

パキスタン・イスラム共和国
植物遺伝資源保存研究所計画
アフターケア
運営指導（終了時評価）報告書

平成15年6月
(2003年)

国際協力事業団
農業開発協力部

目 次

目 次
序 文
地 図
写 真
略語一覧

評価調査結果要約表

| | |
|--------------------------------------|----|
| 第1章 終了時評価調査の概要 | 1 |
| 1 - 1 調査団派遣の経緯と目的 | 1 |
| 1 - 2 調査団の構成と調査期間 | 2 |
| 1 - 3 プロジェクト概要 | 2 |
| 第2章 終了時評価の方法 | 4 |
| 2 - 1 評価用PDM (PDM _E) の作成 | 4 |
| 2 - 2 評価方法 | 4 |
| 第3章 調査の要約 | 7 |
| 3 - 1 結 論 | 7 |
| 3 - 2 調査団所見 | 7 |
| 3 - 3 プロジェクトの現状及び課題別達成状況 | 8 |
| 第4章 評価結果 | 10 |
| 4 - 1 妥当性 | 10 |
| 4 - 2 有効性 | 10 |
| 4 - 3 効率性 | 12 |
| 4 - 4 インパクト | 13 |
| 4 - 5 自立発展性 | 13 |
| 4 - 6 阻害・貢献要因の総合的検証 | 14 |
| 第5章 提言及び教訓 | 16 |
| 5 - 1 提 言 | 16 |
| 5 - 2 教 訓 | 17 |

付属資料

| | |
|-----------------------------------|----|
| 1 . 調査日程 | 21 |
| 2 . 主要面談者 | 22 |
| 3 . ミニッツ (合同評価報告書を含む) | 24 |
| 4 . PDM _E (和文) | 68 |
| 5 . 評価グリッド | 69 |
| 6 . 遺伝資源保存研究と新品種育成の関係の概念図 | 80 |
| 7 . 関係者への質問及び回答集計結果 | 81 |
| 8 . PGRP関連予算の推移 | 84 |

序 文

国際協力事業団は、パキスタン・イスラム共和国政府の要請を受けて、平成5年から5年間、穀物・豆類を中心に作物遺伝資源の収集、評価、保存、記録及び配布等の研究活動を強化することを目的としたプロジェクト方式技術協力「パキスタン植物遺伝資源保存研究所計画」を実施しました。

その後、植物遺伝資源保存研究所における研究能力の向上がみられ、保存されている遺伝資源の育種利用が求められてきたため、パキスタン・イスラム共和国政府は我が国に、機材の修理/更新による研究環境の改善とジーンバンクの組織的な運営管理体制の整備を目標とした、同プロジェクトのアフターケア協力を要請し、平成13年8月6日から本件協力を開始しています。

今般はプロジェクト終了を2か月後に控え、協力期間中の活動実績などを総合的に評価するとともに、今後の対応策などを協議することを目的として、平成15年5月27日から6月5日まで、当事業団 農業開発協力部 畜産園芸課 課長代理 野口 京香を団長とする運営指導（終了時評価）調査団を現地に派遣し、パキスタン・イスラム共和国側評価チームと合同でプロジェクト活動の最終評価を行いました。

この結果、プロジェクトはおおむね順調に進捗し、プロジェクト終了までにプロジェクト目標をほぼ達成できる見込みであることが明らかになり、当初計画どおり、平成15年8月5日をもって終了することが妥当だと判断されました。

本報告書は、上記調査団によるパキスタン・イスラム共和国政府関係者との協議、及び調査・評価結果を取りまとめたものであり、本プロジェクト並びに関連する国際協力の推進に広く活用されることを願うものです。

