

中華人民共和国  
日中協力林木育種科学技術センター計画  
終了時評価調査報告書

平成18年8月  
(2006年)

独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部

## 序 文

日本国政府は、中華人民共和国政府からの技術協力要請に基づき、2001年10月から5年間の計画で、同国において日中協力林木育種科学技術センター計画を実施してきました。

当機構は、同計画の協力実績の把握や協力の評価を行うとともに、今後日本及び中国両国がとるべき措置を両国政府に提言することを目的として、2006年4月9日から4月29日まで、当機構地球環境部第一グループ長勝田幸秀を団長とする終了時評価調査を実施しました。

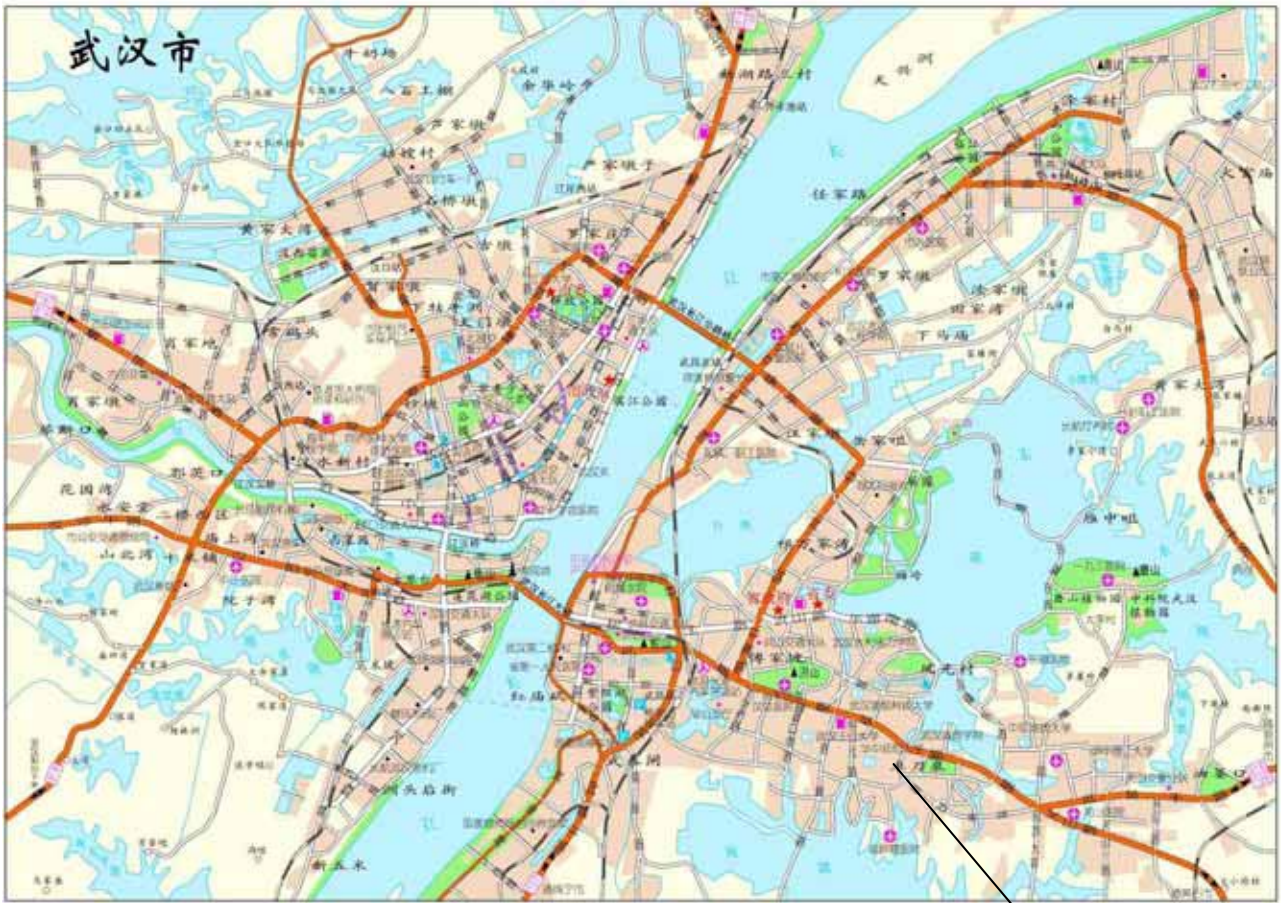
調査団は、中国政府関係者と共同で同計画の現地調査、成果の確認及び評価を行い、国内作業を経て調査結果を本報告書としてとりまとめました。

本報告書が今後の協力の更なる発展の指針となるとともに、本計画により達成された成果が、同国の一層の発展に資することを期待いたします。

終わりにプロジェクトの実施にご協力とご支援をいただいた両国の関係者の皆様に、心から感謝の意を表します。

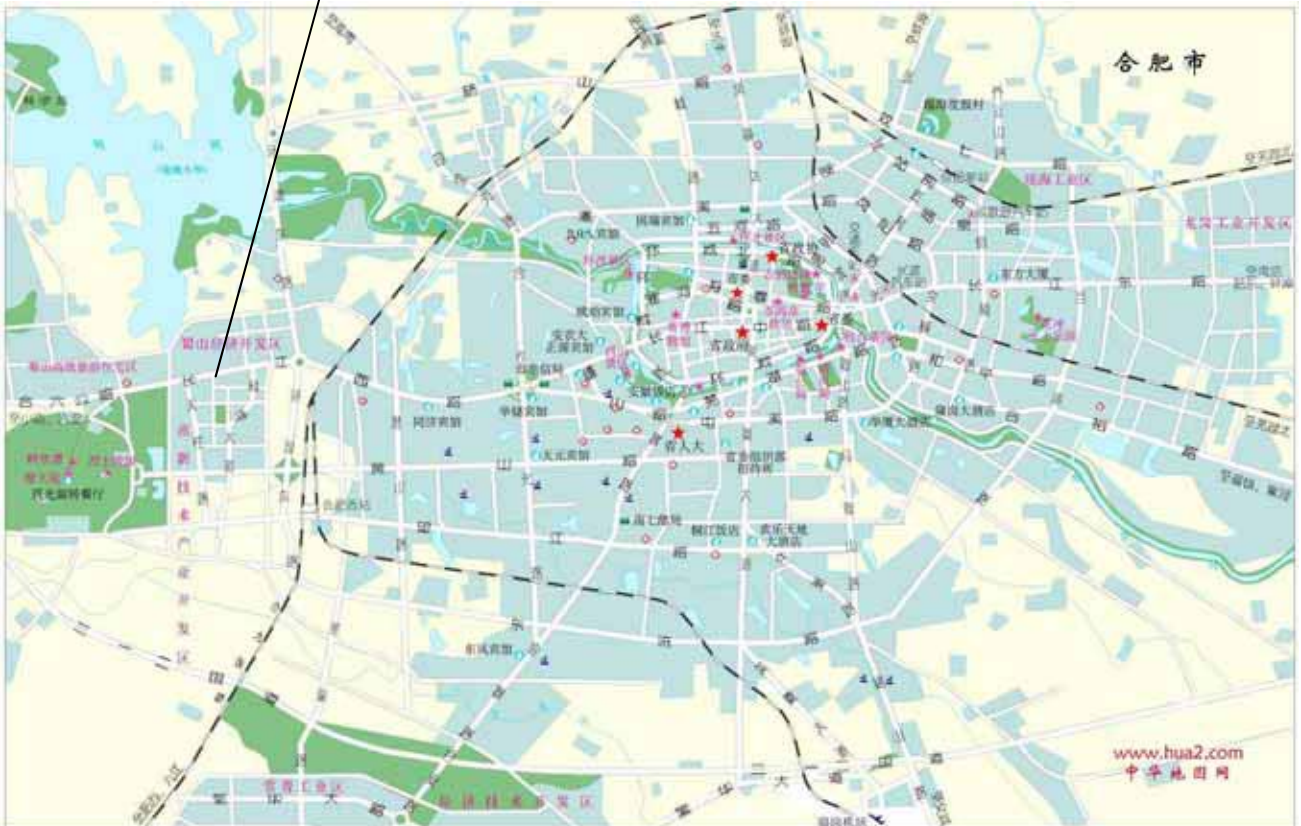
2006年8月

独立行政法人 国際協力機構  
地球環境部長 伊藤 隆文



湖北省林木育種科學技術センター

安徽省松材線虫抵抗性育種センター



写真



湖北省種苗ステーション精英樹見本園



種苗ステーション幼苗生産



精英樹の組織培養



マツノザイセンチュウ



バビショウのマツノザイセンチュウ抵抗性候補木の接種検定



合同評価サイン

## 評価調査結果要約表

<b>1. 案件の概要</b>			
国名：中華人民共和国		案件名：日中協力林木育種科学技術センター計画	
分野：自然環境保全-森林資源管理/保全		援助形態：技術協力プロジェクト	
所轄部署：地球環境部第一グループ（森林・自然環境）森林・自然環境保全第一チーム		協力金額（評価時点）：827 百万	
協力期間	(R/D): 2001 年 10 月 18 日～2006 年 10 月 17 日 (延長): (F/U): (E/N) (無償)		先方関係機関： 国家林業局及び同局国有林場・林木育種事業総ステーション、湖北省林木育種センター、安徽省マツノザイセンチュウ抵抗性育種センター、湖北省林業局、安徽省林業庁
			日本側協力機関： 独立行政法人林木育種センター、農林水産省、林野庁、独立行政法人森林総合研究所
			他の関連協力：特になし。
<b>1-1 協力の背景と概要</b>			
<p>中国の森林率は低く、1949 年には 7.7%であった。1970 年代後半以降、国家的規模で植林が推進され、森林法の改正及び 1998 年洪水後の森林政策によって、天然林保護と植林拡大が実施されることとなり、1999 年には 14.8%まで回復した。中国の広大な国土、多様な環境の下、植林の成果をさらに推進するためには、森林の遺伝資源保存と並行して、林地の土壌条件、気象条件に適合する形質と機能を備えた種苗を用いて効率的な植林を行うことが不可欠である。</p> <p>このような状況の下、遺伝子の保存及び生態環境の保全に適する品種の育成によって中国南方の森林環境を改善するため、1996 年 1 月から 2001 年 1 月まで JICA の協力により実施された「湖北省林木育種計画」の実績、経験を基に、新品種の育成と森林遺伝子の保存技術の更なる開発、またそれら技術の中国南方各省への普及に関する技術協力が、1999 年 9 月に中国政府より我が国に対し要請された。その後、技術協力についての R/D が締結され、2001 年 10 月 17 日から 5 年間の協力が開始された。今回、プロジェクト期間が残り半年となったことから終了時評価調査を実施することとなった。</p>			
<b>1-2 協力内容</b>			
<b>(1) 上位目標</b>			
プロジェクト成果の普及を通じ、中国南方各省において林木育種事業の基盤が整備される。			
<b>(2) プロジェクト目標</b>			
日中協力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。			
<b>(3) アウトプット</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1) 循環選抜育種技術が開発される。</li> <li>2) 病虫害抵抗性育種技術が開発される。</li> <li>3) 導入育種技術が開発される。</li> <li>4) 遺伝資源保存技術が開発される。</li> <li>5) 改良種苗生産技術が開発される。</li> <li>6) 研修訓練事業により、南方各省の技術職員に林木育種技術が普及される。</li> </ol>			
<b>(4) 投入（評価時点）</b>			
日本側：			
長期専門家派遣	延べ 11 名	短期専門家派遣	延べ 25 名
研修員受入	計 29 名	機材供与	総額 1.07 億円
ローカルコスト負担	1.37 億円		
相手国側：			
カウンターパート配置	18 名（終了時評価時点）	ローカルコスト計	0.17 億元（約 2.5 億円）

**2. 評価調査団の概要**

調査者	団長/総括：	勝田幸秀	独立行政法人国際協力機構	地球環境部	第一グループ長
	遺伝資源分野：	中田 博	独立行政法人林木育種センター	海外協力部	海外協力課長
	育種分野：	生方正俊	独立行政法人林木育種センター	遺伝資源部	保存評価課長
	協力企画：	三宅善行	独立行政法人国際協力機構	地球環境部	第一グループ 森林・自然環境保全第1チーム 職員
評価分析：	道順 勲	中央開発（株）	海外事業部	農業開発グループ	課長
調査期間	2006年4月9日～2006年4月29日			評価種類： 終了時評価	

**3. 評価結果の概要**

**3-1 実績の確認**

(1) プロジェクト目標の達成度

カウンターパートの林木育種にかかる知識・経験、技術能力は確実に向上し、それぞれの担当分野の研究課題を進めていく能力が身に付いた。湖北省林業局が湖北省林木育種事業計画を承認したことで、その事業計画の実施が決まった。また、カウンターパートは、研修企画・実施及び講師として高い能力を身につけている。本プロジェクトが目標とした技術能力を身に付け、プロジェクト終了に向けてマニュアルの整備等の残された課題に取り組んでおり、プロジェクト目標はプロジェクト終了時までには達成される見込みである。

(2) アウトプットの達成度

以下の6つのアウトプットについては、一部は既に達成しているものもあれば、プロジェクト終了時までには達成される予定のものもある。一部には想定した以上の達成度を示しているものもある。全般的に言って、アウトプットの達成度は高いと判断できる。

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改良種苗生産技術の開発、⑥研修訓練事業により、南方各省の技術職員へ林木育種技術の普及。

