



海外林木育種技術情報

International Forest Tree Breeding Technical Information

目次

	ページ
ミャンマーでのチークに関する協力の現状について ……………	1
海外協力部長 永目 伊知郎	
チークネットの活動再開について ……………	5
海外協力部長 永目 伊知郎	
国際ワークショップへの参加報告 ……………	8
育種部育種第一課 小川 靖	
インドの造林動向に関する一考察 ……………	10
(独)国際協力機構 国際協力専門員 中田 博(前林木育種センター海外協力課長)	
インド北部ウッタール・プラデッシュ州における林木育種事情 …	15
育種部育種第二課 三浦 真弘	
短期専門家派遣報告(育苗技術) ……………	19
北海道育種場 遺伝資源管理課長 高倉 康造	
IUFRO TREE BIOTECHNOLOGY 2007への参加 ……………	22
森林バイオセンター第一研究室 栗田 学 育種部育種第二研究室 渡辺 敦史	
西表熱帯林育種技術園だより (26) ……………	25
短期間で相次ぐ大型台風, 西表島を直撃 西表熱帯林育種技術園長 山形 克明	
ITTO研修員の受入 ……………	27
海外協力部海外協力課 海老名 雄次	
インフォメーション熱帯樹No.35 ……………	28
海外協力部海外協力課 海老名 雄次	

December 2007

独立行政法人 森林総合研究所林木育種センター

Forestry and Forest Products Research Institute
Forest Tree Breeding Center

ミャンマーでのチーク (Tectona grandis Linn F.) に関する協力の現状について

海外協力部長 永目 伊知郎

1. はじめに

(1) 政治情勢

ミャンマーでは、1988年に全国的な民主化要求デモが起こり26年間続いた社会主義政権が崩壊しましたが、その際、国軍がデモを鎮圧するとともに国家法秩序回復評議会 (SLORC) 一後に国家平和開発評議会 (SPDC) に改組一を組織し政権を掌握しました。

1990年には総選挙が実施され、アウン・サン・スー・チー女史率いる国民民主連盟 (NLD) が圧勝したものの、軍事政権は民政移管のためには堅固な憲法が必要であるとして、未だに政権移譲を行っていません。加えて、総選挙以降現在に至るまで、スー・チー女史に自宅軟禁措置を課す中で、2003年5月には同女史が拘束され、さらに同年9月以降は、3回目の自宅軟禁下に置かれています。

(2) 経済情勢

閉鎖的経済政策等により外貨準備の枯渇、生産の停滞、対外債務の累積等経済困難が増大し、1987年12月には国連より後発開発途上国 (LLDC) の認定を受けるに至りました。1人当たりのGDPは219ドル (2005年、IMF推定)、物価上昇率17.6% (2005年、世銀資料)、失業率約10.2% (2006年度推定) という状況です。なお、人口は49.9百万人と比較的少なく、その増加率は1.1%程度です。

(3) 森林・林業情勢

南及び東南アジア地域では、インド、インドネシアに次ぐ3番目の国土面積 (65.8百万ha) を有し、森林面積は32.2百万ha (森林率は49%) とこの地域の有数の森林国です。年間の森林減少率は1.4%、木材生産量43.1百万m³の91.0%が燃材利用 (住民生活用) で、残り9.0%の3.9百万m³が用材利用と量的には僅かですが、金額的には838百万ドルと林産物生産額の93.0%を占めています。その太宗を占めるチークは主要な外貨収入源となっています。

(4) 経済協力情勢

上述しましたような政治情勢に鑑み、日本政府は新規案件の実施を見合わせています。但し、緊急性が高く、人道的な案件等については、個別に慎重に吟味した上で、順次実施することとされています。

2. ITTO プロジェクトの内容

ミャンマー政府よりは、チークの育種に関するJICAを通じた二国間協力の要請書が提出されていますが、現状では新規案件の実施が困難なことから、林木育種センターとしては、国際機関を通じた協力の方策を活用することとし、急速なチーク資源の劣化に対処するために、遺伝的改良を通じた良質なチーク材の持続可能な経営を支援するITTOプロジェクトが、2006年4月より3年間の協力期間で実施されています。プロジェクト実施に際しての外部資金予算は475千ドルで、日本政府から465千ドル、韓国政府から10千ドルがそれ

ぞれ拠出されています。

同プロジェクトには、2つの課題があり、①採種林を設定し、優良種子生産のための（クローン）採種園の設定のための活動を開始すること、②組織培養室を強化し、クローン木よりの組織培養やさし木による優良苗木を生産することです。その際、新たに設定する採種林の管理について地域の住民グループの参加を図ることとし、その住民グループが採種林の管理等から便益を得ることが成果の1つとされています。

国際コンサルタントによる技術指導としては、①社会経済分析、②組織培養、③林木育種の分野があり、当センターからは③の分野に関して、関西育種場育種課長の栗延氏が参画されています。

3. 視察内容と考察

今回第二回運営委員会が開催される（平成19年8月31日）にあたって、視察訪問した採種林（Seed Production Area, SPA）は、Yangon から北北西300km程度に位置し、高品質チークの産地である West Bago Division 内の Pauk Khaung SPA 内にあり、道路沿いの1973年植栽の人工林内の緩斜面地に、10haの規模で設定されています。ここを含め新たに設定される6箇所のSPAは、森林局がこれまで各地に設定していて、誰でも採種する権利が認められているSPAとは異なり、フェンスで囲い、利用住民グループを特定し、SPAの管理（義務）とそこからの採種による収益（権利）を与えつつ、合わせて貧困対策として、所得向上プログラムを支援することとなっています。

利用グループは、20世帯（世帯平均6～7名）から構成され、1世帯平均2haの耕作地の内訳は、1.2haが水田稲作、0.8haが畑作（マメ、トウモロコシ、落花生、ゴマ）となっています。年間所得は40万～50万チャット（約11チャット＝1円）であり、ミャンマーでの典型的な貧困農民層に位置します。

このSPAは利用グループの居住地にも近く、利用グループがその忙しい農作業の合間を活用しつつ、SPAの保全管理やそこでの採種が円滑に実施される可能性は高いと思われました。今回は利用グループに直接インタビューする時間はありませんでしたが、社会経済分析のコンサルタントの報告書によれば、貧困対策としての起業支援の小規模融資制度（住民自らが拠出するスキームに加えて、プロジェクトからの無償資金を原資とするスキーム）も動き始めています。

ただ、利用グループがSPAから得られる収入は、SPA保全作業への雇用と採種した種子の販売からで、プロジェクト終了後は後者だけになる可能性が高いと思われ、その額は僅かばかりで、生計の足しにはならない金額です。

一方、採種林として、強度間伐され、フェンスで囲われたSPA内は林床に十分な陽光が差し込み、下草と間伐木の伐根からの萌芽が旺盛に繁茂している状況で、家畜の飼料としての活用が見込めそうです。例え



写真1 今回設定された採種林（SPA）の林内



写真2 プロジェクト運営委員会

ば、林内放牧も、過度な放牧による表土流出にさえ注意すれば可能なようで、採種前の下草刈り作業の軽減や、家畜の糞尿からの施肥効果によるチーク種子の増収も期待できそうです。幸い、近くに森林局の既設のSPA（1967年植栽、16ha）があり、増収効果等のデータの比較分析も可能です。

現在までの所得向上プログラムとSPA管理プログラムとは相互関係が希薄で、プロジェクト終了後のSPAの管理と優良種子生産の持続性という観点からも、家畜飼

育のようなSPA林分の多角的利用を通じた利用住民グループの所得向上支援策を加味したSPAの管理モデルの構築が望まれると感じ、第二回運営委員会にて追加提案し、各委員の賛同を得たところです。

4. 協力の一時中断

今回の出張の直前になって、政府がガソリン価格をいきなり5倍に値上げしたことにより、連日市民のデモが各地で起こっているとの報道に接していましたが、滞在期間中そのようなデモには遭遇しませんでした。しかし、帰国後1ヶ月程で、僧侶や市民によるデモへの警察や軍隊の発砲、さらには、日本人報道関係者の射殺などのニュースに接し、残念でなりません。

