

No. 02

パキスタン回教共和国  
植物遺伝資源保存種子研究所  
設立計画事前調査報告書

平成3年1月

国際協力事業団

農 開 発
C. R. (1)
91 - 6



パキスタン回教共和国  
植物遺伝資源保存種子研究所  
設立計画事前調査報告書

JICA LIBRARY



1090928(1)

22489

平成3年1月

国際協力事業団

国際協力事業団

22489

## 序 文

パキスタン回教共和国政府は、農業生産の拡大を図るため、農業基礎研究の強化の一環として、植物遺伝資源の探索・収集、保存から育種、優良種子の生産まで一貫した試験・研究を行う計画を策定し、計画の実施に当たって我が国政府に無償資金協力及びプロジェクト方式技術協力を要請してきました。国際協力事業団はこの要請に基づき、平成2年12月1日から12月12日まで、農林水産省経済局国際協力課海外協力室大川義清室長を団長とする無償資金協力及びプロジェクト方式技術協力合同の事前調査団を現地に派遣しました。

本報告は、同調査団がパキスタン国政府関係者と協議した内容及び現地調査を行った結果についてとりまとめたものであり、今後、プロジェクト実施に当たり活用されることを願うものであります。

終わりに、この調査にご協力と御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する次第であります。

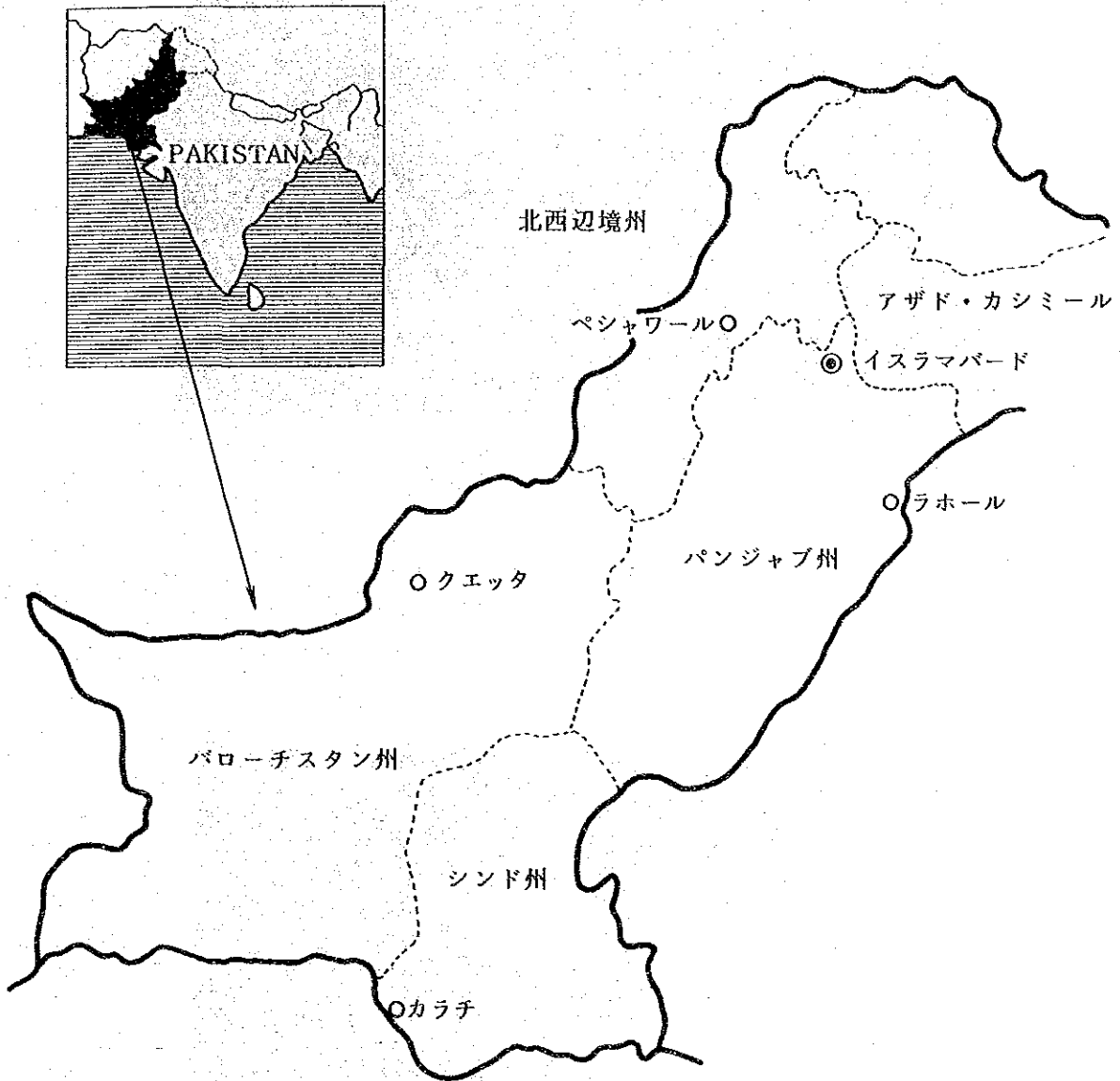
平成3年1月

国際協力事業団

理事 田口俊郎



パキスタン回教共和国地図

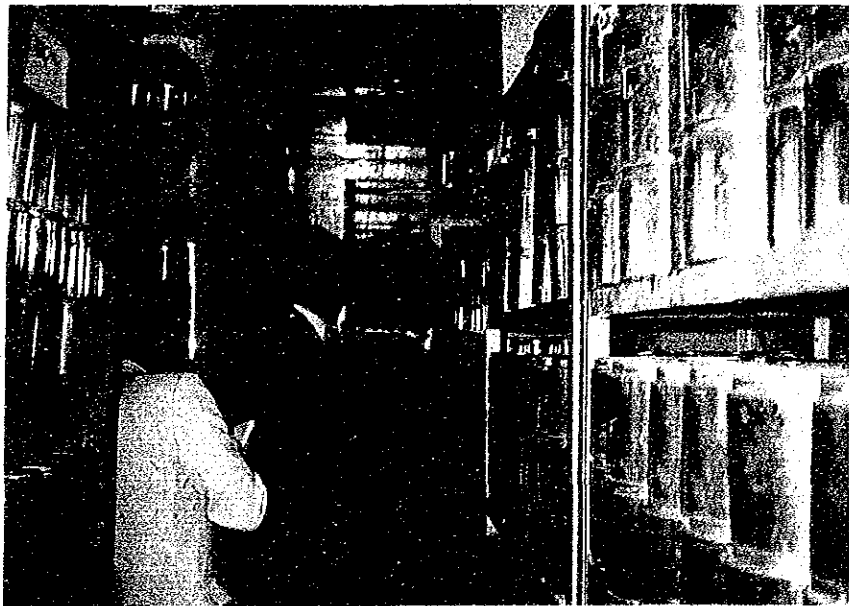






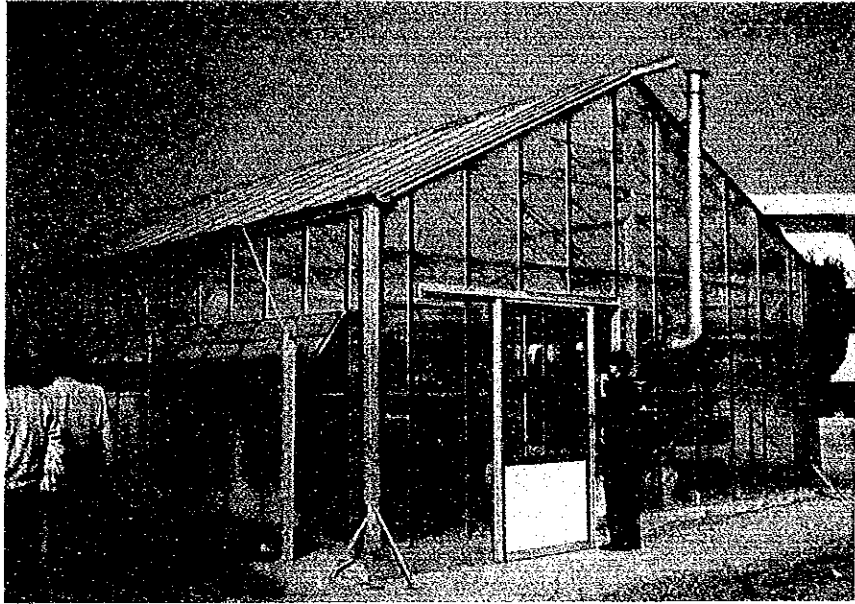


国立農業研究センター作物科学研究所  
の建物



作物科学研究所植物遺伝資源保存研究室の  
低温種子貯蔵庫(4℃、40㎡)



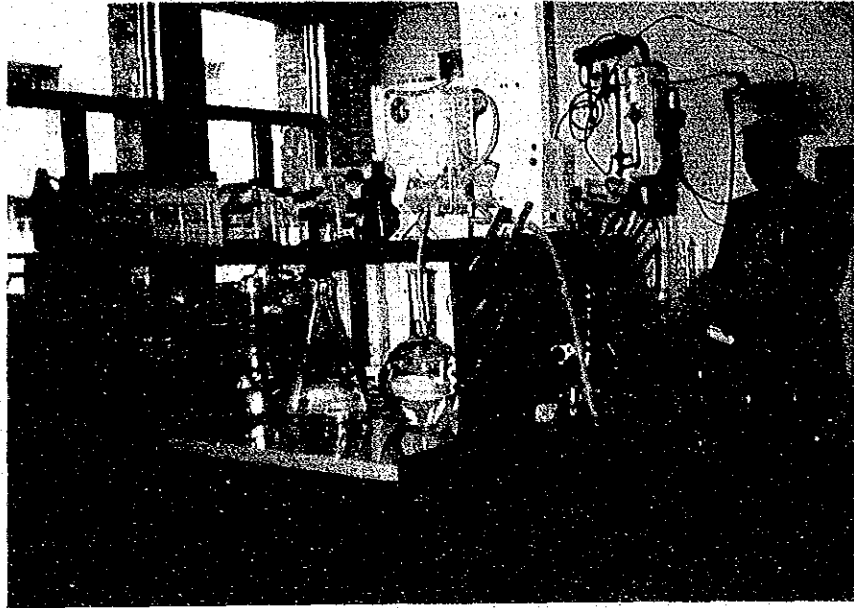


国立農業研究センターのガラス室  
(パッドアンドファン方式による冷却)



同上ガラス室の内部





国立農業研究センターの実験室



国立農業研究センターの組織培養室





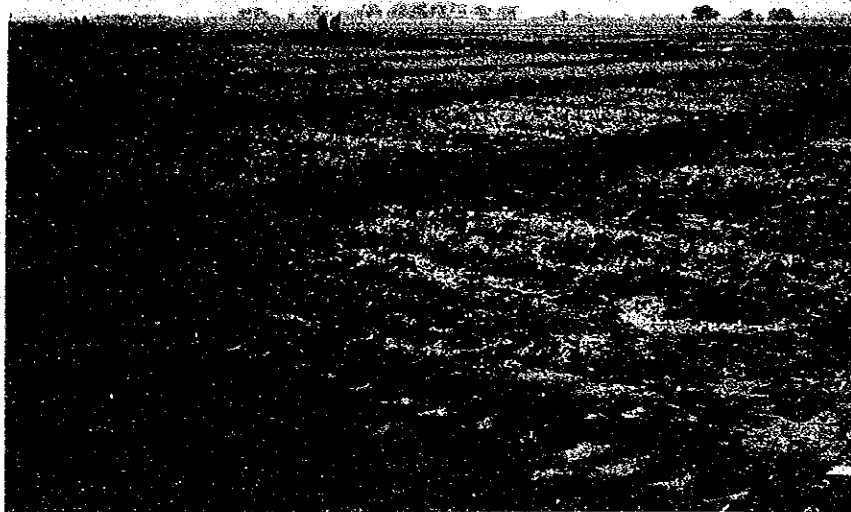
種子の調製・包装作業  
(植物遺伝資源保存研究室)



春小麦の比較試験  
(パンジャブ州バラニ農業研究所)





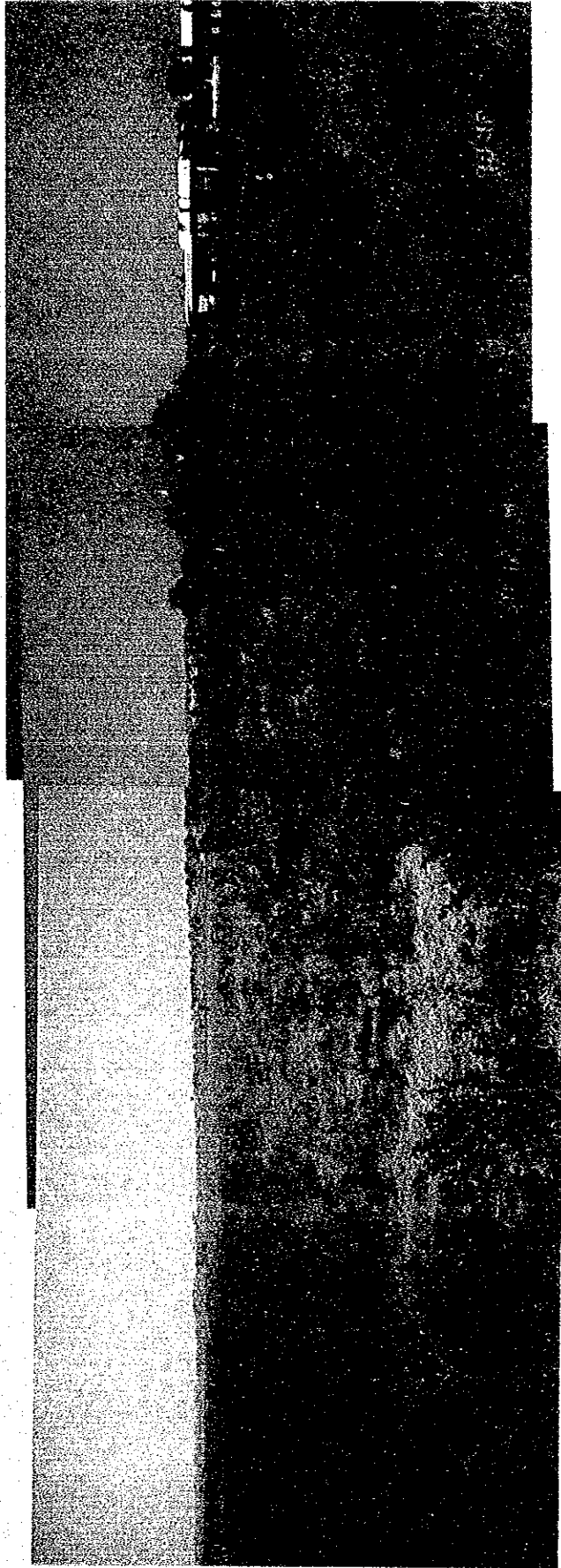


豆類の比較試験  
(国立農業研究センター)



国立農業研究センターのパイプ灌漑  
(灌漑ほ場面積：114ha、天水ほ場面積：364.3ha)





建物建設候補地(約 6,000 m<sup>2</sup>、右上の建物は養蜂研究所)



## 要 約

パキスタン回教共和国の農業は、国内総生産の23%余りを占め、労働人口の49.2%（1986/87年度）を雇傭するとともに、加工農産物の輸出額を含むと総輸出額の70%を占め、独立以来現在まで一貫して同国経済の支柱である。

農業生産はほぼ順調に推移しているものの、人口増加率は年間3%にのぼり大規模な農地の外延的拡大が望めないため、一層の生産性の向上が必要となっている。パキスタン国政府は同国の第6次開発5ヵ年計画で農業の目標成長率を4.9%としていたが、実質3.6%にとどまった。この主な原因の一つとして、ワタを除くコムギ、イネ等の作物においては、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ったことが挙げられる。

このため、パキスタン国政府は第7次開発5ヵ年計画では、優良（改良）種子の配布目標を下記のとおり掲げており、これを受けてパキスタン国家農業審議会（NCA）は、同国固有の優良原々種並びに原種の研究・保存及び適正品種の研究・開発に関する分野の強化を勧告した。この勧告に基づき、同国農業研究協議会（PARC）は傘下の国立農業研究センター（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充し、植物遺伝子の探索から育種、優良種子の生産まで幅広い試験研究を行なう計画を策定し、事業の実施に必要な施設及び資機材の調達、更にはその技術移転のためのプロジェクト方式技術協力を我が国政府に要請してきた。

1992、1993年の改良種子の配布目標

作物	面積(千ha)	播種量(kg/ha)	必要量(t)	交換率(%)	配布量(千t)
コムギ	7,650	91	696,150	20	139
イネ	2,185	20	43,700	20	9
トウモロコシ	900	40	36,000	33	12
ワタ	2,550	25	63,750	100	64
食用豆類	1,060	40	42,400	20	8
その他	-	-	-	-	17

要請の概要は、施設として種子収集から改良、評価等のための各研究室、ファイトロン、温室及び遺伝資源保存庫、資機材として各研究に必要なかつ不可欠で基本的な資機材を、また、プロジェクト方式技術協力としては「遺伝資源保存」、「種子研究・品質」、「種子病理・検査」の専門家の派遣、「遺伝資源保存」、「種子研究」のカウンターパート研修員の受け入れ及び技術移転に必要な資機材で無償資金協力によって調達されないものの供与が要請されている。

本調査団は無償資金協力及びプロジェクト方式技術協力の合同事前調査団として、

1. 上記要請の背景・内容、計画の妥当性、協力可能性の検討
2. 本計画に対する協力の妥当性、協力可能な範囲等についての検討
3. 我が国の無償資金協力及びプロジェクト方式技術協力の仕組み等についての説明をすることを業務として派遣された。

調査団は、パキスタン国側関係者からのヒアリングや協議、質問表の回収、関係研究所及び試験場の視察、調査等を通じ、上記調査業務を実施した結果、次のような結論に達し、パキスタン国側と別添資料-Cに掲げたミニッツに取まとめた。

1. 上記1. に述べられているパキスタン国農業の重要性、生産性向上の必要性、その中における優良品種の育成、配布の大切性、さらには畑作穀物の原産地の一角を形成するパキスタン国内の遺伝的滅失の前に収集・保存を行なう必要性等から、当計画は緊急性を有し、かつ実施の必要性がある。