**3-2 評価結果の要約**

(1) 妥当性： 高い

「中華人民共和国種子法」では、林木優良品種の選抜と普及を支援すると明確に書かれていること、また、国家林業局が作成中の林業分野の第11次5カ年計画（2006～2010年）では、造林の質を高めることをより重視し、また、全国林木育種計画を作成する予定であることから、中国の国家政策との整合性は高い。さらに、我が国の経済協力方針の重点分野の一つは、「環境問題など地球的規模の問題に対処するための協力」であり、援助政策とも整合性がある。湖北省及び南方各省においては、国の6大林業重点事業に関わる造林事業が実施されており、また、造林と種苗の量の重視から質の重視へとニーズが移りつつあることとも合わさって、優良種苗を開発する林木育種のニーズは以前にも増して高まっている。本プロジェクトの6つの課題を小課題に分類し、それぞれについて活動計画を立てて実施してきたアプローチは、プロジェクト目標を達成する手段として妥当なものであったと言える。

(2) 有効性： 高い

本プロジェクトの実施によって、個々のカウンターパートの林木育種にかかる個別技術に関する知識・経験、技術能力は確実に向上している。また、湖北省林木育種事業計画が作成され、実現化に向けて湖北省林業局により同計画が承認された。したがって、湖北省における林木育種事業が推進されることが決定した。南方各省の育種事業の責任者及び中堅技術者を対象にした研修については、目標としていた510名の目標を超え、12回の研修で計576名が参加した。

この研修に講師として参加するカウンターパートの人数も第9回目以降増加し、講師として高い能力に達しており、また、研修事業の準備から実施、評価といった一連の運営業務についてもそのノウハウを身につけている。アウトプットの達成度は高く、プロジェクト目標もプロジェクト終了時までには確実に達成すると見込まれる。

(3) 効率性： 高い

日本側及び中国側の投入の量・質・タイミングなどは概ね適切であった。なお、効率性に大きな影響を与えてはいないが、以下の点では若干の問題があった。

- ・ 半数以上のカウンターパートの日本語レベルは高く、日本人専門家とカウンターパート間で直接の意思疎通が可能であった。ただし、湖北省及び安徽省いずれにおいても計画されていた通訳の配置が行われていれば、より効率的なコミュニケーションが可能であったと思われる。
- ・ 施設面での不足としては、①安徽省の苗畑の面積が小さいこと。②湖北省の苗畑及び育種材料集植所が林木育種センターから 70 km 離れているため、頻繁な観察の必要な時や管理面において若干の不便があったことが挙げられる。
- ・ 中国側のプロジェクト予算支出は、概ね適切であった。研修事業費負担については、中国側負担割合を徐々に増加させる計画であり、3 年目まではほぼ計画通り増加した。ただし、4 年目以降も中国側の投入を増加させたが、計画どおりの負担割合にはなっていなかった。

(4) インパクト： 多くの正のインパクトが生じている

- 1) 上位目標「プロジェクト成果の普及を通じ、中国南方各省において林木育種事業の基盤が整備される」達成の見通し

国家林業局は、地域毎に林木育種センターを設置する構想を持っており、湖北省林木育種センターの経験をもとに、全国林木育種事業を推進させようとしている。具体的な計画は、2006 年中に作成される予定であるため、現時点では確定していないが、少なくとも物理的基盤の整備は 2006 年～2010 年の 5 カ年の間に実施されるものと思われる。なお、物理的基盤だけでなく、人材育成も平行して実施することが必要である。したがって、上位目標を達成するためには、物理的基盤整備と合わせて、国家林業局が主導的な役割を担いつつ、湖北省林木育種センターと安徽省マツノザイセンチュウ抵抗性育種センターの有する林木育種に関する技術や人材、研修ノウハウなどを活用することが求められる。なお、上位目標の定義が必ずしも明確でないと判断し、上位目標の改訂とスーパーゴールの追加設定を行った。

2) その他のインパクト

本プロジェクトの実施により、多くの正のインパクトが生じている。主なものとして、以下のものが挙げられる。なお、負のインパクトは現時点では予想されない。

- 1) ポプラの優良品種を用いての造林
- 2) 組織培養技術に関する指導の実施（組織培養実験室作りの指導や大学の学生に対する実習）
- 3) 湖北省林業局職員を対象にしたパソコン講習
- 4) 研究成果の論文発表
- 5) 湖北省科学技術進歩賞等の受賞
- 6) 湖北省林木優良品種増殖基地の事業計画作成に参画
- 7) マツノザイセンチュウ抵抗性育種技術開発成果の活用
- 8) JBIC 融資プロジェクト関係者のための研修の共同開催

(5) 自立発展性

1) 政策面

① 政府レベルの政策

国家林業局は、造林の量の確保から質の確保をより重視するようになってきている。そういった観点から優良な種苗を開発する林木育種をより重視するとともに、本プロジェクトの成果を高く評価し、林木育種事業を全国に拡大していく方針である。また今後、全国に林木育種の事業拠点を設置・整備し、そのための投資を行っていく方針もある。

② 湖北省の林業関連政策

湖北省林業第 11 次 5 カ年計画（2006～2010 年）では、林木育種と優良種苗生産拠点を建設することとし、「林木遺伝資源調査、選抜育種、種苗品質の検査と行政法律の執行監督などの基礎的業務を重点的に実施する」と述べられている。なお、湖北省林業局は、湖北省林業局林木種苗管理総ステーションが提案した「湖北省林木育種計画」を承認し、その実施プロセスを進めるように指示している（2006 年 4 月）。したがって、本プロジェクトが作成

してきた「湖北省林木育種事業計画」の実現が、政策面で担保されたといえる。

### ③ 安徽省の林業関連政策

安徽省林業発展第11次5カ年計画（2006～2010年）では、主な造林樹種で優良種の使用率を現在の65%から80%に引き上げること、そして、マツノザイセンチュウ抵抗性育種等の画期的な進展を図り、安徽省の優良種栽培レベルを全面的に向上させる方針が示されている。また、安徽省林業庁は、本プロジェクトで行ってきた研究を今後も継続していく方針で、そのための機構、人員、資金の確保について幾度となく表明している。安徽省におけるマツノザイセンチュウ抵抗性育種の位置づけは非常に高く、政策面での支援も確保されていると判断できる。

以上から政策面での自立発展性は、確保されていると判断できる。

### 2) 組織面：

湖北省林木育種センターと安徽省マツノザイセンチュウ抵抗性育種センターは共に、本プロジェクト実施のために設けられた組織である。湖北省林業局及び安徽省林業庁は、本プロジェクト終了後も現在の組織を継続していくことを表明している。組織の運営管理能力を論じるには、組織や人員配置が安定していることが基礎的要件である。

また、湖北省においては今後、湖北省林木育種事業計画に基づいて計画的な林木育種事業を進めていくことになる。これまでのような個別の研究課題への取り組みと異なり、計画全体を見通しながら、事業を進めていく能力・資質（運営管理能力）が必要となる。

この他、カウンターパートの研修講師としての能力は高く、事業を実施する能力も高いが、JICA協力終了後においても、中国側が独自に、同様の研修事業を継続していけるのかについては懸念がある。何故なら、他の省の関係者を研修対象とする場合は、国家林業局が、研修実施に関わる方針や予算の確保も含めて主催・調整をしなければならないからである。

### 3) 財政面：

中国側は、本プロジェクトに対し概ね適切な予算を支出している。また、湖北省林業局と安徽省林業庁は、今後も継続して、林木育種事業に対する予算を支出していくことを表明している。特に、湖北省林業局が、「湖北省林木育種事業計画」を承認したことから、今後、この事業計画の実施に必要な予算が確保される見通しが立った。したがって、湖北省及び安徽省において、今後も林木育種に関わる予算が確保される見通しは高い。ただし本プロジェクトでは、研修事業に対し支出された中国側の予算が十分とは言えなかったため、今後は、中国側が必要な予算を確実に確保することが求められる。

### 4) 技術面：

カウンターパートの能力は、それぞれ担当している個々の技術分野において優れており、研究・技術能力、また他の技術者等に技術移転を図る能力等において、自立発展可能な水準にある。また、多くのカウンターパートが研修事業において講師を務めた経験を持ち、講師として高い能力を身につけている。さらに研修事業実施のノウハウもあり、研修事業を通じて、南方各省の技術者に普及・技術移転を図る能力は有している。ただし、湖北省全体の育種事業推進及び安徽省のマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業推進という観点から研究課題に取り組み、自主的に研究計画を組み立て、遂行する能力という点については、さらなる能力向上を図る必要がある。

## 3-3 効果発現に貢献した要因

### (1) 計画内容に関すること

特になし

### (2) 実施プロセスに関すること

①本プロジェクトでは、プロジェクト開始初期に、「技術開発・研修計画カード（2001.10～2006.10）」が作成されている。そのカードには、PDMに示された活動項目をさらに小項目に分け、各項目の担当者の配置と技術移転項目、及びそのスケジュールについて示されている。



これを基本として、各年度の計画が作成され、活動が進められた。このことが、本プロジェクトが高い成果を上げた一つの要因になっていると思われる。

②「湖北省林木育種事業計画」作成過程で湖北省林業局の関係者の参画があったこと、また日本での研修への参加を通じてさらに林木育種の重要性を認識し、本プロジェクトへの認識が高まったことで、林木育種がさらに重要視され、湖北省の林業分野の政策に反映され、そして林木育種事業計画が承認されることとつながっている。また同様に、安徽省林業庁においても、林業庁関係者の林木育種に対する認識は高い。日本での研修参加もその一つの要因となっており、安徽省の林業分野の政策で林木育種、そしてマツノザイセンチュウ抵抗性育種がより重要視されることにつながっている。

### 3-4 問題点及び問題を惹起した要因

#### (1) 計画内容に関すること

湖北省林業局によって承認された「湖北省林木育種事業計画」を今後実施していくことになるが、その事業計画を実施するにあたっては、これまでの研究成果を有意義に活用し、事業を遂行することが必要である。その際、事業をマクロな観点から組み立て、運営管理するためのノウハウも必要となってくる。ただし、そのノウハウを身につけた人材を育成することが、計画に含まれていなかったため、今後そのような人材を養成する必要がある。

#### (2) 実施プロセスに関すること

PDMに示された一部指標や活動内容などには、不適切なものが含まれているが、必要な変更が施されることもないまま、終了時評価の段階で指摘されるに至った。このうち、上位目標については、その定義するところが明らかでないことから、本終了時評価で修正を行った。モニタリングの仕組みはあったものの、その運用においては改善の余地があったと判断される。なお、長期専門家やカウンターパートがPDMやPOに基づいて適切なモニタリングが行えるよう、必要に応じてJICAが支援・指導する必要がある。

### 3-5 結論

本プロジェクトは、中国の林業分野の政策、湖北省・安徽省の林業分野のニーズ、我が国の援助政策との整合性が高い。林木育種に関する技術水準は確実に向上し、また南方各省の育種事業関係者を対象とした研修実施を通じて、カウンターパートは講師としての能力と研修事業運営ノウハウを身につけるに至った。また、本プロジェクトで作成を支援してきた湖北省林木育種事業計画を、湖北省林業局が承認したことも含めて、本プロジェクトの有効性は高い。日本側及び中国側の投入が概ね適切に行われ、また活動については、課題ごとに目標設定と活動スケジュールを決め技術開発・研究を進めてきたことは、円滑な技術移転を図るうえで効果的であり、高い効率性を確保することにつながった。本プロジェクトを通じて様々なインパクトが生じており、本プロジェクトの政策面での自立発展性は高いと判断できる。組織面、財政面、技術面のさらなる改善が自立発展をより確実にするものと判断される。

### 3-6 提言（当該プロジェクトに関する具体的な措置、提案、助言）

#### 3-6-1 本プロジェクトの残りの期間に実施すべきこと

- (1) 残された課題（活動）の完成
- (2) 技術移転の総まとめ
- (3) 湖北省林木育種事業計画の実施体制の確立
- (4) プロジェクト終了後の南方各省を対象とした研修事業の実施体制の確立
- (5) 日中協力林木育種科学技術センターの将来計画の決定
- (6) 本プロジェクトの上位目標の改訂とスーパーゴールの設定

上位目標：「湖北省、安徽省で組織的・計画的な林木育種事業が実施され、中国南方の複数の省において林木育種事業計画の策定に取り組んでいる。」

スーパーゴール：「中国南方各省において林木育種事業計画が策定され、事業が推進されている。」

（なお、上位目標とスーパーゴールの設定については、合同調整委員会において承認された。）

### 3-6-2 本プロジェクト終了後に実施すべきこと

- (1) 技術開発活動の継続
- (2) 湖北省林木育種事業計画の確実な実施
- (3) 安徽省におけるマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業の展開
- (4) 南方各省での林木育種事業の展開
- (5) 育種事業推進のための組織体制の整備
- (6) プロジェクト終了後の支援

### 3-7 教訓（当該プロジェクトから導き出された他の類似プロジェクトの発掘・形成、実施、運営管理に参考となる事柄）

PDM 及び PO を用いたプロジェクトマネジメントを徹底することが重要であることが再確認された。活動として計画していたことであっても実際には実施されていないケースがあり、計画を変更したのか否か、また変更理由の不明なケースもあった。また、PDM に記載されている指標や PO の表現で明らかに不適切であるものが含まれているにも関わらず、修正・変更手続きが取られていないケースもあった。JICA は、日本人専門家及びカウンターパート機関等に対し、PDM や PO の的確な運用方法について指導すべきである。

