

スリランカ民主社会主義共和国
植物遺伝資源保存研究施設整備計画
事前調査報告書

昭和 61 年 7 月

国際協力事業団

JICA LIBRARY



1030661E13

国際協力事業団		
受入 月日	'87. 1. 29	120
登録 No.	15933	84
		GRF

序 文

日本国政府は、スリランカ民主社会主義共和国政府の要請に基づき、同国の植物遺伝資源保存研究施設整備計画にかかる事前調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施した。

当事業団は、昭和61年3月31日より4月13日まで、農林水産省農業生物資源研究所 遺伝資源部生殖質保存管理室長 渡辺進二博士を団長とする事前調査団を現地に派遣した。

調査団は、スリランカ民主社会主義共和国政府関係者と協議を行うとともに、プロジェクトサイト調査及び資料収集等を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書提出の運びとなった。

本報告書が、今後予定されている基本設計調査実施、その他関係者の参考として活用されれば幸いである。

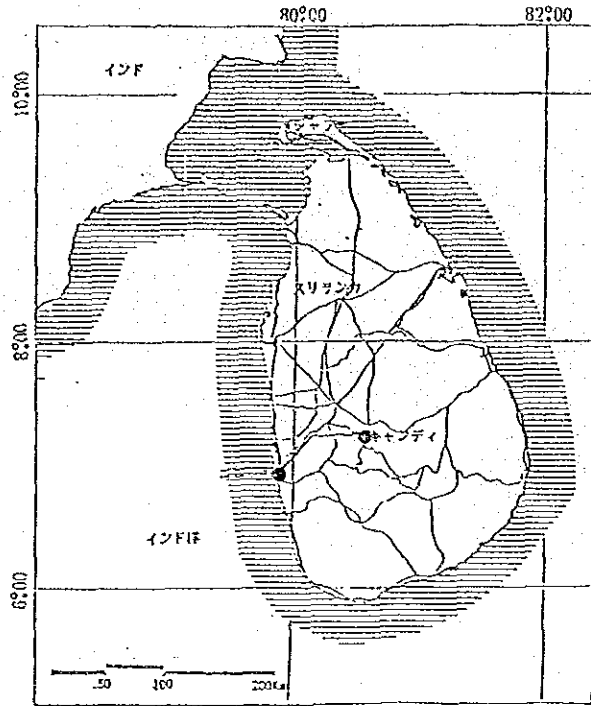
最後に、本件調査にご協力とご支援をいただいた関係者各位に対し、心より感謝の意を表すものである。

昭和61年 7 月

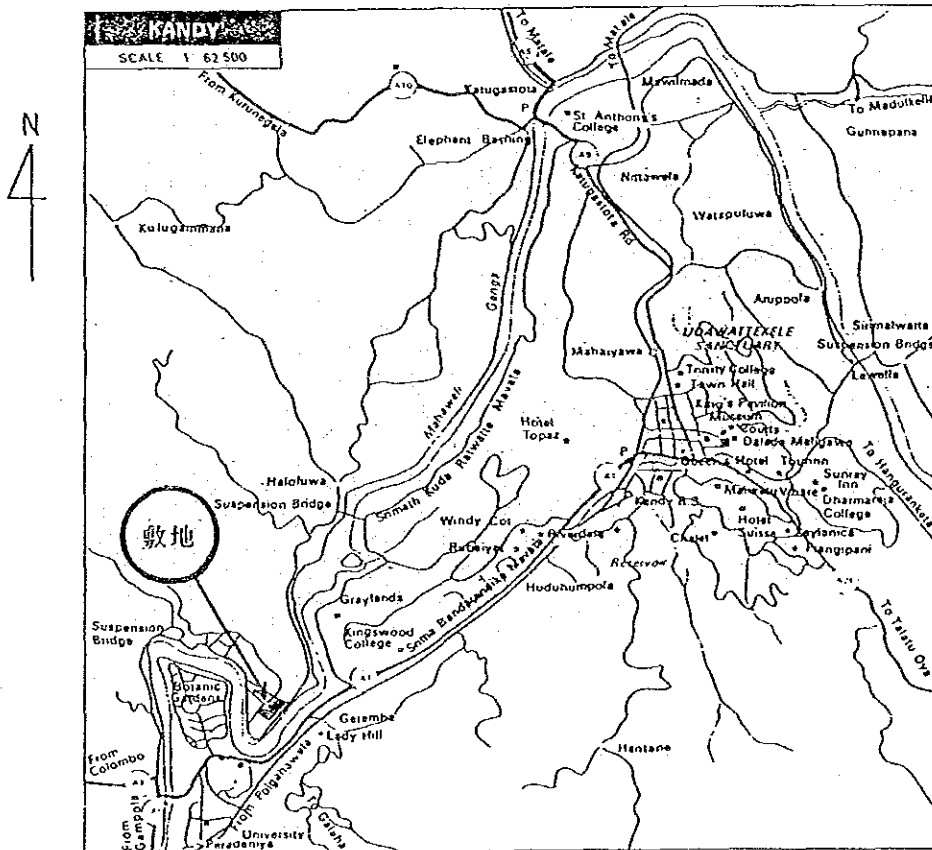
国際協力事業団

理事 中曾根 悟 郎

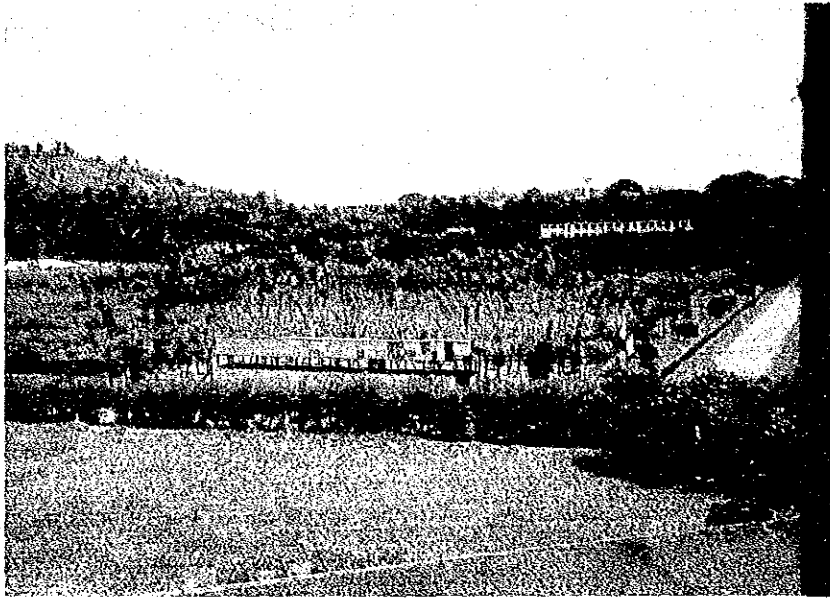
位置図



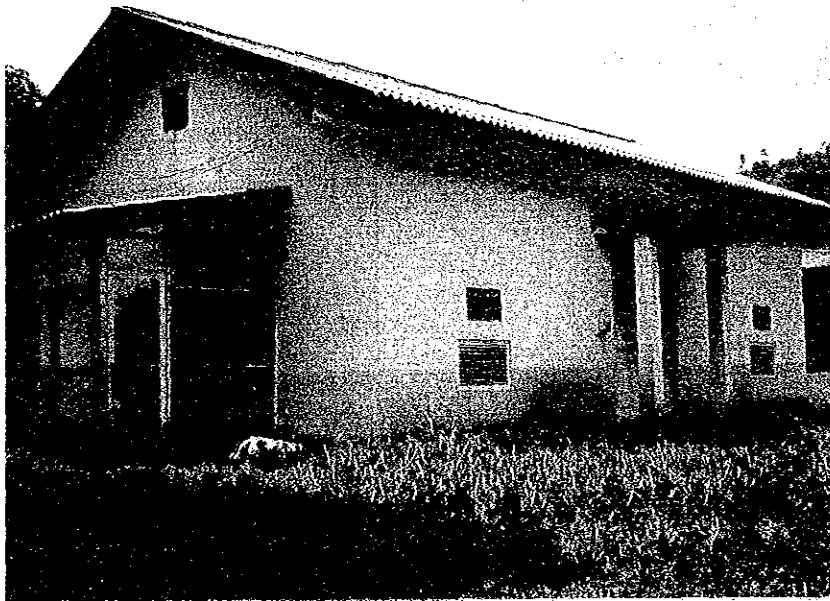
スリランカ全島



キャンディー・ペラデニヤ地図



計 画 予 定 地



中央農業研究所低温種子貯蔵庫
(1981年頃より故障のため、使用不
可能な状態となっている)

目 次

序 文
位 罫 図
写 真 約
要 約

第1章 緒 論	1
第2章 計 画 の 背 景	2
2.1 農業の一般事情	2
(1) 農業生産現況	2
(2) 農業政策, 計画の方向	3
2.2 農業研究の現状および実施体制	4
(1) 関係機関・組織の概要	4
(2) 人材の育成状況	5
(3) 予算の確保状況	5
(4) 農業研究の方向	5
(5) 作物の育種組織	6
(5) 外国からの援助の現状	6
2.3 作物遺伝資源の研究と管理の現状および今後の方向	7
2.3.1 作物遺伝資源に関する研究機関の概要と活動状況	7
(1) 研究組織の概要	7
(2) 人員配置と技術水準	7
(3) 農業局が責任を持つ研究対象作物と技術の普及	7
(4) 地域適応性検定試験	8
(5) 農業局における研究計画の策定, 調整, 連絡	8
(6) 農業局研究部の研究計画	9
(7) 中央農業研究所の研究領域と分担	10
(8) 地域農業研究センターの分担地域と担当作物および優先度	11
(9) 国際農業研究機関との協力	11
2.3.2 農業の生態区分と植物の遺伝的多様性	12
2.3.3 イネの育種と遺伝資源管理の現状および問題点	12
(1) イネの育種の歴史と成果	12

(2) イネ遺伝資源管理の現状	15
(3) イネ遺伝資源管理の問題点	18
2.3.4 畑作物（雑穀，豆類，根茎類等）の遺伝資源管理	19
(1) 育種の現状	19
(2) 遺伝資源の収集保存と評価	20
(3) 遺伝資源管理の問題点と進め方	20
2.3.5 遺伝資源管理の今後の方向	23
(1) 遺伝資源保全の意義	23
(2) 育種目標と遺伝資源の保全	24
(3) 遺伝資源保全の今後の方向	27
2.4 要請の経緯と内容	28
2.4.1 要請の経緯	28
2.4.2 要請の内容	29
(1) 要請の目的	29
(2) 要請の内容	29
第3章 計画の内容	32
3.1 計画の目的	32
3.2 要請内容の検討と具体的計画案の整理方針	32
3.3 計画の内容	33
(1) 計画の概要	33
(2) 計画の予定地	34
(3) 本計画の活動内容	34
(4) 「ス」国側の実施体制	35
(5) 必要な施設と機材の概要	36
第4章 計画予定地の概要	43
(1) 計画予定地の位置，所有等	43
(2) インフラストラクチャーの整備状況	43
(3) 研究，居住環境	43
第5章 技術協力	44
5.1 先方要請内容	44
(1) 目的	44

(2) 協 力 課 題	44
(3) 要 請 内 容	44
(4) 協 力 期 間	45
(5) スリランカ側の負担	45
5.2 技術協力の可能性に係わる検討	45
(1) 要請課題について	45
(2) 専門家派遣について	46
(3) 先方受入体制について	46
(4) カウンターパートの技術水準について	47
(5) 専門家の特惠・免除・生活環境について	47
5.3 今後の対応について	48
第6章 事業評価	49
6.1 植物遺伝資源センター設立の必要性	49
6.2 期待される効果	50
第7章 結論と提言	51
7.1 結 論	51
7.2 基本設計調査の実施に関する提言	52
付 属 資 料	53
付-1 団 員 構 成	53
付-2 調 査 日 程	53
付-3 面会者リスト	54
付-4 協 議 議 事 録	57
付-5 収 集 資 料 リ ス ト	65
付 表	76
付 図	109

要 約

スリランカ民主社会主義共和国は人口約 1500 万人、面積約 65.7 千 km² のインド洋上の島国である。主な産業は農業で、GNP の 27 %、輸出額の 58 %、就業人口の 50 % を占めている。同国政府は、米を始めとする国内自給作物と茶、ゴム、ココナッツ等の輸出作物の生産の拡大を重要な経済政策として位置づけ、国内自給作物については、かんがい事業の実施と育種事業成果の普及等による米の増産、ならびに雑穀、根茎作物、豆類等の副次的食用作物の生産奨励を積極的に推進している。

育種研究事業については、農業開発研究省の農業局が中心となって進められてきたが、今後とも同国の農業の持続的発展を図る上で、品種改良による生産性の向上が重要な課題として認識されている。

このため、同国政府は、同国内の消失しつつある有用な植物遺伝資源を収集保存し、育種材料として評価し利用するため、植物遺伝資源保存研究施設の設立を計画し、その計画実施に関し、我が国政府に無償資金協力とプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

日本国政府はこの要請を受け、本計画の無償資金協力に関する事前調査の実施を決定し、国際協力事業団は、事前調査団を、昭和 61 年 3 月 31 日より 4 月 13 日までの 14 日間、現地に派遣して調査を実施した。

調査団は、スリランカ国において先方本計画関係者との協議、関連施設・サイトの調査、資料収集等を行った。

調査結果の概要は以下の通りである。

- ① スリランカにおける農業研究の中心となる農業開発研究省は、茶、ゴム、ココナッツ及びカシュを除く全ての作物についての試験研究を行っており、農業開発研究省農業局の研究部においては、稲、雑穀、根茎作物、豆類、園芸作物等に関する研究が実施されている。同研究部の附属機関の 9 カ所の地域農業研究センターは、全国 24 の農業生態地域に対応した作物、土壌肥料、病理、昆虫、園芸等の試験研究を実施しており、中でも中央農業研究所は、全国センターとしての試験研究も行っている。また中央稲育種試験場では稲の育種を専門に行っており、当試験場で育成された新品種は、Bg 系統として広い地域への普及実績をもっている。農業関係の研究者数は 1983 年には 506 人で、最近 10 年程で大幅に増加しており、研究者のレベルもかなり充実したものとなっている。また、農業研究に投入されている予算は、7408 千 US\$ (約 13 億円) であり、国家予算の 0.4 % を占めている。
- ② 米はスリランカ国民の 2000 年来の主要食糧であることから、育種研究は稲を中心として進められてきた。1920 年代に、純系選抜、外国品種の導入が行われ、1960 年代には高収量品種の Bg 系統が普及する様になり、1960 年代なかば以降、米の生産は飛躍的な上昇傾

