

パキスタン
植物遺伝資源保存研究所計画
巡回指導調査団報告書

平成 8 年 10 月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



J 1134513 [9]

パキスタン
植物遺伝資源保存研究所計画
巡回指導調査団報告書

平成 8 年 10 月

国際協力事業団



1134513 (9)

序 文

国際協力事業団は、パキスタン国実施機関との討議議事録（R/D）に基づき、パキスタン植物遺伝資源保存研究所計画を平成5年（1993年）6月1日から5カ年の計画で実施しています。

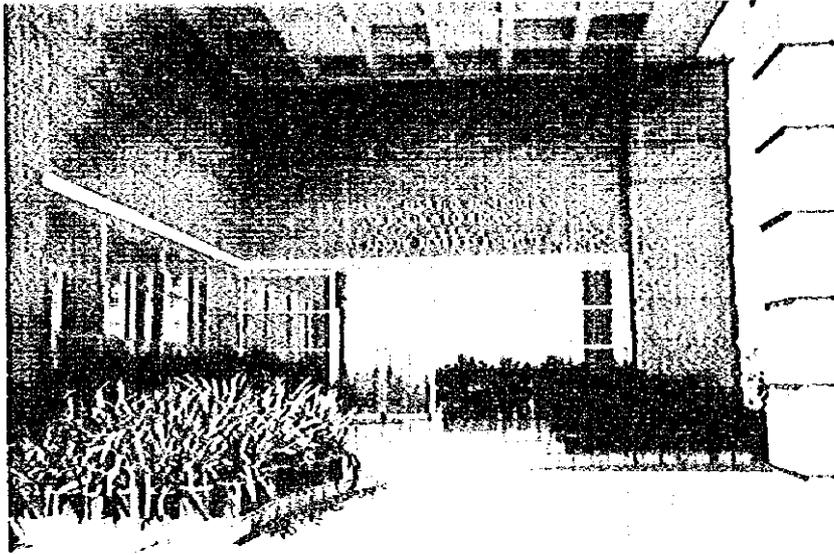
本プロジェクトの協力開始後4年目に当たり、事業の進捗状況及び現状を把握するとともに相手国プロジェクト関係者及び派遣専門家に対し適切な指導と助言を行うことを目的として、当事業団は、平成8年10月3日から10月15日まで、農林水産省技術情報協会筑波センター調査部調査員 鈴木 茂氏を団長とする巡回指導調査団を現地に派遣しました。

本報告書は、同調査団によるパキスタン政府関係者との協議及び現地調査結果等を取りまとめたものであり、本プロジェクトの円滑な運営のために活用されることを願うものです。

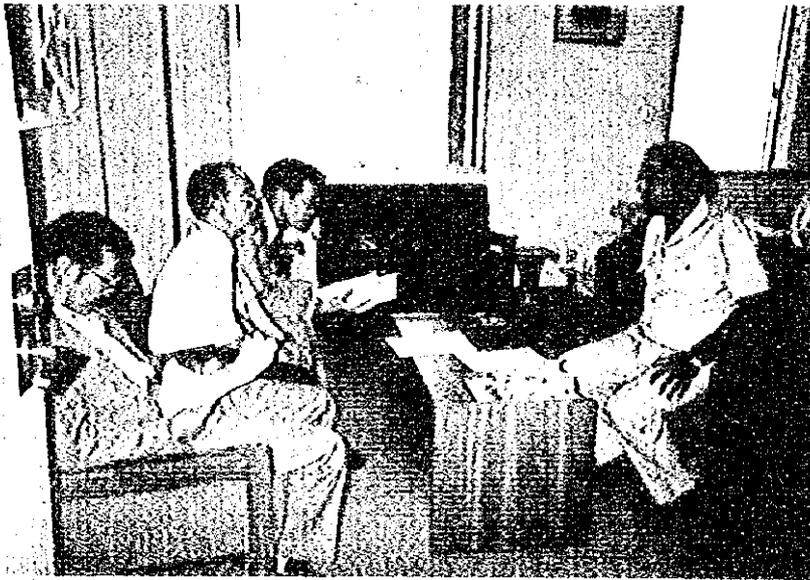
終わりに、この調査にご協力とご支援を頂いた内外の関係各位に対し、心から感謝の意を表します。

平成8年10月

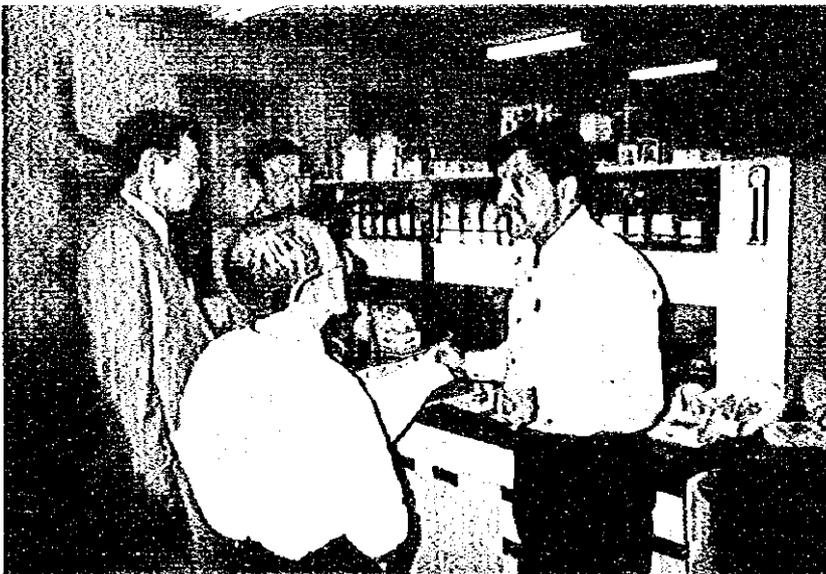
国際協力事業団
農業開発協力部
部長 太田 信 介



◀ プロジェクトサイト
(Plant Genetic Resources
Institute: PGRI)



◀ PGRI 所長 (Dr. Zahoor Ahmad)
との協議



◀ カウンターパートからの
ヒアリング

財政・経済省経済局(EAD)





◀ ミニッツ署名

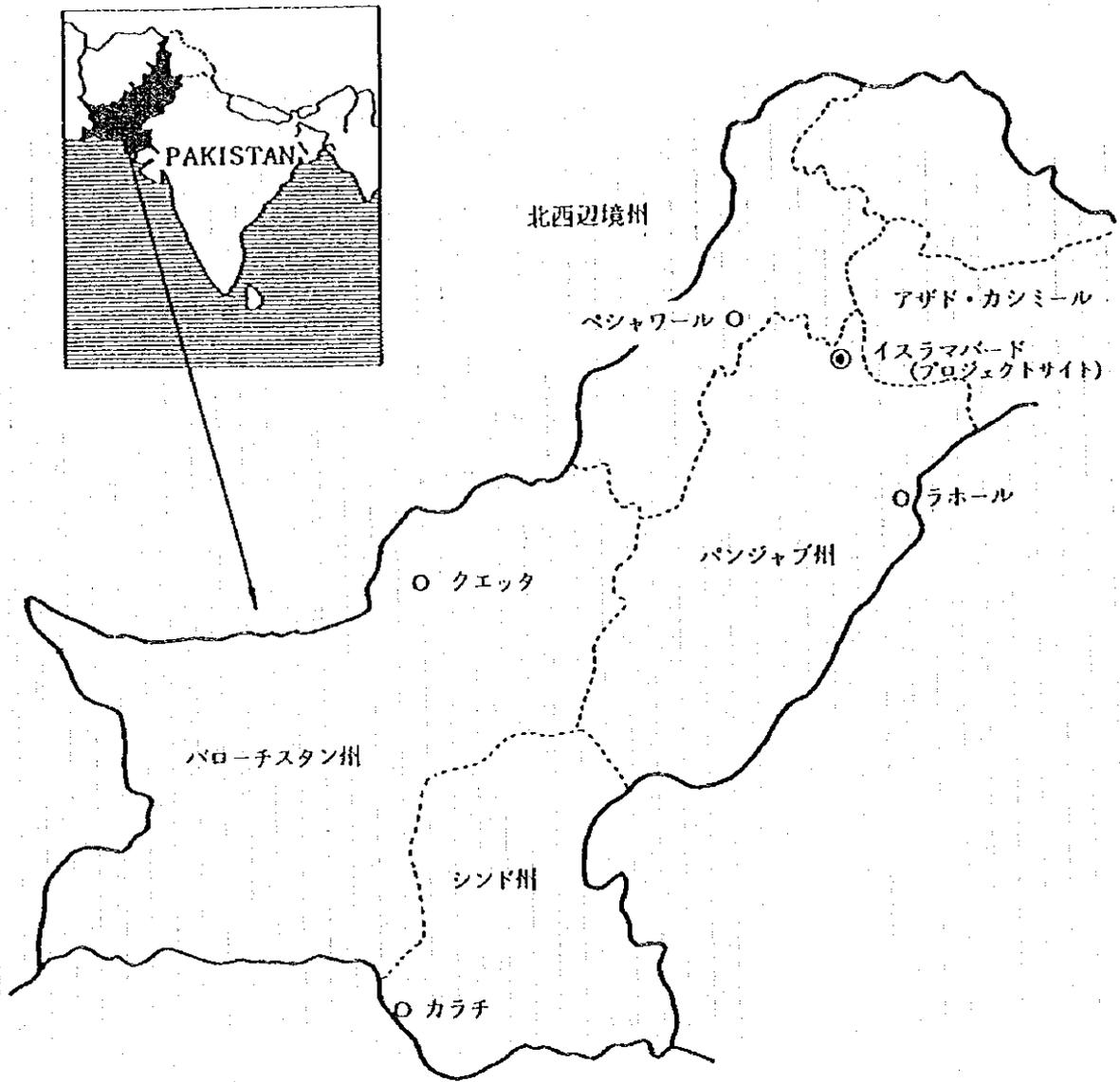


◀ Barani Agricultural
Research Institute
(リンゴの圃場における保存)

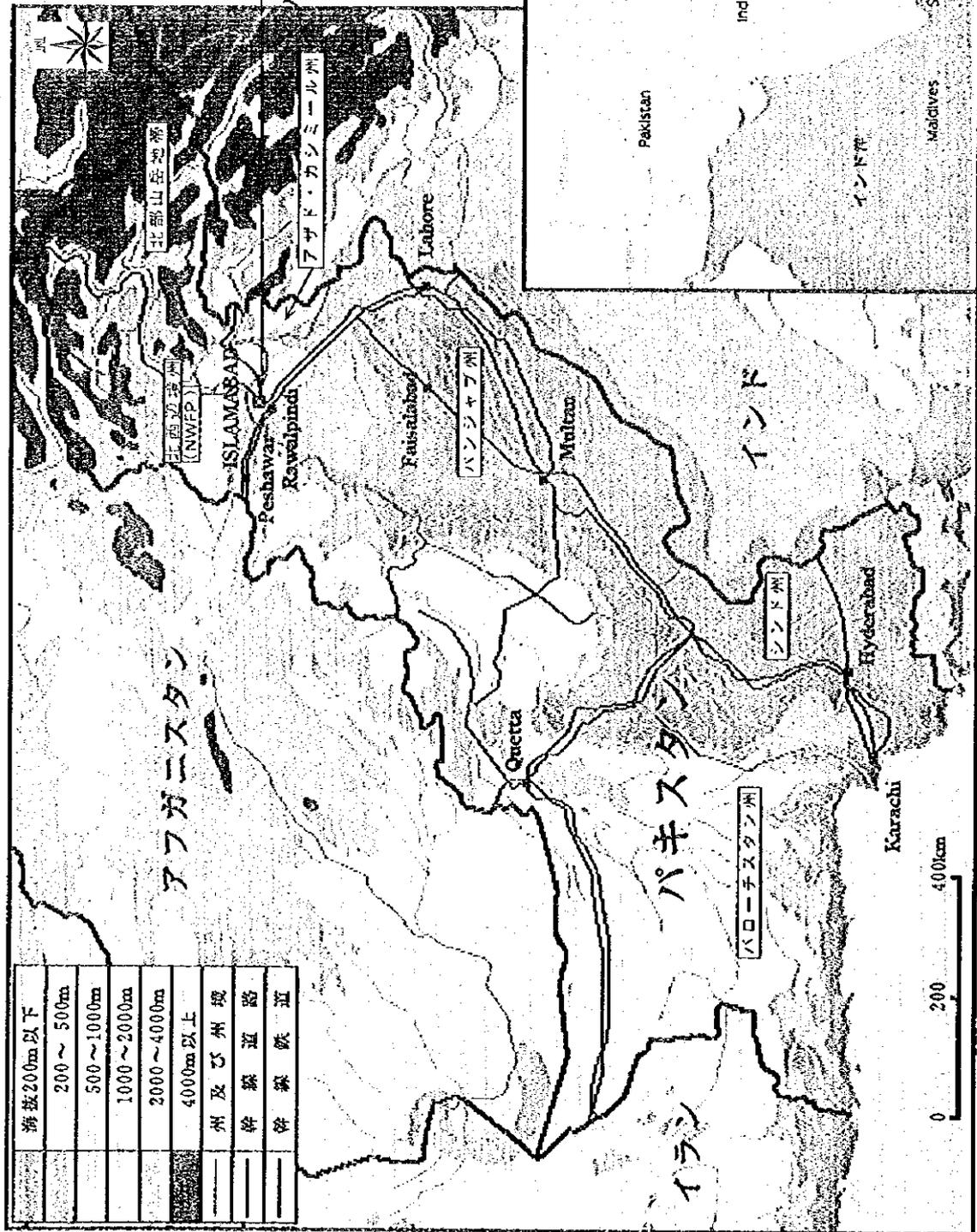


◀ イスラマバード市内の
マーケット

パキスタン・イスラム共和国地図

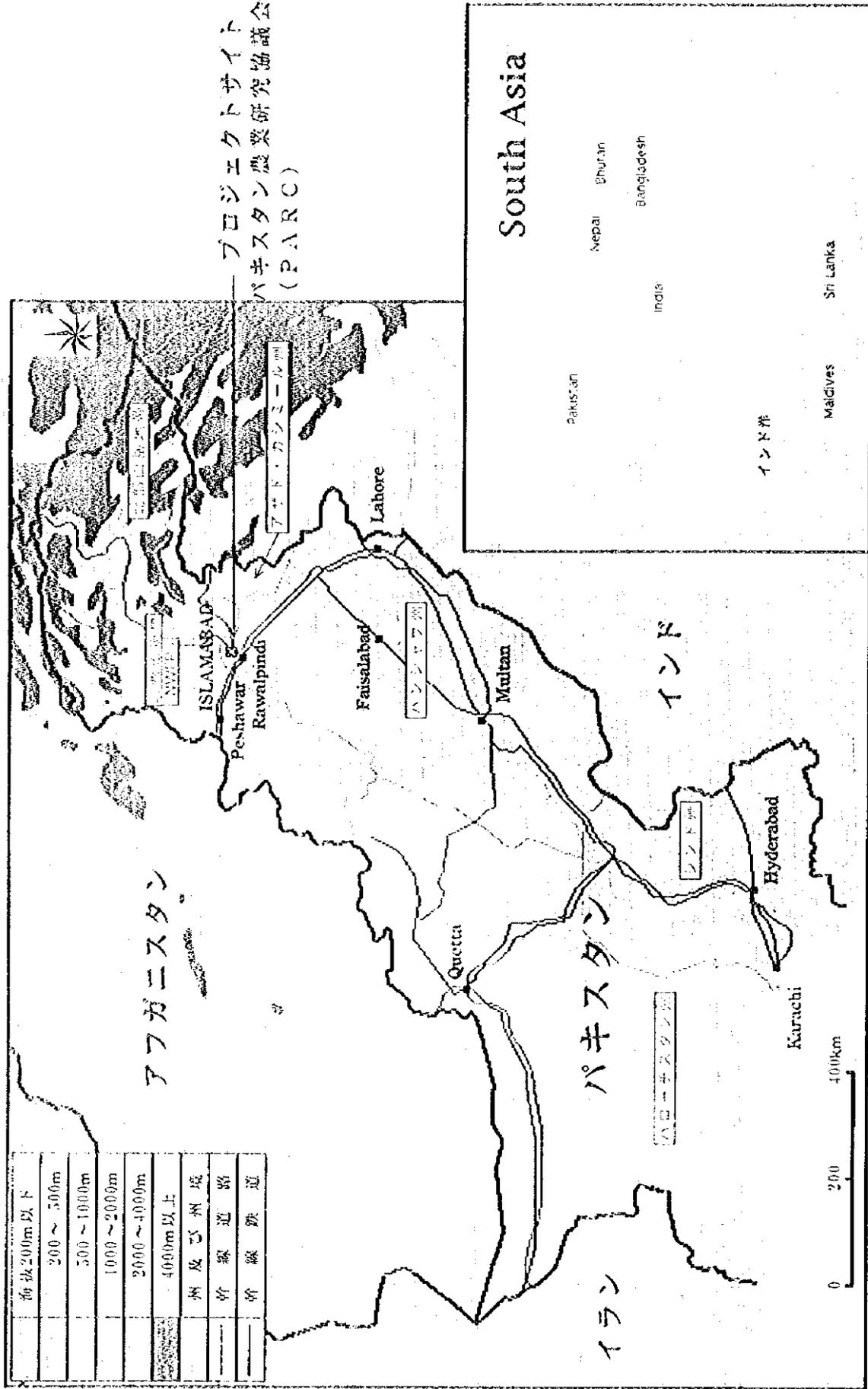


パキスタン・イスラム共和国地図



プロジェクトサイト
パキスタン農業研究協議会
(PARC)

パキスタン・イスラム共和国地図



目 次

序 文
写 真
地 図

1. 巡回指導調査団の派遣	1
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	4
2. 要 約	6
3. プロジェクトの進捗状況及び今後の計画	8
3-1 部門別進捗状況及び今後の計画	8
3-1-1 植物遺伝資源の探索・収集	8
3-1-2 導入及び種子病理	10
3-1-3 種子及び試験管内保存	13
3-1-4 増殖・再増殖	15
3-1-5 評 価	16
3-1-6 情報管理	18
3-1-7 ジーンバンク管理	20
3-2 機材の使用及び整備状況	22
3-3 日本側投入実績	22
3-4 パキスタン側投入実績	23
4. プロジェクトの運営管理	24
4-1 実施運営上の問題点	24
4-2 組織体制、人員配置	25

5. プロジェクト実施上の問題点及び今後の留意点	26
5-1 協議結果及び報告の概要	26
5-2 今後の留意事項	28

附属資料

1. ミニッツ	31
2. 活動実績と評価の概要	61
3. 植物遺伝資源試問委員会への出席リスト	68
4. 「食料保全のための遺伝資源の持続的利用」国際セミナープログラム	71
5. 主要研究成果	78
6. 参考PDM	120

1. 巡回指導調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

パキスタンにおいて農業は国内総生産の23%余りを、また労働人口の約半数を占め、農業生産物の輸出額は、林業、水産業を含めると総輸出額の77%（1990/1991）を占めるなど同国の基幹産業といえる。しかしながら同国の農業生産性は世界平均の約70%といわれ、一方、人口増加率は約3%と高く、主食である小麦の生産量は増加しているにもかかわらず、将来の食糧供給不足が懸念されている。同国の農業生産性が低い主な原因として、品種改良に用いられる育種の素材が限られており、各地域の土壌、気候に適した品種の開発、優良種子の配布が不十分であることが挙げられる。また近年、農業の近代化に伴う単一栽培品種の普及、急速な開発による生態系の破壊が、在米種及び育種素材として可能性を有する野生植物の喪失を招いている。