また、パキスタン国は、当該分野について日本などの先進国や国際植物遺伝資源理事会理事会 (IBPGR) 等の国際機関との交流、協力事業を行なっており、基礎的ノウハウを有する技術集団が育成されており、応用技術に関する技術移転を行なうことにより、無償資金協力事業で調達される施設、機材の効率的、効果的活用が期待される。

2. 要請内容は遺伝資源関係と種子科学との二つを含んでいるが、計画は焦点を絞る必要があること、また種子科学は基礎研究であることから、日本の協力については遺伝資源関係に絞り、種子科学については遺伝資源の保存、評価に関連して必要となる研究に限定するのが適当である。
3. 本計画を実現させるため基本設計調査を実施することを勧告する。基本設計調査に際しては、ファイトロンは維持費が高く、かつ、維持・管理も容易でないので、グロースチャンパー (人工気象箱) に変更する必要がある。また、温室及び網室は必要と判断するが、規模及び性能については更に検討を要する。

# 目次

## 序文

パキスタン回教共和国地図

写真集

要約

## 第1章 緒論

- 1-1. 調査団派遣の経緯…………… 1
- 1-2. 調査の目的…………… 2

## 第2章 計画の背景

- 2-1. パキスタン国の概況…………… 3
  - 2-1-1. 国土及び人口…………… 3
  - 2-1-2. 社会、政治、経済の情勢…………… 3
  - 2-1-3. 産業構造…………… 4
  - 2-1-4. 経済開発計画の概要…………… 4
- 2-2. 農業の概況…………… 5
  - 2-2-1. 気候及び土壌…………… 5
  - 2-2-2. 土地利用…………… 6
  - 2-2-3. 農業経営…………… 6
  - 2-2-4. 農業生産…………… 6
  - 2-2-5. 農業政策…………… 7
- 2-3. パキスタン国の農業研究活動…………… 8
  - 2-3-1. 農業研究の実施体制…………… 8
  - 2-3-2. 植物遺伝資源に関する試験・研究の現状…………… 9
  - 2-3-3. 農作物の育種の現状…………… 14
  - 2-3-4. 種子生産配布の現状…………… 16
- 2-4. パキスタン農業研究協議会及び国立農業研究センター等の概況…………… 17
  - 2-4-1. パキスタン農業研究協議会の概況…………… 17
  - 2-4-2. 国立農業研究センターの概況…………… 17
  - 2-4-3. 州立農業研究機関及び試験場の概況…………… 19

## 第3章 要請及び協議の概要

- 3-1. 要請の背景…………… 20
- 3-2. 要請の内容…………… 20
  - 3-2-1. 無償資金協力の内容…………… 21

3-2-2.	技術協力の内容	21
3-3.	協議の内容	22
3-3-1.	活動の内容	22
3-3-2.	実施機関及び組織	23
3-3-3.	計画用地	23
3-3-4.	無償資金協力の内容	23
3-3-5.	技術協力の内容	24
3-3-6.	パキスタン国側の負担事項	24
3-3-7.	今後の実施スケジュール	24
第4章 計画の概要		
4-1.	計画の概要	26
4-1-1.	無償資金協力計画の概要	26
4-1-2.	技術協力計画の概要	33
4-2.	パキスタン国側の実施体制	34
4-2-1.	実施体制・人員配置計画	34
4-2-2.	予算措置計画	37
第5章 結論及び提言		
5-1.	結論	39
5-1-1.	無償資金協力計画	39
5-1-2.	技術協力計画	39
5-2.	提言	40
5-2-1.	無償資金協力計画	40
5-2-2.	技術協力計画	41
付属資料		
A.	調査団員構成	
B.	調査日程	
C.	ミニッツ	
D.	面談者リスト	
E.	収集資料リスト	
F.	国立農業研究センター作物科学研究所研究者名簿	
G.	州立農業研究機関一覧	



# 第1章 緒論

## 1-1 調査団派遣の経緯

パキスタン国は796千平方kmの国土を有し、人口は約105百万人、国民の約7割が農村部に生活している。気候は亜熱帯に属しているが、その地形条件等から複雑な気候分布を有し、熱帯から温帯に亘る多種多様な植物相が見られ、植物遺伝資源が豊富な国である。

産業構造は農業部門がGDPの26%を占め、労働人口の約50%を雇用している。また、農産加工品を含めれば輸出総額の70%を占めており、農業が同国の経済に及ぼす影響は大きい。1988年に終了した第6次5カ年計画では4.9%の農業成長率を目標としたが、実質3.8%にとどまった。この主な要因の1つとして、各栽培地域の土壌、気候に適したコムギ、イネ等の品種の開発、優良種子の配布が不十分であったことが挙げられている。

一方、同国における種子産業の管理運営に係る歴史は浅く、種子登録及び品質管理を対象としている作物は、コムギ、ワタ、イネ及びトウモロコシの4作物に過ぎない。また、農作物の遺伝・育種、種子生産に関する試験研究が不十分であり、優良種子の生産、配布量も需要を満たしていないため、農民は生産性の低い在来種の作付けを余儀なくされている。更に、豊富な植物遺伝資源は、品種の滅失の危機に瀕しており、それらの保存は同国ばかりでなく世界的な今後の農業戦略に鑑みて益々重要な課題である。

このような背景のもとに、パキスタン国食糧農業協同組合省の国家農業審議会（National Commission on Agriculture）は第7次5カ年計画（1988～1993年）において、同国固有の優良原々種並びに原種の研究・保存及び適正品種の研究・開発に関する分野の強化を掲げた。この計画の一環として、パキスタン農業研究協議会（Pakistan Agricultural Research Council）傘下の国立農業研究センター（National Agricultural Research Centre）植物遺伝資源研究室及び植物導入センターの施設、機材並びに研究員を拡充強化し、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・研究を行なう「植物遺伝資源保存・種子研究所計画」を策定した。

パキスタン国政府は本計画の重要性を認め、当該事業を実施することとしたが、自己資金不足から事業の実施に必要な施設及び機材の調達につき無償資金協力を、また、当該分野の技術の向上・強化を図るためにプロジェクト方式技術協力を日本国政府に要請した。

本計画に係る要請書の内容を検討したところ、事業内容が幅広く協力の妥当性、協力の範囲等を検討するためには、パキスタン国側の本計画に係る要請の背景、事業計画、実施体制等を確認するとともに、パキスタン国側との協議を通じて本計画の内容を明確にする必要があった。

このため、日本国政府は国際協力事業団を通じ、農林水産省経済局国際協力課海外協力室大川義清室長を団長とする無償資金協力、技術協力合同の事前調査団（技術協力はコンタクトミッション）を平成2年12月1日から12月12日までの12日間現地に派遣した。

## 1-2. 調査の目的

本調査の目的は国内における要請書及び関連資料の検討結果に基づき、パキスタン国政府関係者との協議、関係資料の収集、現地踏査等を通じて要請の背景、内容を調査・確認し、本計画の妥当性、協力基本方針、協力範囲等を検討するとともに、併せてパキスタン国側関係者に日本の無償資金協力事業及びプロジェクト方式技術協力事業の仕組みを説明することにあつた。

## 第2章 計画の背景

### 2-1. パキスタン国の概況

#### 2-1-1. 国土及び人口

パキスタン国はインド亜大陸の西端に位置し、世界4大文明のひとつとして知られるインダス文明の発祥地である。また、中央アジアとインドを結ぶ交通の要所として、古くから様々な民族がこの地を經由して移動、交易を行ってきた。

パキスタン国の国土は南北に細長く、その面積は約80万km<sup>2</sup>であり、ヒマラヤから発したインダス河が国のはほぼ中央を縦断している。パキスタン国の北部はヒマラヤ山脈の8,000m級の山々が連なるが、中部にはインダス河がもたらす肥沃なパンジャブ平原が広がっている。更に南西部は広大な砂漠地帯となっており、変化に富んだ地形を有している。

行政的にパンジャブ州、シンド州、バローチスタン州、北西辺境州の4州に分けられており、他に北部にはFederally Administered Tribal Area(FATA)と呼ばれる連邦直轄部族地区が存在する。

人口は、1989年現在で約1.1億人と見込まれており、年率3.1%という高い人口増加率がいまだ続いている。多くの人口がパンジャブ平原に集中して農業を営んでおり、この地域の農業生産性の高さを示している。

#### 2-1-2. 社会、政治、経済の情勢

パキスタン国は回教を国教とする連邦共和制をとっている。

もともと、イギリスからの独立時、ヒンズー国家インドに対抗する回教国家として分離独立した国であることから、国民のほとんどは回教徒であり、回教はこの国の社会に強い影響を与えている。

人種的にはインド・アーリアン系に属する者が多いが、古くから様々な民族がこの地を行き来していることから、多様な人種が混じりあって現在の民族を構成している。主な民族はパンジャビー、シンディー、バロチー、パターン等であり、その気質・文化・言語も民族によって異なる。そのため、共通の言葉としてウルドゥー語が使用されており、また、英語も高学歴者、商人の間で広く使用されている。

パキスタンの元首は大統領であり、その下に首相を長とする内閣が存在する。また、内閣と独立して大統領直属の司法府があり、最高裁判所、下級裁判所が設置されている。議会は上院・下院（国民議会）の二院制をとっており、三権分立の制度が整えられている。しかしながら、伝統的に軍部が国政に対して強い影響力を持っており、独立以来軍人政権の歴史は長期間にわたっている。

経済は1970年代は停滞していたが1980年代になると活性化し、特に1980~86年のGDPは年平均6.7%と著しい成長を示している。その後、ペースはやや鈍化しているものの、依

然4%台の高い伸び率を保っており、1988/89年実績は5.1%となっている。1988年現在の一人当りGNPは431ドルとなっており、同地域の他の諸国に比べて高い値となっている。

しかしながら、税収不足と近年の中近東産油国の不況、湾岸危機に伴う海外出稼ぎ送金の減少により深刻な財政赤字にみまわれており、また失業ならびに消費者物価の高い上昇により、国民生活は必ずしも豊かとはいえない状態にある。

### 2-1-3. 産業構造

パキスタン国の産業の中心は農業であり、1988/89年では全就業人口の50%余が農業に従事しており、GDPの26%を占めるに至っている。輸出に占める一次産品の割合も非常に高く、金額で全体の31%に達している。また、農業関連の輸出品の割合は金額で約70%にも達する。かように、農業生産が国家経済に及ぼす影響は非常に大きなものとなっている。

製造業はGDPの17.2%を占めており、繊維、食品加工、農産物処理加工等の軽工業が中心であり、重化学工業の役割りは小さい。天然ガスを中心とする鉱業部門、建設部門の国家経済に占める割合は小さく、今後の発展が望まれている。

### 2-1-4. 経済開発計画の概要

パキスタン国は1988/89年度より第7次5か年計画を実施しており、その計画の目標は以下のとおりである。

- 1) 年平均6.5%のGDP成長率の確保
- 2) 民間活力の導入
- 3) 輸出振興（国際収支改善）
- 4) 財政赤字削減
- 5) 食糧自給体制の確立
- 6) インフラ整備
- 7) 新規雇用の創造と人的資源の開発
- 8) 物価の安定
- 9) 公共サービスの充実

上記のように本開発計画では、高い経済成長率を引続き維持すると共に、その成果の配分にあたっては、所得格差の是正に配慮が行われている。そのために、雇用機会の創出と貧困の撲滅が重要視されている。

以上によって、対外依存度を縮小し経済の自立化を達成することが次の目標とされており、そのために、経済規制を緩和し民間企業の投資活動を活発化することが挙げられている。

## 2-2. 農業の概況

### 2-2-1. 気候及び土壌

パキスタン国は主に亜熱帯地域に属するが、南北に伸びる変化の多い地形に伴い気候も多種多様となっている。

一般にパキスタン国は季節風の影響を辛うじて受ける程度であり、7～9月に降雨が多いパターンとなっているが、雨量は少なく乾燥地帯が広がっている。首都のあるイスラマバードの年間降雨量は比較的多く約1,000mmであるが、ペシャワールで約350mm、ラホールは約550mm、カラチは約240mmとなっている。従って、一部例外を除きかんがい施設なしに農業は成り立たない。

平野部での最低気温は冬季の1月4～10℃、夏季の6/7月に25～30℃となり、最高気温は冬季で17～20℃、夏季で37～41℃となっている。

以下、参考として、第2-1、第2-2表にパキスタン国の代表的都市である、ペシャワール、ラホール、カラチの月別気温・降水量を示す。

第2-1表 パキスタン国主要都市月別気温 (℃)

都市/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ペシャワール 1	17.3	19.7	23.8	29.8	36.4	40.2	38.3	36.1	35.2	31.1	25.5	20.1
ペシャワール 2	10.8	13.3	17.6	22.9	28.1	33.1	32.0	31.0	28.8	23.5	17.3	12.5
ペシャワール 3	4.1	6.6	11.0	15.9	21.8	25.7	26.9	25.9	22.7	16.2	9.3	5.0
ラホール 1	19.3	22.4	27.8	34.8	40.2	41.1	37.1	35.8	35.9	33.7	27.9	21.9
ラホール 2	12.4	15.7	20.7	26.8	31.3	33.9	31.7	30.8	29.6	25.6	19.1	14.1
ラホール 3	5.1	8.1	13.1	18.4	23.1	26.8	27.2	26.6	24.1	17.3	9.6	5.7
カラチ 2	18.0	20.6	24.7	28.2	30.5	31.2	30.2	29.0	28.7	27.7	24.0	19.7

出所) Pakistan Meteorological Department、理科年表

備考) 1: 最高気温、 2: 平均気温、 3: 最低気温

第2-2表 パキスタン国主要都市月別降雨量 (mm)

都市/月	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ペシャワール	27.8	38.6	68.7	41.0	23.7	8.0	45.2	38.2	23.5	13.2	15.3	26.3
ラホール	25.2	17.6	32.3	12.3	14.2	34.5	176.9	148.2	88.9	10.6	4.6	15.4
カラチ	7.1	7.8	10.0	1.7	0.0	7.4	98.6	52.3	35.7	4.5	5.2	7.6

出所) 理科年表

備考) 年間降雨量: ペシャワール358.0mm、ラホール566.9mm、カラチ241.0mm

パキスタン国の土壌は一般に石灰分が多く有機物が不足しているが、これら土壌は、北

部では赤茶、南部では赤あるいはグレーの色をしており、かんがいをすることで農地として利用されている。河川沿いには砂土・砂壤土からなる沖積層が広がっている。かんがい地域の地下水位の高い地域では塩分集積がみられ、580万haが被害を受け問題となっている。タール砂漠やパローチスタンには、土漠土が広がっている。

#### 2-2-2. 土地利用

国土面積のうち約26%の2,000万ha余りが農地として利用されているが、未利用の耕作適地は少なく、今後の大幅な耕地面積の拡大は望めそうもない。かんがい事業はイギリス植民地時代より手掛けられており、農地のかんがい率は約80%にも達している。しかしながら、かんがい施設の老朽化が著しく、多量の用水損失が生じており、それによって引き起こされる塩害・浸水害も問題となっている。

#### 2-2-3. 農業経営

農家戸数は約400万戸であり、一戸あたりの経営面積は約4.7haとなっている。しかしながら、大地主制がシンド州を中心に根強く残っており、全農家の25%でしかない5ha以上の土地を有する大農が、全農地の65%を保有する実態となっており、不在地主も多い。

土地所有形態別には自作農55%、自小作農19%、小作農26%となっている。

#### 2-2-4. 農業生産

パキスタン国の主要農作物のうち、主食となるコムギが最も重要な作物となっている。コムギは毎年約800万haに作付され、年間1,200~1,400万トンの生産量をあげている。一時的な天候の不順による変動はあるものの、多収量品種の導入などにより近年生産量は増加傾向にあり、現在ほぼコムギの自給は達成している。

次に重要な作物としてはワタをあげることができる。綿花・綿製品はパキスタン国第一の輸出品であるばかりでなく、綿実は不足している食用油の原料として大きな役割を果たしている。加えて、その搾り粕は家畜飼料として利用されている。

ワタに次いで輸出用主要農産物は米である。米は毎年300~500万トンが生産され、そのうち約4割が輸出にまわされている。

その他の主要農産物は、トウモロコシ、サトウキビ、マメ類、雑穀類などであり、以下にその概要を示す。

第2-3表 パキスタン国主要農産物生産状況、1988/89年

作物	作付面積 (千 ha)	生産量 (千 ton)	収量 (kg/ha)	世界平均収量 1989 (kg/ha)
コムギ	7,730	14,419	1,865	2,381
イネ	2,042	3,200	1,567	3,457
トウモロコシ	866	1,204	1,391	3,627
雑穀	510	201	394	814
ソルガム	431	248	575	1,305
オオムギ	159	123	772	2,348
サトウキビ	877	36,916	42,093	60,229
ワタ	2,619	8,315(bales)	544	-
ヒヨコマメ	979	456	466	-

出所) National Agricultural Research Centre, Pakistan、  
FAO (1989年世界平均収量)

以上の表からも明らかなように、パキスタン国の作物の単位当たり収量は世界平均と比較すると依然低いままであり、今後の収量増加が大いに望まれる。

#### 2-2-5. 農業政策

第7次5か年計画の中で、農業開発の主要目的として以下の3点があげられている。

- 1) 国民と企業がとが必要とする食糧および原材料を供給する
- 2) 輸出振興のための余剰農産物を生産する
- 3) 雇用の機会を創出する

以上の目標を達成するために、上記計画では以下の政策が重視されている。

- 1) 人口増加率を上回る農業部門成長率(5%)の達成
- 2) 土地生産性向上による農業増産
- 3) 穀物自給体制の維持強化、砂糖の自給達成、食用油の輸入依存度の低減
- 4) 高付加価値農産物生産の奨励による農産物と雇用機会の多様化
- 5) 農民の生産意欲を引き出すための諸制度の改善、環境整備
- 6) 生産物の特産化を促し、生産性向上による農産物の国際競争力の強化
- 7) 支持価格制度の改善、市場メカニズム重視による小規模農家の所得向上
- 8) 畜産部門の生産性の向上による畜産物供給量の増大、畜産農家の所得向上
- 9) 飼料不足の改善、家畜の品種改良強化
- 10) 環境破壊抑制に配慮した土地、森林、水資源の有効利用を図るための長期総合計画の立案