# 目 次

序文

プロジェクト位置図

写真

評価調査結果要約表

## 第1章 終了時評価調査の概要

1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 調査日程	3
1-4 主要面談者	5

## 第2章 終了時評価の方法

2-1 PDMについて	7
2-2 評価の枠組み	7
2-3 情報・データ収集方法	7
2-4 情報・データ分析方法	7

## 第3章 プロジェクトの実績

3-1 投入実績	9
3-2 活動実績	10
3-3 アウトプットの達成状況	17
3-4 プロジェクト目標の達成状況	25
3-5 上位目標の達成見込み	25
3-6 実施プロセス	26

## 第4章 評価5項目による評価結果

4-1 妥当性	28
4-2 有効性	29
4-3 効率性	29
4-4 インパクト	30
4-5 自立発展性	31
4-6 評価結果の結論	33

## 第5章 提言及び教訓

5-1 提言	35
5-2 教訓	36

付属資料	37
1 協議議事録	39
2 PDM改訂の経緯	125
3 質問票調査結果の集計	131
4 研修(訓練)事業実績データ	157
5 「湖北省林木育種計画」及び「日中協力林木育種科学技術センター計画」へのJICA協力経緯	159

# 第1章 終了時評価調査の概要

## 1-1 調査団派遣の経緯と目的

### (1) 目的

2006年10月のプロジェクト終了を前に、プロジェクト目標の達成度や事業の効率性、今後の自立発展性の見通しなどの観点から、中国側評価チームと合同でプロジェクトを評価する。また、その結果をふまえて、協力終了の適否や協力延長などフォローアップの必要性を判断するとともに、今後の提言や教訓などを導き出すことを目的とする。

### (2) 調査の流れ

#### プロジェクト評価について

本評価は、JICA 事業評価ガイドライン（改訂版）に沿って、日本及び中国の両国から評価メンバーを選出し、評価グリッドに基づいて合同で評価を行い、評価結果についてミニッツを結び、合意を得ることとする。

手順は以下の通り。

- (ア) プロジェクトの実績(プロジェクト目標の達成度や、アウトプットの実績、プロジェクト投入実績)や実施プロセス(活動プロセス、モニタリング、実施状況)を含むプロジェクト情報を整理し、プロジェクト計画内容及び実施状況の把握・分析を行う。
- (イ) 評価調査における必要な評価設問を検討し、評価5項目(妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性)ごとに具体的な評価設問を設定し、評価デザインとして「評価グリッド」案を作成する。
- (ウ) 現地調査(プロジェクトサイト訪問、関係者へのインタビュー等)を行い、評価グリッドに基づき、各分野の評価・分析とともに、プロジェクトの総合的な評価を行い、合同評価報告書を作成する。
- (エ) 中国関係機関及びプロジェクトに対し、合同評価報告書を報告し、ミニッツを署名する。
- (オ) 帰国後、報告会を開き、報告書及び評価調査結果要約表を作成する。

#### <評価5項目>

項目	視点
妥当性 Relevance	プロジェクト目標や上位目標が、評価を実施する時点において妥当か(受益者のニーズに合致しているか、問題や課題の解決策として適切か、相手国と日本側の政策との整合性はあるか等)を問う。
有効性 Effectiveness	プロジェクトの実施により、本当に受益者もしくは社会への便益がもたらされるのかを問う。
効率性 Efficiency	プロジェクトのコストと効果の関係に着目し、資源が有効に活用されているかを問う。

インパクト Impact	プロジェクトの実施によりもたらされる、より長期的・間接的効果や波及効果を見る。予期していなかった正・負の効果、影響を含む。
自立発展性 Sustainability	援助が終了しても、プロジェクトで発現した効果が持続しているか（あるいは持続の見込みはあるか）を問う。

## 1-2 調査団の構成

### 日本側評価調査団

(1) 勝田幸秀（団長）

独立行政法人 国際協力機構 地球環境部第一グループ長

(2) 中田 博（遺伝資源分野）

独立行政法人 林木育種センター 海外協力部 海外協力課長

(3) 生方正俊（育種分野）

独立行政法人 林木育種センター 遺伝資源部 保存評価課長

(4) 三宅善行（計画評価）

独立行政法人 国際協力機構 地球環境部第一グループ森林・自然環境保全第一チーム職員

(5) 道順 勲（評価分析）

中央開発株式会社 海外事業部 農業開発グループ 課長

### 中国側評価調査団

(1) 劉 紅（団長）

国家林業局国有林場・林木種苗事業総ステーション 副総ステーション長

(2) 趙 兵（計画評価）

国家林業局国有林場・林木種苗事業総ステーション 種苗業界管理处 副処長

(3) 陳曉陽（育種分野）

北京林業大学 副校長 教授

(4) 包満珠（遺伝資源分野）

華中農業大学園芸林学院 院長 教授

(5) 祝学範（育種分野）

安徽省林業科学研究院 副院長 副研究員

### 1-3 調査日程

日付	行程	
4月	調査団本体	道順団員
9(日)		移動(成田発→北京着)
10(月)		①JICA中国事務所打ち合わせ ②国家林業局インタビュー(国家林業局国有林場・林木種苗事業総ステーションプロジェクト調整弁公室)
11(火)		JBIC北京駐在員事務所訪問 移動(北京発→武漢着)
12(水)		①日中協力林木育種科学技術センター主任へのインタビュー ②日本人専門家インタビュー
13(木)		カウンターパートへのインタビュー
14(金)		カウンターパートへのインタビュー、データ収集、施設・機材の確認
15(土)		資料整理
16(日)	移動(日本発→北京着) 日中林業生態研修センター計画専門家との打合せ(JICA中国事務所)	移動(武漢→合肥)
17(月)	日本大使館打ち合わせ(評価実施方針の説明) JICA事務所打ち合わせ(評価実施方針の確認) 国家林業局及び国家林業局国有林場林木種苗事業総ステーション打ち合わせ(評価の方法論の説明等) 移動(北京発→合肥着)	(安徽省) ①安徽省マツノザイセンチュウ抵抗性育種センター主任へのインタビュー ②カウンターパートへのインタビュー ③施設・機材の確認、データ収集
	道順団員からの結果報告	
18(火)	プロジェクトの機材・施設等の確認 カウンターパートによるプロジェクト成果説明 カウンターパートインタビュー 専門家インタビュー 苗畑の現地調査 安徽省林業庁打ち合わせ	
19(水)	移動(合肥発→武漢着)	
20(木)	プロジェクトの施設・機材等の確認 湖北省林業局打ち合わせ カウンターパートによるプロジェクト成果発表会	

21 (金)	プロジェクトマネージャーのインタビュー カウンターパートインタビュー 専門家インタビュー
22 (土)	湖北省林木種苗ステーションでの育種素材の収集保存林の調査 (咸寧市)
23 (日)	評価報告書ドラフトの作成
24 (月)	合同評価協議 ・評価グリッドドラフトについて先方合同評価者との調整
25 (火)	合同評価協議 ・合同評価報告書案について先方合同評価者との調整 ・プロジェクト終了までに実施すべきこと、終了後に実施すべきこと等のカウンターパート、専門家、先方合同評価者との協議
26 (水)	合同調整委員会 ・合同評価レポートの説明 ・ミニッツの署名 移動 (武漢発→北京着)
27 (木)	中国科学技術部報告 日中林業生態研修センター計画訪問打合せ
28 (金)	移動 (北京発→日本着) (中田、生方、道順) 首都風砂新規案件現地調査 (勝田、三宅)
29 (土)	移動 (北京発→成田着) (勝田、三宅)



#### 1-4 主要面談者

(1) 科学技術部

李勇生 中日技術合作事務中心項目弁公室主任

(2) 国家林業局

章紅燕 国際合作司副司長

刘紅 国有林場・林木種苗事業総ステーション副総ステーション長  
(中国側評価調査団長)

刘立軍 国際合作司双辺処処長

趙兵 国有林場・林木種苗事業総ステーション種苗業界管理处副処長  
(中国側評価調査団員)

(3) 湖北省林業局

祝金水 局長

石山 副局長

蘭太剛 国際合作処処長

(4) 湖北省林木種苗総ステーション

孫虹 副処長

(5) 湖北省林木育種センター

夏志成 主任

欧陽紹湘 副主任

(6) 安徽省林業庁

程鵬 副庁長

邱輝 国際合作処処長

(7) 安徽省林業科学研究院

祝学範 副院長 副研究員 (中国側評価調査団員)

(8) 安徽省マツノザイセンチュウ抵抗性育種センター

張曉渡 主任

蔡衛兵 副主任

(9) 北京林業大学

陳曉陽 副校長 教授 (中国側評価調査団員)

(10) 華中農業大学

包満珠 園芸林学学院院长 (中国側評価調査団員)

(11) 日本国駐中国大使館

百崎 賢之 参事官

中藤 直孝 一等書記官

(12) 日中林業生態研修センター計画プロジェクト専門家

宇津木 嘉夫 チーフアドバイザー

成海 政樹 業務調整員

佐藤 隆 長期専門家

(13) JICA 中国事務所

渡辺 雅人 次長

西村 暢子 所員

(14) プロジェクト専門家

増田 巳喜男 チーフアドバイザー

井上 治子 業務調整員

河村 嘉一郎 長期専門家

戸田 忠雄 長期専門家

岡村 政則 長期専門家

## 第2章 終了時評価の方法

### 2-1 PDMについて

本プロジェクトでは、第2回短期調査が実施された2001年7月にPDMの原案が決定され、協議議事録に添付された。その後、運営指導調査団が派遣された2002年7月にPDM及びPOの一部について変更が施された。中間評価は、2004年6月から7月にかけて実施されたが、この時にはPDMの変更は行われていない。本終了時評価では、2002年7月に改訂されたPDM(PDM NO.2)に基づいて評価を実施した。なお、本終了時評価において、上位目標の修正とスーパーゴールの追加設定を行った。PDM改訂の経緯を附属資料2に示す。

### 2-2 評価の枠組み

本終了時評価では、PDM No.2に基づいて、活動実績、アウトプットの達成度、プロジェクト目標の達成度、プロジェクト実施プロセスに関する情報、評価5項目に関する評価設問を設定し、それを評価グリッドにとりまとめた。そして、以下に示す情報・データ収集方法を用いて、得られた情報・データを評価グリッドに記入した。

### 2-3 情報・データ収集方法

#### 1) 文献資料調査

本プロジェクトの短期調査・実施協議報告書、運営指導調査報告書、中間評価報告書、半期報告書（技術協力プロジェクト事業進捗報告）、投入実績データ、活動実績報告、JICA技術協力プロジェクト終了時評価調査表（仮評価）などから必要な情報・データを収集した。

#### 2) 質問票調査

本プロジェクトのカウンターパート及び長期専門家を対象に質問票による調査を実施した。（調査結果を取り纏めたものを附属資料3に示す。）

#### 3) インタビュー調査

政府関係機関（国家林業局、湖北省林業局、安徽省林業庁）、カウンターパート及び長期専門家を対象としてインタビュー調査を実施した。

#### 4) 現場視察

湖北省においては、苗畑及び育種材料集植所並びに実験室・研修室、安徽省においてはマツノザイセンチュウ抵抗性育種に関する苗畑と実験室を視察し、活動状況を確認した。

### 2-4 情報・データ分析方法

収集した情報・データを評価グリッドにとりまとめ、活動実績とアウトプットの達成度につい

ては、以下の判定基準を設定して項目毎に判定した。

- AA： 達成済み
- A： プロジェクト終了時に達成する見込み
- B： プロジェクト終了時に大半が達成する見込み
- C： プロジェクト終了時に未達成部分が多く残る。

また、その他の項目については、調査結果を総合的に判断して、評価結果を文章で記入した。

## 第3章 プロジェクトの実績

### 3-1 投入実績

#### 3-1-1 日本側投入

##### (1) 専門家の派遣

###### (a) 長期専門家

長期専門家として、以下の6分野、延べ11名が派遣された。(詳細データは、附属資料1の協議議事録の添付資料4を参照のこと)

①チーフアドバイザー、②選抜育種、③抵抗性育種、④導入育種・苗畑管理、⑤遺伝資源、⑥業務調整

###### (b) 短期専門家

これまでに、短期専門家として延べ25名が派遣された(詳細データは、附属資料1の協議議事録の添付資料4を参照のこと)。プロジェクト終了までにさらに5名派遣される予定である。

##### (2) 研修員受け入れ(日本でのカウンターパート研修)

これまでに延べ29名を日本での研修に受け入れた(詳細データは、附属資料1の協議議事録の添付資料5を参照のこと)。プロジェクト終了までにさらに3名を受け入れる予定である。

##### (3) 機材等の供与

年度ごとの機材供与に関わる費用と主な機材は次の通りである、

年度	費用(単位:千円)	主な機材
2001年度	52,892	車両、実験室機材等
2002年度	30,413	車両、実験室機材等
2003年度	7,683	パイプハウス、生物顕微鏡等
2004年度	7,327	純水製造装置、倒立顕微鏡等
2005年度	5,360	車両、ファコップ、コールドライト等
2006年度(予定)	3,310	トラクター、オートクレーブ、コピー機等
計	106,985	

(機材リストは、附属資料1の協議議事録の添付資料6を参照のこと)

##### (4) 現地業務費

年度ごとの現地活動費支出実績は、次の通りである。費目としては、実証試験林造成活動費、林木育種中堅技術者養成対策費、研修施設設備費、その他現地活動費がある。

(単位:千円)

2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度(予定)	計
5,340	31,777	26,650	25,942	25,885	21,687	137,281

(費目ごとのデータは、附属資料1の協議議事録の添付資料7を参照のこと)

### 3-1-2 中国側投入

#### (1) カウンターパートの配置

プロジェクトディレクター、プロジェクトマネージャーのほか、湖北省からは延べ16名のカウンターパート、安徽省からは5名のカウンターパートの配置があった。現時点のカウンターパート数は、湖北省が12名、安徽省が5名である。この他、事務職員等として湖北省から8名、安徽省から4名の配置があった。(詳細データは、附属資料1の協議議事録の添付資料8を参照のこと)