このため、パキスタン国政府は、第7次5カ年計画の一環としてパキスタン農業研究協議会（Pakistan Agriculture Research Council: PARC）の傘下である国立農業研究センター（National Agriculture Research Center: NARC）の植物遺伝資源及び導入センターの施設、機材及び研究員を強化拡大し、植物遺伝資源の探索から育種、優良種子の生産まで幅広い試験研究を行う計画を策定し、事業の実施に必要な施設及び資機材の調達、さらには、その技術導入のためのプロジェクト方式技術協力をわが国に要請してきた。

それを受けて、わが国は施設建設及び機材の供与にかかる無償資金協力を1991年に行い、これに続いて1993年6月1日から5年間にわたる技術協力を開始した。本協力では、穀物、豆類を中心に、作物遺伝資源の収集、評価、保存、記録及び配布にかかる活動を強化し、その効果的な手法を確立することにより、パキスタンにおける作物改良に寄与することを目的に次の活動を実施している。

- (1) 植物遺伝資源の探索収集
- (2) 植物遺伝資源の導入及び種子病理
- (3) 種子及び試験管内保存
- (4) 遺伝資源の増殖及び再増殖
- (5) 遺伝資源評価
- (6) データ管理
- (7) ジーンバンク管理

プロジェクト開始後、1994年3月に計画打合せ調査団を派遣して詳細実施計画（Detailed Implementation Plan: DIP）を策定した。1995年8月には巡回指導調査団を派遣し、プロジェクトは、調査実施計画に沿って順調に進捗していることを確認した。さらに、難貯蔵性種子の

保存条件の検討を課題に加えるとともに、超低温保存に関する課題の到達目標の見直しをするなど、協力課題について適正化を図った。

このような経緯を受け、1998年5月31日のプロジェクト終了に向けて、各協力課題の進捗状況を確認し、実績及び今後の課題を整理し、残された期間の協力活動計画について、パキスタン側と協議するとともに、プロジェクト活動で得られた成果が定着するために必要な条件を検討し、パキスタン側へ必要な助言を行う目的で、1996年（平成8年）10月に巡回指導調査団を派遣することとなった。

1-2 調査団の構成

鈴木 茂（統括／遺伝資源管理） 農林水産技術情報協会筑波センター 調査部 調査員 （元農林水産省農業生物資源研究所遺伝資源調整官）
佐々木昭博（遺伝資源収集／情報） 農林水産省九州農業試験場 水田利用部小麦育種研究室長
山守 誠（遺伝資源保存／評価） 農林水産省農業生物資源研究所 遺伝資源第2部植物保存研究チーム主任研究官
安藤孝之（業務調整） JICA農業開発協力部 畜産園芸課 課長代理

1-3 調査日程

10月3日から10月15日まで(13日間)

日順	月日(曜)	移動及び業務
1	10/3(木)	成田～イスラマバード
2	4(金)	専門家との協議(全般的事項)
3	5(土)	専門家との協議(各課題の進捗状況) (MAREE 高原地域での植物種分布調査(佐々木・山守))
4	6(日)	パキスタン側との協議(活動実績・今後の計画ほか) パキスタン農業研究協議会(PARC) 財政・経済省経済局(EAD)、日本大使館表敬
5	7(月)	パキスタン側との協議(協力分野別ヒアリング、ほか) JICAパキスタン事務所打合せ
6	8(火)	パキスタン側との協議(プロジェクト終了時までの活動計画、自立発展の見通し、プロジェクト終了後の活動)
7	9(水)	ミニッツ案作成
8	10(木)	ミニッツ案協議・調整
9	11(金)	休日
10	12(土)	Barani Agricultural Research Institute 視察
11	13(日)	ミニッツ署名 パキスタン日本大使館、JICAパキスタン事務所へ報告 財政・経済省経済局(EAD)へ報告
12	14(月)	イスラマバード～バンコク(帰路)
13	15(火)	バンコク～成田

*鈴木団長は本邦を9月30日に出発、10月2日から開催された「食料保全のための遺伝資源の持続的利用」を主題とする国際セミナーに出席し、10月2日の招待セッションで「遺伝資源の重要性とその効率的管理」について講演した。

1-4 主要面談者

(パキスタン側)

財政・経済省経済局	Economic Affair Division (EAD)
Mr. Ashraf Muhammad Hayat	Joint Secretary
Mr. Shahid Humayun	Deputy Secretary
パキスタン農業研究協議会	Pakistan Agriculture Research Council (PARC)
Dr. C. M. Anwar Khan	Chairman
Dr. B. D. Soomro	Member (Crop Sciences)
国立農業研究センター	National Agriculture Research Center (NARC)
Dr. Naeem I. Hashimi	Director, Crop Science Institute
Dr. Zahoor Ahmad	Director, Plant Genetic Resources Institute: PGRI
Dr. M. Sarwar	SSO, PGRI
Mr. Sadiq Bhatti	SSO, PGRI
Dr. Shahid Masood	SSO, PGRI
Mr. Abdul Qayyum	SSO, PGRI
Mr. Sadarudin Siddiqui	SSO, PGRI
Dr. Muhammad Tahir	SSO, PGRI
Ms. Nayar Kazmi	SO, PGRI
Mr. Sardar M. Arif	SO, PGRI
Mr. Muhammad Bashir	LAB. ASSTT, PGRI

SSO : Senior Scientific Officer

SO : Scientific Officer

Barani Agricultural Research Institute (CHAKWAL)

Dr. Nazar Muhammad Cheema 副所長

(日本側)

在パキスタン日本大使館

山田 耕士 一等書記官

JICA パキスタン事務所

村田 晃 事務所長

西宮宣昭 次長

戸塚真治 職員

プロジェクト専門家

蒲生卓磨 長期専門家（チームリーダー兼ジーンバンク管理）

木村健司 “ （業務調整）

三枝隆夫 “ （種子病理）

佐藤博保 “ （種子保存）

2. 要 約

本プロジェクトは1993年5月発足以来、3年余りが経過したが、協力課題についてはほぼ順調に技術移転が進行し、特に1995年8月の前回の巡回指導調査団による勧告以後には、カウンターパート（C/P）配置の改善、短期専門家の派遣、及び研修員の受入れによって、供与機材の利用も軌道に乗り、当初計画に沿って技術移転が進展していることが認められる。特に下記の分野については、特記すべき進展が見られた。

① PGRI (Plant Genetic Resources Institute) 運営費による自主的探索の増加

② 豆類のウイルス抵抗性遺伝資源のスクリーニング

③ 栄養繁殖性作物の試験管内保存の推進

④ 穀類、豆類遺伝物資の生化学的評価の進展

⑤ PGRIにおけるLANシステムの構築

⑥ 遺伝資源分布地図作成システムの導入

⑦ 国際遺伝資源セミナー及び研修会の開催

また運営面に関しては、

⑧ C/P研究員の増員

⑨ 研究活動の活性化とそれに伴う供与機材の有効活用

⑩ 植物遺伝資源諮問委員会 (Crop Advisory Committees) の活動によるPGRIを主体とする本格的国内協力の開始

このように、全体としては当プロジェクトの技術移転は、当初計画に沿ってほぼ順調に進み、プロジェクト終了後のPGRIによる遺伝資源管理の持続的発展に向けて体制が整いつつあることが認められた。

しかし一方では、改善を要する点も認められ、下記のような点について一層の努力が望まれる。

① 国の遺伝資源管理システムを効率的に運営するための特別予算の設定

② 果樹遺伝資源の調査、収集のための自主的活動の推進

③ 遺伝資源関連のデータベースの連結及び電算システムの保守・更新のための要員・予算の確保

④ 供与機材のより効果的な使用・管理

⑤ 研修員のより慎重な選考及び当該者への適切な事前オリエンテーリングと帰国報告の義務づけ

⑥ A1、A2-3、A4フォーム等の提出時期の厳守

⑦ サブバンク体制設定に向けた植物遺伝資源諮問委員会の活動強化

⑧ PGRIへの適正なパキスタン政府予算の配分

上記のような点を中心に JICA 専門家、PGRI 所長及び主要 C/P と面談し、研究現場を視察し、協議した結果をミニッツにとりまとめて双方で署名を取り交わした。

このプロジェクトは全体として順調に進展しており、今後 1998 年 5 月の終了に向けて、特に上記の勧告に留意して、パキスタン・日本双方が格段の努力を続けることにより、パキスタンの遺産資源管理システムが、持続的に発展する基盤を造成することができると思われる。

3. プロジェクトの進捗状況及び今後の計画

3-1 部門別進捗状況及び今後の計画

3-1-1 植物遺伝資源の探索・収集（附属資料5. 参照）

(1) 国内植物遺伝変異の分布地図の研究

1) 活動状況

採集地点の記入に基づく各作物の推定分布地図を作成するため、マッキントッシュの画像解析ソフトを用いた作図システムの開発が進められている。コンピュータ装置は既に導入され、操作技術の習得も順調に進展している。数回にわたる探索・収集活動によって作物分布に関する情報が蓄積されつつあり、主要作物については採集地点が作図され、分布の推定方法が検討されている。また、国内の育種機関が保存している植物遺伝資源の状況を把握し、収集地点の入力用リストの整備を図っている。

2) 今後の課題

植物遺伝資源の国内分布状況を明らかにするため、マメ科植物、油糧作物、飼料作物、果樹及びそれらの近縁野生種の探索・収集を強化する必要がある。

(2) 収集優先度の決定

1) 活動状況

遺伝子浸食の程度及び作物の重要度を考慮して植物種及び探索地域の優先度を評価するために、国内の関連機関との連携を強化するとともに、植物遺伝資源諮問委員会の検討による探索・収集の優先度及び各年度の実施計画を策定した。パキスタンの主要農作物遺伝資源を主体に、改良種の普及の速い作物を当面の目標として、在米種の収集を進めている。既に、コムギ、オオムギ、ヒヨコマメ、レンズマメ、マングビーン、マッシュビーン、トウモロコシなどの探索を行い、引き続き、野菜類、飼料作物、マンゴー、柑橘類の順で収集が計画されている。

2) 今後の課題

植物遺伝資源の優先度を定め、効率的な探索・収集を行うため、園芸研究所、州立試験場等の国内関係機関及び日本人専門家との協議を強化する必要がある。

(3) 探索・収集方法の確立

1) 活動状況

コムギ、オオムギ、マメ科作物、野菜類の探索・収集は、本プロジェクト開始以来、JICA

の短期専門家派遣によるものが4回、農水省遺伝資源探索調査予算による共同探索が2回にわたって行われた。この結果、パンジャブとNWFP州（北西部辺境州）から専門家の指導のもとにアブラナ科、麦類を中心に約180点、北部山岳地帯から190点を超える温帯果樹の種子を採集した。探索・収集に要する技術の移転はほぼ終わり、PGRI独自の計画による国内探索が増加しつつある。1996年度は北部山岳地帯やクエッタから、コムギ、オオムギ及びその近縁種を約130点採集した。現在までに収集した遺伝資源は約1,500点である（表-1~3）。

表-1 JICA専門家派遣（短期）による探索・収集状況

氏名	期間	対象	地域	点数
1) 芦沢正和	1994年3月21日~4月17日	野菜類の種子	パンジャブ	178
2) 土師 岳	1994年7月14日~8月7日	果樹の種子	NWFP、北部山岳地帯	104
3) 寺井理治	1995年8月4日~9月10日	果樹の種子	NWFP、北部山岳地帯	89
4) 吉田 久	1996年5月27日~6月23日	コムギほか	NWFP、北部山岳地帯 バルチスタン	61 70

表-2 農林水産省遺伝資源探索調査の状況

人員	期間	対象	地域	点数
1) 2名	1994年6月1日~6月19日	コムギ	NWFP、北部山岳地帯	134
2) 2名	1996年5月28日~6月28日	コムギほか	北部山岳地帯	217

1995年度派遣された中間評価調査団からは、多くの果樹の種子は難貯蔵性であり、台木を用意して採集した穂木を接ぎ木する方法に改善すべきとの意見が出されていた。短期専門家から種子の収集・保存については指導を受けたが、短期間のため台木に採集した穂木を接ぎ木して圃場に保存する技術の指導を受けるまでには至っていない。圃場での保存を必要とする遺伝資源の種子については、保存試験を行いながら種子での保存技術の開発を進めている。また、既に収集した果樹の種子については、種子を発芽させて圃場で保存する方法を検討しており、長期専門家の指導のもとで、マンゴーと柑橘の圃場での保存準備を進めている。

2) 今後の課題

果樹、難貯蔵性種子、栄養体繁殖による植物の収集法の確立が求められている。特に、多様性に富む果樹遺伝資源を有効に利用するため、NARCの園芸研究所との連携を強化するとともに、効率的な保存方法を検討する必要がある。

表-3 植物遺伝資源の探索状況 (1993 - 1996年)

No.	Name of Expedition		Area	Year	No. Sample
1	Wheat	(MAFF)	Northern Area	1996	217
2	Wheat	(JICA)	NWFP, Northern Area	1996	61
3	Wheat	(JICA)	Baluchistan	1996	70
4	Barley, Oat	(PGRI)	Punjab	1996	304
5	Legume	(ICARDA)	Punjab, NWFP	1996	108
6	Chickpea	(PGRI)	Punjab	1995	162
7	Mashbean	(PGRI)	Punjab	1995	99
8	Fruit	(JICA)	NWFP, Northern Area	1995	89
9	Fruit	(JICA)	NWFP, Northern Area	1994	104
10	Curciferous	(JICA)	Punjab, NWFP	1994	178
11	Wheat	(MAFF)	Punjab, NWFP	1994	134
12	Forages, Legumes	(ICARDA)	Punjab	1993	106

ICARDA : International Center for Agricultural Research in the Dry Areas

3-1-2 導入及び種子病理

(1) 海外からの導入

1) 活動状況

海外から導入した植物遺伝資源はコムギ、オオムギ、ヒヨコマメ、レンズマメ等17植物種、2,314点である(表-4)。1996年は、コムギ250点とワタ95点を国内機関から導入した。ワタ遺伝資源の収集は植物遺伝資源諮問委員会結成の成果の一つである。さらに、パキスタンで収集され、PGRIに保存されていないコムギ及びその近縁種を近く日本(京大、農水省生物研)から導入の予定である。

表-4 植物遺伝資源の導入 (1996年6月)

No.	Crop species	No. of samples	Supplied by
1	Wheat	155	NIAR, Japan
2	Barley	574	Japan & ICARDA
3	Wild Lentil	60	ICARDA, Syria
4	Lentil	29	ICARDA, Syria
5	Forages	40	ICARDA, Syria
6	Vicia spp.	66	ICARDA, Syria
7	Lathyrus	58	ICARDA, Syria
8	Wild Chickpea	57	ICARDA, Syria
9	Chickpea	505	WSU, USA
10	Lentil	278	WSU, USA
11	Safflower	362	NGRL, USDA, USA
12	Phaseolus	4	NIAR, Japan
13	Cowpea	4	NIAR, Japan
14	Mungbean	20	NIAR, Japan
15	Rice	5	Egypt
16	Oats	2	Cyprus
17	Cotton	95	CRI, Faisalabad
Total		2,314	

NIAR : National Institute of Agrobiological Resources, MAFF

WSU : Washigton State University

NGRL : National Germplasm Resource Laboratory

CRI : Cotton Research Institute

2) 今後の課題

有望な遺伝資源の導入を継続する。

(2) 種子伝染病原の同定と記載

1) 活動状況

収集あるいは外国から導入した遺伝資源について糸状菌、細菌及びウイルスによる汚染の状態を調査し、その一部について病原体の同定を図るとともに、同定技術の移転・汚染防止技術の確立を図っている。

種子汚染糸状菌の同定と記載に関して、パキスタンの各地から収集した稲初に着生している糸状菌（病原菌を含む）について調査し、Plant Genetic Resources Newsletter で公表した。引き続き、ソルガム、マングビーン及びマッシュビーンについても同様な調査を実施しており、前者からFusarium、Alternaria、Curvularia及びHelminthosporium、後者からはCurvularia、Fusarium及びHelminthosporiumなどの菌が多く検出されている。

種子汚染ウイルスに関しては、海外から導入したマメ科植物の種子にパキスタンには存在しないウイルス病のあることを明らかにし、それらの同定を図った。予測されるウイルスの抗血清をATCC (American Type Culture Collection) から購入して、短期専門家により技術移転されたELISA法でエンドウマメのPSbMV (Pea Seed-borne Mosaic Virus)、カウピーのBICMV (Blackeye Cowpea Mosaic Virus)、CAbMV (Cowpea Aphid-borne Mosaic Virus) 等が同定された（附属資料5. 参照）。CAbMVでは33品種のカウピーについて抵抗性を検定した。本課題で開発された技術を利用して、38(65) 品種のエンドウマメにPSbMVを接種して抵抗性品種のスクリーニングが行われ、12品種が抵抗性を判定された（附属資料5. 参照）。

一方、カウピーのBICMV抵抗性の遺伝様式が交配試験により調べられ、交配F₁は感受性であり、抵抗性は劣勢遺伝子に支配されることが判明した。ELISA法のほか、モノクロナール抗体等を用い、種子伝染ウイルスの検出法の標準化が進められている。

細菌性病原体の同定と記載に関しては、C/Pが日本で研修し、さらに1996年、短期専門家が派遣され、細菌性病原による汚染検査技術の指導伝達が行われる予定である。

2) 今後の課題

種子病原細菌の同定を図る。種子病原ウイルスに関しては簡易同定技術としてモノクロナール抗体法を検討する。

(3) 種子の寿命に及ぼす種子伝染性病原の影響

1) 活動状況

ジーンバンク保存の種子について、特定種子伝染性病原による感染が種子の寿命に及ぼす影響を調査している。Blackeye Cowpea Mosaic Virus及びAscochyta rabieiに感染したカウピー及びヒヨコマメ種子は健全種子に比べ16カ月保存で10-30%の発芽低下が認められている（附属資料5. 参照）。

2) 今後の課題

汚染種子の寿命調査を継続する。

(4) 増殖方法が種子伝染性病原の発生量に及ぼす影響

1) 活動状況

糸状菌による種子伝染性病害であるヒヨコマメの *Ascochyta* 病の伝染経路が突き止められた。また、本病の汚染圃場でヒヨコマメの栽培により採取した種子が感染し、病原汚染のない圃場での採取が必要なことも明らかになった。本病の防除に有効な薬剤を検索した結果、ベンレート T・100 倍液に 1 時間浸漬後、焼石膏 (CaSO_4) で種子の表面をコートし、播種することにより本病の第一次発生を抑えられることも分かった。

2) 今後の課題

非汚染圃場での栽培による健全種子の採取法を検討する。

3-1-3 種子及び試験管内保存

(1) 種子保存

1) 種子貯蔵方法の改善

a) 活動状況

パキスタン農業研究センターで保存されていた種子及び探索・収集した種子を新種子庫へ移転・保存している。長期専門家の指導のもとに、現在までに 7,000 点以上の発芽調査が進められるとともに、圃場で栽培して種子の増殖、特性調査、精選、乾燥（水分率 8% に調整）、真空包装等が行われ、データベースに登録した後に、短期（5℃）、中期（0℃）、長期（-20℃）で保存されている。低温庫で貯蔵性の低い種子を除いて通常の種子の保存技術が改善された。保存種子 16,000 点のうち、今までに 13,572 点のパスポートデータを整備した。

b) 今後の課題

保存点数及び配布可能種子点数を増やす。果樹種子の今後の保存方法を検討する。

2) 難貯蔵性種子の貯蔵法の研究

a) 活動状況

難貯蔵性種子の貯蔵年限を長くする条件を検討することを目標として開始された。柑橋とマンゴーを取り上げ種子含水率、保存温度を変えて貯蔵し、経時的に発芽率を調べたところ、短期試験でやや多湿の種子が中温（15℃）で発芽するのが見られた。

b) 今後の課題

試験方法（最適採取条件・貯蔵条件）の改善を図りながら研究を進める。

3) 貯蔵種子の寿命の推定

a) 活動状況

穀類、マメ科、アブラナ科等については、貯蔵温度及び種子含水率の異なる条件で保存している種子の発芽試験を継続的に実施した。これらの貯蔵には低い種子含水率で5℃以下の低温が適していた。さらに、TTC溶液に浸漬し、発芽力の簡易検定も実施している。得られた結果を基に保存条件の適正化を図っている。

b) 今後の課題

各種作物（難貯蔵性を除く果樹・作物）の各種貯蔵条件における発芽率を追跡調査し、寿命を推定する。

(2) 試験管内及び超低温保存

1) 試験管内長期保存技術の確立

a) 活動状況

栄養体繁殖を主体とするサトウキビ、サツマイモ、ジャガイモや果樹の試験管内保存技術の開発を目的としている。これらの種子については、生長点等を培養し、再分化した植物体を試験管内で保存する技術の移転が、C/P研修及び短期専門家の派遣により行われ、既に培養技術の移転は一部を除いて終了している。

