

海外林木育種技術情報

Overseas Forest Tree Breeding Technical Information

目次

	ページ
早生樹育種に思うこと	1
東京農業大学教授 独立行政法人林木育種センター監事 勝田 柁	
日中協力林木育種科学技術センター計画運営指導調査	2
育種部長 田島 正啓	
海外協力部だより その1	6
インドネシア林木育種計画 終了時評価調査団に関する報告	7
材質・抵抗性育種研究室長 加藤 一隆	
「柳杉」をもとめて中国大陸へ	11
- 日中農業科学技術交流を終えて - 北海道育種場遺伝資源管理課 坂本 庄生	
海外協力部だより その2	17
中国四川省，湖北省の林木育種海外調査	18
北海道育種場育種研究室 星 比呂志	
西表育種技術園だより (10)	23
西表熱帯林育種技術園 植木 忠二	
インフォメーション熱帯樹No.19	24
海外技術係 小野 雅子	

August 2002

早生樹育種に思うこと

アジア熱帯地域をはじめ世界の熱帯、亜熱帯を中心に、アカシア類、ユ・カリ類、マツ類などの早生樹による短伐期の育成林業が広範に実行されている。その多くは、パルプ原料の生産を目的にしており、我が国の製紙産業でも数多くの海外植林のプロジェクトが実施されている。さらに最近では、早生樹の付加価値を高めるために、径級の大きい用材の生産が期待されることも多く、また化石燃料に代替する木質エネルギー資源として、温帯のポプラ類、ヤナギ類、カバノキ類などの早生樹にも関心が寄せられている。

これらの早生樹では、人工造林のために、遺伝的に優れた形質をもつ造林種苗が求められている。遺伝的な改良の目的がバイオマス生産であるときには、立地適応性と成長（量）が第一義的に重要な形質であり、さらに材質と主要な病虫害に対する抵抗性、幹の通直性、単幹性などで優れた形質をもつ種苗が求められている。

このような遺伝的に優れた形質をもつ造林種苗を作り出すためには、選定した対象樹種で、十分な種内の遺伝変異を維持しながら、世代を重ねて改良効果を高めることが必要である。とくに早生樹は世代サイクルが短いので、かなり短期間で高い改良効果を期待することができると思われる。当センターが中核になって進めている国際協力事業団（JICA）のインドネシア、ウルグアイ、中国などにおける林木育種計画の技術協力プロジェクトでは、選抜母集団の育成から始まる組織的、継続的な育種計画が実施されており、多くの技術開発の成果とともに、遺伝的に改良された種苗が現実に事業的に生産されていることは高く評価されることである。

一方、ポプラ類、マツ類などでは、種特有の優れた形質を合せもつ種間雑種が古くから利用されてきた。近年、東南アジアのアカシア類でも、*Acacia mangium* と *A. auriculiformis* の雑種第1代が成長、幹形、材質などで優れた形質をもつことが知られており、組織培養によるクローニング技術が進展している。選抜されたプラス木を交配母材に用いて、種間雑種とくに雑種第1代を利用するののも一つの育種方法であると思われるが、雑種個体群の中から優れた形質をもつ数少ない特定の個体をクローニングして造林種苗に用いると、林分内の遺伝的多様性が極端に低減するおそれがある。早生樹とくに導入樹種では、病虫害によって致命的な被害を受けた事例が今までも非常に多いので、林分として遺伝的多様性を高めるとともに、地域としても生物多様性を維持することが必要であると思われる。

今春、西表熱帯林育種技術園の施設が整備された。早生樹では繁殖様式がよく分かっていない樹種も多いので、開花期の不規則性などの開花・結実習性や自殖の頻度などの有性繁殖システムと、挿し木発根性、萌芽性や組織培養によるクローニングなどの無性繁殖の方法を明らかにしておく必要があると思われる。新たな施設と試験林を活用して、このような早生樹育種の基礎的な知識が集積されることを心から期待している。

東京農業大学 教授

独立行政法人林木育種センター 監事

勝田 柁

日中協力林木育種科学技術センター 計画運営指導調査

育種部長 田島正啓

はじめに

本プロジェクトは2001年1月14日に成功裡に終了した「中国湖北省林木育種プロジェクト」の後を受けて、2001年10月18日から新たに開始されたプロジェクトである。新たに開始されたと記した意味は、前プロジェクトの成果を基盤とし、南方13省を対象とした研修訓練事業と隣接する安徽省のマツノザイセンチュウ抵抗性育種を新規に組み入れたプロジェクトであり、その名称も前期のものとは異なったものになっている。

昨年10月の開始以来今日まで既に8ヶ月が経過しているが、今回の調査団の派遣目的は「プロジェクトの運営方針及び詳細活動計画に関して調査・協議を行い、5年間の活動内容の詳細を確定する。また、各活動の現状について調査し、必要に応じて指導・助言を行う」ことである。

調査団構成と日程

調査団の人員構成は、団長 城土裕（林野庁 森林保全課森林保護対策室長）、専門分野調査員 田島正啓（林木育種センター）、計画管理調査員 橋本裕之（国際協力事業団森林環境協力課）、通訳 松田安子（日本国際協力センター）の4名である。

日程とその概要は下記のとおりである。派遣期間は6月24日～7月7日の13日間であり、前半は北京のJICA事務所、大使館、中国科学技術部及び国家林業局を表敬し、調査団の目的や協議事項の打ち合わせを行い、7月3日（水）の第1回合同委員会に対する協力要請を行った。その後、マツノザイセンチュウ抵抗性育種を実施している安徽省合肥市に移動し、プロジェクトの調査を行った。続いて陸路で湖北省武漢市に移動し、同省潜江市林業科学研究所のポプラ試験地、京山県吳嶺林場に保存、設定されているトチュウ、ポプラ、コウヨウザン、バビショウなどの保存林や試験地の調査を行った。

後半は湖北省科学技術庁を訪問し調査団の目的とプロジェクトに対する協力要請を行った後、第1回合同委員会で予定されている協議事項について湖北省林業局石山副局長や夏志成プロジェクト主任など湖北省側の主要メンバ、日本側長期専門家そして我々調査団の3者による事前協議を行った。7月3日は日本と中国両国の関係者による第1回合同委員会が開催された。その後北京に移動し日本側関係機関に調査結果を報告し、帰路に立った。なお、本プロジェクトの基本計画、プロジェクト活動の概要については宇津木嘉夫プロジェクト・リ・ダが本誌 Vol.10, No.3(24号) 2001 に記してあるので参照して下さい。

以下安徽省と湖北省の調査の概況、第1回合同委員会の様子などについて記す。

安徽省マツノザイセンチュウ抵抗性育種センター

本センターはマツノザイセンチュウ抵抗性育種を実施するために同省林業庁傘下の独立機関として林業科学研究所庁舎内に新たに設置された組織であり、程鵬林業庁副長官の指

揮のもとで張曉渡プロジェクト主任，C/P 蔡衛兵，高景斌，徐六一，席啓俊の4名，計5名体制で仕事を進めており，元九州育種場で長年マツノザイセンチュウ抵抗性育種の仕事に携わっていた戸田忠雄氏がこの課題全体の指導を行っている。