ここに、本調査にご協力を頂いた内外の関係各位に対し、心から謝意を表します。

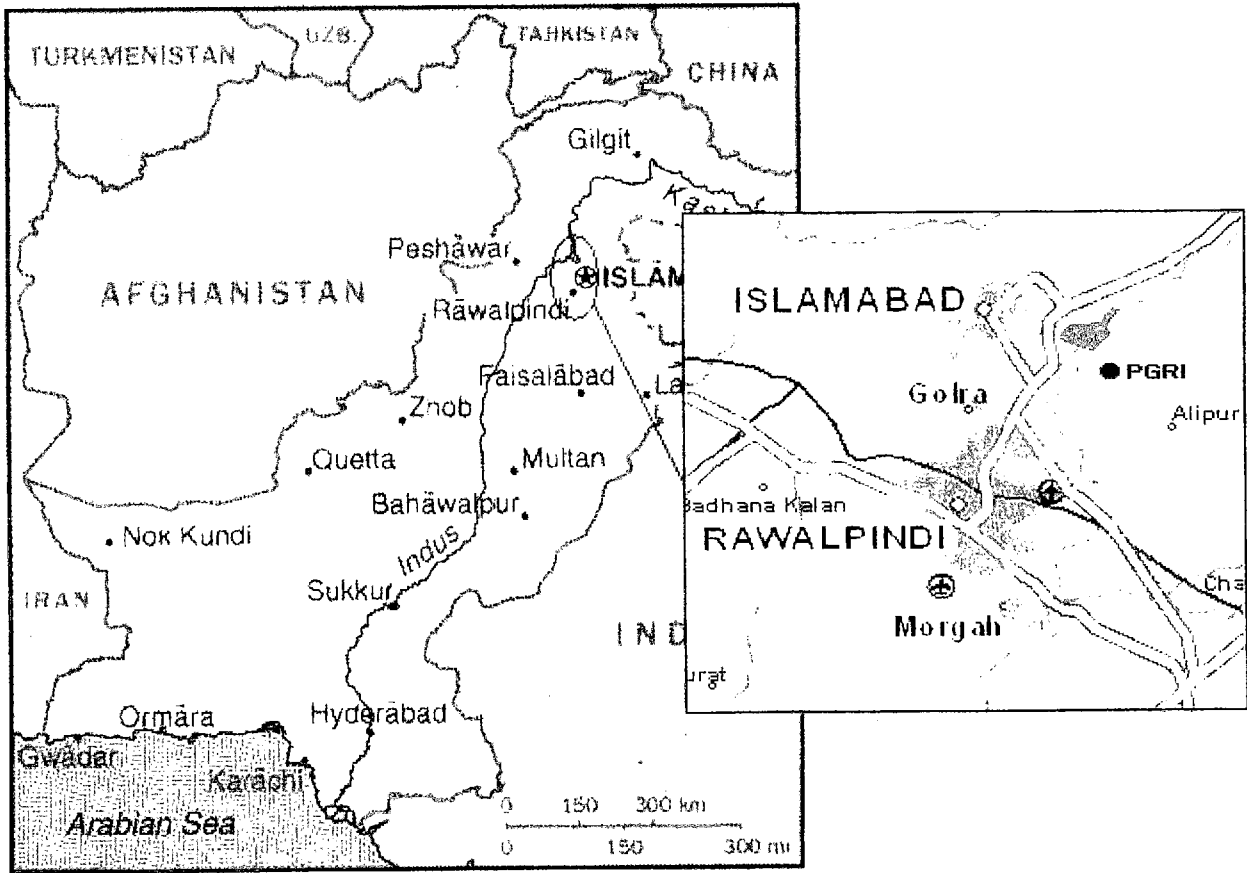
平成15年6月

国際協力事業団

農業開発協力部

部長 中川 和夫

プロジェクト・サイト位置図





植物遺伝資源保存研究所
前景



アクティブバンク
(配布用種子庫)内部



ベースバンク
(長期保存用種子庫)外観



ベースバンク内部



ベースバンク保存用種子
袋詰め風景



植物遺伝資源保存研究所
自家発電設備
(停電により乾期は月に数回、
雨期は日に4、5回稼働しているとのこと)



現地視察風景
(農業生物原子力研究所：
有力な育種機関)



国立農業研究センターに
よるNational Commodity
Program説明風景



各研究室カウンターパート
によるプロジェクト活
動プレゼンテーション

略 語 一 覧

| | | |
|--------|---|---------------------------|
| AVR | : Automatic Voltage Regulator | 自動電圧調整器 |
| EAD | : Economic Affairs Division | 経済局 |
| IAB&GR | : Institute of Agricultural Biotechnology and Genetic Resources | 農業生物・遺伝資源研究所 |
| IPGRI | : International Plant Genetic Resources Institute | 国際植物遺伝資源研究所 |
| JICA | : Japan International Cooperation Agency | 国際協力事業団 |
| MINFAL | : Ministry of Food, Agriculture and Livestock | 食糧農業畜産省 |
| NARC | : National Agricultural Research Centre | 国立農業研究センター |
| NIAB | : Nuclear Institute for Agriculture and Biology | 農業生物原子力研究所 |
| PARC | : Pakistan Agricultural Research Council | パキスタン農業研究審議会 |
| PCM | : Project Cycle Management | プロジェクト・サイクル・マネージメント |
| PDM | : Project Design Matrix | プロジェクト・デザイン・マトリックス |
| PGRI | : Plant Genetic Resources Institute | 植物遺伝資源保存研究所（現在、PGRPと名称変更） |
| PGRP | : Plant Genetic Resources Programme | 植物遺伝資源保存プログラム |
| R/D | : Record of Discussions | 討議議事録 |

評価調査結果要約表

| | |
|---|---|
| 1. 案件の概要 | |
| 国名：パキスタン・イスラム共和国 | 案件名：植物遺伝資源保存研究所計画（アフターケア） |
| 分野：農業一般 | 援助形態：技術協力プロジェクト |
| 所轄部署：農業開発協力部 畜産園芸課 | 協力金額（評価時点）：0.37億円 |
| 協力期間 | 討議議事録(R/D): 2001年8月6日～2003年3月31日 (2003年2月19日、延長 ミニッツ署名により、2003 年8月5日まで延長) |
| | 先方関係機関：パキスタン農業研究審議会 (PARC) 日本側協力機関：(独)農業生物資源研究所 他の関連協力：無償資金協力(植物遺伝資源保 存研究所建設及び機材導入) 本体プロジェクト(1993年6月1日～1998年5月31日) |
| 1-1 協力の背景と概要 | |
| <p>1993年6月1日から1998年5月31日までの5年間実施されたプロジェクト方式技術協力「パキスタン植物遺伝資源保存研究所計画」は、パキスタン・イスラム共和国（以下、「パキスタン」と記す）における作物改良に寄与するため、穀物・豆類を中心に作物遺伝資源の収集、評価、保存、記録及び配布等の研究活動強化を目的に、無償資金協力による研究所の建設及び機材の投入に続いて実施された。本プロジェクトを通じ、探索収集、種子病理、種子及び植物体保存、増殖、評価、データ管理等の研究活動が行われ、ジーンバンクに保存されている遺伝資源が育種素材として利用されるなど、各分野の研究者の研究能力向上がみられた。</p> <p>上記プロジェクト終了後、相手側機関の自助努力により、収集された植物遺伝資源の育種利用研究が進められたものの、ジーンバンクの組織的な運営管理体制については、未成熟な部分が多く、ジーンバンクを組織的に運営するうえで必要な各種マニュアルや計画の未策定、研究室間の連携不備、研究者の異動による技術の不定着がみられた。また、無償資金協力で導入された機材の老朽化や電圧変動等の影響による機材の故障への対応として、研究環境の整備が求められていた。</p> <p>かかる状況下、植物遺伝資源の研究活動を強化し、作物改良に寄与するという本プロジェクトの方針に沿って、これまでに培われた研究能力の更なる向上を図りつつ、機材の修理・更新による研究環境の改善を進めるとともに、ジーンバンクの組織的な運営管理体制の整備を目標としたアフターケア協力が要請された。</p> <p>本件は2度にわたる、合計5か月の避難一時帰国措置により、当初計画協力期間の2003年3月31日までに当初の目的を達成することが困難となったため、2003年8月5日まで延長することとなった。</p> | |
| 1-2 協力内容 | |
| (1) 上位目標 | |
| パキスタンの作物生産性向上を図るため、病虫害及びストレス耐性新品種育成に貢献する | |
| (2) プロジェクト目標 | |
| パキスタンの育種家及び研究者に貢献するため、植物遺伝資源保存研究所の活動が強化される | |
| (3) 成果 | |
| 1. ジーンバンクにより多くの遺伝資源の収集がなされ、保存される 2. 農業的、生化学的分析で有用特性が評価される 3. 保存及び配布に備え、より多くの遺伝資源が増殖される 4. データマネジメントシステムが改善される 5. 植物遺伝資源管理マニュアルが出版される 6. 国内の育種家及び研究者との連携が強化される 7. 植物遺伝資源保存研究所の研究環境が改善される | |

(4) 投入（評価時点）

日本側：

| | | | |
|---------|---------------|-----------|-----------|
| 長期専門家派遣 | 1名 | 機材供与 | 0.2億円 |
| 短期専門家派遣 | 4名（うち1名は派遣予定） | ローカルコスト負担 | 0.17億円 |
| 研修員受入れ | 5名 | | 総額 0.37億円 |

