

3 合同評価報告書

中国湖北省林木育種計画に係る 日本の技術協力に関する日本側終了時評価調査団と 中華人民共和国政府関係当局との協議議事録

国際協力事業団が組織し、渡邊 悟林野庁林木育種センター九州育種場長を団長とする終了時評価調査団（以下「調査団」という）は、中国湖北省林木育種計画（以下「プロジェクト」という）の実施状況を評価することを目的として中華人民共和国を訪問した。

日本側終了時評価調査団と石山湖北省林業局副局長を団長とする中華人民共和国側終了時評価調査団は、共同してプロジェクト実施状況の評価を行い、2000年7月25日に武漢市において合同評価会議を実施した。

合同評価会議の結果、日中双方は、以下に添付した評価報告書に記載した評価結果について合意した。

評価報告書は、等しく正文である日本語、中国語による各2通を作成した。

北京市 2000年7月28日

S. Watanabe

渡邊 悟
日本国国際協力事業団
中国湖北省林木育種計画
終了時調査団団長

金普春

金 普春
中華人民共和国
国家林業局国際合作司
副司長

中国湖北省林木育種計画に関する合同終了時評価報告書

1 緒言

プロジェクトは、日中双方が1995年10月31日に署名した討議議事録（以下「R/D」という。）に基づき実施されてきたが、1998年7月15日に署名した中間評価により日中双方の合意の下、プロジェクト目標及び上位目標を具体化した。この結果、プロジェクト目標は「湖北省林木育種センターで、主要造林樹種の遺伝的改良（育種）が進められるとともに、将来の継続的な育種に利用可能な遺伝資源を保存する技術基盤が整う。」、また、上位目標は「湖北省林木育種センターで開発された技術により遺伝的に改良された優良品種の種苗が大量に生産され、造林に用いられる。また、中国南方各省への林木育種技術の普及が開始され、遺伝資源の保存が進む。」とされ、その後はこれらに基づいて実施されてきた。

上記目標を達成するため、次の内容について協力活動を展開した。

- (1) 精英樹の選抜、交配、検定技術の開発
- (2) 無性繁殖技術の開発
- (3) 採種園、採穂園の造成、管理技術の確立
- (4) 遺伝資源の収集、保存、評価技術の開発

2 合同評価会構成

2-1 日本側評価団員

- (1) 渡邊 悟（総括）
林木育種センター 九州育種場長
- (2) 片寄 麟（育種技術）
林木育種センター 関西育種場 育種課長
- (3) 星 比呂志（遺伝資源）
林木育種センター 北海道育種場 育種研究室長
- (4) 堀 仁志（計画評価）
国際協力事業団 森林・自然環境協力部 森林環境協力課
- (5) 渡辺 亜矢子（評価分析）
株式会社地域計画連合 副主任研究員
- (6) 宮川 美代子（通訳）
財団法人日本国際協力センター

2-2 中国側評価団員

- (1) 石 山 (団長)
湖北省林業局 副局長
- (2) 周 建銘 (プロジェクト効果)
国家林業局国家林場と種苗工作総ステーション 総ステーション長
- (3) 沈 熙環 (育種技術)
北京林業大学 教授
- (4) 石 鵬舉 (プロジェクト運営)
湖北省林業科学院 副院長
- (5) 廖 顕春 (遺伝資源)
華中農業大学 副教授

3 調査団の目的

- (1) プロジェクトの開始より、2001年1月14日のプロジェクト協力終了までの実績 (予定を含む) を総括的に評価すること。
- (2) 協力期間終了後のとるべき対応策について協議し、その結果を両国政府関係機関に報告・提言すること。

4 評価対象

4-1 計画達成度の把握

- (1) 投入実績
 - 1) 日本政府による投入
 - a) 専門家派遣
 - b) 機材供与
 - c) 日本への研修員受入
 - d) ローカルコスト等の負担
 - 2) 中国政府による投入
 - a) 土地・施設・設備等の提供
 - b) カウンターパート等の人員配置
 - c) 予算割当て
- (2) 活動実績状況
- (3) 成果達成状況
- (4) プロジェクト目標の達成状況
上記(1)～(3)までの情報をあわせ、プロジェクトの活動計画と照合し、プロジェクトの計画達成度もしくは、その達成の見込みを把握する。