文献情報から調べた最近4年間のマツノザイセンチュウの被害推移や，センチュウ系統やその餌となるポトリチス菌類の増殖に関する仕事の説明を受けた。更に同センタ-から西方に約20Km離れた同研究所の苗畑では，省内バビショウの抵抗性変異を確認するために，バビショウ，クロマツ，テーダマツ，スラッシュマツ，タイワンマツ，5樹種約4,000本の育苗が行われていた。これらの苗木は現在選抜を進めているバビショウ抵抗性候補木の選抜基準値（対照樹種）を決定するために，今夏接種検定を行う予定である。接種検定はハウス内と野外の2箇所です，それぞれ一次検定と二次検定を行い最適な検定環境を決定する計画である。

抵抗性個体を選抜するために，広徳県，和県，除州市の3地域から94本の優良母樹を選定して球果採取を行い，各母樹の種子形質を調査した後，94家系935gの種子のまきつけを行い，来春これらの苗木約4万本の床替えを計画している。今年秋には新たに7地域から106本の優良母樹を選定して球果採取を行い，種子形質の調査を行った後，来春まきつけを行う計画である。将来バビショウの被害拡大を想定して安徽省寄り湖北省内バビショウ林からも採種を行ってプロジェクト活動に用いる計画である。

また，ザイセンチュウ個体群の加害性の違いと大量増殖技術を開発するため，ザイセンチュウの餌となるポトリチス菌などの分離や，広徳県，和県，除州市の3地域の枯損木から採取したザイセンチュウ19個体群の初代分離を行い，これらの継代培養を行っていた。検定用ザイセンチュウの接種源と増殖用ポトリチス菌のスクリーニングを実施するとともにザイセンチュウの大量増殖や保存技術の確立を行う計画であり，仕事は着実に実施されていた。またC/Pは日本語の上手下手はあるが何れも熱心に仕事に取り組んでおり熱意を感じた。



写真 - 1 安徽省松材線虫抵抗性育種センター調査団と宇津木リーダー（中央）



写真 - 2 バビショウ抵抗性候補木94家系の育苗風景（安徽省苗畑）

湖北省潜江市林業科学研究所

本研究所は昔からポプラ類の試験研究機関として有名な機関であり，ポプラ類の系統が多数集植され，またそれらの大径木も保存されている。そのため森林公園と化している。1970年代初頭導入されたイタリ-系ポプラI-63，I-69，I-72の3クロ-ンが江漢平原，

洞庭湖地域に盛んに植栽されてきたが、側枝が多く幹材に欠点が生じ、密度が小さいなどのため、1979年中国林科院はI-69()×I-63()の人工交配を行った。本研究所はその子供群256クローンを導入して検定を行い、成長等に優れた66クローンを選抜した。これらの原種は全て研究所内に現存している。導入クローンI-63,I-69,I-72と選抜された66クローンをを用いた試験の結果、新たに中潜1～6号等のクローンが選抜され、現在それらは推奨品種として普及されている。

一方、前プロジェクト期間中に日本やアメリカから導入した暖地性ポプラ類526クローンの成長比較試験が京山県吳嶺試験林場で行われた。それらの中から特に成長が優れていた50クローンを選抜し、本研究所で上記の中潜1～6号などと共に成長比較試験やカミキリ虫に対する被害程度の調査を行っている。更にこれとは別に231クローン2,880個体を用いて密度試験が実施されていた。長嶺崗林場に植栽されている寒冷地用ポプラ400クローンと共に、前プロジェクトで導入した計926クローンについては成長や諸形質調査、カミキリムシに対する被害調査及びそれらの解析が進められており、新しい優良品種の出現が期待される。



写真 - 3 導入・選抜されたポプラ優良50クローンの試験地(潜江市林業科学研究所)



写真 - 4 1970年代に導入されたイタリー系ポプラI-69(潜江市林業科学研究所)

湖北省京山県吳嶺試験林場

前プロジェクト期間中に新たに導入または選抜された6樹種のうちカラマツとユリノキを除くコウヨウザン、バビショウ、ポプラそしてトチュウの4樹種が本林場に保存され試験に供されている。保存クローン数、試験地の種類、面積、系統数は下記のとおりである。



写真 - 5 トチュウの遺伝資源集積所(京山県吳嶺試験林場)

コウヨウザン：選抜数22クローン、育種集団林80家系、2ha、モデル検定林100クローン、1.2ha

バビショウ：選抜数139クローン、モデル実生採種林38家系、0.4ha

ポプラ：導入数526クローン(これとは別に400クローンを長嶺崗林場に保存) 産地試験林450クローン、5ha

トチュウ：遺伝資源として収集，120 クロ - ン

本林場に保存されている育種母材料や次代検定林については定期調査を行い，解析を進めている。また材質形質に関しては本年度から着手する予定であり，各系統の成長形質や材質形質などの特性表の充実に努めている。更にこれらの材料の DNA による個体識別技術開発や一定の交配様式による次世代集団の育成等の仕事が進められていた。

第 1 回合同委員会

本委員会の出席者は下記のとおりである。日本側が日本大使館枝元真徹参事官，宇津木嘉夫リ - ダほか長期専門家 4 名，我々調査団 4 名，北京 JICA 事務所担当者 1 名，計 11 名であり，中国側は国家林業局国際合作司章紅燕人副司長，同局国有林場林木種苗総ステーション，湖北省林業局，同省林木種苗管理ステーション，同省林業科学研究所，安徽省林業庁，同省林木種苗管理ステーション，北京大学，南京大学，及び湖北省プロジェクト主任の計 12 名であった。会議は章紅燕副司長を議長として下記の順に進められた。

1. 宇津木リ - ダからプロジェクトの 5 年間の仕事内容を記した「技術開発・研修計画カード」，これを受けた「2002 年度の年次活動計画」について説明が行われ，同様にプロジェクトの夏志成主任から「技術協力活動全体の進捗状況」について説明が行われた。

2. プロジェクト活動に関連する主要事項として，サッサfrasノキは実施課題「導入育種技術の開発」から「遺伝資源の保存技術の開発」に移動して実施することなどが提案，承認され，PDM と PO の一部変更が行われた。

3. 実施課題「遺伝資源保存技術の開発」において日本側が提案した，湖北省外からのユリノキの堅果採取及び保存林造成は中国種苗法の関係から実施困難であり削除すること，サッサfrasノキの安徽省内の堅果採取及び保存林造成は湖北省の同意が得られなかったため次回の委員会で再検討することとした。

4. 湖北省側 C/P の大幅な入れ替えや兼務のため，プロジェクトの仕事が十分軌道に乗っていない現況から，今後 C/P の専任化と継続を要請した。

5. 「研修訓練事業」は今期新たに取り入れられたものであり，5 年間で南方 13 省の技術者 500 名程度を対象に研修を行うことが謳われている。研修対象省，研修費用，二 - づをとらえた研修内容や研修計画等の具体的作成とそれらの提出を中国側に要請した。

6. その他，活動経費の予算措置，苗畑や試験林及び器材のメンテナンスの要請を行った。



写真 - 6 城戸調査団長（前列左 2 人目）と章副司長（前列右 2 人目女性）による署名式

終わりに

本プロジェクト開始までに約 9 カ月の空白期間があり仕事が停滞した。また C/P の大幅な交代で蓄積された技術やデータの損失，材料の把握など，C/P が独り立ち出来るまでに長期専門家の負担が大きいと考える。日本からのサポートが必要である。