相手国側：

| | |
|------------|----------------------------|
| カウンターパート配置 | 20名 |
| 土地・施設提供 | 植物遺伝資源保存研究所内の施設及び専門家執務室、車両 |
| ローカルコスト負担 | 1,800万ルピー（現地通貨） |

2．評価調査団の概要

| | | | |
|------|---|--------|------------------------------------|
| 調査者 | 団長・総括 | 野口 京香 | JICA農業開発協力部 畜産園芸課 課長代理 |
| | 植物遺伝資源管理 | 江花 薫子 | (独)農業生物資源研究所 ジーンバンク植物資源研究チーム 主任研究官 |
| | 評価分析 | シーク 美実 | (財)国際開発センター 研究員 |
| | 計画評価 | 中堀 宏彰 | JICA農業開発協力部 畜産園芸課 職員 |
| 調査期間 | 2003年5月27日～6月5日 (評価分析団員：2003年5月25日～6月5日) | | 評価種類：運営指導（終了時評価） |

3．評価結果の概要

3-1 実績の確認

成果1 「ジーンバンクにより多くの遺伝資源の収集がなされ、保存される」

プロジェクト実施期間中に1,702点の遺伝資源が収集された。

パキスタンの農業開発計画の優先課題に沿った探索計画が策定された。

成果2 「農業的、生化学的分析で有用特性が評価される」

形質評価及び生化学的評価を用いて、合計で1,306点の遺伝資源サンプルが評価された。

評価点数は、プロジェクト開始以前と比べて12%増加した。

病虫害及びストレス耐性に優れたいくつかの有用な形質をもつ系統が見つかった。

成果3 「保存及び配布に備え、より多くの遺伝資源が増殖される」

増殖計画が策定された。

プロジェクト実施中に4,931点が増殖され、プロジェクト開始以前と比べて33%増加した。

成果4 「データマネジメントシステムが改善される」

プロジェクト開始以前に比べて入力データ数が15%増加した。

パスポートデータをPARCのホームページ上に公開した。

遺伝資源評価カタログの改訂が行われ、プロジェクトの終了までに出版される予定である。

成果5 「植物遺伝資源管理マニュアルが出版される」

植物遺伝資源保存に関する管理マニュアルが6冊、その他各研究室の活動に関連した書物5冊が出版された。

成果6 「国内の育種家及び研究者との連携が強化される」

育種家及び研究者の参加を求めてセミナーを2回開催したほか、パキスタン国内の農業研究機関、大学（28機関）を訪問し、植物遺伝資源保存研究所（PGRP）との将来的な連携を試みた。

プロジェクト実施中にPGRPの活動に関するパンフレット、年次報告書、パスポートデータ並びに形成評価カタログを関連機関に配布した。

成果7 「植物遺伝資源保存研究所の研究環境が改善される」

上記の成果の達成によりPGRPの研究環境が改善されている。現在遅延している活動の実施により、研究環境は今後、更に改善されることが見込まれる。

3 - 2 評価結果の要約

(1) 妥当性

2001年9月に発行されたパキスタンの「Ten Year Perspective Development Plan 2001-11」では、農業セクターの具体的な開発方針として、作物の生産性向上のために伝統的育種、及びバイオテクノロジーを利用した育種を推進することを政策の一つとしてあげている。したがって、本プロジェクトの上位目標と目的はパキスタン国家開発計画との整合性がとれており、また、同国の育種家及び育種研究者のニーズにも合致している。さらに、JICAのパキスタン国別事業実施計画において、農林水産業は援助重点分野の一つであり、そのなかの普及人材養成支援プログラムに位置づけられている。

(2) 有効性

プロジェクト目標は、おおむね達成された。特に、PGRPのスタッフ全員がジーンバンクの基本的な概念を認識するようになったこと、日本人専門家によりベースコレクションとアクティブコレクションが仕分けされ、遺伝資源が体系的かつ安全に保存されるようになったことは、本プロジェクトの大きな成果だといえる。現時点のPGRPにおける遺伝資源の保存点数は2万988点で、そのうちベースコレクションとして保存されている1万7,019点(81%)が育種家、及び研究者に対して配布可能な状況である。

(3) 効率性

アフガン戦争やパキスタン・インド関係の悪化等の影響により、日本人専門家の投入が遅れた。また、これに関係して探索活動やセミナーの開催が計画より遅れる結果となった。プロジェクト終了時まで更に1名の短期専門家が日本から派遣される予定である。機材の投入については、自動電圧調整器(AVR)の設置が遅れているため、実験機材の使用が十分に行われていない。これらの問題が散見されるが、結果としてプロジェクトの目標達成には大きな影響を及ぼしていないため、プロジェクトはおおむね効率的に実施されたと判断できる。

(4) インパクト

外部研究機関との共同研究の結果、特に豆類において病虫害及びストレス耐性に優れたいくつかの有用な形質をもつ系統が見つかった。これらを育種素材として用いた新品種の育成には更に時間がかかるが、恒常的な水不足や塩害に対応するための努力を継続することが、将来的にパキスタンの作物生産にプラスのインパクトをもたらすものと期待される。

(5) 自立発展性

PGRPの将来的な財政面、組織能力面、技術面、運営面の各々における自立発展性を評価した結果、本プロジェクトの自立発展性があることが確認された。財政的な観点からは、1998年度以降から着実にPGRPの運営予算が増えていること、また、外部からも研究費用を確保していることがあげられる。組織面の観点からは、本プロジェクトの実施に伴い、PGRPにおいて月例会議を開催して研究者間の情報交換を行うようになっており、プロジェクトの終了後もこれを継続していく方針であることが確認された。技術的な観点からは、本プロジェクトのカウンターパートの離職率が15%と低いこと、また、各研究室のマニュアルが整理されたことから、将来的にも現在の技術レベルは確保されるものと判断される。運営面では、今後増えると思われるデータのシステム開発、運営、維持管理を担うデータ管理の職員の配置が必要だと思われる。

3 - 3 障害・貢献要員の総合的検証

(1) 実施プロセスに関すること

2度にわたる退避一時帰国期間が合計5か月に及んだことにより、超低温保存の日本人短期専門家の投入時期、評価戦略の策定時期、セミナーの開催時期等、多くの活動時期が当初計画より遅れることとなった。このような事情により、多くの活動がプロジェクト期間の後半に集中したものの、本プロジェクトの当初の目標はおおむね達成された。このような成果

