

インド二化性養蚕技術開発計画 巡回指導調査団報告書

平成 5 年 12 月
(1993年12月)

国際協力事業団

農開畜
JR
93-79

インド二化性養蚕技術開発計画巡回指導調査団報告書

平成五年十二月(一九九三年十二月)





JICA LIBRARY



1115094(3)

序 文

国際協力事業団は、インド国実施機関との討議議事録（R/D）等に基づき、インド二化性養蚕技術開発計画を平成3年6月1日から5か年の計画で実施しています。

本プロジェクトの協力開始後3年目にあたって、事業の進捗状況及び現状を把握するとともに、相手国プロジェクト関係者及び派遣専門家に対し適切な指導と助言を行うことを目的として、当事業団は、平成5年11月3日から11月17日まで農林水産省蚕糸・昆虫農業技術研究所生産技術部長・柳川弘明氏を団長とする巡回指導調査団を現地に派遣しました。

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

終わりに、この調査にご協力とご支援をいただいた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表します。

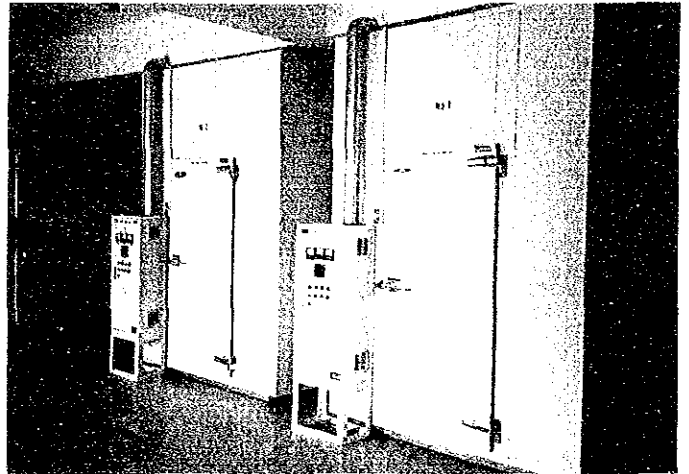
平成5年12月

国際協力事業団
農業開発協力部
部長 有川通世

◀ 建設中のSSTL管理棟



SSTLに設置された蚕飼育用恒温恒湿装置 ▶
(平成4年度供与機材)



▲ SSTL蚕種実験棟内で壮蚕を手にする
橋口専門家



▲ CSR & T1 病理実験棟における内海専門家
とC/P



▲ K. R. Pet 地区の養蚕農家を視察する真野
 専門家(写真中央は上簇に用いるチャンドリケ)



▲ カルナタカ州繭取引場に二化性種繭を売りにきた農民



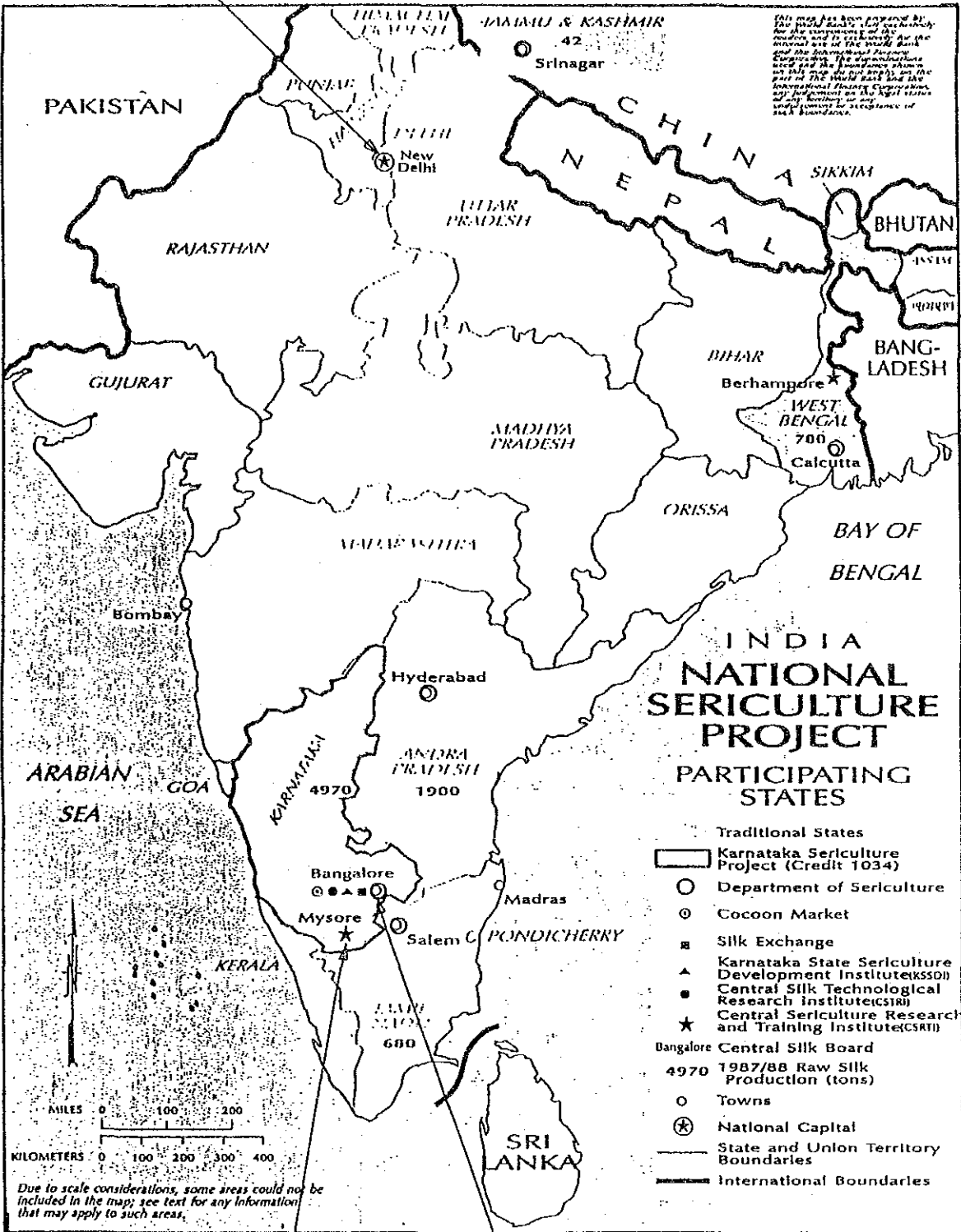
▲ カルナタカ州のグレネージにおける母蛾検査



▲ CSB本部におけるミニッツ著名・交換。
 左よりDr. Raji Urs (CSB副部長)、Mr. Iyenger (CSR & TI副所長)、
 花井団員、柳川団長、Dr. Subba Rao (CSB 部長)、大槻リーダー、
 小櫃調整員、新保団員、Chandrashekharaiiah (SSTL 副所長)。

プロジェクト・サイト位置図

織維省・JICA事務所所在地



This map has been prepared by the World Bank's staff exclusively for the convenience of the readers and is to be used for the original use of the World Bank and the International Finance Corporation. The Government of India and the Government of Karnataka are not responsible for any errors or omissions in this map or for any consequences arising therefrom. The International Finance Corporation, as a part of the World Bank and the International Finance Corporation, are not responsible for any errors or omissions in this map or for any consequences arising therefrom.

中央蚕糸研究訓練所(メイン・サイト)所在地

中央蚕糸局本部所在地
 蚕種技術ラボ(サブ・サイト)所在地
 中央製糸技術研究所(サブ・サイト)所在地
 国家蚕種計画(サブ・サイト)所在地

February 1989

目 次

序 文

写 真

プロジェクト・サイト位置図

1. 巡回指導調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	2
1-3 調査日程	3
1-4 主要面談者	4
1-5 中間評価の方法	5
2. 要 約	7
3. プロジェクトの進捗状況	11
3-1 日・伊双方の投入実績	11
(1) インド側	11
(2) 日本側	11
3-2 プロジェクト活動の進捗状況	15
(1) 蚕育種技術の開発	15
(2) 蚕病防除技術の開発	16
(3) 蚕飼育技術の開発	18
(4) 桑育種・栽培技術の開発	19
(5) 蚕種製造技術の開発	20
(6) 製糸技術の開発	22
3-3 プロジェクトの目的達成の見込み	23
4. プロジェクトの運営管理状況	24
4-1 運営実施体制	24
4-2 合同委員会	24
4-3 その他モニタリング等の実施状況	24

5. プロジェクト実施上の問題点と今後の留意事項	25
5-1 プロジェクト全般にかかわる問題点	25
5-2 今後の留意事項	25
6. 協議の経過と主な内容	27
6-1 協議の経過	27
6-2 プロジェクト実施上の主要協議事項	27
(1) 投入活動	27
(2) プロジェクト活動	28
(3) プロジェクト終了後の計画について	28
6-3 プロジェクト活動の進捗状況と残された課題	29
7. 総括	30
7-1 中間評価の総括	30
7-2 今後の課題及び取るべき措置等	30
7-3 調査団長所感	31
附属資料	
1. 巡回指導調査団ミニッツ（英文）	33
2. 同上 Annex II-7（小課題別活動進捗状況表）（仮訳）	65
3. 供与機材等利用・処分状況表	79
4. コスト・シェアリング（C/S）研修員受入れ実績	89

1. 巡回指導調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

(1) 経緯と現状

インドにおける生糸の需要は高い伸びを示しており、同国政府は、国内生産をこれに見合ったものにするために世銀等の融資を受けて、国家養蚕開発プロジェクトを広範囲にわたって実施中である。このうち、高品質生糸生産に必要な二化性養蚕に係る技術については、インド国内では十分な蓄積と経験がないため、この分野での先進国である我が国に対し協力を要請してきた。

この要請を受けて、我が国は累次の調査団を派遣し（1988年11月コンタクト、89年10月長期調査、90年4月コンタクト、90年7月長期調査）、本件協力計画につき事前の協議及び検討を重ねてきた。この調査結果を踏まえ、1991年4月には実施協議調査団が派遣され、同調査団とインド側との間でR/D及びTIP（Tentative Implementation Programme；暫定実施計画）を締結し、同年6月より5年間にわたるプロジェクト方式技術協力が開始された。

R/Dに記載された本プロジェクトの目的と協力分野は次のとおりである。

【目的】

インドと日本の技術協力を通して、インドの環境下において、二化性生糸の質と生産量を改善するために必要な実用的技術を開発し、もって、インドの国家経済と農村開発において重要な役割を果たす養蚕業の振興に寄与することを目指すものとする。当プロジェクトを通じて開発された技術は、国内需要を満たすための二化性生糸の生産増大に寄与することが期待される。

【協力対象分野】

本プロジェクトの協力対象は次の分野に限るものとする。プロジェクトの成果は中央蚕糸局（CSB）により現在進行中の国家養蚕計画の活動を通じて生産者に広められるものとするが、当プロジェクトにより開発された技術の普及はインド国政府の責任とする。

- (1) 蚕育種技術の開発
- (2) 蚕病防除技術の開発
- (3) 蚕飼育技術の開発
- (4) 桑育種・栽培技術の開発
- (5) 蚕種製造技術の開発

(6) 製糸技術の開発

その後、1992年3月には計画打合せ調査団が派遣され、TIPの内容の見直しを行うとともに、各小課題の到達目標、対象範囲、具体的活動及び、その達成度の測定方法を含む詳細協DIP (Detailed Implementation Plan: 詳細協力実施計画) をインド側と確認し、ミニッツを署名・交換した。

現在、リーダーを含む6名の長期専門家によりTIPに基づいて技術指導・技術移転が行われており、うち2名(蚕病防除及び蚕種製造)は10月下旬に新規専門家と交替したばかりである。

中央蚕糸研究訓練所(CSR & TI、マイソール)においては蚕育種、蚕病、蚕飼育の各実験棟がほぼ完成し、これら施設を活用した活動が行われている。しかし、内部工事・整備の遅れや完成後の故障の補修等により、一部活動の推進に支障が出ている。

蚕種技術ラボ(SSTL、バンガロール)についても、実験棟は完成したものの、内部工事の一部が遅れている。また、管理棟が未完成のため、実験棟の一部が管理部門の業務用として転用されており、実験業務に使用できるスペースが少なくなっている。このため、蚕種製造技術の指導・移転はSSTL以外に、国家蚕種計画(NSSP、バンガロール)及びデハランドン蚕種製造所においても実施されている。

(2) 巡回指導調査団派遣の目的

本プロジェクトが開始後ほぼ2年半を経過したことから、今回の巡回指導調査を中間評価調査と位置付ける。中間評価は実施協議(及び計画打合せ)の段階で想定されていたとおり、プロジェクトの協力活動が円滑に進められているかどうかを評価し、直ちに評価結果を案件にフィードバックして、必要があれば軌道修正し、中間評価時以降の協力過程におけるプロジェクトの運営を、より適切なものとするを目的とする。

1-2 調査団の構成

- | | | |
|-------------|-------|------------------------------------|
| (1) 団長 総括 | 柳川 弘明 | 農林水産省蚕糸・昆虫農業技術研究所
生産技術部部長 |
| (2) 団員 養蚕技術 | 新保 博 | 農林水産省蚕糸・昆虫農業技術研究所
生産技術部人工飼料研究室長 |
| (3) 団員 業務調整 | 花井 淳一 | 国際協力事業団農業開発協力部畜産技術協力課 |
- * 六つの協力対象分野を「総括」と「養蚕技術」の団員が分担する。

1-3 調査日程

日順	月 日	曜日	宿泊地	調査内容
1	11月 3日	水	ニューデリー	成田発(12:30) デリー着(21:00) AI 305
2	4日	木	〃	09:30 繊維省表敬 10:30 JICA事務所打合せ 11:00 大使館表敬 12:00 大蔵省経済局表敬 16:00 世銀事務所表敬
3	5日	金	バンガロール	デリー発(06:30) バンガロール着(09:00) IC 803 15:00 中央蚕糸局(CSB)表敬・協議 16:30 専門家チームと打合せ
4	6日	土	〃	10:00 蚕種技術ラボ(SSTL)視察・協議 14:30 中央製糸技術研究所(CSTRI)視察・協議 16:30 国家蚕種計画(NSSP)蚕種製造場視察
5	7日	日	マイソール	バンガロール発 カルナタカ州蚕種製造場・繭取引場・民間繰糸所視察 マイソール着
6	8日	月	〃	中央蚕糸研究訓練所(CSR&TI)視察 分野別協議(製糸)
7	9日	火	〃	分野別協議(蚕種製造、桑育種・栽培、蚕育種)
8	10日	水	〃	分野別協議(蚕飼育、蚕病防除) ミニッツ案協議
9	11日	木	〃	K. R. Pet 地区養蚕農家等視察 団長主催レセプション
10	12日	金	〃	マイソール発 バンガロール着 ミニッツ案最終協議 ミニッツ署名
11	13日	土	デリー	バンガロール発(06:45) デリー着(09:15) IC 804
12	14日	日	〃	資料整理・報告書作成準備
13	15日	月	〃	JICA事務所及び大使館報告
14	16日	火	香港	デリー発(07:20) 香港着(14:45) AI 312
15	17日	水	—	香港発(11:25) 成田着(16:00) JL 002

