

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 7 年 1 月

国際協力事業団

インド二化性養蚕技術開発計画巡回指導調査団報告書

平成七年一月

国
JICA
107
86
ADL
LIBRARY

農 開 畜
J R
95 - 2



28493

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 7 年 1 月

国際協力事業団

序 文

国際協力事業団（JICA）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4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6年12月4日から12月16日まで前農林水産省蚕糸・昆虫農業技術研究所所長 河上 清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7年1月

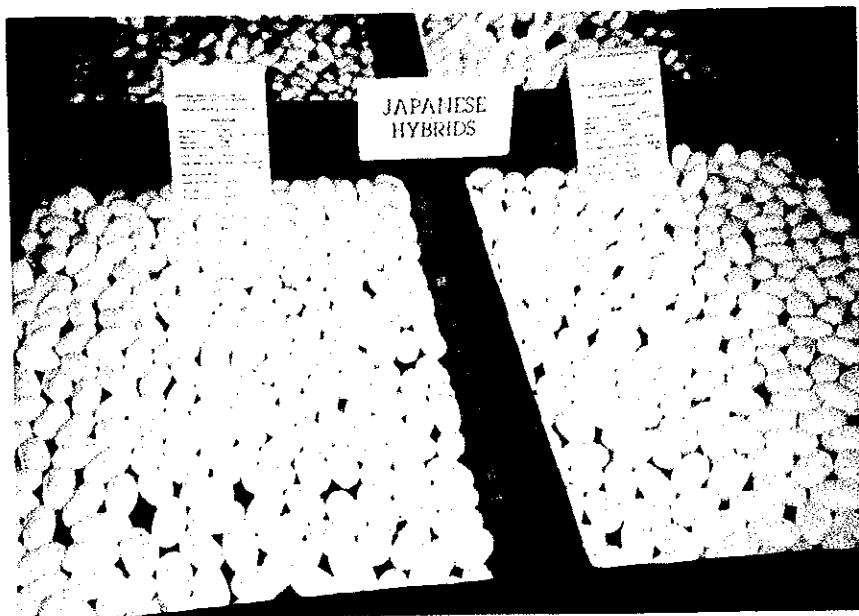
国際協力事業団
農業開発協力部
部長 有川 通世



◀ CSTR Iにて開発した
インド式織度感知器



◀ バンガロールの多化性菌
の取引所にて



◀ マイソールCSR & TIの
蚕育種ラボで日本の育種専門家
が開発した二化性交雑種の繭



◀ CSR & TIの桑育種ラボで、日本の栽桑専門家鈴木氏、葉質の評価分析を指導中



◀ バンガロールのCSBにて。団長レター提出後

CSB 局長 Arun Ramanathan氏
(前列左から2人目)

CSB Joint Director S. Raje Urs氏
(後列左から4人目)

CSB Director G. Subba Rao氏
(後列左から2人目)

CSR & TI 所長 R. K. Datta氏
(後列左から3人目)

大機プロジェクトリーダー
(後列右から3人目)

小櫃調整員 (後列左端)

河上調査団長 (前列右から2人目)

高宮調査団員 (前列右端)

岩下 ♪ (後列右から2人目)

園松 ♪ (後列右端)