が得られた要因としては、本プロジェクトは「パキスタン植物遺伝資源保存研究所計画(1993～1998年)」のアフターケアであったため、本プロジェクトに対するカウンターパート及び関連機関からの理解が得られやすかったこと、日本人専門家とカウンターパートが月例会議で個別活動の成果を確認しあうなどして、プロジェクト目標の達成に向けて総力を結集したことがあげられる。

(2) 計画内容に関すること

本プロジェクトの上位目標は、インパクトにおいて検証したとおり、プロジェクトの成果の達成度合いから判断して将来的には期待されるものの、いまだ達成には至っていない。上位目標が達成されるためには、外部条件である「育種家がPGRPに保存されている遺伝資源を利用する」が満たされることが重要となるが、調査の結果、PGRPの当該国における知名度が極めて低いことが確認された。したがって、本プロジェクトではPGRPの広報を目的として、セミナーの開催や育種研究機関/大学への訪問を行った。しかしながら、退避一時帰国によりこれら活動の実施が当初計画より遅れたため、プロジェクト期間中にPGRPの知名度がどの程度高まったかは、現時点では確認できない状況である。今後は、インパクトの発現をめざして、育種家がPGRPに保存された植物遺伝資源を活用するように、PGRPの育種家への能動的な働きかけが必要である。

3 - 4 結 論

本件調査団は、パキスタン側評価チーム(3名)と合同評価委員会を結成のうえ、評価5項目に沿って総合的に評価調査を実施した。その結果、プロジェクト目標はプロジェクト期間内に達成される見込みである。したがって、本プロジェクトは8月をもって終了することが妥当であると判断した。これら所見を主な内容とした合同評価報告書を作成して両国関係者に報告し、了承された。

なお、パキスタン側からは、将来的に中央アジアを対象とした第三国研修実施の要望が表明されたため、その旨をミニッツに記載した。

3 - 5 提 言

合同評価委員会は、PGRPがプロジェクトの成果を自立的に発展させ、国内唯一のジーンバンク機関としての存在意義を高めるよう、以下の事項について提言した。

- (1) 国内における育種家及び研究家に対する情報提供の強化
- (2) 国内の農業機関との連携強化
- (3) 植物遺伝資源保存の運営資金の確保
- (4) 国内でのPGRPの知名度の向上
- (5) PGRP内の各研究室間の連携維持
- (6) ベースコレクションの充実
- (7) カウンターパート研究員の継続勤務

3 - 6 教 訓

- (1) 当初、本プロジェクトのなかで予定されていた、電圧の不安定さに対応するためのAVRの供与は、AVRの供与のみでは問題解決とならないことが判明したため、フォローアップ事業により実施されることとなった。その内容は無償資金協力で建設された施設のフォローであり、今回の協力とは切り離して検討した方が、より迅速な対応が可能であったと思われる。

なお、現在フォローアップ事業によりAVRを調達中であり、2003年10月中には搬入予定である。

- (2) 本件評価調査は、2年間のアフターケア協力を対象としているが、1993年6月から5年間実施された本体プロジェクトに若干言及すると、本体プロジェクトでは、ジーンバンクの管理・運営といった基礎的な側面よりは、種子病理・種子保存といった応用的な分野での協力が重点的になされた傾向がある。

今回の2年間での協力内容を、本体プロジェクト実施時に優先的に実施すべきであったと思われる。

3 - 7 フォローアップ状況

AVR機材調達中。

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) 経緯

パキスタン植物遺伝資源保存研究所計画は、パキスタン・イスラム共和国（以下、「パキスタン」と記す）における作物改良に寄与するため、穀物・豆類を中心に作物遺伝資源の収集、評価、保存、記録及び配布等の研究活動を強化することを目的として、無償資金協力による研究所の建設及び機材の導入に続き、1993年6月1日から1998年5月31日までの5年間実施され、プロジェクト終了時には各課題に所定の成果を得ることができた。

上記プロジェクト終了後、相手側機関の自助努力により、収集された植物遺伝資源の育種利用が進められてきたものの、ジーンバンクの組織的な運営管理体制については未整備な点がある。また、無償資金協力で導入した機材の老朽化や電圧変動等の影響による機材の故障等があり、研究環境の整備が必要であることが2001年5月に派遣されたアフターケア調査団により明らかとなったため、2001年8月6日より本件アフターケア協力を開始した。

本件アフターケア協力は、当初2003年3月31日に終了する予定であったが、2度（合計約5か月）にわたる避難一時帰国措置発令により、協力期間内で所期の目的を達成することが困難となったため、2003年8月5日まで延長することとなった（2003年2月19日、延長ミニッツ署名）。

今般、アフターケア協力期間終了の約2か月前であることから、運営指導調査団を派遣して、アフターケア協力の終了時評価を行うこととなった。

(2) 目的

- 1) 技術協力の開始から終了までの2年間の実績（調査団訪問後の予定も含む）と計画達成度をPDM等に基づき、評価5項目（妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性）に沿って、総合的に調査・評価する。
- 2) 技術協力期間終了後のフォローアップや他スキームによる継続支援等の必要性及びその内容について協議し、その結果を日本、パキスタン両国政府及び関係当局に報告・提言する。
- 3) 今後類似のプロジェクトが実施された場合に、その案件を効率的に立案・実施するため、本協力の実施による教訓・提言を取りまとめる。

1 - 2 調査団の構成と調査期間

調査団の構成は次のとおりである。

| 担当分野 | 氏名 | 所属 |
|----------|--------|------------------------------------|
| 団長・総括 | 野口 京香 | JICA農業開発協力部 畜産園芸課 課長代理 |
| 植物遺伝資源管理 | 江花 薫子 | (独)農業生物資源研究所 ジーンバンク植物資源研究チーム 主任研究官 |
| 評価分析 | シーク 美実 | (財)国際開発センター 研究員 |
| 計画評価 | 中堀 宏彰 | JICA農業開発協力部 畜産園芸課 職員 |

調査期間は、2003年5月27日～6月5日(評価分析団員は2003年5月25日～6月5日)である。

なお、調査日程については、付属資料1.参照。

1 - 3 プロジェクト概要

(1) 協力期間

2001年8月6日～2003年8月5日

(2) 先方実施機関

Plant Genetic Resources Programme (PGRP)

プロジェクト実施中(2002年)に研究機関の組織改編が行われ、先方実施機関である植物遺伝資源保存研究所(Plant Genetic Resources Institute: PGRI)がInstitute of Agricultural Biotechnology(IAB)と合併し、Institute of Agricultural Biotechnology and Genetic Resources(IAB&GR)となったが、実施機関はIAB&GRの一部門であるPGRPが引き継ぐことになった。