現在、試験管内継代保存をしている植物種と保存数は表-5に示すように、バレイショ、カンショ、Artemisia、サトウキビの4植物で合計35点である。培地を更新せずに保存できる期間は6-9カ月である。これらは保存可能期間より1カ月前に、新しい培地へ更新して保存を続けている。確立した技術（附属資料5. 参照）はその主に普遍的に使用できるものと推定される。

現在は、技術が未確立の柑橘とアプリコットについて培養試験を行っているが、マンゴー、グアヴァ、ナシ、プラム、バナナ、イチゴを用いた試験も開始する計画がある（附属資料5. 参照）。将来は、これらの確立した培養技術によりウイルス・フリー植物の作出が可能かもしれない。

表-5 PGRIにおける植物遺伝資源の試験管内保存の状況

Name of plant	No. in vitro preservation	Length of preservation
Artemisia	1	6months
Sugarcane	18	8 "
Sweet potato	13	9 "
Potato	3	9 "

b) 今後の課題

各種栄養繁殖性植物の培養系を確立するとともに、サトウキビとカンショについては試験管内保存バンクを作成する。

2) 超低温保存技術の検討

a) 活動状況

超低温保存技術の移転を図ることが目的であり、超低温保存に要する機材の供与は終了している。C/P研修の研修員が農水省東北農業試験場（新庄）及び農業生物資源研究所で基本的指導を受けて帰国したので、保存実験を開始する予定である。

b) 今後の課題

世界的に重要な技術であるが、技術確立は難しい状況にある。研修により習得した基本的技術を使った研究を軌道に乗せる。

3-1-4 増殖・再増殖（附属資料5.参照）

(1) 他殖性作物の増殖方法と標準化

1) 活動状況

他殖性作物における遺伝的歪みのない種子増殖方法の確立を目的として研究を進めている。トウモロコシでは、交雑を防ぐため袋掛けをして採取が行われているが、野外では紙袋が風雨で破損し、採種ができないことがあった。このため、植物体にかぶせて交雑を防ぐ金網張りの箱を作った。1996年度は、これを用いて温室内で採種を実施中である。

2) 今後の問題

隔離用の網箱の有効性を確認し、効果的であれば増設を検討する。

(2) 活性低下遺伝資源の増殖及び再増殖

1) 活動状況

発芽が低下したり、分譲により保存種子量の減少した遺伝資源を圃場あるいは温室で栽培して、特性評価を行うとともに、種子の増殖を図っている。1年間に増殖した遺伝資源数は表-6に示すとおりである。1996年3月に設置したイノシシ防御柵により、今後の遺伝資源増殖における被害防止効果の向上が期待される。

表-6 遺伝資源の増殖状況 (1995-96年)

No.	Crop	No. of accession
1	Mungbean	325
2	Maize	100
3	Cowpea	138
4	Aegilops	43
5	Wild Chickpea	37
6	Wild Lentil	54
7	Wheat and Barley	1,850
8	Sorghum and Millet	200
9	Chickpea	650

2) 今後の課題

PGRIで増殖できない遺伝資源は、他の研究機関に依頼して増殖する協力関係の確立が必要である。

3-1-5 評価

(1) 一次評価

1) 活動状況

PGRI独自に作物別に決められた方法で、種子増殖の際に一次特性調査が進められ、データベースにインプットしている。PGRI研究者の専門分野の作物（コムギ、オオムギ、イソ、ソルガム、マッシュビーン、ヒヨコマメ、アブラナ）を主体に一次評価が進められている（表-7）。

表-7 植物遺伝資源の一次評価状況 (1995-96年)

No.	Crop	No. of Accession	Character Studied
1	Wheat	1,238	21
2	Barley	397	12
3	Rice	239	13
4	Sorghum	371	17
5	Mashbean	450	11
6	Chickpea	250	15
7	Brassica	74	15

2) 今後の課題

主要作物について評価を継続する。C/Pや専門家のいない作物については、他の研究機関と連携した一次評価の実施を検討する必要がある。

(2) 詳細評価

1) 活動状況

この課題では耐病虫性、耐干性、耐塩性などのストレス耐性評価技術を確立し、詳細評価の実施を目指している。前述のようにマメ科作物でウイルス病抵抗性の調査が行われている。また、イネ（虫害抵抗性）、ソルガム（in-viroで耐干・耐塩性）、コムギ（さび病抵抗性）及びオオムギ（耐塩性）に関する評価の計画を立てた。（附属資料5.参照）

2) 今後の課題

対象特性・作物について専門研究者との連携が重要である。

(3) 生化学評価

1) 活動状況

2名の短期専門家の派遣とC/P研修等を通じて、アイズザイム及び蛋白質の電気泳動による遺伝資源の生化学的評価技術が向上し、野生コムギ、コムギ、ヒヨコマメ、レンズマメ等で貯蔵蛋白質の電気泳動による調査が行われた（表-8、附属資料5.参照）。DNAによる評価法は1995年度短期専門家（1名、約1カ月）により、基本的技術の指導が行われ、DNAの制限酵素による切断、電気泳動による分離、PCR（遺伝子増幅）による特定遺伝子の増幅法が一部伝達された。

表-8 生化学的評価の状況（1996年6月）

No.	Crop	No. of Accession	Biochemical Marker
1	Aegilops	42	SDS-PAGE
2	Wheat	74	SDS-PAGE
3	Lathyrus	12	SDS-PAGE
4	Cotton	13	Isozyme (PGI, PGM, AAT, Amylase)
5	Mashbean	95	SDS-PAGE
6	Lentil	20	SDS-PAGE
7	Rice	15	SDS-PAGE
8	Lentil	36	Isozyme (PGI, PGM, AAT, Amylase)
9	Chickpea	10	Isozyme (PGI, PGM, AAT, Amylase)
10	Wheat	-	DNA extraction

SDS-PAGE: sodium dodecyl sulfate-polyacrylamide gel electrophoresis

2) 今後の課題

DNAフィンガープリント法による遺伝資源評価技術を移転し、生化学的評価手法を一層向上させ、今までの技術も駆使して遺伝的多様性を調べる。(附属資料5. 参照)

3-1-6 情報管理 (附属資料5. 参照)

(1) 遺伝資源情報管理データベースシステムの確立

1) 活動状況

1995年度予算で、所内のコンピュータシステム強化のため、サーバー・コンピュータとクライアント・コンピュータ(8台)が更新され、所内ネットワーク(LAN)が完成した。コンピュータシステムの更新に伴って、データベースを利用しやすくするため一部改造したほか、LANからのアクセスを可能にする機能強化を図っている。3カ所のコンピュータに別々に構築されているため、管理されているパスポート・在庫・評価のデータベースの一元化を検討したが、まだ実現していない。これらのデータベースを統合するため、パキスタン側から専門家の派遣、指導が強く要望されている。

2) 今後の課題

遺伝資源の効率的な利用促進のため、当面パスポートデータベースと在庫データベースとを早期に連結する必要がある。また、遺伝資源情報の急速な増加及び情報処理技術の進歩に対応したシステムのメンテナンスを、PGRIとして継続的に行うことが重要である。

(2) 貯蔵遺伝資源の情報入力

1) 活動状況

これまでに13,590点のパスポートデータを入力し(表-9)、一部評価データも入力を行った。引き続き、これらのデータ入力を実施している。

2) 今後の課題

種子庫に保存されている遺伝資源について、データを完備してパスポートデータとしての入力を促進する必要がある。

表-9 パスポートデータの入力状況 (1996年6月)

No.	Crop species	No. of Accessions
1	Wheat	1,753
2	Rice	1,981
3	Barley	1,006
4	Oat	90
5	Millets	769
6	Sorghum	622
7	Maize	354
8	Chickpea	1,374
9	Lentil	700
10	Mungbean	579
11	Mashbean	622
12	Misc. Legumes (Cowpea, Vicia, Moth, Phaseolus, Lathyrus)	533
13	Fruits	886
14	Vegetables	438
15	Brassica Spp.	830
16	Misc. Oilseeds (G.nut, Sunflower, Safflower, Soyabean)	586
17	Fibre crops	171
18	Forages	183
19	Cotton	95
	Total	13,572

(3) 遺伝資源保存目録の出版

1) 活動状況

収集・保存されている植物遺伝資源の目録は、保存及び評価リストの整理のついたものから逐次カタログとして印刷して公表している。既に、パスポートデータ及び評価データの完備したコムギ、オオムギ、パスポートデータを備えたイネ及びヒヨコマメについて目録を出版し、国内外の研究機関へ配布した。

2) 今後の課題

全登録遺伝資源についての目録を出版するためには、データの収集・入力推進が必要

である。

3-1-7 ジーンバンク管理

(1) ジーンバンクの運営及び研究戦略

1) 活動状況

ジーンバンクの運営管理については、C/P研修及び長期専門家の適切な指導と供与機材の活用により、順調に技術移転が行われ、円滑な運営が進んでいる。1995年には、日本側からの助言により6作物の植物遺伝資源諮問委員会が結成され、同年10月に第1回委員会が開かれ、活動が開始された。各委員会の事務局はPGRIの研究室長が任命されており、国内の植物遺伝資源の責任体制が整ったと見られる。1996年10月には、国際遺伝資源セミナーに続いて、第2回目の委員会が開かれ、活動状況の紹介と意見交換が行われた。しかし、収集・増殖・評価等に関して、本格的な優先度の検討までには至っていない。

各研究分野の技術移転は順調に進んでいる。しかし、難貯蔵性種子（柑橘など果樹）の保存、及びこれに関連して必要となってきた果樹の圃場保存については1996年度は目立った進展がない。またデータベース構築部門では、パスポート・在庫データベースのリンクageのための作業が遅れていることが指摘される。

2) 今後の課題

難貯蔵性種子及びこれに関連する果樹の圃場保存については、開始されている実験を継続するとともに、短期専門家の派遣、研修員受入れ技術移転を続けるための打合せが進んでいる。データベース管理についても短期専門家派遣、研修員受入れで対応する計画である。

(2) 国内研究機関との遺伝資源情報の交換

1) 活動状況

1996年10月2日から「食料保全のための遺伝資源の持続的利用」を主題とする国際セミナーが開かれ、附属資料4の日程で発表と討論が行われた。鈴木団長は招待セッションの中で「遺伝資源の重要性とその効率的管理」について講演し、先進諸国のシステムを紹介して、関係機関の有機的連携の必要性を述べた。同時に第2回植物遺伝資源諮問委員会、若手研究者向けの研修会も開催され、関係者の意見交換、討議及び技術移転が行われた。詳細は附属資料4を参照願いたい。

1995年から活動を開始した植物遺伝資源諮問委員会は既に2回の会合を持ち、これを契機としてPGRIの存在意義は国内の各作物主要育種機関に認められつつある。これによ

り一部の機関との情報交換や研究協力が始まり、ワタなどこれまでPGRIには保存されていなかった遺伝資源のバンクへの移管が実現された。しかし委員会の事務局にはその運営のための経常予算が配分されていないので、組織的かつ日常的な協力体制がとられるには至っていない。

パキスタンの国としての遺伝資源管理を効率よく行うためには、PGRIがセンターバンクとして機能し、主要作物の育種機関及び重要な農業地域の中心的研究機関をサブバンクに指定して、ネットワーク化した国の遺伝資源管理システムを構成することが望ましい。上記の諮問委員会の活動を通じて、このような体制を形成していくことが期待されるが、プロジェクトリーダーからPARC議長に表-10のようなサブバンク候補機関の提案がなされ、ネットワーク構想の検討が要請された。

表-10 パキスタン主要作物育種機関

Name of Institute	Location	Crop
Rice Research Institute	Kala Shar Kaku, Lahore, Punjab	Rice
Maize, Sorghum and Millet Research Institute	Yousefwola, Sahiwal, Punjab	Maize, Sorghum, Millet
Cotton Research Institute	Faisalabad, Punjab	Cotton, Fibre crops
Fodder, Forage Research Institute	Sorgodha, Punjab	Fodder, Forage, Pasture
Agriculture Research Institute	Sariab, Quetta, Baluchistan	Wheat, Barley
Agriculture Research Institute	Tarnab, Peshawar, NWFP	Oilseeds
Vegetable Res. Center, Agriculture Research Institute	Quetta, Baluchistan	Vegetables, Wheat, Barley
Forest Research Institute	Peshawar, NWFP	Medical plants
Crop Sci. Res. Institute	NARC, Islamabad	Cereals
Agricultural Research Institute	Dokri, Sindh	Food legumes
Sugarcrops Research Institute	Maran, NWFP	Sugarcane, Sugarbeat
Barani Agricultural Research Institute	Chakwal, Punjab	Barley, Broundnut, Oil seeds

* NWFP: 北西部辺境州

2) 今後の課題

植物遺伝資源諮問委員会が設置され、活動を開始したが、独自の運営予算がない模様で、JICAのセミナー予算を活用し、セミナーに合わせて会期を定めて会合している。組織的な活動を維持し、本格的な作物や地域の優先度を議論し、サブバンクを含めた国の

ジーンバンクシステムの確立に向けた意思統一を図っていくためには、独自の予算を持ち、事務局のPRGIが主体的に活動を進めていくことは、PGRIプロジェクトの継続性を高める上で、非常に重要である。

3-2 機材の使用及び整備状況

供与機材の使用及び整備状況は、ミニッツ（附属資料1.）のとおりである。1995年度の巡回指導調査時には、軟X線発生装置（Soft X-Ray Apparatus）、と陽光定温器（Illuminating Incubator）は、次の理由により使用されていないことが指摘された。

(1) 軟X線発生装置

牧草の種子などの充実感をX線測定するために購入したが、感光フィルム現像用の暗室が完備されていない。今後、標本室等を転用し使用することとなっている。

(2) 陽光定温器

本機材使用予定の当該C/Pが、1994年9月から1995年3月まで日本で研修を受けていたことから未使用のままとなっていた。

今回上記機材の整備状況を確認したところ、陽光定温器は既に使用が開始され順調に稼働していたものの、軟X線発生装置は依然として使用されていなかった。軟X線発生装置を設置するための部屋は用意されながら、軟X線発生装置を使用するために必要な、窓をふさぎ暗室にする工事が、予算上の理由から着工できない状況であった。パキスタン側に対して、早急に工事を開始し、当該機材を使用可能にするよう調査団から申し入れた。また、工事が困難な場合を想定して、暗幕を利用して窓をふさぐ方法も合わせて提案した。この点についてはミニッツにも記載して確認した。

3-3 日本側投入実績

これまでの日本側の投入実績は次のとおりである。

(1) 専門家派遣

長期専門家……6名

短期専門家……16名

なお1996年度は、短期専門家をさらに3名派遣予定である。

（詳細はミニッツ別紙1参照）

(2) 研修員受入れ……14名

（詳細はミニッツ別紙2参照）

(3) 機材供与……137.4百万円

(詳細はミニッツ別紙3参照)

(4) ローカルコスト負担……29.45百万円

(詳細はミニッツ別紙4参照)

(5) 調査団派遣

事前調査(コンタクト:無償との合同調査)90年12月

長期調査 92年10月

実施協議調査 93年3月

計画打合せ 94年3月

巡回指導 95年8月

巡回指導 96年10月(今回)

3-4 パキスタン側投入実績

(1) 人員配置

本プロジェクトへ配置されている常勤人員は35名である(ミニッツ別紙6参照。なお、同資料では常勤人員は34名としてあるが、Data ManagementのMs. Nayyar Kazmiは最近事実上の常勤扱いとなったため、ミニッツ本文では常勤として扱った)。このうちC/Pは1995年の調査時に16名であったが、さらに5名増加され、21名となった。この人数は、プロジェクトの実施上、ほぼ十分と考えられる。

(2) 予算措置

投入実績について

パキスタン側の予算年度は7月1日から翌年の6月30日までである。1995年7月から1996年6月までにおける本プロジェクトに対する予算額は5,489千ルピー、1996年7月から1997年6月までは5,819千ルピーであった。しかしながら、1995年調査と同様、実績額について詳細は確認できなかったが、プロジェクト側で確認したところ、1995年度の執行額は4,354千ルピーである上、多くは電気代等の管理費に費やされているのではないかとの説明であった。このように予算は計画金額ほどは配付されていないようで、プロジェクト活動のために現実に使用できる金額はわずかである。このような状況を改善するために、今後の予算の増額について協議し、ミニッツに記載した。

4. プロジェクトの運営管理

4-1 実施運営上の問題点

(1) 協力機関との対応について

開発途上国ではありがちなこととして、政権の交代に伴い、研究所の所長や幹部が交代する。これが繰り返される結果として研究所内に人脈が拮抗し、勢力争いに類する現象が発生し、正常で効率的な研究や事業の発展を阻害する場合さえあることが知られている。また、研究所内の運営に関してマスコミまで動員して相手側の措置を批判したり、暴露合戦を行ったりする例も指摘されている。当プロジェクトの例では、1995年の政権交代に伴いPARCメンバーはもとよりPGRI所長も交代し、前所長は研究室長の立場で引き続きプロジェクトの運営に参画している。PARC議長が現政権を支える政治基盤に立つことは明らかであり、将来再び政権が交代する可能性も否定できないので、JICA側は中立を保つことに細心の注意を払い、仮にもパキスタン側の誤解を招いたり、一方の勢力に不当に利用される恐れのある言動を極力避けることが肝要であろう。

(2) プロジェクトチーム側の運営について

当プロジェクトでは1995年10月にリーダーの交代があったが、業務調整員を含め、長期専門家総勢4名で技術移転を続けており、専門家同士はもとより、C/P側とも常に良好な関係を保ち、十分な成果を上げつつあることは誰の目にも明らかである。しかし、調査団長の個人的な見解では、ややもするとチームリーダーも専門家も、お互いの立場を理解し尊重するあまり、若干日常の対応が遠慮がちになっているのではないかと感ぜられた。技術移転の進め方、予算の立案、執行等に関してお互いに遠慮なく意見を交換し、専門家側も個別派遣専門家とは違った、プロジェクトチームの一員としての積極的な相互協力に一層留意して、協力機関側とも対応し、協力の実を上げられることを要望したい。

(3) 停電への対応について

1995年度の巡回指導調査報告書にもあるとおり、研究所で停電が頻発している（ホテルも同様）。ほとんどの場合は数十分程度で復旧しているが、たまたま休日等の停電の場合、復旧が遅れることも予想される。今時調査団の訪問中は、自家発電機が正常に稼働し、種子貯蔵や実験には直接の悪影響は認められなかったが、1995年度は何回か発電機の故障があり、数時間にわたって停電が続いたことがあったという。幸いPGRIの機械技術者により発電機が修理でき、大事に至らなかった模様であるが、種子長期貯蔵、培養実験等の重要性を考慮する

と、予備の自家発電機を購入設置し、不測の事態に備えることが適切と考え、その旨助言した。

4-2 組織体制、人員配置

(1) 組織体制

遺伝資源の管理、利用に関しては、取り扱う植物種の多様性と分布の広域性、育種機関の所在や作物適用の地域性などから、作物種類や地域の農業を代表する諸機関との密接な協力が不可欠である。その意味で1995年以来、植物遺伝資源諮問委員会が結成され活動を開始していることが特筆される。その恒常的な運営確保のためPGRIが委員に対する旅費、事務局の活動を支える特別の運営予算を確保することが重要である。

