

# インド二化性養蚕技術開発計画 計画打合せ調査報告書

平成4年6月

国際協力事業団





インド二化性養蚕技術開発計画  
計画打合せ調査報告書

JICA LIBRARY



1098818(6)

平成4年6月

国際協力事業団



## 序 文

国際協力事業団は、インド国関係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に関する技術協力を平成3年6月1日から開始し、今般、平成4年3月15日から3月26日まで蚕糸砂糖類価格安定事業団理事 島田俊弘氏を団長とする計画打合せ調査団を現地に派遣しました。

同調査団は、本プロジェクトの本格的展開に当たり、詳細年次計画を検討し円滑な運営を行うため、インド国政府関係者と協議及び現地調査を行いました。

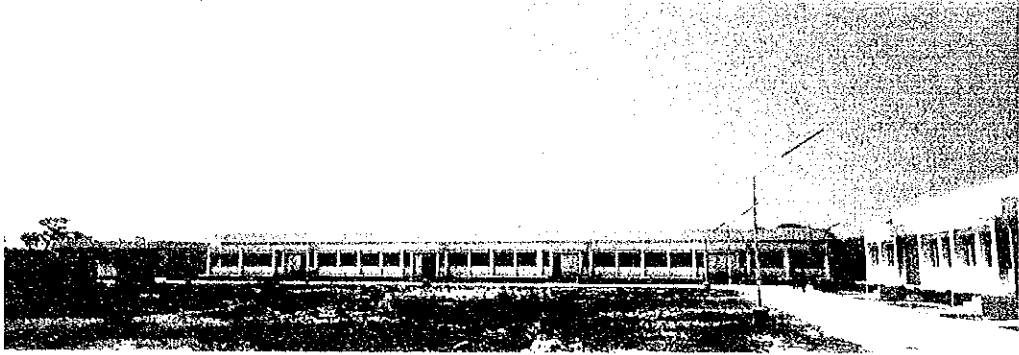
本報告書は、同調査団による協議結果等を取りまとめたものであり、今後、本プロジェクトの運営に当たり活用されることを願うものです。

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

平成4年6月

国際協力事業団  
農業開発協力部長  
有 川 通 世

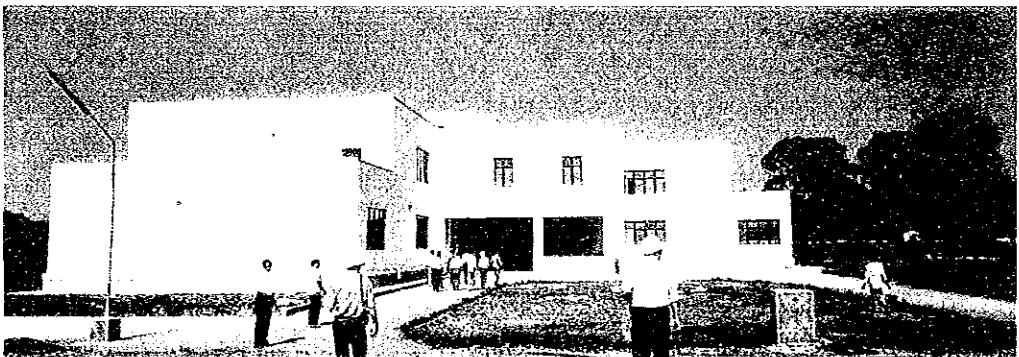




二化性育種実験棟（正面）、二化性交雑試験実験棟の一部（向かって右端）、及び母蛾検査・試験製糸ユニット（左端）〔中央蚕糸研究訓練所；マイソール〕



二化性杜蚕飼育舎（同上）



二化性蚕病理実験棟（同上）

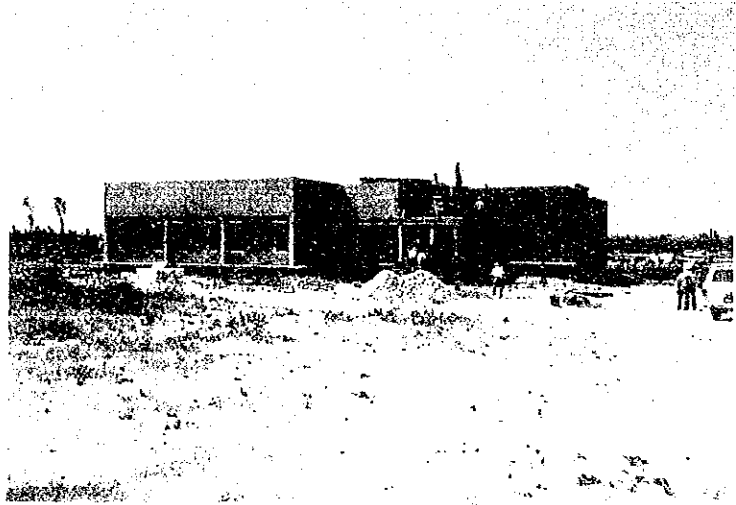


造成中の桑園（同上）



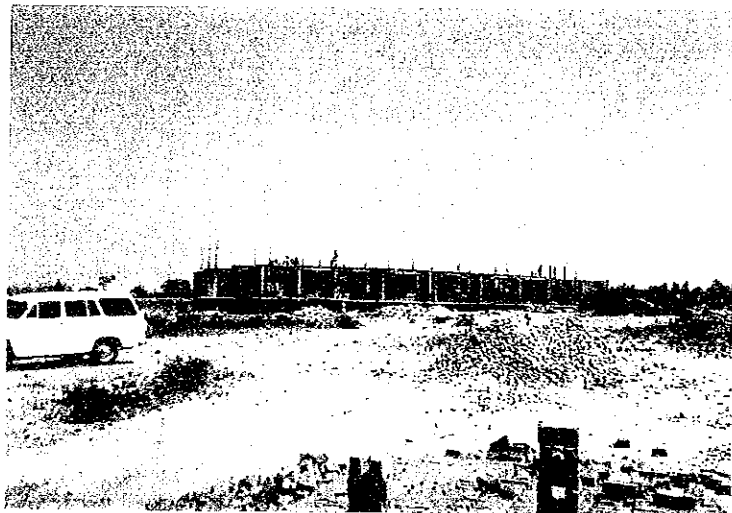


蚕種病理実験棟  
〔蚕種技術ラボ；バンガロール〕

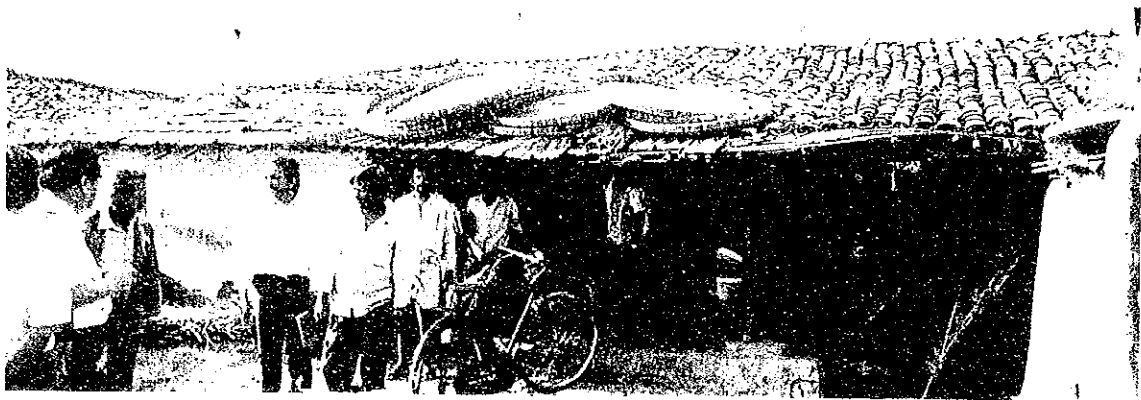


建設中の小型蚕種製造場の中で  
藤原・田島両専門家らの説明を  
うける〔同上〕

原蚕飼育舎〔同上〕







養蚕農家の視察（カルナタカ州・Pandavapura地区）



民間の製糸工場（カルナタカ州）



生糸市場（バンガロール）



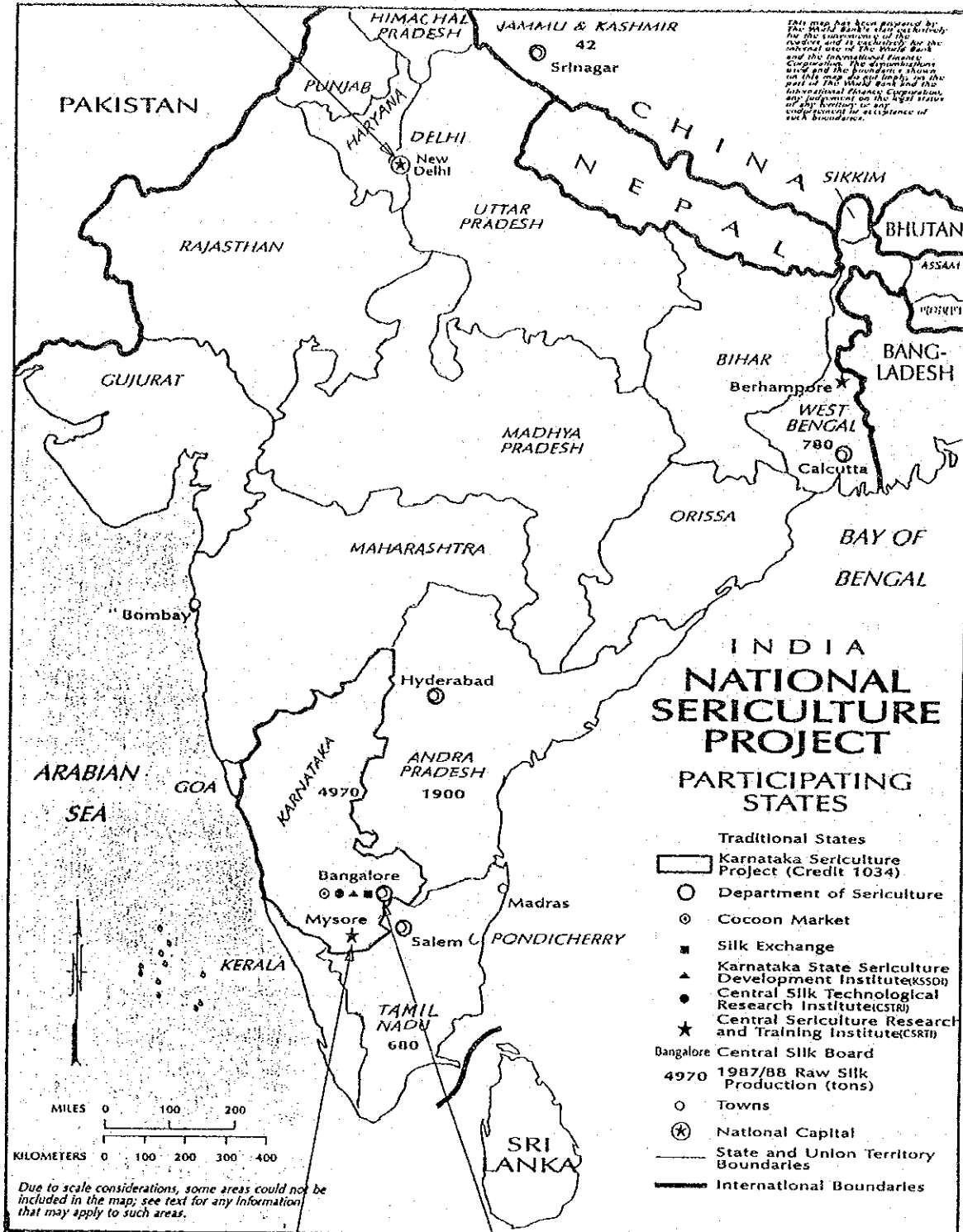
ミニッツ署名・交換

前列左から  
中央蚕糸研究訓練所長：Dr.Datta  
中央蚕糸局事務局長：Mr.Thomas  
古館団員（後列）、藤田団員、島田団長、  
栗林団員、繊維省局長Mr.Narayanan、  
小櫃調整員（後列）及び北浦チームリーダー



織維省・JICA事務所所在地

プロジェクト・サイト位置図



February 1989

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  
 中央蚕種製造センター（サブ・サイト）所在地



# 目 次

序 文

写 真

プロジェクト・サイト位置図

1. 計画打合せ調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
(1) 経緯と現状	1
(2) 調査団派遣の目的	2
1-2 調査団の構成	3
1-3 調査日程	4
1-4 主要面談者	5
2. 要 約	7
3. プロジェクトのこれまでの動き	9
3-1 プロジェクトの位置付けの再確認	9
3-2 日・伊双方の投入実績	10
(1) インド側	10
(2) 日本側	13
3-3 プロジェクト活動の進捗状況	13
(1) 蚕育種技術の開発	13
(2) 蚕病防除技術の開発	14
(3) 蚕飼育技術の開発	15
(4) 桑育種・栽培技術の開発	16
(5) 蚕種製造技術の開発	17
(6) 製糸技術の開発	18
3-4 プロジェクトの運営管理状況	19
(1) 合同委員会	19
(2) その他モニタリング等の実施状況	19
(3) 要請書提出状況	19
3-5 プロジェクト実施上の問題点	20
(1) プロジェクト全般に係る問題点	20
(2) 各専門技術分野の問題点	20

4. 計画打合せの経過と主な内容	23
4-1 計画打合せの経過	23
(1) プロジェクト実施上の主要事項協議	23
(2) 詳細協力実施計画策定	23
4-2 プロジェクト実施上の主要事項協議	25
(1) 投入活動	25
(2) プロジェクト活動	26
(3) プロジェクトの運営管理	27
(4) その他	29
4-3 詳細協力実施計画策定	30
(1) 蚕育種技術の開発	30
(2) 蚕病防除技術の開発	32
(3) 蚕飼育技術の開発	33
(4) 桑育種・栽培技術の開発	34
(5) 蚕種製造技術の開発	35
(6) 製糸技術の開発	36
5. 世銀等の援助の動向	39
6. 国内支援体制整備	41
7. その他	43
7-1 日本側関係者内での連絡体制	43
7-2 安全対策	43
8. 今後の課題	45
9. 総括（団長所感）	49
別添資料	51
別添1：C/P分野別リスト及び個人別情報	53
別添2：プロジェクト関連組織図	63
別添3：計画打合せ調査団ミニッツ：主要事項及び詳細協力実施計画（英文）	65
別添4：計画打合せ調査団ミニッツ：主要事項及び詳細協力実施計画（和訳）	85
別添5：製糸分野に係る詳細協力実施計画案（英文及び和訳）	95
別添6：インドにおける1991年多化性養蚕微粒子病の被害状況及びその対策の現状と課題	103
別添7：インド多化性養蚕計画監理調査報告書（世銀）	105
別添8：収集資料一覧表	121



## 1. 計画打合せ調査団の派遣

### 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の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（88年12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～8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、同年6月より5年間の期間をもって、本プロジェクト方式技術協力がスタートした。

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通りである。

#### [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。当プロジェクトから開発された技術は、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（長期的観点から）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

本プロジェクトの現況は、1991年7月から10月にかけて予定通り長期専門家全員（6名）が派遣され、技術指導に必要な日本側の人的体制は完了しているが、一方で昨年中にインド側により建設・整備されることになっていた実験棟や圃場の工事が遅延しており、現地からの報告によれば完工は1992年6月頃と予想され、一部工事については更になぜか遅延の可能性が出ている。これと併わせ、日本側の供与機材の到着の時期も影響するが、このままでは本格的な技術指導が遅れることが懸念されている。このような状況の中で、派遣中の専門家はインド側のカウンターパート（C/P）に初歩的技術に多くの問題があることに鑑み、その点の是正から指導を開始している。なお、昨年8月～9月の微粒子病発生に伴い、インドの国家養蚕計画の中で微粒子病対策が今後2年間の最優先事項となったとの報告もある。

## (2) 調査団派遣の目的

1991年4月の実施協議の際にはR/Dと併せてTIPが締結され、協力課題の大、中及び小項目の設定は行われたが、その詳細についてはインド側と確認するまでには至らなかった。また、その後、プロジェクト実施上の問題点も発生している。

以上のことから、今回計画打合せ調査では、R/Dに明記された本プロジェクトの目的とプロジェクト進捗状況、並びに派遣中の専門家の現地事情の分析と理解に照らし、TIPの内容（各課題及びスケジュール）の妥当性及び実行可能性を再確認し、必要に応じて見直しを行うと共に、TIPに掲げられた各小課題の到達目標、対象範囲、具体的活動、その達成度の測定方法を含む小課題別詳細協力実施計画をインド側と確認し、ミニッツに取り纏めて署名する。更に、今後のプロジェクトの円滑な実施に必要な事項についても協議を行い、併せて確認する。

今回の調査実施上の留意点は以下の通り。

1) 今回調査の主目的であるプロジェクト詳細活動計画の策定（TIPの大、中、小項目別の到達目標、対象範囲、具体的内容の設定、実施時期、サイト等）に当たっては、以下の事項に特に留意する。

a) インドの環境下での実用的技術の開発

b) 当プロジェクトの開発技術は（長期的観点から）、インドの二化性生糸の国内需要に応えることが期待されていること

（以上はR/D基本的合意事項）

c) 課題が過多・過大にならぬよう、あくまで実行可能な範囲であること

d) 終了評価の際の指針となるよう各課題の達成度の測定方法の明確化

2) インド側の手当てすべき事項〔建物、施設及び土地の整備、人員（C/Pを中心と

- して)、組織機構、予算措置等)の進捗状況の把握と改善策の申し入れ
- 3) A1、A2～A3、A4フォームの早期提出等申し入れ
  - 4) 微粒子病への本プロジェクトへの対応の確認(目下、インド国内で問題化している微粒子病は多化性養蚕に係るものであり、当プロジェクトの協力対象外である。他方、二化性養蚕の微粒子病は協力対象に含まれている。)
  - 5) コスト・シェアリング研修の適正かつ円滑な実施を確保するために必要な事項の確認
  - 6) 現段階で考えられる当プロジェクトのサステナビリティ(協力終了後の自立発展性)達成のための条件の検討
  - 7) プロジェクトに対する国内支援のあり方の検討
  - 8) その他
    - a) プロジェクト内、プロジェクトとJICA事務所、本部との連絡体制の緊密化
    - b) 最近の治安状況の把握と対応策の検討