(3) 協力内容

1) 上位目標

パキスタンの作物生産性向上を図るため、病虫害及びストレス耐性新品種育成に貢献する

2) プロジェクト目標

パキスタンの育種家及び研究者に貢献するため、植物遺伝資源保存研究所の活動が強化される

3) 成 果

 ジーンバンクにより多くの遺伝資源の収集がなされ、保存される

 農業的、生化学的分析で有用特性が評価される

 保存及び配布に備え、より多くの遺伝資源が増殖される

 データマネジメントシステムが改善される

 植物遺伝資源管理マニュアルが出版される

 国内の育種家及び研究者との連携が強化される

 植物遺伝資源保存研究所の研究環境が改善される

第2章 終了時評価の方法

本評価調査は下記のとおり、JICAのPCM手法に基づいて実施された。

2 - 1 評価用PDM (PDM_E) の作成

本件調査団は、パキスタン側評価チーム（3名）と合同評価委員会を結成のうえ、本プロジェクトのPDMを検討し、プロジェクトにおける投入、活動、成果、プロジェクト目標、上位目標、最終目標等について、これまでに変更された部分を含めて見直しを行い、評価用PDM (PDM_E) を作成した。PDM_Eは評価実施者がプロジェクトの業績や見通しを確認したり、評価5項目における実績や見通しを検討する際の基本となる。本評価調査において合同評価委員会はPDM_Eで述べられているプロジェクト目標や期待される成果がどの程度達成されたのか、また終了時までどの程度達成される見込みなのかについて確認した。PDMからPDM_Eへの主要な変更点は、以下のとおりである。

| 変更した箇所 | 変更前 | 変更後 | 変更理由 |
|--|--|---|---|
| Target Group | 明記なし | Crop Breeders and Researchers in Pakistan | 記入もれのため。 |
| Project Purposeの Verifiable Indicators | 1. Number of germ-plasm distribution is increased 15% at the end of the projectのみが指標。 | 左記に、以下を指標として追加した。 2. 80% of preserved germ-plasm is available for crop breeders and researchers at the end of the project. | 配布点数の増加のみでは、プロジェクト目標の指標としては不十分であると判断したため。 |
| Outputs 1の Verifiable Indicators | 1. Total number of accessions in mid-term storage is increased by 80% at the end of the project. | 1. 80% of stored germplasm is preserved in base collection at the end of the project. | プロジェクト実施中に mid-term storageをベースコレクションとして改称していた。また、成果目標の指標として適切な表現がなされていなかったと判断したため。 |

2 - 2 評価方法

(1) 合同評価委員会の構成

終了時評価は、本調査団員から成る日本側メンバーと下記のパキスタン側メンバーにより構成された合同評価委員会により実施された。

| 担当 | 氏名 | 所属 |
|---------------|-------------------|------------------------------|
| 総括 / 植物遺伝資源管理 | Dr. N. I. Hashmi | Director General, NARC |
| 評価分析 | Ms. Shahida Jamil | Director (Planning), PARC |
| 計画評価 | Mr. Kamran Ahmad | Section Officer (JPN-1), EAD |

(2) 情報収集方法

主な情報の収集方法は以下のとおりである。

関係者へのアンケート調査

関係者への聞き取り調査

四半期報告書、専門家報告書等、関連資料からの状況把握

カウンターパートによるプレゼンテーションの分析

プロジェクト・サイト視察

(3) 評価項目

評価は、妥当性、有効性、効率性、インパクト、自立発展性の5項目の観点から実施された。

1) 妥当性 (Relevance)

評価時においてもプロジェクトの目標が有効であるかどうかを検討する(プロジェクト開始時に作成されたPDMに基づき、これまでの到達状況を考慮し、目標や計画設定の妥当性などを評価する)。

2) 有効性 (Effectiveness)

プロジェクトの「成果」の達成の度合い及び、それが「プロジェクト目標」の達成にどの程度結びついたかを検討する。主に実施協議の際に作成されたPDMに定められた協力課題に沿って、実施状況を調査し、達成度を評価する。

3) 効率性 (Efficiency)

プロジェクトの「投入」から生み出される「成果」の程度を把握し、手段・期間・費用の適切度を検討する。

4) インパクト (Impact)

プロジェクトが実施されたことにより生じる直接的、間接的なプラス・マイナスの効果(目的に対してどのような効果を生じているか、あるいは今後どのような効果が期待できるか)を計画当初に予想されていない効果も含み、検討する。また、相手国側のカウンターパートや政府関係機関の計画・活動等にどのような影響を与えたかということも本プロジェクトの効果であるので、この点についても考察する。

5) 自立発展性 (Sustainability)

協力が終了した後、プロジェクトによってもたらされた成果や開発効果が持続的に拡大再生産されるかどうかを把握し、併せて実施機関の自立度を運営管理面、財務面、技術面、その他の諸側面から検討する。

第3章 調査の要約

3 - 1 結 論

本件調査団は、パキスタン側評価チーム（3名）と合同評価委員会を結成のうえ、評価5項目に沿って総合的に評価調査を実施した。その結果、プロジェクト目標はプロジェクト期間内に達成される見込みである。したがって、本プロジェクトは2003年8月をもって終了することが妥当であると判断した。これら所見を主な内容とした合同評価報告書を作成して両国関係者に報告し、了承された。

なお、パキスタン側からは、将来的に中央アジアを対象とした第三国研修実施の要望が表明されたため、その旨をミニッツに記載した。

3 - 2 調査団所見

- (1) 本件協力における最も大きな成果は、保存用種子（ベースコレクション）と配布用種子（アクティブコレクション）が明確に区分されるなど、ジーンバンクの基礎的な機能が確立したことである。合計5か月間の退避を含む2年間の協力のなかで、評価結果のとおり成果をまとめあげたことは評価に値する。
- (2) 国内の研究機関との連携については、緒についたばかりであり、まずはPGRPの存在及び活動内容を広く広報する必要がある。調査団が訪問したNIABでは、育種途上の系統や突然変異系統の種子保存に苦労している。また、PGRPのセミナーで施設を見学した参加者からは、今後PGRPに種子の保存を依頼したいとの要望も聞かれた。
- (3) 海外からの遺伝資源導入については、PGRPの母体であった作物科学研究所の作物グループが今でも窓口機関となっており、PGRPを素通りして直接各研究者に渡されている現状があることから、まずは情報の共有から始め、将来的にはPGRPに窓口が一本化されることをめざすべきであると思われる。
- (4) 通常懸念されることの多い、終了後の財政的な自立発展性については、運営予算が増加傾向にあることやアメリカ合衆国政府のAgricultural Linkages Program (ALP) による研究予算の確保等により、今後数年間は大きな懸念材料は見あたらない。将来的に、たとえ予算措置が困難に陥った場合でも、遺伝資源を保存する予算だけは確保することが重要であることを強調した。