海外協力部だより その1

平成 13 年度海外研修員受入実績

平成 13 年度も当部では多くの海外研修員を受け入れました。総受入人数は 86 人で、受け入れ先国は 33 ケ国になります。

番号	国名	地域	人数	大地域	人数		
1	カメルーン	アフリカ	1	アフリカ	11		
2	ケニア		2				
3	コートジボアール		1				
4	ザンビア		1				
5	セネガル		3				
6	トーゴ		1				
7	ブルキナファソ		2				
8	グアテマラ	中米	2	中南米	28		
9	ドミニカ		1				
10	パナマ		1				
11	ホンジュラス		2				
12	メキシコ	1					
13	アルゼンチン	南米	2				
14	ウルグアイ		2				
15	エクアドル		1				
16	コロンビア		2				
17	チリ		1				
18	パラグアイ		3				
19	ブラジル		3				
20	ベネズエラ		1				
21	ペルー		2				
22	ボリビア		4				
23	モンゴル	東アジア	1	アジア	47		
24	中国		14				
25	日本		7				
26	インドネシア		8				
27	タイ		3				
28	フィリピン		4				
29	ベトナム		2				
30	マレーシア	3					
31	ラオス	3					
32	ネパール	南アジア	1				
33	トルコ	西アジア	1				
合計			86				86

表中の国名「日本」は、技術指導専門家等として海外に派遣予定の日本人に対して実施した研修実績を表す。

地域別に見ると、アジアが 47 人で最も多く、中南米 28 人、アフリカ 11 人と続きます。

平成 13 年度に実施した主な研修内容について、次に示します。

- 日本の林木育種事業の概要
- 接ぎ木、挿し木等無性繁殖技術
- ジーンバンク事業
- 遺伝資源保存技術と評価
- 苗畑及び育苗技術
- 組織培養技術
- 人工交配技術
- マツノザイセンチュウ抵抗性育種

当部では、海外に対する技術指導を目的として研修員を受け入れています。対象は技術指導を必要とする海外からの研修員はもちろんのこと、技術指導専門家等として海外に派遣予定の日本人も対象としています。前述した研修内容の他にも、当センター業務の範囲内であれば研修可能ですので、お気軽にご相談下さい。なお、当センター業務についての詳細は、当センターホームページ (<http://www.nftbc.affrc.go.jp/>) をご覧下さい。



中国からの研修員（組織培養）



インドネシア及びモンゴルからの研修員(人工交配)

インドネシア林木育種計画 終了時評価調査団に関する報告

材質・抵抗性育種研究室長 加藤 一隆

インドネシア共和国は、わが国と比べて5倍以上の面積を有していますが、人口は2億人程度と少ないです。また、国土は赤道付近にあるため世界でも有数の広大な熱帯降雨林が存在していますが、近年になって焼畑移動耕作、森林火災および経済開発などによりその面積は激減してきました。そのため、インドネシアの林業省では1980年代から木材生産の増大と天然林の保全のため産業造林および社会林業に取り組んできました。

産業造林を効果的に実施、推進するためには、遺伝的に優れた林木種子の安定的な生産、確保が必要であり、そのための林木育種技術開発を推進するため、1988年からわが国に対し、「バイオテクノロジー・林木育種研究センター（BFTIRDC）」設立に関する施設・機材の無償資金協力とともに、林木育種に関する技術協力について要請がありました。そして、同国の古都ジョグジャカルタ近郊で1992年6月から国際協力事業団（JICA）の技術協力プロジェクトが開始されました。

1997年5月（第 フェーズ）までの5年間では、早生樹種（Acacia 属および Eucalyptus 属）の育種を中心に添えた課題設定でした。1997年12月から開始された第 フェーズでは、プロジェクト目標として「バイオテクノロジー・林木育種研究センターの機能が産業造林計画への種子源とその情報および育種技術を供給するという点において強化される」という内容が掲げられました。

第 フェーズは、2002年11月に終了しますが、それに先立ち私たち評価委員のメンバーは5月下旬から6月上旬にかけてBFTIRDCを訪れ最終評価を行いました（写真1, 2）。具体的な成果目標としては4つの項目が掲げられておりますので、以下にそれらの活動内容と評価について報告したいと思います。



写真 - 1 カウンターパートによる成果発表会



写真 - 2 評価委員による評価の打ち合わせ

1. 早生樹種の次世代化育種技術が提供される

この目標の達成のためには、第 フェーズで選抜された早生樹種についてプラス木（形質の優れた木）の選抜手法を確立し、次に第二世代の実生採種林を造成するのに十分な数のプラス木を選抜すること、さらに実生採種林管理のための基礎情報を得る必要があります。

プラス木の選抜手法については、実生採種林の中から優良な家系或いは家系内の個体を選抜するためのプログラム開発を行い、それを標準化して実際の選抜に活用していました。

次に、プラス木の選抜については、*A. mangium* で 495 本、*E. pellita* で 1234 本、*A. crassicarpa* で 257 本、*A. auriculiformis* で 2030 本行っていました。また、*A. mangium* についてはプラス木からの実生を用いてすでに 20 ヶ所の第二世代の実生採種林を造成していました（写真 3）。



写真 - 3 *A. mangium* の第二世代の実生採種林

基礎情報についても幾つか明らかになったことがあります。まず、*A. mangium* と *E. pellita* の実生採種林での開花結実の調査を行い、その周期性を明らかにしていました。次に、*A. mangium* では実生採種林の潜在的な種子生産量を推定し、15 ~ 40kg/ha という値を得ていました。また、*A. mangium* の実生採種林内の採種木の密度と種子の発芽率を調査し、採種木の密度が低すぎると発芽率も低下する傾向があることを見出していました。さらに、*A. mangium* 実生採種林内の交配実態を明らかにするため、DNA 分析手法を用いて複数の採種木を対象に花粉の飛散距離を調べたところ、飛散距離にかなり幅があるものの平均で 30 m 程度であることを明らかにしていました。

したがって、この課題については目的はほぼ達成されたものと考えられます。今後、*A. mangium* でしか第二世代実生採種林が造成されていないため、他の 3 樹種で今後予定通り実行されることを期待します。

2. 育種種子生産のための種子源造成用の種子とその情報の管理と提供システムが供給される

この目標の達成のためには、育種推進のためのデータベースが構築され、センター内の LAN とデータベースが種子源と情報の管理に活用され、またその保守管理体制が整い、育種素材の管理技術が標準化される必要があります。

データベースについては、種子、採種林、系統評価、プラス木、クローンおよび図書研究資料の 7 つがすでに構築されていました。また、担当のカウンターパートはこれらのデータベースを一週間ごとに更新していました。

次に、センター内には 19 のターミナルで構成された LAN が敷設されていました。LAN システムは非常に便利であるという評判が多く、カウンターパートたちは種子源と情報の管理に活用しているようでした。また、月に一度業者の方がウィルスチェックを行っていました。

育種素材の管理については、3155 家系についてデータベースが作成されており、種子の受払い状況および得苗数などが記録されていました。

したがって、情報の管理および提供システムとも一応の骨格はできているとみなすことはできました。しかしながら、データベースはすべて入力済みというわけではないらしい。この理由として、データを持っているカウンターパートが積極的に提出しないという特有の雰囲気があるようです。また、LAN システムにおいては、チェックを行ってはいくものの何度かウィルスの侵入があり、また停電などによってシステムの停止もあったとのことでした。これらの点が、早く改善されることを期待します。