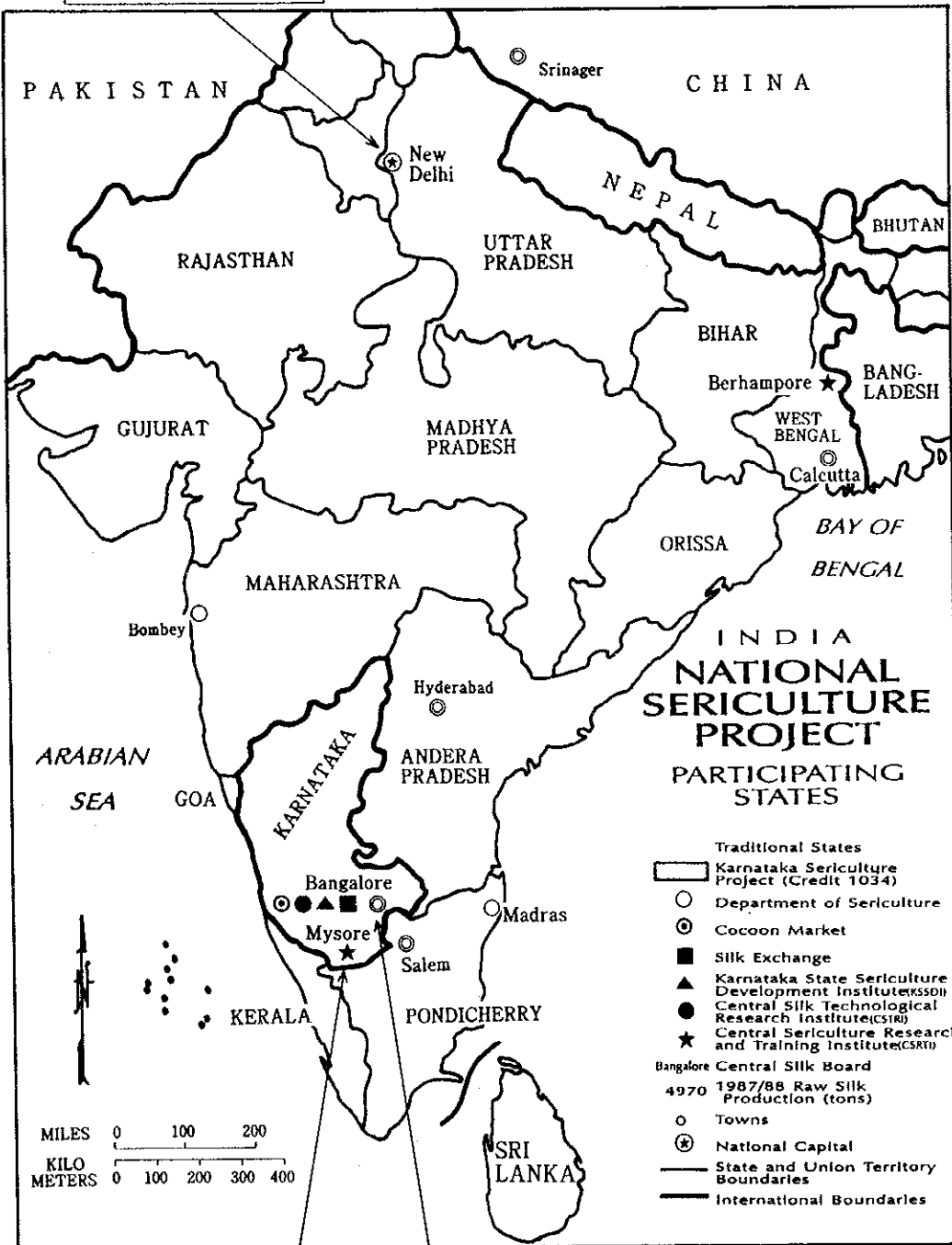
武藤 ♪ (前列左端)