1-4 主要面談者

(1) インド側関係者

Ministry of Textiles, New Delhi (繊維省)

Mr. S. Narayanan Joint Secretary (局長かつ合同委員会議長)

Department of Economic Affairs, Ministry of Finance, New Delhi (大蔵省経済局)

Mr. Rajiv Sharma Director (部長)

Mr. Sudhir Kumar Under Secretary (担当官)

Central Silk Board (CSB), Bangalore (Ministry of Textiles) (中央蚕糸局本部)

Mr. P.S.S. Thomas, I.A.S. Member Secretary (事務局長かつプロジェクト・マネージャー)

Dr. G. Subba Rao Director (部長)

Dr. S. Raji Urs Joint Director (Planning & Monitoring) (副部長)

Mr. P.K. Thumsi Technical Assistant & Japanese Interpreter (技術助手兼通訳)

Central Sericultural Research & Training Institute (CSR & TI), Mysore (CSB)

(中央蚕糸研究訓練所=メイン・サイト)

Dr. R.K. Datta Director (所長)

Mr. M.N. Sitarama Iyenger Joint Director (副所長)

Dr. S.N. Chatterjee Joint Director (副所長)

Dr. A. Sarkar Deputy Director (副所長補)

Mr. K. Giridhar Deputy Director (副所長補)

Mr. H.K. Basavaraja Deputy Director (副所長補)

Dr. C.C. Chowdhry Deputy Director (副所長補)

Dr. Pradip Kumar Deputy Director (副所長補)

Silkworm Seed Technology Laboratory (SSTL), Bangalore (CSB) (蚕種技術ラボ)

Dr. Chandrashekharaiiah Joint Director (副所長)

Dr. Puttaswamy Gowda Deputy Director (副所長補)

Central Silk Technological Research Institute (CSTRI), Bangalore (CSB)

(中央製糸技術研究所)

Dr. T.H. Somashekar Director (所長)

Mr. B.N. Lakshmipathaiah Deputy Director (副所長補)

National Silkworm Seed Project (NSSP), Bangalore (CSB) (国家蚕種計画)

Dr. K.Thangavelu	Director	(部長)
Mr. T.M.Veeraiah	Deputy Director	(副部長)
Mr. B.S.Angadi	Assistant Director	(副部長補)

(2) 日本側関係者
在インド日本大使館

松尾 元 一等書記官

JICAインド事務所

笹子 実 所長
酒井利文 所員

プロジェクト・チーム専門家

大槻良樹	長期専門家 (チームリーダー)	マイソール
小櫃治郎	〃 (業務調整)	〃
真野保久	〃 (蚕育種)	〃
内海 進	〃 (蚕病防除)	〃
橋口壽夫	〃 (蚕種製造)	バンガロール
長谷川聖人	〃 (桑栽培)	マイソール
笹木 理	短期専門家 (蚕育種技術)	〃
坪内紘三	〃 (製糸技術)	バンガロール

世界銀行

Mr. R.Arighandran
Dr. M.Balasubramanian

1-5 中間評価の方法

下記の項目により、中間評価を行う。

- (1) これまでのプロジェクト実施状況の把握
(日・イ双方の投入実績、協力活動進捗状況、運営管理状況等)
- (2) プロジェクト実施上の問題点の把握、及び技術的助言を含む対応策の検討
- (3) 現段階で考えられる本プロジェクトの Sustainability (協力終了後の自立発展性) 達成のため

めの条件の検討

- (4) 今回中間評価以降の協力期間における協力計画の見直し
- (5) プロジェクトへの支援のあり方の検討
- (6) TIP及びDIPに基づく小課題別活動進捗状況表の作成及び相手国側と確認を要する主要事項についてのミニッツのとりまとめと署名

2. 要 約

本プロジェクトはインドにおける二化性養蚕技術の開発を目的に、1991年6月より5か年計画で実施中であり、現時点ではほぼ2年半を経過したところから、1993年11月3日から同年11月16日にわたり中間評価を実施した。

本調査団は、インドにおける研究施設の完成状況、機材等の設置状況、研究の進捗状況及び両国の協力活動状況等を明らかにするため、中央蚕糸研究・訓練所(CSR&TI)、蚕種技術ラボ(SSTL)、中央製糸技術研究所(CSTR I)等について現地調査を行うとともに、本プロジェクトの進捗状況及び実施上の問題点等について、在インド長期専門家、CSR&TI、SSTL、CSTR I関係者との間で協議を行った。

協議の結果、検討されるべき主要了解及び事項、本プロジェクトの協力活動の進捗状況等を内容とするミニッツを、1993年11月12日、本調査団長と繊維省中央蚕糸局(CSB)スパ・ラオ部長との間で署名・交換した。

主要了解事項の概要は以下のとおりである。

プロジェクトの活動

- (1) 蚕育種技術の開発に関して、第2回合同委員会で日本側より提案された三元交雑(日本の普及交雑種×インド品種)における最適組合せの選抜が、日本人専門家の指導のもとにインド側により実施されていることを、今回のミニッツにおいて確認した(本試験は当初のDIP詳細協力実施計画の協力課題には該当しないため、今回確認する必要があった)。
- (2) 製糸技術分野に関する長期専門家の派遣がインド側より要請された。これに対して本調査団は、製糸技術分野の活動はR/Dの基本計画にも規定されているように、従来どおり短期専門家の派遣によって対応すると回答した。
- (3) インド側から、本プロジェクトの6つの協力活動分野について各1名のカウンターパート研修員の受入れが要請された。本調査団は、TIPに従って年間最大5名を受け入れており、また、研修分野に関する選択はインド側にあると回答した。

実証試験

インド側は、インド環境下で開発された技術が現場に応用されることを強く希望している。このため、小規模の実証試験を本プロジェクトに導入することを提案してきた。本調査団は、それまでのインド側との各種協議において、本調査の目的は研究の進捗状況等に関する中間評価であり、本プロジェクト終了後の課題については論議しないこと、開発された技術の普及はR/Dのマスタープランにもあるとおり全てインド側の責任であること、を一貫して述べてきた。

インド側は、本実証試験の目的は普及ではなく、あくまでも開発された技術を現場で検証し、その結果を更に研究活動に反映させることが主眼であると主張した。長期専門家を含めて討議した結果、本調査団としては対象となる地域や場所を限定すること、カウンターパートに対して助言を与えるだけで、長期専門家の本来的な業務には支障を及ぼさないこと、R/D、TIP及びDIPに定められた範囲内での実施が可能であること、などを条件として、日本国政府に対し十分な配慮を要請することに合意した。

プロジェクト終了後の計画

インド側は本プロジェクトの終了後に、開発された技術を農民等に普及させるため、新規プロジェクトの企画を要請した。これに対して、本調査団は、今後の検討のため、日本国政府にその要望を伝えることに合意した。

プロジェクトの進捗状況の概要は以下のとおりである。

(1) 蚕育種技術の開発

インド既存の蚕品種等に関する事前調査を終了し、インド品種を素材として楕円型及び俵型の品種育成が開始されている。また、日本から導入した実用交雑種を素材としてインドの品種を戻し交雑する育種法を開発するとともに、高温耐性系統の選抜、品種育成のための繰糸試験などが実施されている。蚕品種育成に関する進捗状況は良好であり、品種育成に関する達成目標を定量的に設定している点は大きく評価される。今後は、交雑種の適良組合せの選定、交雑種の評価法の検討、選定された交雑種の地域適応試験等を重点的に実施する必要がある。

(2) 蚕病防除技術の開発

微粒子病の発生状況等に関する基礎調査を踏まえ、病原である微孢子虫類の検査法がほぼ確立された。インドにおける微粒子病の被害実態からみて、試料抽出法や検査法等について講習会や実演会を開催し、開発された技術の早期普及に努力していることは評価され

る。今後は、微粒子病の診断や防除を的確に実施するための技術開発及び普及員用の指導書作成等に重点を移す必要がある。

ウイルス病防除技術の開発は後期実施課題であり、長期専門家が赴任して日も浅く、未着手の課題が大部分である。本格的な技術開発は今後に期待される。また、蚕病の防除に当たっては、単独の病原ではなく、他の病原との複合で発生することも多いことから、蚕病に対する総合的な防除法を確立する必要がある。

(3) 蚕飼育技術の開発

養蚕農家の実態調査を踏まえ、インド養蚕の実状に即した飼育技術及び簡易な収繭機や上簇器の開発等を実施している。また、本チームが実施している蚕育種部門との協力による交雑種の飼育試験、桑栽培部門との協力による条桑の運搬・貯桑試験等は、後半期における他部門との協力関係を確立し、飼育技術の体系化を図るうえで大きく役立つものと評価される。今後は、蚕飼育に関する他部門との連携を一層強化しつつ、インド養蚕農家の実状に合致した飼育技術を確立する必要がある。

(4) 桑育種・栽培技術の開発

本プロジェクトが開始されて以来、インド保存桑品種を用いて人為交雑を行い、経済的特性の優れた個体の選抜を行っている。また、桑の施肥や栽植距離等に関する圃場試験、老朽桑園の隔畦抜株試験等を実施するとともに、蚕飼育部門との協力により桑の収穫・運搬に関する試験を実施している。今後は、稚蚕用及び壮蚕用の優良桑系統の確立に向けて選抜試験を継続し、地域に適合した桑品種の育成及び栽培技術を開発することが重要である。

(5) 蚕種製造技術の開発

インドにおける蚕種の保護条件を検討するとともに、短距離及び長距離輸送に対応したバラ種製造に関する収容箱及び催青用カバー等が開発された。また、微粒子病検査のため、遠心分離法による母蛾検査法を標準化し、普通蚕種製造所の現場に導入するとともに、指導書の作成が進められている。今後は、新しく導入された冷蔵施設等を活用して冷蔵・浸酸処理条件や休眠卵保護の最適条件を明らかにするとともに、大規模なバラ種製造試験を行い、商業的規模の蚕種製造技術の普及と実用化に着手することが重要である。また、蚕種の製造に関する技術開発は蚕育種、蚕飼育、蚕病防除等とも密接に関連するため、他研究チームとの一層の連携が必要である。

(6) 製糸技術の開発

短期専門家によって繭質評価法、熱風乾繭法、3鍋による煮繭法等が導入されるとともに、新しく改良された多条繰糸機が設置され、揚返し技術の開発が進められている。また、生糸の正量検査について外観、再繰、繰度偏差を採点する方法が1992年から開始されている。今後は、インドの実状を考慮した乾繭技術、インド二化性繭に適した繰糸技術や揚返し技術の開発を進め、生糸検査や格付けに関する手引きを策定する。

3. プロジェクトの進捗状況

3-1 日・イ双方の投入実績

(1) インド側

日本側長期専門家には、それぞれ複数のカウンターパートが配置されている。(別添1 ANNEX II-1 参照)

また、インド側はこれまで、インフラ整備を含む実験棟建設及び施設整備等に約2,471千USドルを投入している。(別添1 ANNEX II-2 参照)

現在までの施設建設・整備状況は表1のとおりである。

(2) 日本側

日本側は、これまで、表2のとおり延べ10名の長期専門家及び10名の短期専門家を派遣している。

また、表3のとおり、1993年度末までに延べ16名のインド側カウンターパートを、本邦に研修員として受け入れる予定である。

機材供与については、専門家の携行機材も含め、これまで945千USドル分を供与している。(別添1 ANNEX II-4 及び別添3 参照)

日本側は、また、専門家の内国旅費等のローカルコストも負担している。

計画打合せ調査時のミニッツにおいて合意したコスト・シェアリング(C/S)研修についても、州政府職員を含むインド側関係者を92年度に11名、93年度に10名、それぞれ本邦に受け入れている(別添4 参照)。

表1：施設建設・整備状況

施設名	工事の進捗状況	プロジェクト活動に及ぼした影響	今後の工事計画
育種実験棟 (CSR&TI、7イール)	工事が大幅に遅れ、実験棟の完成は92年7月、育種用蚕室のエアコン設備の完成は93年7月であった。	制御環境下で再現性のある実験結果は得られなかったが、育種技術の移転には大きな遅れはなかった。	94年度供与予定機材、実験用乾繭機を格納する建物が必要である。
病理実験棟 (CSR&TI、7イール)	建物は91年10月に完成したが、実験台等がそろい、使用を開始したのは93年2月であった。	やや狭い実験室を使用して技術移転が行われたが、特に支障はなかった。	なし。
飼育実験棟 (CSR&TI、7イール)	工事が大幅に遅れ、本格的な使用開始は93年4月以降であった。また使用後も停電、水不足等で悩まされた。	旧蚕室及び工事中の蚕室の一部を使用して技術移転が行われたが、小規模実験に届かなかった。	なし。
蚕種実験棟 (SSTL、バンガロール)	工事が大幅に遅れ、93年2月に実験棟の一部の使用を開始した。	本実験棟での広範な技術指導はできず、小規模で部分的な技術移転に留まった。	SSTLでは、現在、実験棟のインフラ整備と管理棟の建築工事が行われている。
桑育種実験棟 (SSTL、バンガロール)	本プロジェクト進行過程において本実験棟の必要性が認められ、建物・施設の詳細建設計画が検討されている。	本実験棟の完成により桑の室内交雑、組織培養による増殖、抵抗性の室内検定等が可能になる。	予算措置が講じられた後に、実際の工事計画が立てられる予定である。