政策の基本的枠組みは、農産物の対外依存度を低くし、自給率を高め、輸出を振興することである。こうした目標を実現するために、市場メカニズムを重視するとともに、主た

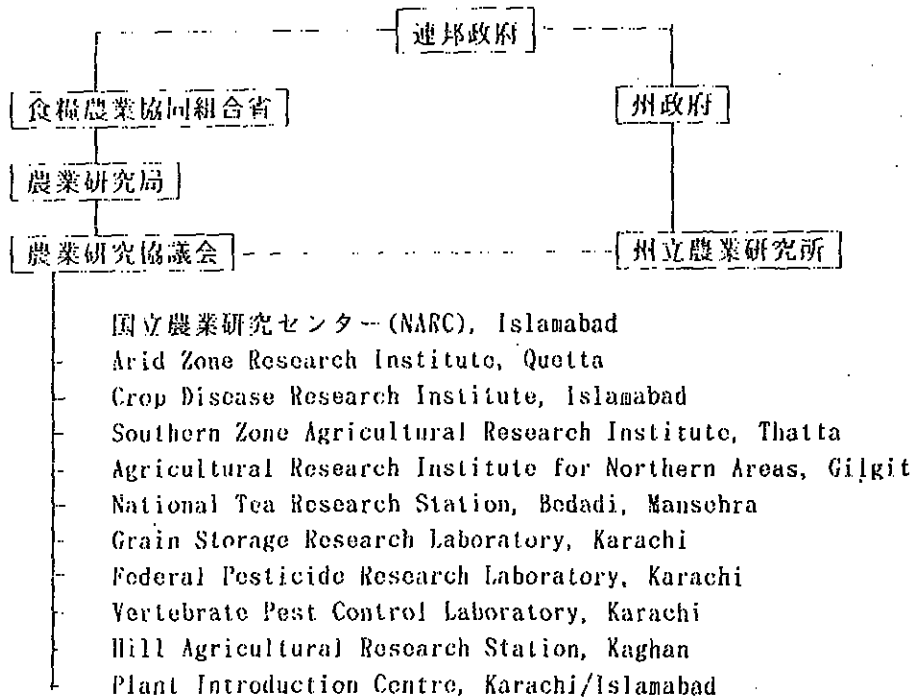
る農業の担い手である小規模農家の所得向上に配慮することにより、経済成長に伴う所得配分の歪みを是正しようとするものである。また、発展の地域格差の是正及び予想される環境破壊への配慮もなされている。

## 2-3. パキスタン国の農業研究活動

### 2-3-1. 農業研究の実施体制

パキスタン国における農業研究体制は、連邦政府によるものと、州立機関によるものがあり、連邦政府は食糧農業協同組合省 (Ministry of Food, Agriculture and Cooperatives)、農業研究局 (Agricultural Research Division, ARD)、パキスタン農業研究協議会 (Pakistan Agricultural Research Council, PARC) のもとで行われている。パキスタン農業研究協議会は、日本における農林水産省農林水産技術会議に相当するものである。本農業研究協議会の傘下にいくつかの研究所があり、国立農業研究センター (National Agricultural Research Centre, NARC) がその中心的な役割を担っている。

各州にはそれぞれ農業研究所が設置されており、連邦政府の農業機関との密接な連携のもとに試験研究が実施されている。



第2-1図 パキスタン国農業研究実施体制

国立農業研究センター (NARC) における1990/91年度のプロジェクトの総数は66で、うち経常プロジェクト (Non Development Projects) は59、開発プロジェクト (Develop-



ment Projects) は7である。

国立農業研究センターにおける1990/91年度の予算は以下の通りである。

1) 経常研究費 (Regular Non-Development)	336.0(百万円)	[Rs. 54,721 Mill.]
a) サポート・サービス (For Support Services)	131.1	[Rs. 21,381 Mill.]
b) 研究費 (For Scientific Programmes)	204.7	[Rs. 33,340 Mill.]
内訳		
給与、年金など	138.5	[Rs. 22,550 Mill.]
運営費	66.3	[Rs. 10,790 Mill.]
2) 開発研究費 (Development Funds)	194.6(百万円)	[Rs. 31,697 Mill.]
a) 外貨分 (備品など)	122.8	[Rs. 20,000 Mill.]
b) 内貨分	71.8	[Rs. 11,697 Mill.]
3) 特別研究費 (Special Funds)	141.3(百万円)	[Rs. 23,000 Mill.]
(国立油料種子プロジェクト、バラニ農業研究プロジェクトなど)		
合計	671.9(百万円)	

研究員一人あたり一年に利用できる研究費は、270,160円 (Rs. 44,000) となる。

また、上記の体制外で以下の研究機関が国家レベルでの農業関連の研究を行っている。

(食糧農業協同組合省傘下)

1) Pakistan Forest Institute, Peshawar

2) (Pakistan Atomic Energy Commission 傘下)

3) Nuclear Institute for Food & Agriculture, Peshawar

4) Nuclear Institute for Agriculture & Biology, Faisalabad

5) Atomic Energy Agricultural Research Centre, Tandojam, Hyderabad

6) (Pakistan Council for Research in Water Resources 傘下)

7) Drainage & Reclamation Institute of Pakistan, Tandojam, Hyderabad

## 2-3-2. 植物遺伝資源に関する試験・研究の現状

パキスタン国は前述のごとく、亜熱帯から温帯まであり、さらに8,000mをこえる高地を有する関係から植物種は極めて多様性に富んでいる。また、古来東西の交通の要所となっている関係からさまざまな導入種も定着しているといわれている。この様な関係からパキスタン国の国立農業研究センターの作物科学研究所では植物遺伝資源の探索・導入ならびに評価の研究プログラムが進められており、すでに15,000点以上の遺伝資源が保存されている。

### 1) 一般的状況

パキスタン国には穀物類、マメ類、野菜類、果樹、その他多様な作物が栽培されてお

り、国内各地において植物遺伝資源の探索・収集が進められている。しかし、油料作物、果樹、野菜、繊維作物、牧草類などの植物遺伝資源の収集は未だ不十分であり、近年急速に貴重な遺伝資源が滅失されつつある現状から、速やかに収集保存の必要がある。

## 2) 探索・収集

これまで国内植物探索は21回実施し、5,993点の遺伝資源を収集した。その内容は以下のとおりである。

第2-4表 探索・収集された植物遺伝資源 (1981~1990)

EXPLORATION AND COLLECTION OF CROP GERMPLASM				
No.	探索隊名	地域	年	収集点数
1.	PARC/Netherlands cereal	Baluchistan	1981	794
2.	Fruits germplasm	Baltistan	1982	96
3.	Chickpea & lentil	Punjab & Sind	1982	660
4.	Cereal germplasm	Azad Kashmir	1982	136
5.	Mung & Mash	Punjab	1982	419
6.	Fruits germplasm	Northern Area	1983	257
7.	Lentil germplasm	Punjab	1983	212
8.	Vegetable germplasm	Northern Area	1983	80
9.	SINO/PAK Cereal germplasm	NWFP, Kashmir, Punjab	1983	78
10.	Rice genetic diversity	NWFP	1984	144
11.	Chickpea germplasm	Sind & Punjab	1985	356
12.	Rice genetic diversity	Baluchistan	1985	200
13.	Triticum & Aegilops	Baluchistan	1986	105
14.	Triticum germplasm	Northern Area	1987	150
15.	Fruit germplasm	NWFP & Kashmir	1987	205
16.	Rice germplasm	Sind	1987	205
17.	Millet & related species	Northern Area	1987	250
18.	Temperate fruit & nuts	Northern Area	1988	450
19.	Cereal collecting exp.	NWFP, Punjab & Northern area	1989	705
20.	Pearl Millet	Punjab	1989	262
21.	Fibre crops	Punjab & NWFP	1990	229
		合計		5,993

## 3) 保存

収集された植物種子は、国立農業センター作物科学研究所に設置されている4℃の種

子貯蔵庫に保存されており、現在15,318点に達している。種子はブリキ製缶あるいはアルミ製袋に入れ、貯蔵棚に積み重ねられている。現在の施設は建設後年数が経過していることからスペースもほぼ満杯の状態にある。また、冷却能力不足のため、夏場には低温を保持できない状態であるということである。自家発電装置が設置されており、停電時に作動する仕組みになっている。また、保存されている遺伝資源の種類と数は以下のとおりである。

第2-5表 植物遺伝資源の保存状況

GERMPLASM STATUS		
No.	作物	保存点数
1.	Wheat & related species	1,538
2.	Rice	3,296
3.	Barley	392
4.	Maize	342
5.	Sorghum	244
6.	Millet	300
7.	Chickpea	2,597
8.	Pulses	1,588
9.	Oil seeds	2,847
10.	Vegetable	335
11.	Spices	99
12.	Oats	112
13.	Fruit	801
14.	Medics	114
15.	Misc. crops	484
16.	Fibre crops	229
合計		15,318

#### 4) 評価

ある種の作物はIBPGR記載の基準に従って種々の農業形態的性質について評価を実施している。評価の完了した各遺伝資源の種類と数は下記のとおりである。

植物遺伝資源の評価と育種の研究と厳密に区別はしがたく、相互に密接な関係にある。主要作物ごとに育種研究の調整官 (Coordinator) がおり、どの作物のどの様な項目について検討を行うか決めた後、各地域の研究機関にその試験を依頼する。試験が終了した段階でこれらのデータは一括研究調整官の元に集約される体制が取られている。植物遺伝資源の評価もこの一部として実施されている。

第2-6表 植物遺伝資源の特性評価実施点数

CHARACTERIZATION & PRELIMINARY EVALUATION

No.	作物	特性評価実施点数
1.	Wheat	1,298
2.	Barley	312
3.	Oat	93
4.	Lentil	179
5.	Vigna	1,088
6.	Chickpea	2,489
7.	Groundnut	125
8.	Rice	2,005
9.	Brassica	199
10.	Maize	230
11.	Vegetable	64
12.	Sorghum	258
13.	Millet	388
14.	Lathyrus	30
15.	Faba bean	10
合 計		8,768

5) データ管理

遺伝資源に関する情報は、収集データ、評価に関するデータをパーソナルコンピューターによって管理している。パスポートデータの集積を実施している段階であり、印刷発行を進めているところである。

6) 保存種子の更新

各種作物の遺伝資源について総数8,768点の更新と一次評価を実施している。作物の種類とそれぞれの評価数は4)評価の項に記載したとおりである。

7) 遺伝資源の配布

遺伝資源の配布は、地域への配布分5,821点を含む総数11,035点について国内、海外の各種研究所に研究用としてすでに配布している。

8) 遺伝資源の利用（育種、種子の生産）

コムギ、オオムギの受入れた各サンプルについて、さび病抵抗性、耐塩性、耐旱性の検定を行っており、新しい品種育成に利用されている。また、オオムギやエンバクのある系統は、生産性の高いポテンシャルをもつ遺伝型と同定され、この利用についてさらに試験が進められている。

#### 9) 国際関係（遺伝資源の交換）

植物遺伝資源に関連する国際研究機関、外国の国立ジーンバンクとは遺伝資源交換など密接な連携を保っている。パキスタン国の遺伝資源は、IRRI, AVRC, NIAR-TSUKUBA, KYOTO-JAPAN, ARS-USDA, USAなどにおいて重複保存されている。

#### 10) 植物検疫システム

食糧農業協同組合省傘下の植物保護局（Plant Protection Department）がパキスタン国の植物検疫の業務を実施している。

#### 11) 導入遺伝資源の検査

国立農業研究センターには海外から導入された植物遺伝資源の検査施設がないため、要請されている本プロジェクトの種子導入・検査研究室において遺伝資源の検査を実施する計画である。

#### 12) 研究の調整

パキスタン農業研究協議会は、作物ごとの研究調整官（Coordinator）をとおして国内における研究調整の役割を果たしている。

#### 13) 訓練／セミナー

植物遺伝資源部門の二人の研究者は、日本（JICA）における植物遺伝資源コース（筑波）を受講している。しかし、更に遺伝資源および種子研究に関するトレーニングの要望がある。

#### 14) 遺伝資源と植物検疫における法律、規則

海外からパキスタン国への植物の輸入または輸出に際しては、植物保護局からの輸入許可が必要である。植物遺伝資源を輸出入しようとする人は、植物保護局から植物検査証の交付をうける必要がある。

#### 15) 既存の施設機材

国立農業研究センター作物科学研究所が保有する、植物遺伝資源保存研究のための施設・機材は以下のとおりである。

－低温貯蔵庫（40m<sup>2</sup>） 1室

温度：4℃、湿度：未制御、自家発電装置つき

－4輪駆動車 3台

内、2台は古くて故障も多く更新をしたいとのこと。

－パーソナルコンピュータ 2台

－タイプライター 1台

－インキュベーター 2台（1台故障中）

－種子乾燥器 2台

－冷蔵庫 1台

－乾燥器 2台

一 発芽試験器	1台 (故障中)
一 穀物水分計	1台
一 顕微鏡	2台
一 袋封印器	1台
一 電子式ハカリ	2台
一 サオ式ハカリ	2台
一 ふ る い	

### 2-3-3. 農作物の育種の現状

作物の高収量を期待するのに植物育種は必須のものである。パキスタン国に限らず何処の国においても新しい品種改良は常に求められるが、パキスタン国においては、生産性が国際レベルからみても低く、高収量で良品質の品種育成は強く要求されている。このため国内、国外からの有用な特性をもった遺伝資源の利用が望まれている。

ムギ類、マメ類、トウモロコシなど主要作物の育種は国立及び州立の各農業研究機関で行われているが、イネ、ワタ、サトウキビは専門の研究機関があり、ネット・ワークが作られて実施されている。交配された系統の選抜、耐病虫性、適応性検定などは、作物ごとにおかれた研究調整官 (Coordinator) の指導により、育種目標に沿った統一方法で試験が行われている。

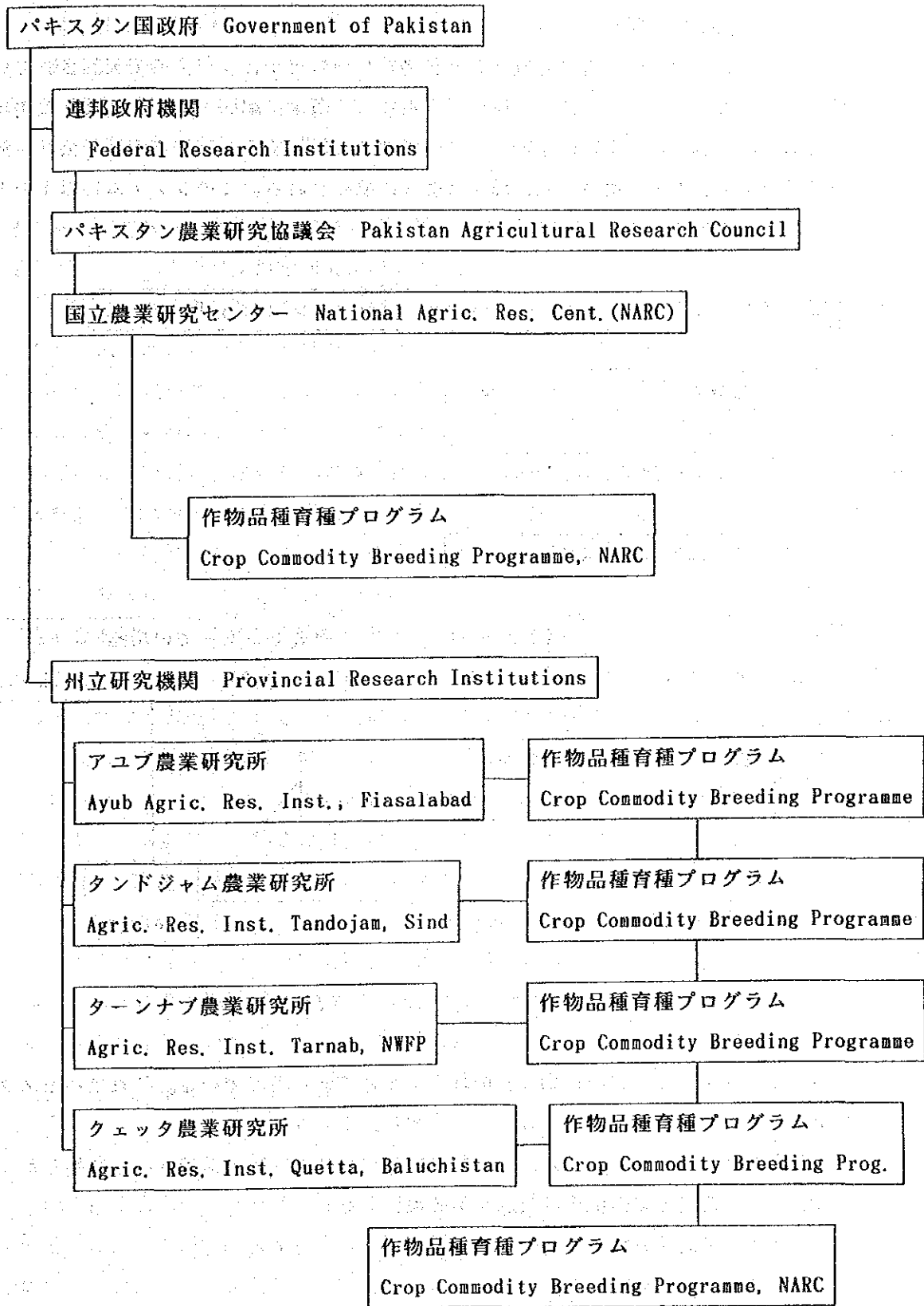
一方、高収量と生産を期待するためには、優良な種子の確保が基本的な問題である。育種試験場は優良種子の確保の場でもある。今後遺伝的に改良された品種の純粋種子は、研究あるいは研究関連機関への供給のためにもジーンバンクに保存する計画である。

#### 1) パキスタン国における主要作物の育種目標

- a. コムギ：さび病抵抗性、耐塩性、耐旱性、耐冷・耐高温性で高収性品種
- b. イネ：いもち病抵抗性、ニカメイチュウ耐虫性、低温・高温抵抗性の様々な系統の品種 (fine and coarse rice)、高収性品種
- c. トウモロコシ：メイチュウ抵抗性、根腐病・ごま葉枯病抵抗性、高収性品種
- d. マメ類：生育期間の短縮、葉枯病・萎ちょう病・モザイク病抵抗性で高収性品種、日長感受性の少ない品種
- e. 油料作物 (ヒマワリ、ナタネ、ダイズ、ワタなど)：耐塩性、耐旱性、アブラムシ耐虫性で高収性品種
- f. 野菜：早熟性、高収性、根腐病・うどんこ病・萎ちょう病・TMV 抵抗性、アブラムシ抵抗性品種