(5) 本プロジェクトは、上位目標「パキスタンの作物生産性向上を図るため、病虫害及びストレス耐性新品種育成に貢献する」、プロジェクト目標「パキスタンの育種家及び研究者に貢献するため、植物遺伝資源保存研究所の活動が強化される」として実施されたが、研究協力プロジェクトとしては成功しているものの、上位目標の達成には程遠いとの評価も仄聞される。上位目標達成のためには、PDM上の「育種家がPGRPに保存されている遺伝資源を利用する」という外部条件がクリアされる必要があるが、PGRP側からの連携に向けた積極的な働きかけが必要である。

(6) 昨今、我が国の独立行政法人化した研究機関は、明確な研究成果が求められるようになってきている。我が国のODAによって建設され、技術協力を享受してきた機関として、PGRPには上位目標の達成に向けて成果を出す義務があると思われるので、今回の評価の提言が実施されるよう、JICAパキスタン事務所にはフォローをお願いした。

(7) JICAパキスタン事務所からは、本プロジェクトに対するフォローとして、帰国研修員に対するソフト型フォローアップ事業を活用したフォローを、積極的に実施したいとのコメントがなされた。

3 - 3 プロジェクトの現状及び課題別達成状況

(1) 探索・収集

避難一時帰国等の影響により、アフターケア協力開始前に策定した2015年度までの長期収集計画の変更を余儀なくされたため、新たな需要や既存の結果を踏まえて、調査対象を油糧作物や野菜、果樹、薬用植物等、野生種にも拡大した、新たな長期収集計画を策定した。また、農林水産ジーンバンク事業やJICAとの共同探索を実施し、ムギ、野菜、果樹、薬用植物など1,702点を収集した。探索マニュアルをまとめた。

(2) 導入及び種子病理

海外からの導入は、生物多様性条約（CBD）下で困難になりつつあるが、地道な働きかけによってオランダから耐病性ササゲ101点の種子を導入し、ブルガリアとの間で薬用植物導入の交渉中である。また、新規導入種子の種子伝染性病原を20種類以上同定した。種子病害検定及び耐病性スクリーニング手法のマニュアルを作成した。

(3) 種子及び試験管内（In-vitro）保存

アクティブコレクションとベースコレクションの仕分けを行い、保存種子数2万988点のう

ち、81%を配布可能とした。また、4,814点の発芽試験（プロジェクト開始前に比べて14%増）を行い、発芽率85%以下の系統は再増殖に回すこととするシステムが確立した。試験管内保存では、既にバナナ、モモ、ブドウ、サトウキビなどが数点ずつ保存されているが、超低温保存技術が技術移転され、実用化をめざしている。このほかに、モモやブドウについては圃場での栄養体保存を開始した。また、保存に関するマニュアルを作成した。

(4) 増殖、再増殖、配布

種子の増殖及び再増殖は、プロジェクト期間内に4,931点（プロジェクト開始前に比べて33%増）が、麦類、豆類を中心に行われた。また、種子の配布は国内外合わせて2,294点（同16%増）となった。配布先は大学や地方の研究所がほとんどである。

(5) 評価

IPGRIの指標に基づいて、形質評価（耐乾性、耐病虫害性、収量等）を1,306点（プロジェクト開始前に比べて12%増）について行った。その結果、早生のコムギ・イネや、モザイクウイルス病抵抗性、十数点の耐アブラムシ性の豆類、多収のマメ、春作可能なヒヨコマメ等が見出された。生化学的評価としては、779点（同60%増）についてタンパク質、DNA多型の評価を行い、探索計画へ反映させるほか、コムギ種子タンパク質の有用変異の検出や種の識別に利用している。評価方法についてマニュアルを作成している。

(6) 情報管理

遺伝資源情報管理データベースシステムを、以前使っていたd-Baseから使いやすいMicrosoft ACCESSにソフトを変更し、LANを使ったデータベースシステムを構築した。また、PARCのホームページ上での、遺伝資源情報検索を実現した。入力データは全体で15%増加した。主要作物（コムギ・オオムギ・イネ・ヒヨコマメ）については、既に遺伝資源保存カタログが出版されていたが、新規導入遺伝資源を加えた改訂版を作成中で、インターネットが利用できないユーザーにも情報を提供する予定である。データ管理マニュアルを作成した。

(7) ジーンバンク管理

ワークショップを2回開催するとともに、研修生受入れや他研究機関との連携に向けた働きかけを実施している（他研究機関への働きかけ：ファイサラバードのNIABをはじめとして、28か所訪問）。

第4章 評価結果

4 - 1 妥当性

本プロジェクトの上位目標及びプロジェクト目標は、現時点においてもパキスタンの国家開発計画、生物多様性に関する政策、プロジェクトの裨益者のニーズ及び日本の援助政策に合致していることが確認された。

(1) 国家開発計画との整合性

2001年9月に発行されたパキスタンの「Ten Year Perspective Development Plan 2001-11」において、農業は、GDPの25%、国内労働人口の46%、輸出額の60%を占めており、当国経済の主要セクターとして位置づけられている。また、農業セクターの発展は、貧困削減においては国家経済の発展に寄与すると述べられている。さらに、農業セクターの具体的な開発方針においては、作物の生産性の向上のため、伝統的育種及びバイオテクノロジーを利用した育種を推進することを政策の一つとしてあげている。PGRPは、国内唯一の遺伝資源保存バンクとして新作物品種の開発に寄与するべく、主要作物の遺伝資源の収集、評価、保存、配布を行っている。

さらに、パキスタン政府は、生物多様性の保存及び持続可能な活用のために生物資源を保護することを目的として、1994年の生物多様性条約のメンバーとなっている。PGRPは、パキスタンにおける唯一の遺伝資源保存バンクとして国内の貴重な遺伝子を保護するという重要な役割を担っている。

(2) プロジェクト受益者のニーズとの整合性

プロジェクト活動の認知度が上がるにつれて、育種家及び研究者からの遺伝資源の要請が増えている。PGRPの更なる組織強化は、育種家及び研究者が求める新作物品種の開発につながるものとして期待されている。

(3) 日本の援助方針との整合性

農業開発は、日本の対パキスタン国別援助方針の一つである。また、JICAのパキスタン国別事業実施計画において、農林水産業は援助重点分野の一つであり、本プロジェクトはそのなかの普及人材養成支援プログラムに位置づけられている。