◀ デリーの日本国大使館で調査結果報告

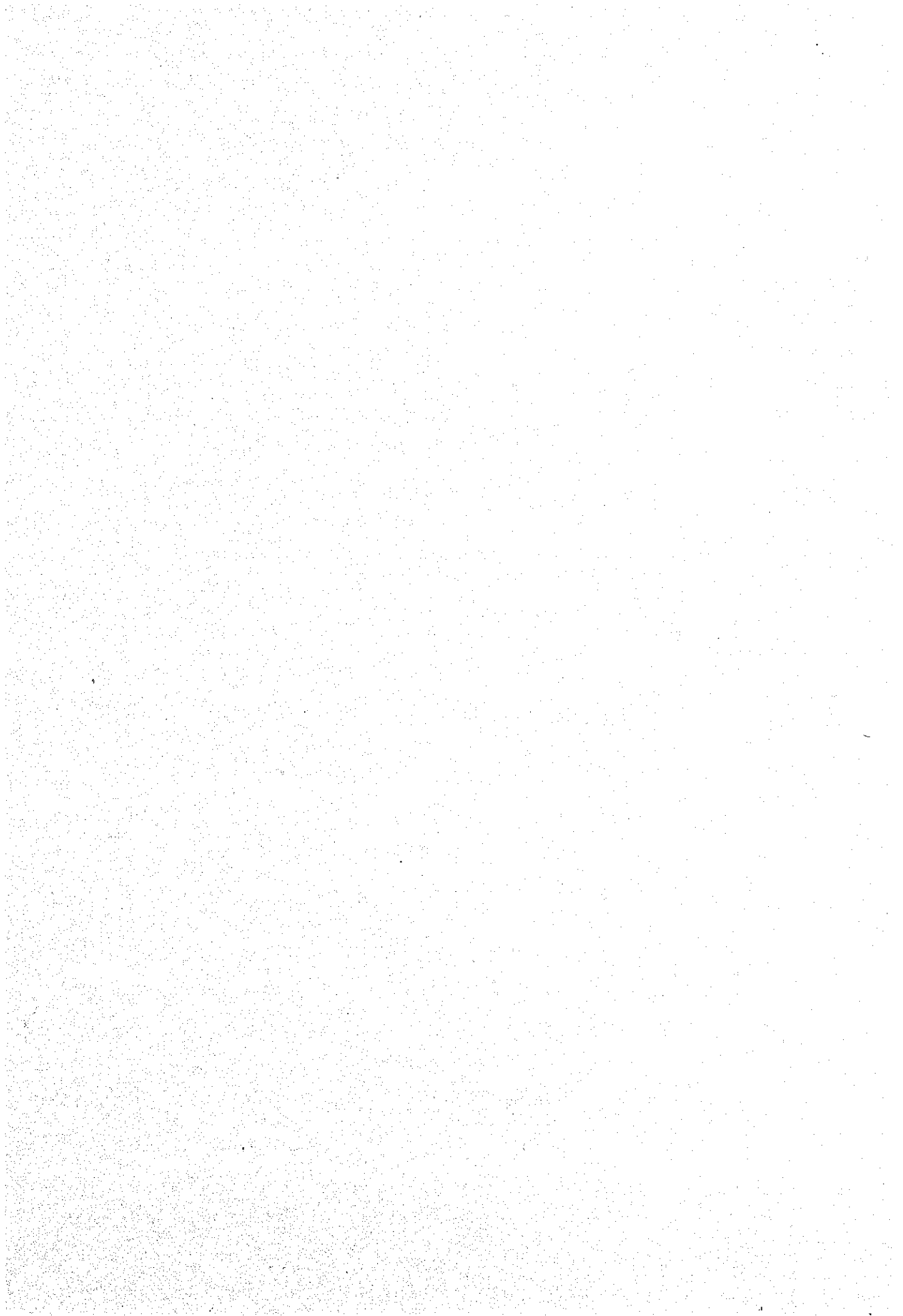
プロジェクト・サイト位置図

織維省・JICA事務所所在地

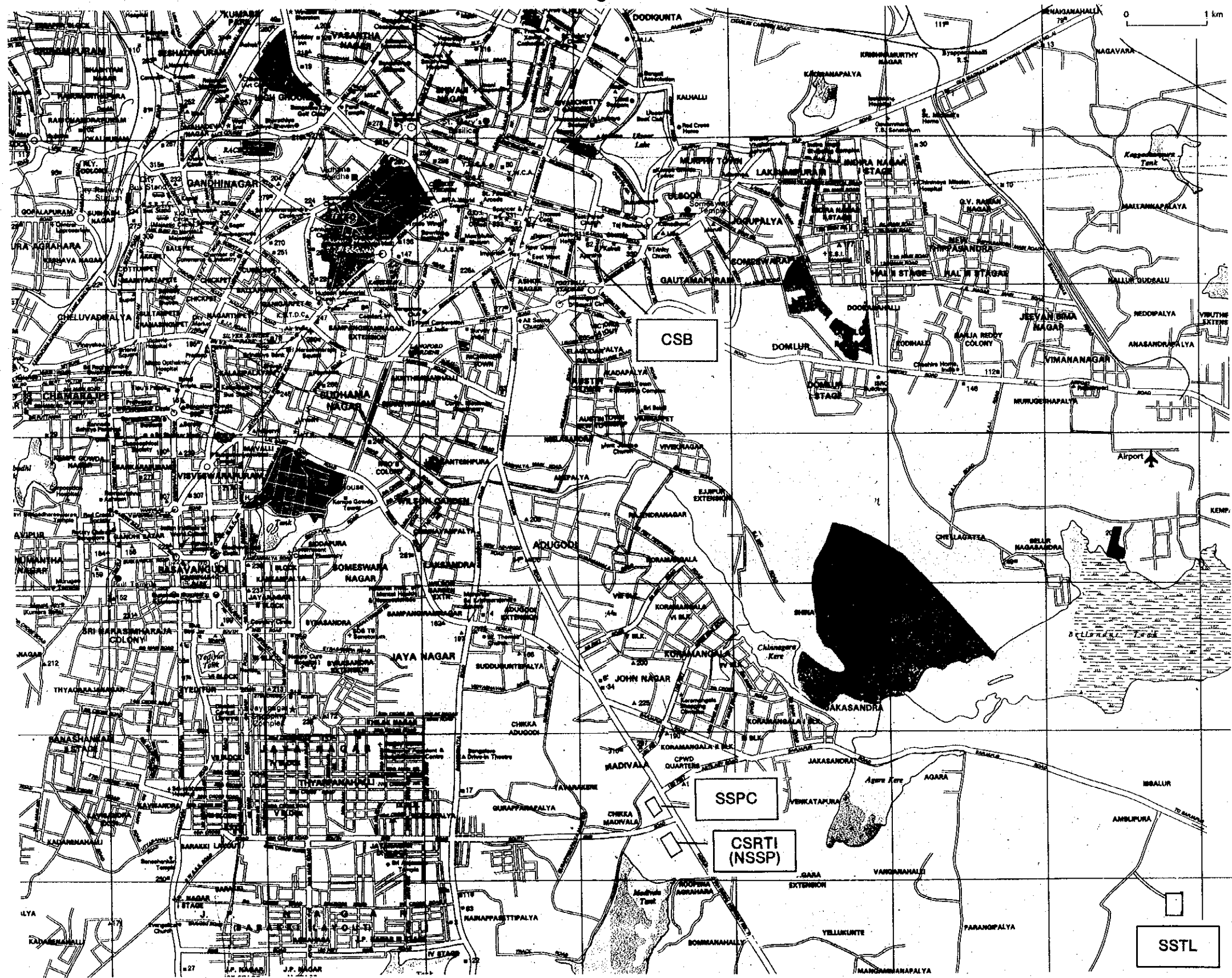


中央蚕糸研究訓練所(メイン・サイト)
所在地 CSR & TI

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



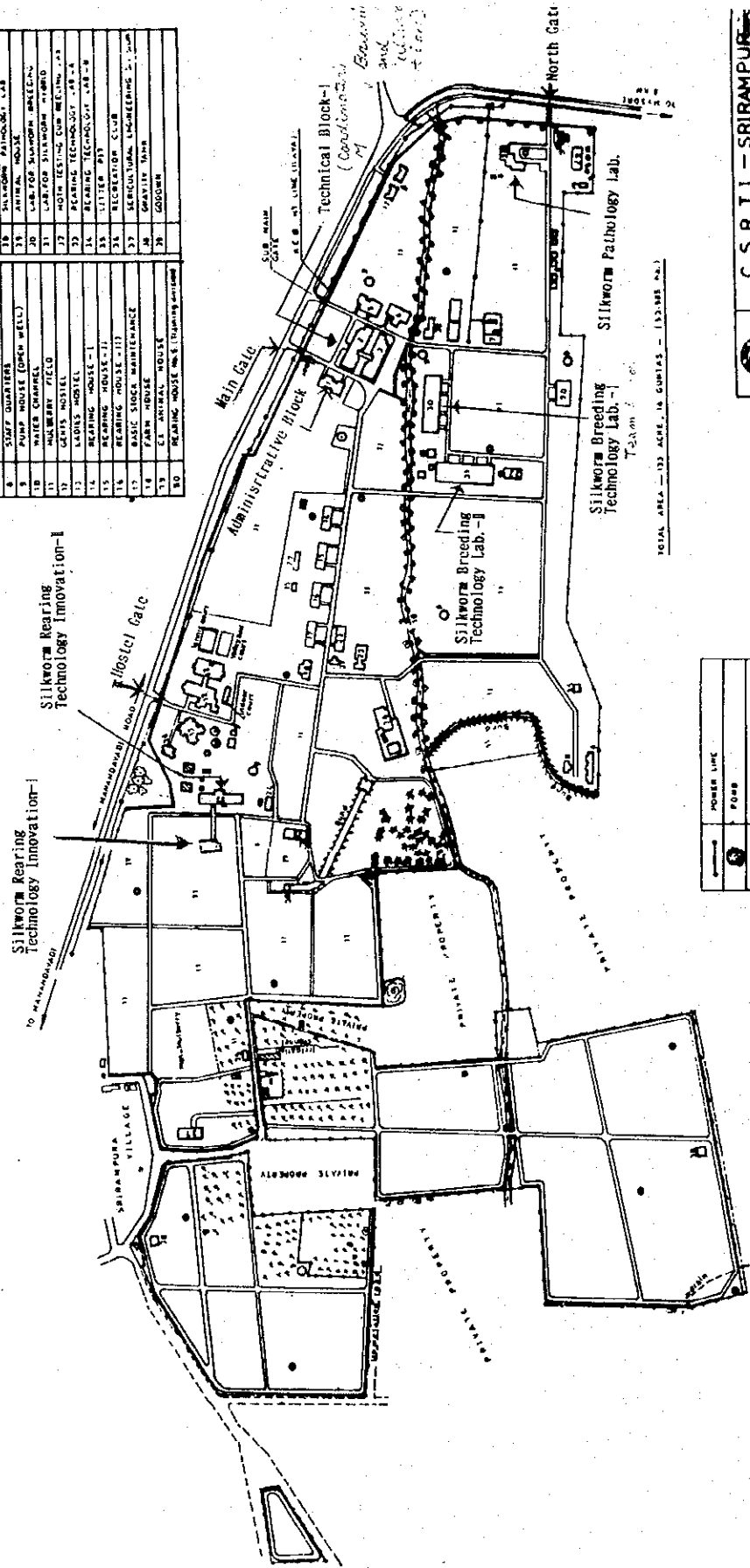
Bangalore (部分)



LAYOUT PLAN OF CENTRAL SERICULTURE RESEARCH & TRAINING INSTITUTE, MYSORE

EXISTING MAIN STRUCTURES.

1	ADMINISTRATIVE BLOCK	21	CANNA CHAMBER
2	TECHNICAL BLOCK - I	22	SILK WORM CENTRICES
3	TECHNICAL BLOCK - II	23	GLASS HOUSE
4	LIBRARY AND MULTIMEDIA BLOCK	24	ARBOUR REST HOUSE
5	TRAINING BLOCK	25	GRANGE AND EGG STORAGE
6	CYCLE AND MOTOR SHED	26	RECEIVING DIVISION
7	SUB STATION	27	CANDIDATE STORE
8	STAFF QUARTERS	28	SILKWORM PATHOLOGY LAB
9	PUMP HOUSE (OPEN WELL)	29	ANIMAL HOUSE
10	WATER CHANNEL	30	LAB FOR SILKWORM BREEDING
11	MULBERRY FIELD	31	LAB FOR SILKWORM REARED
12	GENTS HOSTEL	32	MOTH TESTING FOR BREEDING LAB
13	LADIES HOSTEL	33	REARING TECHNOLOGY LAB - A
14	REARING HOUSE - I	34	REARING TECHNOLOGY LAB - B
15	REARING HOUSE - II	35	LITTER PIT
16	REARING HOUSE - III	36	RECREATION CLUB
17	BASIC STOCK MAINTENANCE	37	SERICULTURAL ENGINEERING LAB
18	FARM HOUSE	38	GRAVITY TANK
19	CL ANIMAL HOUSE	39	GODDOWN
20	REARING HOUSE No. 5 (Training entrance)		