向を示しているが、今後とも米の自給態勢を維持するためには、栽培面積の拡大と品種改良による安定生産が必要であり、稲の品種改良への期待はますます大きくなっている。

その他の雑穀、豆類、根茎作物等については、組織的な育種は行われておらず、わずかに在来種の収集品から収量性、適応性によって選抜するか、海外から導入したものに頼っているのが現状である。

③ スリランカにおける稲遺伝資源の組織的な収集は1967年に始められ、1981年までに約2,700点の在来種が集められたが、保存施設の現状は、中央稲育種試験場（パタラゴタ）に温度20℃、湿度管理なしの短期保存庫が有るほかは、ディープフリーザーに貯えておく程度のもに過ぎず、圃場栽培による維持保存が主体で、消失や混入による減損が避けられない状態である。

④ 現在遺伝資源として保持されている稲の品種点数は、例えばOARIでは900、中央稲育種試験場では600とされているが、スリランカの全育種機関の品種種子を収集すれば、4,000点程度は集まると言われ、その他未収集の在来品種を探索収集することになれば、10年後には15,000点（他作物は10,000点）に達すると推定される。

⑤ 一方、同国で探索・収集の対象となる植物は、島内の気候風土が複雑で植相が多様であることから、植物の種類ばかりでなく、その遺伝変異性にも富み、遺伝資源の豊富な地域とみなされるが、熱帯に位置することから、その豊かな遺伝資源も、連年栽培が続けられるものでなければ消滅する危険性を持っており、長期保存の必要性は極めて高い。

さらに、遺伝資源の有効利用に必要な特性評価についても、在来種の本格的な評価は少なく、特に耐病虫性、耐冷性などの2次特性、品質成分、収量性などの3次特性の評価例は少ない。従って遺伝資源としての利用は、交配親に限られるなど、狭めざるを得なくなっている。現在スリランカにおける稲の育種目標は高度、多様化しており、遺伝資源として要求される特性も単に収量性に止まらず、冷害、塩害などの環境ストレス耐性、耐病虫性、良質・良食味と多様化している。ところが適当な種子貯蔵施設がないために、その多様な遺伝資源の確保は容易でなく、その供給の幅が狭められると共に、従来のような育種による飛躍的な成果が期待しにくくなっている。

⑥ 今後は、探索収集範囲を広めて在来種・野生種を掘り起こす必要があるし、保存は長期・安全を指標とし、特性評価は点数を増やすと共に、評価項目を2次、3次特性まで広める必要がある。さらに保存中の遺伝資源を利用しやすくするためには、来歴・特性評価のデータベースを進めなければならない。

本計画は、スリランカ側から当初要請のあった案においては、植物遺伝資源の保存・管理施設の整備を中心課題としながら、その内容は作物部の研究施設全体の更新整備と、近代化による水準向上を目指した内容となっていたが、先方政府関係者との協議の結果、施設およ

び機材器具の整備内容を、遺伝資源の収集、保存、評価、利用に必要な事業と、それらの基礎となる研究を円滑に遂行するのに不可欠なものとして整理することで合意に達した。

今回とりまとめられた計画内容は次の通りである。

1. 計画の目的

本計画は稲およびその他の雑穀、豆類、根茎作物、果樹等の植物遺伝資源を収集、保存、評価、利用するために、“植物遺伝資源センター”を設立し、スリランカにおける作物改良の促進に役立てることを目的とする。

2. 計画の予定地

本計画のサイトは、農業開発研究省農業局が所有する、キャンディ県ペラデニア町ガンノルワに位置する中央農業研究所敷地内とする。

3. 本計画の内容

植物遺伝資源センターの主要な活動内容はつぎのとおりとする。

- ① スリランカの植物遺伝資源を探索・収集し、貴重な遺伝資源の消失を防ぐ。
- ② 収集した遺伝資源を長期かつ安全に保存する。
- ③ 集めた遺伝資源を育種に利用するために特性を評価する。
- ④ 遺伝子構成を変化させないで遺伝材料を再生または増殖する。
- ⑤ 育種で遺伝資源を有効に利用するために、必要な研究手法（バイオテクを含む）を開発する。
- ⑥ 作物改良計画で遺伝資源を有効に利用するために、コンピュータを利用して、データの記録、処理、提供などを行う。
- ⑦ 遺伝資源管理の中央機関として、全国的な研究活動の中心的機能を果たす。
- ⑧ 生殖質およびその情報の国内および国際間の交流のセンターとなる。

4. 施設・機材

上記の活動を遂行するためには、次の施設が必要であり、また、関連諸機材の整備もあわせて行う。

- ① 種子貯蔵施設……長期、中期、短期の種子貯蔵庫（25,000点収容）、種子調整、乾燥、発芽試験、検査、包装等諸室
- ② 研究・管理施設……研究室（探索、収集、貯蔵、遺伝的分析、生理・生態的分析、環境耐性分析等）、組織培養保存室、情報処理室、連絡調整室、電算機室等
- ③ 再生・増殖施設……圃場、温室、グロースチャンパー等

本計画は、農業開発研究省農業局が計画実施の責任機関となり推進されることが確認されたが、センターの組織的位置付け、センターの人員配置、運営予算等、具体的運営計画

については、まだ決定されていない。これらに係る計画策定及び予算の確保については、農業局内で早急に検討し、'87年度予算に計上すべく措置することとであった。

整備後の保存施設を機能させるスリランカ側の技術水準については、水稻育種の成果にみられるように、遺伝資源の認識が高まっている上、例えば稲のいもち病、白葉枯病の抵抗性検定法がほぼ出来上っているように、評価についてもある程度の技術水準を持っているとみてよい。しかし、スリランカ側にとっては、この種の施設の運営は初めての経験になるだけに、日本側の技術協力は必須と言えよう。

両国の間には長年にわたって積み上げられた研究協力体制があるので、今後のこの分野における技術協力の進展を考え合わせれば、このプロジェクトの遂行は容易なものと思われる。

スリランカ国における農業の重要性、農業生産性の向上に寄与する育種の効果、現在の育種水準、生態条件の多様性、在来種・近縁野生種の賦存状況等から判断して、本プロジェクトによる“植物遺伝資源センター”の設立により、次の効果が期待される。

- ① スリランカの貴重な植物遺伝資源が消滅することなく守られ、活用される。
- ② スリランカに保存される植物遺伝資源が豊富・多様となる上に、関連施設の充実によって評価・増殖が容易になり、その活用が促進されるなど、スリランカの育種の発展に寄与するところが大きい。
- ③ 植物遺伝資源が豊富に確保されることにより、諸外国との遺伝資源ならびにその情報の交流も盛んになる。さらに、国際的には貴重な遺伝資源の二重保存の役割を果たす可能性もでてくるなど、国際的な遺伝資源の保存、利用に貢献できる。

本計画は、植物遺伝資源の収集、保存、評価、利用を効率的に実施するための施設・機材の整備を内容としており、スリランカ国の農業の発展についての直接的かつ短期間での効果は必ずしも望まれないが、中長期的観点からは農業生産に極めて重要な役割を果たす作物育種の発展に大きく貢献し、農業生産性の向上に顕著な成果をもたらすことが期待される。さらに、本計画は、現在スリランカ国において遺伝資源を保存する施設が無いに等しいと言える程不十分なことに加え、近年、国内育成品種や外国からの高収量品種の導入、普及、および開発の推進等により、今後、在来種、野生種の加速度的な消失が見込まれることから、緊急度の高い計画であると思料される。

今後、無償資金協力案件として検討を進めていく上で、先方実施体制措置が明確にされ、かつ技術協力実施の検討において協力範囲の目途がつけば、特に支障なく基本設計調査が実施できるものと思われる。本計画に対し日本政府による無償資金協力が行われ、さらに日本政府の技術協力とスリランカ政府による自助努力により、計画が円滑に実施されることが望まれる。

本計画の事前調査は基本設計調査に引き継がれるものであるので、今後の検討・留意事項について略記する。

- ① スリランカ側の本計画実施体制については、植物遺伝資源センターの位置付け、センターの要員計画（研究・管理）、運営予算の想定規模と確保の目途等、具体的な運営計画につき、スリランカ側において早急（1986年5月中）に検討することであったが、その結果につき、基本設計調査実施時には確認が必要である。
- ② 「植物遺伝資源センター」の規模・内容、計画機材の数量・仕様については、スリランカ側の実施体制（組織、人員等）、および技術協力の範囲との関連において詳細に検討を行い、将来の発展を想定しつつ妥当なものとする必要がある。この場合特に重視しなくてはならないことは、わが国の技術協力が終了した後も、本施設が円滑に機能し、故障時の対応も含め、自力で運営できるようなものにしておく必要があることである。
- ③ 空調施設等の保守管理については、センター内に自力の保守管理体制を持つ必要があるが、施設の本格的な安全運転を保つためには、専門技術者による定期点検が必要とされる。また、部品の安定供給の面からの検討も望まれる。大規模な故障への対応やオーバーホールのためには、商業ベースの支援体制が必要とされるので、Kandyおよびその近隣地域でのこの種の技術レベル、サービス等の実態について、正確な把握が必要である。
- ④ 技術協力の範囲は、上述の如く、施設設計・機材の内容に密接に関連するため、今後とも、技術協力に関する調査と連携し、調整を図りつつ、無償資金協力の検討を行う必要がある。

第 1 章 緒 論

スリランカ国政府は、イネを中心とした食用作物を対象として、植物遺伝資源を収集、保存、評価、利用するための各種施設を、同国の中央農業研究所 (CARI) 内に整備し、もって同国における作物改良の推進に役立てるために、植物遺伝資源保存研究施設整備計画を策定し、計画の実施につき、日本国政府に無償資金協力ならびに技術協力を要請している。

日本国政府はかかる要請を受け、本計画無償資金協力に関する事前調査の実施を決定し、国際協力事業団は、農林水産省農業生物資源研究所遺伝資源部生殖質保存管理室長 渡辺進二博士を団長とする本計画事前調査団を、昭和 61 年 3 月 31 日より 4 月 13 日までの 14 日間、タイ国およびスリランカ国に派遣し、調査を実施した。

事前調査の目的は、本計画に関しスリランカ側要請内容の確認、計画の背景・内容・実施体制・技術レベル等の確認、サイトおよび関連施設の調査、類似施設の調査を実施し、計画の妥当性、無償資金協力の可能性を検討し、事前調査報告書を作成するものである。

事前調査団は、3 月 31 日に日本を出発し、4 月 1 日から 3 日までタイ国において、パトム・タニのイネ研究所原種貯蔵施設等の視察、タイ側関係者および日本人派遣専門家から、同国における植物遺伝資源の収集、保存、研究事情の聴取を実施後、4 月 4 日より 12 日までスリランカ国において、ス国側本計画関係者との協議、関連施設、サイトの調査、資料の収集等を行い、13 日に帰国した。

ス国政府関係者との協議の結果、本計画の目的、活動内容、サイト、実施機関、先方要請内容、先方負担措置等を内容とする基本的合意事項について、協議議事録（付属資料 付-4）がとりまとめられ、4 月 10 日、調査団長 渡辺進二博士と農業開発研究省次官 N.V.K.K. Weragoda 氏との間で確認署名された。

なお、本計画は技術協力も要請されていることから、技術協力担当の団員も参加し、本事前調査が実施された。

調査団の構成、現地調査の日程、接触機関及び面接者、協議議事録及び収集資料リストを巻末付属資料 付-1、付-2、付-3、付-4 及び付-5 にそれぞれ示す。

調査団は、帰国後の国内作業において、現地調査結果並びに収集資料の解析を通じ、本計画の妥当性、効果等を検討し、基本設計調査範囲のとりまとめを含む本事前調査報告書を作成した。

第2章 計画の背景

2.1 農業の一般事情

(1) 農業生産の現況

① スリランカは人口約1,500万人、面積約65.7千km²で、我が国の北海道よりやや狭いインド洋上の島国である。位置は赤道の北700kmの熱帯にあるが、標高2,500mに達する高地もあり、また湿潤地帯から乾燥地帯までがみられるなど気象条件は多様である。住民はシンハラ族が70%強、セイロンタミール族10%強、他にインドタミール族、イスラム教徒、バーガー族（オランダ人との混血）等があり複雑な民族構成になっているほか、宗教も仏教69.3%（主にシンハラ族）、ヒンズー教15.5%（主にタミール族）、キリスト教、イスラム教と多様であり、歴史的に多数を占めるシンハラ人と少数派のタミール人（主に島の北部から東部に居住）との争いが続いている。

スリランカは300年以上にわたるポルトガル、オランダ、イギリスの植民地支配を経て1948年セイロンとして英連邦内の自治国となり独立を達成した。1972年に社会主義のスリランカ共和国となり、1978年には政権が交代して大統領内閣制のスリランカ民主社会主義共和国となり現在に至っており、政権は安定している。

主産業は農業であり、1982年現在で、農業は国内総生産の27%、輸出額の58%、就業人口の50%を占めている。

また、スリランカ国土のうち農用地が44.7%（2,944千ha）を占め、うち水田が17.4%（511千ha）、樹園地が25.1%（791千ha）、菜園が20.0%（586千ha）、その他の農地35.9%（1,056千ha）となっている。

② 主要な農産物は、米及び三大輸出作物である茶、ゴム、ココナッツである（表2-1参照）。このうち米の生産量は近年着実に増加しており（表2-2）、現在では殆ど国内自給ができるまでになっている。これは過去30年間における水田の拡大（71%増）、かんがい農業の発達、肥料の利用に対応した多収性品種の普及等によるものといわれている。輸出作物のうち、ゴムの生産は安定しているが茶及びココナッツは近年減少しており、'62年の生産量を100とすると、'83年は茶85、ココナッツ90の生産となっている（茶については特に価格低落によるところが大きい）。その他、最近では畜産、畑作物等の生産が増加している。

③ スリランカの農業地域は、年間降水量に応じて2回のモンスーンがある湿潤地帯（年間降水量2,280~5,100mm、島の南西部、全国の23%）と、1回のモンスーンのみ乾燥地帯（年間降水量890~1,525mm、全国の64%）及び両者の中間地帯（年間降水量1,525~2,280mm、全国の13%）の3つに分けることができる（図2-1）。さらに、