表2：専門家派遣実績

1993.11 現在

(1) 長期専門家

氏名	担当業務	期間	所属先
北浦 澄	リーダー兼栽桑	1991. 7.18~1993. 7.17	元農林水産省蚕糸試験場
真野 保久	蚕育種	1991. 7.18~1993. 7.17	〃 蚕糸・昆虫農業技術研究所 松本支所
小櫃 治郎	業務調整	1991. 7.18~1993. 7.17	JICA
井口 民夫	育蚕	1991. 9. 5~1993. 9. 4	元農林水産省農業生物資源研究所
藤原 公	蚕病防除	1991.10.17~1993.10.16	元熱帯農業研究センター
田島 健一	蚕種製造	1991.10.17~1993.10.16	元島村蚕種株式会社
大槻 良樹	リーダー	1993. 5.27~1995. 5.26	元(社)国際食糧農業協会
長谷川 聖人	桑栽培	1993. 7.29~1995. 7.28	元(株)協和コンパウンツ総合研究所
内海 進	蚕病防除	1993.10.28~1995.10.27	元京都工芸繊維大学
橋口 壽夫	蚕種製造	1993.10.28~1995.10.27	元農林水産省東北農業試験場

(2) 短期専門家

氏名	担当業務	期間	所属先
石井 昭衛	生糸検査	1992. 1.30~1992. 3. 8	農林水産省横浜農林水産消費技術センター
高林 千幸	製糸	1992. 1.30~1992. 3.22	〃 蚕糸・昆虫農業技術研究所 松本支所
佐藤 威	蚕病	1992. 7. 1~1992. 8. 9	〃 蚕糸・昆虫農業技術研究所
藤田 晴彦	桑栽培技術	1992. 9. 6~1992.10.16	〃 蚕糸試験場
木下 晴夫	製糸工程管理	1992. 9. 1~1992.12. 1	〃 蚕糸・昆虫農業技術研究所
滝沢 寛三	蚕卵生理	1993. 1.15~1993. 3.14	〃 〃
松浦 雄二	種繭蚕飼育	1992.10.15~1992.12.14	〃 〃
山本 俊雄	高温耐久性蚕育種	1993. 3.10~1993. 5. 2	〃 〃 松本支所
蟻木 理	蚕育種技術	1993.10.14~1993.12.26	〃 〃 松本支所
坪内 紘三	製糸技術	1993.10.14~1993.12.26	〃 〃

表3：研修員受入れ実績

1993.11 現在

研修員氏名	研修科目	研修期間
Dr. S.S.Chatterjee	蚕育種	1991. 5.29～1991.12. 1
Dr. Chandra Shekharaiah	蚕種製造	1991. 5.29～1991.12. 1
Dr. P.Gowda	蚕種保護	1991.11.26～1992.10.28
Smt. V.Rao	蚕種ふ化技術	1991.11.26～1992.10.28
Dr. V.B.Mathur	蚕育種	1991.11.26～1992.10.28
Mr. M.Baig	蚕病防除	1991.11.26～1992.10.28
Mr. Hadikere Kallappa B.	蚕育種技術	1992. 6.15～1993. 3. 3
Mr. Bhanupurakash Raj	蚕繭処理（製糸）技術	1992. 6.15～1993. 3. 3
Dr. Amitabha Sarkar	桑品種育成技術	1992.11.23～1993. 9.30
Mr. Byarappa Nataraju	蚕ウイルス病防除技術	1992.11.23～1993. 8.31
Mr. B.S.Angadi	蚕種製造技術	1992.11.23～1993. 7.31
Mr. Nirmal Kumars	蚕育種（系統維持）	1992. 6.15～1993. 3. 3
Mr. G. Hariraj	製糸技術（煮繭）	1993. 7.12～1994. 6. 7
Mr. R.K. Rajan	稚蚕飼育技術	1993.10.25～1994.10. 4
Mr. Ramakant	桑栽培技術	1993.10.25～1994.10. 4
Mr. G.Vemananda Reddy	蚕卵生理	1994. 2. 7～1994.12.20

3-2 プロジェクト活動の進捗状況

(1) 蚕育種技術の開発

ア. 事前基礎調査

【進捗状況】

伝統的な養蚕地帯を中心とした実態調査の結果、多くの農民が二化性原種と交雑種（多化×二化）を飼育していることが認められた。また、既存する二化性原種及び交雑種の評価の結果、楕円型品種の能力が不十分のため、交雑種の開発に当たって、俵型にマッチする良好な楕円型の開発が求められていること、低い繭価格と繰糸技術及び繰糸設備の不備が二化性交雑種の普及を妨げている原因として考えられること、実用品種の体系的な指定方法と選定方法の確立が必要であること、が明らかとなった。

【残された活動】

必要に応じて実態調査を行う。また、既存の二化性原種及び交雑種の評価はインドの研究者によって継続する。

イ. 蚕育種手法の開発

【進捗状況】

大多数のインドの育成品種が日本等の実用的交雑種から選出されたものであり、2、3の品種のみが楕円型×楕円型と俵型×俵型の交配によって育成されていることが明らかとなり、これまでの育種法の評価がなされた。新規育種法の開発においては、日本から導入した実用交雑種を育成素材としてインドの品種を戻し交雑する育種法を開発した。また、インドの品種の中から楕円型×楕円型あるいは俵型×俵型の交配により楕円型及び俵型の品種の育成も開始した。

【残された活動】

上記方法で開発された品種は、もう一度戻し交雑し、量的な特性の一層の改良を図る。より多くの楕円型及び俵型品種の育成を行う。

ウ. 蚕原種の育成技術の開発

【進捗状況】

化蛹歩合を指標に強健性品種の育成が行われており、また、短期専門家の提案によって、2、3の高温耐性育成系統の選出がなされている。上述の戻し交雑法による系統育成は1991年9月に開始され、現在F₉世代に達している。CST&RIの遺伝資源蚕品種を用いて2、3の育成系統が育成されている。糸質優良な蚕品種の育成のため、既存品種と新しい育成系統の各世代（サイクル）について繰糸特性の試験を行った。少量の繭の繰糸技術の指導を行うとともに、細織度品種の選抜のため一粒繰り糸機を使用している。実態調査の結果、認定された品種の系統維持が不十分であることがわかったので、

直ちに品種の維持・増殖に関する手法を指針として提出した。

【残された活動】

強健性蚕品種、多糸量蚕品種、糸質優良な蚕品種の育成を引き続き行う。インドで保存されている遺伝資源蚕品種の高温耐性を調べ、耐性系統の選出を行う。基礎蚕品種増殖センターを時々訪れ、蚕品種の適切な維持・増殖ができるよう助言する。また、新しい蚕品種が開発された後、新品種の維持・増殖のための方法を検討する。

エ. 蚕交配技術の開発

【進捗状況】

全ての育成系統はF₆世代後、交雑種試験を行っている。交雑種の評価方法にはいろいろな方法があるが、日本人専門家によって開発された偏差値方式を採用している。新しく開発された交雑種に対する品種の指定制度を提案している。

【残された活動】

三元及び四元交雑種を含めて、適良組合せの探求を引き続き行う。交雑種の評価法の検討を引き続き行うとともに、選出された有望な交雑種の評価試験が研究所の支場などで行われるようにする。さらに、選定された交雑種については環境の異なる丘陵地や平地で、普及のための飼育試験に供されるように努める。

〔蚕品種育成の達成目標の定量化〕

1992年3月に本プロジェクトの詳細協力実施計画(DIP)が作成され、その際、蚕品種育成の達成目標を2年後に定量化するという事になっていた。蚕は飼育環境によって、その飼育成績が大きく変動するため、専門家としては達成目標を定量化することに賛成できないが、敢えて数字をあげるとすれば、25℃で催青し、稚蚕期を温度27℃、湿度80～85%、壮蚕期を温度24～25℃、湿度65～70%で飼育し、適した桑を十分に飽食させ、簇中を温度23～24℃、湿度65～70%で管理し、しかも、多化性ウジバエの被害を受けなかった場合、俵型×楕円型の交雑種で化蛹歩合90～93%、繭重2g、繭層重45cg、繭層歩合22.5%、繭糸長1,000m、解じょ率75～80%、小節90点以上、繭糸織度2.6～2.8dを目標としてあげることができるとのことである。

(2) 蚕病防除技術の開発

ア. 現場調査

【進捗状況】

微粒子病の発生実態を調査するとともに、微粒子病発生の季節的変化を検討した。伝染性軟化病IFVとDNVの発生を確認した。

【残された活動】

I F V及びD N Vの発生状況の解明並びに微粒子病、I F V及びD N Vの発現に関する季節的、素因的因子の検討を行う。蚕病発生予察モデルを開発する。

イ. ウイルス病診断法の開発

【進捗状況】

ウイルス病に関する研究項目は、暫定実施計画(T I P)において全て3年次中期以降に行うことになっている。しかし、短期専門家の指導等により若干の進展がみられる。

I F Vの分離、増殖、精製が行われている。インド側カウンターパートにI F Vの精製法が伝授され、抗Bm I F V抗体が作成された。

【残された活動】

I F Vの採集、増殖、精製を継続するとともに、D N V 1とD N V 2の採集、増殖、精製を行う。I F V、D N V 1及びD N V 2の生物学的検定法の標準化と性状調査を行う。抗Bm I F V-I g Gの精製と性状を検討するとともに、ラテックス凝集テスト等に基づく血清学的診断技術を開発する。

ウ. ウイルス病防除法の開発

【進捗状況】

I F V感染価に関する予備的試験を行った。

【残された活動】

育成蚕品種に対するI F V、D N V 1、D N V 2の感染性、病原性及び感染価について検討する。I F V、D N V 1、D N V 2に対する消毒剤を決定し、蚕座消毒法を策定する。上記(1)~(3)の知見に基づいてウイルス病防除の標準的指導書を策定する。

エ. 微胞子虫病診断方法の開発

【進捗状況】

蚕と蝶から新たに4系統の異種微胞子虫を分離し、形態的及び組織学的同定を行った。また、日本で市販されているラテックス抗体キットを用いてインドで分離された微胞子虫の血清反応試験を行い、市販の微胞子虫抗血清がインドにおいても微胞子虫の同定に利用できることを明らかにした。

【残された活動】

病原性微胞子虫の採集・分離を継続するとともに、未同定の微胞子虫の形態的、組織学的同定を試みる。また、微胞子虫類の同定のための免疫学的診断法を開発する。

オ. 微胞子虫病に対する防除法の開発

【進捗状況】

C S R & T Iの微粒子病原虫N I K - 1 sの系統耐性、増殖、経卵伝達を検討するとと

もに、新たに分離した微胞子虫類の病原性を検討した。Nosema bombysis に対するホルマリンの効果を検討した。微粒子病の病原検査法と試料抽出法を開発し、講習会、実演会を行った。さらに、検査法指導書の作成を行った。

【残された活動】

異種微胞子虫類の感染性、経卵伝達、病原性の決定を行うとともに、消毒剤の検索を行う。微胞子虫類病の防除に関する標準指導書を作成する。また、蚕種製造センターにおける微粒子病検査法の適用性をインド側カウンターパートにより検討する。

(3) 蚕飼育技術の開発

ア. 稚蚕飼育技術の開発

【進捗状況】

現場調査を行い、飼育室、桑園、農家の飼育清浄度等の評価を行った。生物検定法によりインドの12品種の桑の稚蚕用桑としての葉質評価を行った。日本製パラフィン紙とインド製パラフィン紙及びポリエチレンシートの稚蚕飼育における効果を比較検討した。また、温度調節が可能な簡易稚蚕飼育装置を試作した。

【残された活動】

必要に応じて幾つかの農業気象条件の異なる地帯の現場調査を行う。葉質確認のため生物学的及び化学的検定試験を行う。セリカトロンを用いて稚蚕飼育法を検討する。交雑飼育試験を育種部門との共同研究として行い、マニュアル作成に役立てる。農家及び稚蚕共同飼育所のための標準マニュアルを策定する。

イ. 壮蚕飼育技術の開発

【進捗状況】

農家の飼育室、清浄性の維持状況等の調査を行い、問題点の抽出を行った。壮蚕用桑の飼料価値を調査するための供試桑品種を選択している。条桑の貯蔵法を検討するとともに、その運搬法を検討するため、異なった結束法で異なる距離を運搬した条桑を用いて壮蚕飼育を行った。条桑給与方法を検討するため、条桑と全葉を用いて1日2回給桑による飼育試験を行うとともに、条桑の給桑回数の調査を行った。壮蚕飼育に対する色光の影響を検討するため、5齢幼虫を異なった着色セロファンでカバーした飼育試験を行った。条桑育の実演と日本製手動毛羽取機、ざ桑機の現場での実演を行った。

【残された活動】

必要に応じて農業気象条件の異なる地帯の現場調査を行う。壮蚕飼育に適した桑品種の選定を行う。条桑の貯蔵法及び運搬法の標準化並びに給桑回数及び給桑方法の標準化のための試験を行う。色光以外の要因を含め、飼育環境管理方法の研究を行う。インド

側カウンターパートにより農家を対象に現場での実演を行う。農家向け壮蚕飼育マニュアルを作成する。また、マニュアル作成に役立てるため、交雑種飼育試験を蚕育種部門との共同研究で行う。

ウ. 上簇・収繭技術の開発

【進捗状況】

大量上簇のためにプラスチック製及び安価な竹製の百足簇を開発するとともに、各種上簇法（1頭拾い、条払い及び自然上簇）の労力比較試験を行った。日本製の収繭機の試験を行った。また、インド製の収繭機の試作を進めている。

【残された活動】

日本製の回転簇及び新たに開発されたインド製の簇の性能について比較検討し、その結果を踏まえて上簇環境管理法の試験を行う。さらに、実用的な収繭機を作製し、農家向け上簇・収繭技術のマニュアルを作成する。

(4) 桑育種・栽培技術の開発

ア. 稚蚕用桑栽培技術の開発

【進捗状況】

1991年以後、CSR&TIの保存品種を用いて4回の人為交雑を行った。交雑実生の栽培とそれらの経済的特性の測定を行い、2,478個体から66個体の選抜を行った。施肥・栽植距離に関する試験圃場の設定がマイソール等3か所で行われ、成長と収量に関するデータの収集が行われた。かんがいと伐採に関する試験圃場の準備と収穫・搬送技術に関する試験圃場、苗木の準備を行った。地域適合品種に関するデータ収集に着手している。

【残された活動】

インド産と外国産の異なった品種間の交雑を行うとともに、遺伝特質のモードの解明を行う。稚蚕用桑品種の選抜を引き続き行う。葉質について生物検定と化学検定を行う。稚蚕に対する桑栽培の技術パッケージを確立する。各種収穫・運搬方法の試験を蚕部門と協力して行う。地域適合品種の検定と各種環境条件に対する適応性を検討する。標準技術書の策定を行う。