実施中のITTOプロジェクトへの栗延氏の出張も延期せざるを得ない状況ですし、11月のITTO理事会へのミャンマー森林局からの出席者の当センターへの招聘についても困難となりました。

早期に事態が好転し、プロジェクトが再開されることを願っております。

5. おわりに

視察訪問時の宿泊先は、Pyay市のMingalar Garden Resort Hotelというところでした。湧水池を囲むリゾートでして、朝食前に散策しておりましたら、「MTVですが、インタビューさせて下さい」との申し出がありました。

早速、同行しているミャンマー森林局の職員に照会したところ、「決して身分を明かさないと、あくまでも観光目的で来たことで対応してほしい」と懇願されました。私としては、「ミャンマーの貴重なチークの保全の協力のために来た」と言いたかったのですが、「決して森林関係の協力云々とは言わないで欲しい」とのことでした。



写真3 Mingalar Garden Resort Hotel

ビデオ取り自体は5分程でして、宿泊しているホテルが最近アセアンの環境保全に関するホテルコンテストで入賞したそうで、ホテルの印象についての質問が中心で、このホテルのPRビデオの撮影のためだったそうです。

そつなくインタビュー収録が終わりましたので、私から「本当に MTV (Music Television) か?」と質したところ、「はい、MRTV (Myanmar Television) です」との答えが返ってきて、拍子抜けしました。



写真4 寺院で朝の祈りを捧げる女学生

チークネット（TEAKNET）の活動再開について

海外協力部長 永目 伊知郎

1. これまでの経緯について

チークネット（正式名称は、TEAKNET Asia-Pacific Region）は、1995年6月にミャンマーのヤンゴンにおいて結成されたアジア太平洋地域のチーク生産国等の関係者の集まりで、国際的な NGO です。

その設立目的として、メンバー間の共通問題に関する情報交換及びそれらに関する協力の促進を通じて、チークの天然林・人工林の持続可能な経営に関する相互交流の促進を図ることとされており、具体的には、

- ① チークの林木改良，造林，経営，収穫，加工及び貿易に関する技術と情報の交換促進，
- ② 試験・研究のための遺伝的材料と苗木及び木材サンプルの交換の支援，国際的な比較を可能とする試験と方法の標準化，
- ③ メンバー間の共通の関心・重要な分野に関する協同的研究の促進，

を図るネットワークです。なお、メンバー数は98団体・個人で、行政機関，研究機関，民間企業，及び個人等で構成されています。

これまでの主な活動としては、3回の国際セミナー開催を通じて、チークの保全，遺伝的改良，経営及び利用に関する進展についてレビューし，関連する情報の発信として，ニュースレターを33号出版しています。

事務局は、ミャンマーの林業省森林局が95年の設立以降ホストになり、各種会合の準備，関連データベースの構築，ニュースレターの発行等をFAOアジア太平洋事務所の支援を得つつ実施してきましたが，98年末以降は，ミャンマー軍事政権下での国際的な交流や情報通信の制限から，その事務局機能は事実上休眠状態となっており，ネットワーク自体も活動を停止していました。

2. 林木育種センターの加盟とこれまでの支援

林木育種センターは，このチークネットに2006年1月に加盟し，この活動再開のための具体的なアクションを取ってきました。その一環として，ITTOへのチークのネットワーク活動支援プロジェクト提案書の作成支援とそのプロジェクトへの林野庁よりの資金拠出（107千ドル）について鋭意働きかけを行ってきました。



写真1 ケララ州森林研究所の玄関風景

3. 地域ワークショップとチークネット臨時総会の開催

本年9月25日から28日まで、インドのケララ州ピーチのケララ州森林研究所において、ITTOとケララ州森林研究所の共催で「人工林からのチーク材の加工とマーケティングに関する地域ワークショップ」が開催され、あわせてチークネットの臨時総会兼運営委員会が開催されました。議題としては、

- ① チークネットの現状
- ② チークネットの将来に向けた決議
- ③ ネットワークの所在地、機構、及びその機能
- ④ 運営委員会メンバーの更新
- ⑤ 支援のあり方（資金的、技術的）が検討されました。



写真2 ケララ州のチーク採種林（1930年植栽）

4. チークネット臨時総会での合意内容

12か国、2国際機関（ITTO、FAO）からの46名の出席を得て、休眠状態の現状を打破するため、コンセンサスとして、

- ① 設立時はアジア・太平洋地域をネットワークの対象としていたが、現在では世界36か国でチーク植林がなされてきていることから、世界的ネットワークとしてのチークネットを再スタートさせること、
- ② （国際的な情報交流に関して制限されている）ミャンマー森林局から事務局を移すこととし、その場で新たに事務局をホストする機関を募ったところ、唯一ケララ州森林研究所が立候補、
- ③ これまでの事務局ホストに謝意を表しつつ、ミャンマー森林局を「天然林チーク経営の照会センター（仮称）」として位置付けすることとし、ケララ州森林研究所を新たな事務局として指名・承認、
- ④ 世界的ネットワークとして機能させるため、運営委員会のメンバーも現在の6名（FAO、ミャンマー、タイ、インド、インドネシア、マレーシア）体制から9名体制へと増強することとし、日本及び他の大陸（ブラジルを想定）からの研究機関からも選ぶこと、
- ⑤ ネットワークの活動が再開されることを受けて、FAOが凍結していた事務局支援経費1万ドルの拠出を表明しました。今後ITTOやEUからのプロジェクト支援についても運営委員会を中心に働きかけること、

が合意されました。特に、今回政情不安の中で会議に参加出来なかったミャンマー森林局への説明・謝意表明に関しては、臨時総会の議長を務めたFAOが責任を持って文書で行うこととなりました。また、運営委員会については、2～3か月以内に開催出来るように努力するとの説明も新事務局より説明がありました。

5. 森林総合研究所としての今後の対応

林木育種センターは2006年にチークネットに加盟して以降、ネットワークの活動再開を

通じてこの分野での国際協力の促進に貢献することを目的に支援してきましたが、今後は、より具体的なネットワークの活動成果の発現に向けた貢献が期待されています。

今回の臨時総会の場においても、本年4月に旧林木育種センターは旧森林総合研究所と合併して、従来の育種分野に加えて、森林・林業・木材産業の多様な研究分野のそのスコープに加わったことを紹介し、他のメンバーからこれまで以上の積極的な関与を期待する旨の発言が相次ぎました。

森林総合研究所としての中長期的な対応については、これからじっくりと検討することとし、当面の対応として、

- ① 運営委員会メンバーについて、正式に森林総合研究所への推薦依頼がなされれば、森林総合研究所林木育種センター海外協力部長を推薦すること、
 - ② 現在支援中のミャンマーにおける IITO プロジェクト（チークの生息域内外での保全プロジェクト：2006年4月～2009年3月まで）に加えて、森林総合研究所が JIRCAS を通じて支援中のタイにおける共同研究プロジェクト（商業用郷土樹種と農林複合経営のための技術開発：2006年～2011年3月まで）におけるチーク育種の支援も準備中のところ、チークネットへの今後の貢献については、このような二国間・多国間協力を介して行っていくこと、
 - ③ その際、目的・活動の中の「試験・研究のための遺伝的材料や苗木等の交換の促進」について積極的に関わっていくこと、
- が肝要と考えています。