S. W.

91

4-2 評価5項目

(1) 目標達成度

成果によってプロジェクト目標がどの程度達成されたか、もしくはどの程度達成される見込みかを判断する。

(2) 効果

プロジェクトが実施されたことにより生じる直接的、間接的な正負の効果を検討する。

(3) 実施の効率性

投入が成果にどのようにどれだけ転換されたかを判断する。手段、方法、時期、費用の適切度を検討する。

(4) 計画の妥当性

成果、プロジェクト目標、上位目標が評価時においても目標として意味があるかを検討する。

(5) 自立発展性の見通し

日本側援助が終了した後も、プロジェクト実施による便益が持続されるかどうかをプロジェクトの自立度を中心に検討する。

5 評価結果

5-1 計画達成度の把握

(1) 投入実績

1) 日本政府による投入

a) 専門家派遣

チームリーダー、業務調整、選抜・検定、採種（穂）園造成管理の4分野において長期専門家が8名、短期専門家については延べ30名（各2ヶ月程度）が派遣された。各分野でのカウンターパートへの技術移転は概ね計画通りに進んでおり、計画期間中に終了見込みである。日本側の人員投入は適切であり、プロジェクトの成果を挙げるのに有効であった。

b) 機材供与

機材供与に対しては、14,317,740 人民元（以下、「元」という。）に上る機材を供与した。プロジェクト初期には調達に多少の遅れが見られたが、機材は概ね適時・適切に設置され、十分に活用されている。

c) 日本への研修員受入

日本へは延べ15名の研修員をそれぞれ3ヶ月程度ずつ受け入れ、技術移転のための研修を行った。受け入れは効率よく、良いタイミングで実施された。

S. W.

帰国した研修員は、1名を除き全員がセンター、または湖北省林業局に継続的に勤務しており、カウンターパートの技術レベルの向上に貢献している。

d) ローカルコスト等の負担

日本人専門家の活動経費としての一般現地業務費(1,640,954元)のほか、プロジェクト基盤整備費(1,617,000元)、造林プロジェクト推進対策費(1,270,449元)等を投入し、施設の整備、試験地の造成等を行った。このことは、プロジェクト業務の遂行に貢献した。

2) 中国政府による投入

a) 土地・施設・設備等の提供

中国側は、プロジェクトの活動に必要な実験棟(事務室、実験室、暗室、木工室等を含む)、苗畑、試験林場等の土地をプロジェクトに提供した。建物は、実験棟を新たに設置したものであり、施設・設備は研究・業務に必要なレベルに合わせて整備された。プロジェクトに対する貢献は大きい。

b) カウンターパート等の人員配置

中国側は、カウンターパート18名を配置した。カウンターパートの多くは若く研究経験は多くないが、資質、熱意はともに十分であった。また、プロジェクト実施前に中国側独自で行ったカウンターパート日本語教育は、プロジェクトのスムーズな遂行に大いに貢献した。

c) 予算割当て

中国側は、人件費及び事業費として1999年度末までに11,742,000元を投入しており、その対応に努力が払われている。

(2) 活動実績状況

1) 林木育種技術の開発と移転

a) 精英樹の選抜・交配・検定技術の開発

a-1) 育種素材の収集・選抜

林業の高生産性に結びつく精英樹等育種素材の選抜・増殖・保存の技術開発が行われ、これらの技術をもとに、選抜・ツギ木によるクローン増殖・保存園の造成が行われた。量的形質に優れた優良形質木(精英樹)は、コウヨウザン及びパビショウである。また、DNA解析によるコウヨウザンの個体識別も行われ、分類・同定技術の移転がなされ、同様に、中国ポプラの品種識別にも取り組まれた。