これらの地域は、標高（低地 0～300m、中間地 300～1,000m、高地 1,000m以上）、土壌（9種類の土壌区分）の条件により、24の農業生態地域に区分される（図2-2）。このようにスリランカの国土の生態的条件は多様で、熱帯作物までの幅広い作物が栽培されている。また、湿潤地帯では年2回の稲作が行われているが、乾燥地帯では降水量や降水時期が不安定なため、古くからタンク（ため池）を用いたかんがい農業が行われている。

- ④ 農業生産の形態は、三大輸出作物の生産を行っているプランテーション農業と、それ以外の農業生産を行っている個人農業とに分けられる。政府はジャナタ農園開発公社、国家プランテーション公社、及び土地改革委員会により、大規模なプランテーション作物の農地を管理しているが、ゴムやココナッツについては、個人農による生産が多くなっている。個人農は平均 1.9 エーカーの経営規模をもっており、食用作物の生産は全て個人農の生産によっている。

(2) 農業政策、計画の方向

- ① 現行のスリランカ政府の経済計画として、'84～'88年を対象とした公共投資5カ年計画が、'84年5月に財政計画省により策定されており、その中でスリランカの経済における農業の重要性を踏まえ、次のような農業政策の目標が定められている。

- a 食糧の国内自給を達成するため、米、ミルク、砂糖、魚、豆類等の基本的な食品の生産を増強する。
- b 貿易収支を改善するため、茶、ゴム及びココナッツ等の農産物の輸出を拡大する。
- c 農村における収入水準と雇用を増大させる。

更に同計画の中で政府は、

- a 土地及び水資源の管理の改善とともに、かんがい施設を修復・拡大する。
- b 市場システムを改善し、生産者へのインセンティブを維持する。
- c 生産の増大及び多様化のため、農業投資及び支援サービスを拡大する。
- d 地域の開発を振興する。
- e 植栽や改植、施設の近代化を通じて、木本性作物の輸出能力を開発する。

等の施策を継続するとしている。

- ② また、公共投資5カ年計画との関連の下に「農業・食糧及び栄養に関する戦略」が'84年6月財政計画省により策定されており、次のような具体的な戦略が示されている。

- a 地域間の開発のバランスを保つため、マハベリ地域以外での農業活動を促進する。
- b 農業の持続的発展には、革新的な研究の推進が必要であり、それには研究の優先度や研究機関の研究プロジェクトの推進について、政府に助言する「農業研究政策

会議」等を設置し、これを通じた研究体制の合理化が必要である。

- c 商業的農業へ移行するため農村信用 (rural credit) を改善する。
- d 農産物の市場取引の改善が必要である。
- e 税制及び補助を含む価格政策の活用は農業部門の変化に大きな影響を与えるので、価格政策の体系的で調和のとれた見直しが必要である。
- f 農村工業は、農村での農外就業の場として基本的な要素であり推進する必要がある。
- g 貿易に対する制度、規則上の障害を積極的に取り除き、農産物の輸出を振興する必要がある。
- h 中央の計画策定部局を強化する計画の推進により農業計画を改善する。
- i 価格政策により近い将来生ずる余剰米穀の国内消費を促進する。
- j 砂糖の国内自給を推進する。
- k 技術開発、普及、市場の開設等により、その他の畑作物の開発を進める。
- l 新しい施設の建設から、既存のものへの修復へ重点を移したかんがい投資を進める。
- m 畜産部門への優先的な投資を行う。
- n 個々の小農家における茶及びゴムの生産の増大を図る。
- o ココナッツの生産を振興する
- p マイナーな多年性作物の生産を拡大する。

- ③ スリランカにおける農業関係の開発計画として、マハベリ水系開発計画がある。本計画はマハベリ河流域の乾燥地帯を開発し、大量の雇用機会の創出、穀物生産の拡大、電力供給の拡充などをねらいとしたもので、当初は30年がかりの大計画として'70年からスタートした。'77年の政権交代後、計画期間、受益地を縮小した加速化マハベリ計画とされ、現在工事が進められている。

2.2 農業研究の現状及び実施体制

(1) 関係機関・組織の概要

- ① 農業関係の研究は8つの省(院)にまたがって行われており、20以上の研究機関が設置されている(図2-3)。このうち農業開発研究省は、茶、ゴム、ココナッツ及びカシュを除く全ての作物についての試験研究を行っており、農業研究の中心となる省である(図2-4)。同省の研究は農業局研究部に所属する中央農業研究所(CARI)、中央イネ育種試験場(CRBS)及び、8つの地域農業研究センター(RARC)、並びに農業局とは独立に設置されているさとりきび研究所、小輸出作物局研究部及び耕地研究訓練研究所において実施されている。

② 農業局の研究部においては、イネ、雑穀（トウモロコシ、キビ類、ソルガム）、根茎作物（ポテト、キャッサバ、サツマイモ、ヤム）、豆類（カウピー、ブラックグラム、大豆、ピジョン豆、チャック豆）、薬味（トウガラシ、玉ネギ、ニンニク、ウコン、カミン）、工芸農作物（棉、落花生、ゴマ、ヒマワリ）、園芸作物（野菜、果樹）に関する研究が実施されている。このうち中央農業研究所においては、図 2-4 に掲げた各所で、全国センターとしての試験研究が行われているほか、キャンディ、ケガレ及びマタラ地区における地域農業研究センターとしての役割も果たしている。中央農業研究所を含めた 9 カ所の地域農業研究センターは、全国 24 の農業生態地域及びマハベリ開発のかんがい地区に対応して設置されており、それぞれの地域に対応した作物、土壌肥料、病理、昆虫、園芸等の試験研究を実施している（図 2-5）。また、中央イネ育種試験場ではイネの育種を専門に行っており、当場で育成された新品種は B g 系統として広く普及している。

③ 農業開発研究省以外の省においては、それぞれの省の管掌する作目を対象とした研究が行われており、具体的には農村産業開発省に獣医学研究所、プランテーション産業省に茶業研究所及びゴム研究所、ココナツ産業省にはココナツ研究所が設置されている。この他土地・土地開発省、漁業省、資源エネルギー科学院においても研究部門が置かれている。なお、大学においても高等教育省の下にあるペラデニア大学、ハルナ大学、パディカロア大学等において研究が行われている。

(2) 人材の育成状況

スリランカ全体の農業関係の農業関係の研究者数（林業及び水産関係も含む）は、'70年の109人から'83年には506人と、最近10年程で大幅に増加している。また、研究者の経歴については、'83年時点でPhD78人、マスター153人、大卒275人となっており、かなり充実したものとなっている。なお、研究機関別の研究者等の内訳は表 2-3のとおりである。

(3) 予算の確保状況

農業研究に投入されている予算は、7,408千us\$（'83年、うち資本支出2,240\$、経常支出5,168\$）であり（表 2-3）、国家予算の0.4%を占めている。なお、研究者1人当たりの支出は、研究者数の増加に比べて予算の伸びが少ないため、近年毎年減少しており、'83年は14,600US\$となっている。

(4) 農業研究の方向

① 農業研究については、「農業、食糧及び栄養に関する戦略」（'84年、財政計画省）においても、幅広い農産物の生産性の維持、改善に重要な役割を果たしてきたと述べられており、スリランカ政府としても極めて重視している。作物別の具体的な研究の

方向を例示すると次のとおりである。

- a イネ：病害虫抵抗品種の育種，多様な土壌，水分条件に適した品種の研究等
- b サトウキビ：サトウキビ品種のプールの拡大，生産適地の判定等
- c マイナー輸出作物：遺伝的な改良，栽培及びポストハーベスト技術の改良等
- d 他の畑作物：栽培システムの研究等
- e 果樹：品質改善，栽培管理技術，品種改良等
- f 野菜：害虫抵抗性品種の開発，気象適応性の研究等
- g ココナツ：肥料反応，優良種子等の研究，新製品の開発等
- h ゴム：小農が栽培するのに適した栄養体の研究等
- i 茶：生育が早く良質な品種の育成等
- j 畜産：飼料資源の開発等

- ② なお，スリランカの研究体制では，農業関係の研究機関がいくつもの省に所属していることから，研究者と行政のコミュニケーションが不適当なため，それらを調整する農業研究政策会議や，国立農業科学センター等の設置が必要であるとの提言が行われているが，まだ具体化はしていない。

(5) 作物の育種組織

- ① 作物の育種は，それぞれの作物を所管する関係研究機関で行われているが，イネの育種が主体となっている。
- ② イネについては，遺伝資源の保存は中央農業研究所及び中央イネ育種試験場が行い，育種はこれらの2機関及び各地域農業研究センターにより行われている。このうち中央農業研究所では耐冷性イネの育種が行われている。

(6) 外国からの援助の現状

- ① スリランカはこれまで積極的に海外からの援助を導入しているが，このうち農業研究に関連する援助プロジェクトの近年の実施状況（計画も含む）は，表2-4のとおりである。
- ② 特に，今回の日本の無償資金協力との関係で注目しておく必要があるものは，世界銀行による2つの援助プロジェクトである。このうちWorld Bank Project (loan) [Agricultural Extension and Research Project ('80~'88)]では，地域農業研究センターで行う地域適応性の研究のための施設の提供を行っており，また，World Bank Agriculture Research Project (loan) ('87~'92)では，
- a 施設及び人員面で，国の農業研究体制の能力を向上させるとともに，体系的な人員計画を作る。
 - b 広い研究需要に対応した現実的な資金を研究機関のために得る。

- c 国の研究計画等を策定するため、研究組織間の連携を改善し、研究機関の間の協力を促進する。
 - d 国の政策等に貢献するような研究の機構を開発する。
 - e 研究計画の策定のプロセス並びに研究の管理及び財政手法を改善する。
- 等が、具体的な援助活動の目標として掲げられている。

2.3 作物遺伝資源の研究と管理の現状および今後の方向

2.3.1 作物遺伝資源に関する研究機関の概要と活動状況

(1) 研究組織の概要

本プロジェクトの実施主体となる中央農業研究所 (CARI) は、スリランカのほぼ中央に近いキャンデー県ペラデニアに位置し、農業研究開発省の農業局 (ペラデニア) の研究部に所属している。

農業局には研究部のほか、普及部、教育訓練部、農業経済計画部、農業資材部、園芸部などがある。

研究部には中央農業研究所のほか、中央イネ育種試験場 (CRBS) と 8 カ所の地域農業研究センター (RARC)、土地および水利用部、および土壌保全部が所属し、CARI は全国センターとして技術開発を行うとともに、地域センターとしての役割も兼ねている。中央イネ育種試験場は、ペラデニアの北約 40km のパタラゴダにあるが、地域センターを除き大部分の機関がペラデニアに集中している。

各地域の地域農業研究センターには、衛星試験場として農業研究試験地 (ARS) やイネ研究試験地 (PRS) が所属するが、その数は地域によって異なり、全国合計で PRS が 4、ARS が 11 となっている。また、24 の農業生態地域に対する作物の適応性を検定するための適応性試験地が、全国の 25 カ所とマハベリ開発地区に設けられている。

(2) 人員配置と技術水準

スリランカの農業研究者は、上級研究員 (Research Officers)、研究員 (Experimental Officers) と研究補助員 (Research Asistants) の 3 段階に分かれており、これらが正規の職員である。

前項の研究組織におけるこれら研究職員の配置は、表 2-5 に示すとおりで、上級研究員とそれ以下の職員の割合がほぼ等しくなっている。上級研究員は BS、MS または PhD の資格を持つ者で、研究員も大部分が大学卒程度の資格を持っている。

(3) 農業局が責任を持つ研究対象作物と技術の普及

スリランカには、典型的な熱帯作物からある種の温帯作物までを含む、非常に広範な植物があるが、農業局がその研究開発に責任を持っている作物はつぎのとおりである。

- ① イネ
- ② 雑穀類（トウモロコシ、キビ類、ソルガム）
- ③ 根茎類（ポテト、キャッサバ、サツマイモ、ヤム）
- ④ 豆類（マングビーン、カウピー、ササゲ、大豆、鳩マメ、チャック豆）
- ⑤ 薬味類（トウガラシ、玉ネギ、ニンニク、ウコン、カミン）
- ⑥ 工芸作物（棉、落花生、ゴマ、ヒマ、ヒマワリ）
- ⑦ 園芸作物（野菜、果樹）

農業局は、個人農家向けの新技術の開発とその普及にも責任があり、特に食用作物に重点が置かれている。

新しい技術の開発は、農業局の研究部が担当し、上記の作物に関する全国的な研究目標の作成、研究推進の優先順位の決定、およびそれらに必要な機械設備の整備、研究者の人事管理なども行う。

図2-4に示したとおり、農業局には技術の普及や普及員の教育のための普及部と教育訓練部が所属するが、これらは相互に、または研究部との間に密接な関係を保ちながら、農家への新農業技術の浸透に努めている。そのために地域技術研究グループ（RTWG）を組織し、年2回の会議を持って相互の関係を強化し、技術水準の向上を図っている。この会議には、農業局内の研究部、普及部、教育訓練部、農業資材部のほか、他の組織の関係者も参加して、その内容の充実と他分野との関係の強化が図られている。

(4) 地域適応性検定試験

RTWGの会議は、普及事業のほかに適応性検定試験の計画と推進にも関与している。この試験には、農家から出される現場の実用的な問題の解決や、全国のネットワーク研究として行われる共通課題の実証などがとりあげられている。この試験には普及員や農家も参加し、24地域を通して行われ、地域農業研究センターはその計画、実行、指導、評価の面で直接責任がある。試験は農家の圃場で実施され、

- ① 新品種の圃場試験
- ② 新技術の実証試験
- ③ 地域農業研究センター、またはその下部の試験地で行われた試験結果の全作物への応用試験

などが含まれる。

(5) 農業局における研究計画の策定、調整、連絡

全国共通の特別研究課題や、地域固有の研究課題の企画調整は、中央農業研究所の関係部長、地域農業研究センターの責任者および農業局の研究管理責任者などによって行われ、つぎのような課題が含まれている。

- ① イネ品種試験
 - ② 根茎作物の開発計画
 - ③ 豆科作物の品種試験
 - ④ イネを中心とした作付体系
 - ⑤ トウガラシ品種試験
 - ⑥ ポテト・コムギ開発計画
 - ⑦ ワタ・油料作物品種試験
 - ⑧ ショクビエ品種試験
 - ⑨ トウモロコシ品種試験
 - ⑩ 大豆開発計画
 - ⑪ スリランカーFAO園芸開発計画
 - ⑫ 資源賦存量調査
- (6) 農業局研究部の研究計画