## 1-2 調査団の構成

	(担当業務)	(氏名)	(国内所属先)
(1) 団 長	総 括	島田俊弘	蚕糸砂糖類価格安定事業団理事
(2) 団 員	養蚕開発	古館 宏	農林水産省農蚕園芸局蚕業課課長補佐
(3) 団 員	養蚕技術	栗林茂治	農林水産省蚕糸・昆虫農業技術研究所 生産技術部育蚕技術研究室長
(4) 団 員	栽桑技術	藤田晴彦	農林水産省蚕糸・昆虫農業技術研究所 松本支所高冷地栽桑技術研究室長
(5) 団 員	業務調整	隆杉実夫	国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課

(注) 6つの主要協力課題のうち、蚕育種は藤田・古館両団員、蚕病防除、蚕飼育及び蚕種製造は栗林団員、桑育種・栽培は藤田団員、製糸は古館団員がそれぞれ担当した。

1-3 調査日程

派遣期間は平成4年3月15日(日)から同月26日(木)までの12日間で、詳細な調査日程は以下の通りである。

日順	月日	曜	調査日程	宿泊地	調査内容
1	3月15	日	成田 → デリ-	ニューデリー-	成田発(12:30)デリ-着(18:40) AI301
2	16	月	ニューデリー-	〃	団内打合せ、JICA事務所打合せ、大使館表敬・打合せ、大蔵省経済局表敬・打合せ、繊維省表敬・打合せ、世銀事務所打合せ、団内打合せ
3	17	火	デリ- → バンガロール	バンガロール	デリ-発(11:00)バンガロール着(13:30) IC403 中央蚕糸局表敬・協議、 専門家チームと打合せ
4	18	水	バンガロール	〃	中央製糸技術研究所視察・協議、 蚕種技術ラボ視察・協議、 国家蚕種計画蚕種製造場視察、 生糸市場視察(RSM) 中央蚕糸局との協議
5	19	木	バンガロール → マイソール	マイソール	バンガロール発 カルナタカ州民間練糸場視察、繭取引所視察、 蚕種製造場視察、 マイソール着、中央蚕糸研究訓練所協議
6	20	金	マイソール	〃	中央蚕糸研究訓練所(既存・建設中の施設)視察、 各専門家と個別協議
7	21	土	〃	〃	Pandavapura 地区技術サービスセンター(NSP)訪問及び同地区養蚕農家視察 団内打合せ(ミニッツ案協議)
8	22	日	マイソール → バンガロール	バンガロール	中央蚕糸研究訓練所にて詳細協力実施計画及びミニッツ協議 マイソール市内生活環境視察、 マイソール発バンガロール着
9	23	月	バンガロール → デリ-	デリ-	バンガロール市内生活環境視察 中央蚕糸局との協議 バンガロール発(14:30)デリ-着(17:00) AI404
10	24	火	デリ-	デリ-	JICA事務所長報告 合同委員会及びミニッツ署名、
11	25	水	デリ- →	機中	JICA事務所及び大使館報告 JICA事務所打合せ
12	26	木	成田着	-	デリ-発(21:05) AI304 成田着(8:00)



(2) 日本側関係者

\*日本大使館

松尾 元 一等書記官

\*JICAインド事務所

樋田俊雄 所 長

酒井利文 所 員

\*プロジェクト・チーム専門家

北浦 澄	長期専門家(チームリーダー兼栽桑)	マイソール
小櫃治郎	長期専門家(業務調整)	マイソール
真野保久	長期専門家(蚕育種)	マイソール
井口民夫	長期専門家(蚕飼育)	マイソール
藤原 公	長期専門家(蚕病防除)	マイソール
田島健一	長期専門家(蚕種製造)	バンガロール
高林千幸	短期専門家(製糸)	バンガロール&マイソール

(3) その他

\*世界銀行

Mr.R.Vasant Kumar Financial Analyst (Project Officer)

## 2. 要 約

国際協力事業団は、蚕糸砂糖類価格安定事業団 島田俊弘理事を団長とする本計画打合せ調査団を、インド二化性養蚕技術開発計画協力に関し1991年4月16日にインド政府関係機関と実施協議調査団の間で署名されたTIP(暫定実施計画)に基づき詳細実施計画の策定(TIPの小課題別の活動内容、到達目標及び達成度の測定手段等を可能な範囲で具体化、明確化)を行うと共に、当プロジェクトの実施に係る主要な問題について協議するために、1992年3月15日から同年3月26日までインドに派遣した。

調査団は、まず1991年6月のプロジェクト開始以降のこれまでの動き(進捗状況)を種々の観点から調査した。この結果、インド側の国家開発計画の中における当プロジェクトの位置付けについては変更がないこと、インド側のプロジェクトの投入活動状況については、日本人専門家の活動の拠点となる実験施設等の建設の遅れが最大の問題であり、その他カウンターパート(C/P)配置、組織体制、予算措置等は概ね問題ないこと、初年度のプロジェクト活動状況については実験施設等の整備が遅れている中で当面各分野の基礎的手法の指導に重点が置かれていること、プロジェクトの運営管理体制については1992年3月24日の第1回合同委員会の開催を契機としてその骨格が徐々に整備されつつあること、日本側としては予定されていた長期専門家全員の派遣を初年度に完了したが、必要機材の早期整備を図る必要があることなどが確認された。

計画打合せの本格的協議は、プロジェクト実施上の主要問題とTIPに基づく詳細協力実施計画策定の2つについて行われ、主な合意内容はミニッツとして1992年3月24日、調査団と繊維省中央蚕糸局(CSB)側の間で署名された。

このうち、プロジェクト実施上の重要事項に係る協議は順調に進行し、インド側による施設整備の最終完了期限を1992年8月までとすること、機材供与については日本側も調達手続きの一層の迅速化を図ると共に、インド側で調達すべき機材についても適時に必要な措置を取ること、当プロジェクトが実用的な技術開発を指向するものであること、昨年インド国内で深刻な被害を与えた微粒子病への対応については当面新たな専門家の派遣は行わず、現在派遣中の長期専門家(蚕病防除)が可能な範囲で協力すること、インド側から日本側への各種の要請書提出の迅速化を図ること、当プロジェクトの自立発展性実現へ向けての継続的な検討と取り組みを行うこと、昨年の実施協議調査団派遣の際以降未解決となっていたコストシェアリング研修については短期視察目的で年間10名を限度として、日本側としては前向きに検討する用意があること等がインド側との間で確認された。

一方、今回調査の主目的である詳細協力実施計画の策定については、当初現地側との意見調整にかなり時間を要したが、我が方より今回詳細計画策定の意義と基本的な考え方につい

て説明し、関係者間で活発な討議を続けた結果、我が方基本方針通りに合意が得られ、R/Dに明記された6つの主要協力課題のうち、長期専門家の派遣されていない製糸分野を除く5つの分野（蚕育種、蚕病防除、蚕飼育、桑育種・栽培及び蚕種製造）について、各小課題別の活動概要、具体的到達目標、達成度の測定方法を含む詳細実施計画を策定し、ミニッツの形で確認された。計画策定に当たっては、日本人専門家の意見（判断）が適切に反映されるよう最大限留意した。なお、今回保留扱いとなった製糸分野の詳細計画については、今後出来る限り早い時期に短期専門家（平成3年度に2名派遣）等の意見を考慮して、最終的なものにしていくことで合意された。

更に、今後のプロジェクトのより効果的な実施を資するために、当プロジェクトと関連の強い世銀等の援助の動向についても調査した。プロジェクトの国内支援体制整備については、プロジェクト側より国内支援委員会の早期設置につき強い要望がなされ、調査団としてもその必要性を認めた。その他、日本側関係者間での連絡体制や専門家の安全対策についても調査を行った。

今後の課題としては、今回計画打合せ調査で日・伊双方で確認された事項について、その重要性を十分に認識し、今後各々に課された役割を確実に果たしていくことが肝要である。



### 3. プロジェクトのこれまでの動き

#### 3-1 プロジェクトの位置付けの再確認

##### (1) 国家開発計画及びセクター計画の概要とその中での本プロジェクトの位置付け

インドの国家開発計画は1992年4月より第8次5ヵ年計画が開始されるが、この新しい国家計画の中における優先分野の一つとしての養蚕の位置付けは、第7次計画と比べて変化はない。(CSB側に確認。但し、同国家計画書は目下作成中で今回は入手できなかった。)

第8次5ヵ年計画のもとで、860.76千万ルピー(約430億円)が養蚕分野に割り当てられている。同国家計画の重要な目的は、生糸生産の増大とインド産生糸の品質向上である。全ての進行中の海外援助プロジェクト、即ち国家養蚕計画(NSP)及び二化性養蚕技術開発計画は、この全体計画の一部を構成している。

##### (2) 国家養蚕計画(NSP)の概要と本プロジェクトとの関連

国家養蚕計画は、1989年から5年間の期間において、中央蚕糸局(CSB)と5つの伝統的に蚕糸を生産する州(即ちKarnataka、Andhara Pradesh、Tamil Nadu、West Bengal及びJammu & Kashmir)により、世銀とスイス開発公社の財政援助を得て、総額555.3千万ルピー(約278億円)をもって実施中である。同プロジェクトの重要な目的は、1)生糸生産を6,000トン増産し、このうち二化性生糸を1,000トン増産すること、及び2)二化性養蚕の導入によりインド絹の品質と生産を向上させることである。

この目的を達成するために同プロジェクトのもとで新しい桑園、原蚕種及び商業ベースの蚕種製造、稚蚕飼育、普及活動、繭と生糸のマーケティングと品質管理、民間セクターによる製糸開発が行われている。更に主要活動として研究訓練機関強化も含まれている。

我が方のプロジェクトの関連については、上記2)の目的からも明らかなように本来極めて関連が深く、例えば研究訓練機関の強化の一環として、我が方プロジェクトの活動の拠点となる研究施設の整備が世銀等の融資で行われている。

##### (3) 繊維省中央蚕糸局(CSB)の中での本プロジェクトの位置付け

二化性養蚕の振興はインド絹の品質と生産性向上に不可欠である。しかしながら、これまでの二化性養蚕導入の努力はそれほど成功していない。これまでの研究により開発された二化性養蚕技術のパッケージは、未だにインドの熱帯性気候と農民の条件に適したものとはなっていない。その困難にもかかわらず、インド政府は国家養蚕計画において二化性生糸の増産を目指す努力を開始している。それ故に、我が方二化性養蚕技術開発計画に対するインド側の期待は極めて高く、従って中央蚕糸局の中における重要性も大きい。

### 3-2 日・イ双方の投入実績 (1992年3月までの進捗状況)

#### (I) インド側

##### 1) 建物、施設及び土地の整備状況

R/Dに記載された建設・整備中の全ての関係施設をカウンターパート (C/P) 及び日本人専門家と共に視察し、施設整備の進捗状況の確認と把握を行った。

##### 中央養蚕研究訓練所 (CSR&TI)、マイソール (メインサイト)

##### a) 二化性育種実験棟 (Bivoltine Breeding Lab.) 及び

##### b) 二化性交雑試験実験棟 (Bivoltine Hybrid Testing Lab.)

両実験棟とも建設工事は電気、水道工事を含めて完了済。両実験棟はかぎの字型に立っている。インド側からの飼育機材の据え付けは1992年4月までに、空調工事は同年8月までにそれぞれ完了予定。目下a)の機材搬入がb)に先行している。

##### c) 高温試験ユニット (High Temperature Testing Unit)

上記a)の一角「b)側」に既にスペースは確保済。日本側から培養器が入る予定。

##### d) 母蛾検査及び試験製糸ユニット (Moth Inspection and Test Reeling Unit)

母蛾検査室の建物は既に完成し、目下備品類を整備中であり、1992年4月までには完了予定。ここには微粒子病検査機材が入る予定。

試験製糸室の建物は電気、水道工事と共に既に完成し、製糸ユニットも既に購入され、ボイラーその他の設備も調達中であり、1992年6月までには完了予定。

##### e) 二化性稚蚕飼育舎 (Young-age Bivoltine Silkworm Rearing House)

建設工事は電気、水道工事を含めて完了済で、空調工事は1992年8月までに完了予定。日本からの培養機が入る予定。

##### f) 二化性壮蚕飼育舎 (Late-age Bivoltine Silkworm Rearing House)

建設工事は電気、水道工事を含めて1992年3月までに完了予定で、葉貯蔵室の空調工事は1992年8月までに完了予定。

##### g) 二化性蚕病理実験棟 (Bivoltine Pathology Lab.)

建物は電気、水道工事を含め1991年12月に完了済で、家具類及び飼育機材を現在調達中であり、1992年6月までに完了予定。

##### h) 実験動物舎 (Laboratory Animal House)

建設工事は1991年10月に完了し、既に完全に機能している。(二化性蚕病理実験棟の完成が遅れているため、目下、一部微粒子病検査をここで実施中。)

##### i) 栽桑部 (Moriculture Division)

既存のガラス室、実験室がプロジェクト実施のために利用可能である。

j) 作業所 (Workshop)

1993年6月までに完成予定。

k) 栽園 (Mulberry Garden)

育種用の0.24haは、苗床を既に準備済であり、他の土地については1992年6月～7月植えつけ用に準備中。

栽培用の0.6haは、半分は1992年6月～7月栽培用に準備中であり、残り半分は短期専門家用に確保済。

蚕種技術ラボ (SSTL)、コダチ (サブサイト)

a) 蚕種病理実験棟 (Seed Pathology Lab.)

建設工事は既に完了し、床工事及び電気・水道工事が進行中であり、1992年4月までに完了予定。

b) 原蚕飼育室 (Seed Crop Rearing House)

2つの飼育室 (日本式とインド式) は1992年8月までに完了予定。

c) 蚕種保護実験室 (Seed Preservation Lab. 下記 d) の一部)

建設工事完了済で、現在、床及び左官工事中。1992年6月までには完了予定。しかしながら、冷蔵室 (Cold Storage) の完成は、必要機材の調達に時間を要することから (世銀の融資による国際入札は所定の手続きが必要なため)、1993年末になる見込み。(しかし、当方申し入れに対し、インド側は大幅に期間を早め、出来る限り1992年末までに完成したいと述べた。)

d) 小型蚕種製造場 (Mini Grainage)

建設工事が進行中であり、1992年6月末までには完成予定。

中央製糸技術研究所 (CSTRI)、バンガロール (サブサイト)

a) 製糸部 (Reeling Division)

実験棟及び機材も既存のものであり、使用可能。

b) 生糸調節・検査室 (Silk Conditioning and Testing Lab.)

実験棟も機材も既存のものであり、使用可能。しかし、国際基準に従った生糸検査・格付け用機材は、1992年8月頃に到着予定。

2) C/Pの配置状況

全ての日本人派遣専門家に合計44名のC/Pが配置されており、その分野別内訳は以下の通りである。また、各C/Pの氏名、学歴等の詳細は別添1の通り。

協力分野	C/P人数	サイト	
蚕育種	7 (2)	CSR&TI, マイール	
蚕病防除	微粒子病	4 (3)	〃
	ウイルス	2 (2)	〃
蚕飼育	3 (2)	〃	
桑育種・栽培	育種・栽培	5 (2)	〃
	栽培	2 (1)	〃
蚕種製造	蚕種保護	3 (0)	SSTL, コダチ
	原蚕飼育	3 (1)	〃
	大量製造	3 (2)	〃
製糸	乾繭・貯繭	4 (2)	CSTRI, バンガロール
	製糸	4 (2)	〃
	生糸検査	4 (3)	〃
	44 (22)		

(注) ( ) 内の数字は専任のC/Pの数で、内数である。差は兼任の数。

### 3) プロジェクトの組織体制

昨年4月の実施協議の際に確認された組織体制と変更はない。今回重ねて、CSB側より示されたプロジェクト機構図を参考までに別添2に示す。

### 4) 予算支出状況

これまでの予算支出状況は3つのサイトの合計で約49百万ルピー（約2億4千万円）、その内訳は以下の通り。職員給与とその他の運営費を除き、インド側プロジェクト関係予算全体の約98%はNSP（世銀等の融資）によりまかなわれている。

(単位：十萬ルピー)

支出費目	N S P	インド側予算
CSR&TI, Mysore		
a. 土地/土木工事		
建設	198	-
空調他	65	-
b. 機材	27	-
c. 職員給与*	-	8.54
d. その他運営費	-	1.50
SSTL, Kodathi		
a. 土地/土木工事	142	-
b. 機材	8.51	-
c. 職員給与	4.40	-
d. その他運営費	6.50	-
GSTRI, Bangalore		
a. 土木工事	0	-
b. 機材	25	-
c. 職員給与	2	-
d. 臨時支出	0.5	-
合計	478.91	10.04

\* 1991年4月から1992年3月までの支出額。

## (2) 日本側

専門家派遣については、予定通り長期専門家6名の派遣を全て初年度に完了すると共に、短期専門家2名を派遣した。機材供与については、1991年9月に和文機材リスト、同年10月にA4フォームの到着を受けて、鋭意購送手続き中である。また、機材の早期整備の必要性を考慮し、第2年次機材予算を大幅に増額した。研修員受入れも予定通り進行しており、既に2名受入れ・帰国済、現在4名が日本で研修中である。今回の計画打合せ調査団も予定通り、初年度に派遣が行われた。