S. W.

a-2) 精英樹等の検定評価

対象樹種を主体に、各種データのファイル化が行われ、データを解析する統計手法の確立がなされ、第2世代精英樹の選抜手法、遺伝母数の推定が試みられた。

これらの樹種については、検定林の成育調査により遺伝母数の試算、遺伝獲得量の推定がなされている。また、これらのデータをもとに育種データベースの構築に必要な入力マニュアルが作成され、構築の作業が行われている。精英樹の特性表については、モデル的な特性表が作成された。なお、現在、データの収集分析、入力される特性項目の検討、地理的な環境因子の収集等が行われている。

a-3) 新品種の創出技術の開発

対象樹種を主体に交配に必要な開発試験が行われ、現在までに数回人工交配が実施された。ポプラについてはより効率的な切枝交配の技術開発が行われた。

主要樹種については、精英樹間の交配が行われ、交配においては一般及び特定組み合わせ能力が求められており、次世代化を考慮した交配も進められた。また、交配種子・苗木を用いた諸特性の調査も行っており、モデル検定林が造成された。これらの交配家系判別のためのDNA分析等については供試材料が収集段階であるが、中国ポプラの品種識別が実施されている。

a-4) 検定手法の開発

対象樹種を主体に、小泉・上田式立木曲げ試験法による木材強度の測定、容積密度、繊維長等の材質検定が行われた。材質育種に関する技術移転が行われ、クローン間の差異も確認された。

病虫害の特性調査では、ポプラ交配種の植栽試験地でカミキリムシの被害実態調査が行われた。また、この種の被害抵抗性、成長、材質形質に関する交雑育種の実施の要望が中国側から出され、人工交配手法について取り組まれた。

b) 無性繁殖技術の開発

b-1) 組織培養技術等無性繁殖技術の開発

対象樹種の組織培養技術については、培養材料から継代培養、胚培養、発根・順化処理等培養に必要な技術の移転が行われた。また、植物体からのカルス誘導、プロトプラストの単離等についても実施された。

c) 採種園、採穂園の造成、管理技術の確立

対象樹種の採種園については、断幹高別の樹型誘導試験区が設定され、種子生産性等の検討が行われている。着花促進技術は、バビショウ、コウヨウザンの薬剤処理及びカラマツの環状剥皮処理技術の移転を行った。また、採穂台木の仕立方についても、中国での圧条法と日本の低台仕立方との比較試験を行い、萌芽発生状況、発根性等の調査を行った。

d) 遺伝資源の収集、保存、評価技術の開発

湖北省における林木遺伝資源に関する事業戦略が作成され、これらをもとに事業が実行された。バビショウについては、現地保存計画が作成され、モデル現地保存林が設定された。日本カラマツ、ポプラ類、トチュウについて収集がおこなわれ、遺伝資源保存林、産地試験林及び集植林が造成された。遺伝変異の評価に関わる実験手法・解析手法が技術移転され、湖北省のバビショウについて地理的変異と集団内変異の特性が明らかにされた。これらの成果はその都度ファイル化、データベース化された。

2) 必要な機材や試験林・苗畑などの確認、調達・設置、運用・保守管理

実験棟及び木工室（暗室）の設置、苗畑整備、試験地設定等は順調に進んでいる。電気、水の供給能力についても対策が講じられ、大きな問題とはなっていない。

組織培養室（順化室を含む）、DNA 分析室、アイソザイム実験室、材質育種実験室及び2つの共同実験室も整備され、十分に稼働している。各種機材の配置も適切に行われ、効率的な活用ができています。消耗品等の搬入もスムーズであり、適切なメンテナンスが行われている。また、ユーティリティー関連の施設も整備された。造林プロジェクト推進対策費による各種試験地の造成も行われた。

3) 技術開発成果の発表、共同研究、プロジェクトの広報

研究開発成果の発表としては、各種学術誌等を通じて行われている（16編）ほか、1998年、1999年には成果発表会を開催し、カウンターパートが日本語・中国語の二ヶ国語を用いて成果を発表した。また、南京林業大学との共同研究、北京林業大学、日本林学会、中国林学会等との交流会等において報告・講演を行った。プロジェクトの広報としては、ビデオ資料及びパンフレットが作成されたほか、実験棟に展示室が整備された。

このほか、1999年11月には林木育種に関するセミナーを開催し、他省からも多くの参加者を得た。この際には参加者との活発な議論が行われ、他省からも高い評価を得た。

4) プロジェクト全体の運営管理とモニタリング評価の実施

S. W.

合同調整委員会（年 1 回）、モニタリング委員会（半年に 1 回）のほか、全体会議（月 1 回）、プロジェクト運営会議（月 2 回）、カウンターパート会議（週 1 回）、専門家会議（週 1 回）等が実施されている。