現在、農業局研究部の研究計画は、16の課題から成っており、つぎのものが含まれる。これらのうち11は、個々の作物および作物生産のための基盤技術で、残りの5つは、農業に必要な技術構築とシステムに関するものである。この研究計画は地域でも検討され、農業局によって指名された部の責任者の会議で、局の計画の一部として位置づけられる。

- ① 育種と選抜
- ② 作物栽培（農学）
- ③ 病虫害管理
- ④ 作物生理
- ⑤ 土壌肥料
- ⑥ かんがいおよび水管理
- ⑦ 食品技術と保存
- ⑧ 作付体系
- ⑨ 品種評価
- ⑩ 微生物学
- ⑪ 雑草防除
- ⑫ 植物検疫
- ⑬ 土地および水利用
- ⑭ 土壌保全
- ⑮ マハベリ計画

⑩ バイオテクノロジー

(7) 中央農業研究所の研究領域と分担

中央農業研究所は、中央場所として食用作物に関する全国共通の基礎技術の開発研究を行うとともに、共通試験などの企画調整にもあたる。また、中標高湿潤地域の地域農業研究センターの役割も兼ねており、地域固有の問題解決にも対応している。研究所を構成する部は9つあって、それぞれ下記に示す研究領域を分担している。

① 作物部

- a 作物遺伝資源の保全
- b 根茎作物の育種と栽培
- c 突然変異育種
- d イネ品種試験の調整
- e FAO天水イネプロジェクト
- f 組織培養および遺伝工学バイオテクノロジー
- g 除草剤スクリーニングプロジェクト
- h 地域プロジェクト
 - 耐冷性イネの育種
 - 低リン酸耐性品種の選抜
 - 雑草生態研究
 - アスパラガスの品種適応性研究
 - 窒素固定菌の研究
 - 微生物研究

② 農芸化学部

- a 農薬残留分析プロジェクト
- b 土壌および植物分析
- c 肥料分析

③ 植物病理部

- a イモチ病スクリーニングプロジェクト
- b 種子検査

④ 虫害部

- a 殺虫剤スクリーニングプロジェクト
- b 害虫制御共同研究

⑤ 園芸部

- a 組織培養による大量増殖

- b 野菜のスクリーニング
- c 果樹の増殖
- ⑥ 食品技術部
 - a 穀物の化学分析
 - b 食料品質検定
- ⑦ 植物防疫部
 - a 植物導入
 - b 導入植物の検疫
- ⑧ 生物統計部
 - a 農業研究データの分析と解析
- ⑨ 中央図書館と資料センター
 - a 図書資料の整理保管
- (8) 地域農業研究センターの分担地域と担当作物および優先度

各地域農業研究センターの分担地域は図2-6に示すとおりで、その担当作物および優先度は表2-6に示した。また、各地域の区分名称と研究センターの所在地はつぎのとおりである。

地域の名称	所在地
北部乾燥地域	Killinochchi
中部乾燥地域	Maha Illuppallama
東部乾燥地域	Karadiyan Aru
南部乾燥地域	Angunakolapelessa
低地中間地域	Makandura
中標高中間地域	Bandarawela
中標高湿潤地域	Gannoruwa
低地湿潤地域	Bombuwela
マハベリ開発C	Gira Andura Kotte

なお、この他特別研究センターとしてつぎのものがある。

イネ育種および栽培	Batalagoda
バレイショおよび野菜	Sita Eliya
マハベリ開発B	Aralanganwila

(9) 国際農業研究機関との協力

スリランカ国は、資金的、技術的な援助を海外から積極的に導入する方針をとっているが、農業局でも研究部が中心になって、つぎのような国際農業研究機関と研究協力、

または技術援助の受け入れを行っている。

☆ IRRI (International Rice Research Institute)

☆ CIMMYT (International Maize and Wheat Improvement Centre)

☆ CIP (International Potato Centre)

☆ IITA (International Institute for Tropical Agriculture)

☆ ICRI SAT (International Crops Research Institute for Semi-Arid
Tropics)

☆ AVRDC (Asian Vegetable Research and Development Centre)

また、スリランカ国内にも下記のような国際研究機関、またはそれに準ずる機関が設置されている。

☆ The International Winged Bean Research Institute

☆ The International Irrigation Management Institute

☆ The International Coconut Information Centre based at CRI (Coconut
Research Institute)

2.3.2 農業の生態区分と植物の遺伝的多様性

スリランカは、面積 656 万ヘクタールの小さな島国であるが、植物の生育や適応を支配する標高（低地：0～300m，中標高：300～1000m，高地：1000m以上），雨量（乾燥地：890～1525mm/年，中間地：1525～2280mm/年，多雨地：2280～5100mm/年）土壌（9種類の土壌区分），地形，温度分布などの変異の中が大きく，その生態的条件は複雑である。

そこで、全国を3つの気候帯を基本に（図2-1），8つの主要生態地域に区分して（図2-7），地域農業研究センターを設けているが，さらに，細かい降雨のパターンや温度較差，地形等を考慮に入れて24の農業生態地域に細分し，それぞれに地域適応性試験を行うための試験地を配置している（図2-8）。

したがって，栽培される作物の種類だけでなく，それぞれの地域に適応した品種分化の多様性はもちろん，それらの近縁野生種の変異も豊富で，植物遺伝資源の立場からは注目に値する国の一つである。

2.3.3 イネの育種と遺伝資源管理の現状および問題点

(1) イネの育種の歴史と成果

① イネの在来種

米はスリランカ国民の2000年来の主要食糧であることから，地方に適応したイネ品種の分化も進んでおり，1902年頃すでに300前後の在来種があったと記録されている。

農業局が設置されたのは1912年とされているが、その頃のイネの品種は長期品種と呼ばれる5～6カ月の栽培期間を持ち、降雨期の10月から2月に栽培されるものと、短期品種と呼ばれる3～4.5カ月の栽培期間を持つものが、主としてかんがい栽培や降雨の少ない地域で栽培されていた。これらは何れも草丈が高く低収で、せいぜい1～1.3 t/haであった。

② 純系選抜と導入品種

1920年代に入ると在来種の集団選抜、いわゆる純系選抜が開始され、1945年頃までには、多くの純系選抜系統が作られて、各種の栽培期間の品種が各地の稲作慣行に合わせて農家に普及した。このような純系選抜の効果は、平均単収における15%の増収として示されたが、施肥技術の改良やイモチ病の発生に対しては、十分な性能を発揮するまでにはいたらなかった。

そこで、第二次世界大戦後は、インドやインドネシアから積極的に品種を導入（700品種以上）して、スリランカに適應する品種を選抜し、Ptb16（5～6カ月、インド）や、Mas（4～4.5カ月、インドネシア）などが、肥料反応の優れた品種として普及に移された。

③ 交雑育種とHシリーズ品種

1950年代に、日本の研究者によって日本型×印度型交雑による育種計画が開始されたのがインパクトとなって、印×印交雑による育種計画が立てられ、本格的な交雑育種の時代に入った。その成果は在来種からの純系選抜によって育成されたMurungakayan302（イモチ病に強、適應性大）とインドネシアの導入品種Mas（耐病性、耐肥性、広適應性）との交雑によって、H4が生まれ、1958年初めて登録品種として、スリランカの稲作に画期的な変革をもたらした。

その後交雑育種の成果は、Hシリーズ品種の育成に具現し、H10（3カ月）、H7（3.5カ月）、H9（5～6カ月）など、耐病性、耐肥性の優れた各種の栽培期間を持つ品種が次々と作りだされ、スリランカにおける“緑の革命”に大きく貢献した。このHシリーズの育種計画は政府も積極的に援助し、高収品種の利用による化学肥料の投与と、病虫害防除における化学資材の投入などによって、1958/59年に364百万busだった収生産は、1970/71年には668百万busと飛躍的に増大した。また、平均単収も34.9bus/acreから45.9bus/acreに向上したが、肥料の施用技術の未熟さもあって、倒伏問題が表面化してきた。

④ 新改良品種Bgシリーズ

イネの品種改良における世界的な傾向として、台湾在来の低脚烏尖や台湾在来1号などを用いたわい性化と、草型改良がIRRIを始め主要な稲作国で始められたが、ス

リランカにおいてもこの傾向を反映して、それらの系統を利用した育種が始められた。その結果、1970年代には、十分な管理が与えられれば、単収が7～10 t/haの高収を示す品種も生まれ、イモチ病や白葉枯病に対する抵抗性も同時に付与された。これらの品種は、その育成地が中央イネ育種試験場で、Bata lagodaに所在するところから、その頭文字をとってBg系統と呼ばれ、登録普及に移された。

Bg系統は耐虫性の強化も図られ、タマバエ、トビイロウンカ、リーフホルダーなどに対する抵抗性遺伝子が導入され、近代的な高収量品種(HYV)が備えなければならぬ特性を順次保持するように改良されてきた。その結果、1982/83年には、119百万busと生産が増大し、単収もエーカーあたり704busに高まった。

1958年のH4品種の登録以来、純系選抜や交雑育種で多くの品種が育成されたが、その代表的な品種とその登録年、ageクラスおよび系譜が表2-7に示されている。この表から自国で育成した系統だけでなく、IR系統などの導入品種が大きく貢献していることが明らかにされているが、このことはスリランカイネの遺伝的背景の拡大の点からは注目してよいであろう。

なお、Bgに対してBwの符号のついた品種は、Bombuwelaのイネ試験地で育成されたものであるが、この方の普及はBg系統に比べると、ごく一部の地域に限られていて極めて低い率にとどまっている。

⑤ 育種の成果と普及

主要食糧である米の自給率の向上は、国の重要な施策の一つであるが、育種による新高収品種の育成と普及によって、ス国の米の生産は飛躍的に増大している。表2-8は、1970年から1983年までのイネの作付け面積、単収、生産量を示したものであるが、栽培面積が10%程度しか増えていないのに、生産量は50%以上も増えており、単収においても約37%の伸びを示している。

また、単収の増加については、1960年代の初めからのデータ(表2-9)や、在来種だけであった1900年代からの推移を示したもの(図2-9)がある。いずれも交雑育種の効果が現れ始めた、1960年代の半ば以降が顕著な上昇傾向を示している。さらに、10年間隔で区切った時代区分と、その時代に主流であった品種の収量性と特長を示したものが表2-10であるが、新改良品種の性能向上の実態が明確に示されている。

ス国の自然条件の複雑性から、稲作はYala, Mahaの2期に分けて行われ、さらに地域適応性などの点からも品種に対する要望は多種多様である。表2-11は、登録品種を栽培期間別の生態型で分けたものであるが、この上に土壌やその他の環境条件を加味すると、現在登録されている品種だけで、ス国の稲作全体の要求を十分満たし

ていると考えることはできない。

他方では、表 2-12 に見るように、登録品種の作付け割合は、各生態型とも少数の品種が大きな作付け割合を占めており、全体では 95%にも達するという。このことは、品種の普及が極めて順調に伸びていることを示す半面、遺伝的な背景の縮小を表すもので、作柄の安定という点からは検討を要するところであろう。

⑥ 改良品種のインパクトと将来の自給計画

ス国の稲作における改良品種の普及は、前項でまとめた収量性の向上や生産量の増大に対する直接効果だけでなく、イネの栽培システムにも大きな変化をもたらした。その一つは、従来の稲作は単作であったが、Maha 期に 4～4.5 カ月型の品種を作付け、引き続き Yala 期に 3～3.5 カ月型の品種を作付けることによって、水田二期作が可能になった。これは、改良された 3.5 カ月型品種が従来の 4～4.5 カ月型品種と同程度の収量を示すようになったので、時期を選んで短期に収穫したり、短期品種で二期作を行ったりすることも出来るようになったからである。また、降雨量による制限を余り受けられない地域では、高収の短期品種を組み合わせ、1年に3作物の収穫も不可能ではなく、これは、イネの作付体系の改善にも役立ち、農家の収入の増大につながっている。

しかし、表 2-13 に見るように、21世紀初頭の 2000 年におけるス国の米の必要量は 1784 bu, million と見込まれ、1985 年を基準にとえば、約 33%の増産が必要となる。したがって、ス国における米の自給態勢を維持するためには、栽培面積の拡大か単収の増加が必須で、後者は専ら品種改良による安定多収が必要条件となる。すなわち、イネの品種改良への期待はますます大きくなるものと思われる。

(2) イネ遺伝資源管理の現状

① 収集計画

スリランカにおけるイネ遺伝資源の組織的な収集は、1967年に始められ 1981 年までに約 2,700 点の在来種が集められ、その内約 2,000 点が IRRRI の長期貯蔵施設に重複保存された。その間、IRRRI のスタッフが 6 つの収集団に直接参加して、スリランカのイネの収集を支援した。

1983 年 4 月に、IRRRI で開かれた“イネ遺伝資源保存研究集会”(IBPGR/IRRRI 共催)で、まだ調査されていない地域で在来種が残っている地方のあることが報告され、IRRRI/IBPGR の野外収集家の参加を得て、1985 年の終わりまでに収集を完了すべきことが勧告された。

1984 年には、Maha 期品種を対象に収集計画が立てられ、同時に野生種を集めることも必要であるとされた。さらに、1985 年には、乾燥地域における未調査地帯の

陸稲種と野生種を引き続き収集する計画がたてられた。

② 保 存

1983年3月のIRRIのカタログ(抜粋)によれば、ス国からの重複保存は2,069点となっており、さらに1984年2月に104点の在来種と8集団の野生種が送られ、合計で2,191点が預けられたことになっている。

ス国自身の保存施設は、1972年に日本から供与された、プレハブの低温種子貯蔵庫がCARIにあって、作物部が管理にあたっていた。収集された遺伝資源はここで保存されていたが、1981年頃になって故障が発生し、現地では修理も出来ないことから使用不可能となり、その後は、一部アルミホイルに密封してデープフリーザーで保存し、大部分は圃場での栽培による再生維持に切り替えられた。現在CARIが保有しているイネの遺伝資源は約900点とされている。