(2) 人員配置

1995年度、現PGRI所長の出身研究室である種子病理研究室に新しく2名の研究者が配置された。また、情報処理研究室ではこれまで1年契約職員で他機関への流出が懸念されていた研究員が最近正式な常勤定員として認められたなどの改善点が見られたことは高く評価される(ただし、この職員がミニッツ別紙のC/P表では、あい変わらず1年契約職員と記載されているのは、事務処理の形式的な措置が未完であるからとの説明があった)。

ところが、情報処理研究室の長に指名されている職員は、やや年長の統計処理の専門家であり、プロジェクト側の調査では、当事業のコンピュータ利用による近代的情報管理には明らかに不向きな人材であり、本人もそれを公言し、PGRI所長もそれを承知しているが、人材不足の現在では、如何ともし難いとされている。今後この研究室はGIS (Geographic Information System) の利用も含め、ますます先進的な技術を要求される状況であり、早急な対策を講ずることが期待される。

5. プロジェクト実施上の問題点及び今後の留意点

5-1 協議結果及び勧告の概要

プロジェクト側から事前に提出された資料のうち「要検討事項」を巡り、調査団が現地到着後プロジェクトリーダーをはじめ専門家の意見を聴取し、PGRI 所長や C/P 研究者との面談、実験室及び周辺圃場、温室等の視察、100km ほど南方にある BARANI 農業試験場の訪問、さらに一部団員による 70km ほど北東の MAREE 高原地域での植物種分布調査などの結果を基に協議を重ね、下記のような研究所上及び業務運営上の検討事項をまとめ勧告案を作成した。これを基に PGRI 所長と協議し、PARC 議長の内意をも得て勧告文をとりまとめた。

1) 国の遺伝資源管理システムを効率的に運営するための特別予算の設定

他の JICA プロジェクトのこれまでの例からしても、PGRI が、当事業推進のための独自の予算を持ち、自主的に関係機関の協力を要請できることが効果的なので、上部機関に働きかけ、用途の指定された予算を獲得して当事業の持続的発展を保障することが望ましい。

2) 果樹遺伝資源の調査と保存の促進

当課題はプロジェクト立案の段階では当初計画に含まれていなかったが、日本の農林水産省ジーンバンク事業等との協力を進めていくうち、その重要性が改めて認識され、可能な範囲で技術的対応が行われてきた。分布調査及び収集は当プロジェクトの一環として取り組んでいくことが望ましいが、上述のように、パキスタン側が主体的に行うべき課題で、NARC の園芸研究所との協力が不可欠であり、実際これまでもその方向で検討が進んでいる。ただし、種の繁殖特性上、種子の採集による保存は適切でなく、あらかじめ台木を準備しておき、適期に穂木を採取して接ぎ木により圃場保存する体制にすべきであろう。採集された種子については、種子のまま保存する方策を検討するとともに、場合によっては発芽させて圃場で保存することも考えられる。収集済みのパスポートデータはそのまま保存し、備考か、できれば検索項目中に増殖不可能で配布できないことを明記しておくことが適切であろう。

当課題の性格上、種子の採集は特別な場合にとどめ、分布調査を主体とし、将来は in-situ (生育地における保存) での保存を考慮した対応が要望される。

3) 遺伝資源関連データベースの連結と電算システムの保守・更新のための要員・予算の確保

遺伝資源情報の効率よい利用のためにはパスポートデータ、在庫管理データ、そして評価データが有機的に連結して利用できることが望ましい。これまでのソフト・ハード両面の制

約から、これらの3データベースは別々に設計され、dBase IVでサポートされている。1995年度、供与機材によりPGRI内のLANが運用可能となったことを踏まえ、これらのデータベースを短期専門家派遣によりリレーショナルに連結して、効率的な運用を行う準備が進められているのは時宜を得たところである。また、遺伝資源分布地図の作成を目指した、地図情報処理のためのGISが導入され、テストが始められているが、今後のデータ入力と技術習熟による当システムの今後の有効利用が期待される。

インターネットの世界的な普及に伴い、遺伝資源分野でも情報の整備や知識の交換に積極的に利用され始めている。今回の調査ではe-mailの託送方式による利用がようやく開始されたものの、プロジェクトサイトは電話交換に伴う情報の劣化が甚だしく、NARCなど関係上部機関の情報利用体制整備が遅れ、しかも民間のインターネットプロバイダーの活動も現地ではまだ限られており、プロジェクトレベルでのインターネット利用には若干の時日を要すると思われる。しかし、先進的情報処理技術の国際的普及は急速であり、年月を要せずして利用体制が整備されるものと期待される。

いずれにせよ、電算機利用による情報管理技術は日進月歩の今日、PGRIはこれに対応して機器の保守・更新に支障を来さないよう長期的な人員の配置と予算の確保を図っておく必要がある。

4) 供与機材の管理体制の改善

現在プロジェクトでは、台帳に供与機材の管理状況、使用状況等を記録して管理している。供与機材を将来にわたって適正に利用できるようにするためには、PGRIは自主的に台帳を作成し、責任ある管理体制を敷く必要がある。この点に関しては、プロジェクトチームが管理台帳の作成指導をすることになった。

プロジェクト終了後の活動を持続するためには、パキスタン国内で試薬類の購入体制が可能となる必要がある。しかし、特殊な分析用試薬等は現在、パキスタンで購入するのは困難とされている。今後、試薬類の現地調達の高割合を高めるようにして、国内業者の育成を図る必要がある。

機材類の修理に関しては、高度な機材以外はパキスタン側に修理可能な人材がいるとのことである。また、PGRIの隣にはNARC傘下のFarm Machinery Instituteがあり、このような機関との連携により、機材の修理体制を検討することも必要であろう。

5) 研修効果の一層の向上

当プロジェクトでは、一部の研修員が研修の途中で個人的な理由から研修を中断するなど、研修制度の適正な運用に欠ける事例があった。このため、次のような改善を行うことが合意

された。すなわち、研修員の選考に際しては、研修能力、語学力、態度などを総合的に判断することとし、出発前に適切なオリエンテーションを行い、研修の目的・重要性を正しく認識させるとともに、帰国時には報告書をプロジェクトリーダーに提出し、また同僚研究者に対して研修報告会を行うことを義務づけることとした。

6) A様式の早期提出

専門家の派遣にかかるA1フォーム、研修員受入れにかかるA2～3フォーム及び機材供与にかかるA4フォーム等の書類の適正な提出がなくては、プロジェクトの円滑な運営に支障を生ずることは明らかである。本プロジェクトでは、パキスタン国内の関係機関の事務的な連絡の不備や事務の遅れなどから、これら書類の提出時期が遅れる傾向が指摘されていたため、パキスタン側に早期の提出の励行を求めた。

プロジェクト専門家チーム及びJICAパキスタン事務所も、これら要請書が適切な時期にJICAパキスタン事務所に提出されるようパキスタン側を指導することが求められる。

7) 植物遺伝資源諮問委員会活動の強化

PGRIが国の遺伝資源管理の指導性を保ち、関係機関の協力を長期的に得られることが望ましい。このため当委員会の活動強化が必要である。当委員会の定期的な開催と各委員会の事務局を通じた委員間の意見交換と行動指針の申し合わせを確保するため、特別予算をPGRIに配置することは、国の遺伝資源管理を持続的に発展させるため肝要である。

8) PGRIへの予算配付の適正化

提出された資料及び関係部局への問い合わせから、当プロジェクト開始以来、毎年政府予算がPGRIに配布されていることが分かったが、その執行内容については詳細が把握できなかった。この点はPGRIによる持続的な国の遺伝資源管理を図る上で極めて重要であり、今後とも十分な額の予算配付とその執行内容の適正化について助言を続ける必要がある。

5-2 今後の留意事項

パキスタン植物遺伝資源研究所計画プロジェクトは、発足以来3年余りを経過し、両国関係者の懸命の努力により、おおむね順調に進行してきた。もとより、経済的な不安定要因の絶えない国における協力計画であり、しかも、このプロジェクトは直接農業生産の向上につながる性格を持つ訳ではなく、育種素材としての可能性を秘めた遺伝資源の長期的な保存を目指す、いわば基盤的な技術システムの確立を目的とするプロジェクトであって、当初の計画を文字どおり完全に達成することが容易ではないことはいうまでもない。幸い、長期、短期専門家の派遣や、研修員受

入れにより協力した日本側をはじめ、パキスタン側C/Pの努力によって技術移転がほぼ予定どおりに進捗し、重大な欠落や遅滞もなく、4年目に入ろうとしている。1995年8月に行われた中間評価では、プロジェクトの進行と状況の変化に伴って、研究小課題における若干の変更を含む、いくつかの勧告が行われた。これらは、一部分を除き、おおむね良好な対応策が取られ、全体としては満足すべき方向に進みつつあるといえよう。

今回の巡回指導調査団では、本文中に詳しく述べたとおり、1995年調査時に比べ、いくつかの点で目立った改善状況が指摘され、プロジェクト終了後へ向けて持続的な発展を図るための基盤が整いつつあることを感じた。しかし、当然ながら、所期の目標を達成するためには、まだ改善すべき点も見られ、これへの対応を軸に、勧告を行った。

このプロジェクトの目的は、あくまでもPGRIが国の遺伝資源管理の中核として、自主的に活動が続けることができるよう、基盤となるシステムを定着させるため、日本側がこれまでの経験を生かして協力していくことにあり、パキスタン側の自助努力を引き出すことが極めて重要である。プロジェクト側から事前に挙げられた検討課題や、相手側との協議中に出てくる要望には、とするとプロジェクトのR/DやDIPに含まれていなくて、PGRIがプロジェクト協力の進行とともに、必要を感じて新たに組み入れられた課題も含まれている。パキスタン側が独自で検討を重ね、一層完全に近い形での国の植物遺伝資源計画を構想していることは、本来、大変望ましいことであるが、これらの課題はパキスタン側が自主的に実施していかなければならないものである。日本側としては、できる範囲の協力は惜しまないものの、この技術協力プロジェクトの当初計画に基づく実施課題とは、あくまでも区別して考えなくてはならない。

これに関連して、プロジェクト終了までの今後1年半の間には、当初の協力課題に含まれていて、これまでまだ十分な進展が見られていない小課題、特に技術移転に精力を集中し、終了時にはDIPで合意したすべての部門で満足すべき成果が上げられるよう特段の注意が要求される。

ミニッツ署名時のPARC議長と対談の際、勧告項目に対するパキスタン政府の十分な対応を求める日本側に対し、パキスタン側から趣旨は既によく理解されているので心配は無用である旨の発言があり、調査団としては一応これを了解したが、長期専門家の意見やこれまでのPARCの現実の対応経過を見ると、現在、パキスタン側が実際に執り得る施策には明らかに限界があり、相手側の説明を言葉どおり受け取っていいのか疑問が感じられない訳ではない。今後は、残された期間に一層強力な専門家の配置、研修の効率的実施などを通じてC/Pの技術向上を図るとともに、PARCへの国の予算の適正な支出、PARCの国内遺伝資源活動に関する主導性の獲得を見守り、こ

れらが十分機能して勧告への対応に支障がないことを注視する必要がある。万一、これらの要素に何らかの重要な支障が出て、勧告へのフォローが困難と見込まれる場合には、プロジェクト側は本部担当課と密接な連絡を確保し、PGRIのこの事業の持続的な成長を助けるため、何らかの措置を早めに検討することが要望される。

附 属 資 料

1. ミニッツ
2. 活動実績と評価の概要
3. 植物遺伝資源諮問委員会への出席リスト
4. 「食料保全のための遺伝資源の持続的利用」国際セミナープログラム
5. 主要研究成果
6. 参考PDM

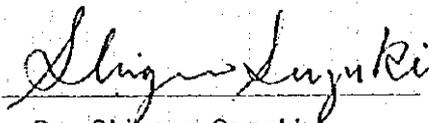
THE MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE GENETIC RESOURCES PRESERVATION
AND RESEARCH LABORATORY PROJECT
IN THE ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN

The Technical Guidance Team of the Genetic Resources Preservation and Research Laboratory Project (hereinafter referred to as "the Project") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") headed by Dr. Shigeru Suzuki, former Genetic Resources Coordinator General, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries(MAFF) visited the Islamic Republic of Pakistan from October 3, 1996.

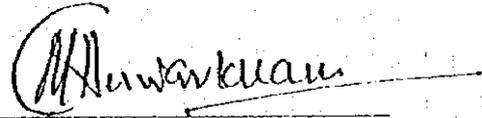
During its stay in the Islamic Republic of Pakistan, the Team exchanged ideas and had a series of discussions with the authorities concerned from technical and administrative point of view of the Project and provided necessary advice for the smooth implementation of the Project.

As a result of the discussions, the Team and the authorities concerned of the Islamic Republic of Pakistan agreed to recommend to their respective Government the matters referred to in the document attached hereto.

Islamabad, October 13, 1996



Dr. Shigeru Suzuki
Leader,
Technical Guidance Team,
Japan International
Cooperation Agency,
Japan



Dr. C.M. Anwar Khan,
Chairman,
Pakistan Agricultural
Research Council,
Ministry of Food, Agriculture
and Livestocks,
The Islamic Republic of Pakistan

I . Outline of the Project

1. Basic Information

Date of Signing of R/D	:March 13, 1993
Cooperation period	:From June 1, 1993 to May 31, 1998
Executing Agency	:Pakistan Agricultural Research Council (PARC), Ministry of Food, Agriculture and and Livestocks, The Islamic Republic of Pakistan
Location of the Project	:Islamabad

2. Objectives of the Project(R/D)

The Project aims at strengthening the activities and establishing effective methods through transfer of technology for collection, evaluation, preservation, documentation and distribution of plant genetic resources of crop plants, mainly cereals and grain legumes for future contribution to crop improvement in the Islamic Republic of Pakistan.

3. Activities of the Project(R/D)

The following cooperation activities will be implemented in order to attain the above-mentioned objective.

- (1)Exploration and collection**
- (2)Introduction and seed health**
- (3)Seed and in-vitro preservation**
- (4)Germplasm multiplication and rejuvenation**
- (5)Germplasm evaluation**
- (6)Data management**
- (7)Genebank management**

II . Input to the Project

(1)Japanese side

a)Dispatch of experts

Six(6) long-term experts and 16(sixteen) short-term experts have been dispatched, and other 3(three) short-term experts will be dispatched during fiscal year 1996.

Details are shown in ANNEX 1.

b)Acceptance of counterpart personnel in Japan

Fourteen(14) Pakistani counterpart personnel were accepted and

trained under the training program. Details are shown in ANNEX 2.

c) Provision of equipment

Equipment valued of 137.4 million Yen were provided.
Details are shown in ANNEX 3.

d) Local cost disbursed by Japan

About 29.45 million Yen were disbursed for the Project. Annual disbursement is shown in ANNEX 4.

Japanese side disbursed enough money as local running cost to promote the Project.

e) Dispatch of survey team

i) Consultation Survey Team was dispatched in order to formulate the Detailed Implementation Plan(DIP) from March 17 to 29, 1994.

ii) Technical Guidance Team was dispatched in order to assess progress of the Project and to provide technical guidance from August 12 to August 26, 1995.

(2) Pakistan side

a) Allocation of budget

The budget(recurring cost) of Rs. 5.489 million for 1995-96, Rs. 5.819 million for 1996-97 were disbursed for the Project.
The details are shown in ANNEX 5.

b) Allocation of personnel

Thirty five(35) persons are allocated to the Project. The details are shown in ANNEX 6.

III. Project Activities

The Project activities which have been implemented and future plans are described in ANNEX 7.

IV. Major Achievements

It was recognized that the Project has made a significant progress in most aspects of research activities by great efforts of both Japanese and Pakistan sides. Looking after the steps of activities during the last fiscal year, the Team especially appreciates the following major achievements:

1. Strengthen the exploration and collection plans by PGRI from its own resources

Exploration and collection plans for fruits, legumes, vegetables and forage supported by PGRI resources were performed. Four out of six collections during 1995-96 fiscal year were supported by national fund. These plans will enhance sustainability of plant genetic resource(PGR) activities.

2. Screening of legume crops against some pathogenic viruses for resistance sources

The ELISA method transferred by JICA experts was effectively used. For one example, 12(twelve) resistant pea accessions against pea seed borne mosaic virus were found among 38(thirty eight) accessions examined. Thirty three(33) cowpea accessions were screened for resistance against cowpea aphid borne mosaic virus. As an extended use, the screening technique was also applied for genetic analysis and the resistance for blackeye cowpea mosaic virus was revealed to be recessive in F1 plants.

3. In vitro preservation for several vegetatively propagated plant species

In vitro culture techniques were successfully established on 6(six) species. Thirty five(35) strains of sugar cane, sweet potato, potato and Artemisia are preserved in vitro. In vitro preservation technique established will be also applied for other strains of these species.

4. Advancement of techniques for biochemical evaluation in cereal and legumes

The techniques for electrophoresis for seed proteins and isozymes were practically used for evaluating 250(two hundred fifty) accessions of cereal and legume (wheat, Aegilops, chickpea, lentil, etc.).

A member of another laboratory of NARC and graduate students are supporting the biochemical evaluation.

5. Construction of LAN system in PGRI

LAN system was constructed in PGRI. The system makes information on stored germplasm such as passport, seed storage and evaluation available from each site computer of eight laboratories in PGRI.

6. Development of germplasm distribution map drawing system.

Computer graphic system for crop distribution maps was developed. This is expected to be used for effective exploration and collection of germplasm in Pakistan.

7. International Plant Genetic Resources Seminar and Workshop for Genetic Resource Management

The International Seminar and Workshop of Plant Genetic Resources held at PGRI in the beginning of October 1996 is making a great help for the closer cooperation of related institutions and scientists. Presentations of scientists concerning the evaluation and utilization of Pakistan genetic resources, for instance, and earnest discussions among participants were really impressive in showing the birth and growth of mutual understanding on the importance and utility of Pakistan plant genetic resources. This kind of activity will result in the more efficient cooperation in this group.

8. Increase in research staff

5(five) counterpart personnel were added from the last year. At present, 35(thirty five) permanent personnel are allocated to the Project. This number of personnel is sufficient for the Project activities.

9. Satisfactory research activities and efficient utilization of equipment

Every laboratories are working very well and most of equipment are managed and operating properly. Three(3) graduate students participate in the PGRI research activities. This stimulates the PGRI activities.

10. Closer cooperation gained by the activity of Crop Advisory Committees

The first Crop Advisory Committee was held in October, 1995. These Crop Advisory Committees have established a good relationship for cooperation with many laboratories. This contributes to facilitate in determining the priority for exploration, collection and evaluation.

V. CONCLUSIONS

Although the Team is impressed by the great progress as mentioned above, there still remain fields of activity where more efforts are needed for the remaining period of the technical cooperation as defined in the Record of Discussions(R/D) of the Project.

To attain further progress and to establish GRPRL as the national centre of plant genetic resources in future, the following actions are recommended.

1. Establishment of special budget to assure more efficient operation of National Plant Genetic Resources System

It is understood by the experience in former JICA projects of this field, that PGRI's own budget to assign plant genetic resource activities like collection, multiplication and evaluation to related institutions is essential for the sustainable operation of this system in the future.

2. Promotion of survey and collection of fruit tree germplasm

Although the Project has not been well prepared for this research field from the beginning, several attempts are made to accumulate necessary technology and possible measures to approach this problem. To assure future utilization of abundant diversity of fruit tree germplasm, it is recommended to strengthen cooperation with research group in Horticultural Research Institute of NARC and to explore continuously measures to consider field survey, in-situ or more efficient ex-situ preservation as for the part of Pakistani activities after the termination of the Project.