（3）成果達成状況

プロジェクトの活動全般を通じて、日本人専門家は精力的に活動し、カウンターパートへの技術移転は順調に行われた。カウンターパートは技術の習得に努力をし、高い日本語能力を有したことから、育種の基礎知識と一部の高度な育種技術を効率的に獲得した。これらのことから、プロジェクトの人材育成面で大きな成果をあげたと評価できる。

1) 実施課題に沿った林木育種技術の開発と移転

a) 精英樹の選抜・交配・検定技術の開発

a-1) 育種素材の収集・選抜

精英樹の収集・選抜については、DNA による個体識別・選抜・ツギ木等による増殖等の手法が移転された。また、将来の種苗生産のモデル基地としての基盤は整備されている。しかし、湖北省全体の造林計画面積をまかなうには精英樹本数が十分でなく、今後追加選抜等を実施することが望ましい。

a-2) 精英樹等の検定評価

対象樹種に関する既存の調査データ、育種素材の調査データ等が精力的にファイル化され、統計的手法が確立された。台帳 7 種、野帳 4 種、データ数 61 万点からなるデータベースが構築され、遺伝母数の推定、コウヨウザンの 2 代精英樹選抜等に利用された。特性表の作成は、年度を繰り上げてモデル的に作成された。この分野の技術移転はほぼ計画どおり進んでいると評価できる。

a-3) 新品種の創出技術の開発

人工交配技術は、パピショウ及びコウヨウザンでほぼ確立し、ポプラでは切枝交配技術が移転された。精英樹による交配は、3 年間実施され得られた交配苗を用いて苗木段階の特性調査、また組み合わせ能力の検定も実施された。次世代化を考慮した交配にも着手し、将来の育種に必要な交配技術は移転されている。

a-4) 検定手法の開発

木材強度等材質については、小泉・上田式立木曲げ試験法による木材強度の測定（ヤング率）、容積密度、繊維長等の測定方法の技術が移転された。クローン間の差異についても確認されている。これらの測定手法の移転は終了しているが、

樹種別の材質目標について検討する余地がある。

ポプラの病虫害については、カミキリムシの被害実態を明らかにし、被害回避方法として交配種の利用を図る等今後の成果が期待される。

b) 無性繁殖技術の開発

同技術の移転状況については、一部の樹種でプロトプラストの単離技術が移転され、一連の培養技術はほぼ移転されたと判断される。しかし、順化後の培養苗の確保が必要であるほか、将来の利用を考慮した培養法も検討が必要である。

c) 採種園、採穂園の造成、管理技術の確立

採種園、採穂園での断幹処理による樹型誘導技術、着花促進技術、採穂台木の仕立方等の種苗生産に必要な技術は移転されている。種苗生産基盤となる苗畑、採種園・採穂園等については、土壌管理、肥培管理を含めた施業マニュアル等を作成中であり、これらの一連の管理技術の定着が望まれる。

d) 遺伝資源の収集、保存、評価技術の開発

遺伝資源の収集、保存、評価に際しては、その戦略を明確にし計画的に事業を実行することが必要不可欠であるが、プロジェクトにおいては事業開始にあたり戦略が十分に検討され、計画的な実行がなされた。評価技術については、適切な技術移転がなされ、この成果にもとづきモデル現地保存林が造成される等、順調に実施された。データベースの整備等データ管理技術についても技術移転が順調におこなわれた。今後のさらなるデータベースの整備及び活用が期待される。

2) 育種素材として利用可能な状態での遺伝資源の収集・保存

プロジェクトにおけるPDMの成果の指標は、1) 人工交配苗や組織培養苗等が育成される、2) クローン集植所、モデル採種林、試験林、保存林等が造成、設定される、となっている。

1) については、バビショウ、コウヨウザンにおいて人工交配が実施され多数の育種事業用苗木が育成された。また、コウヨウザン等で技術移転した組織培養技術を用いた苗木の養成は、試験管苗から苗畑苗までが可能となった。これらのことから、技術移転が順調に実施されたと評価できる。なお、トチュウとバビショウについては、組織培養を用いた苗畑苗の養成には至らなかったが、並行して開発を行ったツギ木増殖技術を活用することにより当面の利用分には支障はないと思われる。