バタラゴダの中央イネ育種試験場にも、約600点のイネ遺伝資源を保存しているとのことで、それは空調された種子保存庫に保存されている。しかし、この施設は、床面積が20平方メートル程度の育種材料用の短期保存用のもので、小型の空調機を2台備えて温度20℃としているが、湿度は成り行きで不完全な施設である。ここでも圃場栽培による維持保存が主体で、消失や混入による減損が避けられない状態である。

その他4カ所あるイネの育種試験地でも、若干の品種や系統を保存しているとのことであったが、いずれも保存施設や冷蔵庫等の不備で、長期貯蔵は不可能とのことであった。

③ 評 価

育種目標が順次高度多様化し、耐虫性、耐病性、環境ストレス耐性等が問題となるにつれて、手持ち品種のスクリーニングも積極的に行われるようになり、表2-14に示すような評価が行われ、表2-15に示すような有用素材系統が抽出されている。しかし、今後の育種の方角を考慮すると、さらに種々の評価が必要であり(表2-16)そのための施設や機材器具の整備が緊要である。

④ 海外との協力による探索収集

- a スリランカ政府は、1977年5月から1982年1月までの約4年半の期間、イネの研究と作物の作付体系の研究を計画しそれを実行するためにIRRIの研究協力を要請し、両者の間で契約が結ばれている。この計画はUSAIDからのローンを基金として行われたもので、イネの育種事業に対する助言指導も含まれており、スリランカにおけるイネ遺伝資源の遺伝的評価、利用の組織化のための計画開発が中心で、そのために必要な人員の研修計画と人選も行うとした。

しかし、計画書で見える限り育種事業の一環としての系統の評価はあったかもしれ

ないが、その素材の組織的な収集や、遺伝資源としての専門的な評価は含まれなかったものようである。

b CARIは、1979年にIRRIとの協力事業として、イネ遺伝資源の収集プロジェクトを企画し、IRRIの遺伝資源計画の研究者がスリランカを訪れて、1979年1月から2月にかけて約1カ月間スリランカの各地を探索した。(図2-10, 11, 12)

収集対象は、スリランカの周辺地域の在来種で、塩類土壌、鉄害のある場所、および沼地土壌などで集められた品種の中には、耐旱性や耐塩性の品種が含まれていた。この探索収集では、CARIの協力はもちろん現地の普及員や農家の協力支援によって、251点の在来種と16の野生種が集められた。その内特殊な特性を持った品種の数を示すとつぎのとおりである。

薬用	7
浮きイネ	2
良食味品種	9
トピイロウンカ耐性	2
高位節分けつ性	8
有毒土壌耐性	12
アルカリ土壌耐性	1
初期生育強勢	1
塩類土壌耐性	41
沼地土壌耐性	9
冠水抵抗性	30
耐冷性	11
耐旱性	23
インド移入品種	2
ケナ(換地)栽培用	3

c IRRI/IBPGR 協同イネ探索収集隊は、1984年2月から3月までの約3週間スリランカを訪れ、8つの県(図2-13)から108点の在来種と14の野生種集団(図2-14)を収集した。

集められた野生種は、*Oryza rufipogon*; 6, *O. nivara*; 2, *O. officinalis*; 2, *O. sativa*との雑種; 3, *O. granulata*(?); 1で、特殊な農業形質または料理特性を持った品種の数は、

畑栽培用	36
内ケナ栽培用	22

生育初期耐旱性	12
生育初期浸水抵抗性	12
高地適応型	7
短期生育型	5
高収性	3
高稔性(少穎花型)	1
耐倒伏性	1
耐病性	1
香米	6
調理後高膨張性	2
料理後良質保持	2
薬用	8

となっている。

また、この報告書はスリランカのイネ遺伝資源の保存状況にもふれ、

- ① 現在 2,800 以上のアクセッションが Anuradhapura 県にある Maha-Illuppallama 地域農業研究センターに保存されているが、保存用の冷蔵庫がないために全コレクションが圃場で再生されている。
- ② 初期の 1,000 アクセッションを発芽試験したところ、その 60% が死んでいた。発芽試験は前記の保存栽培とともに育種家の仕事になっており、本来の育種事業を圧迫している。
- ③ 再生後、種子はアルミホイルの封筒にシリカゲルと一緒に密封され、空調室に保存されている。
- ④ 低温貯蔵のための資金要請が最近 IBPGR に出されたが、この悪い状態の改善のためには、最低 2 年間は必要であり憂慮すべき状態である。

と注意を喚起している。

(3) イネ遺伝資源管理の問題点

- ① 現在イネ遺伝資源の管理は、イネ育種試験の一部として行われていて、育種の発展には好都合であるが、評価内容や素材の開発が不完全で、十分その機能を発揮できていない。また育種事業を圧迫する要因にもなっている。
- ② 適当な種子の貯蔵施設がないために、維持保存が困難となり、折角収集した貴重な遺伝資源を失ったり、圃場における再生に頼っているため、避けることの出来ないミスのためにその価値が低下する恐れがある。
- ③ 新改良品種の普及が急速に伸びてきて、在来種の駆逐が予想外に早く進行しつつあ

るので、急いで組織的な収集を行わないと、将来の育種にとって大きな打撃となる恐れがある。現在、稲作地域の僅か5%だけに在来種が残っているといわれるが、これらの地域は特殊な環境で、新改良品種の普及が困難なところと見られるが、逆にこのような場所に適応した品種の遺伝子型は、将来の育種にとって極めて重要である。

- ④ 育種の発展に伴い育種の水準が高度化するにつれて、その育種目標も複雑多岐となり、それに応ずる育種素材の開発を専門化する必要があるが、その体制は不十分であり、結果として現存する高収品種の水準が維持できないばかりか、逆に退歩を招きかねない。
- ⑤ 少数の改良品種が大面積をカバーすることによって、生産の増大には大きなメリットとなっているが、その反面では、遺伝的背景の狭少化を招き、遺伝的せい弱性の危険を増している。図2-15は、現在普及しているBg系統が、CINAという品種の細胞質を共有していることを示しており、これらから、遺伝的背景の変異性の拡大が、緊急に必要なことが理解できる。
- ⑥ 人口の増加による居住環境の整備や、栽培地域の拡大などによる環境開発の進行に伴い、自然生態系の変化や破壊が各所で生じているが、それに伴い自生の近縁種や野生種が消滅しつつあるので、それらの収集を早急に行い、その遺伝的変異を可能な限り失わないように保存する必要がある。

2.3.4 畑作物（雑穀、豆類、根茎類等）の遺伝資源管理

(1) 育種の現状

スリランカにおける食用作物の中心は何といってもイネで、その他の雑穀、豆類、根茎作物（畑作物）では、組織的な育種は行われておらず、わずかに在来種の収集品から、収量性や適応性によって選抜するか、海外から導入したものに頼っているのが現状である。

表2-17には、雑穀および食用豆類の登録品種を示しているが、これによって畑作物の生産力の増強にも力を入れていることを知ることができる。また、表2-18はトウモロコシの地方品種8系統を収集し、標準品種とともに収量検定したデータであるが、育種を目指した基礎資料と見れば、極めて初歩的な育種へのきざしがある程度にすぎないといえることができる。

また、表2-19は食用豆類と雑穀の一部について、平均的な農家の収量と、やや高い技術で高度な管理をした場合の収量とを比較したものであるが、この表からはむしろ栽培技術の改善の方が有効で、育種の可能性を積極的に示唆するものとはできない。しかし、見方を変えれば現在の農家レベルでの技術でも、安定して高収量が得られるものを作るのが育種であるから、品種が持つ潜在的な能力として、高度な栽培管理

の下での収量データとみれば、育種の可能性への期待も生まれて来るであろう。

(2) 遺伝資源の収集保存と評価の現状

表2-20には豆類と雑穀の、また、表2-21には根茎作物およびその他特用作物の遺伝資源の収集点数が示されている。全体としてその数は多くはないが、今までにもこれら畑作物の遺伝資源に対する関心があつて、農業局研究部に属する研究機関がその収集に努力してきたことを示している。この表から根茎作物については、主としてCARIがその保存と開発に当たっていることが類推されるし、国際研究機関との関係もこの分野で進められている現状を知ることが出来る。

(3) 遺伝資源管理の問題点と進め方

前二項では、具体的なデータのあるものから、一部の畑作物の遺伝資源管理についてふれたが、ここではス国の研究者が国際会議等において、カンントリーレポートとして報告したものによつて、現状の一部を整理してみることにする。

① 雑 穀

この中には、キビ類、ソルガム、トウモロコシが含まれるとしているが、中にはハトムギ、コムギ、ライコムギまでを上げている報告もある。

a キビ類には、ソコクビエ、アワ、キビ、スズメノヒエなどが含まれ、高地形を除きスリランカのほぼ全土に分布している。ソコクビエ以外は比較的低収であるが、不良環境で作られることから、救荒作物としても重要である。作付体系の点からは、トウモロコシ、イネ、豆類などとの混作に利用される。変異は特に穂型や穂の色に多く、インドやアフリカから導入された品種も含まれている。

スズメノヒエの栽培は極く一部であるが、アワとキビは乾燥地に栽培されており、収集、保存の必要がある。

b ソルガムは、限られた土地でのみ栽培されており、穂の色は赤または白で、コンパクトにまとまったものと、ライスソルガムのようにバラバラに広がったものがある。後者の子実はイネのように料理して食用にする。在来のものを収集調査する必要があるが、育種ではヘテロシスの調査や収量性と安定性に目標を置いた改良がなされるべきである。

c トウモロコシは、乾燥地で栽培され、家畜の飼料用と食用がある。

そのほかハトムギやイヌビエの自生地があり、これらも収集する必要がある。

② 豆 類

重要な蛋白食料で、輸入量も多いことから、作柄の安定による自給が期待される大切な畑作物である。

a 鳩豆（ピジョンピー）は1960年代に改良種が導入され、それまでカウピーが作

られていたところに入った。国内に野生近縁種があり、それらを利用した浸透交雑によって、耐病性品種の育成が可能であるとされている。野生種には *Aly lasia*, *Rhynchosia* (タンキリマメ), *Viscaga*, *Dunbaria* (ヒメクズ) などがあり, *A. scarabo eoides* は普通にみられる。

- b 落花生は、乾燥地帯で小地域に栽培され、菓子用に利用される。品種改良が開始され、導入品種の選抜、突然変異育種なども行われている。
- c ササゲ類には、グリーンGRAM (*Vigna radiata*), ブラックGRAM (*V. mungo*), カウピー (*V. unguiculata*) などが含まれ、収集点数も相当数にのぼっている。特性評価などを行って積極的な利用が期待される。
- d 大豆は1970年代に導入され、現在はCARIに近接した大豆研究所で研究されている。
- e ヒヨコマメ (Chick pea, エジプトマメ) は、極く最近の1980年に入ってから導入されたもので、栽培の歴史は極めて浅い。同様に最近導入に成功したものに、インゲン (bush bean) やソラマメ (broad bean) がある。
- f ウイングドビーン (しかくまめ) は、1975年にCARIで収集を開始し、21の地方種を収集した。その他パプアニューギニアやナイジェリア等からも導入し、有望品種が選抜された。

③ 根茎作物

カナダのIDRC (International Development Research Centre) との協同計画の下に (1978~82), 体系的な収集を行って、キャッサバ; 110, サツマイモ; 71, ヤマノイモ類; 29, サトイモ類; 15, コリウス; 19, その他クズ, コンニャク, 朝鮮アザミなどを収集した。アクセッションの大部分はCARIで保存し、体系的な評価が実施されつつある。

また、1984/85年のMaha期に、根茎作物の探索収集を実施し多くの収集品を得て、これらもCARIで栽培し、観察と形質調査を実施中である。収集した点数は下表のとおりである。

a Aroids (サトイモ類)

<i>Colocasia</i>	9
<i>Xanthosoma</i>	7
<i>Alocasia</i>	5
内2は観賞用	
<i>Lasias</i>	2
<i>Amorphophallus</i>	1

b	コリウス	20
c	Dioscorea (ヤマノイモ類)	
	D. alata	19
	D. esculenta	7
	D. bulbifera	3
	D. rotundata	2
	D. spp. (wild)	7
d	その他の根茎作物	
	ショウガとその野生種	2
	ウコンとその野生種	3
	朝鮮アザミ	1
	クズ	1
	カンナ	2

④ スパイス類

スパイス類は、小輸出作物にもふくまれ重要なものであるが、これには、ニッケイ (cinamon), コショウ (pepper), ショウズク (cardamon), ニクズク (nutmeg) などが含まれる。

⑤ その他、油料作物としては、ゴマ、ヒマ、ヒマワリがあり、繊維作物としては、ワタ、ケナフ、シトロネラ (油用)、カシュウ (香料、食用) がある。

⑥ 園芸作物

a 果樹

対象となるものは、バナナ、ライム、オレンジ、木リンゴ、モンゴ、ジャックフルーツ、アボガド、マンゴスチーン、ドリアン、ランブータン、グアバ、ポポー、ザクロなどである。

バナナは、CARIにも小コレクションを保存している。柑橘は、1950年代には沢山あったが、干ばつ、ウイルス、細菌病等で大部分が失われてしまった。残ったものを早急に集める必要があり、種子は乾燥に弱いことから、貯蔵方法の開発研究を急ぐ必要がある。

b 野菜

温帯と熱帯の種々の野菜が栽培されているが、これらの遺伝的変異が急速に小さくなっていることを具体的に示すことは困難である。しかし、ウリ類、トマト、ナス、アマランサス等の遺伝的変異性が少しずつ無くなっていることは明らかで、野菜の在来種の基本的な調査を急ぐ必要がある。

遺伝資源として収集調査の対象とする必要のあるものは、ニンジン、キャベツ、ビート、カリフラワー、リーク、インゲン、エンドウ、レタス、大根などであるが、農業生産の立場からは、優良な種子の生産をいかにして進めるかが主要な問題である。

c 観賞用植物

観賞用価値のある植物は、スリランカには少なくとも170種以上がある。この中74種は地方特有のものであることが報告されており、これらの有効利用が重要である。特にデンドロビウムとその原種や、観葉植物のあるものは、ジャングルの中に自然に繁殖しているので、それらの体系的な収集は価値のあることである。

2.3.5 遺伝資源管理の今後の方向

(1) 遺伝資源保全の意義

スリランカは前述した通り、インド洋上に浮かぶ面積65.6千平方kmの小さな島国であるが、南アジアのモンスーン地帯に位置するところから、10月から1月にかけて北東方向から吹きつける強力なモンスーンと、4月から8月にかけて全く逆の南西方向からくるものと合わせて年2回のモンスーンがある。

