀行口座へお振込みください。
東京三菱銀行 春日町支店／普通口座 0496575
(財)国際緑化推進センター
理事長　秋山　智英

熱帯林は毎年1540万ヘクタールも減少しています。いま、世界中の人たちが力を合わせ、熱帯林の保全と造成に取り組むことが緊急に必要です。

財団法人国際緑化推進センターは、「熱帯林が提供する豊かな効用を未来にわたり持続的に享受していこう」との理念のもとに、熱帯林の保全・造成をはじめ国際緑化推進のため次のような事業に取り組んでいます。

- ●これからの国際林業協力を担う人材の育成と確保
- ●海外の森林、林業などに関する技術・情報の収集・提供
- ●NGO・民間団体などが行なう国際林業協力活動に対する支援
- ●国際緑化に関する普及啓発および国際林業に携わる人たちの交流活動の推進
- ●海外での植樹活動についてのご相談、ご協力

これら国際緑化推進センターの事業へ、国民の皆様、民間団体、企業などのご協力をお願いしています。

財団法人
国際緑化推進センター