#### 2) 育種研究組織

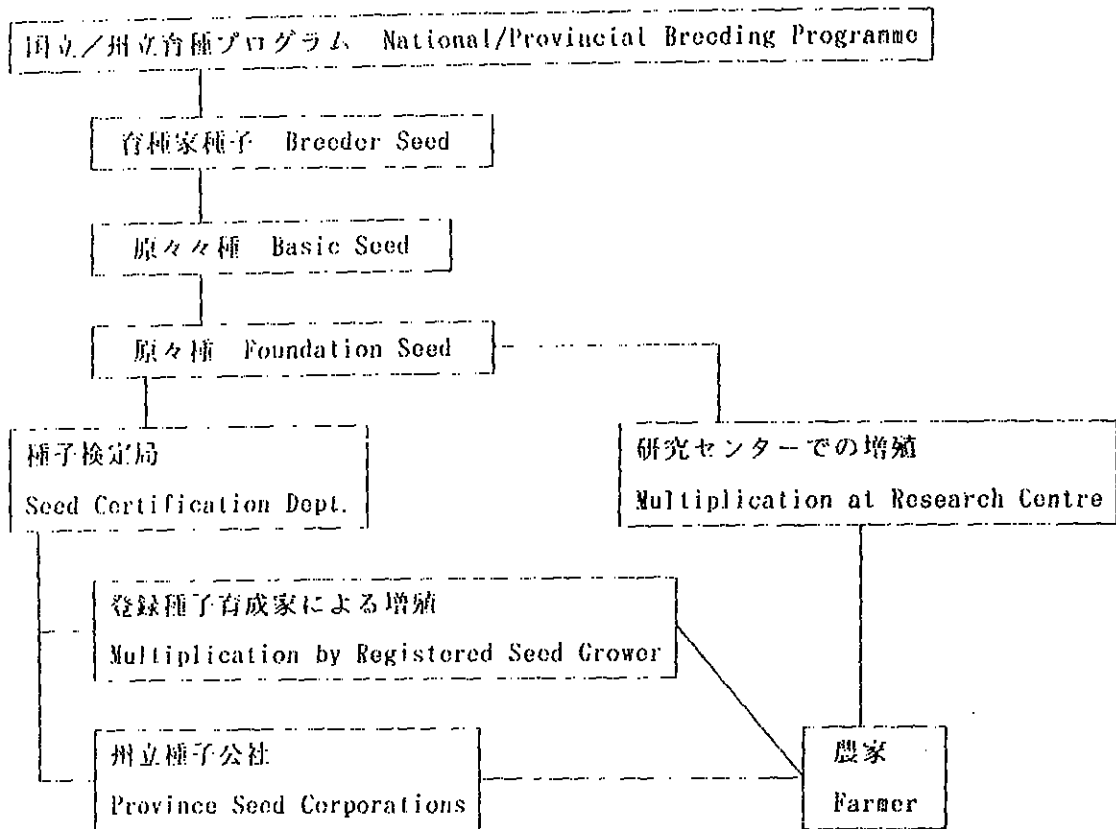
連邦政府の研究機関と州立の研究機関があり、それぞれ密接な連携のもとに育種研究が行われている。その組織機構は以下の通りである。



第2-2図 パキスタン国の育種組織機構

2-3-4. 種子生産配布の現状

国立あるいは州立研究所で育成された作物新品種の種子は、研究所で実施されている育種プログラムの中で、原々種子、原種子を増殖し、農家に配布されるか、種子検定局に渡される。種子検定局は登録種子育成家に種子増殖を依頼するか、州立の種子公社へ渡して種子増殖を実施する。増殖された種子は農家に配布される。このシステムは以下のとおりである。



第2-3図 パキスタン国種子生産配布システム

国立種子検定局は一部の作物の標準種子について取り扱っている。これはパキスタン国で使用されている種子の約10~15%に相当するにすぎない。

民間企業は、パイオニアやカーギル社などがパキスタン国で最近営業を開始したところであるが、良質種子の生産には限度がある現状である。

主な作物の年間保証できる種子生産は以下のとおりである。

コムギ	: 7,978 t
イネ	: 1,557 t
トウモロコシ	: 678 t
ワタ	: 8,919 t



種子生産で当面解決しなければならない問題点は次のとおりである。

- 1) 在来種子の保存
- 2) 改良品種・系統の遺伝的純度保持
- 3) 種子の品質特性や試験法に関する研究や地域条件下における種子処理の標準化

## 2-4. パキスタン農業研究協議会及び国立農業研究センター等の概況

### 2-4-1. パキスタン農業研究協議会の概況

パキスタン農業研究協議会 (Pakistan Agricultural Research Council, PARC) はパキスタン国の連邦政府の食糧農業協同組合省 (Ministry of Food, Agriculture and Cooperatives) の農業研究局 (ARD) に付属しており、パキスタン農業研究協議会の会長は同時に農業研究局の局長である。パキスタン農業研究協議会は農業の発展のために解決しなければならない研究課題に焦点をあて連邦政府および州政府の農業研究体制の強化を図ることを第一の目的としている。議長と5名の常任理事がパキスタン農業研究協議会の執行委員会を形成している。パキスタン農業研究協議会の設立は、1948年の食糧農業委員会にまでさかのぼることができるが、現在の体制は1981年にスタートした。パキスタン農業研究協議会本部の現在の建物が完成したのは1986年であった。

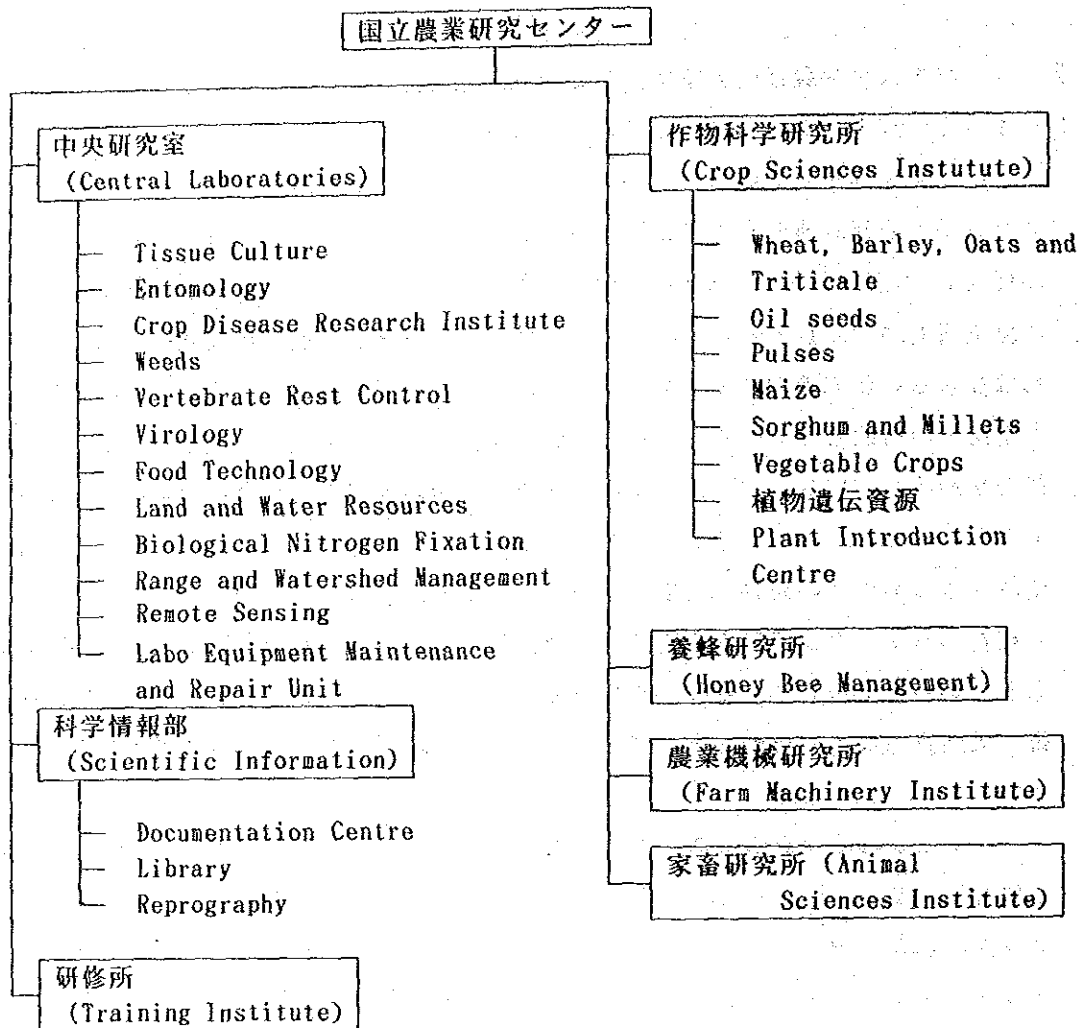
現在、パキスタン農業研究協議会が連邦政府および州政府に所属する研究機関の協力のもとに調整・実施している国家的な研究計画は28種類存在している。それらは、作物、家畜、天然資源などの分野を含んでいる。上記研究計画に加え耕作体系研究計画が実施されている。

パキスタン農業研究協議会傘下の研究施設としては、イスラマバード郊外にある国立農業研究センター (NARC) のほか、イスラマバードにある国立標本館、バローチスタン州クエックに本部を置き、シンド州ウメルコット、パンジャブ州バハワルプール、北西辺境州デラ・イスマイリ・カーンに支場をもつ乾燥地帯研究所 (AZRI)、ギルギット地方ジャグロットにある北部地域農業研究所、北西辺境州カガンにある丘陵地農業試験場、北西辺境州マンセーラ郡シンキャリにある国立茶業試験場、シンド州タッタにある南部地域農業研究所、カラチにある病虫害防除研究所がある。

### 2-4-2. 国立農業研究センターの概況

国立農業研究センターはパキスタン農業研究協議会傘下の研究機関の中心的存在であり、前述の28種類の国家的研究計画の実施本部として機能している。イスラマバード市街の南東約6キロ、ラワール湖の近くで、ナショナル・パーク・ロード沿いに位置している。敷地面積は約565ヘクタールである。研修施設を含む本部建物以外に、作物科学研究所、農業機械研究所、家畜研究所、動物飼育施設、動物栄養研究室、養蜂研究所、試験圃場等の施設からなっている。

国立農業研究センターが実際に機能を始めたのは1984年であり、その歴史はまだ新しいが、中心的農業研究機関として、国内随一の設備を有している。研究勢力としては247名の研究者を擁している。



第2-4図 国立農業研究センター組織図

作物科学研究所は食用作物（穀類、マメ類）、油糧作物、園芸作物の作物種類ごとの育種計画、植物遺伝資源計画、植物導入計画、組織培養計画、細胞遺伝学計画、食物加工技術計画などの連絡・調整を行なっている。約80名の研究者（第2-7表、付属資料-F参照）を擁している。作物の育種計画では、作物ごとに州および国の育種家が育成した系統を各地の試験地に送り適応性などの検定を行なっており、その調整は作物別におかれた研究調整官（Coordinator）が行なっている。

植物遺伝資源の探索収集、導入、保存は、現在、作物科学研究所の植物遺伝資源研究室が担当しており、植物遺伝資源研究室より研究調整官を通じて州および国の研究機関で評

価が進められている。

第2-7表 国立農業研究センター作物研究所の研究員数

研究作物名	研究員数 (人)	学位(博士) 所有者(人)
ムギ類	12	5
マメ類	15	6
イネ	12	5
野菜	9	1
果樹	7	1
トウモロコシ	6	2
サトウキビ	1	0
遺伝資源	5	1
油料作物	9	2
ソルガム/ミレット	3	0
合計	79	23

#### 2-4-3. 州立農業研究機関および試験場の概況

各州政府ごとに、それぞれの地域性を活かした農業研究を行う研究機関を持っており、イネ、ワタ、サトウキビなど作物別に専門の研究を行う機関もある。また、一部は州立農業大学に付属するものもある。それらの一覧表は付属資料-Gに添付している。

今回の調査では、パンジャブ州チャクワルにあるパンジャブ州立バラニ農業研究所を訪ねることができた。この研究所はパンジャブ州の天水農業地帯における農業技術開発を行なっている。作物としてはコムギ、ソルガム、トウジンビエ、豆類、アブラナ類、ワタ、果樹などの品種改良やその耕種方法や施肥方法の比較試験を行なっており、この地域で古くから栽培されてきた在来品種の保存も行なっている。州独自の研究計画を遂行すると同時に、国家規模の計画にも参加しており、国立農業研究センターの研究調整官を通して送られてきた新系統の比較栽培を分担している。また、国外からの育種素材の導入にも積極的に、調査団が訪れた時も国際研究機関の育成系統が適応性検定のための栽培が行われていた。

## 第3章 要請及び協議の概要

### 3-1. 要請の背景

パキスタン国の農業は、国内総生産の23%余りを占め、労働人口の49.2%（1986/87年度）を雇傭するとともに、加工農産物の輸出額を含むと総輸出額の70%を稼ぐなど、独立以来現在まで一貫して同国の経済を支えてきた。

農業生産はほぼ順調に推移しているものの、人口増加率は年間3%にのぼり大規模な農地の外延的拡大が望めないため、一層の生産性の向上が必要となっている。パキスタン国政府は同国の第6次開発5カ年計画で農業の目標成長率を4.9%としていたが、実質3.6%に止まった。この主な原因の一つとして、ワタを除くコムギ、イネ等の作物においては、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ったことがあげられる。

パキスタン国の種子産業の管理運営に係る歴史は浅く、1976年に種子法第26号が制定されたが、今日でも種子登録及び品質管理を対象としている作物は、コムギ、ワタ、イネ及びトウモロコシの4作物に過ぎない。また、国立種子検定局で取り扱っている作物の標準種子は、同国で使用されている種子の10~15%に過ぎないのが現状である。種子産業に係る民間部門については、最近になってパイオニアやカーギル社が同国で営業を開始した。

上記のような背景のもとに、パキスタン国政府は第7次開発5カ年計画において、コムギ、イネ、トウモロコシ等の作物の優良（改良）種子の配布目標を掲げ、これを受けてパキスタン国家農業審議会（NCA）は、同国固有の優良原々種並びに原種の研究・保存及び適正品種の研究・開発に関する分野の強化を勧告した。この勧告に基づき、パキスタン農業研究協議会（PARC）は傘下の国立農業研究センター（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充し、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なう計画を策定した。

### 3-2. 要請の内容

前述したような背景のもとに、パキスタン国政府は我が国政府に対し、本計画の実施に必要な施設の建設及び機材の調達につき無償資金協力を、また、遺伝資源及び種子科学分野の技術移転につきプロジェクト方式技術協力を要請越した。以下に要請内容の概要について述べる。

計画名 : 植物遺伝資源保存・種子研究所（設立）計画  
Genetic Resources Preservation and Seed Research Laboratories  
Project

実施機関 : 食糧農業協同組合省パキスタン農業研究協議会  
Pakistan Agricultural Research Council, Ministry of Food,  
Agriculture and Cooperatives

計画地：国立農業研究センター敷地内（イスラマバード郊外）

National Agricultural Research Centre

事業の概要：① 植物遺伝資源に関する試験研究（評価、保存、育種等）

② 種子に関する試験研究

③ 優良種子の生産及び配布

### 3-2-1. 無償資金協力の内容

当初にパキスタン国政府が我が国政府に要請越した無償資金協力の主な内容はつぎのとおりである。

#### 1) 施設

- ① 研究・管理棟 1棟 2階建、2,110m<sup>2</sup>
- ② ファイトトロン 1棟 (50m<sup>2</sup>)
- ③ ガラス室 2棟 (350m<sup>2</sup>/棟)、冷暖房設備付き
- ④ ガラス室 6棟 (350m<sup>2</sup>/棟)、種子増殖用
- ⑤ 種子貯蔵庫 2種 (短期及び中期貯蔵用)

#### 2) 機材

- ① 種子貯蔵用機材 1式 (種子保存缶、種子保存袋等)
- ② 種子試験用機材 1式 (発芽器、恒温機、顕微鏡、赤外線水分計等)
- ③ 種子調整用機材 1式 (種子乾燥器、穀物水分計、上皿天秤等)
- ④ 栄養繁殖用機材 1式 (乾熱滅菌器、オートクレーブ、電子天秤等)
- ⑤ 情報処理用機材 1式 (パーソナルコンピュータ、キャビネット等)
- ⑥ 遺伝資源探索用機材 1式 (四輪駆動車、キャンプ道具、冷蔵庫等)
- ⑦ ほ場試験用機材 1式 (テンシオメーター、土壤水分計、照度計、葉面積計等)
- ⑧ 事務管理用機材 1式 (複写機、印刷機、タイプライター等)
- ⑨ アイソトープ用資機材 1式

調査団が現地調査のためパキスタン国を訪れた際、要請の内容を若干修正したPC-1フォーム（1990年2月作成）の提出があったが、それによればガラス室の棟数が減ったこと、アイソトープ用資機材が削除されたこと等により、要請金額が当初の274百万ルピーから222百万ルピーに減少している。また、パキスタン国側が負担すべき事項についても明確に記述されている。

### 3-2-2. 技術協力の内容

パキスタン国政府が当初に要請したプロジェクト方式技術協力の概要は次のとおりである。

#### 1) 協力期間：5年間

2) 専門家の派遣：遺伝資源保存、種子技術・品質、種子病理・検疫の各分野

3) 研修員の受入れ：遺伝資源保存、種子科学分野

3～4名/年、3～6カ月の研修期間

4) 機材供与：プロジェクトの実施に必要な資機材で無償資金協力で調達されないもの

5) ローカルコストの一部負担

また、プロジェクト方式技術協力を実施する上で必要となるパキスタン国政府の主な負担事項は、次のとおりとなっている。

1) 施設、機材：日本の無償資金協力により建設、調達する。

2) カウンターパート研究員：国立農業研究センターの研究員を配置する。

3) 運営費：1,000千ルピー/年（人件費を除く）

### 3-3. 協議の内容

本計画に係るパキスタン国政府の要請書及び関連資料、また、調査団の作成した質問書に対する回答書及び1990年2月に作成された本計画にかかるPC-1フォーム等に基づき協議したパキスタン国側と協議結果はミニッツ（付属資料-C参照）に取纏めたが、その主な事項は次のとおりである。