イ. 壮蚕用桑栽培技術の開発

【進捗状況】

実態調査を行い、インドにおける現行桑栽培技術に関する情報の集積を行った。稚蚕用桑の育種方法の研究と同様にCSR&TIの保存品種を用いて4回の人為交雑を行った。壮蚕用桑品種の選抜を行い、66個体が予備的に選出された。栽培及び収穫・運搬

技術に関する実験圃場の準備が行われている。老朽桑園を対象に隔畦抜株の予備試験を開始した。桑品種の地域適応性に関するデータの収集を行った。

【残された活動】

農家に対する一層詳細な実態調査を行う。稚蚕用桑の育種方法の研究と同様に、インド産と外国産の異なった桑品種の交雑を行うとともに遺伝特質のモードの解明を行う。壮蚕用優良桑品種の選定を行う。壮蚕用桑の栽培技術のパッケージを確立する。効率的な収穫・搬送システムを育蚕部門と協力して開発する。既存の桑園の樹勢を更新する方法を開発する。優良品種を用いて地域に適合した栽培技術のパッケージを開発する。標準技術指導書を策定する。

(5) 蚕種製造技術の開発

ア. 蚕種保護技術の開発

【進捗状況】

発育段階の異なる胚子を識別する技術を標準化するとともに、熱帯の気候条件下での各種蚕品種の胚子の発育と成長の過程を研究した。また、休眠卵の卵蛋白質の定量に関する予備実験を行った。標準的な4～6か月間の越年保護法に従って休眠期を最適な温湿度で保護した後、低温に保護し、孵化歩合を調査するとともに、その後の発育経過の調査を生物学的検定法により行った。新しい冷蔵施設を利用して冷蔵・浸酸処理技術の研究が開始された。

【残された活動】

各種気候条件下における胚子発育経過を検討するとともに、蚕卵の保護と休眠覚醒に適した胚子発育時期の識別法を確立する。また、休眠の覚醒・終了に関連する物質的指標に関する研究を行う。休眠卵保護の最適な温度と湿度の範囲を明らかにするとともに、それらの相互関係を明らかにするため高温保護と低温保護の期間中における各種の温湿度の影響を検討する。蚕卵の長期及び短期の保護のあとに休眠覚醒するための冷蔵と浸酸処理の各種組合せについて検討する。得られた結果に基づいて、休眠卵の保護法を組み立てる。

イ. 原蚕飼育技術の開発

【進捗状況】

桑品種S36、TRIO及びS13をインド—ブラジル形式とインド—日本形式の栽植密度で植え付け、その収量調査と桑葉の栄養価に関する調査を行っている。パラフィン包み育による稚蚕の飼育、給桑量の調節、最適条件下における給桑量及び上簇条件の検討を行っている。

【残された活動】

植え付け後2～3年目の桑の収量特性について、桑育種・栽培部門の長期専門家の指導のもとに調査を行うと同時に、生物学的検定（飼育試験）を行う。桑品種、飼育密度、葉質並びに給桑量の影響について詳細な検討を行う。

ウ. 蚕種製造所における微粒子病防除法の開発

【進捗状況】

原蚕種の増殖の各時期に、季節別の微粒子病発生状況を記録するための定例の四半期調査に加えて、タミルナド州とアンドラ プラデシュ州の普通蚕種製造センターの調査が行われている。試料の必要量、 K_2CO_3 溶液の濃度、磨砕時間等の各種組合せを検討することにより、遠心分離法を利用した母蛾検査法を標準化した。サンプリング技法について開発中である。母蛾検査技法が標準化され、現場で実際に使用されている。また、母蛾検査技法の指導書の作成が進められている。

【残された活動】

現場調査を継続し、全ての調査資料は、季節ごとの発病と感染の強さを季節と関連づけて明らかにするため分析する。母蛾検査法が全ての普通蚕種製造所で使用されるように推奨する。また、専門家によって提案されたサンプリング技法の適応性の評価をインド側カウンターパートによって実施する。サンプリング技法を含め、全てを網羅した包括的な指導書を作成する。

エ. 蚕種大量製造技術の開発

【進捗状況】

未授精卵の分離法を除き、バラ種製造の諸手法に関連した技術の開発及び各季節に適応する蚕卵数の標準化が進められている。最適及び室内（自然）条件下での蚕種の催青が在来のインキュベータを用いて行われている。バラ種収容箱と催青カバーが開発され、また、短距離及び長距離の蚕種輸送用の箱が作られた。国家蚕種計画（NSSP）の大規模な普通蚕種製造所において蚕種製造技術の実演を行った。バラ種製造に関する技術指導書の作成準備を進めている。

【残された活動】

大規模なバラ種製造に着手する。また、未授精卵の分離と季節別の蚕卵数の標準化について検討する。高精度のインキュベータを用いて最適及び種々の条件下における体系的な催青の研究を行うとともに、孵化率のほかに、成長と発育に関する発生学的な観察を行う。開発されたバラ種の粘着カバーと輸送用の蚕種箱の効果と実用性の評価を行うとともに、蚕種収容箱の改良を行う。商業的規模の蚕種製造技術の普及と実用化に着手する。また、大規模なバラ種製造の実証を行う。バラ種製造の管理技法に関する包括的

な指導書をまとめる。

(6) 製糸技術の開発

ア. 繭質評価・乾繭及び貯蔵法の開発

【進捗状況】

現場調査が行われ、現状が理解されている。短期専門家によって繭質評価法及び熱風乾繭法が導入された。

【残された活動】

実態調査は必要に応じてインド側カウンターパートが行う。短期専門家によって提案された繭質評価法を実用技術として開発していく。また、乾繭技術はインドの実状を考慮しながら更に開発を進める。

イ. 繰糸技術の開発

【進捗状況】

現場調査が行われ、現状が理解されている。3鍋による適切な煮繭が研究所レベルで導入された。新しく改良された多条繰糸機の設置が行われた。揚返し技術の開発が短期専門家によって開始された。

【残された活動】

実態調査は必要に応じてインド側カウンターパートが行う。3鍋煮繭法の現場試験を行う。自動煮繭機の応用開発を行う。改良された繰糸機を常時稼働させ、インド二化性蚕の繭に適した繰糸機の開発を行う。種々の乾燥条件や薬剤を用いて、揚返し技術の研究を行う。

ウ. 生糸検査技術の開発

【進捗状況】

現場調査が行われ、現状が理解されている。生糸の正量検査の設備が設置された。生糸の格付けを外観、再繰、繊度偏差の採点によって行うことが1992年から始められた。これらの項目は、インドの製糸家、機織家、仲買人等が重要と考えるため採点の対象となっている。現在、生糸検査所は5か所で稼働しているが、インドの現状に適合した予備的な運営マニュアルがインド側カウンターパートによって準備されている。

【残された活動】

実態調査は必要に応じてインド側カウンターパートが行う。正量検査の普及活動をインド側カウンターパートにより精力的に開始する。外観、再繰、繊度偏差以外の生糸の格付け項目の検討をインドの現状に即して進める。インドの二化性生糸の検査にかかわる設備を開発する。また、生糸検査所における生糸の検査と格付けの手引きを短期専門家の指導を受けてインド側カウンターパートが策定する。

3-3 プロジェクトの目的達成の見込み

本プロジェクトは、現在、リーダーを含む6名の長期専門家により技術指導及び技術移転が行われている。また、毎年5名のカウンターパート研修員を本邦に受け入れ、技術の研修並びに日本語の研修を実施している。両者の協力関係は良好であり、一部分野における長期専門家の不在、施設等の完成の遅れにもかかわらず、全体としてはR/D並びにDIPに沿った協力活動が実施されている。今回の中間評価においては、残された協力期間を有効に活用するため、ほぼ目標を達成した課題については極力インド側独自の活動に移行させることで合意が得られた。各課題についてDIPに定められた達成目標に対する到達度を評価するとともに、今後、重点的に実施すべき課題については、その活動内容及び期間等について集中的に論議を行った結果、最終的にはR/D並びにDIPに沿い、残された期間において目標を達成するための活動内容等の整理をインド側の合意のもとに行うことができた。また、当初計画に照らして、協力期間内で目標達成が困難な課題(E)は認められなかった。なお、今回の中間評価において、達成度0～25%を示すDランクが、かなり認められるが、これらは施設の建設等の遅れによって研究の着手が困難となり実施時期を遅らせた課題、DIPに基づいて当初から後半期に実施する予定の課題等が大部分であり、今後は、今回設定した活動方針に沿って所期の成果が得られるものと期待される。

4. プロジェクトの運営管理状況

4-1 運営実施体制

プロジェクト開始以来、機構改革等を行われていない。

4-2 合同委員会

本委員会の開催については、初年度第1回の開催に先立ち、第4四半期会議において、毎年度3月に開催することとし、議題は、1) 当年度協力活動実績の報告、2) 翌年度の活動計画の報告、及び、3) 問題点等、とすることとし、以来、この線に沿って実施している。

開催地はニューデリーであり、出席者は繊維省担当局長が議長を務めるほか、R/D記載のとおり、CSBトーマス事務局長をはじめとし、CSR&TI、SSTL、NSSP、CSTR Iの各所長等が出席し、日本側からはリーダーと調整員が出席している。

本委員会開催は、他の月例会議及び四半期会議の開催と相まって、本プロジェクトの運営管理上、欠くべからざる手段と考えられている。これまでのところ形骸化はみられない。

4-3 その他モニタリング等の実施状況

(1) 専門家チーム内打合せ

定期会合はなく、打合せ頻度は月1回、議事内容は技術協力一般であり、具体的にはプロジェクト運営上の問題点、技術移転上の問題点、改善・勧告事項及び相手国機関との協議・連絡事項等である。議事運営はリーダーの司会により、議題に従い討議する。なお、専門家間・相手国機関への連絡事項の通知は日々行われる。

(2) 専門家チームとカウンターパート間の打合せ

専門家と直接のカウンターパートとの会合は適宜行われている。

(3) 相手国関係機関との打合せ

月例会議と四半期会議があり、頻度は月1回と四半期に1回であり、議事内容は双方提出の議題 - プロジェクト運営上の問題点、技術移転上の問題点、改善・勧告事項、業務の進捗状況等である。月例会議については、CSR&TI所長が司会し、カウンターパートが参加して行われ、四半期会議については、プロジェクトの最高責任者、関係機関の長、次長、カウンターパートが参加し、同最高責任者の司会で行われる。両会議とも速記録が、後日、インド側から提出される。

5. プロジェクト実施上の問題点と今後の留意事項

5-1 プロジェクト全般にかかわる問題点

本プロジェクトの活動が、研究施設等の整備の遅れにより多大な影響を受けてきたことは否定できないが、1993年11月現在で大部分の施設は使用可能となり、これに伴って、各種環境制御施設や実験・分析機器類等の設置も進んでいる。今後は、これらの施設・機械等を十分に活用して、各種試験研究が精力的に進められることが期待される。この場合、インド側の研究者は、一般的に生理・生化学等の先端的研究を指向する傾向が強いところから、インドに適合する技術の開発に当たっては、まずカウンターパートの教育・訓練による研究者としての資質向上と、当地の農民の実態等を考慮した実用的な技術を開発することの視点が特に重要であることを指摘しておきたい。また、蚕種実験棟及び桑育種実験棟等の一部施設については、早期完成に向けてインド側に一層の努力を期待する。

次に管理運営に関する会議の開催問題である。当地では長期専門家と相手国関係者との意思疎通を図るため、月例会議と四半期会議が開催され、プロジェクト運営上の問題点、技術移転上の問題点、改善・勧告事項、業務の進捗状況等を協議している。しかしながら、本会議はCSR&TIが存在するマイソールでのみ開催され、その地理的条件からバンガロール駐在の長期専門家は参加していないとのことであった。今後の相互協力関係を緊密に維持し、効率的な運用を図るためにも、バンガロール駐在の長期専門家を加えて会議を開催することが望ましいものとする。

さらに、上記事項とも関連し、プロジェクトの後半期においては各チームの研究目標を明確にし、それぞれの分野での技術開発を行うことは当然であるが、実用技術の開発や開発された技術の総合化・体系化を図るためにはチーム相互間の連携が極めて重要である。既に幾つかの事例で示したように、桑の品種育成・栽培・収穫運搬、蚕の品種育成・飼育・蚕病防除などは相互に密接に関連し、一連の技術体系として確立する必要があるが、本プロジェクトの今後の進行管理に当たっては特に留意を必要とする点である。

5-2 今後の留意事項

本プロジェクトの目的は、我が国の二化性養蚕技術をインドの実状に照らして改良・改善し、インド側カウンターパートの育成を図りつつ技術移転を行うことにある。例えば蚕の品種育成に当たっては、インド側カウンターパートの資質向上や育種に関する技術の修得を主眼とし、品種育成のみを目的とするものではないことは、長期専門家を含めインド側とも合意に達している。しかし、インド側では世銀等の融資による国家養蚕計画(NSP)との関連において、

単に育種技術の取得・移転にとどまらず、実用品種そのものの育成を期待しているように思われる。特にミニッツで合意した三元交雑種試験における我が国の普及交雑種とインド品種との適合性の判定は、本プロジェクトが目的とする二化性蚕品種の育種とは異なる方向に進む可能性を含んでいる。本課題は日本側の提案によって導入された経緯もあり、本調査団としては、最適組合せに関する一応の成果を得たうえで、速やかにインド側の課題として引き継がれるものと理解している。

また、本プロジェクトで開発された技術が養蚕農家への普及技術として活用されるためには、将来に期待される技術水準に照らして、目標値を設定することが極めて重要である。この意味で、蚕育種チームにおける繭糸質等の到達目標の設定は高く評価されるべきものとする。したがって、その他の研究分野についても数値化や定量化が可能な技術については、極力、その到達目標を明らかにして取り組むことが必要である。そして、これらの数値は、技術開発の目標となるばかりでなく、最終的な成果として期待される技術指導に関するマニュアル作成にも大きく寄与するものとする。しかし反面、生物学的な指標に関する数値の多くは、気象条件、環境条件、設備条件等によって大きく変動することが予想されるので、到達目標の目安または努力目標として取り扱うべき性質のものであることも指摘しておきたい。