## 3-3 プロジェクト活動の進捗状況 (1991年6月～1992年3月)

### (1) 蚕育種技術の開発

インドにおける二化性蚕原種の実態調査及びその育種方法を調査し、それぞれの特徴や技術水準の把握をし、問題点や改善すべき事項の摘出を行った。原種の調査では、日本、中国及びソ連の市販品種からの系統分離により原種としているため、固定が完全ではないので純系の作出法の指導が行われた。育種法に関しては繭重、繭層重のみの選抜

が主体であるため、繭層歩合や繰糸成績等の成績を考慮すべきことが指導された。また、育種に当たっての基礎的な蚕に対する扱い方、育種用蚕の各種形質の観察法等基礎的な指導がなされた。

各項目別の進捗状況の概要は次の通りである。

#### 1) 事前基礎調査

- a) 実態調査……ケーアールベット地区、ハッサン地区及びクーヌール等の調査を行った。
- b) 現存する二化性蚕原種の評価……日本、中国及びソ連の交雑種から系統分離を行いNB4D2, S2P5等の原種があるが、4元交雑からの系統分離であるため純系とは言えないことが調査された。
- c) 現存する二化性交雑種の評価……雑種強勢利用の概念がなく、二化性蚕原種の試験のみ行っている。実用としては二化×多化を用いている。

#### 2) 蚕育種手法の開発

- a) 現存・蚕育種手法の評価……選抜基準として繭重、繭層重のみで行っている。繭層歩合や繰糸成績等が考慮されていないので改善するよう検討した。
- b) 新規・蚕育種法の開発……雑種強勢利用や戻し交雑法の採用。

#### 3) 蚕原種育成技術の開発……繭の同型交配または戻し交配育種の指導がされた。

- a) 強健性蚕品種の育成……中国種から取り入れる。
- b) 多糸量蚕品種の育成……175の遺伝資源のうち38種が純系に近いことを見出し、育成素材として交配に使用することを予定している。
- c) 糸質優良な蚕品種の育成……一粒繰りにより選抜する方法の検討がなされた。
- d) 蚕品種の系統維持法の開発……1品種5～10蛾以上展開し蛾区間交配を繰返し均質化をする方法の検討

#### 4) 蚕交配技術の開発

- a) 交雑種組合せ手法の開発……育成原種の交雑を行い組合せ能力を検討した。
- b) 交雑種の評価法の検討……インド及び日本種の交雑種を飼育し比較試験を実施した。
- c) 交雑種の選抜……基本的な蚕の扱い方について指導がなされた。

#### (2) 蚕病防除技術の開発

研究所における蚕病研究の実態及び養蚕現場でなされている蚕病診断や防除法などの技術の実態調査、種繭養蚕農家等における蚕病発生の実態調査などを行い、問題点の抽出とこれからの技術指導のあり方について検討した。蚕種製造所の母蛾検査で検出した微孢子病原虫胞子を採取し、その中で胞子形成が異なるものを認めた。これらは継代して、それらの感染性や病原性、伝播様式等について調査を行っている。また、これらに

併せてC/Pに蚕病研究に必要な技法について基礎から指導を行っている。

各項目別の進捗状況の概要は次の通りである。

#### 1) 現地調査

種繭生産の現場における微粒子病の発生実態調査をKarnataka州のKunigal (多化性蚕の種繭生産地区)、Attible (二化性蚕の種繭生産地区) 及びK.P.Doddi (交雑育種地区) について行い、微胞子虫類を検出した。

#### 2) 微胞子虫類病の診断方法の開発

a) 病原微胞子虫類の収集と分離……Kunigal、Attible及びK.P.Doddi地区から採取された微胞子虫類について病原性の検定を行った。蚕種製造所で母蛾検査によって微胞子類胞子の採集を行った。

b) 微胞子虫類の同定……微胞子虫類の増殖過程についてGiema染色法によって調べ、写真撮影を行い、微胞子類の同定の資料を作成した。

#### 3) 微胞子虫類病の防除法の開発

a) 感染性及び病原性の調査……4つのタイプの微胞子虫 (Nosema) 胞子を採集、継代し、それらの感染性及び病原性を調べ、伝播様式について研究を行っている。

b) 微胞子類病検査技術の開発……Mysore, NSSPの蚕種製造所における母蛾検査法や使用器具類の実態調査し、改善点を抽出した。

#### (3) 蚕飼育技術の開発

研究所や養蚕現場でなされてい稚蚕・壮蚕の飼育法並びに上簇・収繭法の実態を調査し、それぞれの特徴や技術レベル等の把握、問題点や改善すべき事項の抽出などを行った。また、稚蚕期と壮蚕期について、桑品種別の飼料価値の調査、各種飼育法の比較試験、各種簇器による各種上簇法の比較などを行った。これらは更に蚕期別について継続中である。また、これらに併せてC/Pに育蚕における防疫や清潔飼育の重要性や、飼育取扱い手法、更に計画養蚕や生産性向上の必要性など、育蚕技術の基礎的手法修得のための指導を行っている。

各項目別の進捗状況の概要は次の通りである。

#### 1) 稚蚕飼育技術の開発

a) 現場調査……稚蚕飼育の実態調査を、Karnataka、Andhra Pradesh, Tamil Nadu地区の農家や共同飼育所について行い、技術の特徴や改善点などを抽出した。

b) 稚蚕用桑の飼料価値調査……異なる桑品種を用いて稚蚕飼育を行い、飼料価値の違いについて検討した。

c) 飼育方法の開発……箱育や包み育等によって稚蚕飼育の比較試験を行い、飼育成績の違い等について検討した。

## 2) 壮蚕飼育技術の開発

a) 現場調査……壮蚕飼育農家の現場の実態調査を、Mysore、Hassan、K.P.Pet、Anantapur、Chittoor及びCoonoor地区について行い、飼育技術の特徴、問題点、改善すべき点などを抽出した。

b) 条桑給与方法の検討……給桑法及び給桑回数に関して、日本とインドの二化性蚕品種を用いて条桑育と棚飼いによる比較試験を行い、それぞれの飼育成績の違いなどについて検討した。

## 3) 上簇及び収繭技術の開発

a) 上簇技術及び簇器の開発……条払い法及び自然上簇法について、異なったタイプの簇器を用いて試験し、効果や適応性について検討した。更にこれらの上簇法と繭質との関係について、繰糸試験も併せて実施している。プラスチック製の簇器からの毛羽の除去法について、各種化学薬品や、パパイヤの酵素などによる方法などの検討を行った。

## 4) その他

壮蚕用桑の改善に関連して、桑園の灌漑試験を行っている。

## (4) 桑育種・栽培技術の開発

インドにおける桑育種及び桑栽培の実態調査を行い、それぞれについて問題点や改善すべき事項の抽出等を行った。稚蚕用桑と壮蚕用桑に分けて育種、栽培、例えば遠縁交雑や交雑育種の実施、寄せ畦形式や短冊形式による栽培法の実施等の技術がなされた。

各項目別の進捗状況の概要は次の通りである。

### 1) 稚蚕用栽培技術の開発

a) 桑育種方法の検討……インディカ種と外国種との交配を行った。

b) 稚蚕用桑品種の選定……交雑種子を温室でポット育苗した。

c) 栽培技術の開発……稚蚕用桑の選定を行い、その結果、G 9、Tr10の2系統が適当であることを見出した。

d) 収穫・搬送技術の開発……全芽育による稚蚕用桑の収穫が検討された。

e) 実用化試験……未実施

f) 標準技術指導書の策定……未実施

### 2) 壮蚕用栽培技術の開発

a) 実態調査……インドでは60cm×60、90cm×90cmの方形植えが行われ、密植のため下部落葉が多く、葉質も薄く乾燥しやすく悪いこと等が指摘された。



- b) 桑育種方法の検討……既存の品種の来歴調査を行い、それらが自然交雑実生からの選抜系統であることを明らかにした。そこで交雑育種を導入するよう勧告した。
- c) (壮蚕用品種の) 選定……ブラジル産の三浦桑やインディカの数種類を栽培し適性を検討した。
- d) 栽培技術の開発……交互伐採、短冊植え、寄畦形式等の栽培方法を検討した。
- e) 条桑収穫・搬送技術の開発……未実施
- f) 桑園改造技術の開発……既存の2'×2'密植桑園を用い隔畦交互伐採収穫を検討した。
- g) 実用化試験……未実施
- h) 標準技術指導書の策定……未実施

#### (5) 蚕種製造技術の開発

研究所や種繭養蚕農家、各蚕種製造所においてなされている種繭飼育や蚕種製造の実態を調べ、その作業内容や技術レベルの把握、問題点や改善すべき事項の抽出などを行った。また、これらにおいてなされている微粒子病検査法の実態、問題点などについても調べた。原蚕飼育技術の改良、幼虫や蛹の雌雄鑑別法、交配法、バラ種製造法、不良卵選別法、浸酸と冷蔵を組合せた人工孵化法などをインドの条件に合わせて開発している。また、これらに併せて原蚕飼育や母蛾検査法、二化性蚕種の大量製造法などの基礎的手法の技術指導をC/Pに行っている。

各項目別の進捗状況の概要は次の通りである。

##### 1) 種繭生産用飼育技術の開発

- a) 種繭養蚕向け栽桑法の開発……種繭生産の飼育に適した桑栽培の試験を行うため、各種桑品種の苗木の準備を行った。
- b) 種繭用稚蚕・壮蚕飼育技術の開発……二化性及び多化性種繭地帯における現行飼育技術の実態調査に併せて、種繭飼育技術の改良を行った。

##### 2) 蚕種製造所のための微粒子病防除技術の開発

- a) 現地調査……蚕種製造所における微粒子病の実態調査を、Tamil Nadu州、Andra Pradesh州、及びKarnataka州において行い、現在も進行中である。
- b) 母蛾検査技術の開発……蚕種製造所において行われている母蛾検査技術の実態を調べ、その有効性及び改善点について検討を行った。

##### 3) 蚕種の大量増殖技術の開発

蚕種の大量増殖を行っているCSBや州、個人の蚕種製造所の実態調査を行い、技術実態の把握、問題点の抽出などを行った。また、無病原蚕種製造のための原蚕飼育及び蚕種の大量増殖技術開発のための基礎実験を行っている。

## (6) 製糸技術の開発

「製糸技術の開発」の分野の短期専門家は、平成4年1月末に製糸技術と生糸検査の分野で2名が派遣された。両者とも2ヵ月以内の短期間の派遣であったが、TIP年次計画に基づき実態調査を中心としながらも、今後の技術協力の土台となる活動を積極的にを行い、インド側からも高い評価を得ている。

各項目別の進捗状況の概要は次の通りである。

### 1) 繭質評価・乾繭及び貯繭技術の開発

#### a) 実態調査

カルナタカ州とアンドラ・プラデシュ州において器械製糸、繭市場及び民間の製糸業者の実態調査を行った。

#### b) 繭質評価法の開発

繰糸試験によって繭質を評価するため、現存するマルチエンド繰糸機の改良が行われた。

#### c) 乾繭及び貯繭技術の開発

乾燥条件と貯繭期間との事前調査研究が行われた。

### 2) 繰糸技術の開発

#### a) 実態調査

国営及び民間の製糸工場、生糸取引・繭市場、織物工場及び撚糸業者の調査を行った。

#### b) 煮繭技術の開発

1鍋(PAN)方式、3鍋方式、キャリアータイプ圧力煮繭法、コンペアータイプ圧力煮繭法による煮繭の研究を行った。

#### c) 生糸の繰糸技術の開発

マルチエンド繰糸機への織度感知器導入試験を行い、糸むら解消対策の検討を始めた。

#### d) 生糸掲返し技術の開発(4年次から開始予定)

### 3) 生糸検査法技術の開発

#### a) 実態調査

政府の製糸工場、民間の製糸業者、撚糸及び織物業者、生糸取引所、CSB及びカルナタカ州政府の生糸検査所において生糸の品質に関する調査を行った。

#### b) 生糸(総荷及び)正量検査法の検討

様々な方法による生糸正量検査法の検討を始めた。

c) 生糸検査と格付け法の検討

検査と格付けのための生糸サンプリングに関する検討を始めた。また、検査機器類の査定のためセリプレーン検査とウースターテスターIS型による検査の比較、日本とインドのテスターによる抱合試験の比較の検討を始めた。

d) 生糸検査所の設計と運営指導演法の策定

未実施

### 3-4 プロジェクトの運営管理状況

(1) 合同委員会

遅れぎみになっていた当プロジェクトの第1回合同委員会が、今年3月24日にニューデリーにおいて繊維省ナラヤナン局長を議長として開催され、インド側はCSBのトーマス事務局長をはじめ全ての主要関係者がバンガロール及びマイソールから出席し、日本側は北浦リーダー、小櫃調整員、及び本調査団員全員が出席した。同合同委員会では、R/Dに規定された議題（当該年度事業の成果と進捗、翌年度事業計画の策定等）が討議されたほか、本調査団のミニッツ案も討議され、いずれも承認された。また、今後は毎年度末（3月）に合同委員会を開催することが決定された。

(2) その他モニタリング等の実施状況

本プロジェクトの開始以降、双方の投入活動を協議するために、CSB側関係者と日本人専門家側との会議が随時開催されてきた（合計7回）。更にプロジェクトの円滑な運営管理を図るため、今後CSB事務局長を議長とし、日本人専門家とCSB/CSR&TI/SSTL/CSTRI関係者をメンバーとするプロジェクト・レベルの四半期会議（Quarterly Meeting）をCSB本部（バンガロール）にて開催することが上記の24日の合同委員会の席上提案され、承認された。

以上のように、プロジェクト初年度に運営管理の体制的整備が進んでいることは評価出来よう。

(3) 要請書提出状況

インド政府部内の要請書の決裁ルートを確認したところ、CSB→繊維省→大蔵省経済局→JICA事務所とのことであった。昨年（平成3年度）は初年度ということもあったためか、要請書の提出が大幅に遅れたが（当該年度の後半）、平成4年度分については既に前年度の3月までに要請書が日本側に提出されるなど改善が見られた。

### 3-5 プロジェクト実施上の問題点

#### (1) プロジェクト全般に係る問題点

当プロジェクト全般にわたる実施上の主要な問題点・課題については後章(4-2)で一括して詳しく取り上げるので、ここでは本調査団派遣時点での問題点を簡単に列記するにとどめる。

- 1) 当初インド側によって1991年11月までに完成予定の実験施設等の建設工事が遅れているため、専門家の技術移転活動に少なからず支障をきたしている。(特に蚕種製造分野の専門家)
- 2) 上記施設建設と並んで、実験・分析機器等の不足も専門家活動の制約要因となっている。
- 3) C/Pが実用的研究よりも、基礎的な研究を指向する傾向が強い。
- 4) 昨年来同国で大発生している微粒子病の実態と、これに関して日本側の取るべき対応が必ずしも明確でない。
- 5) 初年度は各種の要請書(A1フォーム等)の提出がかなり遅れた。
- 6) インド側から強い要望が出されているコストシェアリング研修(通常のC/P研修とは別に、インド側と日本側双方が研修経費を分担して年間20名のインド人研修員を日本に受け入れて欲しい旨の要望)についての対応が、昨年4月のR/D署名以降ペンディングとなっている。

#### (2) 各専門技術分野の問題点

プロジェクト活動の専門技術的な観点から、6つの協力分野別に問題点を記す。

##### 1) 蚕育種技術の開発

- a) CSR&TIで保存している遺伝子源の他に、インド北部(カシミール地方)に二化性蚕がかなり存在するといわれているが、治安状態が悪いため調査できない。
- b) 二化性蚕原種は微粒子病に弱いので多化性蚕との隔離をいかに行うか、あるいは消毒法の改善が問題である。
- c) インドの他のBreederの手持ちのpure lineの入手が出来るようにすること。

##### 2) 蚕病防除技術の開発

現時点で蚕病研究に必要な設備及び機械器具類が不足しており、蚕病研究の指導や技術開発の進展を困難にしている。C/Pは知的水準が高く、蚕病や先端技術等に関する知識は比較的豊富だが、技術適用に初歩的なミスが目立ち、既成概念を修正しつつ基礎から訓練する必要がある。

在来の多化性養蚕地帯において問題となっている微粒子病や多化性寄生バエは、本プロジェクト活動の対象外であるとはいっても、これらが蔓延していると二化性蚕に

も影響を及ぼしてくることが予見される。特に微粒子病については、防除対策や検査法などの技術指導を要請されて対応を余儀なくされ、時間的に本来の活動実施が阻害される場面がある。

### 3) 蚕飼育技術の開発

現時点で技術開発や指導に必要な器材類が不足しており、自製などによって対応しているが、材料の入手も困難である。特に蚕具の材料として竹材はコウジカビ病の病菌が付きやすく、しかも内部まで侵入して消毒し難いので避けたいが、これに代わる適当な材料の入手が困難である。

技術の受け入れ側に関して、飼育技術の基本である防疫や清潔飼育の重要性に対する認識の不足、宗教に根ざした長年の習慣から清潔な環境での蚕飼育や実験が困難などの問題や、知識としては知っていても実地技術の基本に欠ける面などがあり、先入観や既成概念を変えながら初歩から指導を行う必要がある。

### 4) 桑育種・栽培技術の開発

- a) 桑育種の基本とも言うべき変異の拡大、計画性、また地域対応性のある品種の育成に対するインド側の認識不足
- b) 気象条件から耐干性桑品種の育成が重視されるのは理解出来るが深根性の選抜法について具体的な選抜基準がない。

### 5) 蚕種製造技術の開発

現時点で蚕種製造や保護に必要な用具類が未着などで不足しており、技術指導や研究開発の進展を困難にしている。

技術の受け入れ側に関して、蚕種製造技術等について知識としてある程度は知っていても雌雄鑑別が実際に行えないなど、実務の基礎的な手法に疎い面が多々あり、初歩から全般にわたり教えて訓練する必要がある。