#### 3-3-1. 活動の内容

パキスタン国側が策定した本計画には、遺伝資源の探索・収集から育種、さらには優良種子の生産・配布までの幅広い試験研究活動が織り込まれていた。パキスタン国における当該分野の現状を考慮すればいずれの試験研究活動の強化も急務であるが、限られた予算や要員、また、期間で実施するにはあまりにも活動項目が多いと思われた。また、日本の技術協力を行なう上でも、すべての活動をカバーすることは困難と判断された。これらの点をパキスタン国側と協議した結果、日本側に要請する協力の範囲を遺伝資源分野の試験研究活動に限り、育種、種子生産に関連する試験研究活動については除くことになった。また、種子に関する試験研究活動については、遺伝資源の保存、評価等に関連して必要となる試験研究に限って行なうことになった。なお、栄養体（*in vitro*）の遺伝資源の保存に関しては試験研究にとどめることとする。

調査団とパキスタン側が合意した本計画の主な活動は10項目であり、その概要については第4章で報告する。10項目の研究活動項目に基づき必要となる研究室を検討した結果、6分野の研究室が必要となり、各研究室の名称はミニッツに添付した組織図に示した。また、種子に関する試験研究活動を除くことに伴って、計画名を「Genetic Resources Preservation and Seed Research Laboratory Project」から「Genetic Resources Preservation and Research Laboratory Project」に変更することが適当と思料される。

### 3-3-2. 実施機関及び組織

実施機関は、食糧農業協同組合省農業研究局の傘下にあるパキスタン農業研究協議会であり、農業研究局の局長は協議会の会長を兼務している。本計画の実施に必要な要員は、農業研究協議会及び同協議会所属の国立農業研究センターの職員及び研究員によって構成される予定である。また、本計画によって設立される植物遺伝資源保存研究所は、国立農業研究センターの作物科学研究所に所属することになる。

### 3-3-3. 計画用地

プロジェクトサイトは同協議会の国立農業研究センター敷地内となる。候補地は添付資料のミニッツに掲げた地図に示したが、その面積については、建物や施設の規模について検討していないので協議を控えた。

### 3-3-4. 無償資金協力の内容

日本側は無償資金協力の内容を基本的に技術協力事業で協力する活動に関連して必要となる施設、機材としていた。上記3-3-1.で述べた試験研究活動に必要な施設及び機材が無償資金協力の対象となり、その概要については第4章で報告するが、主な協議内容は次のとおりである。

1) 種子貯蔵庫：パキスタン国側の植物遺伝資源の探索・収集計画では、西暦2005年までに現有の種子を含め、31,000点余りの点数をパキスタン国内で収集・保存することになっており、外国から導入する植物遺伝資源を考慮して最大5万点の種子が貯蔵できる規模の貯蔵庫にしたいとの説明があり、これを了承した。貯蔵庫のグレードは国際植物遺伝資源協会（IBPGR）で定められた基準のものをパキスタン国側は希望しているが、パキスタン側の維持管理能力を考慮した場合、なるべく経費がかからないものが適当と考える。10年間の種子貯蔵ができる中期貯蔵（温度条件 5℃）と5年間の種子貯蔵ができる短期貯蔵（温度条件 10℃）の2種類の貯蔵庫を設置する。なお、種子を入れる容器、密閉度によって貯蔵庫内の湿度条件は変わってくるが、これについては合意できなかった。

2) ファイトロン：パキスタン側の説明では、本施設は遺伝資源の耐寒性等の評価に使用することであった。しかしながら、パキスタン国側から説明があった使用目的では、研究室内に設置できるグロースチャンバー（人工気象箱）で十分対応できること、また、ファイトロンの維持管理費の高い点を説明し、パキスタン国側もこれを了承した。この結果、ファイトロンの要請は取り止め、替りにグロースチャンバーを必要台数設置することとなった。

3) 温室：試験研究活動の内容やイスラマバードの気象条件を考慮すると、温室は必要と判断された。但し、導入する遺伝資源の隔離栽培は季節や植物によっては網室で行な

うことができること、特に盛夏期における室内の冷却には多大のエネルギーを必要とすること等を説明した。パキスタン国側も国立農業研究センターにある既存の温室の夏期における温室状況、維持管理費の問題等を十分理解しており、最盛夏を除く期間に利用することのできる維持管理費がかからない温室を希望している。温室の規模、グレードについてはさらに検討する必要がある。

4) 植物体 (*in vitro*) の遺伝資源保存に関連する施設及び機材：試験研究活動の協議において明らかになったように、本計画では植物体の遺伝資源の保存に関する試験研究は行なうが、本格的な保存そのものは行なわないこととなった。よって、本分野に係る施設及び機材も試験研究に必要とされる程度の規模になる。

### 3-3-5. 技術協力の内容

本調査では、技術協力の内容についての実質的な協議・調整は行なわず、日本のプロジェクト方式技術協力の概要を説明し、パキスタン国側の要請を確認することに主眼を置いた。その具体的な要請内容は4-1-2. 技術協力計画の概要を参照されたい。具体的な技術協力の範囲等は、長期調査員による調査結果をも踏まえた実施協議調査団による協議・調整に委ねることとしたいが、既に述べたようにその範囲は主として遺伝資源の分野に限ることが肝要と思われる。

### 3-3-6. パキスタン国側の負担事項

1) 無償資金協力計画：日本の無償資金協力計画に基づく相手国側の負担事項をパキスタン国側に説明したところ、建物建設用地内までの電気、ガス、水道、電話線の引き込み工事等の負担についてはパキスタン国側は理解していたが、机、椅子等の一般的な家具については無償資金協力に含まれるものと理解していた。また、銀行取極めに基づく銀行への手数料の支払いや機材の無税通関手続き等についても、パキスタン国側は十分理解していなかったことが判明した。調査団は、同国で過去に日本の無償資金協力事業を実施したパキスタン側関係者に照会し、必要経費を調査するよう助言したところ、パキスタン国側はこれを了承した。

2) 技術協力計画：コンタクトミッションでもあり、日本のプロジェクト方式技術協力における相手国の原則的な負担項目について説明した。専門家の住居や業務上の国内旅費、医療費等は原則的に相手国側の負担になるとの説明に、パキスタン国側は予算処理上の強い不安を示しているため、今後の調査段階で日・パ双方の負担項目についての詳細な調整を必要としている。

### 3-3-7. 今後の実施スケジュール

1) 無償資金協力計画：日本国政府が本計画の妥当性を認め、さらに詳しい調査の必要



性を認めた場合に本件基本設計調査を実施する旨、パキスタン国側に説明した。平成3年3月18日頃からラマダン（断食月）が始まること、また、今後の協力スケジュールを考慮した場合、本件基本設計調査の実施は平成3年3月上旬が適当と思われる。

2) 技術協力計画：本件無償資金協力事業の進捗に合わせ、活動の内容、協力の範囲等をさらに詰めるため、必要に応じて長期調査員を派遣する計画であることをパキスタン側に説明した。

## 第4章 計画の概要

### 4-1. 計画の概要

#### 4-1-1. 無償資金協力計画の概要

##### 1) 目的

本計画は、パキスタン国の農業研究の中心であり、現在同国の植物遺伝資源収集保存研究を一元的に行っている国立農業研究センター(National Agricultural Research Centre, NARC)に植物遺伝資源を保存管理・研究するための“植物遺伝資源保存研究所”(Genetic Resources Preservation and Research Laboratory)を新設することで、国立農業研究センターの本分野での活動を強化し、同国の作物育種強化のためにこれら遺伝資源を有効利用する体制を整えることを、目的とする。

##### 2) 実施機関

国立農業研究センターの上部機関である食糧農業協同組合省農業研究局パキスタン農業研究協議会(Pakistan Agricultural Research Council, PARC)が実施機関となる。

遺伝資源保存研究所設立後には、同研究所は国立農業研究センター作物科学研究所に所属する研究所として運営が行われる(第4-2図参照)。

##### 3) 建設予定地

イスラマバード近郊(市街の南東約6km)に国立農業研究センターは約565haの敷地(建物・圃場)を有しており、敷地内に約6,000m<sup>2</sup>の土地(付属資料-C, ANNEX III参照)が建設予定地として確保されている。同センターにはイスラマバード中心部から車で舗装された道路が続いており、アクセスについての問題はない。

建設予定地の周辺には北辺に接して蜜蜂研究所、東辺に貯水池があるが、それ以外に既存の建物はなく、必要とあれば更なる用地の拡大も可能である。国立農業研究センター敷地内には、電気・水道・ガスの配線・配管がなされており、用地内への引き込みは容易である。

ただ、国立農業研究センターは、遺伝資源保存研究所が所属することになる作物科学研究所の既存の建物の老朽化が激しいため、同研究所建物の建替を計画しており、その計画によっては用地の変更もありうるということである(国立農業研究センターはその研究内容から、作物科学研究所と遺伝資源保存研究所を隣接して設置したいという意向を持っている)。基本設計時までは、用地について最終決定をおこなっておくようパキスタン国側に要望しておいたが、基本設計調査にあたっては作物科学研究所の建替計画に十分配慮を行う必要がある。

いずれにせよ、国立農業研究センターは広大な自身の土地を所有しており、用地確保についての問題はない。

##### 4) 遺伝資源保存研究所の活動内容

同研究所では植物の遺伝資源保存に係わる、探索・収集、保存、評価、情報管理についての業務及び研究を行う。当初要請のあった種子研究は植物遺伝資源保存に直接関係する範囲についてのみ実施する。ワタは研究対象から除外する。

同研究所の活動内容は以下のとおりである。

- a) 植物遺伝資源の探索・収集を行う。
- b) 導入する植物遺伝資源の植物体・種子についての健全度の検査及びその手法について研究を行う。
- c) 50,000点の遺伝資源種子を低温下で貯蔵する。貯蔵期間は短期（1～3年）及び中期（10年）の2種類とする。
- d) 種子の休眠性及び発芽能力に関する研究を行うとともに、貯蔵中の遺伝資源種子活性の検査を行う。
- e) 植物遺伝資源の農業的特性、遺伝的特性について初期評価を行う。特に、作物に応じて、育種にあたり重要とされる特性（第4-1表参照）についての評価を行う。
- f) 遺伝資源種子の生理・生化学についての基礎・応用研究を行う。
- g) 植物遺伝資源の植物体（*in vitro*）貯蔵についての研究を行う。
- h) 生理学・生化学的手法を使った、より確実な植物遺伝資源同定手法についての研究を行う。
- i) 植物遺伝資源についての情報処理管理を行う。
- j) 国内外の育種研究機関に対し、貯蔵中の植物遺伝資源の配布を行う。

以上の活動は、他の研究機関との協力のもとに行われるもので、パキスタン国側は、パキスタン農業研究協議会の中に研究調整のための委員会を創りたいという構想を持っている。現在、国立農業研究センターには作物毎に研究調整官がいて、全国の関連機関の作物試験研究の調整を行っており、このような制度を植物遺伝資源研究にも活用したい意向である。植物遺伝資源の保存研究、特に、収集・評価・更新などは、効果的な活動を行うためには、ただひとつの研究所だけでは手に負えないものであり、他の研究機関との連携を図る計画は、まことに当を得たものである。

第4-1表 植物遺伝資源評価項目  
DETAIL EVALUATION TO BE CARRIED OUT AT  
GENETIC RESOURCES PRESERVATION LAB.

<u>CROP</u>	<u>EVALUATION PARAMETERS</u>
Wheat, Barley & Oat	- Screening for Pest and Diseases (Leaf rust, Stem rust, Stripe rust, Root-rot, Powdery mildew and Aphid). - Lysine (Protein ratio). - Stress susceptibility for heat, cold, drought, salinity. - Identification of gene marker through gel electrophoresis.
Food Legumes & Pulses	- Screening for blight. - Evaluation for yellow mosaic virus. - Evaluation for protein content. - Evaluation for stress factors i. e. drought, temperature and salinity.
Oilseeds	- Screening for aphid resistance. - Evaluation for oil content. - Evaluation for salt, drought, etc.
Rice	- Screening germplasm for blast and stem borer. - Evaluation for cold and salinity.
Maize, Sorghum & Millet	- Screening for borer, root-rot & blight. - Evaluation for drought, salinity, etc.
Fruits & Nut spp.	- Identification of cultivars/landraces through gel electrophoresis and to eliminate the duplicate.

The above mentioned detail evaluation will be carried out under the new project, in addition to preliminary evaluation for agro-morphological characters. The work will be done at NARC in collaboration with Crop Commodity Coordinators and Cereal Disease Research Institute (CDRI).

5) 主要施設概要

パキスタン国側との協議の結果、新しい遺伝資源研究所には以下の主要施設が必要と考える。

a) 探索・収集実験室

- b) 植物・種子導入検査実験室
- c) 種子保存実験室
- d) 遺伝資源評価実験室
- e) 植物体 (*in vitro*) 保存実験室
- f) 情報処理管理室
- g) 中期種子保存庫 (温度: 5℃)

パキスタン国側は保存庫内の湿度を30~40%に制御することを希望していた。しかしながら、運営費のことを考えると、庫内湿度は60~70%程度に制御するにとどめ、あとはパッキング方法を工夫することで、貯蔵種子の水分含量上昇を抑えるほうが実際的である旨説明したが、パキスタン国側の最終了解を得るまでには至らなかった。基本設計では、この問題について検討する必要がある。同時に、パッキング方法、1サンプルの貯蔵量についても検討が必要である。

また、危険分散、サンプルが十分に揃わない初期段階での運営費低減のため、保存庫を1室にするのではなく小部屋に分割する方法が望ましい旨提案を行ったところ、パキスタン国側の了解を得た。

- h) 短期種子保存庫 (温度: 10℃)

詳細同上

- i) 植物体保存室
- j) 脱穀調製室
- k) 種子仕上調製・包装室

種子仕上乾燥を乾燥器で行うのか、部屋ごと温湿度を制御した乾燥室を作って行うのか基本設計で検討を要する。運営費のことを考えると乾燥器のほうが望ましいが、サンプル量が多くなると乾燥室のほうが作業がし易い。

いずれにせよ、仕上乾燥には低温・低湿(25℃、20%程度)の環境が望ましく、そのような施設をこの部屋に設置する必要がある。

- l) 温室

パキスタン国側は温度制御の可能なものを望んでいたが、機械的に温度コントロール(特に冷却)を行う場合、運営費がかさみ実際的でないことは認識している。

現在、国立農業研究センターにある温室では水の気化熱を利用した、水蒸発冷却方式により高温時の室内温度を低下させているが、この方法を基本とし、あとは温室の構造によって高温になった空気を外に逃がしてゆく方法をとることが実際的と考える。ただ、この方法によっても、せいぜい温度を下げられるのは外気-5℃程度であるため、最盛夏の高温時には使用をあきらめる前提で温室の設計を行うことになる。

また、国立農業研究センターの既存温室には暖房用のバーナーが備え付けられており、冬季には使用することもあるという。パキスタン国ではガスが非常に安価である

ということであり、ガスを熱源として考えることが望ましい。

当初の要請では、パキスタン国側は温室と共に大型の人工気象室を希望していたが、運営費のことを考慮に入れ、室内設置式のグロースチャンバー（人工気象箱）を機材の中に含めることで双方合意した。

温室の規模・棟数については、今後検討する必要がある。

m) 網室

網室の規模・棟数については、今後検討する必要がある。

n) その他

資料室（図書室）、会議室、標本同定室、管理室、研究者・専門家居室、機械室、倉庫等

6) 主要機材内容

遺伝資源研究所の活動内容から、以下の主要機材が必要と考える。

a) 探索・収集実験室

- ・方位磁石
- ・高度計
- ・歩数計
- ・穀物水分計（携帯用）
- ・植物標本製作用具セット
- ・アイスボックス
- ・キャンプ用品
- ・冷蔵庫
- ・4輪駆動車
- ・はかり
- ・鏡盤
- ・ふるいセット
- ・植物採集用具セット
- ・カメラ
- ・電気泳動装置
- ・恒温器
- ・冷凍庫

b) 植物・種子導入検査実験室

- ・純水製造装置
- ・オートクレーブ
- ・倒立顕微鏡
- ・生物顕微鏡（カメラ付）
- ・マイクローム
- ・クリーンベンチ
- ・恒温器
- ・低温恒温器
- ・振とう培養器
- ・分注器
- ・ディスペンサー
- ・コロニーカウンター
- ・ドラフトチャンバー
- ・pHメーター
- ・マグネテックスターラー
- ・定温乾燥器
- ・恒温水槽
- ・電子天秤
- ・超音波洗浄器
- ・ディープフリーザー
- ・試験管ミキサー
- ・小型真空ポンプ
- ・冷蔵庫

c) 種子保存実験室

- ・種子皿
- ・種子選別アスピレーター
- ・種子粒型選別器
- ・ふるいセット
- ・鏡盤
- ・拡大鏡
- ・赤外線水分計
- ・穀物水分計
- ・穀粒比重計
- ・冷蔵庫
- ・冷凍庫

- ・発芽試験器
- ・恒温器
- ・穀粒マイクロメーター
- ・定温乾燥器
- ・ひょう量缶
- ・穀粒数測定器
- ・穀粒縮分器
- ・さお秤
- ・上皿天秤
- ・電子天秤

d) 遺伝資源評価実験室

- ・温湿度計
- ・塩分濃度計
- ・土壤水分測定器
- ・土壤温度計
- ・照度計
- ・茎稈挫折性試験器
- ・穀粒脱粒性試験器
- ・葉緑素計
- ・葉面積計
- ・接種箱
- ・プラニメーター
- ・pHメーター
- ・昆虫飼育箱
- ・小型噴霧器
- ・人工気象器