#### (2) 土地、建物等の用意

用意された土地や建物は、プロジェクト事務室・実験室、苗畑、試験林、採種園、資源保存林である。

#### (3) プロジェクト運営経費

年度ごとのプロジェクト経費支出実績は、次の通りである。

(単位：千元)

2001年度	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度 (予定)	計
2,209	2,506	3,048	3,143	3,130	3,170	17,206

(費目ごとのデータは、附属資料1の協議議事録の添付資料9を参照のこと)

### 3-2 活動実績

#### (1) 循環選抜育種技術の開発

##### ア. 湖北省林木育種計画の策定支援

- ・日本及びインドネシアにおける林木育種事業の進め方、進捗状況、育種成果等を現地視察も含め情報収集した。
- ・林木育種事業計画の立案方法等「育種事業の対象樹種、対象となる育種目標、これらの事業量と期間、必要な帳簿類等」について検討し、湖北省林木育種事業計画の素案が作成された。この素案に基づいて作成された湖北省林木育種計画の骨子（技術案）を林業局が承認した。さらに、湖北省林木育種事業計画の成案が、プロジェクト終了時までに作成される予定である。
- ・この活動項目の指標は、「林木育種事業が計画的、合理的に推進されている。」としているが、実際に定められた活動内容は、事業計画案の作成までであり、それを指標とすべきである。この指標にすると、この活動項目は、プロジェクト終了時までに達成されると判断した。

##### イ. 精英樹等の検定技術の開発

- ・コウヨウザン、バビショウ、ポプラの各試験地で成長量、材質形質等の諸形質について、精英樹、在来種毎に調査を行ったうえ、特性表を作成した。
- ・DNA分析によるクローン識別をコウヨウザン111クローン、バビショウ124クローンの精英樹を対象に実施し、これらの識別が可能となった。また、RAPD法(Random Amplified Polymorphic DNA)によるコウヨウザン及びバビショウ精英樹の個体識別法について、マニュアルを作成した。
- ・バビショウ精英樹のマツノザイセンチュウに対する抵抗性検定用苗木を育成した。

以上のように、DNA分析による精英樹の個体識別、成長、材質等検定調査資料が作成された。

#### ウ. 次世代精英樹の選抜技術の開発

- ・選抜指数による次世代精英樹の選抜法を開発し、マニュアルを作成した。
- ・その手法により、成長、材質等の複数形質に優れたコウヨウザン 100 クローン、バビショウ 32 クローンを初代精英樹の次代検定林から選抜し、ポプラは在来品種比較試験地から、6 クローンを選抜した。

以上のように、次世代精英樹の選抜と広葉樹の選抜保存に見通しがついた。

#### エ. 次世代精英樹の交配技術の開発

- ・湖北省内における造林樹種（コウヨウザン、バビショウ、ポプラ）に対する育種目標を、聞き取り調査や林業年鑑、文献等から情報を得て策定した。
- ・育種目標にかなう品種創出に向けての交配様式、交配計画等についての考え方を整理した。
- ・交配母材となるコウヨウザン、バビショウ等について、第2世代精英樹等の優良クローンの収集及び保存を行った。加えて、コウヨウザンについては、38 家系、1,200 本、1.0 ha の育種集団林を造成し、成長量、外部形態等を組み合わせごとに調査し、得られたデータを保存し、遺伝パラメーター、組み合わせ能力の検定等の遺伝情報を得るための統計分析を実施中である。
- ・交雑育種の進め方（交配技術も含む）についてマニュアルを作成した。

以上のように、交雑による次世代集団を育成する交配様式、交配組み合わせの開発に向けた作業に着手することができた。

#### オ. 材質等の検定技術の開発

- ・湖北省内での材質に関する聞き取り調査を主に江漢平原地域で実施した。育種目標としては、ポプラでは繊維長が長く、初期成長が良く、虫害に強いクローンが望まれた。
- ・コウヨウザン精英樹 63 クローン、ポプラ在来種 38 クローンの曲げ強度、容積密度及び繊維長について調査を行った。
- ・ポプラ在来種の中から、肥大成長が良く、材が堅く、密度が高く、繊維長の長い3 クローンを選抜した。
- ・コウヨウザンにおける材質調査から、材質形質の容積密度数の遺伝変異の調査は15年生以上の個体から確認できること、曲げ強度の指標となるヤング係数は立木のまま、フアコップを用いて測定できることが明らかとなった。
- ・フアコップを用いてのヤング率測定に関するマニュアルの作成に取り組んでいる。

以上の成果は、特性表にまとめられており、そのデータベースが、プロジェクト終了時まで完成する予定である。

#### カ. 組織培養等増殖技術の開発

- ・ポプラ優良品種の土壌 pH、塩分濃度に対する適応性について試験管内検定を試みた結果、クローンによる差があることが明らかとなった。
- ・ポプラ (MD110) のプロトプラストの単離と培養を行い、大量増殖をするための情報を収集した。
- ・増殖困難な樹種であるユリノキの増殖のため、採穂台木より材料を採取し、産地と樹齢を加味した増殖実験を進め、若齢個体で順化まで成功した。
- ・ポプラ、アカシア、ユリノキの組織培養による初代培養、継代培養、発根培養、順化までの一連の試験を実施した。

以上のように、増殖困難な樹種を含め、増殖技術の開発が進んだ。

#### キ. データベース管理技術の開発

- ・ 育種データ類の調査台帳等を整理した。
- ・ 「湖北省植物誌データベース」、「試験林データベース」、「育種素材データベース」等を構築し、データ入力を行った。
- ・ 中国語及び日本語のホームページの作成と更新を行った。

以上のように、林木育種や遺伝資源に関する情報の管理、利用技術が開発された。

#### (2) 病虫害抵抗性育種技術の開発

##### ア. ポプラ類のカミキリムシ抵抗性育種技術の開発

- ・ 江漢平原に設定されているクローン名、系統名が確認できる検定試験地において、カミキリムシに対する被害状況等の調査を行った。
- ・ カミキリムシに対して比較的強そうな 20 クローンの収集・育苗を行い、被害の発生している江漢平原に 2 カ所試験地を造成した。
- ・ カミキリムシに対して比較的強そうなクローンを用いて種間交雑を実施し、交雑苗を得た。その際、デルトイデス、小葉楊等を交雑の母材に用いた。さらに 2005 年 3 月と 2006 年 3 月に適応試験林を省内に造成した。
- ・ 切り枝交配など室内における簡易交配技術についてのマニュアルを作成中であり、プロジェクト終了時まで完成予定である。

以上のように、ポプラ類のカミキリムシ抵抗性育種のための素材が収集された。

##### イ. 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

- ・ 接種検定用の接種源について、材線虫アイソレートが選定され、大量増殖、継代培養、保存技術を確立した。
- ・ バビショウのマツノザイセンチュウ抵抗性候補木の選定基準となる樹種レベルの抵抗性を把握した。
- ・ 人工接種検定に適した環境を明らかにした。
- ・ 人工接種検定方法の技術開発を行った。
- ・ 抵抗性候補木選抜母集団を育成するための採取林分及び採取母樹の選定、球果採取手法及び育苗技術を開発した。
- ・ 抵抗性候補木選抜母集団の育成技術を開発した。
- ・ 抵抗性候補木を 2005 年春に 84 系統-393 本、2006 年春に 157 系統-785 本選抜した。そのほか、安徽省が独自に選抜した 6 系統-14 本と広東省、広西省から種子を導入して接種検定で合格した 4 系統-17 本を選抜した。
- ・ 安徽省松材線虫抵抗性育種センターが確保している抵抗性候補木は、合計で 251 系統-1209 本となり、当初の目標数 200 系統を達成した。これらは「抵抗性候補木集植見本園」に保存している。
- ・ 抵抗性候補木のクローン化を目的とした接ぎ木試験、萌芽発生試験を開始した。また、接ぎ木マニュアルを作成した。
- ・ 接種検定で合格した苗を用いた現地検定試験地及び実生採種園を造成した。

以上のように、バビショウのマツノザイセンチュウ抵抗性候補木が選抜されるとともに各種技術開発が行われた。



### (3) 導入育種技術の開発

#### ア. 導入早生樹等の早期選抜技術の開発

- ・日本及び中国国内から導入したポプラ、カラマツの中からポプラ 17 クローン、カラマツ 119 系統、201 本の初期成長優良家系及び優良木を選抜した。
- ・ポプラ適応試験林を湖北省内外に造成した。
- ・トチュウの特性を評価するため、樹皮及び葉の成分等を優良形質木ごとに調査した。プロジェクト終了時までには特性表を作成する予定である。
- ・初期成長の優良木の選抜と優良系統選抜のマニュアルを作成した。

以上のように、ポプラ、カラマツの初期成長優良木の選抜、ポプラ適応試験林の造成が行われ、プロジェクト終了時までには、トチュウの特性表が作成される見込みである。

### (4) 遺伝資源保存技術の開発

#### ア. 遺伝資源の生息域内保存（現地保存）技術の開発

- ・天然林の遺伝構造を解析するため、バビショウ 7 ヲ所、コナラ属 6 ヲ所、サッサfrasノキ 2 ヲ所、ユリノキ 2 ヲ所の生息域内遺伝資源保存林を設定し、アイソザイム分析等を行い遺伝構造と遺伝変異を調査した。その結果、バビショウはマツ属や針葉樹全体に比べ比較的高い遺伝的多様性を有すること、遺伝的分化の程度が高いこと、針葉形態の変異が大きいことがわかった。コナラ属については、調査林分に出現した樹種は、クヌギ節 2 種、コナラ節 6 種、計 8 種であった。これらの林分では、コナラ属や双子葉植物全体に比べかなり高い遺伝的な多様性を有し、比較的遺伝的分化の程度が高いことがわかった。
- ・これらの樹種の生息域内保存に関するマニュアルを作成するとともに保存林台帳の整備を行った。

以上のことから、バビショウとコナラ属天然林について遺伝構造を調査し、生息域内保存（現地保存）方法の基礎資料が得られた。

#### イ. 遺伝資源の生息域外保存（現地外保存）技術の開発

- ・遺伝資源の生息域外保存（現地外保存）技術の開発のためにユリノキ、サッサfrasノキ、コナラ属の種子を収集し、育苗を行った。
- ・得られた苗木によりユリノキ 3 ヲ所、サッサfrasノキ 2 ヲ所、コナラ属 2 ヲ所の生息域外遺伝資源保存林を設定して生育調査を実施している。
- ・これらの樹種の生息域外保存に関するマニュアルを作成するとともに保存林台帳の整備を行った。
- ・ユリノキ、サッサfrasノキの挿し木、接ぎ木によるクローン増殖試験を進めている。
- ・ユリノキの生息域外保存林で遺伝的変異や形態的特徴（葉及び樹皮）の調査を行った。その結果、ユリノキの種内の遺伝的変異は比較的高いこと、葉の形態の種内変異が大きいことが明らかとなった。

以上のように、ユリノキ及びサッサfrasノキの遺伝的変異や形態的特徴が明らかにされ、遺伝資源として保存された。

#### ウ. 生殖質等の長期保存技術の開発

- ・生殖質等の長期保存法の開発をするために、バビショウ、コウヨウザン、カラマツ、ユリノキ、コナラ属、サッサfrasノキについて種子、花粉を採取し、形態調査及び保存方法の検討を行った。

- ・バビショウとコウヨウザンの種子については、保存・発芽試験を行い、保存温度 4℃でも 3 年間発芽率が低下しないことがわかった。

この活動項目の指標は、「種子や花粉等が保存され、豊凶にかかわらず配布できる」であるが、2002 年に設定した技術開発・研修計画カードの期待される成果では、「種子や花粉を長期間保存する基礎的情報が得られる」となっている。プロジェクトの目的が技術移転であり、種子や花粉の配布ではないため、後者が妥当な指標であると判断した。この指標とすると、この活動項目の指標は既に達成されている。

#### (5) 改良種苗の生産技術の開発

##### ア. 育種苗の養苗標準の作成

- ・育種標準に盛り込む土壌改良の開発に関する技術移転として、育種苗の育種が想定される湖北省各試験林場の土壌特性の調査を行い、それを基にマルチング、土壌改良剤、堆肥による土壌改良試験を行った。その結果は、「改良種苗生産技術の開発 -各試験地における土壌調査及び土壌改良について- 第1回プロジェクト技術開発成果発表会報告書 (2003年4月)」としてまとめられている。
- ・育種標準に使用するまき付け量の特定法の技術移転として、コウヨウザン、バビショウ等を、一定面積に播種し生育状況を調査した。その結果は、「まき付け量の異なりが苗木の生長等に及ぼす影響 第3回プロジェクト技術開発成果発表会報告書 (2006年3月)」としてまとめられている。
- ・その他、ポットの種類を変えての育種、植栽試験を実施し、育種標準作成に必要な諸元の決定に必要な技術移転を実施した。