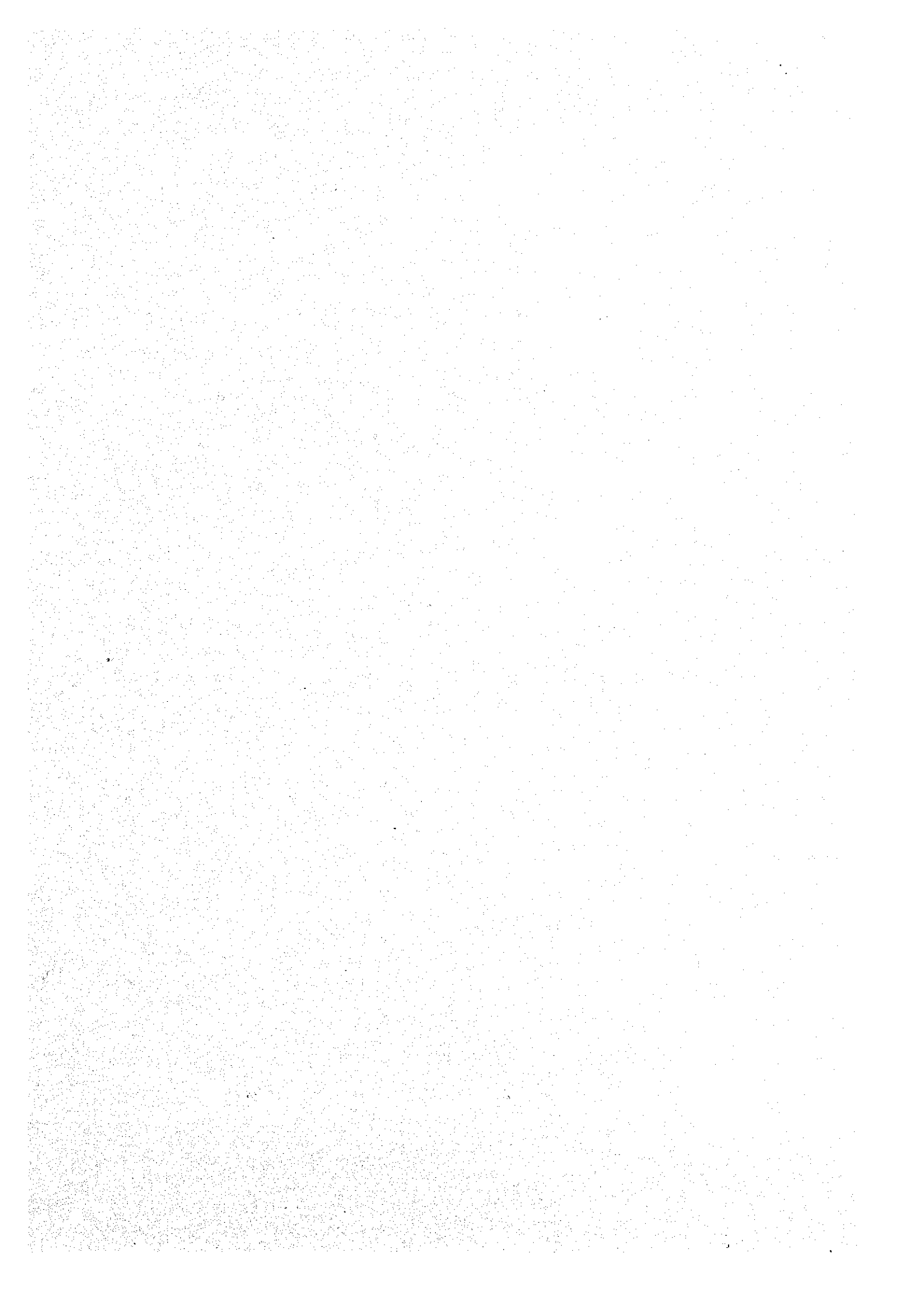
TOTAL AREA - 132 ACRES, 14 GUNTAS - (132,000 Sq. M)

	POWER LINE
	ROADS
	FENCING / BOUNDARY LINE
	CULVERTS
	GATES
	OPEN WELL POINTS
	OVERHEAD TANK WITH TANK
	COCONUT TREES
	SQUARE LEVEL MARK
	MUD HOUSES

C S R T I - SRIRAMPUR	
MYSORE	
Description	
MASTER LAYOUT PLAN	
Date	11 MAR 92
DRN	
CHKD	
APPR	
Sheet No	1 of 1
Sheet	

Drawing No.

CSB-SED-L-005



NSSP : GRAINAGE (蚕種製造所)

AREA STATEMENT.

A. HOSTEL
 TOTAL AREA 7188.07 SQ.M.
 AREA OF BUILDING 2318.79 SQ.M.
 AREA OF EDWARDS SQUARE
 NO. OF BEDS FOR HOSTEL 172 BEDS.