3. Data connection among databases and system maintenance

Although 3(three) databases for passport, seed storage and evaluation were constructed, three files are not linked in the management system. For the effective utilization of germplasm information, databases should be connected in early time.

Furthermore, since rapid increase of germplasm information and restless progress of computer technology are presumed, the continuous attention of PGRI will be required for the system management corresponding to these changes.

4. Better management of donated equipment

The Pakistan side should establish a management system for

material and equipment.

5. Early completion of a dark room for soft X-ray apparatus

Most of the equipment have been used and maintained well, however, soft X-ray apparatus has not been installed yet. Pakistan side should complete the construction of dark room for the installation of soft X-ray apparatus as soon as possible. If the construction works will be delayed, it should be considered to use blackout curtain to use the soft X-ray apparatus.

6. Appropriate assignment of counterpart trainees

To assign the counterpart trainees in Japan, it should be considered such as knowledge, experience, attitude, ability of English, and others.

Before leaving Pakistan for the training, trainees should understand the purpose, importance and contents of the training. When returning to Pakistan, every trainee should submit a report to the Project Leader and make presentation for the members of the Project.

7. Preparation of A forms in due time

Pakistan side should prepare and submit documents such as A-1, A-2,3, A-4 and others as early as possible if necessity arises.

8. Fortification of the activity of Crop Advisory Committees

In order to encourage initiatives of PGRI and to motivate close cooperation among related institutions, measures are recommended to further activate CAC's. Periodical convention of the meetings and interactions among different CAC's through liaison by secretariat will be promoted by appropriate assignment of budget from Pakistan side. Through these discussions the assignment of sub-banks to keep PGRI activities will be rationalized in the near future.

9. Assignment of appropriate budget for PGRI by Pakistan Government

The budget (recurring cost) of Rs. 5.489 million for 1995-96 and Rs. 5.819 million for 1996-97 was summed up. However, it is required to consider more budget for the sustainable operation of the PGR activities after the termination of the Project.

Annex

- 1. Dispatch of experts**
- 2. Acceptance of counterpart trainees in Japan**
- 3. Provision and utilization of equipment and machinery**
- 4. Local running cost**
- 5. Allocation of budget**
- 6. Allocation of personnel**
- 7. Summary of activities(Itemized Evaluation)**
- 8. Organization chart**
- 9. Publications**

1. DISPATCH OF EXPERTS1) LONG-TERM EXPERTS

Dr. Murata Nobuo	Leder and Genebank Management	18, June, 1993 - 17, Nov., 1995
Dr. Gamo Takuma	Leder and Genebank Management	25, Sept., 1995 - Present
Dr. Sato Hiroyasu	Seed Preservation	9, July, 1993 - Present
Dr. Mitsueda Takao	Seed Health	7, Apr., 1994 - Present
Mr. Nishikawa Akituka	Coordinator	11, June, 1993 - 10, June, 1995
Mr. Kimura Kenji	Coordinator	12, June, 1995 - Present

2) SHORT-TERM EXPERTS

1993

Dr. Amma Shun	Evaluation, Record of Data	12, Nov., 1993 - 13, Feb., 1994
Dr. Asizawa Masakazu	Collection of Germplasm	21, Mar., 1994 - 17, Feb., 1994
Dr. Iketani Hiroyuki	In-vitro Preservation	18, Feb., 1994 - 20, Mar., 1994

1994

Mr. Haji Takashi	Collection of Germplasm	14, July, 1994 - 7, Aug., 1994
Dr. Amma Shun	Standardization of Database	4, Nov., 1994 - 1, Mar., 1995
Mr. Yamamori Makoto	Evaluation of Germplasm	10, Feb., 1995 - 5, Mar., 1995
Dr. Nozu Yuzou	Seed Health	20, Mar., 1995 - 16, Apr., 1995

1995

Mr. Terai Osamu	Collection of Germplasm	4, Aug., 1995 - 10, Sept., 1995
Mr. Miake Masanori	Virus free technique	4, Aug., 1995 - 10, Sept., 1995
Dr. Nozu Yuzou	Seed Health	4, Aug., 1995 - 10, Sept., 1995
Mr. Nakamura Seiji	Setting up of Equipment	4, Dec., 1995 - 2, Apr., 1996
Dr. Amma Shun	Computer Networking	2, Feb., 1996 - 2, Apr., 1996
Mr. Kiyota Seiichiro	Biochemical Evaluation	19, Feb., 1996 - 24, Mar., 1996
Mr. Noguchi Yuji	Repeire of Ultracentrifuge	26, Feb., 1996 - 4, Mar., 1996

1996

Dr. Yoshida Hisasi	Collection of Germplasm	27, May., 1996 - 23, June, 1996
Mr. Kiura Takuji	Computer System	5, July, 1996 - 1, Aug., 1996
Dr. Kadowaki Kou-ichi	Biochemical Evaluation	Nov., 1996 - 1 month
Mr. Takeya Masaru	Data Management	1 month, 1997
Dr. Kaku Hisatoshi	Identification of Bacteria	1 month, 1997

ANNEX 2

C/P TRAINING

1993

Dr. Muhammad Shahid Masood	Evaluation of Germplasm	13,Sept.,1993 - 21,Dec.,1993
Mr. Shahzad Naseem	Evaluation of Germplasm	13,Sept.,1993 - 21,Dec.,1993

1994

Mr. Sadar Uddin Siddiqui	In-vitro Preservation	29,Aug.,1994 - 22,Jan.,1995
Mr. Mohammad Sadiq Bhatti	Genebank Management	5,Sept.,1994 - 12,Mar.,1995
Mr. Muhammed Rashid	Maintenance of Facilities	15,Nov.,1994 - 12,Mar.,1995

1995

Mr. Muhammad Arif	Group Training	8,May, 995 - 3,Oct.,1995
Mr. Abdul Qayyum	Data Management	15,Nov.,1995 - 17,Dec.,1995
Mr. Rashid Anwar	Evaluation of Wheat Diversity	21,Jan.,1996 - 28,Apr.,1996
Mr. Muhammad Munir	Seed Storage	25,May,1996 - 22,Sept.,1996

1996

Mr. Abdul Ghafoor	Group Training	6,May,1996 - 1,Nov.,1996
Mr. Muhammad Afzal	Biochemical Evaluation	20,May,1996 - 17,Nov.,1996
Dr. Muhammad Sarwar	Preservation of Recalcitrant Seed	20,May,1996 - 8,Sept.,1996
Mr. Zahar Riaz	Identification of Pathogens	20,May, 996 - 15,Sept.,1996
Dr. Muhammad Bashir	Detection of Plant Virus	16,Sept., 996 - 18,Dec.,1996

EQUIPMENT SUPPLY DURING 5 YEARS PROJECT PERIOD
AS OF OCT. 06. 1996

FISCAL YEAR	DESCRIPTION	(YEN)		MAINTENANCEABILITY AT PAKISTAN SIDE	REPAIR-		REMARKS		
		UNIT PRICE	QTY		DAILY CONTROL	FREQUENCY OF USE		EVALUATION OF USER	FUTURE PARTS SUPPLYABILITY
1993	MICROSCOPE		1	947,930	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	DRYER FOR ELECTROPHORESIS GEL		1	125,400	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	VACUUM PUMP WITH JOINT ROSE		1	280,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	GEL FILM MAKER		1	280,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	MICRO REFRIGERATED CENTRIFUGE	698,000	2	1,396,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	AFAROSE ELECTROPHORESIS SYSTEM		1	199,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	HOT AIR STERILIZER		1	410,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	ELECTRONIC INCUBATOR	1,122,000	2	2,244,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	CLEAN BENCH		1	1,130,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	WATER PURIFIER(ULTRA PURE)		1	406,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	MICROSCOPE	310,000	2	620,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	GRAIN MOISTURE TESTER	150,000	3	450,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	X-RAY APPARATUS		1	3,156,000	NOT IN USE	(THERE IS NO DARK ROOM)	NO BUDGET	NO	
	ILLUMINATING INCUBATOR		1	425,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	REFRIGERATOR	83,771	2	167,541	GOOD	GOOD	POSSIBLE	POSSIBLE	
	COPIER		1	572,794	GOOD	GOOD	POSSIBLE	POSSIBLE	
	VEHICLE	3,330,397	3	9,991,175	GOOD	GOOD	POSSIBLE	POSSIBLE	
	WORD PROCESSOR		1	154,660	GOOD	GOOD	POSSIBLE	POSSIBLE	
	OTHERS (ACCESSORIES & CONSUMABLES)	TOTAL			9,032,381	-	-	-	ALREADY ARRIVED & INSTALLED
					32,013,901				
1994	LOW TEMPERATURE DRY ROOM		1	10,600,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	CAN SEALER		1	3,063,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	PORTABLE GAS RECEIVER		1	174,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	INCUBATOR		1	873,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
	INFRARED MISTURE DETERMINATION BALANCE	556,000	2	1,112,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO	
ELECTRONIC BALANCE	397,000	2	794,000	GOOD	GOOD	NO BUDGET	NO		

FISCAL YEAR	DESCRIPTION	(YEN) UNIT PRICE	QTY	(YEN) AMOUNT	MAINTENANCEABILITY AT PAKISTAN SIDE				REMARKS	
					DAILY CONTROL	FREQUENCY OF USE	EVALUATION OF USER	FUTURE PARTS SUPPLYABILITY		REPAIR-REPAIRABILITY
	CENTRIFUGAL EVAPORATOR		1	710,000				NO BUDGET	NO	
	HYBRIDIZATION INCUBATOR		1	300,000				NO BUDGET	NO	
	DRY BLOCK		1	170,000				NO BUDGET	NO	
	LOW TEMPERATURE FREEZER		1	200,000				NO BUDGET	NO	
	CRYO-BIOLOGICAL CONTAINER		1	200,000				NO BUDGET	NO	
	FLUOROMETER		1	400,000				NO BUDGET	NO	
	POWER SUPPLY FOR ELECTROPHORESIS UNIT		1	128,000				NO BUDGET	NO	
	FLUORESCENCE MICROSCOPE		1	930,000				NO BUDGET	NO	
	INCUBATOR SHAKER		1	750,000				NO BUDGET	NO	
	FILTERING KIT	160,000	2	320,000				NO BUDGET	NO	
	LENS FOR MICROSCOPE		1	240,000				NO BUDGET	NO	
	WATER BATH SHAKER		1	210,000				NO BUDGET	NO	
	TRAYS-ILLUMINATOR		1	140,000				NO BUDGET	NO	
	CHROMATOGRAPH		1	1,307,000				NO BUDGET	NO	
	AUTOCLAVE		1	490,000				NO BUDGET	NO	
	ELECTRIC CELL FUSER		1	900,000				NO BUDGET	NO	
	COMPUTER SYSTEM(LAN)		1	5,490,000	GOOD	GOOD	GOOD	NO BUDGET	POSSIBLE	
	-DOTT- (SUPPLEMENT)		1	630,000	GOOD	GOOD	GOOD	NO BUDGET	POSSIBLE	
	COMPUTER SYSTEM(GIS)		1	3,600,000	GOOD	GOOD	GOOD	NO BUDGET	POSSIBLE	
	COPIER		1	990,000	GOOD	GOOD	GOOD	POSSIBLE	POSSIBLE	
	OTHERS(ACCESSORIES, CONSUMABLES)			8,927,527						ARRIVING IN NOV. 1996
	TOTAL			39,051,327						

FISCAL YEAR	DESCRIPTION	UNIT PRICE	QTY	AMOUNT	MAINTENANCEABILITY AT PAKISTAN SIDE				REMARKS
					DAILY CONTROL	FREQUENCY OF USE	EVALUATION OF USER	REPAIR-FUTURE SUPPLYABILITY	
1996	PH METER(ANALOGUE)		1	400,000					
	PH METER(DIGITAL)		1	204,000					
	CIRCULATING WATER BATH		1	420,000					
	HOT STIRRER(MS-5LR)		1	137,000					
	DIAGRAM VACUUM PUMP		1	280,000					
	HYBRID OVEN		1	400,000					
	ELISA READER		1	780,000					
	PROTEIN PLOTTING APPARATUS		1	949,800					
	PCR		1	910,000					
	SNOW FLAKE MAKER		1	630,000					
	COOLING SHOW-CASE		1	900,000					
	BINDER		1	400,000					
	THRESHING MACHINE		1	120,000					
	OTHERS(ACCESSORIES, CONSUMABLES)		TOTAL		11,544,200				
1997				18,075,000					ARRIVING IN NOV. 1997 PLAN
	PARTS & CONSUMABLES		TOTAL		13,000,000				
			GRAND TOTAL		13,000,000				
				137,407,287					

Local cost disbursed by Japan

(Japanese yen)

	Fiscal year			
	1993	1994	1995	1996
Local Running Cost	6,200,000	6,200,000	4,818,000	5,500,000
Overseas Technical Exchange			1,315,000	
Seminar & Advisory Committees		955,000	720,000	894,000
Training				886,000
Wild Boar Fence			1,932,000	
Total	6,200,000	7,155,000	8,815,000	7,280,000

FUNDING FOR PGRI FOR 1995-96

(Rs. in million)

S.NO.	TITLE	SALARY/ ESTABLISHMENT EXPENSES	RESEARCH/ OPERATIONAL EXPENSES	TOTAL
1.	Plant Genetic Resources (Non-Development)	0.977	0.417	1.394
2.	Genetic Resources Preservation and Research Lab.Project (Non-Development)	0.096	3.259	3.355
3.	Project Type Technical Cooperation (Development)	0.035	0.190	0.225
4.	Plant Introduction Centre (Non-Development)	0.441	0.024	0.465
5.	PGRI Directorate	-	0.050	0.050
TOTAL:		1.549	3.940	5.489

FUNDING FOR PGRI FOR 1996-97

(Rs. in million)

S.NO.	TITLE	SALARY/ ESTABLISHMENT EXPENSES	RESEARCH/ OPERATIONAL EXPENSES	TOTAL
1.	Plant Genetic Resources (Non-Development)	1.023	0.487	1.510
2.	Genetic Resources Preservation and Research Lab.Project (Non-Development)	0.100	3.470	3.570
3.	Project Type Technical Coopera- tion (Development)	-	0.200	0.200
4.	Plant Introduction Centre (Non-Development)	0.463	0.024	0.487
5.	PGRI Directorate	-	0.052	0.052
TOTAL:		1.586	4.233	5.819

ANNEX 6

Oct 08, 1996

MAN POWER WORKING IN PGRI

PLACE OF WORK	NAME OF EMPLOYEE	DESIGNATION	FIELD OF SPECIALIZATION	NATURE OF APPOINTMENT		
				Permanent	Contractual	Daily Paid Labour
Director	Dr. Zahoor	Director	Botany	P		
	M. Muzammil	Stenotypist		P		
	M. Sarfraz	Maib Qasid		P		
Evaluation Lab	Dr. Shahid Masood	SSO/Incharge	Plant Breeding	P		
	Rashid Anwar	PSO	Plant Genetic Resources	P		
	M. Afzal	SSO	Plant Breeding	P		
	Abdul Ghafoor	SSO	Plant Breeding	P		
	Dr. M. Tahir	SSO		P		
	Pirzada Sajad	SO	Plant Breeding	P		Research Fellow
	Aftab	ASO				
	Khalid Mehmood	Lab Asstt				
	M. Zaheer	Lab Asstt				DPL
	Abid Hussain	Lab Asstt				DPL
	Falaknoor Gulzar	GS				DPL
	Ms. Shazia	GS				Student
	Ms. Tayyab Sultana	GS				Student
	Ms. Tahira Khanum	GS				Student
In-Vitro Lab	Dr. M. Sarwar	SSO/Incharge	Tissue Culture	P		
	Sadaruddin Siddiqi	SO	Botany	P		
	Mrs. Abida Akhtar	SO	Plant Physiology/Tissue Culture	P		
	Muhammad Bashir	Lab Asstt				DPL
	Navaz Ali	Lab Asstt				DPL
	Fidda Hussain	Lab Asstt				DPL

Data Management Lab	Abdul Qayyum Ms. Nayyar Kazmi M. Naeem	SSO/Incharge SO LDC	Statistics Computer Science	P	C	DPL	
Seed Preservation & Gene Bank	Y.S.Bhatti Ashiq Rabbani Shahzad Nasim Mrs. Saveeda Nasreen M. Munir M. Akbar Amir Nadeem A. Azam	SSO/Incharge SO SO SO Scientific Asstt Lab Asstt Lab Asstt Lab Asstt	Genetic Conservation Student in Japan Student in Japan Molecular Biology/Chemistry	P P P P		DPL DPL DPL	Trainee Scientist
Exploration & Collection Lab	Sardar M. Arif M. Amin	SO/Incharge Lab Asstt	Biology	P		DPL	
Plant Introduction & Seed Health Lab	Dr. M. Bashir Zafar Riaz Mrs. Shahnaz Noman Naeem ullah M. Hanif Y. Ashraf Sajjad Akhtar Falak Sher Muzamil Shah	SSO SO/Incharge SO SO SO ASO Lab Asstt Lab Asstt Lab Asstt	Plant Pathology Student in England Plant Pathology Student in Japan Plant Pathology	P P P P	C C	DPL DPL DPL	
Seed Processing Lab Green Houses & Fields	Syed Mukarram Shah M. Nawaz M. Ashraf Shabbaz Ali Muhammad Hanif Iqbal Khan M. Siddique Ijaz Ahmad Abdul Shakoor Zahoor Khan	Mali Mali Mali Labour Labour Labour Labour Labour Labour Labour		P P		DPL DPL DPL DPL DPL DPL DPL	

	M. Shafiq	Labour					DPL		
	M. Aslam	Labour					DPL		
	Jehangir Ahmad	Labour					DPL		
	Atiq ur Rehman	Labour					DPL		
	Bashir Ahmad	Labour					DPL		
Administration and General Services	M. Ameen Niazi Khan	Admn Asstt	Office Accounts		P				
	M. Rashid	Tech Asstt			P				
	Najam us Saqib	LDC			P				
	M. Anwar	LDC			P				
	Faiz Ahmad	Naib Qasid			P				
	Nazir Maseeh	Sweeper			P				
	M. Ijaz	Cafe/Attd			P				
	M. Nazir	Sweeper					DPL		
Drivers Room	M. Aslam Gojar	Driver/Incharge			P				
	Haji Wali Muhammad	Driver			P				
	M. Aslam Sufi	Driver			P				
	Liqaat Ali	Driver			P				
Total : 34							03	29	06

ITEMIZED EVALUATION

Item	Objectives	Brief description of work	Activities performed	Evaluation of the progress	Future plan
1) EXPLORATION AND COLLECTION: 1) Investigation on distribution map of plant genetic diversity in Pakistan	To assess the magnitude of genetic diversity and prepare distribution maps.	To make distribution maps of Plant Genetic Resources (PGR) of various plant species found in Pakistan based on the information in passport data file and other collection data.	Exploration and collection were performed. National workshop on PGR was held to determine their actual status. Crop distribution maps were initiated to draw by computer graphics.	Information was accumulated through various exploration/ collection activities. The task of drawing maps showing the distribution of major crop plants was initiated. The outlines of PGR preservation in various institutions in Pakistan was clarified.	Exploration and collection should be strengthened for legumes, oilseed, fodder and forage crops, fruit trees and their related wild and weedy species to clarify their distribution pattern in Pakistan.
2) Determination of priorities of collection	To determine the crop priorities for collection.	To assess the priority of species and region to be explored depending on the rate of genetic erosion and importance of crops in the country	Exploration/collection were performed mostly based on the information on Pakistan side.	The cooperation with various domestic institutions was strengthened. Priority and annual plans of exploration/collection were planned through the discussions of Crop Advisory Committee. Collections of wheat, barley and sorghum were planned by PGRJ in collaboration with MAFF - Japan	Collaboration and coordination between local institutions and Japan side should be strengthened to determine the priorities for collection of PGR.
3) Establishment of methodologies of exploration and collection	To standardize the crop efficient collecting methods	To establish systematic methods of genetic resources exploration and collection such as methods of recording the collection sites, procedures, appropriate handling of collected materials and processing of passport data showing the origins of the material.	Exploration/collection methods were attempted to establish on many crops under guidance of Japanese Experts and also transferred to CAP participated in the JICA group training course.	Through the mission in Punjab and NWFP approximately 180 accessions of Cruciferous crop, wheat, barley, etc. were collected. In northern highlands, over 190 accessions of temperate fruit tree germplasm seeds were collected. This year 130 accessions of wheat barley and other crop germplasm were collected from northern highlands and Quetta.	Methodologies for collection of fruit trees/recalcitrant seeds, vegetatively propagating plants should be further investigated.