3. 郷土樹種の育種に必要な基礎情報と技術が提供される

この目標の達成のためには、郷土樹種に関する基礎情報の収集、遺伝情報の分析および無性繁殖技術の試験などを行う必要があります。

まず、主要な郷土樹種の基礎情報の収集ですが、59 種について国内にある採種林に関する州別および樹種別の情報を収集し、これらをデータベース化し育種対応の可能性についてまとめておりました。

次に主要な郷土樹種の分析の実施についてですが、まず DNA マーカーを用いて *Agathis* 属の系統学的分析を行っておりました。また、*Tectona grandis* についてクローン識別を行うとともに、その成果を実用するため国営企業に指導しておりました。さらに、*Shorea leprosula* について、地域間の遺伝的多様性を解析し、東カリマンタンの集団よりもスマトラの集団の方が遺伝的多様性がやや大きいこと、および挿し木用採穂台木の集団の遺伝的多様性が天然集団とほぼ同じことを明らかにしておりました。

郷土樹種の無性繁殖技術においては、フタバガキ科 2 樹種の (*S. javanica*, *Hopea odorata*) の採穂木誘導および挿し木を行い、低く仕立てた採穂木から発根率の高いさし穂が得られることを確認しておりました(写真 4)。また、コマツと林業省で開発したフォグクーリングシステムを導入し、*S. leprosula* の発根率を向上しておりました。さらに、*T. grandis* のつぎ木苗および組織培養苗を用いたクローン採穂園をセンター構内お



写真 - 4 フォグクーリングシステム内の *S. leprosula* の挿し木

よびジャワ中部に造成したそうです。

したがって、郷土樹種については育種を始めるための基礎情報の収集と研究技術の開発が断片的ではあるが達成されたとみなすことができました。

4. 他の研究機関あるいは林業会社に BFTIRDC の活動内容に関する情報が共有される

この目標の達成のためには、セミナー、トレーニングコースおよびワークショップをできるだけ多く開催し、また報告書も数多く出す必要があります。

セミナーは今まで 2 回開催されてきました。1 回目は林業省研究開発庁主催で 1999 年 3 月に開催され、題名は「Forestry improvement and use of improved seed: Techniques developed and problems in implementing plantations」で約 40 人が参加したそうです。2 回目は林業省海外協力投資局主催で 1999 年 11 月に開催され、題名は「Expose of research results of international cooperation projects」で 100 人以上が参加したそうです。また、2002 年 10 月には国際セミナー（題名は「Advances in genetic improvement of tropical tree species」）を予定しているそうです。

トレーニングコースも今までに 2 回開催されてきました。1 回目は 2000 年 10 月に開催され、民間 7 社が参加し、試験地の造成について講義を行ったそうです。2 回目は 2001 年 3 月に開催され、民間 9 社が参加し、採種林の評価解析について講義を行ったそうです。また、15 の大学から 95 人の生徒がセンターを訪れ野外トレーニングも行ったそうです。

ワークショップは 1998 年から 2001 年にかけて毎年一度開催されているそうです。民間企業 9 社が参加しており、昨年度の事業の活動状況および今年度の事業予定について意見を交換する場となっているらしい。これらの民間企業とセンターとで協議会の設立を行ったそうです。

報告書は今までに 85 ありました。内訳は研究報告 24、技術情報紙 3、普及紙 8、科学雑誌 4、JICA 出版物 41、Proceeding 5 になります。

したがって、セミナー、トレーニングコースおよびワークショップとも複数回行われており、長期専門家が少ない中で効率的に行われたとみなしてもいいと思います。また、これらへの参加者の満足度も非常に高く、続けて開催してほしいとの要望が多いと聞きました。さらに、報告書に関しては、今のところ科学雑誌数が少ないのが懸念されるのですが、カウンターパートの質も年々向上しており今後増加するものと思われます。

おわりに

BFTIRDC は、プロジェクト活動中に国内の 3 等機関から 2 等機関に格上げされたこともあって、カウンターパートの配置も充実し、造林企業 9 社との連携も開始され自立発展性はある程度高いと判断することができます。しかし、産業造林会社のニーズに対応した改良種子提供のためには、継続的開発・普及を支援する専門家派遣による技術協力の必要性があると思われます。

「柳杉」をもとめて中国大陸へ

- 日中農業科学技術交流を終えて -

北海道育種場 遺伝資源管理課 坂本庄生

はじめに

このたび平成14年3月3日～17日の15日間において、日中農業科学技術交流グループ第20回会議に基づく「スギ属樹種の花粉中のアレルゲンの変異に関する調査研究」のため、関西育種場西村育種課長を団長として、農林水産省総合食料局国際部技術協力課岩花海外技術協力官と私の3名で北京市、湖北省、福建省、浙江省の各省及び関係機関を訪問しましたので、その概要及び採種園等の状況を紹介します。



天安門広場にて

今回の目的は、我が国では近年大きな社会問題となっておりますスギ花粉症ですが、スギ属には日本の「スギ」と中国の「柳杉」があります。最新の研究では、柳杉の花粉にはスギの主要アレルゲンと非常に強い共通抗原性のある抗原をもっていることが明らかにされました。このため、中国においてもスギ花粉症が顕在化することが危惧されることから、柳杉の花粉中のアレルゲンの変異を解明する必要があるため、スギ属樹種及びその他の樹種の花粉に関する調査・研究を行っている関係機関を訪問し、関係者と情報及び意見交換を行うとともに、日本における花粉症の現状とスギ花粉症に対する育種的な取り組みについてスライド等を用いて現状説明をセミナー形式で行いました。

1. 北京市

成田空港から北京市までは、韓国上空を通過して黄海及び渤海（ボツカイ）を抜け飛行時間4時間で北京空港に到着しました。上空から見た中国大陸は一面平らで、北京上空までは茶色一色でした。



中国林業科学研究院にて

北京市では、国家林業局、中国林業科学研究院を訪問しました。

中国における造林の歴史は古く3千年前から行われており、中国南方のコウヨウザンは約800年の造林実績があります。1960年代から人工造林が盛んに行われ、1980年代からは育種的な対応もなされています。現在の主な造林樹種はポプラ、

カラマツ，馬尾松などであります。2000年12月には，11章からなる「中華人民共和国種子法」が制定され，種子法に基づいた審査に合格した種子を普及しています。

今回の目的樹種である柳杉は，分布は広くはなく，今回訪問する湖北省，福建省，浙江省等にあり，最近，四川省にも天然林があることが発見されました。柳杉の人工林，天然林の面積は少なく，詳しい分布域，面積等の統計的な情報は得ることができませんでした。

中国林業科学研究院では，西村団長による花粉症及び林木育種の取り組みについてセミナーを行いました。その中で，ポプラやヤナギなどの花粉によってスギ花粉症に似た症状が見られるとの情報もあるということでしたが，研究院では花粉アレルギーに関する研究テーマは持っていないということでした。

中国は開墾，過放牧，過伐採など人為的要因によって黄土高原や中国北部で砂漠化が進んでいます。1950年代以来，1千万haを砂漠として失い，1985～1995年の10年間で毎年246千haの土地（神奈川県に匹敵）が砂漠化しており，北京の天安門から70^{km}の地点まで砂漠が迫っているとのことで，深刻な状況でした。

そうしたなかで，北京では，2005年までに“庭園都市”を目指すという計画が進行しており，2008年にはオリンピックが開催されるため，至る所で道路の拡幅工事のため古い建物が壊され，空き地や道路わきにポプラ等の植樹風景が見られました。