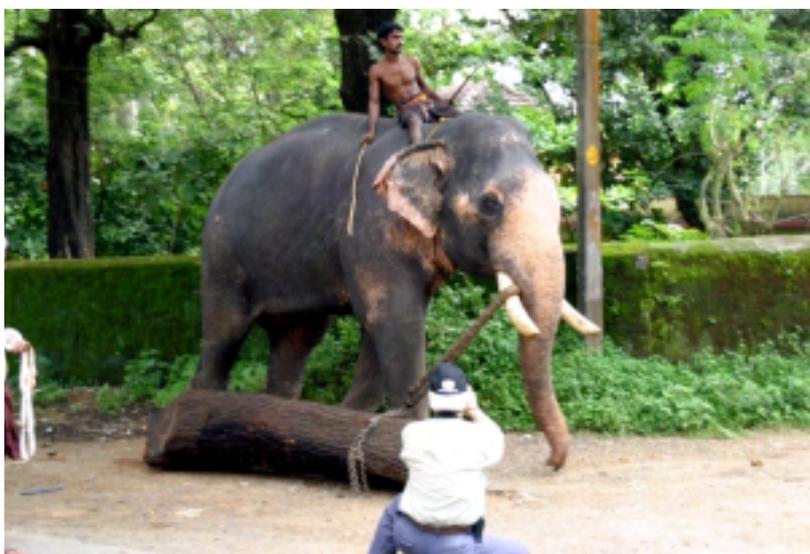


写真3 地元の小規模なチーク製材工場で働くゾウ

“Improvement of Tropical Forest for Global Environment”

国際ワークショップへの参加報告

育種部育種第一課 小川 靖

はじめに

去る平成19年7月14日と15日の2日間にわたり、インドネシアのジョグジャカルタ市にあるガジャマダ大学において国際ワークショップ“Improvement of Tropical Forest for Global Environment”（地球環境のための熱帯人工林の改良）が開催されました。このワークショップは『CO₂シンク強化と木材生産を両立させる熱帯早生樹育種』をテーマに、平成17年の東京大学での開催に続いて、今回で2回目の開催となりました。なお、このワークショップは、環境省地球環境総合推進費（地球環境政策を科学的側面から支援するための環境省研究資金）を用いた研究プロジェクト『熱帯林造成技術の高度化による熱帯林のCO₂シンク強化』により開催されており、プロジェクトにおけるこれまでの研究成果も併せて報告されました。今回、このワークショップに参加する機会に恵まれましたので、その概要を報告します。

ワークショップのあらまし

今回のワークショップも前回に引き続き、熱帯林が地域住民の経済及び地球環境の二つの側面において重要な役割を担っているとの視点から『熱帯林における持続可能な林業経営の実現とその生産性の向上により、木材生産による地域住民の経済的発展及びCO₂シンク強化による地球環境の保全の両立を目指す』という主旨のもとで開催されました。

ワークショップでは、最初にインドネシア林業省のNyoman Yuliarsana博士や、林業省研究開発庁のHari Santoso博士などから、インドネシアにおける林業経営の基本政策や、それに係る研究・開発の概要などについての基調講演が行われました。これに続いて、ガジャマダ大学のMohammad Moch. Na'iem 林学部学部長、Sri Nugroho Marsoem 林学部副学部長から、インドネシアにおける育種事情および木材産業事情が報告され、幾つかの早生樹について育種が進められていることや、原材料の不足から早生樹に注目が集まっていることなどについて触れられていました。また、Kutai Timber Indonesia社のHeru Jhudiarto氏からは、地域社会とのパートナーシップによる植林活動により持続可能な林業経営を行い、併せて地域社会の経済的発展にも資するという自社の取組が報告され、今後の社会林業の一つの形態が提示されていました。

また、研究プロジェクト『熱帯林造成技術の高度化による熱帯林のCO₂シンク強化』における、これまでの成果については、プロジェクト参加機関である名古屋大学、住友林業(株)、(株)資生堂及び林木育種センターの研究者から、それぞれ報告がありました。

研究プロジェクトから

研究プロジェクト『熱帯林造成技術の高度化による熱帯林のCO₂シンク強化』は早生樹種の遺伝的改良と森林育成技術の高度化を通じ、熱帯地域の人工林経営をより収益性の高い安定したものにする事で、人工林のCO₂シンク強化を図ることを目的としています。このために、プロジェクトでは早生樹種、主にモルッカネム (*Paraserianthes falcataria*) を対象樹種とし、①産地選択及び個体選抜による早生樹種苗の遺伝的強化、並びに②早生樹による森林育成技術の高度化の2つのテーマが設定されています。

①のテーマについては、産地試験地及び実生採種林の調査結果から、産地選抜及び個体選抜による遺伝的改良が可能であることや、収穫予想モデルの開発などについて林木育種センターから報告されました。また、成長速度が増加しても材質や加工性の低下にはつながらないことが名古屋大学、住友林業(株)から報告されました。②のテーマについては、収穫予想モデルなどこれまでの調査結果から、収益性を維持しながらCO₂シンク強化する林業経営のためのアプローチについての報告や、DNA マーカーによる個体識別法の開発や新たな発根促進剤による挿し木技術の開発について、住友林業(株)、(株)資生堂から報告されました。

おわりに

わずか2日間という短期間ではありましたが、このワークショップに参加させて頂き、熱帯林が地域住民の経済的発展および地球環境の保全に対し重要であること、また、持続可能な林業経営には、これら一見相反することを両立させる可能性があることを再認識することができました。熱帯地域における天然林の減少が取りざたされて久しく経ちますが、未だにその減少は止まりません。今回のワークショップで紹介された取組の成果により、熱帯地域における人工林の持続的経営が確立され、天然林保全が進むことに期待し、今後も調査・研究に尽力していきたいと思えます。

末筆となりましたが、このような素晴らしいワークショップを開催下さいました関係各位、また、ワークショップへの参加の機会を与えて下さいました林木育種センターの関係各位にこの場をお借りしてお礼申し上げます。



ワークショップ参加者による集合写真

インドの造林動向に関する一考察

(独) 国際協力機構 国際協力専門員 中田 博
(前林木育種センター海外協力課長)

1. はじめに

近年の経済発展にともない、中国とともにインド市場に対する関心が高まっています。一方、中国と比較すると、インドに関する情報は限られています。

森林・林業セクターに関しても、日本企業のインド進出は皆無と言え、あまり事情は知られていません。にもかかわらず、関連企業の関心は高いように感じられます。日本企業以外でも、2006年に会社関係者より聴取したところでは、北欧のStora-Enso社などは資源造成(植林)も含めインド市場に進出を検討しているようですが、投資判断に十分な情報が得られていない模様でした。

昨年より、旧(独)林木育種センターでは、将来の海外での技術指導・技術開発業務の方向性の検討材料として、巨大市場である中国とインドの造林動向と育種ニーズの情報収集に努めております。しかし、インドに関しては、主要企業や関連国際機関からの聴取、既存の統計の分析、ウェブ情報の検索などを実施しましたが、いまひとつイメージがまとまらない状態が続いていました。

このような中、2007年5月～6月にかけて、約二週間、国際協力銀行(JBIC)の依頼によりインドに出張する機会を得ました。ここでは、その折に入手した断片的な情報を基に、(1)インドの造林動向に関する一考察、(2)インド北部ウッタル・プラデッシュ州における林木育種事情に関し、報告させていただきます。

2. 考察

入手したインドの主要な諸元や、環境森林省、州森林局及びインド国内製紙・合板会社を訪問した際の聞き取り調査結果を基に、インドの造林動向を考察してみました。

① 今日のインドの諸元

入手した統計情報はかなり断片的なものですが、以下に主要指標を並べてみました。

表-1 近年のインドの諸元(インド三井物産資料より)

面積	329万Km ² (日本38万Km ²)
人口	12億人(中国13億人)
GDP	約9千億ドル(世銀:2006年)―世界第十二位 (購買力平価で見ると米、中国に次いで世界第三位と購買力は高い)
経済成長率	9.2%(先進国の約2倍強)

表-2 近年のインドの森林セクターの諸元
(ITTO ミッション報告書案 (未定稿), 聴取情報より)

森林率	23.6% (2003 年) (衛星写真情報では 20%程度)
紙の消費量	4.5Kg per capita (中国 29Kg)
サブセクター 年経済成長率	9%
木材輸入量	600 万 m ³ (2004-05 年) (インドネシアの天然林年間許容伐採量に匹敵)
輸入関税率	5 年前は 55%で, 現在 15%。将来的には撤廃見込み
製紙原料単価	US \$ 100/t (ブラジル US \$ 18/t に比し高い)
主要林産物	最大の木材消費は自家消費の薪炭用材 (全体の半分以上)