2) については1) で育成された苗木を用いてコウヨウザンについてモデル検定林が設定された。また、カラマツ、ポプラで産地試験林、カラマツで遺伝資源保存林、バビショウでモデル実生採種園が造成された。これらにより成長、適応性等各

種特性の科学的調査が行えるようになり、技術移転が順調に実施されたと評価できる。

3) 必要な施設と機材の獲得・活用

機材については、実施課題との適合性を十分に考慮して導入されており、育種技術の開発、遺伝資源の収集・保存ともに成果を達成するのに必要な研究環境が整備されたと判断できる。また、実験棟建物の建設や苗畑、試験林等の土地については、中国側の努力により適切なタイミングで提供されたことから、研究活動のスムーズな進捗を促進した。カウンターパートの多くは、関連機材を独力で操作できる知識と技術を習得できたと考えており、機材は適切に活用されたと評価できる。

管理については、各機材につき個別の管理者が決められており、それを総括する専任の管理者も配置されている。カウンターパートの機材管理意識については、プロジェクトの活動を通じて向上してきており、今後一層の向上が望まれる。また、実験室、苗畑、温室等施設の管理についてもプロジェクトを通じてノウハウが移転された。

(4) プロジェクト目標の達成状況

「湖北省林木育種センターで、主要造林樹種の遺伝的改良（育種）が進められるとともに、将来の継続的な育種に利用可能な遺伝資源を保存する技術基盤が整う。」というプロジェクト目標に対し、長・短期専門家による技術指導や機材・設備の獲得・管理、また、論文や講演等による研修成果の発表を通じて、対象 5 樹種（パビショウ、コウヨウザン、ポプラ等）について育種関連技術のカウンターパートへの移転、遺伝資源の収集・保存及びセンターの施設・機材の整備を実施してきた。

プロジェクトの活動や全体的な管理運営については、各種委員会・会議において定期的にモニタリングがなされてきており概ね計画どおりに実施された結果、プロジェクト目標の達成に大きく寄与した。活動については、データの収集等一部課題が残ってはいるものの、プロジェクト期間中には概ね達成される見通しである。プロジェクト目標の指標として設定されている「遺伝的改良の実現」と「遺伝資源の体系的な収集・保存」についても、対象樹種について遺伝的改良、遺伝資源保存計画の作成に見通しが立ち、技術マニュアル・データベースの整備がなされた。

したがって、プロジェクト目標を達成し上位目標である種苗の大量生産と南方各省への技術普及を促進するため、継続して研究開発を行っていくことが重要である。

5-2 評価5項目による評価結果

(1) 目標達成度

活動は計画通りに実施されており、プロジェクト終了時にはプロジェクト目標は

達成される見込みである。

プロジェクトの実施を通じて、センターは遺伝的改良及び育種素材、遺伝資源の収集・保存の両分野において着実に技術を向上しており、優秀な技術者を育成している。これら技術者の定着率は高く、今後も継続して勤務する意向を強く持っている。また、遺伝資源の体系的な収集・保存については、対象樹種について遺伝的改良、遺伝資源保存計画の作成に見通しが立ち、技術マニュアル・データベースが整備された。このことから、人的・技術的側面においてセンター技術基盤は概ね整備されたと判断できる。ただし、プロジェクトの達成に必要なデータ入手の困難さ等から収集したデータを活用した技術移転に遅れが出ている。

また、センター運営管理の面においても技術移転が行われた。プロジェクトの研究業務に専念できるよう、プロジェクトの要請に応じて中国側は速やかに事務職員を配置した。業務と研究課題の分担、実験室や温室、苗畑等の施設管理や勤務時間等を通じてセンター運営のノウハウが移転された。センター運営管理の側面においても技術基盤は概ね整ったと評価される。今後は、育種の計画・企画や台帳類の管理等育種事業の支持部門の組織強化が望まれる。

プロジェクト実施のハード的側面としては、中国側の協力により実験棟や苗畑、試験林等の建物や土地が速やかに提供され、必要な施設の整備を促進した。また、機材については適切なレベルに整備されており、研究開発機関としての環境も良好である。今後の継続的活動によりさらに技術レベルを向上し、自立的に発展していく可能性が高いと思われる。