### 6) 製糸技術の開発

#### a) 繭質評価・乾繭及び貯繭技術の開発

インドの繭取引においては、製糸業者が繭の手触りと視覚により繭質を評価している。このため科学的繭質評価の体制、機械設備の整備は極めて不十分である。今後、インドの実情に即した繭質評価法を確立するだけでも大事業であり、現在のTIP年次計画では十分対応しきれないと考えられる。

#### b) 繰糸技術の開発

インド製の繰糸機は機構及び整備が不十分であり、機械製作メーカーの技術レベルアップが必要である。

また、プロジェクトサイトに製糸機械はあるが、計測装置、分析装置等試験用機

材がほとんどなく、試験の蓄積も少ない。

c) 生糸検査法技術の開発

現在インドでは、いかなる品質の生糸にも需要があるので、生糸品質に関する関心が薄い。また、生糸取引においても手触りと視覚により生糸の良否が判断されている。このような状況にあるインドに科学的な国際生糸検査格付け法を導入するためには、派遣専門家の指導助言により設備・機械を整備・調整することから始める必要があり、現在のTIP年次計画では3、4年次までで本課題の開発は完了することになっているが、それでは十分対応しきれないと考えられる。

## 4. 計画打合せの経過と主な内容

### 4-1 計画打合せの経過

#### (1) プロジェクト実施上の主要事項協議

当プロジェクト実施上の主要事項の協議は順調に進んだ。主として調査団出発前に現地側に作成を依頼した資料（英文）に基づき、日・伊双方の投入活動（施設整備、機材供与等）、プロジェクト活動（实际的技術の重視、微粒子病問題等）、プロジェクト運営管理上の問題（要請書の早期提出、自立発展性の達成等）及びその他（コストシェアリング研修の取扱い等）につき、インド側と協議し、必要事項については「主要合意事項」としてミニッツの別添 I にまとめ、3月24日島田調査団長とCSBトーマス事務局長の間で署名された。なお、主要事項協議は主としてCSB側とバンガロール及びマイソールにおいて行われたが、3月24日ニューデリーにおいてナラヤナン繊維省局長を議長として開催された第1回合同委員会の場でも活発な議論がなされ、幾つかの特記すべき重要な決定がなされた。

#### (2) 詳細協力実施計画策定

今回調査の主目的である詳細協力実施計画の策定については、当初、現地側との意見調整にかなりの時間を要した。この詳細計画の現地側案作成についても、上記主要事項と同様に事前依頼していたが、現地側としては「（現段階では）TIPに記載された内容で十分に網羅されている」との見解であった。また、専門家チームとしても、未だ施設・機材ともに十分に整備されておらず、本格的技術指導が開始されていない現状では、各小課題別の具体的到達目標等を設定するのは困難との見通しがあった。しかしながら、調査団としては、以下のように当該詳細計画策定の意義を今回計画打合せ調査に至る経緯（90年7月の長期調査及び91年4月の実施協議調査）を振り返りつつ確認すると共に、同詳細計画策定に当たっての基本的な考え方（主要計画項目）と留意点を繰り返しインド側及び専門家チーム側に説明し、率直な討議を続けた。その結果、最終的には我が方の基本方針通りに合意が得られ、あくまで現段階で可能な範囲内で小課題別の詳細協力実施計画が取り纏められた。

##### 1) 今回計画打合せに至る経緯

この点は今後のプロジェクトの実施上も重要と思われるので、やや長文になるが本計画実施協議調査報告書（平成3年5月）から当該部分（p. 49及びp. 58）を以下に引用し、再確認しておきたい。

「(暫定実施計画の各課題をDevelopment, Study, Evaluation, Trial及びSurvey)の用語を使い分けて表現しているが)、この分類は、・・・定義し文章にして残したものではないので、後日或は既に解釈に相違が出ることは否めない。これ以上厳密に各小課題の達成目標を明確にするには、TIPでは出来ないので、計画打合せ調査団派遣時に別途“Explanatory Note”(注)などを作成し、各小課題の中身を文章によって説明する方法をとる必要がある。

(このプロジェクトの)インド側の要請の背景には全国規模での国家養蚕開発(NSP)が進行しており、実施上、このプロジェクトの達成目標は何かをR/D及びTIPに照らして常に確認していくことが肝要と思われる。

このTIPでは、・・・達成目標が計量化、或は具体化されたものとして表示または測定可能かどうかについては、必ずしも十分に検討されていない部分もある。従って、この点については、派遣専門家が実施運営の現状を十分に分析しながらインド側と協議し、計画打合せ調査団の派遣時までには原案を作成しておく必要がある。先に述べたExplanatory Noteに、各課題(達成目標)毎の表示または測定方法を明記し、終了時の指標とすべきと思われる。」

(注) 今回調査では、Explanatory Noteの代わりに、小課題別協力実施計画(Detailed Implementation Plan)の用語を用いている。

## 2) 詳細協力実施計画策定の基本的考え方(主要計画項目)と留意点

上記1)の経緯を踏まえ、あくまで当プロジェクトの現段階において妥当かつ可能と判断される範囲で、TIPの小課題別の「達成目標」を具体的かつ数量的に表現すると共に、「活動内容」及び達成度の「測定方法」を明確にする。その際、以下の点を念頭において行うものとする。

- a) インドの環境下での実用的技術の開発
- b) 当プロジェクトの開発技術は(長期的観点から)インドの二化性生糸の国内需要に応えることが期待されていること  
(以上はR/D基本的合意事項)
- c) 課題が過多・過大にならぬよう、あくまで実行可能な範囲であること
- d) 終了評価の際の指針となるよう各課題の達成度の測定方法の明確化

以上の理解により、詳細実施計画案は協力分野別の長期専門家の指導の下にカウンターパート(C/P)と専門家との共同作業により準備され、3月21日、マイソールの中央蚕糸研究訓練所において開催された中央蚕糸局主要関係者、専門家チーム及び



本調査団よりなる合同会議で活発な討議及び質疑応答の末、合意案が作成された。そして、24日の合同委員会において正式に承認され、ミニッツの別添IIとして同日署名された。

実質的な討議の行われたマイソールの会議においては、トーマス事務局長自らが詳細計画案の全文を逐条的に読み上げて議論が進められるなど、インド側の並々ならぬ熱意が感じられた。本調査団としては、日本人専門家の意見と判断が適切に反映されるよう最大限留意した。(例えば、蚕育種に係る蚕の強韌性、多糸量性、糸質等についてインド側より目標数値化の要望が出されたが、当該分野の専門家の判断に従い2年後に数値化を行うこととした。)また、同事務局長とダッタ中央養蚕研究訓練所長の両氏からは「今回の詳細実施計画策定作業は貴重な経験であり、同作業を通じて当プロジェクトに対する理解が一層深まった」との発言がなされたことも付記しておきたい。

なお、長期専門家の派遣されていない「製糸分野」の詳細実施計画については、C/Pにより検討案が準備されたが、今回ミニッツには含めず、今後出来る限り早い時期に短期専門家(平成3年度に2名派遣)等の意見を考慮して改善を図り、最終的なものにしていくことで合意された。

#### 4-2 プロジェクト実施上の主要事項協議

##### (1) 投入活動

##### 1) 施設整備(インド側負担分)

当初1991年11月(蚕病理実験棟については同年9月)までに完成予定の実験施設等の完成が遅れているため、専門家の技術移転活動に支障を来しており、早期完工をインド側に申し入れる必要があった。このためミニッツにおいて、

「本プロジェクトのためにインド側によって提供されるべき建物及び設備の工事は、既に派遣されている全ての日本人長期専門家が本格的に活動を開始できるように促進され、これ以上の遅滞なく完全に利用可能な状態で完了されるものとする。」

旨確認した。

敢えて、完工期限を明記しなかったのは、各施設ごとに完工予定期日が異なっており、それらは既に現地側作成資料に記載してあること(概ね1992年3月から同年8月までを期限としている)、むしろ日本側としては記載された期限に満足しておらず、一日でも早い完工を望んでいることを示す意味で、上記のように「これ以上の遅滞なく」という表現をとった。しかし、これと併せて、24日の合同委員会でナラヤナン局長(議長)の意向もあり「インド側の公式のコミットメント(Official Commitment

by the Indian Side) として1992年8月を全ての施設の最終完工期限とすること」がインド側から表明された。この公式コミットメントも評価出来るものである。

今後はこれらを足がかりとして、今年8月以前の間確認を含め、インド側に期限内完工を繰り返し督促していく必要がある。

## 2) 機材

上記施設整備と並んで、専門家活動の制約要因になっているのは実験・分析機材等の不足である。我が方は予算の前倒し実施（既に第2年度については大幅増額済）や調達手続きの一層の迅速化に最大限の努力をしているが、必要機材の総額は一説には5億円とも言われており、我が方予定額をはるかに上回るものであることに鑑み、今後のインド側の誤解と対応の遅れを避けるために、以下のようにミニッツで確認しておいた。

「日本側によって年次ごとに供与される機材の調達・船積みの手続きは促進されるものとする。

インド側は、当プロジェクトに必要な機材の全体計画を日本人チームリーダーと相談の上、適切な優先順位を付して速やかに作成し、JICAのプログラムによってカバーされない全ての必要機材を調達するための措置を時期を失することなく取るものとする。」

また、ミニッツには含めなかったが、日本側の機材調達手続きが長期間を要するのが現状である旨率直に説明すると共に、要請書の早期提出、機材ごとの優先度を考慮した年度ごとの要請、及び機材のインド到着後の迅速な通関方について我が方より繰り返し申し入れたところ、インド側も了解した。

## (2) プロジェクト活動

### 1) 実用的な技術の指向

C/Pが、高度な学問的研究を指向する傾向が強いとの専門家の声がしばしば聞かれることから、以下の通りミニッツで確認を行った。

「日本人専門家とインド側C/Pは双方とも、本プロジェクトの目的はR/Dにも明記されているように、インドの環境下における二化性養蚕に要求される実用的技術を開発することであることを常に念頭に置くものとする。」

インド側関係者の上層部は、インド人研究者の研究が農民の実態と遊離しがちな傾向をよく承知しており、上記事項の再確認を歓迎した。しかし、その期待が大きい分日本側として注意すべきことは、この確認事項をもって実際的な技術開発を安易に日本人任せにさせないことであり、逆にC/Pがそうした技術開発の真の担い手、主人

公となるように指導していくことである。

また、本項と関連するのでここで触れるが、合同委員会の席上、インド側より「二化性養蚕の振興は最優先の課題であるが、農民は国や州の開発した技術に懐疑的 (skeptical) であり、農民を納得させるに至っていない。よって、当プロジェクトで開発される技術の実証試験を選定農家レベルにおいて行い、養蚕の生産プログラムの一部を支援してほしい」旨強い要望が出された。これに対し我が方は「そのような生産プログラムへの支援は現行R/DとTIPの範囲に含まれておらず、対応は困難である」旨回答した。しかし、実証試験はある意味では技術開発と技術普及の境界線上に位置するものであり、当プロジェクトの目的 (実際の技術の開発) と併せて考えると、全く無視できない面も有している。今後インド側から同じような要望が出された場合には、基本的にはインド側自身によって必要な実証試験が行われるよう助言を与えていくことも必要であろう。

## 2) 微粒子病への対応

1991年8月から9月にかけて甚大な被害を与えた微粒子病 (主として多化性養蚕) への対応について、まず当面 (今後2年間) 微粒子病対策が優先事項となったとの現地専門家チームからの報告があったため (平成3年度第3四半期報告書)、念のため二化性養蚕の重要性の位置付けについての影響を確認すると共に、当該微粒子病対策に係る日本側に対するインド側の要望を聴取し、日本側の対応を明らかにすることが必要であった。

微粒子病の深刻化に伴う二化性養蚕の優先度への影響については、「双方は別の問題であり、両方ともが重要である」旨インド側に確認した。また、微粒子病対策に係る日本側への要望としては、緊急措置として「微粒子病対策計画」のための短期専門家の派遣の要望が出されたが、専門家チームとも相談した結果、我が方は二化性養蚕協力対象としているとの原則に加え、当該病害の権威である蚕病防除専門家 (長期専門家) が既に現地に派遣されており、同専門家により今年4月末までに当該微粒子病対策の処方箋が準備されることになっていること、更に短期専門家の派遣人数枠は年度ごとに決まっていることを挙げ、追加の短期専門家派遣は現時点では困難である旨回答した。

なお、トーマス事務局長から聴取した1991年インドにおける微粒子病の被害状況とその対策については、参考までに別添6とする。

## (3) プロジェクトの運営管理

### 1) 要請書の提出

初年度分の要請書提出はかなり遅れたが、第2年度分の要請書は前年度末までに出

揃うなど改善されてきている。しかし、今後については不確定要素もあるため、以下の通りミニッツで確認しておいた。

「インド側は本プロジェクトの実施に必要な要請書（A1、A2-A3、A4）を十分に前広に提出するものとする。」

更に、同委員会において、ナラヤナン議長より「要請書の具体的提出期限を今年4月30日までにインド側に通知してくれれば、今後は必ずその期限を厳守する」旨発言があった。従って、日本側としては具体的期限につき事務所を通じ、インド側に回答する必要がある。

## 2) プロジェクトの自立発展性

この問題については、現地側からまだプロジェクト開始後間もないことから時期尚早と思われる旨の意見が出されたが、当方より「逆にプロジェクトの終了間近になって、この問題を考察しても遅過ぎる。プロジェクトの早い段階で自立発展性を達成するための条件をプロジェクト関係者が十分理解し、協力期間中にそれらの条件が実現されるよう取り組むことこそ必要と考える」旨説明したところ、インド側もこの点を十分に理解し、以下の通りミニッツで確認した。

「本プロジェクトの自立発展性を達成するための条件、あるいは本プロジェクト成功のための不可欠の条件は、合同委員会、四半期ごとのレビュー・ミーティング等を通じて、本プロジェクト運営管理の継続的なプロセスとして特定され、取り組まれ、吟味されるものとする。」

## 3) 他の援助機関との関係

当プロジェクトは世銀等の融資による国家養蚕計画（NSP）と極めて密接な関係にあり、ある意味ではNSPを舞台として本プロジェクトが展開されつつあるとも言えよう。こうしたことから、インド二化性養蚕を支援している外国の援助機関（世銀等）との何らかの望ましい関係（情報交換等）を形成することが、当プロジェクトの一層効果的な実施に資すると期待される。今回世銀のニューデリー事務所関係者との意見交換においても、何らかの関係をもつことについて関心が示された。こうしたことから、当初、次のような内容をミニッツで確認することを検討した。

「プロジェクト・マネージャーと日本人チームリーダーは、当プロジェクトの一層効果的な実施のために、インドにおける二化性養蚕の振興に関与している他の援助機関との考え得る関係及び連係について検討し、必要な措置を取るものとする。」

しかし、専門家チームと相談した結果、今回ミニッツには含めないこととした。そ

れでも、その重要性には変わりないので、あくまで当プロジェクトの効果的実施に役立ち、かつ現地専門家チームが対応可能な範囲で、有用情報の収集等を当面望みたい。但し、世銀等との交流や関係の過程では（直接的あるいはCSBを通じた間接的関係のいずれの場合も含む）、R/DやTIP、更には今回の小課題別協力実施計画（DIP）に示された日本側の協力目的と守備範囲を逸脱することがないように、常に細心の注意を払うことが大前提である。

#### (4) その他

##### 1) コストシェアリング研修

本件については、昨年の実施協議以降ペンディングとなっているが、今年は20名の具体的な要望がインド側より提出され、目下具体的回答が必要となっていること、及び昨年インド側から研修員が突然訪日し、関係者の間で混乱を与える事態が発生したことから、今後は係る事態の再発に歯止めをかけることが必要であった。このため、当該研修員受入れ機関（農林水産省）関係者とも事前に協議・了解の上、ミニッツにおいて以下の通り合意した。

「本プロジェクトに関連したインド人職員の日本における集団研修について、1991年4月16日に中央蚕糸局（CSB）当局とJICA調査団との間で署名されたミニッツに関し、JICAコストシェアリング研修計画に基づく集団研修のためのインド側要請が、最大10人で年1回の短期間（2～3週間）の視察旅行であり、かつそのための正式要請がインド側から日本側に適切なルートを通じ十分に前広に提出されることを条件として、当該要請に対し、日本側は好意的な配慮を与えるものとする。

仮にインド側が独自の予算と手配により（即ち完全にJICAのプログラムとは切り離して）研修員を日本へ送ろうと計画する場合には、インド側はそのような研修が当プロジェクトの円滑かつ効果的な実施を決して妨げないことを保証するものとする。」

上記の通り、インド側は日本での研修をa) 通常のC/P研修、b) コストシェアリング研修、及びc) 完全にインド側独自の研修の3通りを考えている。インド側との協議の過程において、我が方は世銀の予算を活用して出来るだけ多くの研修員を日本に送りたいとの希望も理解できるが、研修員（特にC/P研修員）が帰国後インド国内で研修成果を広く伝達できる仕組みを作ることの重要性も強調し、トーマス事務局長もその努力を約束した。また、コストシェアリング研修については、我が方回答（年間10名）に対し、感謝の意が表明された。完全にインド側独自の研修については

「当プロジェクトの実施を決して阻害しない (never hinder)」という極めて強い付帯条件を付したことで、明確かつ有効な歯止めの足がかりが出来たものと考えられる。

## 2) 制度的改善

当調査団が現地に到着後、現地専門家チームから「開発技術が生かされるためには、幾つかの法令の改善が不可欠」との指摘を繰り返し受けた。特に微粒子病対策に関連して、現行の種繭生産者→種繭市場→蚕種製造所の流れ（蚕種製造所には種繭生産者の選択権はない）には問題が多いので、中間の種繭市場を廃止し、責任の明確な種繭生産者と蚕種製造所との直結方式を導入すべきことが強調された。当調査団もこの見解を支持し、インド側に率直に申し入れたところ、トーマス局長は賛意を示したうえで「CSBとしても各州に対してそのように助言しているが、種繭市場は州の法律で設置されているものであり、法律改正までには至っていない。現実的対応としては、蚕種製造所の大規模化を図りながら、徐々に各州に説得していくことであろう」との回答があった。この他、今年1月から3月にかけて現地に派遣された石井昭衛短期専門家（生糸検査）の報告においても「現在のインドには生糸の品質がその価格に適性に反映される仕組みがないため、生糸の品質向上のインセンティブがない」との指摘がなされている。