6. 協議の経過と主な内容

6-1 協議の経過

今回の巡回指導調査は中間評価調査であるとの位置付けから、調査団出発前に現地側に作成を依頼した資料を基に、主としてプロジェクト活動の進捗状況につき、インド側と協議を行った。各協力分野別に専門家及び研究者レベルのカウンターパートと、詳細協力実施計画(DIP)の各小課題ごとの進捗状況と残された期間における活動について協議し、その結果をミニッツのANNEX II-7としてとりまとめた。これらの協議は、主としてマイソールにおいて行われた。また、11月5日にCSB本部において、CSBトーマス局長との間で、フィールドトライアルの実施等につき行われた議論の結果についても、ミニッツにANNEX I主要了解事項としてとりまとめた。

最終的にミニッツは、CSBトーマス局長不在のため、その代理であるCSBスバ・ラオ部長と本調査団長との間で、11月12日にCSB本部において署名・交換された。

6-2 プロジェクト実施上の主要協議事項

(1) 投入活動

ア. 施設整備

施設整備の遅れがプロジェクト活動の進捗状況に影響を与えてきたのは事実であるが、93年11月現在、一応、全ての施設は使用可能となっており、前回の計画打合せ調査時のミニッツに建物・設備工事の促進について記載していることから、今回のミニッツには含まないこととした。

イ. 専門家派遣

インド側は「製糸技術の開発」分野に対し長期専門家派遣を検討するよう要望したが、これに対しては、R/Dに記載されているとおり本分野については短期専門家で対応することを説明し、その旨をミニッツにおいて確認した。

ウ. カウンターパート研修

インド側は六つの協力分野に対応して、年間6名のカウンターパート研修員を本邦に受け入れることを検討するよう要望したが、これについても、暫定実施計画(TIP)に記載されているとおり、カウンターパート研修員の受入れは年最高5名である旨を説明し、ミニッツにおいても確認した。

(2) プロジェクト活動

ア. 三元交雑について

蚕育種技術の開発に関して、第2回合同委員会において日本側から提案された三元交雑種試験については、1993年の初めより日本人専門家の監督のもと、インド側により進められてきている。しかし、本試験については、当初の詳細協力実施計画(DIP)の協力課題には該当しないため、今回ミニッツにおいて、その活動を確認した。

イ. 実証試験

インド側は、本プロジェクトの活動が研究所に限られているため、開発された技術が現場に応用されることなしに消滅してしまうことを危惧しており、インドの環境下における実用技術(Practical Technology)を開発するための小規模の実証試験(Field Testing and Demonstration of Technology)を本プロジェクトに導入することを提案してきた。インド側の案によれば、本試験ではインド側カウンターパートが圃場スタッフ及び技術者に技術を移転し、かつ、全てのプログラムを調整することになる。そして、訓練された(技術を移転された)普及スタッフは、農民に助言を与えるのと同時に、得られたデータをインド側カウンターパート(調整者)に提出する。日本人専門家はカウンターパートに助言を与える一方で、パイロットファームを訪れる際には圃場のスタッフにも助言を与える。

本調査団は、繊維省でのナラヤナン局長との協議以降、一貫して、「開発された技術の普及はR/Dのマスタープランにもあるとおり、インド側の責任である」と繰り返し述べてきたところである。しかし、インド側によれば、本実証試験の目的は普及ではなく、あくまでも開発された技術を現場で実証し、その結果を研究活動にフィードバックすることである。また、専門家が訪問するパイロットファームもメイン・サイトであるマイソールから30~40kmに位置するものに限られる。現地専門家によれば、実際小規模な実証試験は蚕病防除、蚕飼育等の分野で実施されてきており、本来の活動に支障を与えるほどのものではないということであった。以上のことを勘案した結果、本調査団は、今回のインド側提案は「二化性養蚕に関する実用的な技術を開発する」という当初のプロジェクトの目的に合致し、R/D、TIP及びDIPに定められたフレームの枠内で実施可能であると判断し、ミニッツにおいて日本国政府に十分な配慮をするよう勧告することに合意した。

(3) プロジェクト終了後計画について

インド側は本プロジェクト終了後に、開発された技術を農民等に普及させるための新規プロジェクトを企画するようJICAに要望してきた。これを受け、本調査団は、今後の検討のため、日本国政府に本要望を伝えおくことをミニッツにおいて合意した。

6-3 プロジェクト活動の進捗状況と残された課題

詳細協力実施計画（DIP）の各小課題ごとに活動の進捗状況と残された課題について協議し、合意した結果は、ミニッツのAnnex II-7としてとりまとめた。（附属資料1、参照）

また、各小課題ごとにTIPと比較したときの協力活動期間（実績及び今後の計画）をラインで示すとともに、現在の達成度をDIPに定められたプロジェクト終了までに達成されるべき目標と比較して、A（75%以上）、B（50～75%）、C（25～50%）、D（25%以下）、E（協力課題から除外すべき）の5段階に評価した。

協議に当たっての基本的な対応方針として、残された期間を有効に活用するため、ほぼ目標を達成しインド側で独自に活動継続が可能な協力課題については、日本側は手を引くこととし、できるだけ協力課題を絞り込むこととした。

結果として、幾つかの協力課題（達成度A or B）については、今後、インド側により活動が行われる旨の記載をすることで、インド側も合意した。また、当初想定していたような、協力期間内での目標達成が不可能であるため協力課題から除外すべき課題（E）はなかった。

7. 総 括

7-1 中間評価の総括

本プロジェクトは、インドにおける二化性養蚕技術の開発を目的に、1991年6月より5か年間の計画で実施中であり、現時点で、ほぼ2年半を経過したところから、1993年11月3日から16日にわたり中間評価を実施したものである。

協議に当たっての基本的な対応方針としては、残された期間を有効に活用するため、現時点で暫定実施計画(TIP)及び詳細協力実施計画(DIP)に照らして、ほぼ目標を達成し、インド側が独自に実施可能な課題については、協力課題から極力除くこととした。その結果、幾つかの協力課題(達成度AまたはB)については、今後、インド側により活動が行われる旨をミニッツに記載することで合意に達した。また、協力期間内で目標達成が困難な課題(B)は認められなかった。

今回合意したミニッツにより、今後、重点的に推進すべき研究の範囲、活動のフレーム等が明確になったものとする。長期専門家・カウンターパートを含む双方でDIPの各項目について到達目標、達成度等について論議し、合意に達したことは、残された期間における研究の進展と実用技術の開発に当たり有力な目安になるものと期待される。

施設等の整備状況については、CSR&TI(マイソール)において蚕育種、蚕病、蚕飼育に関する各実験棟がほぼ完成し、これらの施設を活用した協力活動が開始されている。しかし、内部工事の遅れや完成後の補修等に時間がかかり、一部の協力活動に支障を来している場合が認められた。また、SSTL(バンガロール)では、実験棟は完成したものの、内部工事の一部が遅れているとともに、管理棟が未完成のため、実験棟の一部が管理部門の業務用として転用され、協力活動の推進に一部支障が生じていることなどが見受けられた。しかし、インド側負担分の施設の建設等については、前回の調査時点に比較して、著しく進展し、一応の使用が可能となっているところから、今回のミニッツには含まないこととした。

なお、今回の中間評価において、マイソール周辺における小規模な実証試験を実施することに合意した。これは、あくまでも本プロジェクトにおいて開発された新しい技術をインド側カウンターパートが主体となって現場において検証し、その結果を研究活動に反映させ、効率的な研究推進を図ることを目的としたものであり、将来における普及活動を示唆するものではないことを明記しておきたい。

7-2 今後の課題及び取るべき措置等

本調査団は、TIP及びDIPに基づき、主として技術開発等にかかわる諸問題を重点的に

評価し、中間時点での進捗状況を考慮しつつ、双方の合意のもとに本プロジェクトの最終目標を明らかにした。しかし、本プロジェクトが5年間にわたる目標を達成し、個々の分野で技術が確立されたとしても、それらの技術が養蚕農家に普及するまでには多くの課題が残されていることを指摘しておきたい。すなわち、インドにおいて二化性養蚕が成立するためには、単なる技術の開発にとどまらず、蚕品種の指定、微粒子病に対する母蛾検査、二化性繭の品質評価基準、生糸の取引基準など多方面にわたる制度や規制、検査体制等の、いわゆるソフト面での整備が不可欠である。これらの事項は、本来、インド側が対応すべき問題であり、本プロジェクトの範疇を超えてはいるが、多化性養蚕が主流をなすインドにおいて、二化性養蚕という全く新しい生産・流通・加工システムを構築するためには極めて重要な課題であるといえる。現時点では、長期専門家等の指導により蚕品種指定や生糸の格付けについての提言がなされ、微粒子病検査に関する技術的な対応がなされてはいるものの、組織的かつ体系的な取り組みが不足しているように考えられる。今後、二化性養蚕に関する技術開発と上記諸制度の整備が一体となって推進され、はじめて二化性養蚕の普及が可能になるのではないか。また、このような諸制度の整備を伴うことにより、二化性繭の商品価値が客観的な指標に基づいて評価され、経済的な効果を含めて、養蚕農家のメリットとして認識されるのではなかろうか。

このような問題は、プロジェクトの自立的発展性の研究や検討の場などにおいて継続的に取り上げ、インド側の実状に配慮しつつ、日本側としても適切な専門的助言を与えることが必要であろう。

7-3 調査団長所感

今回の巡回指導調査は、本プロジェクトの中間点において、インドにおける研究施設の完成状況、機材等の設置状況、研究の進捗状況及び両国の協力活動状況等を評価し、その結果を直ちに研究推進にフィードバックするとともに、必要があれば課題の内容等を軌道修正し、残る後半期におけるプロジェクトの運営を、より適切なものとするにであった。調査の主目的であるTIP及びDIPの見直しに当たっては、協力分野が広範囲にわたるため、事前に現地側との意見調整を行ったが、最終的には現地での深夜に及ぶ厳しい討議の末に、到達目標、年次計画、研究手法等について、調査団と長期専門家、短期専門家、CSR&TI責任者及びカウンターパートの間で合意に達したものである。この討議を通じて、相互に、本プロジェクトの目的や研究の推進方向等が一層明確に認識されたものと思われる。

インド滞在中に養蚕農家、繭市場、製糸工場等を見学する機会を得たが、現在のインド養蚕は繭生産から繰糸に至るまで多化性品種が主流を占め、二化性品種は僅かに種繭市場で認められるにすぎない。前にも指摘したように、今後、二化性養蚕の技術を確立し、その普及を図るためには、蚕種製造、蚕飼育、繭評価、製糸工程、生糸取引など一連のシステムを作り上げる

必要がある。これらの多くは、行政に属するインド側の問題であり、かつ、普及問題にも立ち入るため、本調査団としては討議の対象とはしなかったが、本プロジェクトの成果を活かすという観点からは、今後の大きな課題である。

附 属 資 料

1. 巡回指導調査団ミニッツ（英文）
2. 同上 Annex II - 7（小課題別活動進捗状況表）（仮訳）
3. 供与機材等利用・処分状況表
4. コスト・シェアリング（C/S）研修員受入れ実績

附属資料 1. 巡回指導調査団ミニッツ (英文)

MINUTES OF DISCUSSIONS
BETWEEN THE JAPANESE TECHNICAL GUIDANCE TEAM
AND THE AUTHORITIES CONCERNED OF THE GOVERNMENT OF INDIA
ON THE BIVOLTINE SERICULTURE TECHNOLOGY DEVELOPMENT PROJECT IN INDIA

The Japanese Technical Guidance Team (the Team) organized by the Japan International Cooperation Agency (JICA) and headed by Dr. Hiroaki Yanagawa, Director, Department of Sericulture, National Institute of Sericultural and Entomological Science, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries, visited India from November 3 to 16, 1993 in order to conduct the interim evaluation of the cooperation activities of the Bivoltine Sericulture Technology Development Project in India (the Project) in the light of the detailed implementation plan for the Project as well as to discuss major issues related to the implementation of the Project.

During its stay in India, the Team exchanged views and had a series of discussions with the authorities concerned.

As a result of discussions, both parties agreed to report to their respective Governments that the Major Points of Understanding as attached in ANNEX I be examined and the necessary steps be taken accordingly towards the smooth and successful implementation of the Project.

Both parties have also jointly evaluated the progress of cooperation activities in each subject of the Project as well as both Indian and Japanese input achievements as attached in ANNEX II, in order to grasp the implementation situation of the Project at this stage.

Bangalore, India

November 12, 1993

Hiroaki Yanagawa

Dr. Hiroaki Yanagawa,
Team Leader,
The Japanese Technical Guidance Team,
Japan International Cooperation Agency (JICA),
Japan

G. Subba Rao
12/11

Dr. G. Subba Rao,
Director,
Central Silk Board (CSB),
Ministry of Textiles,
India

H. Y.

G. Subba Rao

Major Points of Understanding

1. Project activities

(1) Development of silkworm breeding technology

In regard to the activities in this area, both parties confirmed that the experiments for identifying the best combination in the three way cross hybrids (Japanese commercial F1 × Indian breed) have been conducted since the beginning of 1993 under the supervision of Japanese experts.

(2) Dispatch of experts

CSB requested the Team to give consideration to the dispatch of a long-term expert in the area of silkworm reeling technology.

In response to the CSB's request, the Team explained that the activities in this area were supposed to be met by short-term experts as stipulated in the Master Plan of the Record of Discussions(R/D).

(3) Counterpart training in Japan

CSB also requested the Team to give consideration to the acceptance of six(6) Counterpart trainees a year corresponding with the six(6) areas of the cooperation activities.

In response to the CSB's request, the Team explained that maximum of five(5) persons per year were supposed to be accepted as stipulated in the Tentative Implementation Programme(TIP) formulated within the scope of the R/D.

2. Sustainability of the Project

(1) Field testing and demonstration

CSB proposed to the Team to consider the introduction of a small component

12.9.

[Signature]

of field testing and demonstration of technologies to the Project in the remaining cooperation period, in order to attain the successful development of practical technologies required to improve the quality and yield of bivoltine silk under the Indian environment, because the scope and activities of the Project are mostly limited to the laboratory studies and there is a fear that the developed technologies might remain unutilized for want of adaptive changes or modifications and finally cease to exist, in such a way as follows:

The Indian counterparts will transfer the technology to the field staff and technicians and coordinate the whole programme. The trained extension staff will provide advisory services to the farmers and forward data to the Coordinator. A middle level officer will be placed in charge, if necessary, to coordinate the whole activities. The Japanese experts will guide the counterparts and extend any technical advice to the field staff during their occasional field visit to such pilot farms as one(1) P3 farm, one(1) P2 farm, one(1) F1 grainage, and two(2) Technical Service Centres (TSC), one each to provide services for seed cocoon growing and reeling cocoons and a limited number of selected seed farmers and reeling cocoons growers, all of which institutions are functional and located within a radius of 30 to 40 Km from Mysore.