② 産業用林産物の需給

以上のデータを見ると, 例えば, 「購買力が高く, 現在の紙の消費量が小さいので, 今後, 工業用林産物の需要が大きく伸びるのではないか? (紙の消費が工業用林産物の消費トレンドを代表していると仮定した場合)」, 「今後, 木材輸入は伸びるのではないか?」, 「何故国内での産業用材の調達コストが高いのか?」, などの疑問が湧いてきます。

また, 関係者に聴取したところ, 「合板の生産を数年の間に数倍に増やしたいと考えている工場経営者が多いこと」, 「環境森林省の内部検討では, 将来的には木材の輸入と国内生産が半々程度となる見通しを持っていること」, 「業界は国内需要を満たすことに関心があり, 輸出志向ではないこと」, 「インド国内市場が要求する木材製品の品質は高くないので, 要求される製品, 加工技術, 原料なども日本と全く異なること」などの情報が得られました。

③ 国有林と環境森林省及び州森林局の役割

さて, 「何故こうも産業用材の調達コストが高いのか」という疑問に関しては, インド国有林の政策的位置づけを理解する必要があります。

東南アジアや太平洋諸国での産業造林は, 主に政府から与えられる国有林内の造林コンセッション内で実施されてきました。一方, インドでは, 国有林は保護するものであり, 基本的に産業用材の供給の場として政策的に位置づけられていません。例外はあるものの, 基本的に主伐は禁止されているようです。したがって, 国有林からは, 主伐を伴わない薪炭材の生産, 特用林産物 (油や薬など) 原料の供給は期待できますが, 投資・生産効率の

良い大面積の産業造林地からの建築用材，家具用材，製紙原料の供給は見込めないようです。同時に，インドは人口稠密で新たな産業造林地を民有地で獲得することは困難だとされているようです。

④ 木材加工産業の規模を拡大しない司法判断

もうひとつ，当面のインドの木材供給のトレンドを理解するために重要な要素として，「1997年3月4日の最高裁判所判断」があります。これは，国有林内での産業用伐採の一部に違法性があるのではないかとの訴訟の判決に伴って出された決定らしいのですが，

- ・ 今後一切の木材加工工場の新設が認められなくなったこと
- ・ 各州の合法的な原木供給量にまで，木材加工工場の規模を縮小することが求められていること

など，インドの国内における林産物加工の将来とその原料供給を高めないと現在操業中の工場も閉鎖に追いやられる可能性があるという意味で，極めて大きなインパクトを持っている模様です。また，この判断を覆す司法，行政判断が出る見込みは今のところない模様です。

⑤ 産業用材の供給源

では，「将来どうやって需要の半分が国内で生産されると予想できるのか」という疑問に対してですが，どうもそれは「Farm Forestry（インドでは農地での木材生産を意味している）が中心となる」という前提があるようです。これは，主に一次需要者である製紙やマッチ工場などの大手資本のイニシャティブで進められているものですが，後ほど事例を紹介します。現地調査を行う前は，Farm Forestry から大規模な装置産業が必要とする質と量をコンスタントに供給することに疑問を抱いていたのですが，現地で調査を進めるにつれ，現実にそれが行われていること，他に代替資源が見当たらないことから，この疑問にチャレンジできなくなってしまいました。

⑥ 製紙工場による木材生産の一例

インド国内での Farm Forestry による産業用木材生産事例として，首都ニューデリーから日帰りで行けるウッタル・プラデッシュ州 Saharanpur に製紙工場を持つ Star Paper Mill 社とその周辺の産業用の木材生産について簡単にご紹介します



写真1 ユーカリの Wood Lot

(なお、最も優良な事例とされる Indian Tobacco Company (ITC) (旧ブリティッシュタバコ系インド資本) は、優良すぎて他の企業がまねできないので参考にならないとの意見が多かったこと、ハイデラバード近郊であり遠いこと、などから、今回は敢えて中堅のこの会社を訪問しました)。

この会社は、ユーカリ、ポプラ及びタケをブレンドして製紙原料としているとのことでした。

ユーカリは、表現型の優良なクローンを自社で増殖・養苗した改良種苗を農家に販売し、そこから生産された木材を購入しています。ポプラも同様に、近隣の WIMCO というマッチ会社が改良種苗を農家に販売し、生産された木材を買い付けているのではないかと思います。工場から半径 800Km 程度の範囲にある、灌漑された農地から買い付けているということでした。例えば、ポプラとサトウキビのアグロフォレストリーにより、1ha 当たり 1 ロテーション (7 年程度) で 100 万ルピー (300 万円) 程度の収入の増加になる場合もあり、農家にとっても悪い話でもないそうです。

従来、世界の製紙会社は、比較的規模の大きい産業造林地を自ら入手し、ゼロから資源造成を行うことが主流でした。それに反し、インド

では、特に最近では、新たな産業造林地の入手も困難になり、買収などによる既存の造林地の入手や農家による Farm Forestry からの木材の入手が中心となってきています。今後日本企業がインドに進出する場合、M&A か既存の会社への資本参加などから入ることになるのではないかと考えられます。となれば、まずは以上のような事業の延長線上から始まり、日本あるいは外国市場ではなく、インド国内市場に対するビジネスを手がける事になるのでしょうか。

以上から考察しますと、



写真2 ポプラとサトウキビのアグロフォレストリー



写真3 製紙工場クラッシャーライン

- 1) 今後インドの林産物消費は増える
- 2) 木材や製品の輸入も増え、世界の木材資源・一次加工製品の獲得競争が加速される
- 3) 国内製紙用原料の調達コストが高い理由は、効率の良い大面積産業造林地からではなく、広範囲の小規模な農地からの調達に頼らざるを得ないからではないかと思われる
- 4) 大きな政策変更がなされない限り、国内での産業用木材の供給は農地での木材生産からが中心となると考えております。

3. おわりに

今回の出張では、インドの造林動向に関する調査に1日半程度しか割くことができなかつたことに加えて、考察結果をサポートする統計などの情報が十分収集できず、多くの前提を設けざるを得ませんでした。また、KJ法（文化人類学しばしば利用される、混沌とした断片的な情報から法則性や事実関係を推察する手法）的アプローチで、集められた断片的な情報から考察したため、何故このような考察に至ったか説明が不十分と感じられる方も多いと思います。ただ、情報の少ないインドの事情に関し、イメージを持っていただくために、敢えて冒険させていただきました。断片的な情報に基づく考察ですが、インドの林産物市場の動向に関するイメージ作りの一助となれば幸いです。

インド北部ウッタル・プラデッシュ州における 林木育種事情

育種部育種第二課 三浦真弘

1. はじめに

国際協力銀行（JBIC）より、インドで形成中の円借款プロジェクトに関して、林木改良に関する技術的分析を依頼され、2007年5～6月にかけてウッタル・プラデッシュ州（以下UP州）に出張して参りました。UP州とはあまり耳にしない名前ですが、この州には、世界遺産で有名なタージ・マハルや、仏教の聖地であるベナレスがあります。北はネパール国境に接し、州の真ん中をガンジス川、ヤムナ川が貫いており、州面積は日本の国土面積の約2/3を占め、人口は1億6000万人をこえ、インドで最も人口の多い州です。

今回は、公的機関であるUP州森林局付属の研究所 Forest Research Institute（FRI）と民間企業である製紙企業 Star Paper Mill 社（SPML）で行われている林木育種についてご紹介します。

2. UP州での林木育種に関する研究の現状

(1) 公的機関（FRI本所及び支所）の場合

FRIは、Kanpurにある本所と、その下の3つの地方支所（Bareilly（Sal地域）、Kanpur（南部地域）、Varanasi（Vindhyan地域））、更にそれらの下部にある各4つの研究センターから構成されており、これらの研究所は、インド森林研究教育会議（ICFRE）の傘下にある国立の8つの研究機関とは別の組織です。