- ・近赤外分析計
- ・試験籾摺・精米器
- ・穀粒粉碎用ミル
- ・ケルダール蒸留・分解装置
- ・ソックスレー抽出装置
- ・ドラフトチャンバー
- ・ミキサー
- ・マグネティックスターラー
- ・ホモジナイザー
- ・恒温水槽
- ・電子天秤
- ・超音波洗浄器
- ・純水製造装置
- ・接種箱
- ・冷蔵庫

e) 植物体 (*in vitro*) 保存実験室

- ・乾熱滅菌器
- ・オートクレーブ
- ・恒温水槽
- ・電子レンジ
- ・蒸留水製造装置
- ・ドラフトチャンバー

- ・直示天秤
- ・電子天秤
- ・試験管ミキサー
- ・マグネティックスターラー
- ・分注器
- ・ディスペンサー

- ・倒立顕微鏡
- ・解剖顕微鏡
- ・超音波洗浄器
- ・ディープフリーザー
- ・プログラムフリーザー
- ・液体窒素保存容器

- ・pHメーター
- ・コロニーカウンター
- ・クリーンベンチ
- ・ループ殺菌器
- ・冷蔵庫

注：液体窒素はイスラマバードにて約1,300ルーピー/20litで購入可能

f) 情報処理管理室

- ・コンピュータハードウェア
- ・コンピュータソフトウェア

- ・パスポートデータ用キャビネット
- ・データファイル用キャビネット

g) 中期種子保存庫

- ・棚

- ・脚立

h) 短期種子貯蔵庫

- ・棚

- ・脚立

i) 植物体保存室

- ・照明付培養棚

- ・低温恒温培養器

j) 脱穀調製室

- ・種子乾燥器
- ・小型脱穀器
- ・小型脱ぼう器
- ・小型唐箕
- ・種子選別アスピレーター
- ・ふるいセット

- ・上皿秤
- ・種子天日乾燥用トレイ
- ・穀物水分計
- ・くん蒸箱
- ・ガス検知器
- ・台秤

k) 種子仕上げ調製・包装室

- ・仕上げ乾燥室（場合により乾燥室）
- ・種子皿
- ・穀物水分計
- ・さお秤

- ・上皿天秤
- ・種子包装資材・容器
- ・種子包装用機器

l) 温室

- ・栽培ポット
- ・育苗箱
- ・支柱
- ・ラベル

- ・自記温湿度計
- ・噴霧器
- ・散粉器

m) 網室

- ・栽培ポット

- ・自記温湿度計



- ・育苗箱
  - ・支柱
  - ・ラベル
  - n) 資料室
    - ・書架
  - o) 会議室
    - ・スライド映写機
    - ・オーバーヘッド映写機
  - p) 標本同定室
    - ・植物標本保管ラック
    - ・検索カード用キャビネット
  - q) 管理室
    - ・複写機
    - ・印刷機
  - r) その他
    - ・噴霧器
    - ・散粉器
    - ・検索カード用キャビネット
    - ・スクリーン
    - ・種子標本保管ラック
    - ・解剖顕微鏡
    - ・ファクシミリ
- 自家発電装置、実験台、作業台、椅子、棚（機器・薬品・本・サンプル等用）、ガラス器具・小物等

#### 4-1-2. 技術協力計画の概要

技術協力計画については、今回はコンタクト調査ということで、日本側の技術協力の概念を説明し、パキスタン農業研究協議会および国立農業研究センター側の希望を調査した。今後、希望を勘案しながら細部を打ち合わせていくことが必要である。

パキスタン国側では植物遺伝資源に関わる様々な研究領域における日本の技術協力を期待している。具体的には日本からの専門家、特に種子の貯蔵および種子病理学／種子検疫分野の専門家の長期派遣を希望している。種子の貯蔵分野の専門家には様々な作物種の種子の精選処理、パッキング、保存方法などのガイドラインを作成し、職員が効率的な種子の低温貯蔵システムを構築できるように援助し、職員が様々な作物種の種子活性・種子発芽能を監視できるように訓練し、種子の更新と増殖のためのガイドラインの作成を可能にし、種子貯蔵に関するセミナーを開くことが求められている。種子病理学／種子検疫分野の専門家には、病原菌に汚染された種子の検出のための機器の使用法の実演、穀類や豆類の種子からウイルスや菌類などの病原を検出する実際的、標準的方法の実演、種子衛生の試験のための計画の立案、種子衛生と検疫の様々な分野についての職員訓練、導入種子の病害虫に関する検疫方法および試験方法についてのガイドラインの作成及びウイルス、かび、細菌などに関する種子の無毒化の方法を実演することが求められている。

また、数名のパキスタン人専門家の日本における短期および長期の研修も希望している。

短期研修の課題としては、遺伝資源の取扱いおよび保存、種子生理学実習、情報管理実習、冷蔵・冷却施設およびガラス温室の維持管理があげられている。長期研修の課題としては、種子保存と種子生理学、試験管増殖および超低温保存、種子生化学および生態学、種子病理学および種子衛生、種子品質と立毛確立などがあげられ、修士や博士の学位が得られるものであることをパキスタン国側では希望している。

#### 4-2. パキスタン国側の実施体制

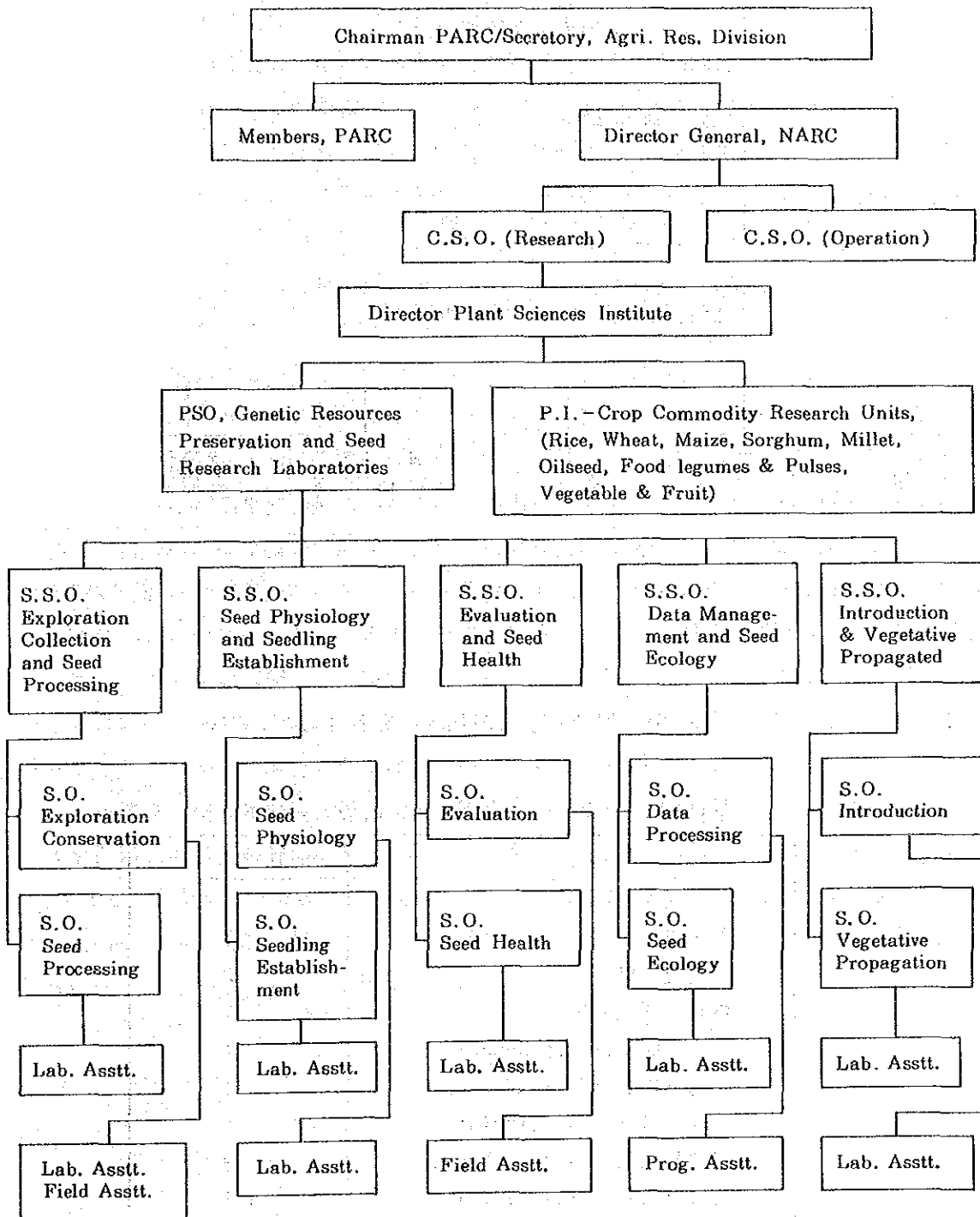
##### 4-2-1. 実施体制・人員配置計画

本計画の実施機関は食糧農業協同組合省農業研究局のもとにあるパキスタン農業研究協議会（PARC）であり、設立される植物遺伝資源保存研究所は同協議会の傘下にある国立農業研究センター（NARC）の作物科学研究所に属することとなる。

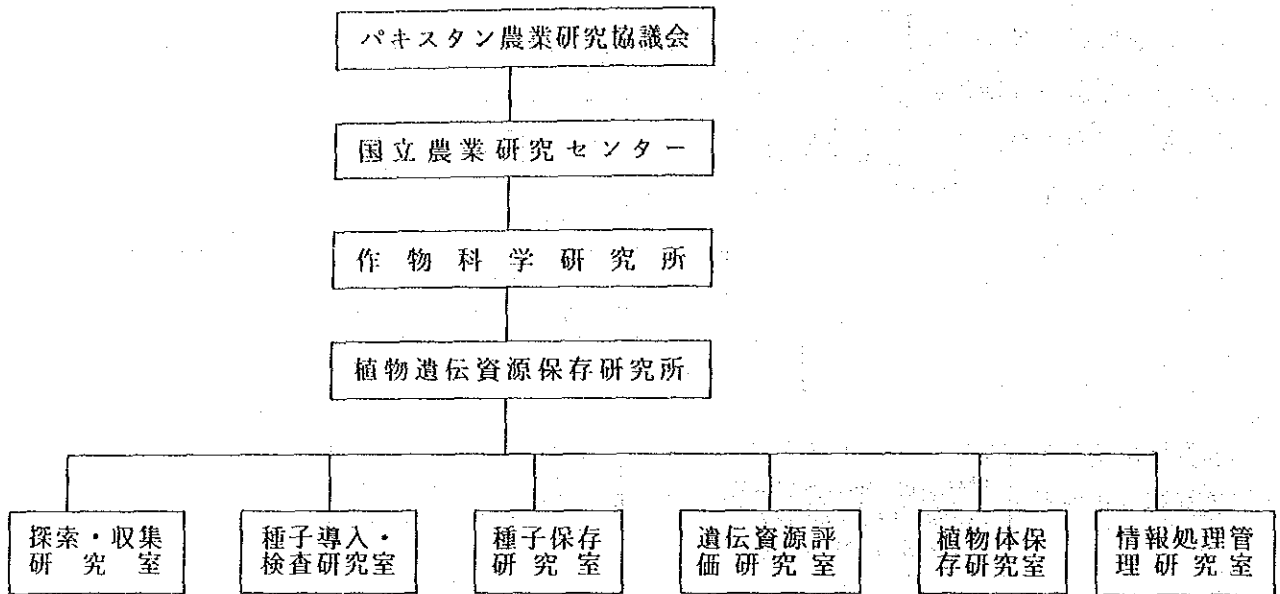
パキスタン国側が示した本計画に係る当初の組織図案（第4-1図参照）では、植物遺伝資源保存研究所に5つの研究室を置く計画であった。しかしながら、PC-1フォームに記載されている試験研究活動の内容をパキスタン国側と詳細に検討した結果、設置する研究室の数を5研究室から6研究室にすることが妥当と判断された。本計画の組織図を第4-2図に示すが、本計画に係る各機関の機能、役割についてはパキスタン国側と協議していないので今後の調査において明確にする必要がある。

第2章で詳細に報告したとおり国立農業研究センター（NARC）の研究員総数（1990年12月現在）は247名であり、本計画によって設立される植物遺伝資源保存研究所が属することとなる作物科学研究所の研究員数は79名（内、博士学位保持者は23名）である。遺伝資源関係の専任研究員は5名であり、そのうち2名はJICAの集団研修コースに参加している。すでに報告したように、国立農業研究センターでは植物遺伝資源の探索、評価、保存、配布等の試験研究活動を行っており、施設や機材の活用や技術移転を行なう上で必要となるパキスタン国側の人材には問題はないものと思料される。パキスタン国側から提出のあった資料によれば、現在遺伝資源関係の業務に従事している要員は、研究員、研究補助員、事務員、運転手等を加えると総勢29名となる。パキスタン国側は、当初、本計画のために56名に増員する計画（第4-2表）であったが、協議中にPC-1に記載されている人数の46名に計画を変更し、その内訳については追って検討したいとの申し出があった。なお、研究員の増員については、国立農業研究センター内の研究員の配置替えにより行なう計画であり、人員増加に伴う人件費等の予算措置に関する問題はないとのことである。

本計画を実施する上で、研究員の質に関する問題はないと思料されるが、必要とされる研究員やその他の要員数については、施設や機材の規模及び事業計画の内容から検討されるべきであり、今後の調査項目になろう。



第4-1図 植物遺伝資源保存研究所計画の当初組織図案



注) 別添資料のミニッツを参照

第4-2図 植物遺伝資源保存研究所計画の組織図

第4-2表 植物遺伝資源保存研究所の人員配置計画

職 種	計画人数
研究主幹 (PSO)	1
主任研究員 (SSO)	8
研究員 (SO)	8
事務主任 (AAO)	1
写真技師 (Photographer)	1
物品管理員 (Storekeeper)	1
タイピスト (Stenotypist)	2
事務員 (Office Assistance)	3
技師 (Sci. Asstt. I/II)	1 1
技師 (Tech. Asstt)	2
庭師 (Mali)	3
技師 (Lab. Attendant)	5
農夫 (Field Man)	5
雑役夫 (Peon)	2
運転手 (Driver)	3
合 計	56

出所) Pakistan Agricultural Research Council

#### 4-2-2. 予算措置計画

パキスタン国の会計年度は、7月1日から6月30日までである。第2章で述べたとおり国立農業研究センターの予算は、経常研究費（Non-Development Funds）と開発研究費（Development Funds）及び特別研究費（Special Funds）で構成されており、1990/91年度の経常研究費は54,721百万ルピーである。そのうち給与等の管理経費を除いた純研究費は10,79百万ルピーであり、単純平均すれば研究員一人当たりの経常予算における年間研究費は44千ルピーである。作物科学研究所の遺伝資源関係に係る最近3会計年度の予算実績を第4-3表に示した。

無償資金協力事業の実施に必要なパキスタン国側の負担経費の詳細は、基本設計調査において明らかにされることになるが、パキスタン国側は電気、水道、ガス、電話線等の建設用地内引き込み工事等に要する予算として20百万ルピー計上する計画である。しかしながら、調査団が無償資金協力事業の実施における相手国側の負担項目を説明したところ、椅子、机等の一般家具類の調達及び銀行取極めにより支払うべき経費（過去の事例によるとE/N金額の約0.4%をパキスタン国立銀行に支払う必要がある）、資機材の無税通関手続き等に必要経費等についての予算処置は考慮されていないことが明らかになった。調査団は、パキスタン国側に対し同国で過去に実施した他の日本の無償資金協力の例を調査し、予算措置をとるよう助言した。本件は無償資金協力事業を円滑に実施するうえで重要なことであり、基本設計調査時に本件について再確認する必要がある。

建物建設後の運営経費の算出及び技術協力に必要な経費の詳細については、基本設計調査や長期調査員の調査事項となろうが、パキスタン国側は運転及び維持管理費として4,000千ルピー／年の予算が必要と見積もっている。しかしながら、第4-3表の実績を考慮すると大幅な予算の増額は期待されず、施設や機材の選定にあたっては維持管理に費用がかからないものを選定することが望まれる。

第4-3表 国立農業研究センター植物導入センター及び遺伝資源保存室  
の予算の推移 (単位：千ルピー)

予算年度	予 算 費 目	植物導入センター	遺伝資源保存研究室	合 計
1990/91	管 理 費 (給与等)	270	686	956
	研 究 活 動 費	30	76	106
	物 品 等 購 入 費	7	0	7
	計	307	762	1,069
1989/90	管 理 費 (給与等)	282	742 (600)	1,024
	研 究 活 動 費	60	430 (303)	490
	物 品 等 購 入 費	0	15 (15)	15
	計	342	1,187 (918)	1,529
1988/89	管 理 費 (給与等)	216	636 (498)	852
	研 究 活 動 費	102	167 (97)	269
	物 品 等 購 入 費	5	3 (3)	8
	計	323	806 (598)	1,129

注) 括弧内の数字は世銀からの資金である。

出所) National Agricultural Research Centre, Pakistan

## 第5章 結論及び提言

### 5-1. 結論

#### 5-1-1. 無償資金協力計画

パキスタン国は、国家産業の中核をなす農業の活性化を、国家開発計画の最優先課題として掲げており、その原動力のひとつとして、作物の品種改良による生産性の向上に大いに期待している。

作物育種活性化を図る方策のひとつとして、育種素材となる遺伝資源の収集・保存の重要性も十分認識されており、現在、パキスタン国の農業研究の中心である国立農業研究センターにおいて植物遺伝資源の収集・保存および研究が行われている。国立農業研究センターは同国の唯一の植物遺伝資源研究機関として、すでに15,000余りの遺伝資源を収集・保存しているが、その施設機材の内容は十分でなく、満足な研究活動を行うには支障をきたしている現状にある。

パキスタン国側の本案件に対する期待は強く、実施機関であるパキスタン農業研究協議会は、パキスタン国政府内部での本計画実施に対する合意を得るための資料(PC-1)を作成し、すでに関係各省庁の了承を得ている状態である。

ここに、日本の無償資金協力により、植物遺伝資源の研究施設およびそれに必要な機材を整備することは、同国の植物遺伝資源研究強化のために大いに貢献することになる。

本計画により、パキスタン国内において植物遺伝資源の有効利用体制が更に整えられれば、新品種開発事業はより活性化されるものであり、ひいてはパキスタン国の農業振興に大いに役立つものと考えられる。また、パキスタン国は多様な植物遺伝資源を有しており、本施設により貴重なパキスタン国の植物遺伝資源確保が積極的に行われることは、大変意義のあることである。