以上のようなインド国内における養蚕関係法令等制度の改善は、我が方技術協力の直接の対象ではないが、我が方の協力効果を高めるためには決して無視できない問題であろう。このような問題は、上記のプロジェクトの自立発展性（サステナビリティ）研究や検討の場などにおいて継続的に取り上げ、慎重な議論がなされるべきものであり、その際日本側としては協力のパートナーとして適切な専門的助言を与えることが求められよう。

### 4-3 詳細協力実施計画策定

#### (1) 蚕育種技術の開発

蚕育種技術の開発における重点項目は1) 事前基礎調査、2) 蚕育種手法、3) 蚕原種の育成技術、4) 蚕交配技術の4分野である。インドでは多化性蚕品種が主体で縦糸として不向きなため、毎年縦糸用の生糸を外国から輸入しているのが現状である。縦糸用生糸は二化性蚕の生糸が適当であるため、インドで自給できるよう二化性蚕の生糸の生産を定着させるのがこのプロジェクトの主たる目的である。

以下に各項目別の概要について述べる。

## 1) 事前基礎調査

### a) 実態調査

気象条件の異なる地域で飼育されている蚕品種の実態調査を行うことがこの課題の主目的である。インド北部ではかなり二化性蚕が存在すると言われ、貴重な遺伝資源として考慮しておく必要がある。

### b) 現存する二化性蚕原種の評価

現存する二化性蚕原種的能力・評価を目的とするが、CSR&TIにあるものの評価は概ね済んでいる。ただ完全な原原種として扱えるものが問題として残る。原種の純系化を進める。

### c) 現存する二化性交雑種の評価

インド種と日本種のインドの気象条件下における成績の検討を行い、適応地域の設定をし同時に改良を進めるに当たっての注意事項を策定することである。ニスタリという品種が織度が細く、利用できないかという発言があった。

## 2) 蚕育種手法の開発

### a) 現存・蚕育種法の評価

インド在来及び日本からの導入種を使って育種が行われていたが、日本、中国及びソ連の市販されている二化性蚕交雑原種からの系統分離による育成原種はまだ固定されておらず、蛾区内でも分離するものが見受けられる。最適な育種法の策定を行う。

### b) 新規・蚕育種法の開発

戻し交雑法及び雑種強勢等を利用した新しい育種法の検討。これらの方法はこれまで全く行われておらず、インドに最も適する育種法を指導する。

## 3) 蚕原種育成技術の開発

### a) 強健性蚕品種の育成

高温耐性蚕の育種が目的で、そのほかに種々の環境に耐性のある多収性の蚕の育成法を検討する。

### b) 多糸量蚕品種の育成

多糸量の原種や交雑種を選抜することが目的である。飼育法の分析と繰糸成績の採用

### c) 糸質優良な蚕品種の育成

小節と繭糸織度の改良、インド現存の二化性蚕を調査しその欠点を改良することが目的である。

d) 蚕品種の系統維持法の開発

品種固定した時点の成績を確認することと、原種の維持法を確立することで、具体的には5～10蛾以上展開し6蚕期に1回は蛾区間交配を繰り返し均質化する。

4) 蚕交配技術の開発

a) 交雑種組合せ手法の開発

種々の育種材料の中で40系統位の純系に近い原種が存在するので、それらを利用して目的形質を持つ系統を開発することが目標である。

b) 交雑種の評価法の検討

立地条件の異なるRSRSで実際に交雑を行い、生存率、収繭量、繭糸量など優良な交雑種を育成することが目標である。

c) 交雑種の選抜

(2) 蚕病防除技術の開発

蚕病防除技術の開発における重点項目は、1) 現場調査、2) ウイルス病の診断法、3) ウイルス病の防除法、4) 微胞子虫病の診断法、5) 微胞子虫病の防除法の5つである。

対象とする蚕病の種類は、インドにおける蚕病発生の現況とその重要性からウイルス病と微胞子虫病の2つとし、しかも二化性養蚕のための実用的防除技術の開発と限定している。

現場調査を優先して計画しているのは、蚕病防除研究では養蚕現場や関連施設等における蚕病病原の存在や発病の実態把握、試料の採取などが、病原の性状を解明したり、的確な診断法や防除法を開発していくうえの前提として欠かすことが出来ないためである。病原の種類は、今のところ日本における場合と格別変わったものは見つかっていないようであるが、形状の異なる微胞子虫類などが検出されており、新しい病原が見つかる可能性はある。このような養蚕現場の実態把握を活動の具体的出発点として、特にウイルス病と微胞子虫病について病原の分離・精製、生物学的・病理学的特性解明、診断方法の開発、消毒薬剤による防除効果の検討などを行い、現場に適用可能な総合的な防除対策を確立し、マニュアルを策定しようとするものである。

蚕病防除のためには、まず病気の原因究明が重要であり、そのためには精度の高い実用的検査方法がなくてはならない。蚕病の検査方法には、外微観察、解剖、検鏡、培養、生物検定法のほか各種の血清学的方法などがあるが、そのうち血清学的手法は近年日本で開発された先端技術で、蚕病の早期診断や大量検査、光学顕微鏡では観察できない伝染性軟化病の検出などが可能になるものである。しかし、これら血清学的手法は、それぞれ抗原(病原)に対する抗体(抗血清)を必要とし、これを作成して配布する機



関がないと自製しなければならず、それも容易でないなどの問題もあり、インドでは実用的にはまだ早尚ともみられるが、ここでは蚕病研究の深化をねらいとして先端技術についても検討する。

インドでは大気の高湿度や日ざしなど環境条件が日本と大きく異なり、特に冬の寒冷にさらされることがないので病虫害が1年中生育、繁殖できるなどの条件があり、病虫害の種類や発生相は温帯の場合とはかなり違い、そこで多回育養蚕が行われることは蚕病の発生を容易にし、防除を困難にすることも考えられ、日本で行われている技術がそのままでは適用できず、かなりの改変、創造が必要な場面も予想される。特に微孢子虫類病については、在来の養蚕地帯に蔓延して二化性養蚕にも影響を及ぼすことが懸念されるので、インドに合った的確な防除対策を確立する必要がある。また蚕のウイルス病の一種で、封入体を作らないため普通顕微鏡では認知できない伝染性軟化病についての知見はインドにおいて今のところ極めて不十分であるが、作柄安定の見地からこの解明も重要である。

### (3) 蚕飼育技術の開発

蚕飼育技術の開発における重点項目は、1) 稚蚕飼育技術、2) 壮蚕飼育技術、3) 上簇・収繭技術の3分野である。

現場調査がそれぞれの分野で優先して計画されているのは、インドの気候・風土、自然的、社会的条件やその養蚕現場でなされている技術の実態や問題点などを把握し、インドの現状を参考にしつつ現場に密着した二化性養蚕技術を開発していこうという考えによる。現場でなされている技術はそれなりの合理性があるので、現場に学びながら長所は取り入れ、日本で行われているような飼育技術の導入の可能性なども探る。

稚蚕育種については共同飼育を想定して、稚蚕に適した桑品種、給桑量、給桑回数、飼育法、飼育環境管理法などを明らかにし、稚蚕飼育技術を標準化して、マニュアルを策定する。

壮蚕飼育については年間条桑育を前提として、これに適した桑品種の選定、条桑の運搬・貯蔵・給桑に適した方法や飼育環境管理法などを明らかにし、これらの各技術を組合わせて実証試験を行い、壮蚕飼育法を標準化して、マニュアルを策定する。

上簇・収繭については、現地の条件に合った簇器と、能率的で繭質の向上がはかれる省力上簇法を開発し、更に簇中保護に適した環境管理法を明らかにする。また、収繭・毛羽取り法について、能率的で繭質にも悪影響が及ばない方法を明らかにし、上簇から収繭・毛羽取りまでの一連の技術を標準化し、マニュアルを策定する。

これらの飼育や上簇・収繭技術においては、作柄安定が最重要視され、次が優良繭の生産であるが、作業手段は現場へのスムーズな導入を考慮して手作業主体となり、蚕具

類はインド国内で調達が可能なものということが重視されよう。

以上のように活動実施計画の内容は、従来インドで行われていた多化性または多化性×二化性蚕による住居兼用蚕室、摘葉切断給与、丸籠による棚飼、竹製渦巻き族による一頭拾い上族といった、零細で非能率な養蚕法から脱却して、二化性交雑種を用い、稚蚕共同飼育、専用蚕舎による壮蚕条桑育、省力上族などの新技術を導入し、インドの恵まれた気候、風土を生かした計画的な多回育によって、作柄安定、優良繭の生産、規模拡大などがはかれる実用技術を体系化するものである。その目標は輸入生糸に比肩できる良質な生糸を、輸入価格以下の費用で生産できる技術開発にある。このような熱帯における二化性養蚕用の標準技術が体系化され、マニュアルが策定されれば、それはインドばかりでなく熱帯圏全般の養蚕に広く通用するものとなり、益するところが大きい。

#### (4) 桑育種・栽培技術の開発

この詳細計画は、二化性養蚕技術開発においてインドでは稚蚕・壮蚕用桑の概念がなかったことから、重点課題である稚蚕共同飼育、壮蚕飼育用の桑の育成及び栽培法の開発をすることにある。更に、インドの気象条件から灌漑地と非灌漑地別にこれらの課題について検討する。桑品種の育種は、これまで自然交雑した種からの偶発実性を選抜することにより行われていた。そこで交雑育種を導入し、育種目標の明確化、選抜基準の設定、外国種からの形質導入等の新しい育種法を開発することが目的である。栽培法については、これまでの方形植えを改め機械収穫に適した短冊植え等の新技術を開発する。13課題の研究を通してインドの各地域に対応した標準技術を作成する。以下に各項目別の概要について述べる。

##### 1) 稚蚕用栽培技術の開発

###### a) 桑育種方法の検討

交雑育種法の導入、75～80%の水分率で90%以上の稚蚕生存率。

###### b) 稚蚕用桑品種の選定

実性圃での選抜基準の策定。G9、Tr10の3倍体品種が適している。

###### c) 栽培技術の開発

種々の栽植方式（例、寄畦形式90cm×180cm）と施肥、灌漑の検討。25t/ha。

###### d) 収穫・搬送技術の開発

条桑収穫とトラクタあるいはティラーによる搬送。葉の乾燥を防ぐ方法の開発。

###### e) 実用化試験

地域適応性試験の実施と桑品種の選定。

###### f) 標準技術指導書の策定

## 2) 壮蚕用栽培技術の開発

### a) 実態調査

いろいろな地域について調査する。

### b) 桑育種方法の検討

自然交配からの実生選抜をやめ、交配育種を導入する。三浦桑等外国種との交配及びKanva 2等既存品種との交配。耐干性桑品種の育成の他に耐病性、発根性収量、再発芽及び葉質等の選抜基準を加える。15%増収が目標。

### c) 壮蚕用桑品種の選定

260種以上ある遺伝子源の同定と選抜。外国種の検討。過去日本で試行錯誤された栽培管理技術の応用及びインド特有の条件を加味した研究を行う。

### d) 栽培技術の開発

栽植密度の検討、肥培管理法の改善。短冊植え(90+90+90+270cm)、寄せ畦形式等。15%増収。

### e) 条桑収穫・搬送技術の開発

条桑収穫と摘葉収穫の比較。

インドで条桑収穫を実施した結果あまりよい成績が得られなかった。これは現行の密植桑園で慣行の収穫時期で行うと、春の新梢のような条桑を収穫することになるからである。

### f) 桑園改造技術の開発

稚蚕用桑のところでも述べたが、より高収量な桑園を同様な方法で造成することが目的である。

### g) 実用化試験

地域別適合品種の選定、農家の指導。

### h) 標準技術指導書の策定

インドの気候、立地条件にあった各地域に適合する標準技術を策定することがこの課題の目的である。

## (5) 蚕種製造技術の開発

蚕種製造技術の開発における重点項目は、1) 蚕種保護技術、2) 原蚕飼育技術、3) 蚕種製造所における微粒子病防除法、4) 蚕種大量製造法の4分野である。

二化性養蚕における蚕種製造技術は、インド在来の多化性蚕のものとは異なり、原蚕の飼育、上簇、収繭、雌雄鑑別、種繭保護、発蛾した2品種の雌雄を交尾させ卵を産ませる採種、産下卵の保護、必要な時期に一斉に孵化させるための浸酸と冷蔵を組合わせた人工孵化の処理、蚕種の保護、母蛾の微粒子病検査、更に蚕種の輸送、催青に至るま

で、極めて多岐にわたり、しかもいずれも多くの労力と特殊な技能を必要とする作業の連続から成り立っているが、詳細活動実施計画ではこれら一連の実用技術をインドの自然的・社会的条件に適合させて体系化することをねらっている。

蚕卵に関する検討は基礎的なものであるが、合理的な蚕種取扱いのためには、卵の生理、胚発育、休眠などについて発生生物学的に理解しておくことが基礎として必要という認識による。

越年保護技術と冷蔵・浸酸処理技術では、養蚕時期の計画化に合わせて蚕種を必要な時期に人工孵化させられる技術を開発する。インドでは二化性蚕種は全て人工孵化によらなければならないから、蚕種の生産時期や冷蔵・浸酸処理や越年保護などの組み合わせかたが重要である。

原蚕飼育技術では、原蚕の体質が弱く、品種により発育経過が異なって飼いにくく、交雑種とは違った綿密な飼育取り扱いが必要であることから、種繭養蚕に適した桑葉生産のための栽桑法から、催青、稚蚕・壮蚕の飼育法、上簇管理法などを明らかにし、一連の原蚕飼育技術を体系化する。

蚕種製造所における微粒子病防除法では、現場でなされている母蛾検査の実態を調査し、無病原蚕種製造のための正確な母蛾検査法を明らかにし、マニュアルを策定する。

蚕種大量製造技術の開発においては、種繭の貯蔵から糊付け台紙の準備、バラ種採種、不受精卵の選別、卵数の規格統一化など、バラ種大量製造のための一連の実用的技術を体系化すると共に、蚕種の包装・運搬技術や催青法なども明らかにし、実証試験によってそれらの有効性を確め、マニュアルを策定する。

優良蚕種の安定的供給は近代養蚕推進の根柢をなすもので、インドの気候・風土に適応した原蚕飼育・蚕種の大量生産、通年随時人工孵化、冷蔵保護などの技術開発は極めて重要である。二化性養蚕の蚕種製造については、日本で確立されている一連の技術が基本として参考にはなるが、冬がなく恒常的な高温下で全ての蚕種を人工孵化で処理しなければならないわけで、そのような条件下での越年保護などは日本で経験がなく、自然条件や社会経済的条件が異なるインドに日本の技術をそのまま取り入れられない面も少なくないことが予想される。熱帯気候下での二化性卵の越年保護法などの研究はこれまで極めて少なく、これが確立されれば熱帯二化性養蚕に寄与するところが極めて大きい。

#### (6) 製糸技術の開発

「製糸技術の開発」の分野では長期専門家は派遣されてなく、また今回の計画打合せ調査においてDIPの内容を具体的に検討する段階においては、製糸及び生糸検査の2名の短期専門家は既に日本に帰国していたので、DIPの内容に日本人専門家の意見を盛り込むことが出来なかった。このため、DIPのうち本分野については署名の対象から外

し、調査団が帰国した後、2名の短期専門家の意見を盛り込んだ上で文書の往復により日本側とインド側との合意を形成することになった。(本稿はまだ案の段階である。)

本課題においては、到達目標はインド二化性繭の条件に合った技術及び科学的検査方法を開発することとし、達成度の測定は繰糸試験成績及び生糸検査の成績、生産された生糸の品質の評価、日本で行われている方法との比較等によって行うこととした。

#### 1) 繭質評価・乾繭及び貯繭技術の開発

##### a) 実態調査

インドの繭市場における繭質評価方法や公営器械製糸工場、民間製糸業者等において現在行われている乾繭及び貯繭方法に関する技術上の問題点を収集する。

##### b) 繭質評価法の開発

インド製マルチエンド繰糸機等を使った繰糸試験の成績等によって科学的に繭質を評価する方法を開発する。なお、TIPの年次計画を1年延長して、4年次までとすることが提案されている。

##### c) 乾繭及び貯繭技術の開発

インド二化性繭に適する乾燥方法及び貯繭方法を開発する。

#### 2) 繰糸技術の開発

##### a) 実態調査

繭市場、生糸取引所、製糸工場、織物工場及び撚糸業者の実態調査を行い、インドにおける繰糸技術の現在のレベルと技術開発実行計画策定に当たっての問題点とを把握する。

##### b) 煮繭技術の開発

インド二化性繭に適合すると共に、繭の品質に適した煮熟状態に制御することが可能な煮繭技術を開発する。

##### c) 生糸の繰糸技術の開発

繰糸機械を改良すると共に二化性繭に適する繰糸条件を見出し、高品位生糸を繰製するための繰糸技術を開発する。

##### d) 生糸揚返し技術の開発

二化性生糸の品質を改善をするための揚返し技術を開発する。

#### 3) 生糸検査法技術の開発

##### a) 実態調査

生糸取引所、生糸検査所、製糸工場、織物工場及び撚糸業者、研究機関等を調査することにより、インドにおける生糸検査法及び生糸品質の実態を把握する。

b) 生糸（総荷及び）正量検査法の検討

生糸市場での取引における基準とするため、生糸の総荷（荷ぞろい等）及び正量（含有水分量を所定の量に調整した重量）検査の標準的方法を開発する。

c) 生糸検査と格付け法の検討

生糸サンプリング方法の検討、検査機器類・検査方法査定のための各種比較試験等を基にインドの生糸に適した検査法及び格付け法を開発する。

d) 生糸検査所の設計と運営指導法の策定

インドにおける二化性生糸検査所の適切な運営指導マニュアルの策定を行う。なお、この課題について1年次には開始できなかったため、2年次から開始することが提案されている。