4 - 2 有効性

プロジェクト目標は、おおむね達成されている。なかでも大きな成果は、植物遺伝資源の保存

に関する基礎的な概念がPGRPに所属する職員全員に共有されたこと、また、日本人専門家の支援を受けてアクティブコレクションとベースコレクションが仕分けされ、遺伝資源が以前よりも体系的かつ安全に保存されるようになったことである。

プロジェクト実施中にパキスタンの国内外に配布された遺伝資源は、総合配布点数は2,294点で、プロジェクト実施前と比較して16%増加した。また、プロジェクト活動の成果により、PGRPに保存されている遺伝資源の質が向上したことも確認された。さらに、2003年3月時点において、全保存点数の81%が育種家及び研究者に配布可能な状態にあることが確認された。当初計画で掲げられた個々の成果の達成度合いは以下のとおりである。

成果1：「ジーンバンクにより多くの遺伝資源の収集がなされ、保存される」

プロジェクト実施期間中に1,702点の遺伝資源が収集された。

パキスタンの農業開発計画の優先課題に沿った探索計画が策定された。

成果2：「農業的、生化学的分析で有用特性が評価される」

評価計画が策定された。計画によれば、穀類、豆類に優先度を置いて評価をしている。また、新しく導入された遺伝資源も同様に、穀類、豆類の優先度を高くしている。さらに、農業形質以外に生化学的手法による評価も、穀類、豆類に優先度を置いて行っている。

形質評価及び生化学的評価を用いて、合計で1,306点の遺伝資源サンプルが評価された。評価点数は、プロジェクト開始以前と比べて12%増加した。

病虫害及びストレス耐性に優れたいくつかの有用な形質をもつ系統が見つかっている。

Sodium Dodecyl Sulfate-Polyacrylamide Gel Electrophoresis (SDS-PAGE) により大豆、ビグナ属、コムギ、総計779点の評価を行った。

超低温保存技術が、日本人短期専門家からIn-vitro保存研究室の研究員に移転された。

成果3：「保存及び配布に備え、より多くの遺伝資源が増殖される」

増殖計画が策定された。保存種子量は作物の種類によって違うが、ベースコレクションに100g/seed、また、アクティブコレクションに200~500g/seedが保存されている。

プロジェクト実施中に4,931点が増殖されており、プロジェクト開始以前と比べて33%増加した。

成果4：「データマネジメントシステムが改善される」

サーバー用コンピューター1台と端末コンピューター7台が、データ管理に必要なソフトと併せて導入された。

プロジェクト開始以前に比べて入力データ数が15%増加した。

育種家及び研究家の使いやすさを考慮して、パスポートデータをPARCのホームページ上に公開した。

遺伝資源評価カタログの改訂が行われ、プロジェクトの終了までに出版される予定である。

成果5：「植物遺伝資源管理マニュアルが出版される」

PGRPの活動に関するパンフレット及び年次報告書が出版された。

植物遺伝資源保存に関する管理マニュアルが6冊、その他各研究室の活動に関連した書物5冊が出版された。

成果6：「国内の育種家及び研究者との連携が強化される」

育種家及び研究者の参加を求めてセミナーを2回開催したほか、パキスタン国内の農業研究機関、大学（28機関）を訪問し、PGRPとの将来的な連携を試みた。

プロジェクト実施中にPGRPの活動に関するパンフレット、年次報告書、パスポートデータ並びに形成評価カタログを関連機関に配布した。

成果7：「植物遺伝資源保存研究所の研究環境が改善される」

上記の成果の達成によりPGRPの研究環境が改善されている。現在遅延している活動の実施により、研究環境は今後、更に改善されることが見込まれる。

4 - 3 効率性

(1) 人材

アフガン戦争やパキスタン・インド関係の悪化等の影響により、日本人短期専門家の派遣と本邦研修員受入れの実施が遅れた。また、これに関連して探索活動やセミナーの開催等の活動が計画より遅れる結果となった。プロジェクト終了時まで更に1名の短期専門家が日本から派遣される予定であるほか、更に2名のカウンターパートが本邦研修に参加する予定である。

(2) 機材

日本側が予定していたAVRの搬入が遅れている。これは、パキスタンの電源事情が日本側の予想以上に不安定であったため、日本側が技術的な問題の要因分析のために追加調査団を派遣するなど、慎重な対応をとっているからである。AVRの欠如は関連機材の機能に支障を来すこともあるため、プロジェクト投入機材の一部はいまだ活用されていない状況である。

一方、今日までPGRPは、AVRが欠如しているにもかかわらず、プロジェクトの運営に致命的な支障を来すことなくプロジェクトを管理してきた。研究室に供与された機材がすべて活用されるために、また、PGRPに保管された貴重な遺伝資源を損失するなどという将来的に起こり得る大惨事を避けるためにも、AVRを早期に設置することが緊急の課題である。

(3) その他効率性を高めた要因

日本側及びパキスタン側のローカルコスト支援は、量的にもタイミング的にも効率的に行われ、プロジェクトのスムーズな実施に寄与した。さらに、プロジェクト実施期間中に開催されるようになった月例会議は、日本人専門家及びパキスタンチーム、更にPGRPの研究室間の協力関係を深めたことが確認された。

4 - 4 インパクト

豆類、米類、油糧作物の「コーディネーター・プログラム」のような外部の研究機関との共同研究により、病虫害及びストレス耐性に優れたいくつかの有用な形質をもつ系統が見つかり、これらを育種素材として用いた新品種の育成には更に時間がかかるが（日本では一般的に7、8年）、将来的にはパキスタンの作物生産にプラスのインパクトをもたらすものと期待される。また、卒業プログラムの研究を行う学生がPGRPの研究室を利用していた。間接的なインパクトではあるが、PGRPで教育された研究者たちが、将来的にPGRPと連携しあうような育種家となり、PGRPにプラスのインパクトをもたらすことは、多少なりとも期待できる。

4 - 5 自立発展性

PGRPの財政能力面、組織能力面、技術能力面、運営能力面の各々における自立発展性を評価した結果、本プロジェクトの自立発展性が認められた。

(1) 財政能力面

PGRPの運営予算は、1998年以降に着実に増えていること、また、今後数年間はアメリカ合衆国政府のAgricultural Linkages Program (ALP) や他の外部機関から研究資金を受けることになっていることから、本プロジェクト終了後、5年間程度におけるPGRPの財政事情は前向きであると判断される。