セミナー（花粉症について）



北京近郊の山



武漢市長江（揚子江）

2. 湖北省

湖北省武漢市までは，北京市から飛行機で2時間程度かかります。上空から見た武漢市空港周辺は，湖水と畑が多く，菜の花が畑一面に咲いていました。湖北省は中国中部に位置し，西から東へ長江（揚子江）が流れています。

湖北省では，湖北省林業局，同省林業科学研究院，同省潜江市林業局，同省林木育種科学技術センターを訪問しました。

湖北省における柳杉の造林地は，西部

地域の海拔500～1000mに多く生育は良好ですが、低海拔地域の生育は良くないということでした。今回、現地は遠いため日程上見ることはできませんでした。

柳杉は、1960～1970年代に、樹形も良いことから地域によっては主な造林樹種となっていました。高海拔地域における雪害やカラマツに比べて材質が柔らかいなどの理由から、現在はカラマツ、ポプラ、コウヨウザン、馬尾松等が主な造林樹種となっています。

中国では、街路樹にポプラやプラタナスが多く利用されていますが、プラタナスの雄花の鱗片が落下し、ヒトの目に入ることによって、目が痛くなるなどの物理的な障害を与えているようです。湖北省ではこれらの対策として、街路樹の雄花着生を抑制するため、現存の街路樹に雄花の着花が少ない品種の高接ぎをおこなっていました。

武漢市から西へ車で3時間かけて潜江市にあるメタセコイヤの採種園を見ることができました。採種園の面積は5.30haで1974年に造成され、2産地17クローン、年間の種子採種量は約60kgで、着花促進として環状剥皮を行っていました。メタセコイヤの材の用途は主に机、家具、家屋の内装材として利用されています。



メタセコイヤ採種園

湖北省では武漢市に今回の日程では一番長く5日間滞在しました。武漢市には、JICAの育種プロジェクトがあります。林木育種センターからは、長期、短期専門家等で派遣された方が多くおられますが、昨年からは第2フェーズが始まり、宇津木リーダーをはじめ長期専門家の皆さんの懐かしい顔を拝見できました。



JICA 育種プロジェクトの皆様

宿泊したホテルは、カラオケが夜遅くまで鳴り響いて、日本の曲も数々流れていました。そのおかげで、深夜1時頃に当初4階だった部屋が、6階の部屋に移され、部屋は応接室寝室、バス・トイレの3部屋に分かれており、かえって落ち着きませんでした。また、足裏マッサージが流行っているということで体験しましたが非常に痛かったですが、疲れがだいぶとれました。

3. 福建省

湖北省武漢市から福建省福州市までは飛行機で1時間半程度かかります。福建省は、東シナ海に面して台湾に近く、上空から見た福州市は、海があり、山が緑に覆われ川が流れ、日本の景色に似ていました。気候も温暖で街路樹には、マンゴー等の亜熱帯産樹種が植えられていました。

福建省では、福建省林業庁、同省林業科学研究所、同省霞浦県林業局を訪問しました。

福建省では柳杉の天然林が東部と南部の高海拔地域に分布しており、小面積の人工林もあります。福建省の柳杉は優良品種が多く、変異に富んでいるといわれており、種子についての研究も進められているとのことでした。

福州市から車で北に5時間のところに寧徳市霞浦県があり柳杉の採種園があります。今回の訪問で、初めて柳杉を実際に見ることができました。

採種園は面積12.53ha、1976～1977年に造成され、浙江省産の74クローンが植栽され年間種子採種量は少ない年で100～200kg、多い年で400～500kg、豊凶の差は1年毎にあり、平年の開花時期は2月初旬頃ということで、今回はもう雄花が開花し、花粉の飛散が終わっていました。

また、毎年、雄花が着生しない系統もあり、着花促進は、数回ジベレリンによる樹幹注入を行っているとのことでした。

採種園の地表はよく管理され、畑わさびが栽培されていました。また、園内にはアヒルや豚等も飼われていたのには驚きました。



柳杉採種園



アヒルの飼育場

4. 浙江省

今回の日程で最後の訪問地であります浙江省は、福建省の北側に隣接し、面積も比較的小さい省ですが、中国国内では緑化樹の生産地として有名で、杭州市空港から市内に移動した際に畑には緑化樹が多く植栽されていました。

浙江省では、浙江省林業局、同省林業科学研究所、同省臨安市林業局、天目山国家級自然保護区を訪問しました。



柳杉天然木



柳杉立枯木



左：柳杉 右：スギ

浙江省での造林樹種は、コウヨウザンが最も多く、柳杉も主要な造林樹種となっています。主な柳杉の造林地は同省温州市文成県の高海拔地域で、南部の海拔 700 ~ 1700m、東部の海拔 300 ~ 1200m や北部の一部にも見られます。柳杉は病虫害（具体的な病虫害

名は不明）が多いことから、近年は造林面積が減少しています。

臨安市の天目山には、樹齢 1500 年以上の柳杉の天然木が 1440 本余りあり、なかには樹高 52m、胸高直径 216cm の巨木があります。しかし、柳杉の巨木には立ち枯れが多く見られ、生立木、立ち枯れ木ともにこぶ病があり、原因は不明ということでしたが、こぶ病との関係が推測されます。

天目山は仏教の聖地として有名で国家級の自然保護区に指定されており、世界の銀杏の祖として活きた化石といわれる大銀杏、カラマツ、檜、高山松等多くの樹木があります

柳杉の採種園は、温州市文成県にあります。今回は見ることはできませんでしたが、面積は 14ha で、実際に採種可能な面積は 4ha、1973 年に設定さ



柳杉人工林

れ、優樹 106 クローンを用いています。種子は 1988 ~ 1991 の 4 年間で約 200kg が採種されています。

採種園ではスギの球果及び葉を食害する害虫が多いとのことでした。

おわりに

日本を出国して 10 日目にして、今回の目的樹種である柳杉を実際見た時は感慨深いものがありました。樹皮や葉はスギと変わりませんが、やはり樹形を見るとヤナギのように枝が垂れておりスギとは区別できます。



万里の長城

中国では 柳杉の人工林、天然林の分布面積が小さい、造林適地が少ないこと、造林適地が都市部から離れた高海拔地域であること等の理由から花粉症例はほとんど確認されませんでした。今後、社会生活の発展に伴って、将来、中国においても花粉症が顕在化されることが考えられます。

今回の訪問で、柳杉の採種園及び天然林などを見られたこと、広い中国大陸の一部分ですがいろいろ見聞でき情報交換できたこと、また、日中国交回復 30 年の記念する年に参加できたことは非常に良い体験になりました。



黄鶴楼

最後に、お忙しいなかいろいろご配慮を頂き、また、ご案内頂いた中国国家林業局金普春主任はじめ各省及び関係機関の皆様、湖北省の宇津木リーダーはじめ長期専門家の皆様には誠意あふれる対応に厚くお礼申し上げます。

また、私事ですが、生まれて初めて海外ということでのいろいろ不安もありましたが、同行していただいた西村団長はじめ岩花海外技術協力官のおかげで、何事もなく無事に日程を終えたことを、心より感謝申し上げますとともに、全日程に同行していただいた胡馨芝女士に厚くお礼申し上げます。