写真1 組織培養研究室

今回は Kanpur の FRI 並びに Vindhyan 地域の

苗畑と採種園、Sal 地域の苗畑、試験地を視察しました。FRI の研究スタッフは相当数いると思われましたが、林木改良担当者は実質一人で、その一人が UP 州全体をカバーしているようでした。各地域の担当者は現場レベルにおいては林木育種の知識を十分に持ったスタッフがいましたが、全ての地域の責任者が林木育種の知識を十分に持っているわけではなさそうでした。

Kanpur の本所の屋内施設は建物が古く、設置されている機材も少ないうえに型式も古く、日本では既に使われていないような機材まで使われており、また劣悪な電気事情により、組織培養で増殖させた培養体が電気を3ヶ月止められたため、全滅したとのことでした（写真1）。野外施設では、研究の進んでいるチークなどは選抜されたプラス木が植栽され、検定が行われていましたが、それ以外、日本でいう特用林産物に属するニームなどの medicinal plant やタケ類も植栽されており、これらの材料は収集でとどまっている状態でした（写真2）。

Vindhyan 地域では、採種園及び苗畑を見学しましたが、世界銀行の支援で作られたア

カシア属の採種園は、基岩が裸出している土壤に設定されていたため、設定後5年経っているにもかかわらず樹高1mに満たないような状態でした。なぜ、このような場所に採種園を設定したのか不明ですが、現在の場所ではやせ地のため、種苗供給まで相当時間がかかるとともに、安定供給は厳しいと考えられます。

Sal地域では、苗畑及び実生種子採種林(SSPA)、クローン検定林(CTA)、候補プラス木(CPT)を見学しました。ユーカリのSSPAを約30年前に設定し、現在はここから造林用の種子を生産しています(写真3)。ユーカリのCTAは3反復ブロック状植栽による乱塊法で数カ所に設計されていて産地試験も兼ねていました。定期的な調査により、成長のよいクローンの選抜も行っています。ダルベジヤは実生由来個体とCPTのクローン増殖個体の比較を行う産地試験地があり、近い将来有望な系統が選ばれる可能性があります(写真4)。この施設は、周囲をレンガブロックの壁で囲っているのですが、壁がない部分もあって、SSPAを構成する木が盗伐される恐れがあるとのことでした。

(2) 民間企業(SPML)の場合

インドの製紙会社の多くはプランテーションを行っています。UP州の製紙民間企業であるSPMLは、現在、早生樹であるユーカリ、ポプラの育種を行っています。林木改良はFRIに在籍していた博士号を持っている職員がSPMLに転身して来ており、他にも現場管理のスタッフが数名おります。SPMLでは当初から材料の安定確保、社会貢献のため実生を用いてユーカリの植林を行っていましたが、実生苗を用いた場合、生存率の低さ、収量の低さ、遺伝変異の小ささなどの問題があり、これらの問題を解消し、生産力増大、伐期短縮、病虫害、気象害抵抗性の付与及びアグロフォレストリーへの適応などの目的で、ユーカリのクローン増殖プログラムを開始しています。ユーカリは *E. camaldulensis* と *E. tereticornis* の2種を用いて育種を行っています。国の研究機関であるICFER傘下のFRIよりユーカリの種子を購入し、180のCPTを選び、これらCPTを州内のさまざまな地域で検定し、有望な2クローンを選んでいきます(写真5)。有望なクローンはそのままクローン増殖を行い、そのクローン苗を事業用に配布しています。一方、事業用に供されている2クローン及び別の10クローンでクローン採種園を造成し、それらの自然交配種子から第二世代のクローンの選抜を行っています(図1)。育種の周期は8年



写真2 ニーム



写真3 ユーカリ SSPA



写真4 ダルベジヤ

で設定されています。このような進め方で、種苗の供給は1996年には実生苗を含め100万本だったものが、2007年現在では2,700万本にまで増加しており、植栽面積は1996年の300haから2007年現在は9,380haにまで増加しています。現在15エーカーのCTA、クローン増殖園(CMA)を保有しており、5つのミスト温室と2つの馴化温室で苗の生産を行っています(写真6)。また、ポプラについても同様の手法で改良を行っており、ポプラのクローン増殖園では日本の水田のように水をじゃぶじゃぶと灌水して検定を行っています。このように民間企業では早生樹について公的機関以上の熱意、改良スピードで林木改良を行っています。



写真5 ユーカリCPT (SMPL 提供)



写真6 ユーカリクローン増殖

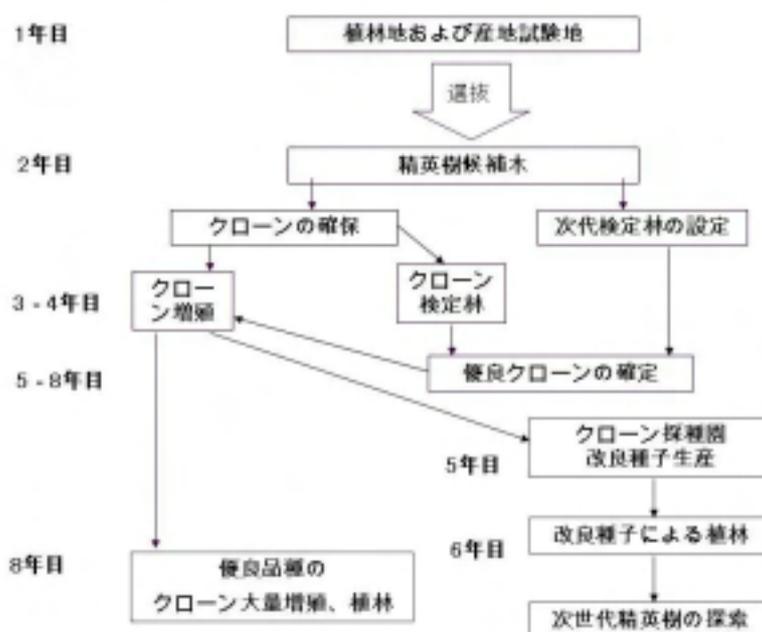


図1 開発フローチャート

(3) 公的機関と民間企業における林木育種の比較

UP州の林木育種の現状について、公的機関である FRI と民間企業である SPML の比較を下表のようにまとめました。

	公的機関（州政府 FRI）	民間企業（SPML）
育種目的	森林率の増大，森林生産力の向上	用材生産（パルプ材生産）
対象樹種	多種類（数十種類以上） 用材生産用，特用林産物用 在来種，導入種 樹木以外も含まれる	少数種（数種以内） 用材生産用のみ 導入種のみ 樹木のみ
種苗配布	採種園を造成中の樹種もあれば， 収集保存のみの樹種もある。 種苗配布は国有林など 生育環境は厳しい	採種園から事業用種子を得ている。 種苗配布は灌水が利用可能な田畑 生育環境は穏やか

公的機関で行われている林木の改良は、森林率の増大、森林生産力の向上という大きな政策の一部を担っていると考えられますが、今回、国有林の分布している地域の住民の話からは、薪炭材、医薬品などの換金できる林産物を生産する林木に対する要望があり、必ずしも政府の目標とは合致していないと思われました。また、前述のとおり多種多様な樹種を対象としていますが、それらを具体的に改良していくための組織や人員、資金の裏付けがないまま改良が行われていると感じました。更に種苗の配布先は、樹木の生育が厳しい地域にある国有林が主であり、そのような場所でどのような育種をすれば良いのかがいまいち明確でないと思われました。

一方、民間で行われている改良は、パルプ生産のためという非常に明確な目的があり、そのための改良フローチャートも具体的でした。種苗の配布される地域も肥沃な土地が多く、また、灌水も可能でアグロフォレストリーも行える田畑を利用している場所もありました。

このように公的機関と民間企業では、林木の育種に対するスタンスが大きく違い、それに対する具体的なフローチャートが公的機関では曖昧であるのに対し、民間企業では明確でありました。