The Team considered that the above CSB's proposal would meet the objective of the Project, and agreed to recommend to Japanese Government to give due consideration.

(2) Proposal for the future programme

CSB also proposed that JICA should undertake a project to help CSB popularize the newly developed bivoltine sericulture technology properly among the farmers as well as people concerned all over the country, after the Project is successfully over, in order to sustain the achievements of the Project.

The Team agreed to convey the above mentioned to the Japanese Government for consideration.

10.4.

CSM

Note

1. The contents of Annex II -1- II -7 are as follows:

Annex II -1: Posting of Indian Counterparts

- 2: Indian Contributions, Budgetary Steps
- 3: Despatch of Japanese Experts
- 4: Provision of Japanese Equipment
- 5: Acceptance of Indian Counterpart Trainees in Japan
- 6: Japanese Bearing of Local Cost
- 7: Progress Situation of Project Activities

2. With regard to Annex II -7, the progress situation of the cooperation activities were scored in such a way as follows:

As compared to the objectives to be attained before the end of the Project,

- A: more than 75% degree of attainment
- B: 50-75% degree of attainment
- C: 25-50% degree of attainment
- D: less than 25% degree of attainment
- E: to be suspended

3. With regard to Annex II -7, three kinds of line were drawn as follows:

- Thick solid line: Duration of the activities stipulated in the TIP
- Thin solid line : Duration of the activities implemented
- Broken line : Duration of the activities to be implemented

Id. G.

Best

Project site, Name & Section			Year for C/P Training	Remarks
CSRTI, MYSORE :				
1. <u>Silkworm Breeding Technology</u>				
a. Dr. S.N. Chatterjee	J.D.	Part time	1991	Resigned
b. Shri. K.P. Jayaswal	D.D.	Part time		
c. Shri. H.K. Basavaraja	D.D.	Full time	1992	
d. Mr. S. Nirmal Kumar	SRO	Full time	1993	
e. Mrs. Kshama Giridhar,	Assistant Director	Part time		
f. Dr. Mal Reddy	SRA	Full time		
g. Dr. Suresh Kumar	SRA	Full time		
h. Mr. N.K. Majumder	D.D.	part time		
2. <u>Silkworm Disease Control Technology</u> :				
i) <u>Pebrine</u> :				
a. Mr. Murtuza Baig	D.D.	Full time	1991	
b. Dr. K.V.V. Anantha- lakshmi Kumari	SRA	Full time		
c. Dr. T.O. Sashidharan	SRO	Part time		
d. Mr. S. Nageshwara Rao	SRA	Full time		
ii) <u>Virus</u> :				
a. Mr. B. Nataraju	D.D.	Full time	1992	
b. Dr. V. Shivaprasad	SRA	Full time		
3. <u>Silkworm Rearing Technology</u> :				
a. Dr. R.K. Rajan	D.D.	Part time	1993	Resigned
b. Dr. Vinod B. Mathur	SRO	Full time	1991	
c. Dr. K.I. Joshi	SRO	Part time		
d. Mr. N.T. Himanatharaj	SRO	Part time		
e. Dr. G.B. Singh	SRA	Full time		
f. Miss. A. Meenal	SRA	Full time		
4. <u>Mulberry Breeding & Cultivation Technology</u> :				
i) <u>Mulberry Breeding</u> :				
a. Dr. A. Sarkar	D.D.	Full time	1992	Resigned
b. Mrs. Mala . Rajan	SRO	Part time		
c. Mr. R. Balakrishna	SRO	Part time		
d. Dr. Basavaiah	SRA	Part time		
e. Dr. T. Mogili	SRA	Full time		
ii) <u>Mulberry Cultivation</u> :				
a. Dr. Ramakant	SRA	Full time	1993	
b. Mr. S.A. Aqueel	SRA	Part time		

Project site, Name & Section	Year for C/P Training	Remarks
---------------------------------	--------------------------	---------

SSTL KODATHI :

5 i) Development of silkworm egg
preservation production
technology :

a. Shri. Chandrashekha- raiah	J.D.	Part time	1991
b. Dr. A. Manjula	D.D.	Part time	
c. Dr. G. Vemananda Reddy	SRO	Part time	1993

ii) Development of seed crop
rearing technology :

a. Dr. Puttaswamy Gowda	D.D.	Full time	1991
b. Shri. Y.V. Ramanja- neyulu	SRO	Part time	
c. Dr. R.N. Dutta	SRO	Part time	

iii) Development of pebrine control
practices for seed production
centres :

a. Dr. T.O. Sashidaran	SRO	Full time	
b. Dr. R.N. Singh	SRO	Part time	
c. Dr. Tribhuvan Singh	SRO	Part time	

iv) Development of mass production
technology for silkworm eggs :

a. Dr. N.M. Biram Saheb	SRO	Part time	
b. Shri. B.S. Angadi	SRO	Full time	1992
c. Smt. Vijayalakshmi Rao	SRO	Full time	1991

CSTRI, BANGALORE :

Development of Silk Reeling Technology :

i) Development of cocoon Testing
Drying and Storage Technology :

Development of Reeling Technology

a. Shri. B.N. Lakshmi- pathaiah	D.D.	Part time	
b. Shri. Bhanuprakash Raj	SRO	Full time	1992
c. Shri. G. Hariraj	SRA	Full time	1993
d. Shri. Subhash V. Naik	SRA	Part time	

ii) Development of Silk Testing
Technology :

a. Shri. S.S. Ghosh	J.D.	Part time	
b. Shri. Chockalingam	SRO	Full time	
c. Shri. Ashwathreddy	SRA	Full time	
d. Shri. Sanjay L. Chilakwad	SRA	Full time	

24/11

Handwritten signature

Annex II-2

Indian Contributions ,Operating Costs (US \$)

Year	Laboratories Constructions Including Infra-Structures	Equipments & Furnitures	Total
91			
92			
93			
Total	1,936,645.16	533,709.70	2,470,354.86

10/9

10/9

Annex II - 3 Despatch of Japanese Experts

DISPATCH OF EXPERTS (LONG TERM)

FISCAL YEAR	NAME (FIELD)	YEAR	1991	1992	1993	1994	1995	1996
(10)	DR. KIYOSHI KITaura (TEAM READER, MULBERRY BREEDING AND CULTIVATION) MR. YASUHISA MANO (SILKWORM BREEDING) MR. JIRO OBITSU (COORDINATOR) DR. TAMIO INOUCHE (SILKWORM REARING) DR. TADASHI FUJIWARA (SILKWORM DISEASE) MR. KENNICHI TAJIMA (SILKWORM SEED PRODUCTION) DR. YOSHIKI OHTSUKI (TEAM LEADER) MR. KIYOTO HASEGAWA (MULBERRY BREEDING AND CULTIVATION) DR. SUSUMU UTSUMI (SILKWORM DISEASE) MR. TOSHIO HASHIGUCHI (SILKWORM SEED PRODUCTION)	YEAR	7/18		4/14			
			7/18			7/17		
			7/18					7/17
			9/5		9/4			
			10/17		10/16			
			10/17		10/16			
				5/27				5/26
					7/29			7/28
						10/28		10/27
						10/28		10/27

DISPATCH OF EXPERTS (SHORT TERM)

FISCAL YEAR	NAME (FIELD)	YEAR	1992	1993	1994	1995
1991 (2)	Mr. SHOUJI ISHI (SILK REELING) Dr. CHYUKI TAKABAYASHI (SILK REELING)	YEAR	1/30			
			3/8			
1992 (6)	Dr. TAKERU SATOU (SILKWORM DISEASE CONTROL) Mr. HARUHIKO FUJITA (MULBERRY BREEDING AND CULTIVATION) Mr. HARUO KINOSHITA (SILK REELING) Dr. HIROMI TAKIZAWA (SILKWORM SEED PRODUCTION) Mr. YUJI MATSUURA (SILKWORM REARING) Dr. TOSHIO YAMAMOTO (SILKWORM BREEDING)	YEAR	7/17			
			8/9			
			9/6		3/14	
			10/15		3/26	
			12/3		5/1	
1993 (5)	Dr. OSAMU NINAGI (SILKWORM BREEDING) Dr. KOUZOU Tsubouchi (SILK REELING) Mr. DAIYU ITOU (MULBERRY CULTIVATION) Mr. MASAO KATOU (SILKWORM REARING) Mr. AKIO KOYAMA (MULBERRY BREEDING AND CULTIVATION)	YEAR		10/14		
				12/26		
				12/2		2/28

Japanese Contributions , Provision of Equipment

Monetary Unit: US\$

Year	Equipment	Q'tity	Unit Price	Total Amount	Use	M'ntenance	Remarks
91	Automatic Cocoon Weighting System Sartorius	1	21,142	21,142	C	A	Used after Silkworm Rearing Period Used after Completion of Mulberry Farm for Mechanization Used for Feeding Mulberry in Latter Half of Silkworm Rearing Period Used for Disinfection before & after Silkworm Rearing Period Used Only for Cocoon Harvesting Used for Testing Seeds Harvested if Infected with Pebrine
	Toyota Land Cruiser, HZJ80R-GCMRS	3	21,048	63,144	A	A	
	Mulberry Leaf Hackler, MR40	1	6,038	6,038	E	B	
	Motor Power Leaf Chopper, KC-4	2	5,428	10,856	C	A	
	Electronic Counter Scales, Sartorius LC34000P	2	5,304	10,608	A	A	
	Electronic Thermo-Hydrograph, Nihon-keiryoku, NWR-9003E	8	1,000	8,000	A	A	
	Motor Power Sprayer, Sobajima, KEH-15	3	2,438	7,314	C	A	
	Cocoon Harvester Floss Remover, Sobajima MK-1	1	2,238	2,238	C	A	
	Homogenizer, Nihon Seiki, MA-11	2	4,114	8,228	C	A	
	Incubator, Sanyo, MIR-552	4	7,142	28,568	A	A	
	Dry Oven, Yamato Kagaku, DF-62	3	5,714	17,142	B	B	
	Word Processor Cannonard Alpha 65W	1	1,562	1,562	A	A	
	92	Automatic Cocoon Weighting System Sartorius	1	21,371	21,371	C	
Silkworm Moth Smashing Machine, Higuchikikai, HM-20		1	55,114	55,114	C	A	
Thread Evenness and Cleanness Inspecting Apparatus, Shinmasuzawakougyou, SMM-001		1	105,429	105,429	B	A	
Mono Cocoon Reeling Machine, Shinmasuzawakougyou		1	20,952	20,952	B	A	
Portable Photosynthesis System, Licor, LI-6200		1	60,000	60,000	B	A	
Temperature & Humidity Control Equipments for Silkworm Rearing (SERIGATRON), Chuouseisakusho		8	42,114	336,912	A	A	
Water Softener, HS-20, Chuousei'sho		3	1,905	5,715	A	A	
Single Jousou Rearing Device, Sobajima		4	3,800	15,200	C	A	
Refrigerated Centrifuge Main Body, Tommy, RL-101		1	8,171	8,171	B	A	
Inverted Microscope, Nikon, TMS-F13		1	7,448	7,448	B	A	
Hammer Knife Mowing Machine, Satou Nouki, HM-20	1	5,381	5,381	E	B	Used after Completion of Mulberry	

R. G.

R. G.

	Incubator , Sanyo , MIR-552	6	7,438	44,628	A	A	Farm for Mechanization
	Incubator , Sanyo , MIR-252	4	4,838	19,352	A	A	
	Incubator , Sanyo , MIR-152	4	3,448	13,792	A	A	
	Dry Oven , Yamato Kagaku , DF-62	1	6,257	6,257	C	A	
	Clean Bench , PAF-1300BN	1	10,571	10,571	B	A	Used for Drying Cocoons after Harvested
	Humidifier, PS Kougyou , 200M2	8	1,448	11,584	A	A	
	Mini Tractor, Kubota , TI-55SKB	1	4,448	4,448	E	A	
	Word Processor , PWP-5SIG , NEC	1	1,105	1,105	E	D	Used after Completion of Mulberry Farm for Mechanization Under Repairing
	Word Processor , Canoward ALPHA65W	1	1,333	1,333	A	A	
	Video Camera CCD-TRI	1	1,533	1,533	A	A	
	Word Processor, Bungo Mini, NEC	1	1,162	1,162	A	A	
93	Word Processor, Bungo Mini, NEC, 15SV	1	1,848	1,848	A	A	
	Word Processor, Bungo Mini, NEC, 5SH	1	1,657	1,657	A	A	
	Total			945,80 3.00			

1d.g.

[Handwritten Signature]

Annex II- 5 Acceptance of Indian Counterpart Trainees in Japan

Fiscal Year	NAME (FIELD)	YEAR			
		1991	1992	1993	1994
1990 (1)	Dr. S. N. CHATTERJEE (SILKWORM BREEDING)	29/5 — 1/12			
1991 (5)	Shri. CHANDRASHEKHARAIHAH (SILKWORM SEED PRODUCTION)	29/5 — 1/12			
	Mr. MURTUZA BAIG (SILKWORM DISEASE CONTROL)	26/11 —	28/10		
	Dr. VINOD B. MATHUR (SILKWORM REARING)	26/11 —	28/10		
	Dr. PUTTASWAMY GOWDA (SILKWORM SEED PRODUCTION)	26/11 —	28/10		
	Smt. VIJAYALAKSHMI RAO (SILK REELING)	26/11 —	28/10		
1992 (5)	Shr. H. K. BASAVARAJA (SILKWORM BREEDING)		15/6 —	3/3	
	Sri. BHANUPRAKASH RAJ (SILK REELING)		15/6 —	3/3	
	Mr. B. NATARAJU (SILKWORM DISEASE CONTROL)		23/11 —	31/8	
	Sri. B. S. ANGADI (SILKWORM SEED PRODUCTION)		23/11 —	31/8	
	Dr. A. SARKAR (MULBERRY BREEDING AND CULTIVATION)		23/11 —	29/9	
1993 (5)	Mr. NIRMAL KUMAR (SILKWORM BREEDING)			12/7 —	5/4
	Shri. G. HARIRAJ (SILK REELING)			12/7 —	7/6
	Dr. K. K. RAJAN (SILKWORM REARING)			25/10 —	4/10
	DR. RAMAKANT (MULBERRY BREEDING AND CULTIVATION)			25/10 —	24/10
	Dr. G. VEMANANDA REDDY (SILKWORM SEED PRODUCTION)				(7/2 —)

Handwritten signature

Annex II-6

Local Cost Affairs of JICA (US \$)

Fiscal Year	General Expenses	Total	Remarks
91	25,350.78	25,350.78	
92	70,360.98	70,360.98	
93	65,180.57	65,180.57	
Total	160,892.33	160,892.33	

1d. 3j.