## 5. 世銀等の援助の動向

世銀等の援助の動向については、3-1の国家養蚕計画（NSP）の項でも触れたが、ここでは更に詳しく見てみたい。

### (1) カルナタカ州養蚕計画（KSP）

世銀は現行のNSPに先駆けて、1980年から1988年までの間、54百万ドルの予算をもってカルナタカ州養蚕計画に財政的な支援を行った。この結果、同州の養蚕基盤施設の拡充や生産量増加はほぼ目標通り達成され、満足のいく成果が得られた。しかし、二化性養蚕の振興については、プロジェクト終了時点で年間150トン（目標の16%）の生産にとどまった。

### (2) 国家養蚕計画（NSP）

世銀はKSPの経験を生かし、対象地域をカルナタカ州をはじめとする同国における5つの伝統的養蚕州に拡大し、更に12州においてパイロット開発計画を実施するため、世銀融資額177百万ドル（IBRD30百万ドル、IDA147百万ドル）にスイス開発公社の25百万ドルを加えた総額202百万ドルの予算をもって、1989年から5年間の予定で、国家養蚕計画を実施中である。

NSPの2つの重要な目的は、生糸生産の増大とインド生糸の品質の向上である。この目的を達成するために、種々のプロジェクト活動が展開されているが、主要なものとしては以下の通りである。

- 1) CSBに対する、その研究・訓練活動の拡充、二化性生糸をはじめとする改善された技術の広報、高品質の蚕種の生産、普及活動及び絹糸検査のための支援
- 2) 5つの主要対象州（Karnataka, Andhra Pradesh, Tamil Nadu, Jammu and Kashmir, West Bengal）における州レベルの養蚕開発と新たに加えられた12の州におけるパイロット開発計画に対する支援
- 3) 養蚕開発における民間セクター、女性、NGOの役割の重視等

これまでのところ、NSPの進捗状況は概ね順調であり、桑栽培面積及び生糸生産量の増大は目標を上回る成果を上げている。予算上の制約もない。しかしながら、二化性生糸の増産計画については種々の事情により大幅に遅れているのが現状である。こうした状況の中で、日本側の技術協力を得て目下実施中の二化性養蚕技術開発計画の役割に期待が一層高まっている。

我が方プロジェクトの専門家が技術移転活動を展開するほとんど全ての研究・実験施設は世銀等の融資によって整備されるものであり、両者はもともと相互に密接な補完的關係を有している。しかし、このことは世銀等の援助も我が方の援助も、インドにおけ

る二化性養蚕の発展を目指していることからすれば、決して不思議なことではない。今後とも、双方のプロジェクトの一層効果的な実施のために、両者の望ましい関係について検討がなされ、必要な配慮がなされるべきである。例えば、我が方の協力の主目的であるインドの環境下における実用的技術の開発を行う上で、過去10年以上にわたり同国の養蚕開発にかかわってきている世銀の実際の経験から学ぶべきことは決して少なくないと思われる。

なお、北浦リーダーより入手した最近の世銀の「二化性養蚕開発計画監理調査報告書」(Dr. G. Chavancy著)を参考までに別添7とする。



## 6. 国内支援体制整備

本プロジェクトは非常に広範囲の技術分野にまたがるものであり、関連する分野も広い。また、インドにおける二化性養蚕は、圧倒的な規模の多化性養蚕（多化／二化養蚕を含む。）に取り囲まれて行われることとなり、多化性養蚕の影響を様々な形で受けることとなる。従って、インドに派遣されている長短期専門家だけでは対応し切れない問題も数多く発生するものと考えられる。

このため、平成3年4月に本プロジェクトの実施協議調査団R/D等に署名して帰国した後、「プロジェクトの円滑な運営を図るため、技術的問題、運営上の問題等について検討、協議を行い、国内から現地プロジェクトの協力、支援を行うことを目的として国内支援委員会養蚕分科会を設置する」ことが検討された。しかし、平成3年6月に技術協力は開始されたものの、建物の建設、設備・機械の設置等の遅れにより平成3年度の前半に本格的な技術協力が始まることにはならない見通しであったことに加え、JICAの予算等の都合もあって養蚕分科会の設置は平成4年度以降とすることになった。

しかし、プロジェクトの進行と共に、各長期専門家とも、日本からの技術的な情報の提供、インドで発生した問題に対する日本での分析・検討等の必要性を強く感じるようになった。このため、北浦リーダーから計画打合せ調査団に対し、国内支援委員会（養蚕分科会）の早期設置と活動開始の強い要請があり、調査団としてもその必要性が高いことを認めた。平成4年度には出来るだけ早く養蚕分科会を設置し、プロジェクトを支援する必要がある。

養蚕分科会の委員構成としては、技術協力を行う全分野につき技術的な立場から支援する者（複数）、専門家派遣・研修生受入れに直接関わる機関の代表者、我が国の養蚕業・蚕業行政に精通している者等の参加が必要であると考えられるが、関係機関及び関係者の十分な協力が得られる見込みである。

現在、我が国の蚕業行政は、国際養蚕委員会等の場で国際的な指導力を発揮する方向に徐々に向かいつつあるという状況にあり、本プロジェクトに対する国内支援体制も養蚕分科会を中心として早急に整備されていくものと期待される。



## 7. その他

### 7-1 日本側関係者内での連絡体制

プロジェクト開始直後は、サイトが遠隔地（首都の南方約2千km）に位置していることもあり、日本側関係者内（専門家チーム、JICA事務所及び本部の間）の連絡体制に若干の混乱が見られ、昨年来専門家チーム側より改善の要望が出されていた。このため、今回、プロジェクト関係者及び事務所関係者の率直な意見を聴取し、協議したところ、以下の通り合意した。

- (1) ニューデリーとマイソール間の通信事情は必ずしも良くないが、今後とも専門家チームと本部間の事務連絡（公信）は、全てJICA事務所経由とする。（事務所及びプロジェクト側共に希望）
- (2) 但し、極めて緊急の場合には、〔本部発 本信：JICA事務所、転電先：専門家チーム〕及び〔専門家チーム発 本信：JICA事務所、転電先：本部〕とする。

（例：今回の計画打合わせ調査団の現地側資料送付）

### 7-2 安全対策

専門家の業務報告によると、「バンドという暴力的ストライキが当地周辺の農家を中心に行われ、不穏な状況がしばしば感じられる」等の報告もあることから、今回全専門家を対象に「防犯対策実態調査票（専門家の住宅）」（技術者管理課様式）によるアンケートを実施した結果（6名の長期専門家全員がホテルに滞在中）、「ホテル側でかなり警戒してくれているので特に問題ないが、市中でバンドがある場合には近寄らず、逃げることを第一としている」（チームリーダー）との回答があった。また、バンドの場合は前日にCSB側より事前連絡が入るとのことであり、現地側ではこのバンドを除けば、当地の治安は比較的良好との声が多かった。

当方より専門家チーム側に対し、①専門家緊急連絡網（チーム内全専門家とJICA事務所間）を早急に作成すること、②バンドの心得をチーム内で作成し、専門家間で対応を徹底させること、③今後、専門家生活環境整備費による防犯設備等の整備の必要があれば、申請すること等を申し入れておいた。

また、当方よりCSB側に対しては「過去にカルナタカ及びタミル・ナド両州において、農民のストライキのため野外調査に支障を来したことがある」旨報告されていることから、専門家の安全確保につき聴取したところ、CSB側より「南インドは一般に安全な地域であり、万一問題のある場合には野外調査は行わない。」旨回答があった。



## 8. 今後の課題

プロジェクトを成功裡に実施するための投入活動、プロジェクト活動及びプロジェクトの運営管理についての今後の重要課題については、既に4-2において具体的に言及しているのでここでは繰り返ささない。しかし、それらの課題の意義を十分に認識し、今後日・伊双方が各々の役割を確実に果たしていくことが肝要であり、更に我が方としてはインド側の対応を今後とも注意深く見守り、適時に必要な措置を取っていくことが大切であることをここで確認しておきたい。

この章では、プロジェクト活動の専門技術的観点から、今後の課題を6つの主要協力分野別に以下に記すこととしたい。

### (1) 蚕育種技術の開発

インドの研究者の資質は非常に高いことがうかがえる。しかしながら、育種のように基礎的な学問でなく実学となると、研究者自身が蚕飼育を行う必要があることをどのように理解させ実行するかが問題である。また、研究を一方向のみに進める傾向がある。例えば、日本種を主体にして強健性や繭層重は中国種から入れる等の方法を日本では行っているが、インドでは優良な中国種が育成されていない。また、多化×二化の場合の相反交雑の二化×多化の活用について考える必要がある。

### (2) 蚕病防除技術の開発

在来の多化性養蚕現場において発生して問題になっている蚕の微粒子病や寄生バエ、軟化病などの蚕病はこのプロジェクト活動での対象ではないといっても、開発しようとする蚕病防除技術の究極の狙いが蚕作安定にあることから、らち外においておけない。防除技術が緊急に開発されなければならない。また、プロジェクト活動の対象病種である二化性蚕のウイルス病と微孢子虫病についても、これらの発病が単独でばかりとは限らず、他の蚕病と複合で発生することも考えられるし、単独の病原のみを扱う研究では実際的に対応出来ない面や、複数の蚕病に対し併せた処置や対策が必要になる場面も少なくないと思われる。

このようなインドの養蚕現場における蚕病発生の現況や、蚕作安定のための総合的蚕病防除技術の開発とその浸透の重要性を考えると、インド側蚕病関係研究員及び技術員の養成が急務である。この蚕病専門家の養成は、カウンターパートそれぞれに対する日本人専門家の指導や、日本に來ての研修といった方法で綿密に行っていたのではとても間に合わない。選抜したインド人精鋭にまずみっちり教えこみ、あとはそれを指導者にして次々と蚕病研究員や技術員を養成していく方法で、蚕病専門家を充実させていく体制づくりが必要である。こうすることによって上記の問題点の解決に役立ち、更に日本

人専門家は、日常的な基礎的手法の指導や微粒子病防除対策などのため各地で頻繁に開催される技術講習会等にその都度対応しなくても済み、本来のプロジェクト活動に専念できることになる。

また蚕病防除技術の啓蒙に関連して、養蚕技術の進んでいる日本においてさえ現行の蚕作安定技術には長い歴史的経過があり、しかもなお違作がないとはいえない現実を考えれば、蚕作安定のための基本技術について理解を更に深めるため、また慣れによって軽視することがないよう現地関係者に対する不断の訓練が必要であろう。

### (3) 蚕飼育技術の開発

輸入生糸に比肩出来る良質な生糸を、輸入価格以下の費用で生産出来、しかも現地に入りやすい蚕飼育技術の開発が課題である。現地に密着した技術でなければいくら開発しても導入され難いから、開発しようとする技術の目標は稚蚕共同飼育、壮蚕条桑育、区画簇等による上簇などの新技術であっても手作業を主体とし、蚕作安定に最大限の力点をおき、次が優良繭の生産で、作業能率や生産性向上はある程度レベルダウンさせた体系である。しかし、そのような技術に慣れたら機械化などの先端技術体系に徐々に移行できる余地をもった技術である。

開発した新しい二化性養蚕技術の現場への導入に当たっては、最初に試行した農家における作柄安定や所得増大等の実績の良否や度合いが、明らかにその後の普及速度に大きく影響するから作柄安定には万全の対策が必要である。導入は最初から既成の養蚕地帯にするのではなく、今まで養蚕が行われていない新地域を二化性養蚕地帯に選定し、まずそこで成功させてから、それをモデルに在来養蚕地帯にも徐々に拡大していく方式が望ましいように思われる。

### (4) 桑育種・栽培技術の開発

桑の育種・栽培については、耐干性の他に発根性、収量、再発芽、葉質等を選抜基準として交配育種を確立すること。インドとしては労力提供の機会を増やす意味のあることは理解出来るが、もっと省力化に向けた研究を進める必要がある。

以上述べてきたが、資料で判断する限りインドには既にしっかりした組織が確立されていると思われ、要はこれらの組織がいかに連携し効率良く機能するかが、この計画の成否の鍵を握るものと考えられる。

### (5) 蚕種製造技術の開発

微粒子病がインドの在来養蚕地帯に蔓延しているのは、現行の微粒子病防除対策の不備のほか、原産飼育から蚕種製造までの制度にも問題があり、本病の根絶をはかるには、1) 母蛾検査の徹底、2) 無病原地帯を設定し、そこで防疫を徹底しながら原産飼育から蚕種製造までを行う、3) 種繭市場を廃止し、種繭産地と蚕種製造所を直結す

る、4) 種繭生産農家の飼育施設の改善、防疫の徹底、飼育用具の貸借りの撤廃、5) 自家採種の禁止、6) 技術指導吏員の訓練などの徹底した対策が必要であろう。

微粒子病防除の基礎は、蚕種を産んだ母蛾の病原検査にあり、日本では明治時代から法律で蚕種製造業者にその検査の義務を負わせ、農家に自家採種を禁じるなど本病の防除に国をあげて努力し、また蚕種製造業者が無病原地帯で原産飼育から手がけるなどによって防除効果をあげてきている事実を手本にする必要がある。

まず本病蔓延の実態調査とインドに合った実用的防除法の研究開発を急ぎ、その結果に応じて政府当局が上記の対策の徹底、制度の改変など行政上必要な措置をとるべきであろう。

#### (6) 製糸技術の開発

「製糸技術」の分野は、「繭質評価（繭検定法）」、「繰糸技術」、「生糸検査法」の3分野に大きく分けられるが、それぞれが独立した組織機構、業界を構成することになる大分野である。インドにおいては二化性生糸生産のための製糸技術はいずれの分野も極めて未熟であり、今後TIPの年次計画に即して開発を進めるためには、機械等の整備に対する指導助言も含めてかなり濃密な技術協力が必要である。

本課題については、短期専門家の派遣により対応することになっているが、本課題の重要性を考慮すると、毎年度可能な限り複数の短期専門家を派遣することが必要であるし、また小課題ごとの年次計画の見直しを検討することが今後必要になると考えられる。





## 9. 総括（団長所感）

プロジェクト実施に関連する諸問題乃至は課題といった観点から述べることとする。

- (1) 今回合意した詳細協力実施計画（DIP）によってプロジェクトの範囲、活動のフレームが一層明確となった。TIPのそれぞれの項目について到達目標、達成度指標があるていど明らかになったことは、活動の実施に当たり有力な目安になる。また、インド側に対してはプロジェクトの範囲を更に理解させることとなり、エバリュエーションの際の無用な議論の防止に役立つであろう。

ただ、目下実施中のNSPとの関連であるが、インド側にしてみれば世銀の融資条件を着実に実行しなければならない。今回のプロジェクトの目的がNSPの技術的補完を意味するものではないとしても、全く関連なしではあり得ない。むしろ、先行しているNSPの実施期間やインフラ整備の方針等を踏まえた技術開発が要請されているのではないだろうか。例えば、二化性養蚕の基本である蚕品種の開発についてみれば、単に育成技術の習得移転に止まらず、実用品種そのものの育成を期待しているのではないだろうか。この場合、本格的な品種の育成は我が国でも5～7年はかかるというのが通説である。従って、現行の品種の選抜とか何らかの対応が必要となるのではないか。

- (2) 二化性養蚕についてのインド側の理解の程度については、研究所等における個々の技術レベルや蓄積はかなりのものに達していると思われる。これまでの経験から、二化性養蚕の普及は容易ではないことも認識していると思われるが、以下のようなことを理解しているかは不明。

二化性養蚕の成立には、生産、加工、流通等に係る技術の改良もさることながら、これらの業種が有機的に結びつきシステム化することが重要なのである。そして、蚕種の製造、蚕の飼育、産繭の処理、製糸工程、生糸取り引き等の一連のプロセスを新しく作り上げるについては、当初は行政による保護育成と規制、検査、取締まりが不可欠。インドの場合、多化性養蚕という既存のプロセスが言わば本流を形成している。この中で二化性養蚕システムという流れをいかにして確保するのか。

インド側の対処方針は蚕種部門などは官営、官主導でいこうとしているが、多化性と明瞭に区分出来るものかどうか。同じ熱帯養蚕で二化性養蚕を導入したタイ国やブラジルでは、このシステムを製糸企業による垂直統合型にして成功している例がある。この場合、ブラジルでは多化性養蚕が無く日系企業中心という特殊例であるが、タイ国では現在でも多化性養蚕の本流のなかにあって、二化性養蚕は製糸業者が蚕種の製造から生糸生産まで一貫システムの形で成立をはかっている。このようなケースでは、農民の利益をいかに確保するかが重要であるが、効率性の観点からも民営への移行はインドにお

いても今後の宿題ではないだろうか。これらはインドが判断することであるが、プロジェクトの成果がどのように活かされるかという観点から、積極的にアドバイスをすることもあってしかるべきと思う。

## 別添資料

1. C/P分野別リスト及び個人別情報
2. プロジェクト関連組織図
3. 計画打合せ調査団ミニッツ：  
主要事項及び詳細協力実施計画（英文）
4. 計画打合せ調査団ミニッツ：  
主要事項及び詳細協力実施計画（和訳）
5. 製糸分野に係る詳細協力実施計画案（英文及び和訳）
6. インドにおける1991年多化性養蚕微粒子病の被害状況  
及びその対策の現状と課題
7. インド多化性養蚕計画監理調査報告書（世銀）
8. 収集資料一覧表



## C/P分野別リスト及び個人別情報

---

CSR&TI, MYSORE :

Silkworm Breeding Technology :