そして島の中央に山があり、その標高も海岸近くの0mからはじまる平地から、最高は2500mにも達する山地までであるところから、雨量の分布とその降水パターンは複雑で、さらに土壌もUSDAの土壌分類基準による10種類中9種類までが存在し、地形の多様性が加わってモザイク様の生態環境を作り上げている。したがって、ここに生育する植物のフローラも極めて多種多様で、H. Trimcn (1893-1900)による“Flora of Ceylon - A. H. G. Alton (1931)によって改訂”や、M. D. Dissanayake (1973-1977)の調査によっても、熱帯から温帯にわたる豊富なフローラがあることが確かめられている。

このような複雑な生態条件下で、600B. C.~200B. C.頃からドライゾーンで始められたというスリランカの農業は、タンクシステムによるかんがい水によって発達して来たが、その間、耐旱性品種(ドライゾーン)や多湿土壌耐性、冠水抵抗性(ウェットゾーン)などの地域適応型の品種を沢山産んでいる。他方では、植物の導入も盛んで、導入されたものは島国という隔離状態の中で特異な生態型を形成し、さらに多民族による社会経済的慣習や宗教上の相違、地方的な栽培様式の違いなどと、農家の選抜や栽培の長い歴史などが重なって多くの在来種が作られ、作物遺伝資源の宝庫となっている。また、豊富なフローラの中には、作物の野生型または雑草型の種が多く含まれ、生態適応型の生成にも有利に働いている。

このようにして産まれて来た伝統的な圃場作物の地方種は、“Land race population”

と呼ばれ、近代的なセンスでの作物栽培品種ではなく、遺伝子型の混合物であるということが出来る。スリランカで食用作物の近代的な栽培が始められるまでは、作物の種間の変異だけでなく、このような品種内の遺伝的変異が重要な役割を果たしていたが、人口増加による圧力が、生産性の高い作物への依存性に一層の拍車をかけ、人間の生存と福祉の根源となるはずの遺伝的変異性が、著しく損なわれつつあるばかりか、消滅、枯渇の危険にさらされ始めている。

遺伝資源保全の必然性は、シモズンの指摘を待つまでもなく、自然生態系に対する人工の影響によって、野生種を減少させ、近代的な農業の普及は、地方に適應した在来種を駆逐し、古い品種から新しい品種への置き換えは、多くの作物種の遺伝的な基盤を狭くしている。とくに、戻し交雑などによる耐病性遺伝子の導入は、明らかに共通の細胞質が多くの品種で使われることを招き、高生産性、均一性を追求した近代育種法や選抜手法は、作物の遺伝的変異性を減らし、障害に対する補償能力を低め、結果として遺伝的なぜい弱性を招来する。さらに新しい農業地の開発は遺伝資源を消失させ、野生種、近縁種の滅失から遺伝的エロージョンを引き起こし、バイオテクノロジーなどの新しい手法による高度な改良が可能になっても、その時に利用する有用遺伝子は、既に我々の手から失われているという悲劇を招きかねない。遺伝資源の保全が今日ほど緊急を要する時はないであろう。

(2) 育種目標と遺伝資源の保全

スリランカにおける作物別育種目標は概ね次の通りである。

① イネ

イネは、スリランカの農業と文化のバロメータであるところから、高収安定品種の育成は最重要課題であり、つぎのような育種目標で進める。

a 現在のすべての age クラスの高収品種をさらに高い生産力のものに改良するが、特に生理的効率や肥料効率を高めるようにする。age クラスそれ自身の改良のためには、感光性の遺伝的改良や、短かん直立型への改良を考慮する。

b 近代品種の収量性の安定化のために

◇主要な病虫害に対する抵抗性の付与

主要病害：イモチ病、白葉枯病、グラススタントウイルス、紋枯病、小黑菌核病、ゴマ葉枯病

主要虫害：ニカメイチュウ、オオヨコバエ、トビイロウンカ、葉まき虫、スリップ、タマバエ

◇痩せ地および塩害、イオン毒性、浸水、鉄砲水、乾燥、湿地、半湿地、冠水、不良土壌（アルカリ、酸性、低磷酸）、冷害、除草剤等々の耐性

◇初期生育で雑草競争力を改良する特性

初期生育強勢型，耐旱性

c 地方の消費者の要求に合う粒品質

◇標準的な粒形

◇好ましい種皮色を持った粒（赤／白）

◇高い栄養価を持った粒

◇良質の料理特性を持った粒

d 短期高収品種

感光性，耐旱性

このために，今までの高収品種の育成では，必ずしも在来種が十分利用されていなかったもので，組織的な探索収集によって，早急に残っている在来種，地方種を収集し，合わせて特性評価を行い育種に利用する。

② トウモロコシ

a 育種目標

◇高収の合成または混系品種：広適応性および乾燥地帯のMaha 期で耐干性のもの

◇トウモロコシ主産地で降雨パターンに適応した品種特性

◇北部中央の3～3.5 カ月短期品種，南東部の4 カ月品種

◇混作適性品種の選抜：相手作物は，落花生，リョクトウ，カウピー，シコクビエ，カラシ菜等

◇肥料反応は中程度

◇フリント種を中心にメイ虫抵抗性

◇鳥害，虫害回避のための外皮の強固な品種

◇初期干ばつ抵抗性

在来種は余り多くないが，組織的な収集が必要，導入種の評価，利用にも力を入れる。

③ ソルガム

◇高収量，高感光性

◇鳥害回避と収穫容易品種

◇耐病虫性：銹病，黒穂病，煤紋病，メイ虫

④ シコクビエ

◇高収性，倒伏抵抗性

◇耐病性とくにイモチ病，煤紋病，斑点病

◇雑草に強く初期生育旺盛

◇短期高収品種（3カ月品種）

⑤ 食用豆類

- a リョクトウ：乾燥地帯のMaha期（3カ月）用および多雨地域のYala期（2.5月）用，かんがい作付体系では2.5カ月用，ウイルス耐病性品種，茎バエ抵抗性，短かん，小葉，硬莢品種
- b カウピー：乾燥地帯のMaha期（3カ月）用および湿潤地帯のYala期（2～2.5カ月）用品種，収量構成要素の改良による高収品種，水分・肥料反応性，耐虫性（アブラ虫，タマバエ，サヤタマバエ），貯蔵害虫耐性，耐病性（ウイルス），小～中粒種，色と料理品質
- c ブラックグラム：ほほカウピーに同じ，ただし，耐病性ではとくに赤錆抵抗性
- d 落花性：ほほく性，半ほほく性品種（4～4.5カ月）では軽しゅう土用，立ち型品種（3～3.5カ月）では赤褐色土の集約栽培用，高収性，広域適応性，アブラトキシン害耐性

⑥ 根茎作物

- a キャッサバ：重要度の高い作物で，二毛作用の短期品種の評価と選抜を目標にココナツの下で間作用または他作物との混作用系統の育成を進める。そのためには，遺伝変異の大きい品種との交雑による雑種キャッサバの研究や，幼苗検定による育種の効率化研究が是非必要である。
- b サツマイモ：種々の土壌型に対する品種の評価と選抜を進め，雑種強勢を利用した育種に重点をおく。
- c ポテト：種芋用のコストを下げるために，実生ポテトの研究を強化し，生産性の高い安定品種の育成を目指す。
- d インナラ：地方品種のスクリーニングと選抜によって，生産性の高い品種を育成する。
- e ショウガとウコン：早生品種開発のための品種評価と改良を進める。
- f ヤム：ヤムの種々の在来種の収集と評価を進める。
- g その他サトイモ類等

これらの根茎作物の収集，評価，保存については，前にもふれたが，未収集地域に対する積極的な探索収集を進め，育種材料としての評価を経て育種に利用する。その保存は大圃場面積，労力などのコストがかかるので，その省力化のための試験管内保存法を研究開発し，実用化を実現する。

⑦ 園芸作物

- a 果樹

対象作物は、バナナ、パッション、パイナップル、アボガド、パパイヤ、マンゴウ、ランブータン、グアバ、ブドウ等である。これらの果樹は、過去には研究の対象として十分な優先度が与えられなかったが、ス国とFAOとの協同による園芸開発計画で、果物の生産計画が拡大され、生活水準の向上に伴い、果物の消費増加に対応しようとしている。これらの背景の下に、優れた多くの果樹品種が導入され、品種選抜や検定が開始されると同時に、ホームガーデンに栽培されている伝統的な種類が見直されているので、それらの利用も積極的に検討する。

b 野菜

対象作物は、トマト、ナス、インゲン豆、ポール豆、カウピー（野菜用）、カリフラワー、ニンジン、ビートの根（サラダ用）、エンドウ、トウガラシ、リーキ（西洋ねぎ）、キャベツ、クノールコール、プリンジャル、オクラ等

果樹と同様、現在までは十分な研究が行われて来なかったが、国民栄養の立場からは、野菜の生産増強は極めて重要で、特に現状は大部分の種子を外国からの輸入に頼っており、国民経済的な面からも問題となっている。

耐病虫性を中心とした育種目標の下に、伝統的な品種も見直し、種子の生産性を加味した育種を進める必要がある。

- ⑧ その他前節の遺伝資源管理の現状のところ述べて、各種の食用作物、スパイス類、油料・繊維作物等々、農業局がその研究対象として責任を持つ作物の他、スリランカ国にとって重要と思われる作物遺伝資源の保存管理についても、本計画で設置を検討している“植物遺伝資源センター”において積極的・集中的に実施する。

(3) 遺伝資源保全の今後の方向

農業がスリランカ国の社会経済の中で占める重要性にかんがみ、国はその農業政策のなかで、協力して作物遺伝資源の収集、保存、利用を促進する方針を示している。その内容は、農業開発研究省に国立食用作物遺伝資源部門の設立を企画し、当面はガンノルフのCARIに低温貯蔵施設を設置して、イネの生殖質の長期保存を始め、続いて他の食用作物である豆類、雑穀、野菜類の種子の保存を進め、併せて栄養繁殖作物の遺伝資源も収集保存を開始するというものであり、具体的に推進するための方針は次の通りである。

- ① 永年生の木本性果樹作物は、栽培または非栽培による保存を促進する。そのため農業 林業システムの一部または適当な場所に果樹見本園を設ける。
- ② 組織培養のようなバイオテクノロジー研究を適用することによって、作物改良を効率的に進めるために、作物遺伝資源の利活用を促進する。
- ③ 国の教育政策の中にこの考え方を組入れ、作物遺伝資源の確保の重要性に対する国

民的な合意を形成する。

- ④ 作物遺伝資源の保存のための国民運動を促進するために、栽培種、野生種、非栽培種などを、学校園で集めて保存することを奨励する。
- ⑤ 作物遺伝資源が現地で保存できる環境を設定し、マハベリ開発計画のようにそれを保護しさらに開発する。
- ⑥ 保存すべき作物の種の詳細を同定し、特性を評価し、その分布を記載する。
- ⑦ 作物の種やその利用目的に関係した作物遺伝資源の保存技術を開発する。
- ⑧ 作物遺伝資源の早急な保全、保護および利用を進めるために、つぎのような研究所間の連係を確立し、各分野が協力する体制を整備する。

農業局、林業局、ココナッツ研究所、茶研究所、ゴム研究所、小輸出作物局、国立材木協同組合、各大学の植物部門、インド古代医学薬物局、CSIRの食糧技術部、基礎的研究の研究機関

- ⑨ 国際農業研究機関との密接な協力関係の樹立、とくにIBPGRとの関係では、遺伝資源センターの国際的なネットワークとの協力の面で、作物遺伝資源の収集、保存、ドキュメンテーションおよび評価と、情報の交流を積極的に行う。
- ⑩ 効果的な保存戦略は、将来の人類の利益のために、植物を保存し利用することが、いかに重要であるかを認識することからスタートし、それを実行するための体制確立が重要であることを強調する必要がある。そこで、植物の経済的価値と、その他の植物的特長を記述する植物種に関するマニュアルの準備は、この保存戦略で最も高いプライオリティを与えられなければならない。有用な情報や知識が我々に役立つようになるための最も基礎的な条件として、このマニュアルの準備に着手する最初の努力が開始される必要がある。

2.4 要請の経緯と内容

2.4.1 要請の経緯

本計画は、スリランカにおける食用作物（イネ、雑穀、豆類、根茎類等）の生殖質（遺伝資源とほぼ同義である）の保存、評価、利用のために、バイオテクノロジーを適用する能力を開発することを目的として、植物遺伝資源センターを設立することを企図し、それに必要な各種の研究施設および機材器具の供与、ならびに技術協力を要請してきたものである。

この要請が出された背景の要約として、“スリランカは、作物遺伝資源の遺伝的変異性が豊富であるが、現在これらの遺伝資源が急速に消滅しつつある。将来の作物生産性の向上と安定化のためには、緊急にこれらを収集保存し評価利用することが重要であることが、

ようやく農業研究者の間で広く認識され始めている。さらに、このような価値の高い遺伝子を有効に利用するためには、植物の生長と発育の過程を制御している遺伝学的・生理学的・生化学的な基礎情報を得ることが極めて重要であり、これらの制御過程を明らかにすることによって、作物の生産性の増強に関与する遺伝子の表現を、質的および量的な両面から支配することが可能になるものである。したがって、バイオテクノロジー研究の発展と水準の向上は、国家的にも極めて重要で、スリランカ国の農業開発研究省でも高い優先度が与えられている。”と述べている。

2.4.2 要請の内容

(1) 要請の目的

本プロジェクトの名称は、スリランカ側の当初の要請では、“日本－スリランカ協同農業研究計画”の主題の下に、“生殖質（当面は主としてイネ、雑穀、豆類等を対象とする）の保存、遺伝的評価および利用の分野におけるバイオテクノロジー適用能力の開発”という副題がつけられている。

この計画は二つの部分から成っており、フェーズⅠでは、日本政府の無償資金協力による建物施設および機材器具の整備（“植物遺伝資源保存研究施設整備計画”）となっており、その完成を前提として、フェーズⅡでは、生殖質の保存、遺伝的評価および利用に関するプロジェクト方式による技術協力となっている。

プロジェクトの実施機関は、ペラデニヤにある農業開発研究省農業局傘下の中央農業研究所で、その構内に施設を整備し、日・ス両国の研究者の交流を通して、遺伝資源の研究開発とその技術水準の向上を図り、それらの有効利用によって作物育種の効率化を促進し、その発展に寄与しようとするものである。