Edna

Annex II - 7 : Progress Situation of Project Activities

1. DEVELOPMENT OF SILKWORM BREEDING TECHNOLOGY (I)

Item of work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
(1) Preparatory investigation									
a) Field survey						Identification of difficult aspects of Indian, environment, defects of Indian hybrids & breeds.	A	Field survey was executed at some areas of traditional sericultural states viz. Karnataka, Tamil Nadu, Andhra Pradesh, West Bengal and Uttar Pradesh except Jammu and Kashmir. Under new sericultural states, few places have been covered. It is observed that many farmers are rearing parental bivoltine and the cross breed (Multi x Biv).	Field survey in new sericultural area will be done, if necessary.
b) Evaluation of existing breeds						Identify the weakness of Indian bivoltine breeds and scope of improvement. Adoption of plan to improve specific characters in Indian bivoltine breeds.	A	It is indicated that: ① among the existing popular breeds, the performance of NB4D2 was satisfactory, whereas the performance of oval breeds was not satisfactory ② more emphasis should be given during breeding in developing good oval lines to match with dumbbell lines for hybrid exploitation.	In addition to NB4D2, some more new dumbbell lines are to be identified by Indian counterparts.
c) Evaluation of existing hybrids						Identify the weakness and determine the area needing attention for improvement.	A	Small quantity of bivoltine hybrid rearing was noticed. Good cocoon yield was recorded in good season. It is indicated that: ① small quantity of bivoltine rearing may be due to less cocoon price, reeling technique and reeling infrastructure ② systematic authorization and evaluation of hybrids for commercial rearing should be emphasized.	Identification of suitable hybrids will be continued by Indian counterparts.

Handwritten signature/initials

1. DEVELOPMENT OF SILKWORM BREEDING TECHNOLOGY (2)

Item of work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
(2) Development of breeding plan designing methods									
a) Evaluation of breeding plans						Identification of defects and shortcomings in earlier breeding plans.	A	Most of the Indian breeds were extracted from commercial hybrids of Japan, Russia, China and South Korea. A few breeds were evolved by crossing with oval x oval and dumbbell x dumbbell. The breeds extracted from F1 hybrids (oval x dumbbell) will depict low heterosis.	
b) Breeding strategy development						Identify the most suitable breeding plans.	B	The commercial hybrids introduced from Japan were crossed with Indian breeds for evolution of superior lines through backcross breeding. Oval and dumbbell lines were selected from the crosses of oval x oval and dumbbell x dumbbell separately. During breeding, incubation, rearing aspects, selection, cocoon assessment and reeling characters (related to breeding) were taken into consideration, according to the tropical condition.	The breeds developed from this technique are once again crossed with (back cross) new breeds/hybrids for further improvement of quantitative characters. More number of oval and dumbbell breeds will be developed.

Handwritten initials

Handwritten signature

1. DEVELOPMENT OF SILKWORM BREEDING TECHNOLOGY (3)

Item of work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
(3) Development of pure line breeding technology for robustness a) Breeding for robustness						Development of robust and high yielding silkworm breeds tolerant to Indian environmental condition.	C	With pupation scale as an index, breeding lines with robustness have been selected. As suggested by short term expert, a few breeding lines with high temperature tolerance were initiated.	To be continued. The silkworm breeds maintained in the germplasm and new breeding lines in India will be subjected for high temperature tolerance. The tolerant breeds will be used as breeding resources.
	b) Breeding for high silk content					Evolve breed(s) with high silk content.	B	Breeding lines which were initiated during Sept. 1991 by crossing Japanese hybrids with Indian breeds are at F9 generation (See 2-b). Utilising the germplasm breeds (CSR&I) as breeding resources, a few breeding lines were initiated (See 2-b).	Selection will be continued.
c) Breeding for high silk quality						(a) Removal of defects in existing Indian commercial bivoltines. (b) Evolve breed with high silk quality having 90-92% neatness and better uniformity of fibre.	B	Existing breeds and new breeding lines were subjected for test reeling characters in every generation (cycle). Reeling technique for small quantity of cocoon was also demonstrated. Mono-cocoon reeling method was adopted for selection of breeding lines with fine denier.	Selection will be continued. Selection will be continued.

Handwritten signature

1. DEVELOPMENT OF SILKWORM BREEDING TECHNOLOGY (4)

Item of work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
d) Development of breed maintenance method						Develop a suitable breed maintaining method to maintain the developed breeds conforming to the norms fixed at the time of fixation of breeds.	C	After field survey, it was observed that the maintenance of approved breeds was not satisfactory. Therefore, immediately guideline regarding the maintenance/multiplication of breeds were prepared and circulated. Accordingly, maintenance/multiplication procedure is followed.	Basic Seed Multiplication Centres will be visited, and suggestions will be made for proper maintenance and multiplication. After development of new breeds, maintenance/multiplication methods conforming to the breed characteristics will be further discussed.
(4) Development of hybridization techniques									
a) Development of combining methods						Identification of potential hybrids.	B	After F6 generation, all the breeding lines were subjected for hybrid testing. On the basis of performance, the promising hybrids were subjected for further testing. Parental breeds are being changed in the non-selected breeds.	To be continued including three-way crosses and double hybrids. The good combiners will be sorted out.
b) Studies on hybrid evaluation methods						Identify hybrid(s) with a. High survival and yield. b. High silk content. c. High silk quality.	C	Eventhough there are different methods adopted to evaluate hybrids, for immediate analysis, the evaluation index method developed by the Japanese expert is followed.	To be continued. The promising hybrids will be evaluated in different branch stations of Main Research Institute.
c) Selection of hybrids						Identify hybrids suited to hill and plain areas and seasons.	D	The authorization system for newly developed hybrids has been suggested.	Identified hybrids will be tested both at hill and plain areas.

Edson

2. DEVELOPMENT OF SILKWORM DISEASE CONTROL TECHNOLOGY (1)

Item of Work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of Achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
(1) Field Survey									
a) Field survey						Preparation of model for forewarning	B	Actual incidence of pebrine was established. Seasonal changes in pebrine incidence was studied. Prevalence of infectious flacherie and densonucleosis was established.	Quantification of prevalence of infectious flacherie and densonucleosis will be done. Role of seasonal and predisposing factors on the incidence of pebrine, infectious flacherie and densonucleosis will be studied. Model for forecasting disease occurrence will be developed.
(2) Development of diagnostic method for viral diseases									
a) Collection and isolation of viral pathogens						Purification and identification of viruses	C	Isolation, multiplication and purification of IFV has been done. Indian counterpart was trained in purification of IFV.	Collection, multiplication and purification of infectious flacherie virus will be continued. Collection, multiplication and purification of DNV1 and DNV2 will be carried out.
b) Standardisation of bioassay methods for viral pathogens						Characterisation of virus infectivity	D	To be initiated as TIP.	Standardisation of bioassay method and characterisation of IFV, DNV1 and DNV2 will be carried out.
c) Studies on serological diagnosis techniques						Development of diagnostic kit suitable for detection of viral disease.	C	Anti-BmIFV antiserum was produced.	Purification of anti-BmIFV IGG & characterisation will be carried out. Immunodiagnostic kits based on latex agglutination test, fluorescent antibody test, Immunodiffusion and ELISA will be developed.

2. DEVELOPMENT OF SILKWORM DISEASE CONTROL TECHNOLOGY (2)

Item of Work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1994 5th	Goal of Achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
(3) Development of control measures against viral diseases									
a) Infectivity and pathogenicity tests						Determination of infectivity, loss of virulence and pathogenicity to different instars of silkworm.	D	Preliminary studies on virulence of IFV, DNVI and DNVI2 to different instars of silkworm breeds will be studied.	Infectivity, pathogenicity and virulence of IFV, DNVI and DNVI2 to different instars of silkworm breeds will be studied.
b) Studies on disinfectant techniques						To identify disinfectant/bed disinfectant suitable for Indian rearing conditions against viral disease.	D	To be initiated as TIP.	Identification of disinfectant and formulation of bed disinfectant against IFV, DNVI and DNVI2 will be carried out.
c) Development of manual for viral disease control						To prepare a manual for control of viral diseases with sericulturists	D	Studies on item (1)-(3) as above are under progress.	Standard manual on silkworm virus disease control will be prepared.
(4) Development of diagnostic methods for microsporidian diseases									
a) Collection and isolation of pathogenic microsporidian						Collection and purification of microsporidians infecting silkworm and agricultural pests.	B	Collection and isolation of different microsporidians from silkworm and butterflies were done. New strains, NIK-2r, NIK-3n, NIK4m and NIK-1m(1) were isolated.	Collection and isolation of pathogenic microsporidians will be continued.

2. DEVELOPMENT OF SILKWORM DISEASE CONTROL TECHNOLOGY (3)

Item of Work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of Achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
b) Identification of microsporidians	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	Morphological and histopathological identification of microsporidians.	B	Microsporidians isolated were identified as <i>Nosema</i> sp. Morphological and histopathological identification of 3 microsporidians has been done.	Morphological and histopathological identification of other 2 microsporidians will be done.
c) Studies on serological techniques	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	Development of diagnostic kit for identification of different microsporidians.	D	Examination of microsporidians for strain differentiation by latex antibody test was done.	Immunodiagnostic methods for identification of isolated microsporidians will be developed.
(5) Development of control measures against microsporidian diseases									
a) Infectivity and pathogenicity tests	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	Determination of infective dosage and also mode of transmission of different microsporidians	B	Racial tolerance, multiplication, transovarial transmission of NIK-1s were studied. Pathogenicity of isolated microsporidians was determined.	Infectivity, transovarial transmission and pathogenicity of different microsporidians will be determined.
b) Studies of disinfection methods	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	Identification of suitable disinfectant/chemical against microsporidians	C	Efficacy of formalin against <i>Nosema bombycis</i> was studied.	Various chemicals and disinfectants will be screened.
c) Development of manual for microsporidian disease control	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	To prepare a manual for control of microsporidian disease	C	Studies on (4) and (5) above are under progress.	Standard manual for farmers and extension workers on control of microsporidian disease in silkworm will be prepared.

2. DEVELOPMENT OF SILKWORM DISEASE CONTROL TECHNOLOGY (4)

Item of Work	1991	1992	1993	1994	1994	Goal of Achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
	1st	2nd	3rd	4th	5th				
d) Development of pebrine inspection techniques						Development of suitable pebrine inspection technique for detection	A	Methods of sampling and inspection for pebrine were developed. Training and demonstrations were conducted. Inspection manual was prepared.	The applicability in Indian silkworm seed production centres will be studied by Indian counterparts.

1. DEVELOPMENT OF SILKWORM REARING TECHNOLOGY (1)

Item of work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
(1) Development of silkworm rearing technology for young age worm									
a) Field survey						Identification of defects/field problems.	A	Field survey of various part of India such as Karnataka, Andhra Pradesh, Tamilnadu Kerala, Uttar Pradesh, Rajasthan and West Bengal was done. Evaluation of rearing house, mulberry gardens and hygienic condition at farmers level was conducted.	Survey of some more agroclimatic zone of India will be done, if necessary.
b) Examination of food value of mulberry leaves						Identification of suitable mulberry varieties for young age rearing.	B	Evaluation of leaf quality using 12 Indian mulberry varieties by bioassay method for young age worm was done.	Bioassay and chemoassay experiments will be conducted to confirm the quality of mulberry leaf for young age worm.
c) Development of rearing methods						Development of suitable rearing method for Indian environmental conditions.	C	Evaluation of efficiency of Japanese paraffin paper, Indian paraffine paper and polyethylene sheet in rearing of young age silkworm was done. Isolation chamber for young age rearing was designed.	More trials will be conducted to confirm the findings. Rearing methods will be developed using new environmental chambers.
d) Development of rearing manual						Standardisation of rearing technology for young age rearing by following (a), (b) and (c).	D	Tentative programme for young age rearing manual is under preparation.	Hybrids will be tested in collaboration with silkworm breeding section for making manual. Standard manual for farmers and young silkworm cooperative rearing house will be prepared.

3. DEVELOPMENT OF SILKWORM REARING TECHNOLOGY (2)

Item of work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
(2)									
a) Field survey of rearing technology for late age silkworm	█	█	█			Identification of field problems/defects in late age rearing.	A	The late age silkworm practices followed by the farmers of different agroclimatic conditions were evaluated. Survey of rearing house and hygienic condition maintenance was done.	Field survey of different agro-climatic zone will be done, if necessary.
b) Examination of food value of mulberry leaves	█	█	█			Identification of suitable mulberry varieties for late age rearing.	D	The mulberry varieties for this experiment are still under selection. Presently, facilities are provided for conducting this experiment.	The different mulberry varieties suitable for rearing of late age silkworms will be screened.
c) Development of transport and storage method of mulberry shoots	█	█	█			Development of suitable transportation and storage method for mulberry shoots.	B	Evaluation of shoot preservation methods was done. Late age worms were reared by using the mulberry shoot bundles transported by different methods from different distances.	More experiment will be done to standardise the mulberry shoot preservation and transportation methods.
d) Studies on feeding methods	█	█	█			Identification of ideal method of feeding and feeding frequency.	B	Rearing by two feeding/day by using leaf and shoot was done. The feeding frequency was tested by using mulberry shoot.	The experiment will be conducted to confirm and standardise feeding frequency and method.
e) Studies on rearing environmental maintenance	█	█	█			Identify the methods for maintenance of ideal temperature and humidity in rearing house.	D	Rearing of 5th instar larvae covered with different coloured cellophane paper was done.	Trials with some more methods including other factors will be studied.