海外協力部だより その2

リスボン工科大学アルメイダ教授来日

ポルトガル国より、リスボン工科大学教授 Prof. Maria Helena Almeida(アルメイダ教授) 及びアゾレス自治区森林局員 Mr. Jorge Belerique, リスボン工科大学大学院生 Ms. Carla Faria の3名が下記日程にて来日しました。

月日	内 容	対応機関	宿泊
6/2 (日)	来日	独立行政法人林木育種センター	高萩市
6/3 (月)	理事長表敬, センター概要説明, プレゼンテーション	独立行政法人林木育種センター	高萩市
6/4 (火)	アゾレス諸島におけるスギの遺伝的多様性と集団識別に関する意見交換	独立行政法人森林総合研究所	東京
6/5 (水)	マスコミ対応(講演, 記者会見)	ジャーナリストの会及び林業広報連絡会	東京
6/6 (木)	移動(東京駅 京都駅) 移動(京都 奈良)車	関西育種場	奈良
6/7 (金)	奈良吉野林業視察(高密度植栽による高品質材生産, 製品市場)	関西育種場	奈良
6/8 (土)	移動(奈良 京都)午前中 午後は北山林業視察(天然絞の生産・加工, 台スギの育成)	関西育種場	京都
6/9 (日)	京都観光	無し	京都
6/10 (月)	移動(京都駅 博多駅) 移動(博多駅 日田市) 小石原林木遺伝資源保存林「行者スギ」, 日田林業視察	九州育種場	日田市
6/11 (火)	民間苗畑視察 小国林業, 小国ドーム視察	九州育種場	熊本市
6/12 (水)	九州の林木育種の概要	九州育種場	熊本市
6/13 (木)	移動(熊本空港 羽田空港)	無し	東京
6/14 (金)	東京観光	無し	成田市
6/15 (土)	帰国	無し	

ポルトガル国口カ岬の西方約1,300kmに位置するポルトガル領アゾレス自治区に、日本のスギが導入されたのは、19世紀頃のことだそうです。当初防風林として利用されるにすぎなかったスギが、現在では重要な林業樹種になっているということで、1998年来当センターとアルメイダ教授との間で情報交流がおこなわれています。

今回の来日目的は、「アゾレス自治区におけるスギ林業の諸課題に対する情報交流及び日本の有名林業地の視察」ということで、主に当センター及び森林総合研究所にて情報交流を、奈良、京都、大分、熊本にて有名林業地を視察しました。

アゾレス自治区におけるスギ林業の課題としては、主に単位面積あたりの生産量増加及びナラタケ菌(根に感染し腐らせる)への抵抗性品種の開発という2点があげられ、アルメイダ教授によるプレ

ゼンテーションを当センターにて開催し、研究者と情報交流をおこないました。



アゾレス自治区におけるスギ林業の諸課題についてのプレゼンテーション



研究者との情報交流風景

(左奥2番目から Mr. Jorge Belerique
Ms. Carla Faria, Prof. Maria Helena Almeida)

中国四川省，湖北省の林木育種海外調査

北海道育種場育種研究室 星比呂志

1. はじめに

平成14年5月4日～19日の16日間、中国四川省及び中国湖北省における種子源の情報に関する調査を行ってきました。調査は事前の計画にしたがって、早生樹種や優良造林樹種等の種子源の情報及び希少・貴重種等、林木遺伝資源の保全情報の二つについて行いました。調査箇所は、「JICA 四川省森林造成モデル計画（四川省西昌市）」、「JICA 林木育種科学技術センター計画（湖北省武漢市）」及び四川省九寨溝自然保護区の3箇所でした（図-1）。

2. 調査箇所の概要

四川省森林造成モデル計画は1998年夏に揚子江中流域でおこった大洪水をきっかけに実施されることとなったプロジェクトで、その目標は「安寧川流域の西昌市、喜徳県及び昭覚県において、自立的に造林活動を実施する基盤が形成される。」ことで、プロジェクトが開発した技術を用い中国側が500ha以上の水土保持のための造林を行うことになっています。このために、造林用苗木生産技術の開発、造林技術の開発、技術者の訓練及び地域住民への普及の四つの活動を行っています。プロジェクトサイトは省都の成都から南に500km離れた西昌市にあります。実施期間は2000年7月1日～2005年6月30日です。

林木育種科学技術センター計画（写真-1）は、2001年1月まで実施された中国湖北省林木育種計画の後継プロジェクトで、対象地域に安徽省を加えた新プロジェクトです。実施期間は2001年10月18日から2006年10月17日までとなっています。プロジェクトの目標は、林木育種科学技術センターが、林木育種事業の持続に必要な技術能力を獲得していることで、このために、(1) 循環選抜育種技術の開発、(2) 病虫害抵抗性育種技術の開発、(3) 導入育種技術の開発、(4) 遺伝資源保存技術の開発、(5) 改良種苗の生産技術の開発、および(6) 研修訓練事業の実施、を行うことになっています。対象樹種は、コウヨウザン、バビショウ、カラマツ類、ポプラ類、トチュウ、シナユリノキ (*Liriodendron chinense* (Hemsl.) Sarg.), サッサfrasノキ (*Sassafras tzumu* (Hemsl.) Hemsl.) およびコナラ属樹種です。

九寨溝自然保護区は、四川省の省都、成都から北に300kmほどのところにある国家級自

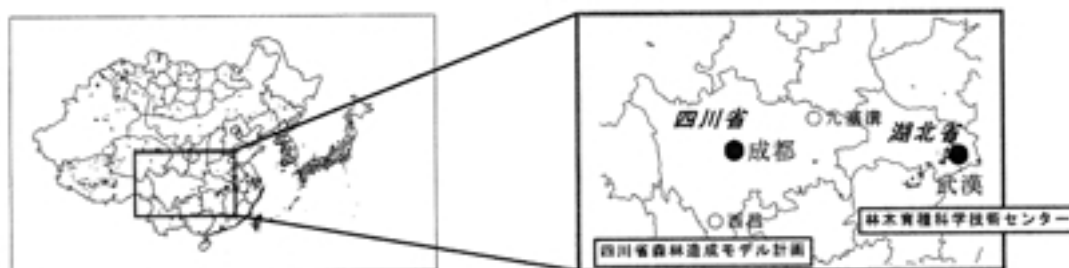


図-1 調査箇所



写真 - 1 林木育種科学技術センター庁舎

写真 - 2 組織培養施設及びポプラ産地試験

然保護区です。世界自然遺産としても認定され、中国全土に知られています。

3. 早生樹種や優良造林樹種等の種子源の情報

(1) 種子の探索・収集の現状

種子の探索・収集は、四川省森林造成モデル計画では四川省林業局及び JICA が実施しており、林木育種科学技術センター計画においては、プロジェクトと湖北省林業庁及び JICA が実施しています。収集種子は原則的に翌年春に事業用または研究用に播種されており、余剰在庫はほとんどない状況でした。なお、種子の保存技術については林木育種科学技術センターが技術開発課題として開発に着手しています。

(2) 育種事業・研究の現状

育種事業・研究については、四川省森林造成モデル計画においては実施していませんが、その重要性は十分に認識しており、林木育種科学技術センター計画が実施予定の育種研修に C/P を派遣したいとの意向でした。林木育種科学技術センター計画は、1996 年～2001 年の間に実施された中国湖北省林木育種計画の後継プロジェクトであるため、比較的高度な育種事業・研究が計画され実行に移されていました。5 年間の計画は以下のようになっています。