要請のあった計画の目的は下記のようにまとめられる。

- ① 中央農業研究所（CARI）および地域農業研究センターの基礎、応用および実用研究の充実のために、研究施設の建設、人材養成、研究環境の整備等を行って、農業局の研究機能を強化する。
- ② 食用作物（主としてイネ、雑穀、豆類、果樹および野菜類）の遺伝資源保存施設を完備し、在来種や改良種の収集、保存、評価および利用を促進するために、日本の研究者との協同研究を進め、将来の作物改良に役立てる。
- ③ 日本とスリランカの両国で、技術協力計画を拡大しつつ継続し、相互に経験とアイデアを交換し、研究者の研修なども充実させる。

(2) 要請の内容

当初の要請書における要請内容の概要はつぎの通りである。

- ① 中央農業研究所（CARI）に、植物遺伝資源の保存、評価、利用のための近代的な

研究施設を建設し、バイオテクノロジーなど先端技術開発とそれを適用する能力を充実強化する。

- ② CARIに、植物育種および分析研究のために、農学、微生物学、生理学研究および大量増殖の技術開発等を行うことの出来る、完備した研究室を設置する。
- ③ データの記録と処理および情報の蓄積、検索、提供のために、コンピュータ化されたデータベースを設置する。
- ④ CARIに、遺伝資源の保存、評価、利用の効率的な推進と、それに必要な研究を行うための温室施設等を整備する。
- ⑤ 研究用機材器具、温室および網室などを、中央イネ育種試験場および主要な地域農業研究センターに整備して、基礎および応用研究の充実を図る。
- ⑥ すべての適応性検定試験地に、適応性検定に必要な基本的設備を整備し、すべての試験地に交通・輸送用装備を充実する。
- ⑦ 機材器具の運用と保守のために、国内および国外において研究スタッフを訓練し、その技術水準の向上を図る。
- ⑧ 研究機関にある科学機器の保守点検を支援するための講習会施設を充実する。
- ⑨ プロジェクトの進行および完了までに必要なコスト管理のために、日本人によるコンサルタントサービスを確保する。
- ⑩ 2～3年間、現地のカウンターパートおよび関連のある分野で、一緒に研究活動ができる日本人研究者のサービスを提供する。
- ⑪ スリランカの研究者および技術者を、日本で大学卒程度または中級程度の技術水準まで訓練する計画を作成する。

また、要請施設と機材はつぎの通りである（表2-22および2-23参照）。

名 称	面積（平方米）
① 施設の建設	
a 主研究棟（二階建て）	4,800
b 生殖質保存センター	400
c 温室、網室、人工気象室	1,055
d 圃場管理棟	475
e その他の雑屋（ポンプ小屋、修理工場等）	325
f 宿舍	5 × 165
アパート	
1戸建	1 × 185
g かんがい施設の修理	
h 給水、電気、連絡システム	

- i 廃棄物処理施設
- j 道路，造園
- k 厚生施設
- ② 機材器具類の整備
 - a 研究用および関連機材器具
 - 生殖質の保存，評価，利用
 - 組織培養，遺伝子工学
 - 植物育種
 - 植物生理
 - 生化学
 - 農 学
 - アイソトープ研究
 - 気象研究
 - 写真関係
 - 陳列館備品類
 - b コンピュータ
 - c 卓上計算機
 - d 視聴覚機器
 - e 事務所機材
 - f 自動車，圃場用機械
 - g 工場用工具
 - h 圃場施設
 - i 施設機械の予備品
 - j そ の 他
- ③ 材料および消耗品類
 - a 化学薬品，ガラス器具，培養基類
 - b 文具，フィルム，記録紙，印画紙等
 - c その他の消耗品
- ④ 図 書
 - a 本，雑誌
- ⑤ その他の雑費

第3章 計画の内容

3.1 計画の目的

本計画はイネおよびその他の雑穀、豆類、根茎作物、野菜、果樹等の植物遺伝資源を収集、保存、評価、利用するために、“植物遺伝資源センター”を設立し、スリランカにおける作物改良の促進に役立てることを目的とする。

3.2 要請内容の検討と具体的計画案の整理方針

第2章の現状で述べたとおり、スリランカの遺伝資源管理は主として育種の一部として行われており、その体制は不十分である。育種の水準が高まり、育種目標が複雑多岐にわたり高度化してくると、その素材となる遺伝資源の開発研究も専門化する必要が生じ、多くの先進国では遺伝資源研究センターやそれに類似した研究部門を持っている。そこでは、遺伝資源を育種材料として効率的に利用するための開発研究や、保存法、評価法などの手法開発を行ったり、さらに作物の起源や進化、品種分化などの遺伝的背景の解析や、遺伝子制御の基礎研究にも力を注いでいる。

また、IBPGRなどの国際機関が提唱しているように、保存された遺伝資源の有効利用のためには、遺伝子銀行のような組織によって、遺伝資源の情報管理とともに、遺伝資源の登録、整理、配布などの業務が、日常的に行われることが必要である。

現在スリランカにおいても、イネなどの一部の作物では、遺伝資源の専門研究機関を必要とする水準まで達しつつあって、先進的な研究者は強くその実現を希望している。このプロジェクトの主要な目標である“植物遺伝資源センター”の設置は、このような作物育種の発展過程の必然的な結果として要請されたものである。

これは世界的な視野から見ても、遺伝資源の重要性が強く認識されてる現状から、当然の要請であり、身近な例としても、わが国における農林水産ゾーンバンク構想があり、古い伝統的なところでは、米国の植物導入組織におけるベルツピルの生殖質研究所や、コロラドの種子貯蔵研究所、あるいは、ソ連におけるレニングラードの植物生産研究所などがあり、さらに、IBPGRによってこの種施設の建設援助が、開発途上国に対して行われているところでもある。

また、IBPGRなどの国際的な協力活動を通じて、遺伝資源の重要性に対する世界的な世論の喚起によって、人類の福祉のための遺伝資源の自由な交流が叫ばれながら、他方では、南北問題や資源ナショナリズムの台頭さえ憂慮されている。このような現状の中で、今回のス国における遺伝資源センターの設立に係わる協力要請は、同国の遺伝資源管理に大きく貢献することはもちろん、相互の理解の上に立った協力は、遺伝資源の円滑な交流にも役立ち、

わが国にも裨益するところ大なるものがあるものと思われる。

当初「ス」国側から要請された計画案では、植物遺伝資源の保存管理施設の建設を中心課題としながら、その内容は、作物部の研究施設全体の更新整備と、近代化による水準向上を目指したものであるとの印象が強かった。これは、作物遺伝資源に対する今後の取り組みに極めて強い熱意を持ちながら、現状の研究施設や機械器具の整備状況は極めて不十分で、近代的な科学研究機関には程遠い現実であることからみれば、当然の要請として理解できないことではない。

そこで、調査団としては、前述したような要請内容の理解と現状分析の上に立って、「ス」国側担当者と意見交換を行い、要請計画の見直しと新計画案の提示を行った結果、植物遺伝資源センターの設立を柱に、遺伝資源の収集、保存、評価、利用を効率的に推進することによって、作物育種の発展に寄与することを主要な目標とし、そのために必要な事業と関連する調査研究を、円滑に遂行するのに不可欠な施設と機材器具とを整備する計画とすることで基本的な合意に達した。

保存事業に関する施設としては、種子の長期保存を可能にする種子貯蔵庫を中心に据えて、現状では非常に不足している種子作物の遺伝資源の安全確実な維持保存体制を整備し、付加的に現在の組織培養技術などの水準を勘案して、栄養繁殖作物の試験管培養による保存施設も含め、さらに、増殖・再生・馴化などのための温室、網室、圃場などを設置する計画に見直された。

また、研究室は、遺伝資源の収集から利用までの流れを想定し、育種への効率的な利活用に必要な遺伝資源そのものの研究開発と、その基礎となる関連技術の研究調査を行うものに範囲を限定し、それらに必要な施設と機材器具を整備する計画案にまとめられた。

さらに、「ス」国における遺伝資源管理の現状から、この計画によって設置される植物遺伝資源センターには、中央機関として全国の関連機関との連絡や調整を円滑に行うのに必要な施設と機能を整備し、センターを中心とした組織的な遺伝資源の管理によって、作物育種の効率的な推進と発展に寄与出来るようにすることとした。

3.3 計画の内容

当初「ス」国側から要請された計画案につき、前項に述べた要請内容の検討と、具体的計画案の整理方針に基づき、先方関係者との協議を通じて整理した結果、今回とりまとめられた計画内容は次の通りである。なお、計画の骨子については、協議議事録（付属資料－４）に記載され、確認署名の上交換されている。

(1) 計画の概要

スリランカにおける植物遺伝資源の管理を適切に行うために、その保存施設を整備し、

在来種や近縁・野生種などの植物遺伝資源を収集保存する体制を確立する。また、収集保存された遺伝資源を有効に利用して、作物育種の発展に寄与せしめ、農業生産力の増強を図るために、遺伝資源の開発利用に必要な研究施設と機材器具を整備する。さらに、スリランカ国における作物遺伝資源管理の政策目標に沿った、組織的な運営体制の確立と円滑な推進のために、遺伝資源管理のネットワーク機能の充実とその遂行に必要な施設を整備する。

(2) 計画の予定地

本計画のサイトは、農業開発研究省農業局が所有する、キャンディ県ペラデニア町ガソルワに位置する、中央農業研究所 (CARI) 敷地内とする。サイトの地図は協議議事録付属資料付-4のとおり。

(3) 本計画の活動内容

植物遺伝資源センターの主要な活動内容はつぎのとおりとする。

- ① スリランカの植物遺伝資源を探索・収集し、貴重な遺伝資源の消失を防ぐ。
- ② 収集した遺伝資源を長期かつ安全に保存する。
- ③ 集めた遺伝資源を育種に利用するために特性を評価する。
- ④ 遺伝子構成を変化させないで、遺伝材料を再生または増殖する。
- ⑤ 育種で遺伝資源を有効に利用するために必要な研究手法を開発する。
- ⑥ バイオテクノロジーなど先端技術の開発およびそれらの作物育種への適用の可能性を追究する体制を確立する。
- ⑦ 作物改良計画で遺伝資源を有効に利用するために、コンピュータを利用して、データの記録、処理、提供などを行う。
- ⑧ 遺伝資源管理の中央機関として、全国的な研究活動の中心的機能を果たす。
- ⑨ 生殖質およびその情報の国内および国際間の交流のセンターとなる。

ここにあげた活動内容は、センターが設立され、必要な機器が整備されることによって実行される、遺伝資源管理の業務内容を羅列したものである。これらの業務内容は、施設の建設によって可能となるものと、技術協力による技術移転または研究開発を通して具体化するものと含まれる。

前者は、施設の規模と内容によって制限を受けるものが多いが、具体的な活動としては、まずイネの在来種と野生種の収集を行い、続いてイネ以外の穀物、豆類、根茎類、野菜等の遺伝資源を収集する。収集したものを評価して育種に利用するためには、施設や機材が必要となるので、その詳細については施設機材の概要のところでも述べる。

後者は、日本の技術者との技術協力計画によって進められるが、当面つきに示すような研究問題の課題化とその研究推進が「ス」国側において計画されている。

- a 遺伝資源の増殖，分類，貯蔵：収集された材料は，形態的，生理的，生化学的特性に基づいて分類し，遺伝的に純化しつつ増殖し，育種の素材として効率的に利用するとともに，その一部は長期貯蔵条件下に移し消失を防ぐ。
- b ストレス耐性の評価：収集材料は，有害土壌耐性，病虫害抵抗性および塩類，冷害，高温，早ばつ，冠水などの物理的ストレスの耐性について評価する。このためには，温室，網室および人工気象室などが不可欠である。
- c 農業形質や品質特性の品種評価：生殖質材料は，光合成と転流の効率，無機栄養素の利用効率，肥料反応性等についても評価される。これらの研究は，ラジオアイソトープトレーサ技術を用いることが計画されており，さらに粒品質の研究も重点的に行う。

また，得られた情報は，スリランカ国の作物の品種改良計画で，その遺伝的な基盤を広げるために利用される。これは，従来の伝統的な育種方法を拡張するために，組織培養や突然変異誘発技術を利用することによって，その目的を達成することができるものである。とくに組織培養技術は，バイオテクノロジーの基礎技術として，多くの国で作物改良に大きな貢献をしているが，スリランカでも今後利用されるべきであり，この技術は，作物育種の期間短縮，細胞レベルでの選抜によるストレス耐性や病害抵抗性の獲得等に応用されるであろう。したがって，機能的な組織培養研究室の確立は，この分野での研究開発を進めるためには是非必要であり，バイオテクノロジー研究のより一層の強化と発展のためにも不可欠である。

(4) 「ス」国側の実施体制

このプロジェクトの実施にあたっては，農業開発研究省の農業局が責任組織となる。なお，本センターの位置付けについては，農業局の管理下となることは確認されたが，中央農業研究所内の組織となるか，農業局直轄の組織となるかは，「ス」国側ではまだ決定されていない。

また，研究組織は，CARIの作物部が中心となることになっているが，現在そこには，よく訓練された経験豊富な研究スタッフが，遺伝資源の収集，保存の分野で用意されており（現在のCARIの作物部に所属する研究員等の経歴・学歴リストが添付されている）さらに，組織培養，生化学，微生物学，農学，植物育種，雑草科学など，多くの他の専門分野の研究スタッフが，プロジェクトのフェーズⅡで必要となる場合には，積極的に協力できることになっている。しかし，本センターに配置される人員計画および運営予算の措置については，事前調査時点では明確になっていなかったため，今般計画内容の範囲が確認されたことを受け，ス側で早急に検討される予定であり，基本設計調査はそれらの規模を確認した上で，それに見合った具体案とすることが必要となる。

プロジェクトに対するスリランカ側の支出については、財政的な負担と人的な協力体制を上げており、前者はこのプロジェクト活動が行われる中心的な研究機関の運営予算で、その中には、専門家、技術者およびその他の補助者の費用を含み、さらに、電話、電力、給水などの維持費用も含むとしている（付-4 協議議事録）。しかし、種子の長期貯蔵を始め、バイオテクノロジー研究などを行う研究室は空調設備が必要であり、そのため電力の消費は相当量に達するものと思われる。したがって、その費用が十分に確保されることがこの施設等の運営の前提条件となるので、基本設計調査にあたってはその可能性について十分な検討を行う必要がある。後者は、技術協力プロジェクトにおけるカウンターパートの用意と、このプロジェクトを円滑に推進するための組織体制が含まれる。