3. DEVELOPMENT OF SILKWORM REARING TECHNOLOGY (3)

Item of work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
f) Field trials						Identification of rearing methods suited to different agro-climatic regions.	B	One field trial of shoot rearing was done. Two field demonstrations of JICA equipments such as manual defolioser and leaf chopper were conducted.	Some more field demonstration will be conducted to farmers by Indian counterparts.
g) Development of rearing manual						Standardisation of rearing technology for late age rearing by following (a), (b), (c), (d) and (e).	D	Studies from a)-e) are currently under progress.	Late age rearing manual will be prepared for the benefit of farmers. Hybrids will be tested for making manuals in collaboration with silkworm breeding section.
(3) Development of mounting and cocoon harvesting technology									
a) Development of apparatus and mounting techniques						Identification of suitable mountage and mounting method suited to Indian conditions.	A	A new mountage was developed and its trial was done. Studies on mounting technology using three kinds of methods; one pick-up method, self mounting and Jobarai were conducted.	Comparison of efficiency between Japanese rotatory mountages and newly developed Indian mountage will be conducted.
b) Studies on the environmental conditions for mounting						Identification of effect of temperature and humidity during different seasons on mounting.	D	Action plan using new equipment is under preparation.	To be initiated after comparative studies in (3-a) above.
c) Development of apparatus and technology for cocoon harvest						Development of suitable harvesting method	C	Testing of cocoon harvesting machine from Japan was done. Development of indigenous cocoon harvester is under progress.	Cocoon harvester for practical use will be designed.
d) Development of mounting and cocoon harvesting manual						Standardisation of mounting and harvesting technology by following (a), (b) and (c).	D	Studies from (a)-(c) are currently under progress.	Manual on mounting and cocoon harvesting technology for the farmers will be published.

4. DEVELOPMENT OF MULBERRY BREEDING AND CULTIVATION TECHNOLOGY (1)

Item of work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
(1) Development of mulberry technology for young age silkworm									
a) Studies on breeding methods for young age bivoltine silkworm						To develop suitable mulberry varieties for young age silkworm through different breeding techniques	B	Four times artificial crossing using the genetical resources of the CSR&TI has been conducted since 1991.	Artificial crossing between different parents of Indian and exotic origin is to be continued. The mode of inheritance of the characters should be clarified.
b) Screening and selection						To standardise the nursery selection procedure	C	Cultivation the hybrid plants Measurement of their economic characters. 66 plants out of 2487 individuals is being selected based on their economic characters.	The selection will be continued. In addition, bioassay and chemoassay for the leaf quality will be conducted.
c) Development of mulberry cultivation technology						To establish an agronomical package with respect to spacing, manuring & irrigation.	B	Establishment of experiment fields in respect to spacing and manuring has been done at Mysore, Kodathi and Chamara-janagar. The data on the growth and yield are being recorded. An experimental field for irrigation and pruning is under establishment.	An agronomical package for mulberry cultivation for young age silkworm will be developed.
d) Development of harvesting & transporting method						To establish efficient harvesting & transporting system to keep the leaves fresh.	D	A experimental field is under preparation. Planning materials are ready.	Suitable harvesting and transporting methods for young age silkworm will be developed in collaboration with silkworm rearing section.
e) Field trials						To identify region specific varieties.	D	Identification of new mulberry varieties is being.	The region specific varieties and adaptability to various environmental condition will be studied.

4. DEVELOPMENT OF MULBERRY BREEDING AND CULTIVATION TECHNOLOGY (2)

Item of work	1991	1992	1993	1994	1995	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
	1st	2nd	3rd	4th	5th				
f) Development of standard technical manual	_____	_____	_____	_____	_____	Compilation of all recommendations.	D	Studies from a-e are currently under progress.	Recommendation will be compiled and standard manual will be published.
(2) Development of mulberry technology for late age silkworm	_____	_____	_____	_____	_____				
a) Field survey	_____	_____	_____	_____	_____	To understand the existing practices	C	Informations are being collected on existing cultivation practices in India.	More detail survey on the farmer's practices will be done.
b) Studies on the breeding methods	_____	_____	_____	_____	_____	To develop suitable mulberry varieties for late age silkworm through different breeding techniques.	B	Same as 1(a).	Same as in 1(a).
c) Screening and selection	_____	_____	_____	_____	_____	Standardisation of selection procedure.	C	Selection for late age silkworms is being made and 60 preliminary progenies have been selected preliminary.	The selection of good varieties will be continued for late age silkworm.
d) Development of cultivation technology	_____	_____	_____	_____	_____	To establish an agronomical package for mulberry cultivation for late age silkworm.	D	Experimental field is under preparation.	An agronomical package for cultivation for late silkworm will be developed.
e) Development of harvesting and transportation method	_____	_____	_____	_____	_____	To establish efficient harvesting & transporting system to keep the leaves fresh.	D	Experimental field is under preparation.	Efficient harvesting and transporting system will be developed in collaboration with silkworm rearing section.

4. DEVELOPMENT OF MULBERRY BREEDING AND CULTIVATION TECHNOLOGY (3)

Item of work	1991	1992	1993	1994	1995	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities on Remaining Period
	1st	2nd	3rd	4th	5th				
f) Studies on improvement of existing cultivation practices.	—	—	—	—	—	To develop innovated technology for existing mulberry fields.	D	Preliminary examinations on row thinning in old mulberry field have been initiated.	Rejuvenation methods for existing mulberry fields will be developed.
g) Field trial	—	—	—	—	—	To transfer the package with selected varieties in different agro-climatic zones.	D	Data on the regional adaptability of mulberry varieties are being collected.	Regional specific cultivation package with selected mulberry varieties will be developed.
h) Development of standard technical manual	—	—	—	—	—	Compilation of all recommendation.	D	Studies of from a-g are currently progress.	Recommendation will be compiled and standard manual will be published.

3/0

Handwritten signature

5. DEVELOPMENT OF SILKWORM SEED PRODUCTION TECHNOLOGY(1)

Item of work	1991, 1st	1992, 2nd	1993, 3rd	1994, 4th	1995, 5th	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
(1) Development of bivoltine egg preservation technology									
a) Studies on the silkworm eggs	_____	_____	_____	_____	_____	Identification of suitable embryonic stage for preservation of diapausing eggs	C	Technique for isolation of different stages of embryo has been standardised. The growth and developmental sequence of embryos of different races under optimal condition has been studied.	The developmental sequence of the embryo will be studied under varied climatic conditions. Identification of suitable embryonic stage for preservation and release of diapause eggs will be accomplished.
b) Development of hibernation techniques	_____	_____	_____	_____	_____	Determination of physiological and biochemical changes during hibernation	D	Preliminary studies on the estimation of egg proteins in diapause eggs have been conducted.	Studies on the parameters associated with conversion and termination of diapause will be executed.
c) Development of chilling and acid treatment method	_____	_____	_____	_____	_____	Formulation of specific schedules for different period of preservation	D	By following standard 4 and 6 months hibernation schedules, exposing to optimal temp. and humidity condition during aestivation and cold storage, hatchability has been evaluated. The subsequent crop performance through bioassay has also been conducted.	The impact of varied temp. and humidity conditions during aestivation and cold storage periods will be investigated eventually to find out the optimal range besides comprehending their inter-relationship for the preservation of diapause eggs.
d) Development of preservation schedules	_____	_____	_____	_____	_____	Development of a schedule for short and long term chilling and acid treatment	D	Just started by using new cold storage facilities.	Studies on different combinations of chilling periods and acid treatment for short and long term release of eggs will be carried out.
						Standardization of schedules for short and long term preservation of eggs	D	Studies from a-b are currently under progress.	Studies as indicated above from a-c will be conducted to ultimately frame a preservation package for diapausing eggs.

Ades

5. DEVELOPMENT OF SILKWORM SEED PRODUCTION TECHNOLOGY (2)

Item of work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
(2) Development of seed crop rearing techniques									
a) Development of mulberry package for seed crop rearing						Package of practices of mulberry cultivation for seed crop rearing	C	Mulberry plantation with S36, PR10 and S13 varieties by adopting Indo-Brazilian and Indo-Japanese spacing schedules has been established and studies on yield parameters and crop performance is under progress.	Yield attributes for mulberry for 2 and 3 year of establishment will be undertaken with guidance of the long term mulberry expert. Simultaneously bioassay will be carried out.
b) Development of young and late age silkworm rearing technology for seed crops						Standardisation of seed crop rearing technology	D	Rearing of young age silkworm in paraffin wrapping method, regulation of feed, quantum of feed under optimal rearing and mounting conditions have been studied.	Elaborate studies on the influence of mulberry variety, rearing spacing, quality, and quantum of feed regulation, etc., will be accomplished.
(3) Development of pebrine control practices for seed production centres									
a) Field survey						To forewarn occurrence of pebrine in seed area, in different seasons in order to take appropriate control measures	B	Regular quarterly surveys to record the incidence of pebrine disease during different seasons at all the stages of basic seed multiplication, besides commercial seed production centres have been carried out in the state of Tamilnadu and Andhra Pradesh.	Survey will be continued. All the survey data will be analysed to identify the seasons of occurrence and intensity of infection in relation to season.

Chon

5. DEVELOPMENT OF SILKWORM SEED PRODUCTION TECHNOLOGY (3)

Item of work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
b) Development of sampling and moth examination technology						Standard procedure of sampling and examination of mother moths for accurate detection of pebrine disease	A	Mother moth examination technique through the centrifugal methods has been standardized by studying various combinations of sample size, concentration of K ₂ CO ₃ solution, duration of grinding etc. The sampling technique is under progress.	The mother moth examination technique will be recommended for adoption in all the commercial grainages. Sampling technique suggested by the expert will be evaluated for its adaptability by the Indian counterparts.
c) Development of pebrine control package for seed production centres						Development of moth examination system for production of basic and commercial seed	B	Mother moth examination technique has been standardised and implemented in the field. A manual on moth examination technique has been prepared.	A comprehensive manual incorporating all the details including sampling technique will be prepared.
(4) Development of mass egg production technology of bivoltine eggs						To develop standard technique for loose egg preparation	C	The techniques involved in different events of loose egg production, except separation of unfertilized eggs and standardization of egg number for different seasons have been developed.	Large scale loose egg production will be undertaken. Separation of unfertilized eggs and standardisation of egg number for different seasons will also be attempted.
a) Development of loose egg production									

Cal m

Item of work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of achievement	Score	Present: Status and Attainment	Activities in Remaining Period
b) Studies on incubation method	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	To standardize the method of incubation under tropical condition	C	Incubation of eggs under optimal and ambient conditions has been carried out with indigenous incubators.	Systematic incubation studies under optimal and varied environmental conditions by using new precision incubators will be carried out. Embryological observations for growth and development besides hatchability will be conducted.
c) Development of packing and transportation techniques of eggs	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	To develop the egg transportation techniques	B	Loose egg packing and incubation covers have been developed. Egg transportation boxes for long and short distances have also been fabricated.	The efficacy and the practical utility of the loose egg adhesive covers and transportation boxes will be evaluated. Seed box will be improved.
d) Field trials	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	For improving the existing method of bivoltine egg production	C	Egg production techniques in a large scale commercial seed production centre of NSSP has been demonstrated.	The propagation and implementation of egg production techniques in a commercial scale will be undertaken. Demonstration of loose egg production in a large scale will be conducted.
e) Development of production programme and package for seed production centre	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	Preparation of guidelines and planning programme for bivoltine seed production	C	Preparation of manual on loose egg production techniques is under progress.	Manual on loose egg production technology will be finalised. A comprehensive manual on the integrated package of loose egg production will be formulated.

3

6. DEVELOPMENT OF SILK REELING TECHNOLOGY (1)

Item of work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
(1) Development of cocoon testing, drying and storage technology									
a) Field survey	█	█	█	█	█	Collection of information pertaining to the existing method and problems thereon to achieve quality and productivity	A	The present conditions are being understood.	Field survey may be done when necessity arises by Indian counterparts.
b) Development of cocoon testing programme	█	█	█	█	█	A cocoon testing programme suitable to Indian condition would be developed	B	Methodology has been introduced.	Methodology suggested by the short term experts will be used to develop practical technology.
c) Development of cocoon drying and storing technology	█	█	█	█	█	To optimise the conditions of hot air drying vis-a-vis storing of cocoons	C	Methodology has been introduced only for drying.	Technology for drying has to be still developed in regard to Indian conditions. Methodology for storage has to be introduced.
(2) Development of reeling technology									
a) Field survey	█	█	█	█	█	Understanding of the existing level of technology and problems in the processing for conceiving the project	A	Present conditions are being understood.	Field survey may be done when necessity arises by Indian counterparts.
b) Development of cocoon cooking techniques	█	█	█	█	█	To develop, appropriate cooking method suitable to Indian bivoltine cocoons	C	Proper cocoon cooking system for 3-pan has been introduced in the laboratory.	Field trial is to be taken up in 3-pan cooking system. Applied methodology for automatic cooking machines is to be developed.
c) Development of raw silk reeling technology	█	█	█	█	█	Suitable modifications of the machine and process parameters to workout appropriate reeling technology for bivoltine cocoons to achieve the production of superior grade silkyarn	C	Newly modified multiend reeling machine has just been set up.	The machine is to be run daily and reeling technology for bivoltine cocoons has to be developed.

6. DEVELOPMENT OF SILK REELING TECHNOLOGY (2)

Item of work	1991 1st	1992 2nd	1993 3rd	1994 4th	1995 5th	Goal of achievement	Score	Present Status and Attainment	Activities in Remaining Period
d) Development of raw silk reeling technology						To develop a proper reeling technology so that the quality of bivoltine silk could be improved	D	A short term expert has just initiated some work in this field	Different drying conditions and pre-soaking with different soaking agents would be studied.
(3) Development of silk testing technology									
a) Field survey						To understand the existing testing procedures and the quality of Indian silk	A	Present conditions are understood.	Field survey may be done when necessity arises by Indian counterparts.
b) Studies on raw silk conditioning method						Standardization of raw silk conditioning method for implementation in raw silk markets	B	Facilities have been set up. Technology has been understood.	Extension work to popularize testing is to be started vigorously by Indian counterparts.
c) Studies on raw silk testing and grading programme						To evolve suitable testing and grading methods for Indian silk	B	Testing of raw silk by scoring for looks, breaks counting and size deviation started in 1992. The properties considered important by Indian reelers, weavers and traders is being tested.	Testing of other properties is to be pursued.
d) Development of design and operational manual for silk conditioning and testing houses						Based on the above studies evolve a suitable operational manual for SCTH	B	SCTH is working now in 5 centers. Preliminary manuals have been prepared by Indian counterparts according to the existing Indian conditions.	Facilities has to be develop in regard to Indian bivoltine raw silk. Manuals for testing and grading of raw silk are to be developed for SCTH by Indian counterparts with guidance given by short term experts.

K. A

P. A