B. QUARTERS
 TOTAL AREA OF THE PLOT 14764.00 SQ.M.
 AREA UNDER PARK AREA UNDER PARK
 AND PLAYGROUND 3037.00 SQ.M.
 NET AREA OF THE PLOT 11727.00 SQ.M.
 TOTAL NO. OF AREAS PROPOSED 120.00 Nos.
 PLANTY AREAS COVERED 120.00 Nos. / Hec.

C. OFFICE BUILDING & PILOT PLANT
 GROUND AREA 20100.00 SQ.M.
 PLANT AREA OF OFFICE 7837.00 SQ.M.
 PLANT AREA OF PILOT PLANT 1894.00 SQ.M.
 PLANT AREA OF SANITATION 187.00 SQ.M.
 PLANT AREA OF BARRACKS 87.00 SQ.M.
 GROUND COVERAGE OF OFFICE 2024.00 SQ.M.

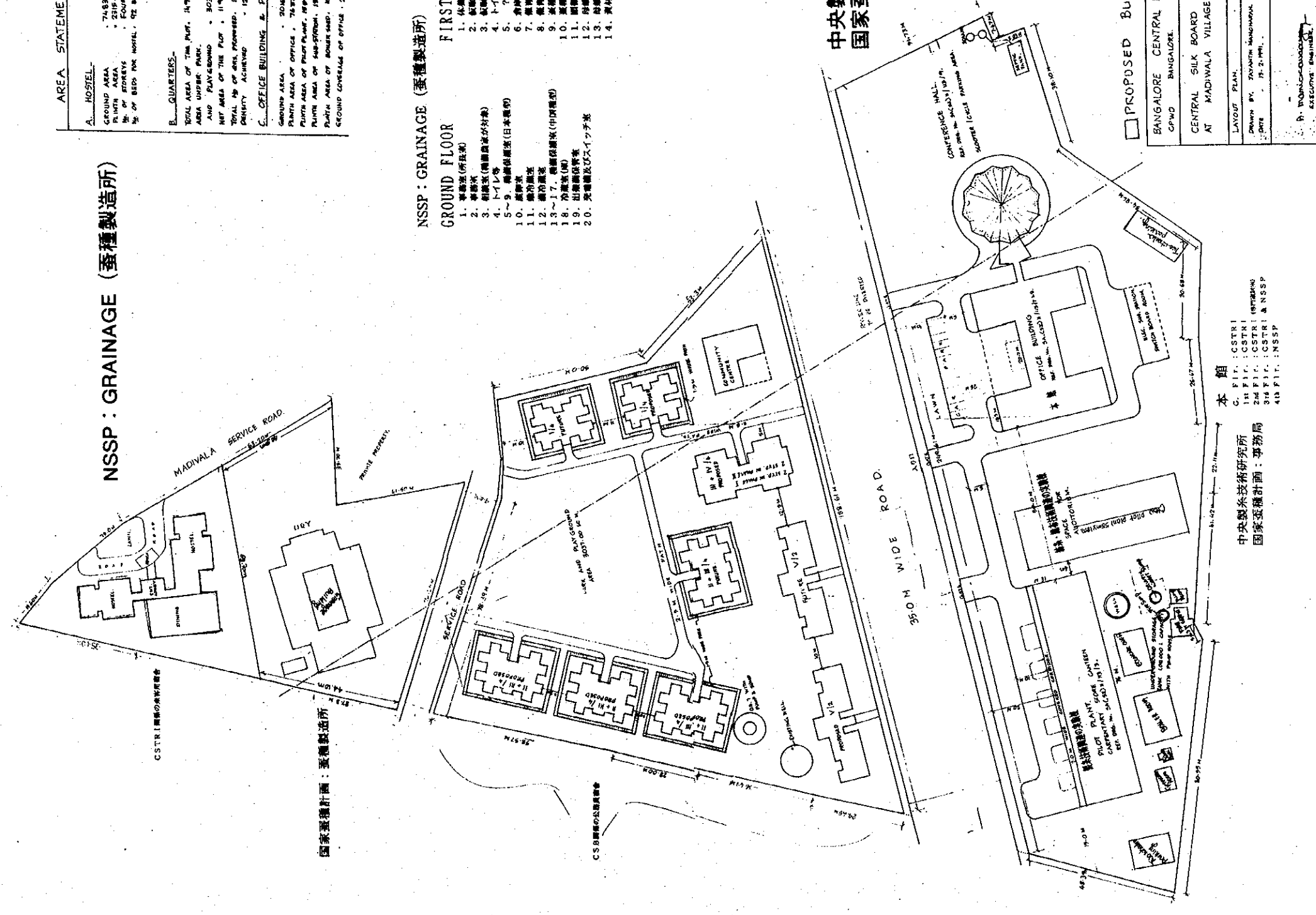
NSSP : GRAINAGE (蚕種製造所)