- |    |                     |      |   |           |
|----|---------------------|------|---|-----------|
| a. | Dr. S.N.Chatterjee  | J.D. | : | Part time |
| b. | Shri K.P.Jayaswal   | D.D. | : | Part time |
| c. | Shri H.K.Basavaraja | D.D. | : | Full time |
| d. | Mr. S.Nirmal Kumar  | SRO  | : | Part time |
| e. | Dr. Mal Reddy       | SRA  | : | Full time |
| f. | Dr. Suresh Kumar    | SRA  | : | Part time |
| g. | Mr. M.K.Majumder    | D.D. | : | Part time |

Silkworm Disease Control Technology :

## i) Pebrine :

- |    |                                    |      |   |                                  |
|----|------------------------------------|------|---|----------------------------------|
| a. | Mr. Murtuza Baig                   | D.D. | : | Full time (on C/P trg. in Japan) |
| b. | Dr. K.V.V.Ananthalakshmi<br>Kumari | SRA  | : | Full time                        |
| c. | Dr. T.O.Sashidharan                | SRO  | : | Part time                        |
| d. | Mr. S.nageshwara Rao               | SRA  | : | Full time                        |

---

ii) Virus :

- a. Mr. B.Nataraju D.D. : Full time  
b. Dr. V.Shivaprasad SRA : Full time

Silkworm Rearing Technology :

- a. Dr. R.K.Rajan D.D. : Part time  
b. Dr. Vinod B.Mathur SRO : Full time (on C/P trg. in Japan)  
c. Dr. G.B.Singh SRA : Full time

Mulberry Breeding & Cultivation Technology :

- a. Dr. A.Sarkar D.D. : Full time  
b. Mrs. Mala V.Rajan SRO : Part time  
c. Mr. R.Balakrishna SRO : Part time  
d. Dr. Basavaiah SRA : Part time  
e. Dr. T.Mogili SRA : Full time

iii) Mulberry cultivation :

- a. Dr. Ramakant SRA : Full time  
b. Mr. S.A.Aqueel SRA : Part time

SSTL, KODATHI :

Development of silkworm egg preservation production technology :

- a. Shri Chandrashekharaiiah J.D. : Part time  
b. Dr. A.Manjula D.D. : Part time  
c. Dr. G.Vemananda Reddy SRO : Part time

Development of seed crop rearing technology :

- a. Dr. Puttaswamy Gowda D.D. : Full time  
b. Shri Y.V.Ramanjaneyulu SRO : Part time  
c. Dr. R.N.Dutta SRO : Part time
-

---

Development of pebrine control practices for seed production centres :

- a. Dr. R.N.Singh SRO : Part time
- b. Dr. Tribhuvan Singh SRO : Part time

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
- c. Smt. Vijayalakshmi Rao SRO : Full time

CSTRI, BANGALORE :

Development of Silk Reeling Technology :

Development of Cocoon Testing Drying and Storage Technology :

- a. Shri B.N.Lakshmipathaiah D.D. : Part Time
- b. Shri Bhanuprakash Raj SRO : Full Time
- c. Shri G.Hariraj SRA : Full Time
- d. Shri Subhash V.Naik SRA : Part Time

Development of Reeling Technology :

- a. Shri B.N.Lakshmipathaiah D.D. : Part Time
- b. Shri Bhanuprakash Raj SRO : Full Time
- c. Shri G.Hariraj SRA : Full Time
- d. Shri Subhash V.Naik SRA : Part Time

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
-

BIO-DATA OF SCIENTISTS ASSOCIATED IN JICA PROGRAMS

ANNEXURE - I

CENTRAL SPINACULTURAL RESEARCH & TRAINING INSTITUTE, MYSORE

1 OF 1

Sl. No.	Name/ Designation	Total Service in Ser. (Yrs.)	Age/Dt. of Birth	Degree/Diploma/Certificates	Qualification		Post held (Present & Last two)	Experience Mo. of years	Field of Experience	Overseas Training participated earlier			
					Subject	Specialisation				Year	Country	Duration	Field of Training
Silkworm Breeding Technology													
1.	Dr. S.H. Chatterjee, Jt. Director	12	47/ 16.8.43	M.Sc Ph.D.	Zoology	Mol. Gen	JD DD	2 9	SW Gen SW Gen	1988	Japan Japan	21 days 7 Months	Electron microscopy SW Gen/Breed
2.	Mr. K.R. Jaiswal, Dy. Director	20	48/ 2.2.42	M.Sc	Zoology	Zyto	DD SRO	1 10	SW Breeding SW Breeding/Extn				NIL
3.	Mr. R.R. Basavaraja, Dy. Director	15	40/ 8.8.50	M.Sc	Zoology	Genetics	SRO SRA	8 7	SW Breeding	1989	Japan (Under IASA)	1 Month	SW Breeding
4.	Mr. S. Hirwal Kumar, S.R.O.	13	35/ 29.7.55	M.Sc	Zoology	Genetics	SRO SRA	5 8	SW Breeding SW/Trg/Extn				NIL
5.	Dr. Mai Reddy, S.R.A.	5	33/ 12.3.57	M.Sc	Zoology	Toxicology	SRA	5	SW Breeding				NIL
6.	Dr. Suresh Kumar, S.R.A.	5	35/ 1.6.56	M.Sc Ph.D.	Zoology Entomology		SRA	5	SW Breeding/Extn				NIL
7.	Mr. N.A. Majumdar, Dy. Director	8	33/ 30.12.58	B.Tech	Textile	Technology	SRA SRO	2 6	Reeling Reeling				NIL



Sl. No.	Name/Designation	Total Service in Serl. (Yrs.)	Age/Dr. of Birth	Degree/Diploma/Certification	Qualification		Experience		Overseas Training participated earlier				
					Subject	Specialisation	Post held (Present & Last two)	No. of years	Field of Experience	Year	Country	Duration	Field of Training
SILKWEED DISEASE CONTROL TECHNOLOGY													
1.	Mr. Anthezza Balgobey Director	17	53/ 2.1.47	M.Sc.	Zoology	Cell Biology	SRO SRA	10 7	ISW Patho.		Japan		Under Training
2.	Dr. K.V. Ananthalakshmi S.R.A.	1	29/ 24.2.62	M.Sc. Ph.D.	Life Science Toxicology		SRA	1	ISW Patho.				IL
3.	Dr. T.O. Sasidharan S.R.O.	10	38/ 15.8.52	M.Sc.	Zoology		SRO SRA	1 9	ISW Pathology ISW Patho/Extn				IL
4.	Shri S. Mageswara Rao S.R.A.	7	39/ 17.3.52	M.Sc.	Zoology	Zento	SRA	7	ISW Patho/Extn				IL
5.	Mr. B. Kataraj, Dy. Director	17	41/ 2.12.58	M.Sc.	Zoology	Phy	SRO SRA	10 7	ISW Patho/Extn ISW Breed/Patho				IL
6.	Dr. V. Shiva Prasad S.R.A.	1	29/ 1.6.63	M.Sc. Ph.D.	Botany Virology		SRA	1	ISW Patho.				IL
SILKWEED REARING TECHNOLOGY													
1.	Dr. R. R. Rajan, Dy. Director	14	30/ 1.6.52	M.Sc. Ph.D.	Zoology Reproductive Phy		SRO DD	8 1	Seed Tech. R.T.I.				IL
2.	Dr. Vinod E. Malbur S.R.O.	10	35/ 2.7.55	M.Sc. Ph.D.	Zoology Zoology	Histopatho	SRO SRA	4 6	Seed ISW Breed/Extn		Japan		Under Training
3.	Dr. G. S. Singh S.R.A.	6	31/ 1.9.59	M.Sc. Ph.D.	Zoology Sericulture		SRA	6	Sericulture				IL

Sl. No.	Name/ Designation	Total Service in Sert. (Yrs.)	Age/Dt. of Birth	Degree/Diploma/Certificates	Qualification		Experience		Overseas Training participated earlier				
					Subject	Specialisation	Post held (Present & Last two)	No. of years	Field of Experience	Year	Country	Duration	Field of Training
Mulberry Breeding & Cultivation Technology													
1.	Dr. Amitaba Sarkar, Dy. Director	21	43/ 12.9.46	M.Sc.(Ag) Ph.D.	Agri. Botany Gene Breeding & Genet.	Cytogenetics	DD SRO	5 7	Mul. Breed/Extn -do-				
2.	Mrs. Naja V. Rajan S.R.O.	13	36/ 18.12.53	M.Sc.	Botany	Cytogenetics	SRO SRA	5 8	-do- -do-				
3.	Mr. R. Baiakrishna, S.R.O.	10	36/ 15.6.53	M.Sc.	Botany	Cytogenetics	SRO SRA	5 5	Mul. Breed/Tasar Tasar				
4.	Dr. Basaviah S.R.A.	6	34/ 1.6.56	M.Sc. Ph.D.	Botany Botany	Cytogenetics Cytogenetics	SRA	5	Mul. Breed				
5.	Dr. T. Kogili S.R.A.	4	32/ 3.2.58	M.Sc. Ph.D.	Botany Botany	Cytogenetics Cytogenetics	SRA	4	Mul. Breed				
Mulberry cultivation													
1.	Dr. Rana Kant, S.R.A.	6	35/ 15.9.54	Ph.D.	Botany	Physiology	SRA	5	Extn/Agro				
2.	Mr. S. Aqueel, S.R.A.	6	38/ 15.12.53	M.Sc.	Agriculture		SRA	6	Plant Patho				

SILKWOORM SEED TECHNOLOGY LABORATORY, KODATHI

4 OF 1

Sl. No.	Name/ Designation	Total Service in Serri. (Yrs.)	Age/Dt. of Birth	Qualification			Experience			Overseas Training participated earlier		
				Degree/Diploma/Certificates	Subject	Specialisation	Post held (Present & Last two)	No. of years	Field of Experience	Year	Country	Duration
Development of Silkwoorm Egg Preservation Technology												
1.	Sri Chandrashekharaiah Joint Director	19	45	M.Sc.								
2.	Dr. A. Manjula Dy. Director	11	39	M.Sc. Ph.D.								
3.	Dr. G. Venamanda Reddy S.R.O.	10	37	M.Sc. Ph.D.								
Development of Seed Crop Rearing Techniques												
1.	Dr. P. Lakshmy Gowda Dy. Director	17	40	M.Sc. Ph.D.								
2.	Sri Y.V. Ramanjaneyulu S.R.O.	12	36	M.Sc.								
3.	Dr. R.M. Dutta S.R.O.	10	37	M.Sc. Ph.D.								

Sl. No.	Name/ Designation	Total Service in Seri. (Yrs.)	Age/Dt. of Birth	Degree/Diploma/Certificates	Qualification		Experience			Overseas Training participated earlier		
					Subject	Specialisation	Post held (Present & Last two)	No. of years	Field of Experience	Year	Country	Duration
Development of Pebrine control practices for Seed Production Centres												
1.	Dr. R.N. Singh S.R.O.	11	40	M.Sc. Ph.D.								
2.	Dr. Tribhuvan Singh S.R.O.	9	38	M.Sc. Ph.D.								
Development of Mass production Technology for Silkworm eggs												
1.	Stri M.M. Biram Saheb S.R.O.	14	41	M.Sc.								
2.	Stri B.S. Angadi S.R.O.	14	37	M.Sc.								
3.	Smt. Vijayalakshmi Rao S.R.O.	10	36	M.Sc.								

CENTRAL SILK TECHNOLOGICAL RESEARCH INSTITUTE, BANGALORE

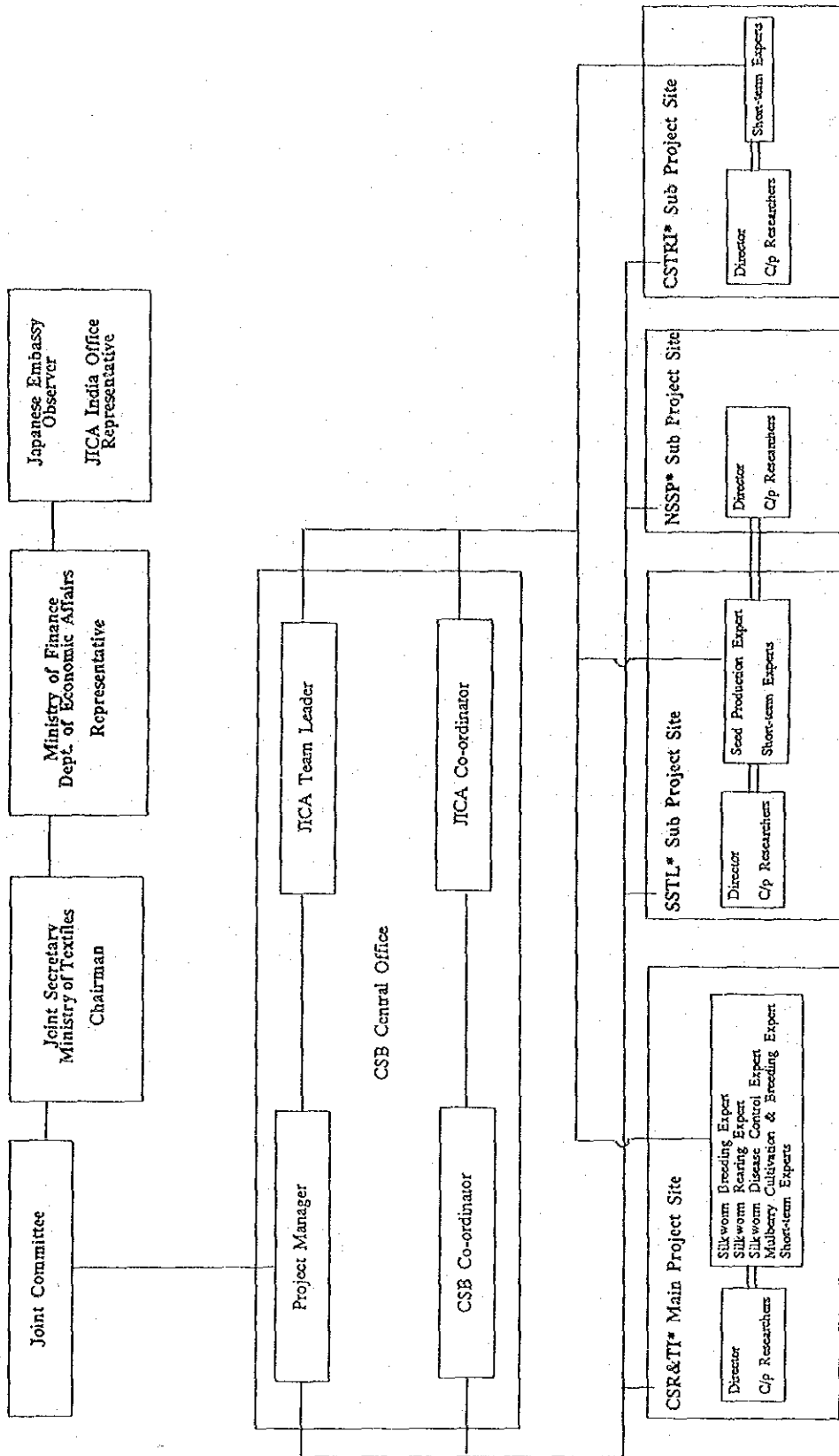
6 OF 1

Sl. No.	Name/Designation	Total Service in Silk Technology	Age/ht. of Birth	Qualification		Experience	Overseas Training participated earlier								
				Degree/Diploma/Certificates	Subject		Specialisation	Post held (Present & last two)	No. of years	Field of Experience	Year	Country	Duration	Field of Training	
i. DEVELOPMENT OF SILK REELING TECHNOLOGY															
i. Development of Cocoon Testing, Drying and Storage Technology															
1.	Sri B. M. Lakshminathiah Deputy Director	21	51/ 13.5.41	B.Sc.	Textiles	Reeling/ Spinning	DD SRO	1 12	Reeling/ Spinning						
2.	Sri Bhanuprakash Raj S.R.O.	5	35/ 23.5.57	M.Tech	Textiles	Reeling/ Spinning	SRO SRA	2 & half years	Reeling/ Spinning						
3.	Sri G. Hariraj S.R.A.	5	31/ 20.8.60	M.Tech	Textiles	Reeling/ Spinning	SRA	2 & half years	Reeling/ Spinning						
4.	Sri Subhash Y. Naik S.R.A.	2	29/ 20.7.62	M.Tech	Textiles	Reeling/ Spinning	SRA	2 years	Reeling/ Spinning						
ii. Development of Reeling Technology															
1.	Sri B. M. Lakshminathiah Deputy Director	21	51/ 13.5.41	B.Sc.	Textiles	Reeling/ Spinning	DD SRO	1 12	Reeling/ Spinning						
2.	Sri Bhanuprakash Raj S.R.O.	5	35/ 23.5.57	M.Tech.	Textiles	Reeling/ Spinning	SRO SRA	2 & half years	Reeling/ Spinning						
3.	Sri G. Hariraj S.R.A.	5	31/ 20.8.60	M.Tech	Textiles	Reeling/ Spinning	SRA	2 & half years	Reeling/ Spinning						
4.	Sri Subhash Y. Naik S.R.A.	2	29/ 20.7.62	M.Tech	Textiles	Reeling/ Spinning	SRA	2 years	Reeling/ Spinning						
iii. Development of Silk Testing Technology															
1.	Sanjay L. Chikawad S.R.A.	2	27/ 6.7.64	M.Tech	Textiles	Reeling/ Spinning	SRA	2 years	Testing						



プロジェクト関連組織図

ORGANISATIONAL CHART







計画打合せ調査団ミニッツ：  
主要事項及び詳細協力実施計画（英文）

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

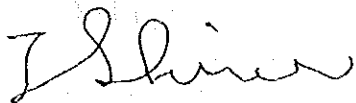
The Japanese Consultation Survey Team (the Team) organized by the Japan International Cooperation Agency and headed by Mr. Toshihiro Shimada, Managing Director, the Japan Raw Silk and Sugar Price Stabilization Agency, visited India from March 15 to March 25, 1992 in order to formulate the Detailed Implementation Plan (the DIP) under the Tentative Implementation Programme (the TIP) signed on April 16, 1991 for the Technical Cooperation for the Bivoltine Sericulture Technology Development Project in India (the Project) as well as to discuss major issues related to implementation of the Project.