3. おわりに

現在インドは、ブラジル、ロシア、中国とともに経済が急激に発展している BRICs の一員で、エネルギー消費量はここ数年格段に増え、地球温暖化の原因である二酸化炭素の排出が急増しています。また、インドは 2 億人以上の国民が森林に依存して生活をしており、3 億人以上の国民が 1 日あたり 1US ドル未満の貧困生活をしています。

このように森林に依存する国民の貧困率を下げ、且つ、地球温暖化の二酸化炭素発生の抑制のためには、森林率の増大、森林生産性の増大という政府の目標は合理的です。そのための一助として、林木改良が公的機関、民間企業の協力により推進されることは、目標達成のための具体的な手法の一つであると思われました。

今回の出張では、森林率増大のために樹木がほとんど育っていない環境でも植栽している一方で、用材生産のために灌水の行える田畑にも植栽しているのを目の当たりにし、日本とは全く異なる林木育種があるのだと非常に興味深く思いました。

今回の出張で得た経験を生かし日本の林木育種のために貢献したい、と改めて心に刻みました。

短期専門家派遣報告(育苗技術) (中国四川省森林造成モデル計画)

北海道育種場 遺伝資源管理課長 高倉康造

1 はじめに

国際協力機構の技術協力プロジェクト「中華人民共和国四川省森林造成モデル計画」(以下「当該プロジェクト」)は、2000年7月から開始され、2005年度から延長されましたが、今年度の10月末をもって、延長期間を含め全ての課題が終了しました。

4回目となった当職の今回の派遣課題は、これまでと同様当該プロジェクトの延長課題でもある涼山州昭覚県試験苗畑(以下「当該苗畑」)で実施されている「高海拔地域における育苗技術の開発」への貢献でした。

床替密度など一部を除き、当該苗畑での育苗技術の開発に必要な基礎的な試験はほぼ終了し、データも十分蓄積されたことから、今回は指導というより、継続している試験の評価と、育苗技術のマニュアル化に当たっての助言が主体となりました。

以下にこれらの概略を報告します。

2 現地調査について

着任の翌日から、現地で育苗を担当する中国側スタッフの楊氏(以下C/P)と、現場である当該苗畑に赴き、継続試験床の苗木などを調査しました。

この継続試験のうち、当職が最も関心をもってしたのは、床替密度試験です。

理由は、周辺地域の国有林苗畑の床替密度は m^2 当たり180本を標準として育苗しており、当該苗畑で行った過去の床替密度試験の結果では、 m^2 当たり24本に疎植した苗木の上長成長が著しく不良で、 m^2 当たり80本の床替密度とした苗木が良好な上長成長を示していたため、これらが背景となり「床替密度は高い方が良い。」との受止めがされないかとの懸念があったからです。この点については、前回(2005年)の派遣の際、床替密度が極端に高いと苗木が細くなる傾向があり、掘取り時に根がらみによる根の損傷が多くなると指摘してきました。

当該苗畑の現場では、今年度もモミとトウヒについて m^2 当たり60本、100本、150本、250本の床替密度で成長量を比較する試験を実施していました。

試験床を一見したところ、一部の土壌条件が悪いと思われた試験床を除き、平均的にみて生育状態にそれほど差が生じていないと感じました。また、昨年度の床替密度別の苗高も、土壌に起因する異常値を除けば、差はそれほど見られませんでした。

つぎに、根系の状態を調べるためモミを m^2 当たり150本の密度で床替した試験床と、 m^2 当たり60本の密度で床替した試験床のそれぞれから数本の苗木を掘り出し、根系部を観察したところ、 m^2 当たり150本の試験床の苗木は、 m^2 当たり60本の試験床の苗木に比べ、分岐根が少なめで、側方へ伸び、根がらみとなる傾向が見られました(写真1, 2)。

この点を指摘し、「育苗マニュアル」に床替密度を記述する場合は、苗木の地上部だけの成長量のみではなく、根系の発達状況を踏まえて適正值を示すよう助言しました。

当該苗畑では、ほかにも泥炭を材料とした土壌改良の効果試験や、遮光率別の苗木の成長量試験なども継続して実施し、育苗マニュアルに反映できる貴重なデータが収集されつつあります。

また、山羊糞と藁を原料として堆肥を自家製造する技術を確認し（写真3）、実際に施用する等、既に実用化が図られていました。



写真1 m²当たり150本植



写真2 m²当たり60本植

3 開発された高海拔地域の育苗技術について

育苗マニュアル自体は、着手した段階でしたが、これまでの当該苗畑で実施してきた各種試験の結果や改良の記録を整理・記述することで、高海拔地域の育苗に必要な技術事項は網羅できると思われました。

これらを要約すると以下のとおりです。

- (1) 高海拔地域の育苗に適する樹種はモミ、トウヒ、ウンナンヒバ、日本カラマツ、ハンノキである。
- (2) モミ、トウヒは露地床（裸苗）で育苗し、ウンナンヒバ、ハンノキ、日本カラマツは、ポット（底なし）で育苗する。
- (3) 育苗期間は、原則3年間とし、苗高25cm以上を標準とし、山出し苗とする。
- (4) ビニールハウス内の床に仕立本数がm²当たり1,000本となる量を播種し、翌年秋期に露地床又はポットへ移植する。これらは、その後1年半据置く。
- (5) 越冬処理（冬季凍害防止）には、藁と寒冷紗を用いて露地床を被覆する。



写真3 自家製造した堆肥

4 育苗マニュアル作成にあたっての助言

こうした育苗体系を、今後当該地域で育苗を指導する技術者向けにマニュアル化するに当たっての表現方法について、記載例を示しながら以下のとおりに助言しました。

- (1) 苗畑の規模や育苗期間、苗木の規格あるいは用土配合比などは図表で示すこと。
- (2) 試験結果は数値で示すだけでなく、グラフを併用すること。
- (3) 作業手順などを説明する場合には、文書に応じ、写真を貼り付ける。

これらの助言については、記述を担当するC/Pの理解を得たので、後日作成される「育苗マニュアル」に反映されると考えています。

5 おわりに

当該地域の低地（市街地）は、年中ブーゲンビリアが咲く（写真4）亜熱帯性気候で、林業用種苗はポットを用いて1年間の育苗期間で山出しが可能となります。

こうした育苗法が当該地域の常識となっているため、標高が3,000mの高海拔地帯で年間平均気温が7℃前後、苗木の上成長期が2ヶ月程度という環境下で苗畑を造成し、しかも、農民への技術移転の可能性と低コスト化を狙い、露地床を用い短期間で山出し苗を生産する技術を確立するという計画に、当初は疑問の声もあったと聞いています。

確かに、当職が初回（2002年）に派遣された設置直後の当該苗畑では、苗床表面に石れきが露出し、発芽も不揃いで稚苗の生育も不良な状態でした（写真5）。

加えて、冬季には露地床で育苗中の苗木が凍害に遭うなどで、一時は育苗期間の短縮という課題はおろか当該地域での育苗自体も困難かとさえ思いました。

しかし、その後、C/Pや我国から派遣された長・短期の専門家などによって、試行錯誤を繰り返しながらも越冬対策、土壌改良をはじめ、苗木の成長周期に応じた作業の選択など、種々の問題解決に取り組み、結果として、播種床にビニールハウスを活用したとはいえ、3年の育苗期間で苗木を山出しできる育苗体系を確立するに至った点は、賞賛に値する成果だと思えます。

現在の当該苗畑は、我国で実施されている苗畑審査会の候補地にひけをとらないほど改良され、苗木の生育状態も良好です（写真6）。

また、高海拔地域の「地の利」が活き、防除や除草の回数も少なく、山羊糞など現地で調達できる資材を利用するため、低コストでの管理・運営が可能です。

これらから、当該苗畑での高海拔地域における育苗技術の開発は、その課題を達成したといえます。この間、当育種センターからは、元中道理事長をはじめ、星比呂志氏（現：九州育種場勤務）阿部正信氏（現：北海道育種場勤務）、久保田権氏（現：関西育種場勤務）藤原優理氏（現：関西育種場勤務）らが、育苗部門の短期専門家として関わり、それぞれが多大な貢献をされ、現地プロジェクトの日中双方の関係者から高い評価を得ている点を申し添え報告とします。