GROUND FLOOR

1. 事務室 (所長室)
2. 事務室
3. 相談室 (職員会議室の付帯)
4. トイレ等
- 5~9. 職員宿舎 (日本国籍)
10. 廊下
11. 廊下
12. 廊下
- 13~17. 職員宿舎 (中国国籍)
18. 倉庫 (貯蔵)
19. 出張員宿舎
20. 実験室及びスチッチ室

FIRST FLOOR

1. 休養室
2. 実験室
3. 実験室
4. トイレ
5. ?
6. 倉庫
7. 倉庫
8. 倉庫
9. 実験室
10. 実験室
11. 実験室
12. 実験室
13. 実験室
14. 実験室



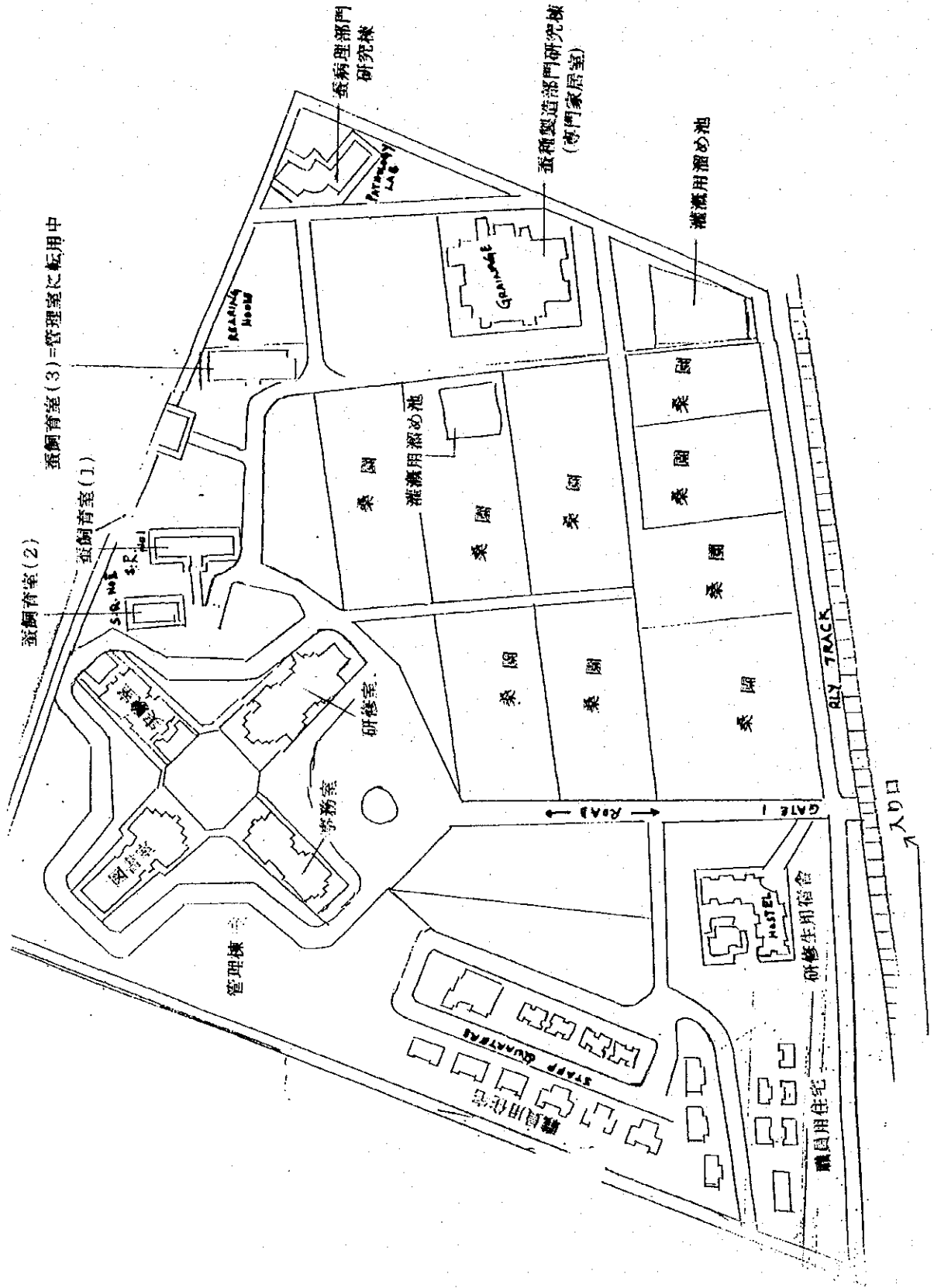
中央製糸技術研究所 国家蚕種計画

PROPOSED BUILDING

BANGALORE CENTRAL DIVISION II
 CPWD BANGALORE
 CENTRAL SILK BOARD AND CSTRI
 AT MADIVALA VILLAGE, BANGALORE
 LAYOUT PLAN
 DRAWN BY: SUDANTR NARAYANAN SCALE: 1:1500
 DATE: 15.2.1961
 B. RAMANUJACHANDRAN
 EXECUTIVE ENGINEER

本館
 C. F. I. : CSTRI
 1st F. I. : CSTRI
 2nd F. I. : CSTRI (BOMBAY)
 3rd F. I. : CSTRI & NSSP
 4th F. I. : NSSP
 中央製糸技術研究所
 国家蚕種計画：事務局