育種標準の作成例として、コウヨウザンとバビショウの育種標準の作成が予定されており、プロジェクト終了までに完了の見込みである。

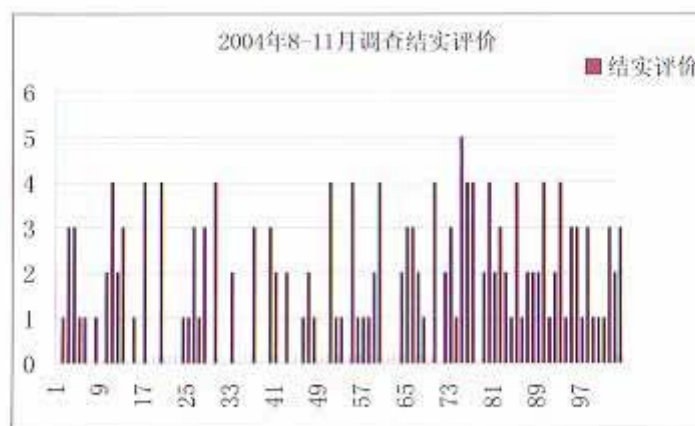
##### イ. 採種園の遺伝的管理技術の開発

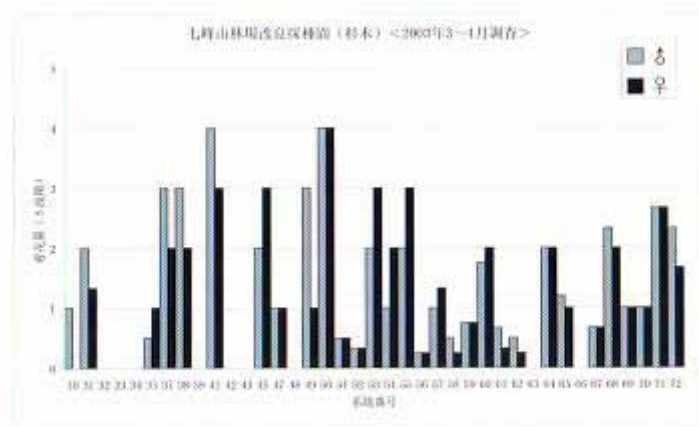
採種園の遺伝的管理技術の技術移転として、

- ① コウヨウザン採種園における第一世代精英樹 104 クローンの球果 (種子) 生産量等の経年変化を調査し、経年的なばらつきをまとめた。この調査結果は、研究報告等を予定していないため、以下に添付する。



② また、バビショウ、コウヨウザン精英樹個体間の着花や結実のばらつきの調査に関する技術移転を行い、個体間のばらつきをまとめた。この調査結果は、研究報告等を予定していないため、以下に添付する。





- ③ ①及び②の結果に基づき、種子生産量を経年的に安定させる手法の技術移転として、バビシヨウ実生採種園の採種木の剪定・整枝、肥培管理等の指導を行った。
- ④ また、単位面積あたりの種子収量を上げる手法の技術移転として、コウヨウザンのミニチュア採種園の造成を指導した。

### 3-3 アウトプットの達成状況

#### (1) 循環選抜育種技術が開発される

このアウトプットの達成目標は、「循環選抜育種を進める上で必要な検定、選抜、交配及び増殖等の育種技術開発の見通しがつく」であり、3つの指標が設けられている。指標 1)及び 2)は、既に達成されており、指標 3)に関してもプロジェクト終了時までには達成見込みである。

##### 1) 精英樹の特性表が作成されていること

・コウヨウザン精英樹 132 系統、バビショウ精英樹 103 系統、145 クローン、ポプラ 63 クローンについて、特性表を作成し印刷物にして、湖北省林業局内に配布した。各精英樹等の評価は 5 段階評価法を用いて行った。調査を行った特性項目は、樹高、胸高直径、着花量、種子形質、材質（繊維長、強度、容積密度）、DNA 分析によるクローン識別等である。

##### 2) モデル的な次世代精英樹が選抜されていること

・次代検定林等において成長量を中心に調査し、選抜評価法により、優良木を選抜し、その後現地踏査を行って、優良系統等を選抜した。選抜した次世代精英樹はバビショウでは 32 系統、コウヨウザンでは 50 系統である。  
・これら選抜したクローンは、接ぎ木により原種の保存を行った。  
・コウヨウザンについて、立木のままで強度の測定が可能な手法を開発し、材質的に優良な次世代精英樹を 50 本選抜した。  
・ポプラについて、成長が良く、材質形質が優良な 3 クローン及び初期成長が良く、虫害被害の少ない 3 クローンをそれぞれ選抜した。

##### 3) 効率的な交配計画が策定されていること

・交配目標を定め、母材を収集、保存した。次代集団を育成するための交配計画の作成を進め、交配技術等についての考え方を整理した。  
・効率的な交配計画をプロジェクト終了時までには作成予定である。  
・交雑育種の進め方（交雑技術も含む）について、中国語版及び日本語版のマニュアルを作成した。

#### (2) 病虫害抵抗性育種技術が開発される

このアウトプットの達成目標は、「病虫害抵抗性育種技術が移転され、抵抗性個体選抜の見通しがつく」であり、2つの指標が設けられている。両指標とも既に達成されている。

##### 1) ポプラについては被害の少ない個体及び交雑家系を用いた検定試験地が設定されていること

・ポプラについて、カミキリムシに強そうな 20 クローン・系統を収集し、湖北省内に検定試験地を 2 カ所設定した。  
・カミキリムシに強そうなポプラを用いて、種間交雑等を行い、交雑苗による検定試験地を 2 ヶ所設定した。

2) バビショウについてはマツノザイセンチュウ抵抗性候補木が選抜されていること

- ・バビショウ抵抗性候補木を選抜するため、接種検定用の材線虫アイソレートの設定、材線虫の大量増殖技術の開発、接種検定技術の開発等を行い、技術マニュアルを作成した。
- ・選抜母集団に対して接種検定を行い、その結果 251 系統-1209 本のマツノザイセンチュウ抵抗性候補木を選抜し、抵抗性候補木集植保存園に定植した（目標数は 200 系統）。
- ・接種検定で合格した苗木を用いて、現地検定試験地 3 ヶ所、実生採種園 2 ヶ所を設定した。

(3) 導入育種技術が開発される

このアウトプットの達成目標は、「初期成長優良クローン等の早期選抜技術の開発の見通しが立つ」であり、3 つの指標が設けられている。指標 1) 及び 2) は、既に達成されており、指標 3) についてもプロジェクト終了時までには達成見込みである。

1) ポプラ、カラマツの初期成長優良木が選抜されていること

- ・カラマツ成長優良木の選抜については、1998 年に国内の 4 ヶ所に設定したカラマツ産地試験林の 5 年次の調査データを基にして、優良系統・優良木の選抜を行い、初期成長の優良系統 119 系統、初期成長の優良木 201 本を選抜した。
- ・湖北省建始県長嶺岡林場に設定したカラマツ 213 家系の産地試験林から、初期成長に優れた 50 家系を選び、それぞれの家系の中から、さらに成長の良い 50 本を選抜した。この個体を用いて建始県に 1.6ha の採種園を造成した。
- ・カラマツの選抜方法に関する「導入樹種産地試験地における優良系統選抜」について、中国語版及び日本語版のマニュアルを作成した。
- ・ポプラの成長優良木の選抜については、2001 年に造成した潜江市林科所構内に設定した試験林から、江漢平原に適応する優良クローンとして、7 クローンを、中山間地域における試験地での生育状況から、10 クローンをそれぞれ初期成長優良木として、選抜した。

2) ポプラの適応試験地が造成されていること

- ・湖北省内の京山県、建始県、紅安県、通山県等の 17 ヶ所にポプラの適応試験地 24.3ha を造成した。

3) トチュウの特性表が作成されていること

- ・トチュウ優良形質木の選抜については、7 年生の造林地から、成長旺盛、樹幹が完満通直、正円な個体を 100 本選抜した。選抜木は原木を移植し、遺伝資源保存園 (0.25ha) を造成した。
- ・トチュウの成長量 (樹高及び胸高直径)、開葉期、雌雄木の判定、樹皮成分等を調査した。プロジェクト終了時までには特性表を作成する予定である。

(4) 遺伝資源保存技術が開発される

このアウトプットの達成目標は、「遺伝資源保存技術の開発の見通しがつく」であり、3 つの指標が設けられている。すべての指標は既に達成されている。

1) バビショウ及びコナラ属天然林の遺伝構造が調査され、生息域内保存（現地保存）方法の基礎情報が得られていること

バビショウ、コナラ属について生息域内遺伝資源保存林を設定し、アイソザイム分析等により天然林の遺伝構造を解析した。

その結果、バビショウはマツ属や針葉樹全体に比べ比較的高い遺伝的多様性を有すること、遺伝的分化の程度が高いこと、針葉形態の変異が大きいことがわかった。コナラ属については、調査林分に出現した樹種は、クヌギ節2種、コナラ節6種、計8種であった。これらの林分では、コナラ属や双子葉植物全体に比べかなり高い遺伝的な多様性を有し、比較的分化の程度が高いことがわかった。

2) ユリノキ及びサッサfrasノキについて、接ぎ木、挿し木、実生により保存技術の開発が行われ、保存林が造成されていること

ユリノキ及びサッサfrasノキについて、生息域外保存（現地外保存）技術の開発のために種子を収集し、育苗を行った結果、家系毎の発芽の状況や、発芽後の成長の特性等の情報が得られた。接ぎ木、挿し木によるクローン増殖試験では、挿し木は困難で増殖効率が悪く、接ぎ木による方法が適していることがわかった。

実生苗を育成し、ユリノキ及びサッサfrasノキの生息域外遺伝資源保存林をそれぞれ3ヵ所及び2ヵ所造成し、調査を進めた。

3) ユリノキ及びサッサfrasノキについて遺伝的な変異や形態的な特徴に関する調査が実施されていること

ユリノキ及びサッサfrasノキの生息域内遺伝資源保存林を2ヵ所ずつ設定し、遺伝的な変異の調査や、葉、樹皮等の形態的な特徴の調査を進めた。

その結果、サッサfrasノキでは、遺伝的変異の可能性が極端に低いことがわかった。また、ユリノキでは、中国ユリノキ、アメリカユリノキ及び両種の雑種についての識別は、アイソザムによる分析方法が適していることがわかった。

(5) 改良種苗生産技術が開発される

当該アウトプットの達成目標である「育種苗の育苗技術の開発の見通しがつく」に関しては、すでに達成していると判断される。設定されている以下2つの指標については、プロジェクト終了までに残されている指標は1)のみであり、達成される見通しである。

1) コウヨウザン、バビショウの育種苗の育苗標準が作成されていること

まき付け量や土壌改良、ポットの種類など、育苗標準作成に必要な諸元の準備は完了しており、プロジェクト終了までに、育苗の一連の作業に関する育苗標準マニュアルが作成される見込みである。

2) 精英樹の着花（果）の経年的な調査等が実施され、終了時に種子生産技術の改善方法が明らかにされていること

精英樹の着花（果）の経年的な調査等で明らかにされた種子生産量の経年ばらつきを少なくするための改善方法として、着花促進、採種木の剪定・整枝などが特定され、現在実証試験を実施中である。また、単位面積当たりの種子生産量や作業効率などの改善方法としてミニチュア採種園を採用し、コウヨウザンの次世代精英樹を材料にして、ミニチュア採種園を造成した。よって本指標は達成済みと判断される。

(6) 研修訓練事業により、南方各省の技術職員に林木育種技術が普及される

当該アウトプットの達成目標である「研修訓練事業が実施される」に関しては、すでに達成していると判断される。また、設定されている二つの指標に関しても達成済みと判断される。

1) カリキュラムが作成され、教材が充実していること

プロジェクト開始当初に、5年分の研修計画が作成された。

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
年度：2003年度 対象：(a) 長江中下流域 課題：オリーブ栽培、遺伝育種、クローン選抜など							●●●	●●●				
							30人 (a)	30人 (a)				
年度：2004年度 対象：(a) 長江中下流域 課題：オリーブ栽培、遺伝育種、クローン選抜など		●●●	●●●				●●●	●●●	●●●			
		30人 (a)	30人 (a)				30人 (a)	30人 (a)	30人 (a)			
年度：2005年度 対象：(b) 雲南、海南、福建省 課題：野生種保存技術、遺伝育種など		●●●	●●●				●●●	●●●	●●●			
		25人 (b)	30人 (b)				30人 (b)	30人 (b)	30人 (b)			
年度：2006年度 対象：(c) 雲南、貴州、四川省 課題：遺伝資源保存技術、選抜技術など		●●●	●●●				●●●	●●●				
		30人 (c)	30人 (c)				30人 (c)	30人 (c)				
年度：2007年度 対象：南方13省 課題：粒まとの付着効果の高かった科目を講義		●●●										
		30人 (c, b, c)										

合計11回、総316人

研修毎にカリキュラムが作成されている（五カ年計画は、随時見直されている）



**第12回林木遺伝育種研修カリキュラム**

開催：2003年11月12日～14日  
開催場所：和歌山県 和歌山大学 和歌山キャンパス 和歌山校舎 3号館  
参加人数：32名

日時	会場	内容	講師	備考
11月12日	和歌山大学 3号館	12時～13時 開会式 13時～14時 大塚和也氏による、開会式		
11月13日	和歌山大学 3号館	9時～10時 開会式、総括 10時～11時 和歌山大学 3号館 11時～12時 和歌山大学 3号館 12時～13時 和歌山大学 3号館	講師：我が国の種苗事業の発展 と管理 講師：日本林業局(和歌山) 林 業推進課長(和歌山) 講師：和歌山大学 3号館 講師：和歌山大学 3号館	講師：和歌山大学 3号館 講師：和歌山大学 3号館 講師：和歌山大学 3号館
11月14日	和歌山大学 3号館	9時～10時 総括 10時～11時 和歌山大学 3号館 11時～12時 和歌山大学 3号館 12時～13時 和歌山大学 3号館	講師：我が国の種苗事業の発展 と管理 講師：日本林業局(和歌山) 林 業推進課長(和歌山) 講師：和歌山大学 3号館 講師：和歌山大学 3号館	講師：和歌山大学 3号館 講師：和歌山大学 3号館 講師：和歌山大学 3号館
11月15日	和歌山大学 3号館	9時～10時 総括 10時～11時 和歌山大学 3号館 11時～12時 和歌山大学 3号館 12時～13時 和歌山大学 3号館	講師：我が国の種苗事業の発展 と管理 講師：日本林業局(和歌山) 林 業推進課長(和歌山) 講師：和歌山大学 3号館 講師：和歌山大学 3号館	講師：和歌山大学 3号館 講師：和歌山大学 3号館 講師：和歌山大学 3号館