写真4 市街地



写真5 2002年の苗床



写真6 2005年秋の苗床

IUFRO TREE BIOTECHNOLOGY 2007 への参加

森林バイオセンター第一研究室 栗田 学
育種部育種第二研究室 渡辺 敦史

2007年6月3日（日）から6月8日（金）にかけて、ポルトガルのアゾレス諸島・Sao Miguel 島において、IUFRO TREE BIOTECHNOLOGY 2007 が開催されました。本会議は、樹木バイオテクノロジーに関する IUFRO 主催の国際会議であり、二年に一度開催されています。前回は南アフリカのプレトリア大学で開催され、ブラジルからの参加者が目立ちましたが、今回のアゾレスにはヨーロッパを中心に、約 40 カ国から約 240 名が参加しました。日本からは森林総合研究所、理化学研究所、王子製紙、日本製紙からの研究者に加え、ジャーナリスト等 10 名以上の参加がありました。本会議はまさしく、樹木のバイオテクノロジーに関する最新情報を議論する場であり、その学問的レベルは極めて高く、まさに最先端に相応しい会議でした。会議は 9 つのセッションからなり、基調講演、口頭発表及びポスターが 200 程度発表され、我々はセッション 8（発生とシグナルネットワーク）で以下のポスター発表を行いました。

“Characterization of expressed genes associated with male strobilus development in *Cryptomeria japonica*.”（スギにおいて雄花形成に伴って発現する遺伝子群の同定）
（栗田・渡辺ら）

本会議では集団遺伝学的研究中心のセッションがプログラムされており、前回の南アフリカではみられなかった特徴的なセッションでした。これまでのバイオテクノロジー的な研究集会や学会は国内においても基本的に分子生物学的研究を主としており、分子生態学や分子遺伝学を、ともに議論する場は少なかつただけにこれは画期的ともいえました。分子生物学的手法が今後、分子生態学などへ応用される可能性は極めて高いだけに、その動向には注視する必要があります。もう一つ注目を引いたのは、アメリカのチームが発表したテーダマツに関する研究発表で、連鎖地図・QTL 解析・遺伝子が見事にリンクしており、そのレベルの高さはいうまでもありませんでした。現在、同様の研究は我々も携わっていますが、目指すべき方向性の一つです。また、



写真 1 会議が開催された会場
なぜか工事中だった



写真 2 IUFRO 国際会議風景
ここで最先端の研究成果が報告された

材形成に関する報告も多く、この形質に対する関心の高さが窺われるとともに、材形成に関する遺伝子（又はタンパク質）のプロファイリングや特定遺伝子の機能解析等極めて高度な研究が次々と報告されていました。それ以外にも、先端をいく国では形質や遺伝子がバイオ・インフォマティクスによってデータベース化され、今後の研究の発展に供せられるとともに、重要な形質又は病害虫抵抗性と関連する遺伝子についても次々と機能や作用を明らかにすべくプロファイリングが進められていました。国際会議に参加して常に思うことですが、諸外国は自国の主力造林樹種について徹底的とも言えるほどその精力を投入しています。しかし、それには明確な戦略が必要であり、多くの機関が参画するコンソーシアムを形成することが不可欠です。日本でも、諸外国同様に樹木の分野で、より生命現象の本質に迫り、種々の応用的研究が展開できるような体制を早急に整備する必要があります。同様に重要なことは、優秀な若手研究者の育成で、本会議でも、優秀な若手研究者が多数参加しており、高度な研究に身を置き、盛んに議論する姿はうらやましくもありました。

林木育種センターに身を置く我々としては、高度な最先端の研究だけでなく、育種に関する研究動向も重要で、本会議はバイオテクノロジーを中心にするだけあって、遺伝子組換えに関する研究が中心であり、その一つ一つの報告は極めて貴重な情報でしたが、一方、日本で毎年開催される森林学会と見間違えるような光景も目にすることができました。それは、スギの研究発表です。アゾレス諸島には日本のスギが19世紀の中頃に、他の外国産樹種と一緒に観賞用の樹種として持ち込まれましたが、強風に強く、成長もよいスギが本格的に林業用樹種として導入され、優良な林業樹種として利用されており、育種に関するセッションでは遺伝子組換えや遺伝子プロファイリングに関する研究に混じって、アゾレス諸島におけるスギの特性評価を行なった報告が異彩を放っていました。

更に、我々はアゾレス諸島における実際のスギ林業を目にする機会にも恵まれました。ジャーナリストの福井氏、高田氏がリスボン工科大学のアルメイダ教授らの案内で Sao Miguel 島のスギを視察するとの情報を聞き、我々も早速同行させて頂きました。

アゾレス諸島は大西洋に浮かぶ9つの島からなり、アメリカ大陸とヨーロッパ大陸のほぼ真ん中に位置しています。Sao Miguel 島は東西約65km、南北最大の幅で16kmの細長い島で、アゾレス諸島の中では最大の島です。平均気温は約17℃、年平均降雨量は約1,500mmとされていますが、1日のうちに四季があると言われるほど天気の変り変わりが激しく、実際我々もその変わりやすさを肌で体感できるほどでした。また、島の気候の特徴の一つとして風が強いということも挙げることができます。スギが12,500 ha 存在し、島の森林面積の5割にも達するその景観はどこか日本に似ていますが、牛がのどかに歩いている姿やヨーロッパ風の建物が点在する風景はスギが生育するには似つかわしくない不思議な光景を醸し出していました。1998年にはア



写真3 どことなく不思議なアゾレスの風景
前方の樹木はスギです・・・

ゾレスの林木育種プログラムの一環としてスギの育種プログラムが立ち上げられ、ナラタケ菌 *Armillaria* への抵抗性、風害抵抗性、材質、成長の改良が主な目的として掲げられており、240 個体の精英樹が選抜され、それらを用いた第 2 世代選抜は育種効果が確認されているとのことでした。島には立派な製材所があり、そこではスギを中心に扱われているなど、スギを軸とした林業が成立していました。(ちなみに、花粉症はないらしいです・・・)



写真 4 スギが皆伐された場所
かなりの急斜面です

通常、国際会議に出席した際、より最先端の研究を指向する又はしたいと考えることが多いですが今回、大西洋の真ん中でスギに出会い、最先端もさることながら、我が国の最重要樹種であるスギについて、育種・研究をよりシステマティックに展開する術を強く感じさせられました。我々には材料があり、最先端研究を行う設備と技術がすでに伴っているはずです。残るは、スギをどのような方向性へ進めていくかであり、一職員として、一研究者として、育種・研究をより高度な方向性へ向けるための努力が必要であることを感じさせられた一週間でした。

参考：我々以外にもこれまでに多くの日本人がアゾレス諸島を訪れています。興味の有る方は下の文献の一読をお勧めします。

- ・ Azores 諸島のスギ林業の視察（宮浦ら）海外林木育種技術情報 2000, Vol9 No.2(21) p2-9
- ・ 大西洋上でスギが大事にされている島 アゾレス諸島-サン・ミゲル島のスギを訪ねて-（福井）森林技術 2007.8, No.785 p22-23
- ・ 大西洋上でスギが大事にされている島 アゾレス諸島-サン・ミゲル島のスギを訪ねて-（福井）木霊（TARUSU）森林施業研究会ニュース・レター 2007.08.08, No.38
- ・ ポルトガルにおける樹木バイテク会議の概要（丸山エミリオ毅）林木の育種 2007 10, No.225, p13-16

西表熱帯林技術園だより (26)