(2) 効果

中国における JICA 援助による唯一の林木育種プロジェクトが実施されたことにより林木育種の考え方が広く認識され、その重要性に対する意識が向上した。このことは、湖北省の種子管理に係る条例・規準、また林木優良品種審査委員会等の制度整備を促進した。

また、プロジェクトは国内の他の研究機関等における林木育種研究を促進した。北京林業大学では、プロジェクト活動の影響を受けて森林生態遺伝学を新たな研究課題として検討し始めた。南京林業大学では、交配育種を新たな研究として再開したほか、導入ポプラの遺伝資源保存園の造成及び中国郷土のポプラ遺伝資源の収集保存を提唱し始めた。

センターの施設・機材は、林業科学研究所職員等センター外の関係機関・者への技術移転の際にも活用され、技術の普及に貢献した。また、プロジェクトの業務以外にも花卉類栽培等にも活用された。

これらのプロジェクト活動への取り組みを通じて、カウンターパート、専門家間のみならず、省内外の他機関との間にも良好な信頼関係が生まれた。

S. W.

2

このように、プロジェクトを通じてセンター活動が中国社会に及ぼした正の影響は大きく、評価できる。

(3) 実施の効率性

1) 投入のタイミングの妥当性

概ね妥当な投入が、日中双方からなされたと評価できる。

専門家については、適切なタイミングで計画どおりの人数が派遣された。資質面でも十分であり、カウンターパートの評価も高かった。機材については、プロジェクト初期に若干調達遅れが見られたが、業務に大きな支障を及ぼすことはなかった。研修員の受入については、適切な時期に実施された。

中国側の投入では、カウンターパートはプロジェクトの進行に伴って暫増した。ローカルコスト支出については、当初困難があり苗畑、試験林等の施設整備は日本側資金の投入を必要とした。しかし、その後は予算増額に努力が払われた。

2) 投入と成果の関係

各種投入は概ね適切であり、成果を挙げるのに貢献した。

専門家の派遣については、能力や業務に対する姿勢は適切であり、カウンターパートから高い評価を得、良好な関係を築くことができた。このことは、技術移転をスムーズに進める上で効果的であった。また、カウンターパートは若いにもかかわらず予備知識、資質、熱意において優れた者が十分な人数配置され、また離職率も大変低いことから、技術移転において十分な成果を挙げる事ができた。

機材供与については、当初調達に若干の遅れが見られたが、業務に大きな支障を及ぼすことはなかった。保守管理状況にも大きな問題は見られない。全般によく活用されており、今後利用予定のものも含めて概ね適切であると判断できる。

研修員の受け入れについては、帰国後の定着率は高く、各専門技術を十分に獲得しており、プロジェクト業務及びセンター内外における技術の普及に貢献していると評価できる。なお、研修が概ね適切に行われたのは、研究内容を一層充実させるために、専門家と日本側受け入れ機関との間で研修計画についてより綿密な打ち合わせを行ったためである。

ローカルコストについては、中国側が建物の建設や土地の取得及びその他の施設、必要な予算等を負担しており、プロジェクト活動の遂行に貢献している。

3) 他の協力形態とのリンク

他に関連するプロジェクトはなかった。

4) 外部条件等

他の育種研究教育機関との協力関係については、南京林業大学から多くのポプラの材料及び情報の提供がありセンターの活動に大いに役立ち、また、センターの活動が同大学における研究にも貢献する等、活発な研究交流が行われた。その他の研究教育機関との交流もさかんであり、協力関係は良好であると評価できる。

(4) 計画の妥当性

中国では、1998年に森林法が改正され、優良な種苗の重要性が打ち出されている。99年1月に「全国生態環境建設計画」が国務院により承認され、長期にわたる環境保全の方向性が示された。事業レベルでは70年代後半以降「十大林業生態工事」、「天然林保護国家プロジェクト」等が精力的に実施されてきているほか、99年には「西部大開発」の方針が決定され、その中で緊急課題の一つとして大規模な造林が位置付けられている。