循環選抜育種技術の開発においては、旧プロジェクトにおいて基本的な選抜育種技術が移転されたことから、その次のステップである精英樹の特性評価とこれにもとづく人工交配、次世代精英樹の選抜、事業的規模での材質検定等の技術開発を行う予定となっています。また、組織培養（写真 - 2 左）については、旧プロジェクトでの技術を発展させ、増殖困難な樹種の培養にも取り組みます。データベース管理技術については台帳類、試験データ類のデータベース化を引き続き実施するほかホームページの作成にも取り組みます。また、これらの取り組みの成果と日本の法令等を参考にして湖北省林木育種事業計画の策定支援にも取り組むこととしています。

病虫害抵抗性育種技術の開発においては、ポプラ類のカミキリムシ抵抗性育種技術の開発およびバビショウのマツノザイセンチュウ抵抗性育種技術の開発の二つに取り組みます。マツノザイセンチュウは最近になって浙江省と江蘇省に上陸したと考えられ、現在では揚子江をさかのぼって安徽省においてバビショウ等に大きな被害をもたらしており、中

国政府や省政府は大変な危機感を抱いています。このため、本プロジェクトにおいては、マツノザイセンチュウに対する抵抗性育種を新たに行うことになりました。その際、被害林分から球果を採取し、これらから育成した2年生苗に対して接種検定を行い、抵抗性候補木を選抜するなど、技術開発を短期間に行うための工夫を行います。なお、この技術開発は、安徽省松材線虫抵抗性育種センターで実施します。

導入育種技術の開発は、旧プロジェクトにおいて精英樹選抜育種に含められていたものを格上げしたもので、これまでに導入したポプラ類（主としてアメリカクロポプラ *Populus deltoides* Marsh：写真 - 2 右）、カラマツおよびトチュウの産地試験、特性評価や優良形質木の選抜等を行うほか、新たにサッサfrasノキの導入を行います。

遺伝資源保存技術の開発では現地保存技術の開発、現地外保存技術の開発と生殖質等の長期保存法の開発に取り組みます。現地保存技術の開発では、パビショウ (*Pinus massoniana* Lamb.) やコナラ属樹種の遺伝構造をアイソザイム分析等を用いて解析します。現地外保存技術については、希少樹種であるシナユリノキとサッサfrasノキの接ぎ木、挿し木および実生増殖による保存技術の開発に取り組みます。なお、シナユリノキについては組織培養増殖にも取り組みます。生殖質等の長期保存法は、新プロジェクトになって新たに追加されたものです。造林用種子の保存技術に関しては、四川省森林造成モデル計画でも必要としており、両計画の連携が期待されることです。なお、遺伝資源の保存技術の開発に関しては、現地、現地外および生殖質のカテゴリーごとに保存マニュアルを作成することになっています。

改良種苗の生産技術の開発と研修訓練事業の実施は、新プロジェクトになって新たに追加されたもので、前者は育苗標準の作成や採種圃の管理と生産性の向上をねらいとしています。研修訓練事業は、育種技術の南方各省への普及をねらったもので、こちらについては、すでに四川省森林造成モデル計画で優れた研修ノウハウを持っていますので、この点での連携も期待されています。

(3) 種子持ち出し規制

種子持ち出しについては、数年前までは比較的容易とのことでしたが、ここ数年難しくなっている模様でした。

4. 希少・貴重種等、林木遺伝資源の保全情報

(1) 保全の現状と課題

四川省は、メタセコイアなど世界的に希少・貴重な植物種があることで知られ、国家級の自然保護区が11箇所、省級の自然保護区が45箇所指定されています。このうち、九塞溝自然保護区は、四川省北部の南坪県にあります。自然保護区としての指定は1978年に中国国務院によりなされました。主要保護対象は野生パンダと森林生態系で、総面積は64,300haで、約40kmにおよぶ溪谷が保護区をとおり、標高は2,000m～4,764mで2,500m以上の標高差があります。このため、自然植生の垂直分布が明瞭です。

九塞溝自然保護区は、その動植物の豊富さに加え、澄んだ青い水、豊かな水と森林からなる峡谷の景観（写真 - 3）が、中国国内において大変な人気です。エコツアーの体制が整備されており、標高3,150m地点まで一般客が立ち入ることが出来ます。内部は一般車

両の乗り入れが禁止され、シャトルバスが運行されています。バス停は内部に 20 箇所程度あり、入場者は好きな場所で乗り降りができるようになっています。車道はほとんどすべてが舗装され歩道は木道がよく整備されており、運動靴程度で全行程を見学できます。内部では雨傘も無料で借りられます。トイレは、バス停付近に簡易型のものが設置されていて、利用料は無料ですが衛生的で、外国人もためらわずに利用することができます。なお、自然保護区への入場料は 155 元（1 元 = 約 15 円）、シャトルバスの乗車バスが 90 円で、一般の昼食代が一人 10 元程度であることを考えると、中国としてはかなり割高です。

自然保護区内部では、チベット族が従来からそのまま居住しており、小面積の畑（自家用農作物用と思われる）を耕すことが認められています。チベット族は自然保護区の管理作業や監視作業にも従事していました。

九寨溝自然保護区内の垂直分布と優占樹種等は以下のようになっています。すなわち、2,000 ~ 2,500m はマツ - ナラ混交林または広葉樹林帯で、樹種としては油松 (*Pinus tabulaeformis* Carr.)、遼東櫟（ナラの仲間、*Quercus wutaishanica* H.Mayr）が優占します。2,500m ~ 2,800m は針広混交林帯で、主要樹種は、油松、華山松（ヤクタネゴヨウの変種、*Pinus armandii* Fr.）、紫果雲杉 (*Picea purpurea* Mast.) 等のトウヒ類、白樺（シラカンバの変種、*Betula platyphylla* Suk.）、等です。2,800m ~ 3,150m 地点までは、冷温帯針葉樹林帯で、岷江冷杉 (*Abies fargesii* Fr. var. *faxoniana* (Rhed. et Wil.) T.S.Liu)、鱗皮雲杉 (*Picea reflexopilosa* Mast.)、紫果雲杉等が優占しています。ビャクシン類、ネズミサシ類の他、カンバ類（紅樺 *Betula albo-sinensis* Burk. ex Forb. et Hemsl.）または糙皮樺 (*Betula utilis* D.Don) も見られました。2,800m 付近では、在来カラマツと思われるもの（紅杉 (*Larix potaninii* Batalin) か四川紅杉 (*Larix masteriana* Rehd. et Wil.)）がありました。優占樹種はいずれの垂直分布帯でも樹高 20m ~ 30m と高く、胸高直径も 1m 内外のものもありました。

九寨溝等自然保護区に豊かな森林が残っているのとは対照的に、一般の山林では、森林資源は枯渇しつつあり、かなりの遺伝資源が失われていると考えられました。山の斜面はほとんどすべて伐採され、畑となっており、草本類も放牧した山羊により食べ尽くされかねない状態で、土壌流出が進行しています（写真 - 4 左）。また、1950 年代末から航空実播により山地での雲南松 (*Pinus yunnanensis* Fr.) の育成が図られ、一定の効果を上げていますが、これら雲南松林においても落ち葉は徹底的に利用され、下枝も折って利用されるため、枝打ちをしたような状態となっています（写真 - 4 右）。