以上のことから、本計画はパキスタン国民の生活改善に大いに役立つばかりでなく、人類の貴重な財産を守る意味からも重要であり、無償資金協力の対象として適切である。

#### 5-1-2. 技術協力計画

パキスタン国における植物遺伝資源の収集、保存、評価、配布に関する一連の遺伝資源管理体制は、外国との連携のもとに既に国内探索を実施し、その保存点数も15,000点以上に達し、その管理もパーソナル・コンピューターによって進められている現状からすれば一応確立されているといえる。しかし、植物種子の保存一つとっても保存温度が高いなど長期保存できる施設がないうえ、保存種子の発芽能力を検定する体制や保存技術の改良など検討すべき点は多い。特に保存困難な果樹や樹木の種子の保存研究は、今後一層必要となろう。また、栄養繁殖系植物の保存は、現在野外での生体保存が主流であるが、将来小面積下での保存や病害のない植物遺伝資源の国際交流を考える場合、*in vitro*保存の研究

を進める必要がある。さらに、植物の導入や保存、配布に先立って検査すべき病虫害などの衛生面での検討は早急に実施される必要があり、パキスタン国の優良種子配布にもつながる重要な課題である。

現在、長期派遣専門家として求められている技術協力分野は、種子保存と種子病理（検疫）である。派遣専門家の資格として、その分野の博士取得者であり、経験10年以上の研究者を要望している。また、パキスタン人研究者（C/P）の日本における技術研修を要請しているが、とくに日本において博士号あるいは修士号が取得できる研修を希望している。

以上の状況から、今後どのような部門について、日本側の技術協力を行っていくべきかは適切な時期に長期調査員を派遣して調べる必要がある。

パキスタン国における植物遺伝資源の担当研究者は、JICAにおける植物遺伝資源コースの研修を受講しており、遺伝資源管理に関する知識はかなりの水準に達しており、今後は遺伝資源に関する施設、備品の充実に伴ってより高いレベルの遺伝資源研究面での技術協力が求められるものと予想される。

## 5-2. 提言

### 5-2-1. 無償資金協力計画

本計画の基本設計調査実施にあたり、以下の事項を提言したい。

- 1) 本計画は、第7次5か年計画に対する国家農業審議会（NCA）の勧告に基づき計画されている、種子産業開発プロジェクト（Seed Industry Development Project）の一部として位置づけられているということであるが、本調査では国家農業審議会の勧告の具体的内容について十分な協議を行うことができなかった。基本設計調査においては勧告の内容を明かにし、種子産業開発プロジェクトの概要についても調査を行い、本計画の国家開発計画の中における位置付けをより明確にされたい。
- 2) 植物遺伝資源の研究を効果的に行うためには、関係各研究機関との協力が不可欠である。パキスタン国側は、パキスタン農業研究協議会内に、全国の植物遺伝資源研究調整のための委員会を設置して、各関係機関との協力体制を築いてゆく構想を持っている。できうれば、その具体的内容をはっきりさせ、新設の遺伝資源保存研究所と他の機関との役割分担を明確にし、計画に反映させることが必要である。
- 3) 建設予定地確保についての問題はないが、国立農業研究センターは遺伝資源保存研究所が所属することになる作物科学研究所の建替えも計画している。その計画によっては建設予定地の変更が行われる可能性もあるので、計画の内容を確認することが必要である。

一般共用施設、たとえば、管理室、会議室、資料室等は、作物科学研究所の建替計画を検討し、重複するものは本計画からの除外あるいは規模の縮小を考えることが必要である。また、国立農業研究センター自体が研修施設等の立派な施設を有しており、一般



共用施設については必要にして最小限のものを設定することが必要である。

4) 種子保存庫の湿度設定についての合意が得られていない。種子のパッキング方法ともからめ、なるべく運営費のかからない種子貯蔵条件を設定することが必要である。

5) 温室内の温度コントロール方法を、運営費のかからない方法・方式によって行えるよう設計することが必要である。パキスタン側もそれほどシビアな温度コントロールは望んでいない。国立農業研究センターに既存の温室があるため、それを改良したタイプを考えることが实际的であろう。また、規模・棟数については、研究内容を検討のうえ設定をする必要がある。

6) 研究活動内容をもとに第4章に主要機材を設定しているが、その具体的内容についてはパキスタン側との十分な協議を行っていない。その品目、数量、仕様について十分協議を行う必要がある。

7) 本計画実施に必要なパキスタン側の負担経費について、パキスタン側は十分な認識を持っていなかった。本調査においてその点を指摘し、必要にして十分な予算処置がなされるようパキスタン国側に要望しておいたが、再度確認をされたい。

パキスタン国側の見積りによると、新施設の運営・維持管理費は年間4,000千ルピーとなっているが、その予算が必ず確保されるのか、また、基本設計による施設に対して、果してその金額で十分なのか、詳細な検討を行う必要がある。

#### 5-2-2. 技術協力計画

パキスタン国は農業が重要な産業であり、今後ともその発展を進める必要がある。この面からすれば作物の改良を推進することはますます重要性が増してきている。また、パキスタン国は熱帯から寒冷帯までの様々な植物種を有し、そのなかの一植物をとっても多くの系統があり、多様性に富んでいる。これら利用価値の高いと考えられる植物遺伝資源が急速に滅失しつつある現在、早急に探索、収集したうえ、評価、保存、利用を図ることは、パキスタン国のみならず世界的にみても価値のあることである。

このような面から、植物遺伝資源に関する無償協力を平行して、技術協力を推進していくことは必要かつ重要なことと考えられる。技術協力の範囲、期間、専門分野、構成員等は、長期調査員の調査結果によって検討されるものと考えられるが、無償協力の進行状況に合わせて適切に行われることが期待される。

付 属 資 料

付属資料 - A

調 査 団 員 構 成

担 当	氏 名	所 属
① 総括／協力企画	<small>おおかわ よしきよ</small> 大川 義清	農林水産省経済局国際協力課海外協力室 室長
② 遺伝資源研究	<small>すずい たかひと</small> 鈴木 孝仁	農林水産省農業生物資源研究所遺伝資源 第一部部長
③ 遺伝資源保存	<small>かわせ まこと</small> 河瀬 真琴	農林水産省農業生物資源研究所遺伝資源 第一部植物探索導入研究チーム
④ 技術協力計画	<small>はつとり りょういち</small> 服部 龍一	国際協力事業団農業開発協力部農業開発 課課長代理
⑤ 計画管理	<small>ふじた まさし</small> 藤田 雅史	国際協力事業団無償資金協力調査部基本 設計調査第一課
⑥ 研究資機材計画	<small>よしの はるのぶ</small> 吉野 治伸	(財) 日本国際協力システム

調査日程

日順	月日(曜日)	調査内容
1	12月1日(土)	移動 成田⇨(TG643)⇨バンコック⇨(TG507)⇨カラチ
2	12月2日(日)	移動 カラチ⇨(PK324)⇨イスラマバード 日本大使館/JICAパキスタン事務所表敬及び打合わせ
3	12月3日(月)	経済省及び食糧農業協同組合省表敬、パキスタン農業研究協議会表敬及び協議
4	12月4日(火)	国立農業研究センターとの協議
5	12月5日(水)	国立農業研究センターとの協議、ミニッツ案作成
6	12月6日(木)	パンジャブ州バラニ農業研究所現地調査、団員打合わせ
7	12月7日(金)	(休日)資料整理、ミニッツ案作成
8	12月8日(土)	パ側とのミニッツ案協議
9	12月9日(日)	ミニッツ署名、日本大使館調査結果報告、JICAパキスタン事務所調査結果報告
10	12月10日(月)	国立農業研究センター補足調査
11	12月11日(火)	日本大使館、JICAパキスタン事務所帰国挨拶 移動 イスラマバード⇨(PK309)⇨カラチ
12	12月12日(水)	移動 カラチ⇨(TG508)⇨バンコック⇨(TG760)⇨成田

≡    =    ツ    ツ

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

In response to the request of the Government of the Islamic Republic of Pakistan, the Government of Japan decided to conduct the Preliminary Study on the Genetic Resources Preservation and Research Laboratory Establishment Project in the Islamic Republic of Pakistan (hereinafter referred to as the "Project") and entrusted the study to the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"). JICA sent to the Islamic Republic of Pakistan a study team headed by Mr. Yoshikiyo OHKAWA, Director, Overseas Technical Cooperation Office, Economic Affairs Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, from December 1 to 12, 1990.

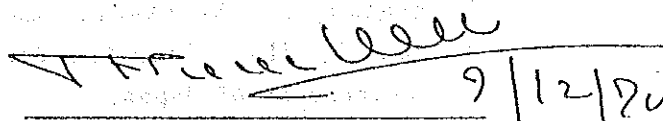
The team had a series of discussions on the Project with the scientists and officials concerned of the Government of the Islamic Republic of Pakistan and conducted a field study.

As a result of the deliberations and field study, both sides agreed to make recommendations attached herewith as points of understanding reached for examination of their respective Governments towards the realization of the Project.

Islamabad, December 9, 1990



Mr. Yoshikiyo Ohkawa  
Leader,  
Preliminary Study Team,  
JICA

 9/12/90

Dr. C. M. Anwar Khan  
Secretary, Agricultural Research  
Division/Chairman, Pakistan  
Agricultural Research Council,  
Ministry of Food, Agriculture  
and Cooperatives

## ATTACHMENT

1. The objectives of the Project are to establish the Genetic Resources Preservation and Research Laboratory and to strengthen activities and development of efficient methods for collection, evaluation, preservation and utilization of plant genetic resources for future contribution to crop improvement in the Islamic Republic of Pakistan.
2. The grant aid and technical cooperations requested by the Pakistani side are described in ANNEX I.
3. The executing agency of the Project will be Pakistan Agricultural Research Council (PARC), Agricultural Research Division (ARD), Ministry of Food, Agriculture and Cooperatives which will bear overall responsibilities for the administration and execution of the Project. The organization chart of the Project is shown in ANNEX II.
4. The site of the Project will be on the premises of the National Agricultural Research Centre of the Pakistan Agricultural Research Council, National Park Road, Islamabad. The location map of the site is shown in ANNEX III.
5. The Government of the Islamic Republic of Pakistan shall take necessary measures to provide the budget for smooth implementation of the Project.
6. The PARC/ARD, the Government of the Islamic Republic of Pakistan has understood Japanese Grant Aid and Technical Cooperation System explained by the Team.
7. The Government of the Islamic Republic of Pakistan shall take the necessary measures listed in ANNEX IV on the condition if the Government of Japan decides to extend Grant Aid for this Project.
8. The scope of cooperation to be covered by the Japanese Grant Aid Programme will be studied and clarified by the Basic Design Team to be sent by JICA after the feasibility of the Project is confirmed by the Government of Japan.
9. The scope of cooperation to be covered by the Japanese Technical Cooperation Programme will be studied and clarified by the Long-term Survey Team to be sent by JICA, if agreed by the respective Governments.

## ANNEX I.

### Request made by the Pakistani side

#### I. The main activities of the Genetic Resources Preservation and Research Laboratory are as follows:

- 1.1 To explore and collect plant genetic resources
- 1.2 To examine plant materials under exchange and to carry out research on plant/seed health problems of genetic resources
- 1.3 To preserve seed materials, maximum fifty thousand accessions, for short- and medium-term storage under controlled temperature conditions
- 1.4 To investigate on the dormancy and germinability of seeds, and to determine the seed viability of the conserved genetic resources
- 1.5 To carry out characterization and preliminary evaluation of crop germplasm for desired agronomic and genetic traits
- 1.6 To carry out basic and applied research on seed physiology and seed biochemistry
- 1.7 To conduct research on in vitro preservation of genetic resources
- 1.8 To carry out studies on more reliable biochemical and physiological procedures for identification of crop germplasm
- 1.9 To document plant genetic resources information
- 1.10 To distribute crop germplasm samples to national and international research institutions for use in crop improvement programmes

#### II. Grant Aid Cooperation

##### 1. Facilities

- 1.1 Exploration and collection laboratory
- 1.2 Plant introduction and seed health laboratory
- 1.3 Seed preservation laboratory
- 1.4 Germplasm evaluation laboratory
- 1.5 In vitro preservation research laboratory
- 1.6 Data management laboratory
- 1.7 Medium-term cold storage (10 years, 5 degree Centigrade)
- 1.8 Short-term cold storage (1 to 3 years, 10 degree Centigrade)
- 1.9 Crop threshing and cleaning room
- 1.10 Seed preparation and packing room
- 1.11 Green house
- 1.12 Mesh house
- 1.13 Other necessary facilities for the Project

## 2. Equipment

- 2.1 Equipment for exploration and collection of plant genetic resources
- 2.2 Equipment for inspection of introduced plant genetic resources
- 2.3 Equipment for seed storage of plant genetic resources
- 2.4 Equipment for evaluation of plant genetic resources
- 2.5 Equipment for seed rejuvenation and propagation of plant genetic resources
- 2.6 Equipment for research on seed storability of genetic resources
- 2.7 Equipment for in vitro preservation research of plant genetic resources
- 2.8 Equipment for data management on plant genetic resources
- 2.9 Equipment for coordination and communication
- 2.10 Other necessary equipment for the Project

## III. Technical Cooperation

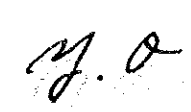
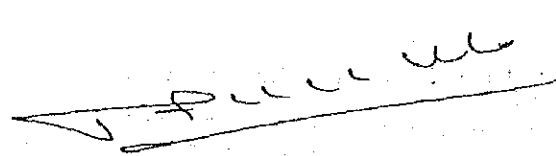
### 1. Dispatch of Japanese Experts

Japanese experts in the fields as follows during the Technical Cooperation period.

- a. Seed preservation
- b. Seed pathology/quarantine
- c. Other field if needed

### 2. Training of Pakistani counterpart personnel in Japan

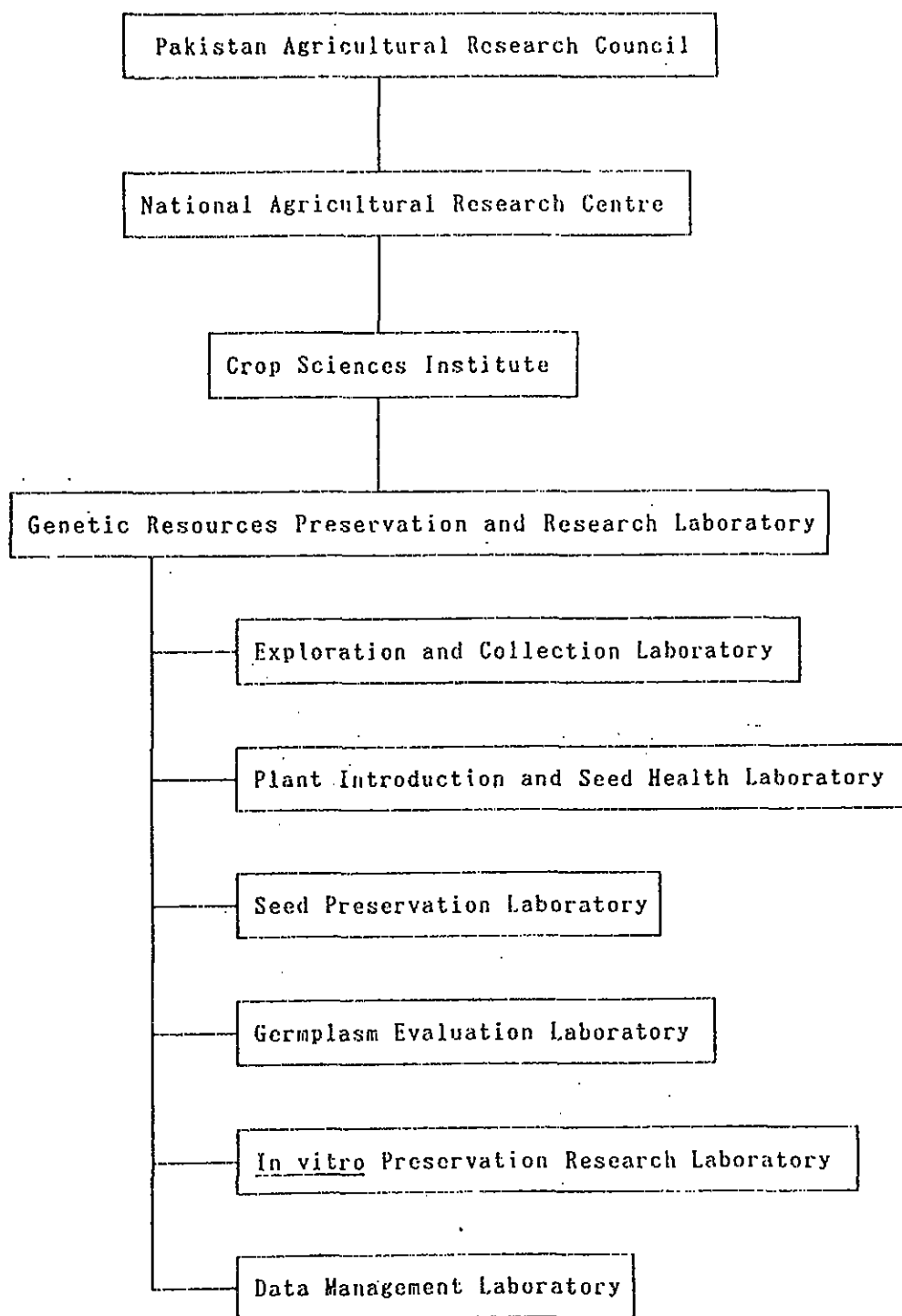
Some of the Pakistani counterpart personnel will be trained in Japan.





ANNEX II.