Item	Objectives	Brief description of work	Activities performed	Evaluation of the progress	Future plan
2. INTRODUCTION AND SEED HEALTH:	To acquire exotic germplasm having high priorities.	To promote introduction of plant germplasm useful (but not available within the country) from abroad including Japan.	Promising cultivars of various crops were introduced from abroad.	A total 2314 cultivars/lines of wheat, barley, chickpea, lentil, safflower, etc. were introduced from Egypt, Japan, USA and Syria. Ninety five accessions of cotton and 250 of wheat were introduced from local institutes.	Introduction of promising genetic resources should continue from abroad and local institutions.
1) Introduction of Plant Genetic Resources from abroad	To identify and index major seedborne pathogens in crop germplasm.	To identify and index pathogen contamination of plant germplasm using morphological and bio-chemical approaches	Fungal contamination of cereal germplasm collected from Pakistan was examined. Contamination of pulses by viruses was examined. Methodologies were standardized.	Heavy contamination of pathogens was demonstrated in the seeds of rice, sorghum, mung bean and mash bean collected from various locations in Pakistan. Through the survey of pea, cowpea and lentil, a considerable viral contamination was recognized. Technical transfer was attained in the production of monoclonal antibodies, purification of viruses and improved ELISA methods.	Reliable methods to obtain healthy seeds should be established by the detection of pathogenic infection in the seeds stored, multiplied and introduced. Techniques for the production of monoclonal antibodies should be established.
3) Effects of contamination by pathogens on seed longevity	To determine seed viability losses due to seed infestation.	To investigate the effect of selected seedborne pathogens on the longevity of seeds stored in the genebank.	Experiments started compare the germinability of clean and contaminated seeds in cowpea and chickpea.	It was observed that germination decreased by 30% in contaminated seeds after 16 months.	Studies on longevity should be investigated continuously.
4) Influence of propagation on incidence of seedborne pathogens in germplasm collections	To find out appropriate practices to minimize seedborne contamination.	To propagate the contaminated germplasm collections of specific crops in field and green house with appropriate protective measures and to study the effect of propagation conditions on the incidence of seed contamination after multiplication.	Process of disease occurrence in the field was investigated. Protection methods of contaminated pathogens were studied	Disease occurrence process by seedborne fungus pathogen in chickpea was traced. An outbreak of disease from seeds was suppressed by the seed treatment with the Benlate-T in a dilution of 1:100.	Methods for multiplication of healthy seeds should be investigated by the cleanliness of stored seeds and cultivation in the non-contaminated field.

Item	Objectives	Brief description of work	Activities performed	Evaluation of the progress	Future plan
3-SEED AND IN-VITRO PRESERVATION:	To determine the optimum conditions for seed storage.	To explore the optimum conditions of seed storage of selected plant species and to improve the storage procedures.	Germplasm seeds were transferred from the old to the new facilities. Longevity & physiological parameters of seeds stored were observed. Effect of temperature and seed moisture on the germination rate were observed for selected germplasm.	Germination rate have been observed of more than 7000 accessions stored up to the present. Fruit seeds such as apple, pear and grapes are being investigated at various temperature for optimum storage conditions. Passport data of 13590 out of more than 16000 accessions of stored seeds were processed.	Storage method of all the crop plants in this seed storage should be established. Preservation conditions of fruit species should be investigated. Future status of preservation of fruit tree seeds preserved in storage should be considered.
a)Improvement of seed storage procedures					
b) Study for preservation of recalcitrant seeds	To find out conditions to prolong storage life of recalcitrant seeds	To preserve fruit seeds under various temperature and seed moisture conditions and to observe germinability to find out optimum storage conditions	Citrus & mango seeds with various seed moisture were preserved under different temperature and their germinabilities were observed continuously	Moist seeds subjected under medium temperature (15°C) were observed as viable in a short duration experiment.	To find out optimum harvest and storage conditions for recalcitrant seeds. Storage life of fruit seeds will be estimated.
c)Assessment of seed longevity in the genebank	To determine the seed longevity under present storage conditions.	To monitor the viability and longevity of seeds transferred from old facilities and newly collected germplasm, and to process samples to find out proper storage condition.	Alternations in germination rate were observed on storing seeds changing the moisture content and temperature. Seed activity was observed by soaking in TTC.	For long-term preservation of seeds of cereals, legumes and Brassica, low temperature (below 5°C) and low moisture content in seeds was better. Pre treatment and germination methods were developed for fruit tree seeds.	To estimate the longevity, seeds are preserved at different storage conditions. Storage life of seeds of orthodox fruit and crop species will be estimated.
2)In-vitro and Cryo-Preservation:	To develop techniques for in-vitro preservation of vegetatively propagated crops.	To investigate the in-vitro preservation techniques of germplasm of vegetatively propagated plants such as sweet potato and fruit tree.	Long-term in-vitro culture of PGR was in success for 6 species and long-term preservation is continuing on 4 species. In-vitro preservation experiments of citrus and apricot are in progress.	In-vitro preservation techniques were established on 6 species and 35 cultures of sugar cane, Artemisia, sweet potato and potato are preserving. In-vitro culture system of citrus and apricot is to be established.	Systematic in-vitro preservation techniques should be established for other vegetatively propagating plants. In-vitro preservation bank should be established for sugar cane and sweet potato.
a)Establishment of long-term in-vitro germplasm preservation.					

Item	Objectives	Brief description of work	Activities performed	Evaluation of the progress	Future plan
b) Study of long-term cryo-preservation of germplasm.	To transfer the methodology of cryo-preservation.	To investigate the techniques of cryo-preservation of germplasm.	Techniques for cryo-preservation of PGR were transferred by C/P training in Japan.	Study for the establishment of cryo-preservation of germplasm should be started, because the techniques had been transferred.	Further technology transfer is needed to establish methodology.
4. GERMPLASM MULTIPLICATION AND REJUVENATION:	To find appropriate methods for seed multiplication of cross pollinating crop species.	To investigate the seed multiplication techniques of cross pollinating crop for minimizing genetic distortion.	Isolation chambers for multiplication of seeds of cross pollinating crops were manufactured. Cross pollinating crops were cultivated in the field and green house covering female flower with paper bags.	Damage of crops by wild boar could be protected with fence constructed this spring. Seeds of cross pollinating crops were multiplied covering the female flower with paper bags without any damage by wind and rain.	Seed multiplication of cross pollinating crops will be continued when the protecting techniques for cross pollination is confirmed. More isolation chambers are required.
1) Standardization of multiplication techniques of cross pollinating crop plants.					
2) Multiplication of germplasm with decreased viability and quantity.	To multiply and rejuvenate crop germplasm.	To investigate methods for multiplying germplasm with decreased viability and difficult to multiply.	Multiplication of seeds requiring rejuvenation was carried out in green house, field and hydroponics. Multiplication in cooler mountainous area is being planned.	Approximately 3250 germplasm seeds of wheat, barley, maize, sorghum, mung bean, mash bean and chickpea etc. were multiplied.	Cooperative relations should be established with other institutions for multiplication of germplasm which are difficult to multiply in Islamabad.
5. GERMPLASM EVALUATION:	To characterize germplasm for agro-morphological traits.	To determine the characters to be evaluated of the crop species of high priority in reference to IPCRI descriptors and national need.	Preliminary evaluation was carried out on many germplasm in which evaluation characters are determined. Technical guidance and introduction were performed to determine the evaluation characters for minor crops.	Preliminary evaluation was carried out on 2280 accessions such as wheat, barley, sorghum, mash bean, chickpea oilseed rape, etc.	Standardized primary evaluation methods should be established for all the crops. Primary evaluation should be performed on all the accessions preserved.
1) Preliminary evaluation.					

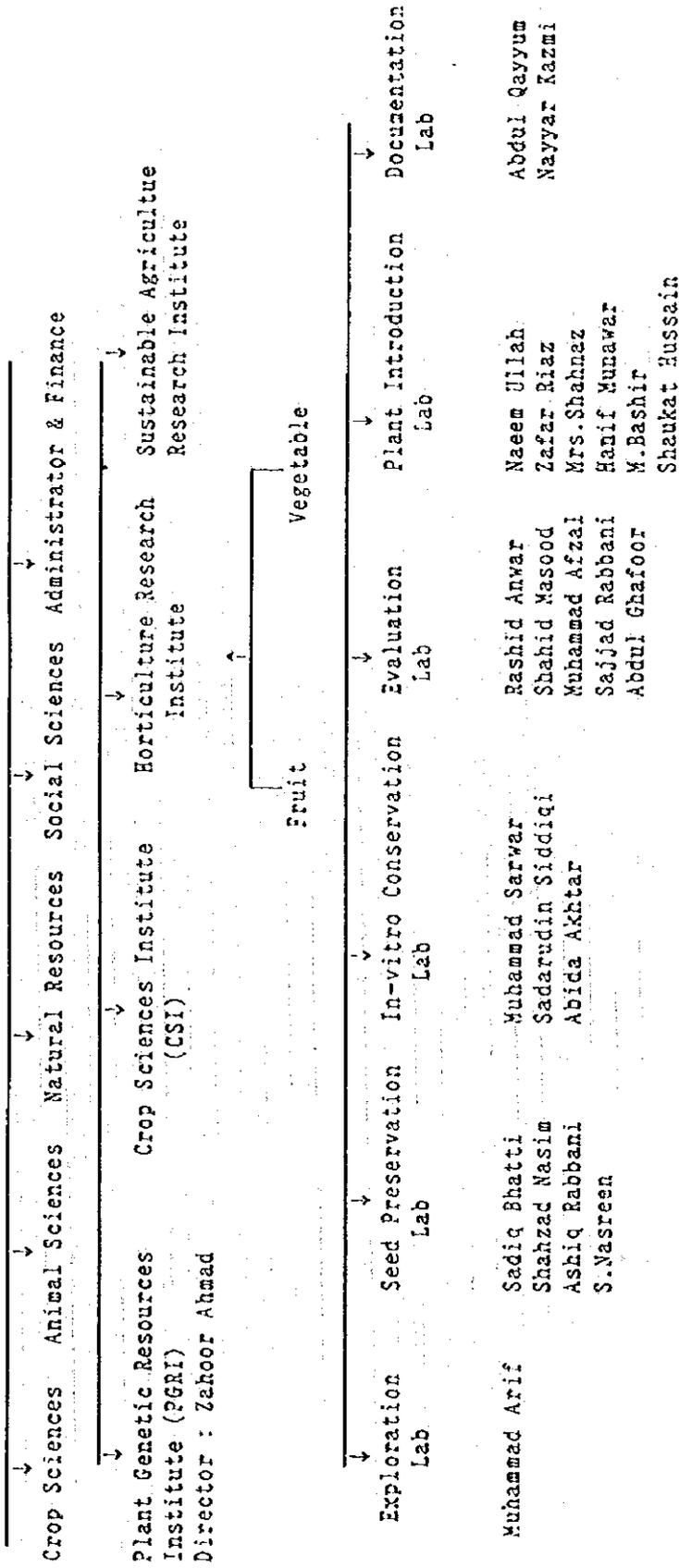
Item	Objectives	Brief description of work	Activities performed	Evaluation of the progress	Future plan
2) Detailed evaluation of crop germplasm.	To screen the germplasm for biotic and abiotic stresses.	To determine the technology for evaluating resistance to drought, salinity, diseases and pests.	Screening of resistance for virus diseases was carried out for some leguminous crop plants. Screening of resistance for drought is performed for sorghum.	Thirty three accessions of cowpea were screened for resistance against cowpea aphid borne mosaic virus (CABMV). Thirty eight pea accessions were tested for resistance against pea seed borne mosaic virus and 12 were found resistant.	Resistance to salinity in rice and drought in sorghum and resistance against leaf folder/sterm borer in rice plant will be screened. Establishment of the system enabling detailed evaluation on various crop plants should be promoted.
3) Biochemical evaluation.	To identify and classify the genetic diversity based on biochemical analysis.	To perform biochemical evaluation using techniques such as electrophoretic analysis of enzymes, proteins and DNA.	Biochemical evaluation was carried out for many major crop germplasm. Technical transfer of DNA fingerprinting is being carried out.	Biochemical evaluation for seed proteins and isozymes was carried out for 250 accessions of Aegilops, wheat, cotton, lentil, rice, chickpea, etc. Basic DNA technology for biochemical evaluation was transferred.	DNA fingerprinting technology will be transferred by Japanese Expert and genetic diversity of wheat, lentil, chickpea etc. will be analyzed.
6) DATA MANAGEMENT: 1) Establishment of database system for documentation of genetic resources information.	To establish data-base for retrieval and efficient utilization.	To establish database on germplasm such as passport data, storage data and evaluation data.	Three databases were constructed individually for seed storage, evaluation and passport data. New computer system was introduced and LAN system was constructed. Connection of three data files by LAN system was instructed.	Three databases for passport, seed storage and evaluation are filling with dBaseIV. According to the introduction of new computer system, the three data files are modifying to access through LAN. Connection of two databases of passport and seed storage was instructed by an Expert.	Two databases for passport and seed storage should be connected in early time. Access to the data-base from each client computer should be available in early time.

Item	Objectives	Brief description of work	Activities performed	Evaluation of the progress	Future plan
2) Computerization of information on stored germplasm.	To computerize passport and evaluation data for more efficient utilization.	To perform computer-input of information on stored germplasm such as passport data, evaluation data and to publish such information.	Data for passport and evaluation were computerized. Software for database is being revised to improve function.	As the beginning of 1996, passport data input was completed for 13590 accessions and continuing.	Passport data will be updated and completed according to revised storage data.
3) Publication of germplasm catalogues.	To promote the utilization of stored germplasm.	To publish germplasm catalogues.	Catalogues of stored seed accessions of some crop germplasm (wheat, barley, rice, chickpea) were published.	Catalogues were published only for those crops on which documentation has progressed; wheat, barley accessions with passport and evaluation data and rice and chickpea accessions with their passport data only. These catalogues were distributed to national and foreign country institutions.	Cataloguing should be promoted along with the computerization of data to publish all the genetic resources eventually.
7. GENE BANK MANAGEMENT: 1) Strategy for operation of genebank activities and research.	To establish efficient genebank operation.	To set the priorities of genebank operation and research and to strengthen them through coordination among the areas of activities.	Upgrading of facilities and equipment, training programs, strategy of documentation system, etc. were planned. Meetings were organized for making annual work plans of institute.	Activities of the research groups without IICA Experts assigned were partially consulted. Database construction plan in new computer system was investigated. Efficiency of seed multiplication was performed by the construction of fence for wild boar and isolation chambers.	To promote the communication and access to the database through LAN & internet system. To instruct PGRI to maintain the facilities and equipment by themselves and to buy reagent for experiment from local shop after project is over.

Item	Objectives	Brief description of work	Activities performed	Evaluation of the progress	Future plan
2) Exchange of genetic resources information with domestic research institute.	To share genetic resources information with domestic institute.	To promote the linkage of GRP&RI with other domestic research institutions working on plant genetic resources through organizing workshop/seminars, etc.	<p>National workshop and seminar was organized. Advisory Committee for genetic resources was organized.</p> <p>Training of researchers in Provincial Institutions was organized to transfer the techniques.</p>	<p>Situations of genetic resources preserved in various institutions and research on those materials in progress were clarified through national workshop.</p> <p>Enlighten the important of genetic resources through national seminar.</p> <p>Sub-bank in genebank system was planned & proposed to PARC.</p> <p>Techniques for genetic resources are transferred to researchers in Provincial Institutions through training course.</p>	<p>Cooperation with domestic institutions will be strengthened and network operation will be established.</p> <p>PGR Technology will be transferred to Provincial scientists.</p>

Organization Chart

Pakistan Agricultural Research Council (PARC)
 ↓
 Chairman : C.M.Anwar
 National Agricultural Research Centre (NARC)
 ↓
 Director General : M.Akbar



PUBLICATIONS

1. Afzal, M., Ahmad, Z., Bhatti, M.S., A. Qyuum. (1995). Wheat Germplasm Catalog, Part-1. Published by Plant Genetic Resources Institute, pp. 1-103.
2. Z. Ahmad, M. Bashir, K. Nakashima, T. Mitsuda and N. Murata. (1995). Bermuda grass white leaf caused by phytoplasma in Pakistan. Pak. J. Bot. 27(1), 251-252.
3. Okuno, K., M. Katsuta, M. Takeya, Y. Egawa, M. Afzal, M. Nakagahra, M. Kawase, T. Nagamine, H. Nakano, T. Anwar, Bhatti, M.S. and Z. Ahmad. (1995). Collaboration of Pakistan and Japan in collecting genetic resources in Pakistan. Plant Genetic Resources Newsl. No. 101:16-19.
4. R. Anwar, Bhatti, M.S. and R. Arif. (1995). Agro-ecological survey for cruciferae vegetables and fruit germplasm in Pakistan. WANA-IPGRI Newsletter, plant genetic resources in West Asia & North Africa No. 6:6-7. ICARDA, Aleppo, Syria.
5. Afzal M., M. Kawase, H. Nakayama and K. Okuno. (1995). Variation in electrophoregrams of total seed storage and waxy protein in Foxtail Millet. In Proc. Third National Symposium on New Crops, New Opportunities, New Technologies, Indiana, USA : 73-77.
6. Ahmad, Z., M. Bashir, Z. Riaz and T. Mitsueda (1995). Germplasm evaluation of Vigna species for the detection of seed borne viruses. Paper presented in National Workshop on "Conservation of Biodiversity for Sustainable Agriculture", held at Islamabad from March 12-13, 1995.
7. Masood, M.S. (1995). Harvesting crop genetic diversity and its preservation. In UPOV Publication No. 742(E):97-101. In Proc. National Seminar on the Nature of and Rational for the Protection of the Plant Varieties under the UPOV Convention, Nov., 1994.
8. M. Bashir, A. Ahmad, Z. Riaz and B. A. Malik (1995). Sources of immunity in cowpea against blackeye cowpea mosaic potyvirus. Pak. J. Phytopathology, 7(2), 94-97.
9. Riaz, Z., T. Mitsueda and Ahmad, Z. (1995). Seed borne fungi fo rice collected from Pakistan. Plant Genetic Resources Newsletter No. 103:39-40.
10. Bhatti, M.S. and R. Anwar. (1996). Rice genetic diversity in different agro-ecological regions of Pakistan, its collection and conservation. In: genetic resources of cereals and their utilization in Pakistan. Ed. A.A. Jaradat, proceedings of national seminar 8-10 February, 1994, Islamabad - Pakistan. West Asia & North Africa - IPGRI, Syria. pp. 39-55.