(本表に掲載されていない内容は、和歌山大学 3号館のホームページに掲載されています。)

例： 第12回林木遺伝育種研修のカリキュラム

その実施のために、58種類の教材が作成された。

### 林木遺伝育種研修教材

- (1) 林木種苗の概況と発展態勢 (陳英歌) (2002年10月)
- (2) 日中協力林木育種科学技術センター計画の概要 (宇津木嘉夫) (2002年10月)
- (3) 湖北省林木育種の概況及び林木育種センタープロジェクト成果の概要 (王宏乾) (2002年10月)
- (4) 林木遺伝育種発展の歴史と基本技術 (沈熙環) (2002年10月)
- (5) 遺伝資源保全の対策 (陳天華) (2002年10月)
- (6) 林木育種におけるクローン選抜 (李明鶴) (2002年10月)
- (7) 林業バイオテク現状と展望 (黄敏仁) (2002年10月)
- (8) 潜江市ポプラの導入育種・栽培と良種選抜育種 (張先虎) (2002年10月)
- (9) 森林法と林木育種 (王潤章) (2002年10月)
- (10) 病虫害抵抗性育種—ポプラに対する虫害抵抗性育種について (河村嘉一郎) (2002年10月)
- (11) 組織培養及びその林業への応用 (汪建亜) (2002年10月)
- (12) 中華人民共和国種子法 (楊瑾容) (2002年10月)
- (13) 林木遺伝資源の保存と評価 (生方正俊) (2002年10月)
- (14) 林木育種計画の導入育種技術の開発と成果—日本カラマツ、ポプラの導入育種技術の開発と成果— (曹健) (2002年10月)
- (15) 日本の林木育種事業の推進体制、現状及び民間の活動状況 (塩崎實) (2002年11月)
- (16) ポプラ導入の現状と高収量栽培技術 (王宏乾) (2003年10月)
- (17) 中国の林木種苗管理と発展 (魯新政) (2003年10月)
- (18) 経済林樹種の育種方法 (譚曉峰) (2003年10月)
- (19) 貴重及び絶滅に瀕している樹種とその育苗技術 (王羅榮) (2003年10月)

- (20) コンピューターの基本操作とデータ解析 (甘早斌) (2003 年 10 月)
- (21) 循環選抜(交雑)育種法の進め方とその成果 (河村嘉一郎) (2003 年 10 月)
- (21-A) 循環選抜(交雑)育種法の進め方とその成果 (河村嘉一郎) (2003 年 10 月)  
無性繁殖 (さし木、とり木、つぎ木、芽つぎ)
- (21-B) 循環選抜(交雑)育種法の進め方とその成果 (河村嘉一郎) (2003 年 10 月)  
日本の林業種苗法
- (22) 日本及び海外の林木育種事業の具体的な成果 (宮田増男) (2003 年 10 月)
- (23) 採種園の育成管理 (鈴木肇) (2003 年 10 月)
- (24) 林木良種生産基地経営管理技術 (伍孝賢) (2003 年 11 月)
- (25) ユーカリ育苗技術及び組織培養 (王以紅) (2004 年 5 月)
- (26) 日本におけるマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業 (戸田忠雄) (2004 年 5 月)
- (27) 中国安徽省におけるバビショウのマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業  
(高景斌) (2004 年 5 月)
- (28) 木麻黄育苗技術と砂漠化対策 (李広翔) (2004 年 5 月)
- (29) 交雑育種組合せ能力と遺伝様式 (河野耕蔵) (2004 年 5 月)
- (30) JICA 林木育種プロジェクトの成果 (張鋭) (2004 年 5 月)
- (31) 二酸化炭素固定能力の優れた品種開発の可能性 (高橋誠) (2004 年 6 月)
- (32) 林木の遺伝的多様性の保全・管理 (井出雄二) (2004 年 6 月)
- (33) ユーカリ育種の概要 (李淡清) (2004 年 6 月)
- (34) パソコンの基礎知識と応用技術 (董梅、王健) (2004 年 10 月)
- (35) 日本の林木育種事業とその成果 (田島正啓) (2004 年 10 月)
- (36) 日本 (北海道) コナラ属の樹種間の交配 (河野耕蔵、生方正俊) (2004 年 10 月)
- (37) 林木遺伝育種における分子生物学の応用 (管蘭華) (2004 年 10 月)
- (38) バビショウの優良種苗の選抜とその応用技術 (秦国峰) (2004 年 10 月)
- (39) 組織培養研修とその応用技術 (汪建亜) (2004 年 10 月)
- (40) 林木遺伝資源保存技術 (丁小飛) (2004 年 10 月)
- (41) 中国の林木種苗管理と発展 (魯新政) (2005 年 5 月)
- (42) 多世代選抜育種技術 (張鋭) (2005 年 5 月)
- (43) 林木遺伝資源保存技術 (丁小飛) (2005 年 5 月)
- (44) 木本植物のさし木、接ぎ木等無性繁殖技術 (岡村政則) (2005 年 5 月)
- (45) 交雑育種 (織田春紀) (2005 年 5 月)
- (46) 組織培養とその応用技術 (汪建亜) (2005 年 5 月)
- (47) 林木遺伝育種における分子生物学の応用 (管蘭華) (2005 年 5 月)
- (48) 第 1 世代精英樹選抜論 (張鋭)、材質測定法 (陳江林) (2005 年 5 月)
- (49) パソコンの基礎知識と応用技術 (董梅) (2005 年 5 月)
- (50) RAPD 標記を応用して個体識別試験法 (管蘭華) (2005 年 5 月)  
アイソザイムの試験方法 (丁小飛) (2005 年 5 月)  
植物組織培養の技術理論と操作方法 (蔡桁、蔣祥娥) (2005 年 5 月)  
木本植物の材質指標と測定法 (陳江林) (2005 年 5 月)
- (51) 林木育種を通して材質を改善と品質管理型林業 (藤澤義武) (2005 年 5 月)

- (52) 循環選抜(交雑)育種法の進め方とその成果 (河村嘉一郎) (2005年5月)  
—林木育種用語—
- (53) 林木遺伝資源保存と評価の重要性 (生方正俊) (2005年10月)
- (54) 日中協力林木育種プロジェクトの成果の紹介 (曹健) (2005年10月)
- (55) 精英樹の選抜 (管蘭華) (2005年10月)
- (56) LsAB02 でデータ分析 (王健) (2005年10月)
- (57) 中国の果樹産業の現状 (泰仲麒) (2005年10月)
- (58) 循環選抜 (交雑) 育種法の進め方とその成果 (河村嘉一郎) (2005年10月)  
—種苗—

また、JBIC 融資湖北省植樹造林プロジェクト用に、以下の 13 種類の教材が作成された。

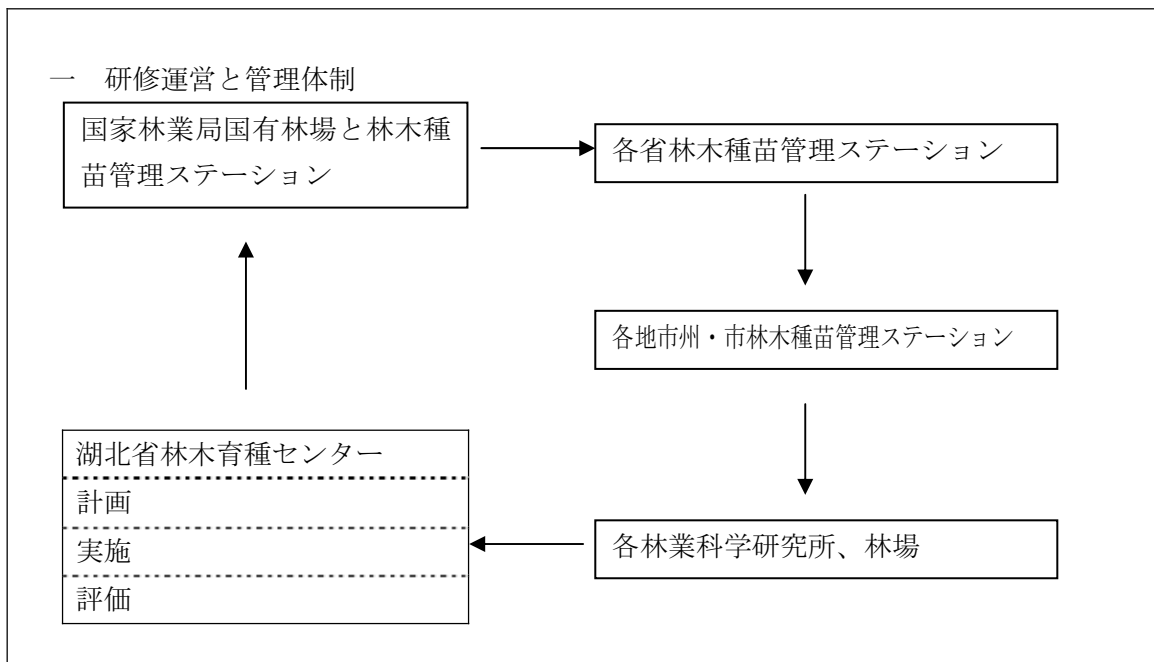
#### J B I C湖北省植樹造林プロジェクト林業技術研修教材

- (1) 多世代選抜育種方法及びその成果 (河村嘉一郎) (2005年4月)
- (2) 日本におけるマツノザイセンチュウ抵抗性育種成果 (戸田忠雄) (2005年4月)
- (3) 木本植物の育苗基礎と実用技術 (王羅榮) (2005年4月)
- (4) 木本植物のさし木、接ぎ木等無性繁殖技術 (岡村政則) (2005年4月)
- (5) 日中協力林木育種科学技術センター開発された林木育種技術開発の成果 (曹健) (2005年4月)
- (6) 混交林の造成技術 (黄潤泉) (2005年4月)
- (7) 湖北省スライシュマツの早生・豊作技術 (陳永新) (2005年4月)
- (8) 水土保持を目指す造林・整地技術 (史玉虎) (2005年4月)
- (9) トチュウ、ブンゲザンショウ、ナツメ等の経済林の豊作栽培技術 (張運山) (2005年4月)
- (10) JBIC 融資湖北省植樹造林プロジェクトの関連規定の説明 (湖北省林業局利用外資項目事務室) (2005年4月)
- (11) 実施している植樹プロジェクトの監査と評価(羅治建) (2006年4月)
- (12) 植樹プロジェクトの造林地の選択と作業設計 (何偉) (2006年4月)
- (13) 植樹プロジェクトの造成管理と検査 (趙洪波) (2006年4月)

したがって、当該指標は達成されていると判断される。

- 2) 研修の運営管理体制が整い、滞りなく運営されていること

研修の対象者が、中国南方各省の技術職員であるため、以下のように国家林業局を中心とした研修運営管理体制が整備された。



研修の実施にあたっては、担当のカウンターパートが研修全体の企画、調整を行うとともに、講師も努めている。

終了時評価時点では、第13回の研修（2006年5月実施予定）の実施を残すのみで、すでに合計576名（目標510名）に対し研修が実施済であった。

この研修管理体制で、JBIC 融資湖北省植樹造林プロジェクト関係者などに対しても、研修が実施された。

したがって、当該指標は達成されていると判断される。

### 3-4 プロジェクト目標の達成状況

プロジェクト目標は、「日中協力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となる技術能力を獲得している」であり、3つの指標が設けられている。指標3)は、すでに達成されており、指標1)は、プロジェクト終了時までには達成される見込みである。しかし、指標2)の達成には、事業を実施するための組織体制、予算計画等を明確にする必要があるが、これらは、プロジェクト外の要因であることから、この指標の達成状況に関しては、判定は不能と判断した。

#### 1) 日中協力林木育種科学技術センター職員の自主的な研究能力が促進される

個々のC/Pの林木育種にかかる個別技術に関する知識・経験、技術能力は確実に向上し、高い能力を有している。それぞれの担当分野の研究課題を進めていく能力が身に付いている。このことは、学術雑誌等に29件の論文が発表された実績、2005年には、「ニホンカラマツ遺伝改良と人工林育成技術研究」が湖北省科技進歩一等賞を受賞したことなどからも明らかである。

研究計画書は毎年作成されており、その経験から判断して、C/Pが個別課題について研究計画を立てる能力は身に付いていると言える。

#### 2) 林木育種計画が策定されるなどにより、主要樹種について効果的な林木育種が推進、定着し、継続される見込みがたつ

湖北省林木育種事業計画の素案が作成され、プロジェクト終了時までには成案化する予定である。素案作成過程においては、湖北省林業局の関連部署の技術者や部署長、林業科学研究院、大学の教官等との意見交換会が実施され、計画に対する理解度も高まっている。この計画の実施について湖北省林業局内で検討され、実現化に向けての承認が下された。今後、計画実施に向けて手続きが進められる見込みである。したがって、湖北省林木育種事業計画が推進される見込みが立ったと言える。

ただし、林木育種事業を効率的に実施するためには、育種区ごとに詳細な実施計画を策定・実施する必要がある。それにあたっては、C/Pの能力向上と合わせて、事業を実施するための組織体制、予算計画を明確にする必要がある。