研究資金

(単位：100万ルピー)

| プロジェクト名 | 金額 |
|--------------------------------|-------|
| Medicinal Plants* | 1.495 |
| ALP I** | 0.925 |
| ALP II** | 0.611 |
| ALP III** | 0.719 |
| Vegetable Germplasm Collection | 0.104 |
| Total | 3.854 |

* : 2002年から5年間支給

** : 2002年から3年間支給

(2) 組織能力面

プロジェクト実施中(2002年)に研究機関の組織改編が行われ、PGRI(現在のPGRP)とIABと合併してIAB&GRとなったが、今のところPGRPの役割や業務活動の内容に変化は生じていない。本プロジェクトでPGRPの活動進捗状況及び研究室間の情報交換を目的として開始された月例会議は、プロジェクトが終了後も継続される予定である。

(3) 技術能力面

カウンターパートのなかには退職あるいは離職した者もいるが、本プロジェクト実施中の離職率は15%にとどまっていること、本プロジェクトの実施によりPGRP研究員たちの技術レベルが上がっていること、また、彼らはプロジェクト終了後もプロジェクト活動を引き続き行っていくことに対して、極めて意欲的な姿勢をみせていることから、技術能力面での自立発展性が認められる。さらに、プロジェクトで作成された各研究室の管理マニュアルは、研究活動に携わる職員に必要な技術と知識を伝える道具として使用可能な状態である。これらマニュアルは、本プロジェクトで得た技術的ノウハウのレベルを将来的に維持していくために役立つことが期待される。

(4) 運営能力面

現在、PGRPにはデータ管理担当職員が1名しかいない。PGRPが今後、更に形質評価のデータベースを整備していくためには、データベースの開発、運営、維持管理を担うシステムエンジニアの配置は不可欠である。

4 - 6 阻害・貢献要因の総合的検証

2度にわたる退避一時帰国期間が合計5か月に及んだことにより、超低温保存の日本人短期専門家の投入時期、評価戦略の策定時期、セミナーの開催時期等、多くの活動時期が当初計画より遅れることとなった。このような事情により、多くの活動がプロジェクト期間の後半に集中した

ものの、本プロジェクトの当初の目標はおおむね達成された。このような成果が得られた要因としては、本プロジェクトが「パキスタン植物遺伝資源保存研究所計画」(1993～1998年)のアフターケアであったため、本プロジェクトに対するカウンターパート及び関連機関からの理解が得られやすかったこと、日本人専門家とカウンターパートが月例会議で個別活動の成果を確認しあうなどして、プロジェクト目標の達成に向けて総力を結集したことがあげられよう。

他方、本プロジェクトの上位目標は、インパクトにおいて検証したとおり、プロジェクトの成果の達成度合いから判断して将来的には期待されるものの、いまだ達成には至っていない。上位目標が達成されるためには、外部条件である「育種家がPGRPに保存されている植物遺伝資源を利用する」が満たされることが重要となるが、調査の結果、PGRPの当該国における知名度が極めて低いことが確認された。本プロジェクトでは、PGRPの広報を目的として、セミナーの開催や育種研究機関/大学への訪問を行った。しかしながら、退避一時帰国によりこれら活動の実施が当初計画より遅れたため、プロジェクト期間中にPGRPの知名度がどの程度高まったか、現時点では確認できない状況である。今後は、インパクトの発現をめざして、育種家がPGRPに保存された植物遺伝資源を活用するように、PGRPの育種家への能動的な働きかけが不可欠である。

第5章 提言及び教訓

5 - 1 提言

合同評価委員会は、PGRPがプロジェクトの成果を自立的に発展させ、国内唯一のジーンバンク機関として存在意義を高めるよう、以下の事柄について提言する。

(1) 国内における育種家及び研究者に対する情報提供の強化

国内における育種家及び研究者に対するPGRPに関する情報提供の強化を図るために、PGRPは以下を実施する必要がある。

PGRPは独自のホームページを構築し、またインターネット上の検索項目を多く設けるなど、利用者が使いやすい遺伝資源検索システムを構築する。

出版物並びにホームページ上に公開されたパスポートデータ及び形質評価データを継続的に更新する。

上記及び を実現するために、システムエンジニアを恒常的に雇用する、又は当該業務を外部に依頼する。

(2) 国内の農業機関との連携強化

PGRPは、National Commodity Program (NCP) との関係性を密にし、また、NCPが Concentrated Group of International Agricultural Research (CGIAR) センターや他の国際組織から入手した植物遺伝資源に関する情報を共有すべきである。

(3) 植物遺伝資源保存の運営予算の確保

パキスタンの農業生産性の向上及び保持を目的として、新品種の開発に貢献するためには、PGRPは、現在のプロジェクト活動を継続していくことが必要である。プロジェクト終了時点においてPGRPの財政面における問題は明白には存在しないが、植物遺伝資源保存の運営に必要な長期的資金を確保することが、PGRPの自立発展を維持するための必須条件である。

(4) PGRPの知名度の向上

PGRPは、国内における知名度を更に高める必要がある。関係者に対して定期的にセミナーを開催するとともに、NARCで実施される作物改良に関する研修コースと連携することが望ましい。

(5) PGRP内の各研究室間の連携維持

PGRPにおける研究室間の更なる対話の促進と連携の強化に向けて、プロジェクトで実施されてきた月例会議を継続することが望ましい。

(6) ベースコレクションの充実

植物遺伝資源保存の安全を確保するために、全保存点数について十分量のベースコレクションを保存することが望ましい。

(7) PGRPにおける研究員の継続的な勤務

プロジェクトの実施期間中にカウンターパートであり、技術移転を受けた研究員については、プロジェクト終了後も継続的にPGRPでの研究に従事することが望ましい。

5 - 2 教 訓

(1) 当初、本プロジェクトのなかで予定されていた、電圧の不安定さに対応するためのAVRの供与は、AVRの供与のみでは問題解決とならないことが判明したため、フォローアップにより実施されることとなった。その内容は無償資金協力で建設された施設のフォローであり、今回の協力とは切り離して検討した方が、より迅速な対応が可能であったと思われる。

なお、現在フォローアップ事業によりAVRを調達中であり、2003年10月中には搬入予定である。

(2) 本件評価調査は、2年間のアフターケア協力を対象としているが、1993年6月から5年間実施された本体プロジェクトに若干言及すると、本体プロジェクトでは、ジーンバンクの管理・運営といった基礎的な側面よりは、種子病理・種子保存といった応用的な分野での協力が重点的になされた傾向がある。

今回の2年間での協力内容を、本体プロジェクト実施時に優先的に実施すべきであったと思われる。