11. Masood, M.S., M.S. Bhatti, A. Qayyum, N. Kazmi, Z. Ahmad and Rashid Anwar. (1996). Barley Germplasm Catalog; Plant Genetic Resources Institute, pp.1-78.
12. Masood, S., H. Sato, S. Nasim. (1996). Diversity in Rose. PGRI Publication, pp. 1-116.
13. A.A. Jaradat. (1996). Genetic Resources of Cereals and their utilization in Pakistan. Proceedings of National Seminar 8-10 February, 1994, Islamabad, Pakistan IPGRI, pp.1-204.
14. Mitsueda, T., Z. Riaz., M. Bashir and Z. Ahmad. (1996) Mechanism of seed to seedling infection by *Ascochyta rabiei* (Pass.) Lab. in Chickpea. Pak. J. Bot. Accepted for publication.
15. Ahmad, A., T. Gamo and N. Murata. (1996). Pakistan has developed a major programme on Genetic Resources. Diversity. 12(2): In press.
16. Bashir, M. and R.O. Hampton (1996). Sources of genetic resistance in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp. to cowpea aphid-borne mosaic potyvirus. Europ. J. Plant Pathology, 102:411-419
17. Mitsueda, T., Z. Riaz., M. Bashir and Z. Ahmad. Efficacy of fungicide seed treatment for the control of primary infection of chickpea blight caused by *Ascochyta Rabiei*. Pak. J. Phytopath. Submitted.

附属資料2. 活動実績と評価の概要

活動実績と評価の概要

1996年10月

課題	目的	活動内容	活動実績	進捗状況の評価	今後の計画
1. 採集・収獲 (1) 国内植物遺伝変異の分布地図の研究	<ul style="list-style-type: none"> 遺伝的多様性を評価し、遺伝資源の分布地図を作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> パスポートデータ及び多くのパキスタンでの収集データに基づき、種々の植物遺伝資源の分布地図を作成する。 	<ul style="list-style-type: none"> 採集・収獲を実施した。 遺伝資源の状況把握のため、国内のワークショップを開催した。 コンピュータ・グラフィックスを用いて、作物分布地図の作成を開始した。 	<ul style="list-style-type: none"> 数回に亘る採集・収獲活動により、作物分布に関する情報が蓄積されつつある。 主要作物について、採集地点の作図が開始された。 国内の諸省種機関が保存している植物遺伝資源の状況を把握した。 	<ul style="list-style-type: none"> 植物遺伝資源の国内分布状況を明らかにするため、マメ科作物、油糧作物、飼料作物、果樹及びそれらの近縁野生種の採集・収獲を強化する。
(2) 収獲優先度の決定	<ul style="list-style-type: none"> 主要作物について収獲優先度を決定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 遺伝的浸食の程度及び作物の重要度を考慮して、植物種及び採集地域の優先度を評価する。 	<ul style="list-style-type: none"> 主としてパキスタン側の意向に従い、採集・収獲計画を策定した。 	<ul style="list-style-type: none"> 国内の関連機関との連携を強化し、アドバイザリー委員会の検討により、採集・収獲の優先度及び各年度の実施計画を策定した。 農林水産省遺伝資源採集・調査に協力して、小麦、大麦、ソルガムの収獲を計画、一部既に実施した。 	<ul style="list-style-type: none"> 植物遺伝資源収獲の優先度を定めるため、今後、国内関係機関及び日本人専門家との協議を強化する。
(3) 収獲方法の確立	<ul style="list-style-type: none"> 効果的な収獲方法を確立する。 	<ul style="list-style-type: none"> 収獲活動を通じて収獲時の記録項目、方法、収獲品の適切な処理、パスポートデータの整理入力などで、遺伝資源の組織的な収獲方法を確立する。 	<ul style="list-style-type: none"> 日本人専門家の指導のもとに、国内で各種作物の採集・収獲を実施し、収獲技術の確立を図った。 C/Pの集団研修により、技術移転を図った。 	<ul style="list-style-type: none"> パンジャブ及びNWFP州から、専門家の指導のもとにアブラナ科、麦類を中心に約180点を収獲した。さらに、北部山岳地帯から、190点を越える温帯果樹の種子を採集した。 本年度は、北部山岳地帯及びクエッタから、小麦、大麦及びその近縁種を130点程を採集した。 	<ul style="list-style-type: none"> 果樹、雑穀耐性種子、栄養体繁殖による植物の収獲法の確立が求められている。

課 題	目 的	活動内容	活動実績	進捗状況の評価	今後の計画
2. 導入及び種子病理 (1) 遺伝資源の外国からの導入	・外国から優先度の高い遺伝資源を導入する。 ・主要な種子伝染性病原体を同定し、効果的な記載システムを確立する。	・国内で収集できない有用遺伝資源の外国からの導入を推進する。 ・形態的及び生化学的手法を用いて、植物遺伝資源種子の伝染性病原体による汚染を同定・記載する。	・諸外国の研究機関より種々作物の有望遺伝資源の導入を行った。 ・国内各地より収集した貯蔵中の穀類種子について、糸状菌による汚染を調査した。 ・マメ科植物の種子について、病原ウイルスによる汚染を調査した。 ・各種病原汚染の調査・検定・同定方法が標準化された。	・小麦、大麦、ヒヨコマメ、レンズマメ、サフラワー等2314点の遺伝資源を日本、米国、シリア、エジプト等から導入した。その内綿の遺伝資源95点と小麦250点は国内機関から移管した。 ・パキスタン各地で採集した稲藪、ソルガム、マングビーン、マッシュビーンの大部分が病原糸状菌に汚染されていることが判明した。 ・エンドウマメ、カウビー、レンズマメ等は、病原ウイルスに汚染されていることが明らかとなった。 ・ELISA、モノクローナル抗体による検出法、ウイルスの精製法等の技術移転が図られた。	・有望な遺伝資源を引き続き、国内外から導入する。
(2) 種子伝染性病原体の同定と記載					・導入、増殖及び保存種子の病原体による汚染を的確に診断し、健全種子を確保する手法を確立する。 ・種子汚染ウイルス検出法として、モノクローナル抗体作成技術を確立する。
(3) 種子の寿命に及ぼす種子伝染性病原体の影響	・種子寿命に及ぼす種子伝染性病原体の影響を明らかにする。	・ジーンバンク保存種子の寿命に及ぼす特定種子伝染性病原体の影響を調査する。	・種子伝染性病原体(B1 CMVとAscochyta blight)に感染したカウビー、ヒヨコマメを用いた年次的に発芽率調査を実施している。	・16か月保存時点での調査では汚染種子の発芽率は30%低かった。	・汚染種子における寿命調査を継続して行う。
(4) 増殖方法が種子の伝染性病原体の発生量に及ぼす影響	・種子伝染性病原体の汚染の少ない増殖法を検討する。	・適切な保護手段のもとに、汚染された特定作物の遺伝資源を圃場または温室で増殖し、増殖条件が種子汚染の発生に及ぼす影響を検討する。	・圃場における病害発生の原因を調査した。 ・汚染病原体の感染防止法の検討を行った。	・ヒヨコマメのアズコカイト病の種子からの伝染経路が明らかになった。 ・種子のベンレート100倍液処理により、第一次発生を抑制できた。	・保存種子の清浄化と非汚染圃場での栽培により、健全種子の採種法を検討する。

課 題	目 的	活動内容	活動実績	進捗状況の評価	今後の計画
3. 種子及び試験管内保存 (1) 種子保存 a) 種子貯蔵法の改善	・種子保存のための最適条件を決定する。	・特定植物種について種子の最適保存条件を調べ、種子保存法の改善を図る。	・旧種子庫から新種子庫へ種子を移転した。 ・貯蔵中の種子の寿命及び生理的変化を調査した。 ・特定植物の種子について、保存温度および種子水分率の発芽率への影響を調査した。	・現在までに、保存種子7000点以上の発芽調査を実施した。 ・保存最適条件決定のため、リンゴ、ナシ、ブドウの種子をも異なる条件で保存し、貯蔵法を検討した。 ・保存種子16000点のうち、今までに13590点のバスポートデータを整備した。	・各作物種子の保存条件を明確にして、現施設に於ける保存法を確立する。 ・果樹種子の貯蔵法を検討する。 ・収獲貯蔵果樹種子の今後の保存法を検討する。
b) 難貯蔵性種子の貯蔵法の研究	・難貯蔵性種子の貯蔵年限を長くする条件を検討する。	・果樹種子を種々の貯蔵温度及び種子含水率で保存し、発芽率を調べて保存条件の検討を行う。	・柑橘、マンゴーについて、種子含水率、保存温度を変えて貯蔵し、随時的に発芽率を調査した。	・短期試験では、やや多湿の種子で中温(15℃)で発芽が見られた。	・最適貯蔵条件と貯蔵条件を検討する。 ・果樹種子の貯蔵可能年限を推定する。
c) 貯蔵種子の寿命の推定	・現保存条件における各種種子の寿命を推定する。	・旧種子庫から移置した種子及び新たに収獲した種子の発芽率及び寿命を追跡調査する。 ・遺伝資源の適切な保存のため、抽出調査を実施する。	・発芽率調査法の改善を図るため、種子含水率と貯蔵温度を変えて、随時的に発芽率の推移を調査した。 ・TTC浸せきによる種子の活力調査を実施した。	・穀類、マメ科、ブラシカ等の種子の長期貯蔵には、低い種子含水率で5℃以下の低温条件が適していた。 ・果樹種子の発芽試験法を検討し、発芽前処理法及び発芽試験法を明らかにした。	・各作物(難貯蔵性)を除く果樹・作物)について、各種の貯蔵条件での発芽率の追跡調査を実施し、寿命の推定を行う。

課題	目的	活動内容	活動実績	進捗状況の評価	今後の計画
(2) 試験管内及び超低温保存 a) 試験管内長期保存技術の確立	・米粟類の作物について、試験管内保存技術を開発する。	・甘藷や果樹など米粟類作物の試験管内培養技術を研究する。	・組織培養法により、6種植物で長期培養に成功し、継代培養により4種植物の保存を継続中である。 ・柑橙、アブリコットについて、培養試験を実施中である。	・6種植物で培養系が確立され、サトウキビ、Artemisia、甘藷、ジャガイモについて、35点を継代保存している。 ・柑橙、アブリコットの培養系確立を図っている。	・各種米粟類植物の培養系確立が必要である。 ・サトウキビ、甘藷の試験管内保存バンクを作成する。
b) 超低温長期保存技術の検討	・超低温保存技術の移転を図る。	・植物遺伝資源の超低温での長期保存方法を研究する。	・C/P研修で超低温による植物遺伝資源の長期保存技術を習得した。	・技術研修が終了しているので、技術確立の試験を開始する。	・技術確立のため、さらに技術移転を進める。
4. 増殖・再増殖 (1) 他種作物の増殖方法の標準化	・他種作物の種子増殖のための適切な方法を見いだす。	・他種作物における遺伝的歪みを最小にする種子増殖方法を研究する。	・アウトクロスを防ぐ網羅を試作した。 ・温室及び圃場で栽培し、袋掛けをして、採種した。	・種による作物の被害は、この害完成した防衛網により防止できようになった。他種作物の種子は雌花の袋掛けにより、風雨の害を受けることなく増殖した。	・他種作物のアウトクロス防止技術の効果を確証した上で、その方法により増殖を継続する。 ・隔離用の網羅の増設を検討する。
(2) 活性低下遺伝資源の増殖及び再増殖	・活性低下した遺伝資源を増殖し更新する。	・活性低下または増殖困難な遺伝資源の増殖方法を研究する。	・更新が必要な種子を温室、圃場或いは水耕で栽培して種子の増殖を図った。 ・一部冷涼な山間地で栽培し、採種を図ることを計画中。	・小麦、大麦、トウモロコシ、ソルガム、緑豆、マッシュビーン、ヒヨコマメ等3250点の種子を増殖した。	・PGRで増殖できない遺伝資源は他の研究機関に依頼して増殖する協力関係の確立を検討する。

課題	目的	活動内容	活動実績	進捗状況の評価	今後の計画
5. 評価 (1) 一次評価	<ul style="list-style-type: none"> 多くの植物種について、形態形質等の一次評価を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 優先度の高い作物種の評価形質をIPGRIあるいは国内基準を参考に決定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 既に一次評価法の確定している多くの作物について、一次評価を実施した。 調査法の未確定作物について、一部作物の調査法を指導或いは技術導入を行った。 	<ul style="list-style-type: none"> 小麦、大麦、稲、ソルガム、マッシュピーン、ヒヨコマメ、アブラナ等2280点の形態形質について一次評価を実施した。 	<ul style="list-style-type: none"> 主要遺伝資源について、一次評価を実施する。 主要遺伝資源について、一次評価を実施する。
(2) 詳細評価	<ul style="list-style-type: none"> 環境的並びに生物学的ストレスに対する評価を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 耐旱性、耐塩性、耐病虫性などのストレス耐性評価技術を確立する。 	<ul style="list-style-type: none"> ウイルス抵抗性の調査法を確立し、マメ科作物について、耐病性調査を進めた。 ソルガムの耐旱性が検定された。 	<ul style="list-style-type: none"> 3品種のカウピーについて、CAB MV抵抗性の検定を行った。さらに、エンドウ38品種から、抵抗性品種12種を選出した。 	<ul style="list-style-type: none"> 稲の耐塩性・耐虫性及びソルガムの耐旱性検定を実施予定である。 多くの遺伝資源について、各種ストレス耐性検定技術を確立する必要がある。
(3) 生化学的評価	<ul style="list-style-type: none"> 生化学的手法による遺伝的多様性の同定と分類を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> 酵素、蛋白質、DNAの電気泳動による生化学的評価を実施する。 	<ul style="list-style-type: none"> 電気泳動による各種アイソザイム及び蛋白質の多型検出法を技術移転し、多くの主要作物について、遺伝的多様性を調査した。 PCRを用いたDNAフィンガープリント法の技術移転を実施中である。 	<ul style="list-style-type: none"> Aegilops、小麦、綿、レンズマメ、稲、ヒヨコマメ等250点の登録品種について、アイソザイム、蛋白質の多型を調査した。 DNA単離と電気泳動による分離技術が短期専門家から技術移転された。 	<ul style="list-style-type: none"> 短期専門家により、各種作物に適したPCR用のプライマーを選定し、これを用いて、小麦、レンズマメ、ヒヨコマメ等について、DNAフィンガープリント法で遺伝的多様性の解明を図る。

課題	目的	活動内容	活動実績	進捗状況の評価	今後の計画
6. 情報管理 (1) 遠伝資源情報管理データベースシステムの確立	・遠伝資源管理データベースシステムを確立する。	・パスポートデータ、在庫データ、評価データのデータベースを構築する。	・パスポートデータ、在庫データ及び評価データを個別にデータベースとして構築した。 ・コンピュータを全面的に更新し、所内LANシステムを構築した。 ・在庫データベース及び評価データベースとパスポートデータベースを結合し、LANにより利用できるようにソフトウェアの修正を指導した。	・パスポートデータ等の遠伝資源情報は従来から使用しているdBASE IVで管理されているが、コンピュータ・システムの更新にともない、所内LANでアクセスできるように機能強化を図っている。 ・在庫データベースとパスポートデータベースが連結できるように、ソフトウェアの改造を専門家が指導した。	・早期に在庫データベースとパスポートデータベースを連結させ、クライアント・コンピュータからのアクセスを可能にする。
(2) 貯蔵遠伝資源の情報入力	・パスポートデータ及び評価データを入力し、利用促進を図る。	・保存遠伝資源のパスポートデータ、評価データをデータベースシステムへ入力し、それらの情報を印刷発行する。	・パスポートデータと評価データをを入力した。 ・データベースの機能アップのため、ソフトウェアの一部改造を実施中。	・1996年度初頭において、13590点のパスポートデータを入力し、引き続き入力を実施している。	・種子庫に保存されている遠伝資源について、データを完備してパスポートデータとしての入力を促進する。
(3) 遠伝資源保存目録の出版	・保存遠伝資源の有効利用を促進する。	・遠伝資源保存目録を出版する。	・小麦、大麦、稲、ヒヨコマメの保存目録（一部の評価データ付き）を出版した。	・パスポートデータ及び評価データの完備した小麦、大麦とパスポートデータを備えた稲及びヒヨコマメについて、目録を出版し、国内外の研究機関へ配布した。	・全登録遠伝資源について、目録出版のために、データ完備を推進する。

課題	目的	活動内容	活動実績	進捗状況の評価	今後の計画
7. ジーンバンク管理 (1) ジーンバンクの運営及び研究戦略	・ジーンバンクの効果的運営を図る。	・ジーンバンク運営及び研究上の優先度を決め、活動分野間の協力を通じてジーンバンクの運営を強化する。	・実験機器、資材の購入計画、研修及び指導計画、データベースシステムの運営方針等を立案した。 ・研究年次計画策定のため、研究所内会議、合同委員会を開催した。	・専門家不在の研究部門への部分的対応を行った。 ・更新コンピュータ・システムによる遺伝資源データベースの構築方針を検討した。 ・予防除根、網箱作成を行い、種子増殖の効率化を図った。	・LAN及びインターネットシステムの有効利用により、所内外の情報連絡及びデータベース利用を促進する。 ・プロジェクタ終了後の実験機器の保守管理、試薬購入法等が独自で行えるようの方策を検討する。
(2) 国内研究機関との遺伝資源情報の交換	・国内研究機関との連携を強化する。	・ワークショップ、セミナー及びアドバイザリー委員会を開催し、植物遺伝資源に係わる国内研究機関との連携を図る。	・国内の遺伝資源ワークショップ及びセミナーを開催した。 ・植物遺伝資源アドバイザリー委員会を開催した。 ・国内研究機関の中堅研究者に対する遺伝資源研修会を開催した。	・ワークショップを開催し、国内研究機関における遺伝資源の保存及び研究の状況を把握した。 ・セミナーを開催し、遺伝資源の重要性を啓蒙した。 ・サブバンク構想を立案し、国内のジーンバンク機構構築をPARRCに提案した。 ・国内研究機関の中堅研究者に対する遺伝資源講習会を開催し、技術の普及を開始している。	・今後、更に国内研究機関との連携を強め、ジーンバンクのネットワーク機構構築を推進する。 ・植物遺伝資源の技術を国内研究機関の中堅研究者へ移転する。