#### 3) 南方各省から育種事業の責任者及び中堅技術者が研修に参加している

林木遺伝育種研修は、これまでに576名の研修生が受講した。プロジェクト終了までには、さらに50名が受講予定である。参加者は、中国南方各省等の育種事業関係者であり、責任者クラス及び中堅技術者が参加している。

研修の実施に当たっては、担当のC/Pが研修全体の企画、調整を行ない、第9回以降、ニーズの高い野外及び実験室での実習を中心に、C/Pが研修の講師を務めた。C/Pの研修企画調整と講師としての能力は高い。

### 3-5 上位目標の達成見込み

本プロジェクトの上位目標として、「プロジェクト成果の普及を通じ、中国南方各省において林木育種事業の基盤が整備される」と、2つの小項目が設定されていた。しかしながら、「林木育種

事業の基盤が整備される」という上位目標の定義が必ずしも明確にされていない。仮に財政面、組織面、制度面、技術面に裏付けられた林木育種事業計画が南方各省において承認された段階を「基盤の整備」と定義するならば、5年以内に達成される見込みはないと判断される。

#### 1) 南方各省の林木育種事業が拡大される

国家林業局は、第11次5カ年計画（2006-2010年）の期間中、全国のエリアごとに林木育種センターを設置し、全国林木優良品種選抜普及体系を整備すると共に、国からの予算の確保に努力するとのことである。湖北省林木育種センターは、優れた林木育種技術、人員と機材を有する全国林木育種センターの一つとして、将来、林木育種事業の発展における、モデルとして重要な役割を果たすことは間違いない。

湖北省林木育種センターが華中地区だけでなく、南方各省に対する技術的支援や研修事業による人材育成の役割を継続的に担っていくならば、南方各省の林木育種事業の拡大に寄与するであろう。その場合、各省の林業局が主体的に林木育種事業の人材育成などに取り組んでいくことが求められる。

#### 2) 林木育種の技術開発が加速される

南方各省において、林木育種の技術開発が加速するには、上記のように、高い技術能力を持つ湖北省林木育種センターの職員が、南方各省に対する研修事業や技術的支援を通じて、技術開発に携わる人材の能力向上に継続的に参加していくことが必要である。そのためには、本プロジェクト終了後、研修事業をどのような組織及び体制で実施するのか、また予算の確保をどうするのか等について明確にすることが必要であろう。

改定された上位目標「湖北省、安徽省で組織的・計画的な林木育種事業が実施され、中国南方の各省において林木育種事業計画の策定に取り組んでいる」と、その3つの指標である「湖北省において、制度的、組織的、財政的、技術的裏づけが盛り込まれた実施計画に基づき育種事業が実行されている」、「安徽省において、制度的、組織的、財政的、技術的裏づけが盛り込まれた実施計画に基づき育種事業が実行されている」、「南方の複数の省において育種事業計画が策定過程にある」いずれも国家林業局、関係各省、林業関係者の熱意次第で十分達成可能である。

### 3-6 実施プロセス

#### 3-6-1 プロジェクトのモニタリング

本プロジェクトでは、プロジェクト開始の初期の段階で、「技術開発・研修計画カード（2001.10～2006.10）」が作成されている（カードは、運営指導調査報告書に添付されている）。そのカードには、PDMに示された活動項目をさらに小項目に分け、各項目の担当者を配置し、技術移転項目とそのスケジュールを示している。これを基本にして、各年度の活動計画が作成されている。活動計画並びに活動実績については、毎年1回開催された合同調整員会で検討・承認されており、モニタリングの仕組みは適切であったと思われる。ただし、PDM、PO及び2002年に定められた技術開発・研修計画カードの活動項目や指標に従って進捗状況を管理するというよりも、各年度の活動計画に基づいた進捗管理が行われていた。たとえば、「技術開発・研修計画カード」には、あるマニュアルを作成する計画が示されていたが、実際には作成されておらず、作成する方針が

変わったのかどうか不明確なまま活動が進んでいた事例が見られた。また、PDM に示された一部指標や活動内容などには、不適切なものが含まれているが、必要な変更が施されることもないまま、終了時評価の段階で指摘されるに至った。このうち、上位目標については、その定義するところが明らかでないことから、本終了時評価で修正を行った。

以上、モニタリングの仕組みはあったものの、その運用においては改善の余地があったと判断される。なお、長期専門家やカウンターパートが PDM や PO に基づいて適切にモニタリングを行えるよう、必要に応じた JICA の支援・指導が必要である。

### 3-6-2 関係機関の本プロジェクトへの参加と認識

湖北省林業局の関係者は、本プロジェクトが進めてきた「湖北省林木育種事業計画」作成の過程に関わり、また日本研修への参加を通じてさらに林木育種の重要性を認識し、本プロジェクトに対する認識が高まっている。これらの事も要因となって、林木育種が重要視され、湖北省の林業分野の政策に反映され、林木育種事業計画が承認されることへとつながっている。

また、安徽省林業庁においても、林業庁関係者の林木育種に対する認識は高い。日本での研修参加もその一つの要因となって、安徽省の林業分野の政策で林木育種、そしてマツノザイセンチュウ抵抗性育種がより重要視されることにつながっている。

## 第4章 評価5項目による評価結果

### 4-1 妥当性

#### 4-1-1 中国の国家政策との整合性

「中華人民共和国種子法」では、林木優良品種の選抜と普及を支援すると明確に書かれている。また、国家林業局が作成中の林業分野の第11次5カ年計画（2006～2010年）では、造林の質を高めることを重視し、全国林木育種計画を作成する見込みである。このように、良質の森林を作ることが政策面でより重視され、良質の種子や苗木を開発・育成する林木育種の重要性はさらに高まっている。

#### 4-1-2 日本の援助政策との整合性

日本政府の中華人民共和国に対する経済協力方針の重点分野の一つとして、「環境問題など地球的規模の問題に対処するための協力」が掲げられ、その中には、「森林保全・造成」が含まれている。優良な種苗を提供する事業としての、林木育種事業が強化・発展することは、森林保全・造成に貢献するものであり、日本の援助政策との整合性がある。

#### 4-1-3 ターゲット地域・対象グループのニーズとの整合性

湖北省及び南方各省においては、国の6大林業重点事業に関わる造林事業が実施されている。また安徽省では、特にマツノザイセンチュウ対策（病虫害対策）を重視しており、ザイセンチュウに対する抵抗性が高い種苗を育成する必要性が高い。質の良い森林を造成するためには、優良な種苗の利用が必要であり、造林と種苗の量の重視から質の重視へとニーズが移りつつある。このような状況から優良種苗を開発する林木育種のニーズは以前にも増して高まっている。

#### 4-1-4 末端の受益者のニーズとの合致

優良な種苗を用いることで、森林の経済的価値が高まり、さらに環境保全に貢献することへとつながる。多くの農民と造林産業関係者が種苗の質を重要視し始めており、優良種苗を購入するため、湖北省林木育種センターへの引き合いが増加している。

#### 4-1-5 プロジェクトアプローチの手段としての適切性

本プロジェクトの6つの課題を小課題に分類し、それぞれについて活動計画を立てて実施してきたアプローチは、プロジェクト目標を達成する手段として妥当なものであったと言える。なお、今後は、湖北省林業局によって承認された「湖北省林木育種事業計画」を実施することが重要となる。その事業計画を実施するにあたっては、これまでの研究成果を有意義に活用し、事業を遂行することが必要であるが、事業をマクロな観点から組み立て、運営管理するためのノウハウも必要となってくる。ただし、そのノウハウを身につけた人材を育成することが、プロジェクトアプローチでは欠けていたと考えられる。

以上を総合的に勘案すると本プロジェクトの妥当性は高いと言える。



## 4-2 有効性

本プロジェクトの実施によって、個々のカウンターパートの林木育種にかかる個別技術に関する知識・経験、技術能力は確実に向上している。

また、湖北省林木育種事業計画が作成され、実現化に向けて湖北省林業局により承認された。したがって、湖北省における主要樹種の効果的な林木育種事業が推進される見込みが立ったと言える。

南方各省の育種事業の責任者及び中堅技術者を対象にした研修については、目標人数である 510 名を超え、12 回の研修で計 576 名が参加した。この研修に講師として参加するカウンターパートの人数も第 9 回目以降増加し、講師としての高い能力を備えている。また、研修事業の準備から実施、評価といった一連の研修運營業務についてもそのノウハウを身につけている。

本プロジェクトの各アウトプットの達成度は高く、プロジェクト目標もプロジェクト終了時まで確実に達成すると見込まれることから、本プロジェクトの有効性は高いと言える。

## 4-3 効率性

日本人専門家の派遣については、概ね計画通りの投入であり、その人数、専門分野、技術レベル、派遣期間において適切であった。機材供与については、プロジェクト期間の前半において調達の遅れが生じた場合があったが、後半においては特に問題なく、中国国内で機材購入を行うことで、適切な時期に供与できるようになっている。全体としてはプロジェクト活動の進捗に合わせて適切な時期に機材が供与された。また、日本での研修については、その人数、研修内容、研修期間において適切なものであった。

中国側の投入に関しては、人事異動による一部のカウンターパートの交替があったものの、配置されたカウンターパートの人数は適切であり、人事異動による影響は軽微であった。カウンターパートの知識や技術を吸収する能力は高く、活動の進捗は円滑であった。湖北省及び安徽省いずれにおいても計画されていた通訳の配置が行われていないが、半数以上のカウンターパートの日本語レベルは高く、日本人専門家とカウンターパート間で直接の意思疎通ができた。ただし、通訳を配置していれば、より効率的なコミュニケーションが可能であったと思われる。事務室と実験室、試験苗畑、保存林、試験林、採種園等の施設の投入があり、これら投入の規模、利便性は、概ね適切である。ただし、不足面としては、次のものが上げられる。①安徽省の苗畑の面積が小さいこと。②湖北省の苗畑及び育種材料集植所が林木育種センターから 70 km 離れているため、頻繁に観察を要する時や管理面において若干の不便さがあったことの 2 点である。中国側のプロジェクト予算支出は、概ね適切であった。ただし、研修事業費の中国側負担割合を徐々に増加させる計画があり、3 年目まではほぼ計画通り増加したが、4 年目以降は中国側の投入を増加させているけれども、計画どおりの負担割合にはなっていない。下表に日本側と中国側の負担実績と割合を示す。

(支出金額)	単位	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度(予定)
日本側支出	千円	7,080	6,018	4,663	4,915	3,790
中国側支出	千元	154	264	473	520	600
(円換算値)	千円	2,153	3,693	6,622	7,280	8,400
計	千円	9,233	9,711	11,285	12,195	12,190

(負担比率)	比率(%)	2002年度	2003年度	2004年度	2005年度	2006年度(予定)
日本側	(%)	76.7	62.0	41.3	40.3	31.1
中国側	(%)	<b>23.3</b>	<b>38.0</b>	<b>58.7</b>	<b>59.7</b>	<b>68.9</b>
計	(%)	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
計画上の負担割合(%)		<b>20</b>	<b>40</b>	<b>60</b>	<b>80</b>	<b>100</b>

合同調整委員会は、計画通り年1回の頻度で開催され、日中双方関係者の意見交換や国家林業局、湖北省林業局、安徽省林業庁の幹部層が、林木育種を重要視することにつながるといった点で適切に機能している。また、毎週1回、専門家会議と日中合同会議が開催され、業務日程、各課題の進捗状況の把握、懸案事項についての議論が行われており、問題認識とその解決、プロジェクトに関する情報の共有といった面で役立っている。

以上、一部効率性に影響を与えた要因はあるものの、総じて高い効率性が確保されたと言える。

#### 4-4 インパクト

##### 4-4-1 上位目標を将来達成する見込み

国家林業局は、全国において地域毎に林木育種センターを設置する構想を持っており、湖北省林木育種センターの経験をもとに、全国林木育種事業を推進することとしている。具体的な計画は、2006年中に作成される予定であるため、現時点では確定していないが、国家林業局としては中国全土に林木育種の事業拠点を25カ所設ける計画を持っている。また、湖北省林木育種センターは、25カ所の拠点の一つになり、華中地区のリーダーとしての位置付けられる見込みである。繰り返しになるが、具体的計画が確定していない段階であり、事業拠点とはどのようなものになるか情報は得られていないが、少なくとも物理的基盤の整備は2006年～2010年の5カ年の間に実施されるものと思われる。なお、物理的基盤だけでなく、人材育成も平行して実施することが必要である。

したがって、「プロジェクト成果の普及を通じ、中国南方各省において林木育種事業の基盤が整備される」という上位目標を達成するためには、物理的基盤整備と合わせて、国家林業局が主導的な役割を担いつつ、湖北省林木育種センターと安徽省マツノザイセンチュウ抵抗性育種センターが持っている林木育種に関する技術や人材、研修ノウハウなどを活用することが求められる。

#### 4-4-2 その他のインパクト

本プロジェクトの実施により、多くの正のインパクトが生じている。主なものとして、以下のものが上げられる(詳細は、附属資料1の協議議事録の添付資料3の評価グリッドを参照のこと)。なお、負のインパクトは現時点では予想されない。

- (1) ポプラの優良品種の造林
- (2) 組織培養技術に関する指導
- (3) 湖北省林業局職員を対象にしたパソコン講習
- (4) 研究成果の論文発表
- (5) 湖北省科学技術進歩賞等の受賞
- (6) 湖北省林木優良品種増殖基地の事業計画作成に参画
- (7) マツノザイセンチュウ抵抗性育種技術開発成果の活用
- (8) JBIC 融資プロジェクト関係者のための研修の共同開催