一方、造林に必要な種苗については全体的に不足気味であり、造林事業に大きな影響を与えている。国家造林計画に基づいて全国的に林木の優良品種の育成と増殖事業が実施されているが、種子源の不足と育種事業の遅れにより優良種苗の確保は困難であり、林木育種の重要性は極めて高い。こうした状況の下、中国において遺伝資源の保全を図りつつ体系的・継続的に育種を推進するモデルを示すことの意味は大きく、その成果は南方各省や北部の一部にまで影響を与えている。プロジェクトは湖北省林木育種センターを拠点に、具体的な育種活動を通してその技術的な基礎を築くことを目的としており、中国全土における造林事業の重要性と質の高い種苗の必要性の高さからみて、この上位目標の設定は極めて妥当なものである。

上位目標が達成されるためには、遺伝的改良（育種）の技術開発が進むとともに遺伝資源の保存が必要不可欠である。センターの活動は、こうした主要項目をプロジェクト目標として設定しており、南方各省への技術普及の中心としての位置付け、また主要樹種における技術開発から他樹種への応用も長期的視野に入れた活動から判断すると、プロジェクト目標は妥当なものと評価される。

センターの活動が今後も継続されることにより遺伝的改良の技術開発がさらに進み、指導的な役割を果たせる人材が育成されること、さらに開発された技術が広く南方各省の林木育種事業に普及・適用され、育種苗が造林に用いられることが必要である。

(5) 自立発展性の見通し

1) 制度的側面

中国側はプロジェクトの重要性を認識し、センターを独立した林木育種の研究機関として位置付け活動を実施してきた。プロジェクト終了後も引き続き湖北省林木育種センターに対して指導を行い、その成果を維持・発展させることを強く希望し

S. W.

6

ている。今後、林木育種技術を維持・発展・普及していくためには、育種事業の実施基準等法規整備等が必要である。

林木育種を実施する体制としては、センターにおける計画・企画部門の組織をさらに強化する必要がある。高等教育を受けた人材及び豊かな研究経験をもつ研究管理者等人材の確保と育成のための制度整備が必要である。これらの基盤があれば確実な自立発展の見通しが立つと思われる。

2) 財政的側面

林木育種分野におけるプロジェクトの成果から収入を得るまでには、今後多くの年月を要すると考えられる。現在、ポプラの実用種苗の生産による収入が期待される段階にきているが、センター事業を支えるに足る規模にはなり得ないことから、プロジェクトが中国の林木育種分野に及ぼす正の影響の重要性を考慮して、今後の財政面における継続的な支援が必要である。

3) 技術的側面

林木育種の基礎的な技術移転は概ね順調に進んでいるため、今後経験を積むことにより独力で研究活動を継続できる段階に達すると期待できる。しかし、指導的な立場で林木育種研究を進められるようになるには、プロジェクト終了後も継続的に経験を積み重ねる必要がある。技術移転を受けたカウンターパートがプロジェクト終了後も定着し、中国における林木育種技術の指導的役割を果たすことにより、将来的に中国の造林事業に貢献していくためには、湖北省林木育種センターで研究活動を発展的に継続できる条件を整えられるよう管理していくことが望まれる。今後は、追加選抜、採種圃の改善、検定林の造成等育種材料の改良と、これらの育種材料の次世代化が必要である。

また、データ解析の進捗を阻害した要因として交配材料の不足や検定林の不備が挙げられるほか、育苗技術の不足によっても一部研究成果が阻害されたことから、今後プロジェクトが一層効果をあげていくためには、こうした部分においても連動して日中双方の協力により改善していくことが望まれる。

6 結論及び提言

6-1 評価の総括

(1) 5年間の協力期間に達成されるべきプロジェクト目標は、プロジェクト終了時には達成される見込みである。

すなわち、湖北省林木育種センターにおいて、優良品種の育成技術の向上や遺伝資源の保存技術の開発が行われ、主要造林樹種の遺伝的改良が進められるとともに、

S. W.

将来の継続的な育種に利用可能な遺伝資源を保存する技術基盤が整備された。

- (2) 優良品種の育成技術は、育種技術の技術移転が行われ、カウンターパートは一連の基礎的な技術を修得している。今後さらに経験を積むことにより、センターが独力で研究開発活動を継続できる段階に達すると期待できる。

しかし、今後、改良された苗木による造林事業に貢献していくためには、育種材料の改良と、これら育種材料の次世代化が必要である。

- (3) 遺伝資源の保存技術については、育種に活用される状態での保存技術が順調に移転された。このことはセンターが基本的な遺伝資源保存戦略を策定し、それに沿った活動を行ったことが大きな要因といえる。