附属資料 3. 植物遺伝資源諮問委員会への出席リスト

CROP ADVISORY COMMITTEE'S ATTENDANCE LIST

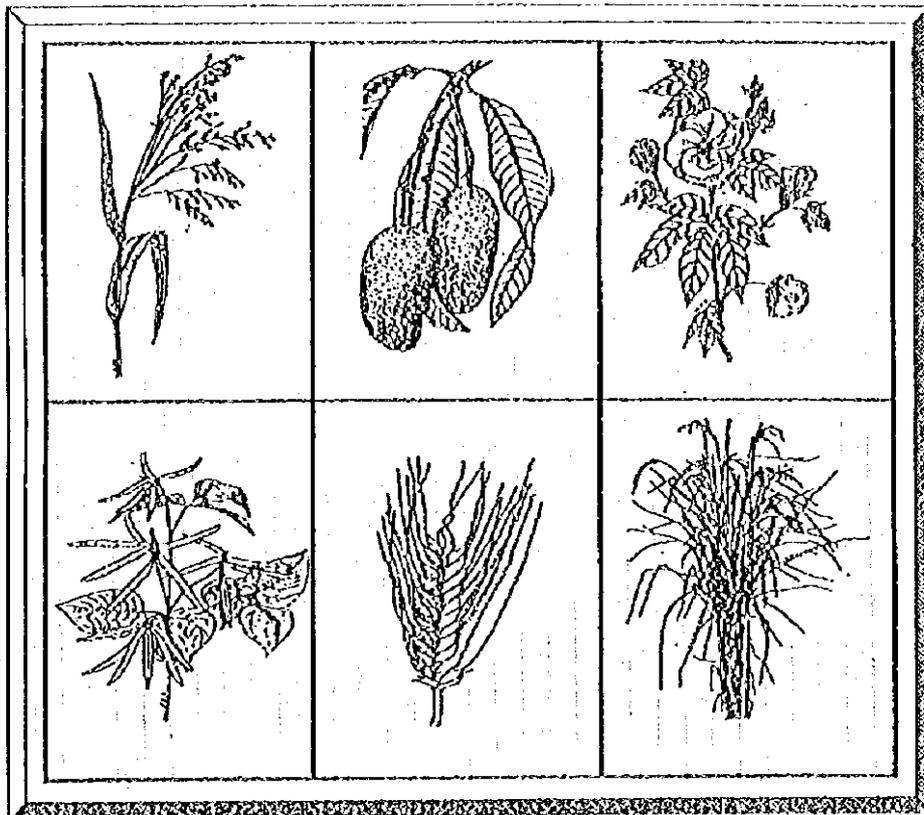
CROP	PROVINCE	LOCATION	INSTITUTE	TITLE	NAME	ROLE	1995	1996	1997	1998	1999	CONTRIBUTION TO THE COMMITTEE	
Cereals	WFP	Nowshera, Pirsakab	Cereal Crop Res Inst. (CCRI)	Director	Mr. Abdul Waheed	Member	0	X				Excellent	
	Punjab	Islamabad	CSI, NARC	Coordinator (Wheat)	Dr. N. T. Hashmi	Convener	0	0				Very Good	
	Punjab	Islamabad	NARC	Coordinator (Maize)	Dr. M. Aslam	Member	0	0				Fair	
	Punjab	Islamabad	NARC	Coordinator (Sorghum & Millet)	Mr. Abdul Shakoor	Member	X	0				Fair	
	Punjab	Islamabad	NARC	Coordinator (Rice)	Dr. M. Aslam	Member	0	0				Fair	
	Punjab	Islamabad	NARC	SSO (Sorghum & Millet)	Muhammad Naeem	Member	0	X				Very Good	
	Punjab	Islamabad	PORI, NARC	SSO	Dr. Shahid Masood	Secretary	0	0				Very Good	
	Punjab	Islamabad	PORI, NARC	SO	Zulfiqar Ali	Member	0				Left from PORI		
	Punjab	Islamabad	PORI, NARC	SO	Mr. Sardar Arif	Observer	X	0				Good	
	Punjab	Islamabad	NARC	SSO (Wheat)	Dr. Muhammad Munir	Member	0	X				Good	
	Punjab	Islamabad	NARC	SSO (Pulses)	Dr. Muhammad Tahir	Member	0	X				Good	
	Punjab	Islamabad	NARC	Coordinator (Wheat)	Dr. Abdul Majeed	Member	—	0				Good	
	Punjab	Islamabad	NARC	Director (Wheat)	Dr. M. Hussain Ch.	Member	0	0				Excellent	
	Punjab	Faisalabad	Faisalabad	Ayub Agri. Research Institute	Dean	Dr. Altaf ur Rehman	Member	0	X			Excellent	
	Punjab	Faisalabad	Faisalabad	Agriculture Univ.	Director	Mr. Muhammad Sharif	Member	0	0			Fair	
	Punjab	Sahiwal	Sahiwal	Maize & Millet Res. Inst. (MMRI)	Director	Mr. Muhammad Iqbal	Member	—	0			Fair	
	Punjab	Kala shah Kaku	Kala shah Kaku	Rice Research Institute	Director	Mr. Muhammad Iqbal	Member	0	X			Fair	
	Punjab	Dokri	Dokri	Rice Research Inst. (RRI)	Director	Ghulam Abbas Khoro	Member	0	X			Fair	
	Punjab	Quetta	Quetta	Agri. Research Inst. (ARI)	Botanist	Muhammad Iqbal	Member	—	0			Fair	
	Sub Total : 13							11					
Pulses & Oilseeds	WFP	Ahmad Kala, Karak	Pulses Research Station	Incharge	Mr. Bashir Ahmad	Member	X	X				Good	
	WFP	Peshawar	Agri. Univ.		Prof. Mir Halim	Member	X	0				Excellent	
	Punjab	Islamabad	NARC	Coordinator (Food Legume)	Dr. Bashir A. Malik	Convener	X	0				Good	
	Punjab	Islamabad	NARC	Coordinator (Oilseeds)	Mr. M. Aslam	Co-convener	0	X				Excellent	
	Punjab	Islamabad	NORP, NARC	P. I.	Dr. Mujad Masood Rana	Member	X	X				Good	
	Punjab	Islamabad	BARB, NARC	PSO	Dr. Nazir Ali	Member	0	X				Good	
	Punjab	Islamabad	NARC	SSO	Dr. H. I. T. Khawaja	Member	0	0				Poor	
	Punjab	Islamabad	NARC	SSO (Food Legumes)	Dr. M. Bashir	Member	0	0				Good	
	Punjab	Islamabad	NODP, NARC	SSO	Dr. Akbar Shah	Member	0	0				Good	
	Punjab	Islamabad	PORI, NARC	SSO	Mr. Abdul Ghafoor	Secretary	0	0				Good	
	Punjab	Islamabad	PORI, NARC	SO	Ms. Nayer Kazmi	Observer	0	0				Good	
	Punjab	Faisalabad	Faisalabad	Ayub Agri. Research Institute	Director (Pulses)	Dr. M. Tufail	Member	X	0				Good

CROP	PROVINCE	LOCATION	INSTITUTE	TITLE	NAME	ROLE	1995	1996	1997	1998	1999	CONTRIBUTION TO THE COMMITTEE
Fruits, Vegetables & Ornamentals	Punjab	Faisalabad	Ayub Agri Research Institute	Director (Oilseed)	Dr. Ghulam Ahmad	Member	X	X				Very Good
	Punjab	Chakwal	Barami Agri. Res. Inst. (BARI)	Director	Mr. Shoaib Qad	Member	0	0				
	Sindh	Dokri	Rice Research Institute	Pulses Botanist	Aljaz Ahmed Sheikh	Member	X	X				
	Sindh	Tandojam	MOPP	Director		Member	0	0				
	Baluchistan	Quetta, Sairab	Agriculture Research Institute	Incharge	Mr. M. Salim	Member	—	0				
	Sub Total : 09							09				
Fruits, Vegetables & Ornamentals	WFP	Tarnab, Peshawar	Agri. Research Institute	Horticulturist	Mr. Salim Khattak	Member	—	0				Very Good
	WFP	Tarnab, Peshawar	Agri. Research Institute	Horticulturist	Mr. Taslim Jan	Member	0	X				Good
	Punjab	Islamabad	HLI, NARC	Coordinator (Vegetable)	Dr. M. Mansab	Convener	0	0				Good
	Punjab	Islamabad	NARC	SSO (Fruits)	Mr. Iftikhar Ahmad	Member	X	0				
	Punjab	Islamabad	PGRI, NARC	SSO	Mr. Abdul Qayyum	Secretary	0	0				
	Punjab	Islamabad	PGRI, NARC	SO	Mr. Shabazz Nasim	Observer	0	0		Student in Japan		
	Punjab	Islamabad	PGRI, NARC	SO	Mrs. Shabazz Nosani	Observer	—	0				
	Punjab	Faisalabad	Ayub Agri. Research Institute	Director (Fruits, Vege)	Dr. Sadiq Ch.	Member	0	0				Very Good
	Punjab	Faisalabad	Ayub Agri. Research Institute	Director (Vege)	Mian Irfashad	Member	X	X				Very Good
	Sindh	Quetta	Agri. Research Institute	Horticulturist	Mr. M. Mir Alam	Member	X	X				Good
	Baluchistan	Quetta	Agri. Research Institute	Horticulturist	Mr. M. Mir Alam	Member	X	X				Good
Sub Total : 05							05					
Sugar & Fibre Crops	WFP	Mardan	Sugar Crops Research Institute	Director	Dr. Gulzar A. Khan	Member	0	0				Fair
	WFP	Peshawar	Agri. Univ.	Dept. of Plant Breeding	Dr. Imran Ahmad	Member	X	X				
	Punjab	Islamabad	NARC	Coordinator (Sugar Crops)	R.B. Malik	Convener	0	0				Poor
	Punjab	Islamabad	PGRI, NARC	SSO	Dr. M. Sarwar	Secretary	0	0				
	Punjab	Islamabad	PGRI, NARC	SO	Mrs. Abida Akhtar	Observer	0	0				
	Punjab	Islamabad	NARC	SO (sugar Crops)	Mr. Maqbool Akhtar	Observer	0	X				
	Punjab	Faisalabad	Crop Research Institute	Entomologist	Dr. M. Bashir Bhatti	Member	—	0				Poor
	Punjab	Faisalabad	Sugarcane Research Institute	Director	Maqsood Sultan	Member	X	X				Good
	Punjab	Faisalabad	Cotton Research Institute	Director	Dr. G. H. Avesi	Member	0	0				Very Good
	Sindh	Thatta	Southern Zone Agri. Res. Inst.	Coordinator	Dr. Haji Khan Kerlo	Member	—	0				Fair
	Sindh	Thatta	Southern Zone Agri. Res. Inst.	Coordinator	Dr. Haji Khan Kerlo	Member	0	X				
Sindh	Tandojam	Agri. Research Institute	Director, Sugarcane Specialist	M. Kausaruddin Rajput	Member	0	0				Good	
Sub Total : 08							08					

CROP	PROVINCE	LOCATION	INSTITUTE	TITLE	NAME	ROLE	1995	1996	1997	1998	1999	CONTRIBUTION TO THE COMMITTEE	
Forage, Fodder, Forest & Medicinal Plants	Punjab	Islamabad	PGRI, NARC	Coordinator (Fodder)	M. Benaras Bhatti	Convener	X	0				Good	
	Punjab	Islamabad	Range Manag. & Forestry, NARC	Director	Dr. N. Noor	Member	X	X					
	Punjab	Islamabad	PGRI, NARC	SSO	Mr. H. Saadiq Bhatti	Secretary	0	0					
	Punjab	Islamabad	PGRI, NARC	SO	Sadar Uddin Siddique	Observer	0	0					
	Punjab	Faisalabad	Avub Agri. Research Institute	Plant Physiologist	Bashir A. Bekhtiar	Member	—	0				Good	
	Punjab	Sargodha	Fodder Research Institute	Director	Dr. M. Afzal	Member	0	0				Good	
	Sindh	Tandojau	Agri. Research Institute	Director	Dr. K. K. Baloch	Member	0	X					
	Balochistan	Quetta	Agri. Research Institute		Mr. S. M. Amir	Member	—	0					
	Sub Total : 04							06					
	Special Crops	WFP	Shinkari, Marsehra	Tea Research Station	Director	Dr. A. Rauf	Member	0	X				Poor
Punjab		Islamabad	NARC	P. I. (Cytogenetics)	Dr. H. I. T. Khawaja	Member	0	0					
Punjab		Islamabad	PGRI, NARC	Director	Dr. Zahoor Ahmad	Member	0	0					
Punjab		Islamabad	Agriculture Uni.	Professor	Dr. Altaf Rao	Member	X	0				Excellent	
Punjab		Islamabad	PGRI, NARC	PSO	Mr. Rashid Anwar	Member	X	X					
Punjab		Islamabad	PGRI, NARC	SSO	Mr. M. Afzal	Secretary	0	Trg					
Punjab		Islamabad	PGRI, NARC	SO	Mr. Zafar Riaz	Observer	0	Student in Eng					
Punjab		Chakwal	Barami Agri. Research Station	Director	Dr. Ghulam Ahmad	Convener	X	0				Excellent	
Punjab		Lahore	Punjab Univ.	Botany Dept	Dr. S. H. Iqbal	Member	X	X					
Punjab		Sahawalpur	Regional Research Institute	Director	Mr. Ilyas Khalilq	Member	X	X				Very Very Poor	
Punjab		Bahawalpur	BARI	Acting Director	Fida Hussain	Member	—	0					
Punjab		Bhakkar	ALRI		M. Aslam	Member	—	0					
Punjab		Bhakkar	ALRI		Mr. Hidayat Ali	Member	0	0					
Sub Total : 06							08						
Grand Total : 45							49						

PROGRAMME

International Seminar On "Sustainable Use Of Genetic Resources For Food Security"



Organized by

Plant Genetic Resources Institute
National Agricultural Research Centre
Islamabad

&

Japan International Cooperation Agency

WEDNESDAY - 2ND OCTOBER, 1996

OPENING SESSION

(NARC Auditorium)

- 10:00 Recitation from the Holy Quran
- 10:05 Welcome Address
Dr. C. M. Anwar Khan,
Chairman, PARC
- 10:15 Opening Remarks
Dr. T. Gamo,
Team Leader, JICA
- 10:25 Inaugural Address
Senator Waqar Ahmad,
Chairperson, Environment Task Force
- 10:45 Vote of thanks
Dr. Umar Khan Baluch,
Deputy Director General, NARC
- 10:55 Refreshment

SESSION I: Genetic Resources in the International Context.

(PGRI Conference Room)

- CHAIRMAN:** Dr. Badar-ud-Din Soomro,
Member (Crop Sciences), PARC
- 12:00 - 12:20 WANA-IPGRI Contribution for promotion of genetic resources
in Pakistan.
(Dr. Y. J. Adham, Group Director, WANA Region, IPGRI,
Syria)
- 12:20 - 12:40 Plant Genetic Resources in Sri Lanka.
(Miss Anula Perera, Field Crops Research and Development
Institute, Sri Lanka)
- 15:40 - 1:00 Importance of genetic resources and their effective
management.
(Dr. Shigeru Suzuki, Leader of JICA Project Evaluation
Mission, Tsukuba - Japan)
- 1:00 - 2:00 Lunch Break

SESSION II: Diversity and Genetic Resources

CHAIRMAN: Dr. Altaf-ur-Rehman Rao,
Dean, Faculty of Botany, University of Agri., Faisalabad.

- 2:00 - 2:15 Genetic diversity in *Aegilops* species and its utilization in sustainable crop productivity.
(Dr Shafqat Farooq, NIAB, Faisalabad)
- 2:15 - 2:30 Diversity: Role in Insect Pest Management.
(Dr. M. Salim, PSO, Rice Programme, NARC, Islamabad)
- 2:30 - 2:45 The measurement and significance of genotype - environment interaction in sunflower.
(Faqr Mohammad, Associate Professor, University Agri., Faisalabad)
- 3:45 - 3:00 Creation of genetic variability in chickpea and its use for varietal development.
(Dr. Ahsanul-Haq, PSO, NIAB, Faisalabad)
- 3:00 - 3:20 Discussion
- 3:20 - 3:55 Tea Break

SESSION III: Crop Physiology and Production.

CHAIRMAN: Dr. M. Hussain Ch.
Director (Wheat), AARI, Faisalabad.

- 4:15 - 4:30 Estimation of yield potential for drought tolerance in sunflower (*Helianthus annuus* L.).
(Dr. Medhet K. Hussain, Professor, University Agri., Faisalabad)
- 4:30 - 4:45 Morpho-anatomical traits of mungbean germplasm and their correlation from diverse environments.
(Mansoor Hameed, University of Agri. Faisalabad)
- 4:45 - 5:00 Potential of cotton seed as a source of human food.
(Ch. Abdus Salam, CCRI, Multan)
- 5:00 - 5:15 Yield stability: A crucial step in the process of variety evolution.
(Anees Ahmad, Maize Research Station, University of Agri., Faisalabad)
- 5:15 - 5:30 Discussion

THURSDAY - 3RD OCTOBER, 1996

SESSION I: Biotechnology.

CHAIRMAN: Dr. Y. J. Adham,
Group Director, WANA Region - Syria

9:00 - 9:15 Practical approach for virus eradication from citrus orchard.

9:15 - 9:30 In-vitro selection of dwarfism in apple cultivars by an advanced technique of BA in Water Agar medium.
(Dr. Mir Saleem Khattak, Horticulturist, Tarnab, Peshawar)

9:30 - 9:45 Effect of seed aging on physiological parameters and DNA polymorphism.
(Mr. M. Sadiq Bhatti, SSO, PGRI, NARC, Islamabad)

9:45 - 10:00 In-vitro techniques integrated with mutagenesis for abiotic stress (NaCl) in Basmati Rice.
(Mr. Akbar Ali Cheema, PSO, NIAB, Faisalabad)

10:00 - 10:10 Discussion

10:10 - 10:40 Tea Break

SESSION II: Utilization of Plant Genetic Resources.

CHAIRMAN: Dr. N. I. Hashmi,
Director, Crop Sciences Institute, NARC.

10:40 - 10:55 Utilization of bread wheat germplasm for breeding rust resistant varieties at Wheat Research Institute, Faisalabad.
(Dr. Mohammad Hussain Ch., Director, Wheat, AARI, Faisalabad)

10:55 - 11:10 Eco-geographical adaptability potential of wheat germplasm from Pakistan.
(Dr. Altaf-ur-Rehman, Rao, University of Agri., Faisalabad)

11:10 - 11:25 Studies on grain characteristics of primitive wheat land races from Pakistan.
(Mr. Abdul Wahid, University of Agri. Faisalabad)

11:25 - 11:40 Utilization of exotic mungbean genetic resources for the improvement of economic traits.
(Dr. M. Siddique Sadiq, PSO, NIAB, Faisalabad)

- 11:40 - 11:55 Some wild species of *Gossypium* prove rich source of high quality oil and proteins.
(Mr. M. Anwar Mirza, Senior Cytogeneticist, CCRI, Multan)
- 11:55 - 12:10 Response to selection for seed yield and its components in sunflower by using S1 Family selection over environment.
(Dr. Syed Sadaqat Mehdi, Associate Professor, University of Agri., Faisalabad)
- 12:10 - 12:25 Selection of good general combiners white maize inbreds for the production of maize synthetics.
(Obaid-ur-Rehman, Maize Section, AARI, Faisalabad)
- 12:25 - 12:40 Diversifying maize utilization in Pakistan.
(Dr. Sajjad R. Chughtai, SSO, Maize, NARC, Islamabad)
- 12:40 - 12:55 Evaluation of summer pulses germplasm collected from FATA.
(Dr. Mir Hatim, Professor, NWFP Agri. University, Peshawar)
- 12:55 - 2:00 Lunch Break
- 2:00 - 4:00 Crop Advisory Committee Meeting and formulation of recommendations.

SCHEDULE OF TRAINING PROGRAMME

2 - 3/10/1996	To attend the seminar and Advisory Committee Meeting as observer.
4/10/1996 (FR)	Holiday (Friday)
5/10/1996 (SA)	Field trip on germplasm collection
6/10/1996 (SU)	i) Lecture by Dr. Zahoor Ahmad on Plant Genetic Resources in Pakistan ii) Lecture by M. S. Bhatti on Seed Conservation + Lab. work
7/10/1996 (MO)	In-vitro Conservation (Lecture + Lab. work)
8/10/1996 (TU)	Germplasm Evaluation (Lecture + Lab. work)
9/10/1996 (WE)	Germplasm and Seed Health (Lecture + Lab. work)
10/10/1996 (TH)	Data Management (Lecture + Lab. work)

NOTE: The Lectures to be delivered should ready before 15-9-1996.

FIELD TRIP FOR EXPLORATION & COLLECTION

(On October 5, 1996)

<u>TIME</u>	<u>PROGRAMME</u>
8.30 Hrs.	Departure from NARC Hostel/PGRI
8.45 Hrs.	Arrival at Marriot Hotel to pick Director, WANA-IPGRI. JICA Team will meet participants at Marriot Hotel at 8.45 Hrs.
9.00 Hrs.	Departure for field trip.
9.30 Hrs.	To observe farmer fields and wild population in the surrounding areas of Simli Dam and Chatter Park.
10.00 Hrs.	Tea Break
10.30 - 13.00 Hrs.	<u>Explore different fields for collection:</u> <ul style="list-style-type: none">- Lecture by Dr. Yawooz Adham, Director, WANA-IPGRI on practical aspects of field collection.- Practical demonstration of collection techniques and Lecture by M. S. Bhatti- Use of field equipments, demonstration and practical use by M. S. Bhatti and M. Arif- Recording of collection data, demonstration and clarification by M. S. Bhatti and M. Arif- Germplasm collection by the Trainees.
13.00 - 14.00 Hrs.	Lunch Break
14.00 - 16.00 Hrs.	Field collection and discussion continue.
17.00 Hrs.	Arrival at Islamabad.