#### 4-5 自立発展性

##### 4-5-1 政策面

###### (1) 政府レベルの政策

国家林業局は、造林の量の確保から質の確保をより重視するようになってきている。そういった観点から優良な種苗を開発する林木育種をより重視するとともに、本プロジェクトの成果を高く評価し、林木育種事業を全国的に広げていく方針を持っている。今後、全国に林木育種の事業拠点を設置・整備し、そのための投資を行っていく構想を持っている。

###### (2) 湖北省の林業関連政策

湖北省林業第11次5カ年計画(2006~2010年)では、その期間、林木育種と優良種苗生産拠点を建設することとし、「林木遺伝資源調査、選抜育種、種苗品質の検査と行政法律の執行監督などの基礎的業務を重点的に実施する」としている。なお、湖北省林業局は、湖北省林業局林木種苗管理総ステーションが提案した「湖北省林木育種計画」を承認し、その実施プロセスを進めるように指示している(2006年4月)。

このことから、本プロジェクトが作成してきた「湖北省林木育種事業計画」の実現が、政策面で担保されたといえる。

###### (3) 安徽省の林業関連政策

安徽省林業発展第11次5カ年計画(2006~2010年)では、主な造林樹種で優良種の使用率を現在の65%から80%に引き上げること、そして、マツノザイセンチュウ抵抗性育種等の面で画期的な進展を図り、安徽省の優良種栽培レベルを全面的に向上させる方針が示されている。また、安徽省林業庁は、本プロジェクトで行ってきた研究を継続的に実施する方針で、そのための機構、人員、資金の確保について幾度となく表明している。安徽省におけるマツノザイセンチュウ抵抗性育種の位置づけは非常に高く、政策面での支援も確保されていると言える。

以上から政策面での自立発展性は、確保されていると判断できる。

#### 4-5-2 組織面

湖北省林木育種センターと安徽省マツノザイセンチュウ抵抗性育種センターは、両方とも、この日中協力プロジェクト実施のために設けられている組織である。湖北省林業局そして安徽省林業庁は、共に、本プロジェクト終了後も現在の組織を継続していくことを表明している。組織の運営管理能力を論じるには、組織や人員配置が安定していることが基礎的要件である。

また、湖北省においては今後、湖北省林木育種事業計画に基づいて計画的な林木育種事業を進めていくことになる。これまでのような個別の研究課題への取り組みと異なり、計画全体を見通しながら、事業を進めていく能力・資質（運営管理能力）が必要となる。

カウンターパートの研修講師としての能力は高く、また、事業運営の技能を身につけ、研修実施能力も向上している。ただし、JICA 協力終了後においても、中国側が独自に、同様の研修事業を継続していくことについては懸念が生じる。湖北省林木育種センター及び安徽省マツノザイセンチュウ抵抗性育種センターが、他の省の関係者を対象に研修事業を実施する場合は、国家林業局が研修を主催・調整して実施する必要があるからである。（省レベルの行政機関が独自に、同レベルの省の行政機関関係者を対象に研修を実施することは権限上困難であり、国レベルの政府機関が主催する必要がある。）国家林業局は、今後も研修事業を継続実施していくと表明しているが、プロジェクト終了後、どのような体制で、どのような研修を実施するのか未確定であり、また研修に対する予算が中国側によって確保されるかどうか未確定である。

このように、自立発展性を確保するためには、プロジェクト実施のために設立された両センターをプロジェクト終了後、どのように位置付けるかといった組織面での強化が必要である。

#### 4-5-3 財政面

中国側は、本プロジェクトに対し概ね適切な予算を支出している。また、湖北省林業局と安徽省林業庁は、今後も継続して、林木育種事業に対する予算を支出していくことを表明している。特に、湖北省林業局が、「湖北省林木育種事業計画」の実施を承認したことから今後、この事業計画の実施に必要な予算が確保される見通しが立った。したがって、湖北省及び安徽省において、今後も林木育種に関わる予算が確保される見通しは高い。

ただし本プロジェクトの研修事業については、中国側の予算支出が十分とは言えなかったため、今後、研修事業を継続実施するための予算措置を中国側が確実に行っていくことが必要である。

#### 4-5-4 技術面

カウンターパートの能力は、それぞれ担当している個々の技術分野において優れており、研究・技術能力、研修事業における講師としての能力、また他の技術者等に技術移転を図る能力等において、自立発展可能な水準にある。また、すでに述べたように、多くのカウンターパートが、研修事業において講師を務めた経験を持ち、講師として高い能力を身につけている。さらに研修事業実施のノウハウもあり、研修事業を通じて、南方各省の技術者に普及・技術移転を図る能力は有している。ただし、湖北省全体の育種事業推進及び安徽省のマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業推進という観点から研究課題に取り組み、自主的に研究計画を組み立て、遂行する能力という点については、さらなる能力向上を図る必要がある。また、妥当性の項で述べたように、林木

育種事業をマクロな観点から組み立て、運営管理するためのノウハウを身につけた人材を育成することも必要である。

## 4-6 評価結果の結論

### 4-6-1 目標達成と自立発展性

すでに報告があったように、本プロジェクトは個々の活動が順調に進捗し、その結果として6つのアウトプットも達成の見込みであり、当初決定したプロジェクト目標は終了時までに達成する見込みである。これは、これまで本プロジェクトに関わってきた長期・短期専門家をはじめとする日本側関係者、及び、日本側からできる限りの技術や知識を吸収しようとする熱心なカウンターパートをはじめとする中国側双方の努力の賜物である。

ただし、プロジェクト終了後、中国側が独自に活動を継続、発展させていくためには未だ不安材料が残っている。残念ながら、本プロジェクトの活動期間中に、プロジェクト終了後、すなわち JICA からの支援がなくなった後の実施体制について、十分な検討やその準備が行われているようには見受けられなかった。そのため、プロジェクト終了までに実施すべきこととして、(3)湖北省林木育種事業計画の実施体制の確立、(4)プロジェクト終了後の南方各省を対象とした研修事業の実施体制の確立、(5)日中協力林木育種科学技術センターの将来計画の決定、を提言した。

中国側はこれらの提言を真摯に受け止め、「自分達の事業」として今後も活動を継続、発展させていきたいものである。ちなみに、前フェーズ時や中間評価時点の状況を知る方の意見によれば、中国側が独自で事業を行おうとする意識は以前に比べてかなり高くなっているとのことである。

### 4-6-2 プロジェクト終了後の支援

プロジェクトは予定どおり終了し、中国側が独自に活動を継続させていく事を前提とするが、中国側がひとり立ちするためには、現時点で日本側の支援の継続が必要な部分が考えられる。①湖北省林木育種事業計画の実施、②安徽省のマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業の2分野に限って、協力の延長が必要な旨の提言を行った。この延長期間の2年間は中国側が真に独自の力で事業を継続、発展させるための最後の支援期間であり、現プロジェクトの活動をそのまま引き継ぐものではない。特に、延長の対象となる2分野以外の活動は中国側の責任で実施する事になる。また、対象の2分野についても延長期間終了後は中国側が実施することになるので、日本人専門家は、中国側が独自に事業を行う過程で必要な部分のみを支援するという姿勢が重要である。

なお、延長期間中の日本からの投入は、予算状況も見ながら、今後プロジェクトを通して中国側と JICA とで調整する事になる。ただし、合同評価報告書の提言の該当部分に「(延長期間中の) JICA からの投入は該当する分野の現在の投入量を超えないものとする。」と記されており、決して多額にはならないはずである。

### 4-6-3 PDM 及び PO を用いたプロジェクトマネジメントの徹底

合同評価報告書に教訓として記されているとおり、JICA に PDM が導入されて 10 年以上経過

しているにも拘わらず、終了時評価時点で PDM や PO、及び実際の活動内容を相互に検討してみると、矛盾点や疑問に思われる点が見られた。これは JICA 側の問題として、JICA 内部でプロジェクトマネジメントの方法を徹底させると同時に、PDM や PO の運用方法について、専門家やカウンターパート等の関係者に適切な指導を行うべきである。

## 第5章 提言及び教訓

### 5-1 提言

#### 5-1-1 本プロジェクトの残りの期間に実施すべきこと

##### (1) 残された課題（活動）の完成

現時点で達成されていない以下の活動について、プロジェクト終了時まで完了すること。

- 活動 1-1 湖北省林木育種計画の成案の作成
- 活動 1-3 循環選抜育種をすすめるための効率的な交配計画の作成
- 活動 1-5 精英樹の材質等の調査結果のデータベース化
- 活動 1-5 ファコップを用いたヤング率測定に関するマニュアルの作成
- 活動 2-1 ポプラの簡易交配技術についてのマニュアルの作成
- 活動 3-1 トチュウの特性表の作成
- 活動 5-1 コウヨウザン、バビショウの育苗標準の作成

##### (2) 技術移転の総まとめ

プロジェクト終了までに本プロジェクトで開発された技術、手法等を体系立てて整理する。また、プロジェクト終了後、中国側カウンターパートが主体的に林木育種事業・研究を継続、発展させていくことができるように、日本人専門家は残された期間中に今後の活動で必要となる技術、手法等をできる限りカウンターパートに移転しておくこと。

##### (3) 湖北省林木育種事業計画の実施体制の確立

プロジェクト終了後の2007年1月より開始される同計画について、中国側が独自で実施していくために、湖北省林業局は、林木育種センターをはじめ、各育種区における実施組織を確定し、活動のための2007年度予算を確保すること。

##### (4) プロジェクト終了後の南方各省を対象とした研修事業の実施体制の確立

プロジェクト終了後も南方各省を対象とした研修事業を継続して実施していくために、国家林業局は湖北省林木育種センターを研修拠点と位置付け、2007年度以降の研修計画を策定したうえで、必要な予算の確保を行うこと。

##### (5) 日中協力林木育種科学技術センターの将来計画の決定

本プロジェクト実施のために編成された同センター、湖北省林木育種センター、安徽省マツノザイセンチュウ抵抗性育種センターのプロジェクト終了後について、本プロジェクトの成果を持続・発展させるとの観点から、湖北省及び安徽省は、これらセンターの組織や活動をプロジェクト終了後にどのような組織体制で継続すべきか決定すること。

##### (6) 本プロジェクトの上位目標の改訂とスーパーゴールの設定

上位目標：「湖北省、安徽省で組織的・計画的な林木育種事業が実施され、中国南方の複数の省において林木育種事業計画の策定に取り組んでいる。」

スーパーゴール：「中国南方各省において林木育種事業計画が策定され、事業が推進されている。」  
(なお、上位目標とスーパーゴールの設定については、合同調整委員会において承認された。)

## 5-1-2 本プロジェクト終了後に実施すべきこと

### (1) 技術開発活動の継続

林木育種は継続性の要求される事業であり、これまでプロジェクトで収集・保存された各種の育種素材、研究材料を用いた技術開発活動は今後も引き続き継続していくこと。

### (2) 湖北省林木育種事業計画の確実な実施

2007年1月より林木育種事業計画に基づいた活動を確実に実施すること。

### (3) 安徽省におけるマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業の展開

安徽省においても、マツノザイセンチュウ抵抗性育種事業計画などを策定し、本プロジェクトで選定された候補木を用いて育種事業を展開していくこと。また、バビショウのマツノザイセンチュウ抵抗性候補木のクローン検定前の配布には十分に留意すること。本プロジェクトによって選定された「抵抗性候補木」は一定の抵抗性を持っているが遺伝的な抵抗性はクローン検定後に明らかにできる。クローン検定を省略し、候補木をそのまま造林に使用し、仮にザイセンチュウに罹病した場合、センター並びに育種事業の信頼性の低下を招くことが危惧される。

### (4) 南方各省での林木育種事業の展開

国家林業局は、中国における林業の発展のため、今後も、さらに、南方各省やその他の地域に対する林木育種事業の推進を制度、組織、財政、技術の面で支援すること。そのための具体的な計画およびモニタリングメカニズムの構築と継続的な実施が望まれる。特にプロジェクト終了後も南方各省を対象とした研修事業を継続して実施していくこと。

### (5) 育種事業推進のための組織体制の整備

5-1-1(5)において決定されたプロジェクト終了後の組織体制を確立すること。

### (6) プロジェクト終了後の支援

本プロジェクトは予定通り2006年10月17日をもって終了する。ただし、プロジェクトの成果をさらに発展させるためには、中国側が自主的、自立的に活動を継続させていくことを前提に、以下の2分野についてのみ、引き続き2008年10月17日までの2年間JICAが中国側への支援を継続することを提言する。ただし、JICAからの投入は該当する分野の現在の投入量を超えないものとする。

- 1) これまでの個別の研究課題に対する取り組みと異なり、計画的な事業の推進が必要となる湖北省林木育種事業計画の実施及び関連の人材育成。
- 2) 技術開発活動が半ばであり、今後も抵抗性苗木の開発に至る研究が必要となる安徽省におけるマツノザイセンチュウ抵抗性育種事業。

## 5-2 教訓（当該プロジェクトから導き出された他の類似プロジェクトの発掘・形成、実施、運営管理に参考となる事柄）

PDM及びPOを用いたプロジェクトマネジメントを徹底することが重要であることが再確認された。活動として計画していたことであっても実際には実施されていないケースがあり、計画を変更したのか否か、また変更理由の不明なケースもあった。また、PDMに記載されている指標やPOの表現で明らかに不適切であるものが含まれているにもかかわらず、修正・変更手続きが取られていないケースもあった。JICAは、日本人専門家及びカウンターパート機関等に対し、PDMやPOの的確な運用方法について指導すべきである。