- (4) センターのカウンターパートに対する、遺伝的改良及び育種素材、遺伝資源の収集、保存の両分野における技術移転は着実に実施された。カウンターパートが国内の林学会誌はもとより、外部機関の機関誌等への論文発表を行う等、センターでの技術者育成において、非常に大きな成果を挙げている。

- (5) プロジェクト期間中、センターの独立した林木育種の研究機関への昇格、カウンターパートの増員等、組織の強化が図られている。

林木育種技術を今後も維持、発展、普及していくためには、センターの継続的な活動は不可欠であり、そのためには、継続的で十分な予算措置、センターの計画・企画部門の強化、適切な人材の確保等、より一層の組織強化が必要である。

- (6) 以上の成果が得られたのは、日中双方の投入の妥当性によるところもあるが、日本人専門家の精力的且つ献身的な技術指導、カウンターパートの日本語能力の高さ、中国側関係技術者の定着率の高さ、なにより日本人専門家とカウンターパート双方の研究活動に対する熱意に起因するところが大きい。

6-2 提言

上述したことから、プロジェクト目標はプロジェクト終了時には、目的が達成されると判断される。

しかし、中国における森林環境の保全、育成の重要性、緊急性については、近年さらに高まってきており、今後、現在のプロジェクト目標の達成を踏まえて更なる発展を図る必要があると判断されるため、以下の事項について提言する。

(1) 育種戦略の樹立

プロジェクトの成果により、育種種苗の開発技術に一定の見通しが立ったことから、今後は、行政・産業需要に対応したより実践的な育種を推進するため、湖北省における主要樹種の育種戦略を策定する必要がある。

(2) 育種研修と普及体制の整備

プロジェクトは、中国における育種事業のモデル的役割を果たすため、移転した林木育種技術の研修・普及体制の整備を図ることが望ましい。

(3) 事業実施体制と組織の強化

プロジェクトで開発した技術と育成した人材を効率的に活用するため、研究管理者の養成と個々の研究者のさらなる資質向上のための体制を強化する必要がある。

(4) 育種材料及び遺伝資源の多様化

多様な育種目標に対応するため、抵抗性等多種多様な形質を有する育種材料の収集保存と、より生産性の高い品種を育成するための育種材料の次世代化が望まれる。また、生物多様性保全のため、育種対象樹種の収集、保存をさらに進めることが望まれる。その際、増加する育種材料及び遺伝資源を適切に系統管理することが重要である。

(5) 育種技術の高度化

より生産性の高い品種を育成するため、循環選抜育種を推進する必要がある。このための先端技術等の開発が望まれる。また、効率的で長期保存が可能な遺伝資源保存技術の開発が望まれる。さらに、自然生態系の能力を活用した効率的・省力的な育種の推進のため、天然林等の遺伝的改良技術の推進が望まれる。これらにおいては、育種技術・育種理論と事業が遊離しないよう、育種の成果を産業に転換するメカニズムを構築する必要がある。

(6) 情報管理の推進

今後育種情報、遺伝資源情報の多様化は、育種事業の発展において大きな役割を果たすことが想定されるため、これらのデータベースの整備の推進と、ネットワーク化等による個人・機関での情報の共有化を推進することが望まれる。

(7) 予算の確保

センターにおいて、林木育種技術により収入を得て、財政的にも自立発展していくためには、未だ多くの年月を要する。今後中国の森林環境保全における育種技術の重要性からも、今後のセンターの運営に対して、継続的で十分な予算措置が必要である。

(8) 中国政府における対応

中国全森林に関して森林整備の目標が定められ、これに基づいた林木育種事業の基本計画（育種区、対象樹種ごとの育種戦略等）が作成される必要がある。

また、林木育種に関する事業、理論、研究、指導を統一的に行う全国的な国立機関の設立が望まれる。その際、専門的な計画立案及び企画調整が行われる部門を含む機関が設置されることが重要である。

さらに、国家的に推進されている造林事業において、改良された育種種苗を活用するためには、育種を事業的に進めていくことを念頭においた種子生産基盤の改善が急務である。

5. W.

5.