短期間で相次ぐ大型台風、西表島を直撃

西表熱帯林育種技術園長 山形 克明

八重山地方では、今年も猛烈な二つの台風、12号と15号に襲われました。

台風12号では、台風の日に入った西表島(上原地区)で9月18日午前8時に観測史上2番目となる北東の風65.9m/秒の瞬間最大風速が観測されました。この台風によって吹き飛ばされた各種の飛来物、倒木などで電線が切断されたり、建物等を壊したり、車が横倒しになったりなどの被害が島内の津々浦々で見られました。なかでも、島の北東に位置する高那地区で、コンクリート製の頑丈な電柱が40本近く程度連続して破壊された様子は唖然とするばかりでした。これらの被害で大規模な停電と電話回線が不通になるなどライフラインが麻痺し、私達島民に対して、不自由な生活がしばらく強いられました。

台風対策はしっかり行っていたのですが、それでも各試験区ともに写真1のような様相で、特にアカシア類のほとんどの試験木に幹折れ、根返り等の被害がみられ、昨年の台風被害に続き、大きなダメージを受けていました。ちょうど、アカシア類の着花時期とも重なっていたことから、花芽も交配をかけた袋も全て吹き飛ばされてしまいました。また、一般開放している展示林は、案内標識類があちらこちらで破損し、天然木のリュウキュウマツも幹折れ、枝折れ、根返り等の被害を受けていました。また、人工交配実験網室内にも強い風が吹き込んで、鉢植えのアカシア類の一部に幹折れ、枝折れ等の被害がありました。



写真1 試験区の被害状況

施設関係では防風網が数箇所外れたり、車庫屋根材の一部がめくれる被害のみでとどまりました。また、建物近くの大きなリュウキュウマツも枝折れ、倒木などの被害を受けていました。なかには写真2のような倒木もあって、間一髪で建物への被害を免れていました。



写真2 建物(休憩所)へ倒木のニアミス

これらの被害復旧にあたっては各試験区を第一優先として、作業路及び防風網に倒れ込んだ支障木の除去とともに、試験木の起こし、整枝、支柱設置などを現場の作業員とともに職員総出で取り組みました(写真3)。

この12号に引き続き、10月最初の週末に15号台風が来襲しました。この台風は大型で猛烈との台風情報もあって、最初の台風後に形成しつつあった花芽を守るため台風接近ギリギリまで、できる限りの台風対策を施しました。15号は与那国島と石垣島での被害が大きかったこともあって西表島のごときはあまり報道されませんでした。それでも60 m/秒近くの瞬間最大風速であったかと思われまます。

大型で暴風域に入っている時間が長かったため塩害がひどく、西表島の鬱蒼とした亜熱帯林は落葉樹林の様相を呈して衰れな姿と化しています（写真4）。

この15号台風による当園の被害状況は、前回の12号より被害が少なかったものの、短期間に相次いだ二つの台風によって各試験木はかなりのダメージを受けてしまい、今後の研究への影響が心配されます。



写真3 懸命な復旧作業

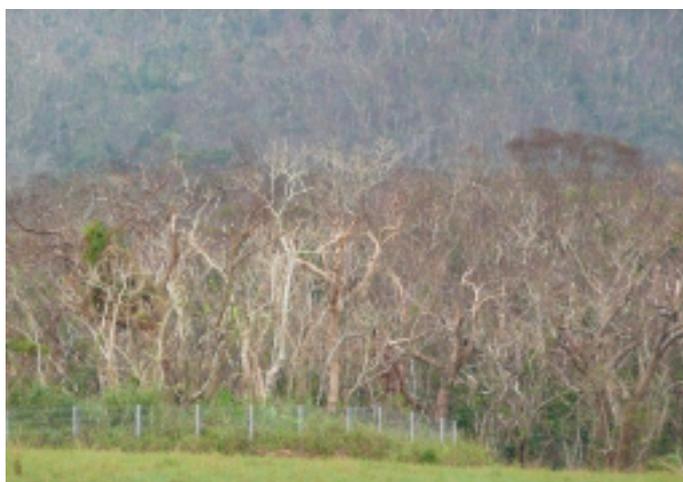


写真4 西表島亜熱帯林の様相

ITTO 研修員の受入

海外協力部海外協力課 海老名 雄 次

本年、5月15日から6月1日まで、カメルーン共和国のカメルーン農業研究所より Ms.Gusua Roseline Caspa 研究員が研修に訪れました。CaspaさんはITTOのフェローシップ・プログラムの一環としてITTO機関誌及びHPに掲載された、当センターの研修員公募に応募し、多数の応募者の中から見事選考され、来日しました。



写真1 接ぎ木の様子

カメルーンでは、人工林の造成と、造成した人工林からの木材生産を推進する政策を進めており、人工造林・木材生産に適した在来樹種の選択を行っています。Caspaさんは、在来樹種の大量増殖技術を獲得することで、在来樹種の遺伝的改良と遺伝資源の保存を推進することを目指しており、今回の研修では①林木育種の理論、②検定林の解析、③栄養繁殖、の習得を目的としました。日程は5月15日から18日まで林木育種センター本所にて育種の理論を中心に学び、その後、6月1日まで西表熱帯林育種技術園にて実務研修を行いました。

実務研修では、ユーカリ、チーク、アカシア等の接ぎ木、採穂木の剪定からさし木床の準備、さし付けに至るまでの一連の作業及び、とり木の方法を実習するとともに、自然交配家系やクローンを用いた試験地の解析方法も学びました。

最初は初めての日本ということもあり、また、単身で研修を受けに来ているため戸惑っている様子でしたが、自ら応募して来ただけあり、意欲的に研修に取り組んでおりました。更に、研修で得たものをどのようにしてカメルーンで応用できるかを考えながら研修を受けており、センター職員も Caspa さんから多くを学びました。Caspaさんは帰国後、在来樹種のさし木試験を行うために試験木の剪定を行ったり、ユーカリのさし木試験を成功させており、短い研修ではあったものの研修の目的が果たせたものと考えております。

当センターでは、ITTOを通じた初の公募による研修でしたが、今後もまたこのような研修を行いたいと考えております。



写真2 とり木の様子

インフォメーション熱帯樹

センダン科 インドセンダン *Azadirachta indica* A Juss



写真1 インドセンダンの種子

インドセンダンはセンダン科の樹木で、インドのデカン高原からビルマにかけての乾燥林に分布し、インドやマレーシア地域、アフリカ熱帯で広く栽培されています。

英名は neem tree (通称ニーム) と呼ばれており、こちらのほうがなじみ深い人もいます。

この樹木は樹高約 15 m になる常緑高木で、葉形は羽状複葉となっています。種子からは不乾油性油のマルゴサ

油 (ニームオイル) が絞られます。インドでは紀元前から続く伝統医学であるアユルヴェーダには欠かせないものとされており、主に皮膚病の治療に用いられています。また、このオイルを原料としたセッケンも作られています。

樹皮は薬用になり、熱病や強壮剤として使われています。また、葉は潰瘍薬として服用されるほか、アザジラクチンという昆虫に対する忌避作用がある抽出成分があるため、インドセンダンの葉を本に挟んでおくと虫害を防ぐ効果があるそうです。

材は硬く緻密であり、耐久性・防虫性に優れているため、家具、建築材、車両、船舶、内装用として使用されており、また、街路樹としても植えられています。

今年 8 月、当センターの温室でインドセンダンの花が咲きました。白く小さな花で、温室の中に花の香りが漂っていましたが、残念ながら種子は採れませんでした。

近年、有機農業の広まりからインドセンダンの防虫効果が注目され、また、マラリアや黄熱病など蚊が媒介となる病気を予防できるということで、各国で盛んに植林・利用されています。熱帯地域の樹種なので当然、寒いところを嫌いますが、日本でも販売されていますので興味のある方は育ててみてはいかがでしょうか。



写真2 インドセンダンの花

(海外協力課 海老名雄次)

技術情報に関するご意見、ご要望、情報提供等をお待ちしております。

編集 発行：独立行政法人 森林総合研究所
林木育種センター海外協力部海外協力課
〒319-1301 茨城県日立市十王町大字伊師3809-1
TEL：0294-39-7013
FAX：0294-39-7306
E-mail：ikusyu@nftbc.affrc.go.jp