Organization Chart of the Project

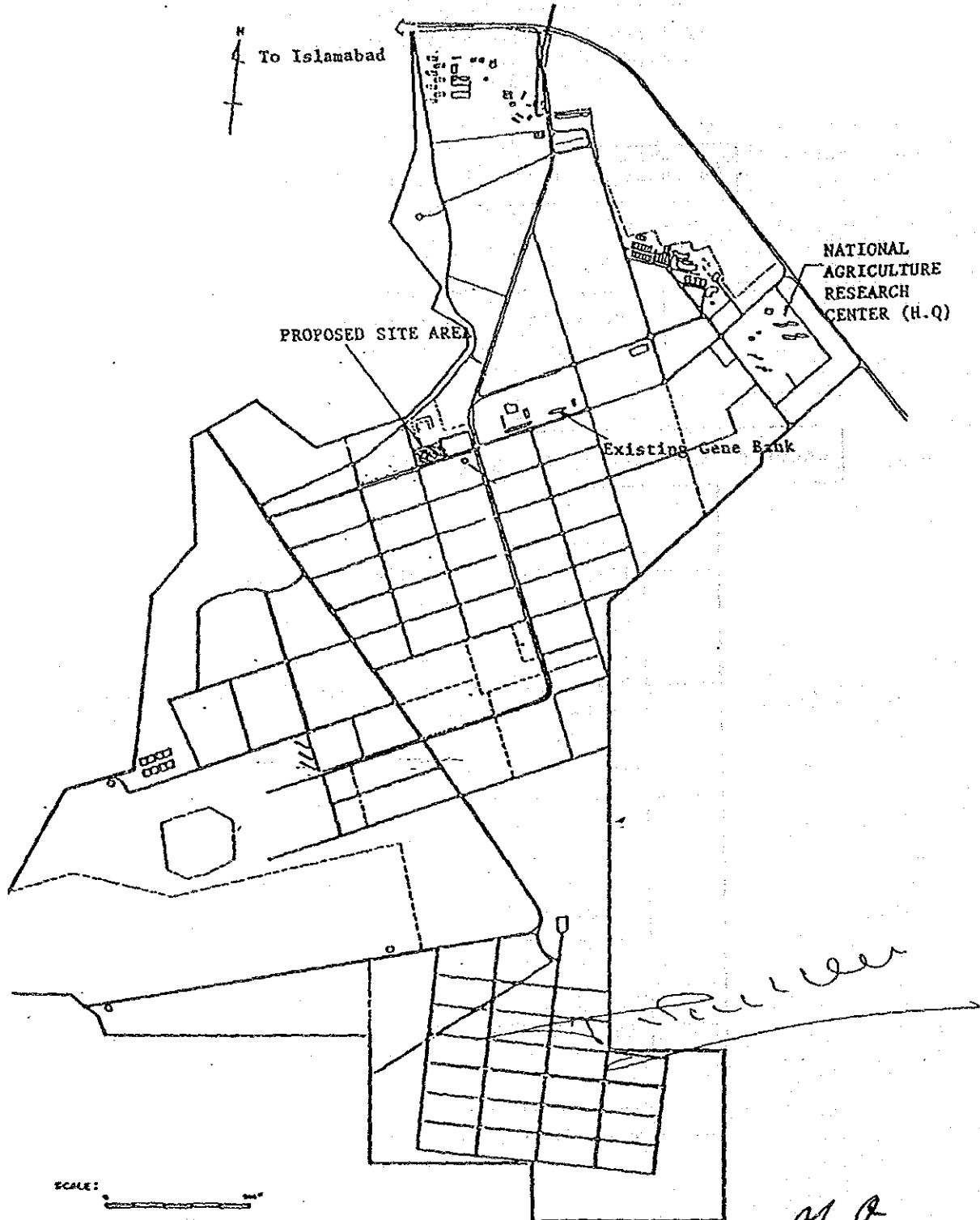


*[Handwritten signature]*

*[Handwritten initials]*

ANNEX III.

Map of Project site



*g.a*

ANNEX IV.

NECESSARY MEASURES TO BE TAKEN BY THE GOVERNMENT OF THE  
ISLAMIC REPUBLIC OF PAKISTAN FOR THE GRANT AID PROJECT

1. To provide data and information necessary for the Project
2. To secure land for the site of the Project
3. To clear, level and reclaim the site if necessary
4. To construct the gate and fence in and around the site if necessary
5. To provide facilities for distribution of electricity, water supply, drainage and other incidental facilities if necessary
  - 5.1 Electricity distribution line to the site
  - 5.2 Water supply to the site
  - 5.3 Main drainage line to the site
  - 5.4 Telephone trunk line to the main distribution frame of the building
  - 5.5 General furniture
  - 5.6 Other incidental facilities
6. To bear the commissions to the Japanese foreign exchange bank for the banking services based upon the Banking Arrangement according to the Exchange of Notes to be agreed by both the Governments
7. To exempt taxes and to take necessary measures for custom clearance of the materials and equipment brought for the Project at the port of disembarkation in Pakistan according to the Exchange of Notes to be agreed by both the Governments
8. To accord Japanese nationals whose services may be required in connection with the supply of the products and services under the verified contracts such facilities as may be necessary for their entry into Pakistan and stay therein for the performance of their work
9. To assign the necessary staff for the proposed activities of the Genetic Resources Preservation and Research Laboratory
10. To maintain and use properly and effectively the facilities constructed and equipment purchased under the Grant Aid
11. To bear all the expenses other than those to be borne by the Grant Aid, necessary for construction of the facilities as well as for the transportation and installation of the equipment

面談者リスト

日本大使館

村岡 邦男 氏	大使
角田 豊 氏	一等書記官
原口 亮介 氏	一等書記官

J I C A パキスタン事務所

谷川 和男 氏	所長
石橋 隆介 氏	次長
戸川 正人 氏	所員
西川 昭司 氏	所員

パキスタン側関係者

食糧農業協同組合省

Mr. Shahid Najam	Deputy Secretary, International Cooperation Division
Mr. Talif Hussan Sial	Deputy Secretary, Agricultural Research Division

Pakistan Agricultural Research Council(PARC)

Dr. C.M.Anwar Khan	Chairman, PARC
Dr. S.Iqbal Ahmad	Director, Planning Division
Mr. Rafiq Ahmed	Additional Director, Planning Division
Mr. Umar K. Baloch	Director, Crop Science Division
Mr. Bashir Ahmad Khan	Director, NILTA

National Agricultural Research Centre(NARC)

Dr. M.A.Sial	Director General, NARC
Dr. Nacem I.Hashimi	Director, Crop Science Institute
Dr. Bashur Ahmed Maluc	National Research Coordinator(Pulses)

Mr. Rashid Anwar	Principal Scientific Officer
Mr. Sadiq Bhatti	Senior Scientific Officer
Dr. Zahoor Ahmad	Senior Scientific Officer
Dr. M. Akwal Khan	Chief Scientific Officer
Dr. Shahid Masood	Wheat Breeder

經濟省經濟局 (E A D)

Mr. Akhtar Iqbal	Deputy Secretary
Mr. Kalid Jabit	Section Officer

BARANI Agricultural Research Institute, パンジャブ州

Dr. Mohammad Ali	Director
Mr. Mohammad Saghir	Agricultural Research Officer
Dr. N. M. Cheema	Agricultural Botanist (Groundnut)
Mr. Muhammad Ramjan	Pulses Botanist
Mr. Muhammad Yusuf	Agricultural Botanist
Mr. Shulam M. Sawar	Agronomist
Mr. Gulzar Ahmad	Agro-chemist

収 集 資 料 リ ス ト

1. Directory of Agricultural Research Institutions in Pakistan(1990), pp.30  
Pakistan Agricultural Research Council-
2. National Agricultural Research Centre 概要(1989), pp.30  
- National Agricultural Research Council
3. PC-1 Form(Genetic Resources Preservation and Seed Research Laboratories)  
- Pakistan Agricultural Research Council-
4. パキスタン農業の概要 在パキスタン日本大使館
5. 質問表回答 - Pakistan Agricultural Research Council-
6. New Agricultural Technologies developed by PARC and its Selected Research Activities(1990), pp.16  
- Pakistan Agricultural Research Council
7. PARC Research Highlights and Activities(1989), pp.35  
- Pakistan Agricultural Research Council
8. Groundnut in the Dryland Agriculture of Pothwar Barani Agricultural Research and Development Project-(1990), pp.43  
Pakistan Agricultural Research Council-
9. Progressive Farming vol. 9, No. 5(1989), pp.65  
- Pakistan Agricultural Research Council
10. Progressive Farming vol. 9, No. 6(1989), pp.52  
- Pakistan Agricultural Research Council

CROPS SCIENCES INSTITUTE NARC  
SCIENTIFIC MANPOWER

<u>No.</u>	<u>N A M E</u>	<u>DESIGNATION</u>
<u>WHEAT, BARLEY AND TRITICALE PROGRAMME</u>		
1.	Dr. N. I. Hashmi	PSO
2.	Bakhat Mand Khan	SSO
3.	Abdul Razzaq	SSO
4.	Dr. Mohammad Munir	SSO
5.	S. Zahid Mustafa	SSO
6.	Miss Shahina Yasmin	SSO
7.	Dr. Shahid Masood	SSO
8.	Dr. Nafees Sadiq Kisana	SSO
9.	Dr. M. Yaqub Mujahid	S0
10.	Mr. Iftikhar Ahmad	S0
11.	Mr. Mohammad Aslam	S0
12.	Mr. Zaheer Ahmad	S0
<u>PULSES PROGRAMME</u>		
1.	Dr. Bashir Ahmad Malik	PSO
2.	Mr. Mohammad Riaz Malik	SSO
3.	Mr. Mohammad Zubair	SSO
4.	Mr. Khaliq Ahmad	SSO
5.	Mrs. Feroza Khaliq	S0
6.	Mr. Imtiaz Ahmad Khan	S0
7.	Mr. Abdul Ghafoor	S0
8.	Sh. Mohammad Iqbal	S0
9.	Mr. Habib-ur-Rehman	S0
10.	Dr. Shaukat Hussain	SSO
11.	Dr. M. Ashraf Zahid	SSO
12.	Dr. A. M. Haqqani	SSO
13.	Dr. M. Tahir	S0
14.	Mr. Mohammad Ahmad Bux	S0

15. Dr. Mohammad Bashir SO

RICE PROGRAMME

1. Dr. M. Ashraf PSO  
2. Dr. M. Salim SSO  
3. Mr. Munsif SSO  
4. Dr. M. Akram SSO  
5. Mr. Aslam Sagher SSO  
6. Mr. Jamal-ud-din Gilal SSO  
7. Dr. M. Yousaf SO  
8. Mr. M. Ramzan SO  
9. Mr. Abdul Rehman SO  
10. Mr. Riaz Ahmad Chatha SO  
11. Dr. Riaz Mann SO  
12. Mr. Fida Mohammad SO

VEGITABLES PROGRAMME

1. Dr. M. Banaras Raja SSO  
2. Mr. M.H. Bhatti SSO  
3. Mr. Ashraf Chohan SSO  
4. Mr. Tariq Mahmood SSO  
5. Mr. Khalid Mahmood Kokher SO  
6. Mr. M. Asif Khan SO  
7. Mr. M. Farooq Ch. SO  
8. Mr. Sh. M. Iqbal SO  
9. Mr. Shehzad Ahmad SO

FRUITS PROGRAMME

1. Mr. Hashim Laghari PD/SSO  
2. Mr. Khalid Mahmood Qureshi SO  
3. Mr. Syed Ijaz Hussain Shah SO  
4. Mr. Mukhtar Ahmad SO  
5. Dr. A. Rashid SO  
6. Mr. Hafeez-ur-Rahman SO  
7. Mr. Iftikhar Ahmad SO



#### MAIZE PROGRAMME

1.	Dr. Mohammad Aslam	Coordinator (SSO)
2.	Mr. Habib-ur-Rehman	PI (SSO)
3.	Mr. Haq Nawaz Malik	SSO
4.	Dr. Sajjad R. Chughtai	SSO
5.	Mr. Habib Iqbal Javed	SO
6.	Mr. Azam Khan Tareen	SO

#### SUGAR CROPS PROGRAMME

1.	Mr. Karim Bakhsh Malik	SSO
----	------------------------	-----

#### PIC/PCR PROGRAMME

1.	Mr. Rashid Anwar	PSO
2.	Dr. Zahoor Ahmad	SSO
3.	Mr. M. S. Bhatti	SSO
4.	Mr. M. Afzal	SO
5.	Mr. Ashiq Rabbani	SO

#### OILSEEDS (CONVENTIONAL) PROGRAMME

1.	Mr. M. Aslam	PSO
2.	Mr. Sadiq Mirza	SSO
3.	Mr. Tanveer Hussain	SO
4.	Mr. Nasir Javaid	SO

#### SORGHUM AND MILLETS PROGRAMME

1.	Mr. Abdul Shakoor Khan	Coordinator
2.	Mr. Mohammad Naeem	SO
3.	Mr. Shahzad Nasim	SO

#### OILSEED (NON-CONVENTIONAL) PROGRAMME

1.	Dr. Masood A. Rana	Coordinator/P. I.
2.	Mr. M. Yousaf	SSO
3.	Mr. M. Ayub Khan	SO
4.	Mr. Shafiullah	SO

5. Dr. Mohammed Amjad

S0

TISSUE CULTURE

CYTOGENETICS

FOOD TECHNOLOGY

州立農業研究機関一覽

- バルチスタン州 -

1. Agricultural Research Institute, Sariab, Quetta  
(Dept. of Agriculture)
2. Beef Production Research Centre, Sibbi  
(Livestock Dept.)
3. Disease Investigation Laboratory, Quetta  
(Livestock Dept.)
4. Multi-Purpose Sheep Research Station, Yatabad, Loralai  
(Livestock Dept.)
5. Veterinary Research Institute, Quetta  
(Livestock Dept.)
6. Wool Research Laboratory, Distt. Kalat  
(Livestock Dept.)

- 北西辺境州 -

1. Agricultural Research Institute, Tarnab, Peshawar  
(NWFP Agricultural University)
2. Agricultural Research Station, D. I. Khan  
(Dept. of Agriculture)
3. Agricultural Research Stations, Mingora & Sarai Naurang  
(NWFP Agricultural University)
4. Agricultural Research Sub-Stations, Battakundi & Sharan  
(Potato Research Centre)
5. Agricultural Research Sub-Station, Dhodial, Mansehra  
(NWFP Agricultural University)
6. Cereal Crops Research Institute, Nowshera  
(NWFP Agricultural University)
7. Gram Research Station, Ahmad Wala, Karak  
(NWFP Agricultural University)
8. L. E. S. Jaba, Mansehra  
(Dept. of Agriculture)

9. Potato Research Centre, Abbottabad  
(Dept. of Agriculture)
  10. Sugar Crops research Institute, Mardan  
(Dept. of Agriculture)
  11. Veterinary Research Institute, Peshawar  
(Dept. of Livestock, Agri., Forestry, Fisheries & Cooperatives)
- パンジャブ州—
1. Ayub Agricultural Research Institute, Faisalabad
  2. Animal Nutrition Centre, Rakh Dera Chahl, Lahore  
(Directorate of Livestock Farms)
  3. A.R.S./Regional Agricultural Research Institute, Bahawalpur  
(Dept. of Agriculture)
  4. Barani Agricultural Research Institute, Chakwal  
(Dept. of Agriculture)
  5. Barani L.P.R.I., Kheri Murat, Attock  
(Dept. of Livestock & Dairy Development)
  6. Bee Keeping & Hill Fruit Pests Research Station, Rawalpindi  
(Dept. of Agriculture)
  7. Diagnostic Laboratories, Lahore  
(Dept. of Livestock & Dairy Development)
  8. Fodder Research Institute, Sargodha  
(Dept. of Agriculture)
  9. In-Service Training Institute, Bhunikey, Kasur  
(Livestock Production Research Complex)
  10. Livestock Production Research Institute, Okara  
(Dept. of Livestock & Dairy Development)
  11. L.E.S.s  
(Directorate of Livestock Farms)
  12. L.E.S.s, Bahadurnagar & Qadirabad  
(Livestock Production Research Institute)
  13. L.E.S.  
(Livestock Production Research Complex)

14. Maize & Millet Research Institute, Sahiwal  
(Dept. of Agriculture)
15. Principal Dairy Training & Technology Centre, Bhunikey  
(Livestock Production Research Complex)
16. Rapid Soil Fertility Survey & Soil Testing Institute, Lahore  
(Dept. of Agriculture)
17. Research Institute of Physiology Animal Reproduction, Bhunikey  
(Livestock Research Production Complex)
18. Rice Research Institute, Kala Shah Kaku, Lahore  
(Dept. of Agriculture)
19. Semen Production Unit, Kheri Murat, Attock  
(Directorate of Livestock Production Extension & AI Services)
20. Semen Production Unit, Qadirabad, Sahiwal  
(Directorate of Artificial Insemination)
21. Sheep & Goat Development Centre, Lich  
(Directorate of Livestock Farms)
22. Soil Salinity Research Institute, Pindi Bhattian, Gujranwala  
(Department of Agriculture)
23. Tobacco Research Station, Sahiwal  
(Department of Agriculture)
24. Veterinary Research Institute, Lahore  
(Department of Livestock & Dairy Development)

— シンド州 —

1. Agricultural Research Institute, Tandojam, Hyderabad  
(Dept. of Agriculture)
2. Agricultural Research Sub-Stations, Sakrand & Shikarpur  
(Agricultural Research Institute)
3. Cotton Research Sub-Station, Kot Diji, Khairpur  
(Agricultural Research Institute)
4. Date Palm Research Station, Kot Diji, Khairpur  
(Sindh Horticulture Research Institute)

5. Livestock Development Experimental Station, Tharparkar  
(Livestock & Fisheries Dept.)
6. Livestock Development & Research Farm of Khundi Buffaloes, Sukkar  
(Livestock & Fisheries Dept.)
7. Maize & Millet Research Station, Dadu  
(Agricultural Research Institute)
8. Onion Research Station, Husri, Hyderabad  
(Agricultural Research Institute)
9. Poultry Production & Research Station, Korangi, Karachi  
(Directorate of Poultry Production & Research)
10. Rape & Mustard Research Sub-Station, Kot Diji, Khairpur  
(Agricultural Research Institute)
11. Red Sindhi Cattle Breeding Farm, Hyderabad  
(Livestock & Fisheries Dept.)
12. Rice Research Institute, Dhokri, Larkana  
(Agricultural Research Institute)
13. Lower Sindh Rice Research Institute, Thatta  
(Rice Research Institute)
14. Sindh Horticulture Research Institute, Mirpurkhas  
(Dept. of Agriculture)
15. Sugarcane Research Station, Nau-Dero, Larkana  
(Agricultural Research Institute)
16. Vegetable Research Sub-Stations, Husri, Hyderabad & Sarhad, Sukkur  
(Sindh Horticulture Research Institute)
17. Wheat Research Institute, Tandojam  
(Dept. of Agriculture)









JICA