(5) 必要な施設と機材の概要

① 植物遺伝資源の保存管理に必要な施設

a 植物遺伝資源の長期保存施設（種子の調整と保存）

種子貯蔵室：長期，中期，短期

種子調整室

種子乾燥室

発芽試験室

種子検査室

種子包装室

暗室

記録整理室

事務室

貯蔵室の規模：種子植物でその種子が低温乾燥条件で長期保存できるものは、低温の種子貯蔵庫を設置して保存する。果樹の一部を除き遺伝資源センターで扱う予定にしている作物種子は、大部分がオーソドックス種子で、低温乾燥に耐えると思われるので、ここに集中して保存管理が可能であろう。その規模は、今後のス国における遺伝資源の収集計画に基づくコレクションの大きさと、1点あたりの貯蔵種子量に依存するが、今回の調査では、イネが15,000点で、雑穀のほか豆類、野菜類が10,000点の合計25,000点という目標が示されたので、一応これを基準にすることが妥当であろう。種子量はIBPGRのマニュアルに示されたものが理想的だが、実情に応じて決めることになるであろう。

温度条件：種子の寿命は貯蔵温度と種子水分に最も強く支配されるが、作物の種類や貯蔵開始時の種子活力によっても大きな違いがある。IBPGRでは、貯蔵

中の遺伝変異に対する安全性も考慮して、遺伝資源用種子の長期貯蔵施設の温度条件を、 -20°C とすることが望ましいと勧告しているが、このような低温条件を維持するためには多大のエネルギーを必要とし、当初の設備費と施設の維持管理費はかなり高額なものが必要となる。

従って、種子貯蔵施設の温度条件は、対象とする作物の種類、貯蔵種子の収穫調整条件による種子活力の低下程度、貯蔵目標期間と維持すべき活力（発芽率）の程度、および施設の維持管理に投入できるランニングコストなどを勘案して慎重に設定する必要がある。

スリランカの場合は、低温乾燥条件下で比較的寿命の長いイネが中心であるので、一応の目標条件として次のような温度設定を一つの目安として示すことができよう。

貯蔵目標期間		温度条件（ $^{\circ}\text{C}$ ）
短期貯蔵	5年	15以下
中期貯蔵	10年	10以下
中長期貯蔵	20年	5以下
長期貯蔵	30年	0以下
極長期貯蔵	100年	-10 以下

断るまでもなく、この場合貯蔵される種子の活力は十分高く、100%またはそれに極く近い発芽率を持っている必要があるし、寿命がイネより短いキビ類では、この条件ではより短い期間を貯蔵目標とする必要がある。従って、実際の運営では定期的な発芽力のチェックは必須で、その業務は日常的なものとして、将来の施設運営費や人員配置などで考慮に入れて置く必要がある。

湿度条件：種子の水分は周囲の空気の相対湿度によって変化し、その寿命に大きく影響する。また、種子水分は種子を構成する成分物質によって一定の水準で平衡状態に達するが、澱粉質の場合は水分平衡点が高く、油脂分が多いものは低く、蛋白質はその中間である。

前項の温度条件は、種子水分が5~7%で一定であることを前提としたものであるので、種子を密封しない場合は、貯蔵室の湿度条件を低くする必要がある。種子の長期貯蔵にとって、相対湿度15%で平衡に達する種子水分が好ましいといわれるが、厳密にはこれも作物によって異なり、低湿が逆に寿命を短くするものもある。高温多湿の熱帯地域での除湿には、低温以上に多くのエネルギーを必要とするので、ランニングコストを低くするためには、乾燥種子の密封貯蔵が効果的であろう。

現在では、種々の防湿容器や防湿素材が開発されているので、貯蔵目標期間、種子の形や大きさ、貯蔵量等に応じて適当なものを選択すればよい。しかし、防湿効果に対する過信は禁物で、缶詰の場合でも数年以上の完全密封は困難であるというのが常識のようであるので、相対湿度を低い水準に制御して、貯蔵種子の安全性を確保することは望ましいが、その採否はス側の判断に任せるのが妥当であろう。

空調の方式：低温は通常冷媒を用いた冷凍機により、また、除湿には化学的な方法と物理的な方法とがあるが、除湿装置の設置の可否は温湿度条件の設定と共に、施設建設後の維持費や保守管理のバックアップ体制に強く影響されるので、ス側の運営体制の計画を確かめてから決定するのが妥当であろう。

貯蔵庫の型：貯蔵庫の形式としては、建物それ自身を断熱構造として、単一空調機によって調節空気を外部から送風機により循環させる方式と、建物の内部にプレハブ式の冷蔵庫を設置し、個々に空調する方式などがある。いずれの形式を採用するにせよ、空調機の予設を設けて故障時の対応を支障無く行えるように配慮し、さらに自家用発電機などを設置して不時の停電に備え、貯蔵種子の安全確保には万全を期することを第一義的に考慮することが重要であろう。

また、種子の出し入れについても、作業者が貯蔵室に入って入手による方法と自動倉庫または移動棚方式により、取り出し口だけを開いて内部には全く立ち入らないものなどが考えられる。後者は、当初の施設費はかさむが、空調容積を小さくしランニングコストの抑制には有効であろう。

本施設では、故障時の危険分散を重視するという観点から、長期および中期貯蔵室はプレハブ方式とし、短期貯蔵室は貯蔵容量が多くなることから、循環方式を採用することが、現実的な対応として妥当であるかも知れない。

しかし、いずれにしても以上の温度条件の設定、湿度制御、ならびに貯蔵庫の形式の決定には、スリランカの置かれている諸条件を十分に配慮し、慎重に行う必要がある。つまり、同国が熱帯低緯度地域に位置し、経済的基盤が極めて弱く、加えて長期にわたる宿命的な政情不安を抱えているという背景がある上、保守管理体制が必ずしも万全でないという事情がある。従って、本施設の設計に当たっては、施設の維持費特に光熱費を抑えることと、安全管理が容易に行えることが何よりも重視されるべきであると考えられる。これは、技術協力終了後の施設の自力による運営にとって特に不可欠な事項でもあるので、基本設計調査の際には、「ス」国側と十分に詰めた議論を行い、実状に合ったものを建設することが大切である。

種子調整室：外部からこの施設に搬入される材料の調整程度によって、床面積、必要な機器、構造（強制排気の要否など）などが異なる。床面積は余裕のあるものにしておくことは、いろいろな目的に使用できて便利であろう。

種子乾燥室：通常は乾燥機（高温オープン，40℃以下）を設置して種子の乾燥作業を行うが、常温の乾燥空気を送って緩慢な種子乾燥を行う方が、種子の活力維持のためには好都合である。熱帯では、外気の温湿度が高いと40℃の高温でも、目標の種子水分まで下げることが困難な場合もあるので、乾燥室の相対湿度を下げ、その室内に乾燥機を設置して種子を乾燥することは有効である。

発芽試験室：貯蔵開始前の活力検定と、貯蔵種子の定期的な発芽力検定は不可欠であるので、恒温器を設置した発芽試験室は必要である。その規模はセンターの貯蔵規模と発芽試験の実施間隔に依存する。発芽試験の方法はISTAのルールによることが望ましい。

種子検査室：発芽試験の準備室としての機能も備え、貯蔵前、貯蔵後の種子の検査（病虫害、純潔、活力等）を行う。実験台、純水装置などが必要となる。

種子包装室：貯蔵用種子の包装、配布用発送種子の梱包など、センター機能の重要な業務がここで行われる。必要に応じ缶詰用巻縮機、密封包装機、種子水分計などを設置する。

記録整理室：保存コレクションのパスポートデータ、管理用データ、その他の記録資料を整理保管する。できればパソコン等によるデータ処理が望まれるが、担当者の技術水準に依存する。

事務室等：種子等の保存管理業務の事務処理等を行う。空調機器等のモニター用の監視盤をこの室内に設置すると、機械の運転状況の監視に便利である。

その他：全体の規模、各室の空調条件等は、経済的に確保出来る運営費に依存する。余りに高度な調節条件を設定しても、実際の運用時に機能しなくなるようでは目的とする遺伝資源の長期保存も危険にさらされることになる。ス国側の運用計画を十分確かめ、その規模や体制に応じたものとするのが大切である。

また、故障等の発生に伴う応急的な対応は、現地に近いキャンデイ市で十分可能であるとのことであったが、その技術レベルや規模、体制等についても実情を綿密に調査しておく必要がある。

b 栄養繁殖植物の試験管培養保存施設

清浄室（クリーンベンチ室）

培養基準備室

消毒・蒸留室

培養機器室

培養室（スチール棚設置）

栄養繁殖植物の試験管内保存を事業化して、安全かつ省力的な遺伝資源の保存を実行するための施設とし、前項の種子貯蔵庫と同じ建物の中に併設してもよい。規模は種子と同様、コレクションの数と一点当たりの保存数に依存する。国際的にみても、このような方法による遺伝資源保存の事業化は、まだ軌道にのっていないとは言えず、技術の研究開発を進める段階であろうが、将来の方向としては十分理解できるものであることを考慮し、必要な施設、装備を整備する。

培養室には、人工照明を備えた培養棚を設け試験管を保存する。清浄室では、植物体を消毒して試験管に植え付け、培養機器室で初期培養を行う。培養基準備室、消毒・蒸留室等は、培養に必要な培養基の調整や消毒等を行い、ガラス器具等の洗浄や消毒もここで行う。

ス国側が積極的に推進することを要望している、バイオテクノロジー研究の一部を、この施設の中で行うことは有意義であり妥当であろう。

c. 種子の再生・増殖および栄養系の馴化用施設

圃場・苗床および灌漑施設

温室

網室

グロースチャンパー

圃場管理棟

圃場および苗床は、発芽力の低下した種子の再生や増殖栽培のためのものである。異品種等の混入を避けるためには、畦中を広くとり、休閑期を設ける。規模は対象となる作物の種類や数量によって定め、関係する職員数も考慮する。温室はわが国では、季節によりその名のとおり暖房施設を必要とするが、ス国の場合はむしろ冷房装置の設置が必要となるかもしれない。具体的な使用方法について打ち合わせをうえて、設計する必要がある。

網室は隔離栽培や他殖性作物の採種に利用する。現地での昆虫や病害の実情を十分に調査する必要がある。グロースチャンパーは、光合成の研究や感光性の検定、精密な特性評価等に利用する。温度や光条件の調節のためには光熱水料が必要であることを留意する。

圃場管理棟は、圃場収穫物の調整、農場用大型農機具の収納・修理・調整、圃場管理職員の休憩所などにも利用される。利用目的に応じた構造と内部装備にすることが望ましい。

② 植物遺伝資源管理の技術開発と研究用研究室

- a 遺伝資源の探索・収集を組織的に行うための研究室
(近縁野生種の研究を含む)
- b 種子の貯蔵に関する研究室
(種子の寿命, 貯蔵種子の遺伝的安定性, 短命種子の貯蔵性の研究を含む)
- c 栄養繁殖植物の試験管内保存法の技術開発の研究室
- d 評価および評価法の開発研究室

遺伝的分析法

生理・生態的分析法

生化学的分析法

環境耐性評価法

- e 情報処理システム研究室

ここでは、遺伝資源管理の面から、その技術研究や素材開発に必要な研究室の分担内容を概念的に記述している。

各研究室の当面の研究課題をどのように決めるか、研究室の面積や部屋割りを、例えば居室と実験室を設けるとして、どの位の割合にするか、特殊実験室のようなものを設けて共通的な目的で効率的に運用するか、などを具体的にきめる必要がある。

また、ここでは必要と思われる研究室を抽象的にあげてあるが、これは当然これらの研究室を収容する研究棟の建設を想定したもので、次項の全国センターの機能を実施するための施設を合併し、研究本館とすることは可能であり、その方が好都合であろう。

評価および評価法の開発研究室は、その基礎となる学問分野によって、複数のものをあげてあるが、これは可能性のある分野を例示的に示したものであるので、適当に組み合わせて一つの研究室とすることも、または、一つの分野でも研究課題の設定によっては、複数の研究室を設けて対応することも考えられる。

③ 全国センターとして遺伝資源管理の連絡調整を行う施設

- a 事務室
- b 講義室
- c 会議室
- d さく葉標本室
- e コンピュータ室

この施設は、本遺伝資源センターが、全国的なネットワークとして推進するである

り、植物遺伝資源管理の組織体制の運営や、共同・協力的な事業の実施、研究計画の企画調整、連絡会議、あるいは末端初級研究者に対して、遺伝資源の管理業務の内容を十分に理解させる目的で行う研修等、中央機関としての機能を果たす施設である。

さく葉標本室は、遺伝資源コレクションの乾燥標本を陳列するところで、同定標本としても役立ち、先進的な遺伝資源センターとしては必須のものである。

コンピュータ室は、空調条件とし、データ解析や情報ネットワークの中心機能を果たすものである。当分はパソコン程度のコンピュータでよいと思われるが、将来はそのネットワーク化の要望も出てくるかもしれないので、現地の研究者の意向を確認しておく必要がある。

④ その他本プロジェクトを円滑に推進するために必要な施設

この中で想定されるものとして、突然変異育種やトレーサー研究のために、アイソトープ実験室が考えられるが、これには、安全管理の面や、国内の法的条件、アイソトープ入手の可否などの前提条件を検討する中で、その必要度と実現性を詰める必要がある。

さらに、この他にも、全体の計画規模や内容が基本設計調査の段階で具体化した時、遺伝資源の管理の立場から、緊急に必要なものがある場合は考慮する。

⑤ 機材器具の整備

- a 種子の貯蔵および栄養繁殖植物の試験管内保存を行うのに必要な機材器具
- b 遺伝資源の開発および管理手法の開発研究に必要な機材器具
- c 遺伝資源管理の全国調整および連絡のために必要な機材器具
- d 探索収集のために必要な機材器具

この部分は、全く抽象的な表現で大きな項目だけをあげてあるが、基本調査の段階では、最初に記した整理方針に基づき、要請書に上げられている機材器具のリストを考慮しながら、遺伝資源管理に関する事業と研究調査を円滑に実施するのに必要なものを、具体的に決定する必要がある。

なお、技術協力に関する事前調査によってまとめられるであろう、技術協力事業の内容も十分考慮しながら、研究用機材器具の選定を進めることが大切である。