これらのことから、中国政府は、一定傾斜度以上の農耕地を森林に戻す施策、すなわち



写真 - 3 九寨溝の森林の景観



写真 - 4 四川省南部の一般の山林

「退耕還林」を実施しています。これは、政府が農地を森林に戻す計画を立て、民間に植林をさせる制度で、立木の所有権は植林者に帰属します。また、農地を提供した農民には、補償金と食料の現物支給が5年間与えられます。現在のところ、この施策は順調に実施されている様子でした。

JICA 四川省森林造成モデル計画は、このような一般林地における低い森林率と表土流出等に対応するための技術開発プロジェクトで、苗畑（写真 - 5 左）は涼山州の林業試験場内と昭覚県モデル造林地近くの2箇所であり、前者においては低地造林地用の苗木を、後者においては高地造林地用の苗木を生産しています。モデル造林地（写真 - 5 右）は3箇所あり、それぞれ乾燥や表土流出などの問題を抱えていますが、造林成績が良い樹種も多く、来年度以降は樹種を絞って本格的に造林を行うとのことでした。訓練・普及に関しては、すでに市県の幹部と中堅技術者向けに3回の研修を実施しており、普及については、育苗・造林作業の主体となる地元農民における本音の部分でのニーズを把握するため、「参加型調査」という新しい手法を用いた調査に取り組んでいます。また、すでにPR用ビデオ2編が作成されており、植樹祭の実施、小学生向けの植樹絵画コンクールの開催など、積極的な活動を行っています。

本プロジェクトは、開始から丸2年という短期間であるにもかかわらず、苗畑整備、苗木生産、造林の実施や積極的なPR活動等、全般に優れた成果をあげており、中国内外の期待を集めています。今後、このプロジェクトが順調に実施されることにより、森林の過剰利用により揚子江への土壌流出が著しいこの地域に、土砂防備のための保安林を大規模に造成するための技術移転が行われることが期待されています。

湖北省においては、前述したように林木育種科学技術センター計画が省内の希少樹種2種（シナユリノキとサッサfrasノキ）について保存事業を実施中です。



写真 - 5 四川省森林造成モデル計画の活動

(2) 林木育種センターの協力の可能性

湖北省においては、プロジェクトへの長期・短期専門家の派遣等をつうじてすでに協力を行っているところです。四川省において将来的にはウンナンマツの育種に対する協力が考えられます。しかし、この地域では世界銀行、WWF、GTZ（ドイツ）等、複数の国際機関・援助機関がプロジェクトを進めているため、当面、これらについて情報収集を十分に行う必要があると考えられます。

5. おわりに

四川省においては、四川省森林造成モデル計画の鹿島リーダーはじめ専門家の方々、湖北省においては林木育種科学技術センター計画の宇津木リーダーはじめ専門家の方々には、お忙しい時間を割いてプロジェクトの現状のレクチャーや現地へのご案内をしていただきました。また、本所の畑海外協力課長はじめ海外協力課の方々には、訪問先との日程等の調整をとっていただきました。以上の方々に厚く御礼申し上げます。

新育苗装置を用いたサシキ試験

本誌 23 号で紹介した“苗木づくりのスグレモノ” 新育苗装置を使ったサシキ試験の結果についてお知らせします。

新装置を導入して最初（H13 年 6 月）のサシキ試験では日覆い材料に黒色シェードを用いました。しかし日中のサシ床の気温は 35℃を下らず，強烈な日射から穂木を守ることが困難でした。

そこで日覆い材料をアルミシェードに換えて冬場のサシキ試験を行ってみました。ビニールフィルムで覆ったサシ床の気温は 23℃，地温は 22℃位を前後しました。

このような環境下で，採穂園から採取した穂木の発根率は下表のとおりでした。さらに発根性に優れた穂木を生産するための採穂台木の管理や，この装置の水位調整法を確立することによって，サシキ発根率はまだ向上するものと考えています。

現在，養分の少ない赤玉土でも 40～50cm の苗長になっていますが，発根が確認された段階で別途ポット養苗すれば効率的なサシキ苗生産が期待できます。

灌水不要の育苗装置を使用して，期待どおりコストや労力をほとんど必要とせず，安全に苗木づくりが出来るという高い利便性をもつことが確認できました。すなわち，水位調整装置を上下するだけでサシ穂の枯損防止，発根促進，根系の充実を意図した土中の水分管理が簡単に行えます。勿論，サシ床からの蒸散で水位が下がれば給水弁が開き，降雨によって水位が上がれば水位調整器のなかの仕切板からオーバーフローし，常に水位は一定です。



写真 - 1 装置を使ったサシキ試験



写真 - 2 カマバアカシアのサシキ苗(5ヵ月目)

表 平成 13 年度の育苗装置を用いたサシキ試験の結果

樹種	さし付け	処理	さし付数	発根数	発根率
ウロフィラユーカリ	H13. 12	IBA1%粉	26 本	11 本	42%
アカシヤマンギユウム	H14. 2	無処理	60	34	57
カマバアカシア	H14. 2	無処理	96	86	90

（西表熱帯林育種技術園 植木忠二）

インフォメーション熱帯樹

No. 19

Melaleuca leucadendra フトモモ科

マレーシアからオーストラリア北部に分布しています。和名はカユプテ。高さ 15 ~ 30m になる常緑高木で、外皮はシラカバに似て灰白色、紙状に巻き重なり不規則に薄片となってはげ落ちます。材は棒や杭、燃料として用いられ、枝葉からはカユプテ油が採れ、入浴剤やアロマテラピー用として販売されています。

同じ仲間の 2 種 (*M. cajuputi*; 和名は同じくカユプテ, *M. viridiflora*; ニアウリ) と同時に発芽試験を行ったところ、本種だけがシャーレの上下で発芽数が大きく異なる結果になりました。温度は一定で、シャーレもほぼ密閉なので、光条件による違いが予想されました。それを調べるため、シャーレを重ねずに光を照射するもの(明条件)と光を照射しないもの(暗条件)の 2 条件で再試験を行いました。暗条件はアルミホイルで全体を覆い、光を遮断しました(写真 1)。再試験の結果は統計的にも妥当で、明条件と暗条件で明瞭な差が認められました(表 1)。

表 1. *Melaleuca leucadendra* の光条件による発芽数の違い

光条件	発芽数 (0.1g あたり)
シャーレを重ねない	130
シャーレを重ねる(上)	120
" (下)	71
暗条件	16

種子の発芽には主に水分、温度、酸素が必要です。この 3 つの条件の他に、さらに、光を必要とする光発芽種子といわれるものがあります。種子を播く際に地表面に播かなければならないのがその光発芽種子で、例としてタンポポなどが挙げられます。

このことから本種の種子は光発芽種子で、しかもとても敏感な種子であることがわかりました。

写真 - 1

左：シャーレをアルミホイルで包む(暗条件)
中央：シャーレを重ねる(上下で差が出る)
右：シャーレを重ねない(明条件)



熱帯植物の特性に関してわかっていないことがまだまだたくさんあります。熱帯植物の種子を手に入れることができたなら、ぜひ播いて観察してみたいはかがでしようか？

(海外技術係 小野雅子)

<引用文献>

『世界有用植物事典』(平凡社)堀田 満他

『熱帯植物要覧』(養賢堂)熱帯植物研究会編

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 林木育種センター海外協力部海外協力課
〒319 1301 茨城県多賀郡十王町大字伊師3809 1
TEL：0293-32-7013
FAX：0293-32-7034
E mail：ikusyu@nftbc.affrc.go.jp

再生紙使用