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

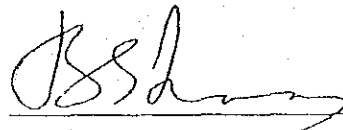
As a result of the discussions, both parties agreed to recommend to their respective Governments that the Major Points of Understanding as attached in ANNEX I be examined and the necessary steps be taken accordingly towards the smooth and successful implementation of the Project.

Both parties have also jointly worked out the DIP for the Project in order to give possible and appropriate clarification to the TIP as attached in ANNEX II at this stage of the Project. The DIP is subject to change within the framework of the Record of Discussions signed on April 16, 1991 for the Project when necessity arises in the course of implementation of the Project.

New Delhi, India  
March 24, 1992



Mr. Toshihiro Shimada  
Leader,  
the Consultation Survey Team,  
JICA, Japan



Mr. P.S.S. Thomas  
Member Secretary,  
Central Silk Board,  
Ministry of Textiles, India

Major Points of Understanding

## I. Input Activities

## 1. Buildings and Facilities

All the work for the buildings and facilities to be provided by the Indian side for the Project should be expedited and completed in a fully usable conditions without any further delay so that all the Japanese long-term experts who have been already dispatched can start their work in earnest.

## 2. Equipment

The procedures for procurement and shipment of the equipment to be provided annually by the Japanese side should be expedited.

The Indian side should prepare the Master Plan for the equipment necessary for the Project in consultation with the Japanese Team Leader immediately with proper prioritization, and take timely actions to procure all the necessary equipment which can not be covered by the JICA's Programme.

## II. Project Activities

## 1. Orientation to Practical Technologies

Both the Japanese experts and their Indian counterparts should always keep in mind that the objective of the Project, as described in the R/D, is to develop practical technologies required for bivoltine sericulture in the Indian environment.

## III. Administration and Management

## 1. Submission of Request Forms

The Indian side should ensure that the request forms (A1, A2-A3 and A4) necessary for implementation of the Project be submitted to the Japanese side well in advance.

## 2. Sustainability of the Project

The conditions to achieve sustainability of the Project, or the crucial conditions for success of the Project should be identified, tackled and reviewed as a continuous process of the Project administration through the Joint Committee Meetings, the Quarterly Review Meetings and so on.

## IV. Others

### 1. Cost-sharing Training

With reference to the Minutes of the Meeting signed on April 16, 1991 between CSB Authorities and JICA Mission regarding Group Training of the Indian Personnel in Japan related to the Project, a favorable consideration may be given to the request from the Indian side for the Group Training under the Cost-sharing Training Scheme of JICA, provided that such training is limited to short-term (two-three weeks) observation tour of maximum ten persons and once a year and that the formal request is submitted from the Indian side to the Japanese side through a proper channel well in advance.

In case the Indian side plans to send trainees to Japan through its own cost and arrangement (i.e., completely separate from JICA Programme), the Indian side should ensure that such training never hinder smooth and effective implementation of the Project.

JS

JS

1. DEVELOPMENT OF SILKWORM BREEDING TECHNOLOGY

PROJECT SITE : CSRII, MYSORE

Item of work	Brief description of work	Goal of achievement	Mode for measurement
(1) Preparatory investigation			
a) Field surveys	To assess performance of different breeds/hybrids of silkworm under different agroclimatic environment of India. Hill areas, plains and plateaus, cooler months, rainy and summer season and to complete survey (seed and commercial area) of Karnataka (Hill areas/plains); Andhrapradesh (plains in winter and rainy to autumn months).	Identification of difficult aspects of Indian, environment, defects of Indian hybrids & breeds.	Analysis of data and results.
b) Evaluation of existing breeds	Evaluate the potentiality/defects in Indian silkworm breeds.	Identify the weakness of Indian bivoltine breeds and scope of improvement. Adoption of plan to improve specific characters in Indian bivoltine breeds.	Analysis of data and results.
c) Evaluation of existing hybrids	Compare the performance of Indian and Japanese hybrids under Indian environment.	Identify the weakness and determine the area needing attention for improvement.	Study data and results.

57

58

Item of work	Brief description of work	Goal of achievement	Mode for measurement
(2) Development of breeding plan designing methods			
a) Evaluation of breeding plans	Study and assess the breeding plan earlier adopted.	Identification of defects and shortcomings in earlier breeding plans.	
b) Breeding strategy development	Study suitability of different breeding plans.	Identify the most suitable breeding plans.	
(3) Development of pure line breeding technology			
*a) Breeding for robustness	Subject the existing selected breeds to high temperature and utilise the temperature tolerant breeds for breeding.	Develop robust and high yielding silkworm breeds tolerant to Indian environmental condition.	Comparative evaluation with existing breeds.
*b) Breeding for high silk content	Identify suitable breeds/hybrids having high silk content and utilise them for breeding.	Evolve breed(s) with high silk content.	Analysis of rearing and reeling data.
*c) Breeding for high silk quality	Identify suitable breeds/hybrids having better neatness and thin denier and utilize them for breeding.	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.	Data analysis and evaluation. Data analysis and evaluation.

\* After 2 years, quantification will be done.

75

78

Item of work	Brief description of work	Goal of achievement	Mode for measurement
d) Development of breed maintenance methods	Study methods of breed maintenance.	Develop a suitable breed maintaining method to maintain the developed breeds conforming to the norms fixed at the time of fixation of breeds.	
(4) Development of hybridization technique			
a) Development of combining methods	Combine different breeding source materials and also newly developed lines for desired characteristics.	Identification of potential hybrids.	Data analysis and evaluation.
b) Studies on hybrid evaluation methods	Study performance of hybrid combinations at different RSSS units in plain and hill areas.	Identify hybrid(s) with a. High survival and yield. b. High silk content. c. High silk quality.	Data analysis and evaluation.
c) Selection of hybrids	Conduct adaptation test at different Government Institutions and farmers in plain and hill areas.	Identify hybrids suited to hill and plain areas and seasons.	Data analysis and evaluation.

\* After 2 years, quantification will be done.

*Handwritten mark*

88

2. DEVELOPMENT OF SILKWORM DISEASE CONTROL TECHNOLOGY

PROJECT SITE : CSRTI, MYSORE

Project activities	Brief description of work	Goal of achievement	Mode of measurement
(1) Field survey			
a) Field survey	Evaluation of hygienic condition existing at the farmer and other levels. Also assessment of disease status in different seasons	Preparation of model for forewarning.	Analysis of data and findings.
(2) Development of diagnostic method for viral diseases			
a) Collection and isolation of viral pathogens	Collection, purification and identification of viral pathogen	Purification and identification of viruses.	By microscopic observation.
b) Standardisation of bioassay methods for viral pathogens	Histopathological characterisation of the viral infection.	Characterisation of virus infectivity	By repeatability of histopathological characters.
c) Studies on serological diagnosis techniques	Development diagnostic technique through immunological studies.	Development of diagnostic kit suitable for detection of viral disease.	Diagnose the disease using diagnostic kit.
(3) Development of control measures against viral diseases			
a) Infectivity and pathogen-icity tests	Development of information on infectivity dosage and LD50 values for different instars of silkworm. Also information on inactivation of virus.	Determination of infectivity, loss of virulence and pathogenecity to different instars of silkworm.	Testing of infectivity dosage, LD50 values and inactivation of virus.
b) Studies on disinfectant techniques	Studies to identify disinfectant/bed disinfectant formulation that are effective in inactivation of different viral pathogens under the Indian rearing conditions.	To identify disinfectant/bed disinfectant suitable for Indian rearing conditions against viral disease.	Testing disinfectants/bed disinfectant formulations with sericulturists.
c) Development of manual for viral disease control.	Preparation of a manual based on the above studies.	To prepare a manual for control of viral diseases with sericulturists.	Collection and analysis of field data.

75

Project activities	Brief description of work	Goal of achievement	Mode of measurement
(4) Development of diagnostic methods for microsporidian diseases			
a) Collection and isolation of pathogenic microsporidians	Collection of microsporidians infecting silkworm and agricultural pests.	Collection and purification of microsporidians infecting silkworm and agricultural pests	By microscopic examination and bioassay.
b) Identification of microsporidians	Characterisation by morphological, histopathological and infectivity studies of microsporidians.	Morphological and histopathological identification of microsporidians.	By pathogenicity test and histopathological studies
c) Studies on serological techniques	Development of immunodiagnostic technology for identification of different microsporidians infecting silkworm through immunological studies.	Development of diagnostic kit for identification of different microsporidians.	Detection of different microsporidians infecting silkworm using diagnostic kit.
(5) Development of control measures against microsporidian diseases			
a) Infectivity and pathogenicity tests.	Bioassay will be conducted to determine the infective dosage and mode of transmission of microsporidians infecting silkworm.	Determination of infective dosage and also mode of transmission of different microsporidians.	Testing the infective dosage and mode of transmission.
b) Studies of disinfection methods	Different chemical and disinfectants are screened for inactivation of microsporidians.	Identification of suitable disinfectant/chemical against microsporidians.	Efficacy is tested by rearing performance.
c) Development of manual for microsporidian disease control	Development of manual based on the above studies.	To prepare a manual for control of microsporidian disease.	Collection and analysis of field data.
d) Development of pebrine inspection technique.	Studies undertaken to analyse pebrine infection at various stages of silkworm applying different examination methods.	Development of suitable pebrine inspection technique for detection of infection.	Testing the suitability of inspection technology.

28

PS



### 3. DEVELOPMENT OF SILKWORM REARING TECHNOLOGY

PROJECT SITE : CSRTI, MYSORE

Sl.No.	Item	Brief description of work	Goal of achievement	Mode of measurement
(1)	Development of Silkworm Rearing Technology for young age worms			
a)	Field survey	Study of the rearing practices for young age rearing in different agroclimatic regions.	Identification of defects/field problems.	Data analysis and results.
b)	Examination of food value of mulberry leaves:	Different varieties of mulberry like Local, K2, S13, S36, S34, S54 etc., will be studied by bioassay method using Indian and Japanese hybrids.	Identification of suitable mulberry varieties for young age rearing.	Analysis of rearing results.
c)	Development of rearing methods	Different young age rearing method like box rearing, pile up tray, Tsutsumi-iku will be examined.	Development of suitable rearing method for Indian environmental conditions.	Rearing and analysis of crop results.
d)	Development of rearing manual	A manual for chawki rearing will be developed.	Standardisation of rearing technology for young age rearing by following (a), (b) and (c).	Application of the system and analysis of rearing results.
(2)	Development of Rearing Technology for late age silkworm			
a)	Field survey	Study of the rearing practices for late age rearing in different agroclimatic regions.	Identification of field problems/defects in late age rearing.	Data analysis and results.
b)	Examination of food value of mulberry leaves.	Different varieties of mulberry like Local, K2, S13, S36, S34, S54 etc., will be studied by bioassay method using Indian and Japanese hybrids.	Identification of suitable mulberry varieties for late age rearing.	Analysis of rearing results.

18

AS

Sl. No.	Item	Brief description of work	Goal of achievement	Mode of measurement
c)	Development of transport and storage method of mulberry shoots.	Different transporting and storage method for mulberry shoots will be tried to improve the moisture retention capacity.	Development of suitable transportation and storage method for mulberry shoots.	Analysis of rearing performance.
d)	Studies on feeding methods.	Different feeding methods like branch feeding, leaf feeding under different feeding frequency will be examined.	Identification of ideal method of feeding and feeding frequency.	Analysis of crop harvest and cocoon quality.
e)	Studies on rearing environmental maintenance	Studies will be made on maintaining temperature and humidity in rearing house during different seasons.	Identify methods for maintenance of ideal temperature and humidity in rearing house.	Rearing results and cocoon characters.
f)	Field trials	Different methods of rearing like branch feeding, leaf feeding will be tried in the field under different agro-climatic conditions.	Identification of rearing methods suited to different agroclimatic regions.	Growth of silkworms and rearing performance.
g)	Development of rearing manual	A manual for late age rearing will be developed.	Standardisation of rearing technology for late age rearing by following (a), (b), (c), (d) and (e).	Application of the system and analysis of rearing results.
(3) Development of mounting and cocoon harvesting technology:				
a)	Development of apparatus and mounting techniques	Different types of mountages will be developed and tried under different systems of mounting methods.	Identification of suitable mountage and mounting method suited to Indian conditions.	Analysis of cocoon quality and reeling characters.

PS

R

Sl. No.	Item	Brief description of work	Goal of achievement	Mode of measurement
b)	Studies on the environmental conditions for mounting.	Environmental conditions like temperature and humidity required for mounting during different seasons will be examined.	Identification of effect of temperature and humidity during different seasons on mounting	Analysis of cocoon quality and reeling characters.
c)	Development of apparatus and technology for cocoon harvest.	Different harvesting methods will be examined to save labour and time.	Development of suitable harvesting method.	Analysis of labour requirement for harvesting cocoon.
d)	Development of mounting and cocoon harvesting manual	A manual for mounting and harvesting will be developed.	Standardisation of mounting and harvesting technology by following (a), (b) and (c).	Application of the system and analysis of reeling characters.

4. DEVELOPMENT OF MULBERRY BREEDING AND CULTIVATION TECHNOLOGY PROJECT SITE: CSRTI, MYSORE

Item	Brief description of the work	Goal of achievement	Mode of measurement
(1) Development of Mulberry Technology for young age silkworm :			
a) Studies on breeding methods for young age bivoltine silkworm.	Crossing between different parents of Indian and exotic origin and the other breeding methods.	To develop suitable mulberry varieties for young age silkworm through different breeding techniques	Development of mulberry varieties for young age silkworm with 75-80% moisture & more than 90% moulting % after II instar
b) Screening and selection.	Nursery selection	To standardise the nursery selection procedure.	Effective method for selection of 10% of population
c) Development of Mulberry cultivation technology	Experiments on variety, spacing, manurial and irrigation trial.	To establish an agronomical package with respect to spacing, manuring & irrigation.	To increase the quality chawki leaf yield by 20% over existing (25MT/ha/yr)
d) Development of harvesting & transporting method	Experiment on shootlet yield and quick transportation by tractor or power tiller.	To establish efficient harvesting & transporting system to keep the leaves fresh.	Less loss of moisture during harvest and transport.
e) Field trials	Multi locational trial for regional selection	To identify region specific varieties.	Recommendations on region specific varieties.
f) Development of standard technical manual	Compilation of data from all experiments.	Compilation of all recommendations.	Publication of booklet.

20

JS

Item	Brief description of the work	Goal of achievement	Mode of measurement
(2) Development of Mulberry Technology for late age silkworm			
a) Field survey	To survey different areas.	To understand the existing practices.	Identification of problems for low productivity of mulberry in field in different areas
b) Studies on the breeding methods	Crossing between different parents of Indian & exotic origin and other breeding methods.	To develop suitable mulberry varieties for late age silkworm through different breeding techniques.	Development of mulberry varieties with 15% more leaf yield compared to the existing (35 MT/ha/yr)
c) Screening and selection	Nursery selection	Standardisation of selection procedure.	Identification of desirable characters for shoot harvest and suitable propagation methods by cuttings.
d) Development of cultivation technology.	Experiment on varietal, spacing, manurial and irrigation trial.	To establish an agronomical package for mulberry cultivation for late age silkworm.	To increase the leaf yield by 15%.
e) Development of harvesting and transportation method.	Experiment on shoot (Joso) yield and quick transportation by tractor or power tiller.	To establish efficient harvesting & transporting system to keep the leaves fresh.	Comparison of advantages for shoot (Joso) harvest with leaf pluckings. Development of quick transporting method.

*Handwritten initials/signature*

*Handwritten mark*

Item	Brief description of the work	Goal of achievement	Mode of measurement
f) Studies on improvement of existing cultivation practices.	Experiment under farmers' condition	To develop innovated technology for existing mulberry fields.	Comparison of yield in farmers' plot.
g) Field Trial	Multilocational trial for regional selection.	To transfer the package with selected varieties in different agroclimatic zones	Recommendations on region specific variety.
h) Development of standard technical manual.	Compilation of data from all experiments	Compilation of all recommendations	Publication of booklet.

ST

ST

5. DEVELOPMENT OF SILKWORM SEED PRODUCTION TECHNOLOGY

PROJECT SITE - SSTL & ESSP, BANGALORE

Sl. Item No.	Brief description of the work	Goal of achievement	Mode of measurement	Remarks
(1) Development of bivoltine egg preservation technology				
a) Studies on silkworm eggs	Study on the growth and development of embryos in different races at optimal and varied climatic conditions which will be useful for determining the proper period of preservation.	Identification of suitable embryonic stage for preservation of diapausing eggs.	Definite stages of embryonic development under varied climatic conditions will be fixed	Will be initiated with the co-ordination after the arrival of short term expert.
b) Development of hibernation techniques.	Physiological and biochemical studies on short and long term egg preservation. Enzyme analysis will be made to understand the changes in biochemical composition and conversion of diapausing substances during hibernation.	Determination of physiological and biochemical changes during hibernation.	By enzyme analysis	Will be initiated with the co-ordination after the arrival of short term expert.
	Study on the inter relationship between aestivation temperature, humidity, light and subsequent cold storage with reference to hatching and rearing performance.	Formulation of specific schedules for different period of preservation.	By testing the growth of embryo, hatching percentage and subsequent bio-assay.	
c) Development of chilling and acid treatment method	To study the suitable combination of chilling and acid treatment periods for short term release of eggs.	Development of a schedule for short term chilling and acid treatment.	By assessing Hatchability and stable cocoon crop performance.	

JS

IS