SSTL (蚕種技術ラボ) 建物等の配地図



略語等一覧

- R/D (Record of Discussions) : 討議議事録 (両国実施機関間の技術協力にかかる合意文書)
- T I P (Tentative Implementation Programme) : 暫定実施計画 (技術協力の詳細な課題を定める文書)
- D I P (Detailed Implementation Plan) : 詳細協力実施計画 (技術協力の詳細な課題を定めた文書)
- C S B (Central Silk Board) : 繊維省中央蚕糸局 (インド政府の本プロジェクト実施機関)
- C S R & T I (Central Sericultural Research and Training Institute) : 中央蚕糸研究訓練所、メインプロジェクトサイト
- S S T L (Silkworm Seed Technology Laboratory) : 蚕種技術ラボ、サブプロジェクトサイト
- C S T R I (Central Silk Technological Research Institute) : 中央製糸技術研究所、サブプロジェクトサイト
- N S S P (National Silkworm Seed Project) : 国家蚕種製造計画、サブプロジェクトサイト (二化性蚕種大量製造及び配布を行う)
- R S R S (Regional Sericultural Research Station) : 地方養蚕研究所 (C S R & T I で開発された技術の実証研究を行う)
- R E C (Research Extension Center) : 研究普及所 (R S R S で実証された技術の農家への普及を行う)
- Grainage 普通蚕種製造所 (多化性及び二化性蚕種の製造及び配布を行う。国立、州立、民間のものがある)
- Renditta インドで使用される繭生産効率を示す指標のひとつ。生糸 1 kg を生産するのに必要な繭の量
- Dfls 病原のない健全な蚕種のこと。インドでは、繭収量の単位として「100 Dfls 当たり」が用いられる

CHAPTER 1

The first part of the book is devoted to the study of the properties of the function $f(x) = x^2$. We shall see that this function is symmetric about the y-axis and that it is increasing on the interval $[0, \infty)$ and decreasing on the interval $(-\infty, 0]$.

In the second part of the book, we shall study the properties of the function $f(x) = x^3$. We shall see that this function is symmetric about the origin and that it is increasing on the interval $(-\infty, \infty)$.

The third part of the book is devoted to the study of the properties of the function $f(x) = \sqrt{x}$. We shall see that this function is defined on the interval $[0, \infty)$ and that it is increasing on this interval.

In the fourth part of the book, we shall study the properties of the function $f(x) = \frac{1}{x}$. We shall see that this function is defined on the interval $(-\infty, 0) \cup (0, \infty)$ and that it is decreasing on each of these intervals.

The fifth part of the book is devoted to the study of the properties of the function $f(x) = \ln x$. We shall see that this function is defined on the interval $(0, \infty)$ and that it is increasing on this interval.

In the sixth part of the book, we shall study the properties of the function $f(x) = e^x$. We shall see that this function is defined on the interval $(-\infty, \infty)$ and that it is increasing on this interval.

The seventh part of the book is devoted to the study of the properties of the function $f(x) = \sin x$. We shall see that this function is defined on the interval $(-\infty, \infty)$ and that it is periodic with period 2π .

In the eighth part of the book, we shall study the properties of the function $f(x) = \cos x$. We shall see that this function is defined on the interval $(-\infty, \infty)$ and that it is periodic with period 2π .

The ninth part of the book is devoted to the study of the properties of the function $f(x) = \tan x$. We shall see that this function is defined on the interval $(-\infty, \infty)$ and that it is periodic with period π .

In the tenth part of the book, we shall study the properties of the function $f(x) = \cot x$. We shall see that this function is defined on the interval $(-\infty, \infty)$ and that it is periodic with period π .

目 次

序 文

写 真

プロジェクト位置図

プロジェクトサイト見取図

略語等一覧

1. 巡回指導調査団の派遣	1
1-1 巡回指導調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団の構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
2. 要 約	5
3. プロジェクトの進捗状況(運営面)	6
3-1 日本側投入実績	6
3-1-1 専門家派遣	6
3-1-2 研修員受入れ	6
3-1-3 機材供与	6
3-1-4 ローカルコスト負担	6
3-2 インド側投入実績	6
3-2-1 人員配置	6
3-2-2 運営費負担	7
3-2-3 建物・施設等の建設・提供	7
3-3 プロジェクトの運営管理状況	7
4. プロジェクトの進捗状況(詳細実施計画)	8
4-1 概 要	8
4-2 蚕育種技術の開発	10
4-3 蚕病防除技術の開発	12

4-4	蚕飼育技術の開発	14
4-5	桑育種・栽培技術の開発	16
4-6	蚕種製造技術の開発	17
4-7	製糸技術の開発	19
5.	今後のプロジェクト活動について	21
6.	団長所感	23
付属資料1 日本側・インド側投入実績		
参考1	専門家派遣実績	27
参考2	研修員の受入れ実績	30
参考3	機材の利用・管理状況(表)	31
参考4	日本側によるローカルコスト負担	39
参考5	インド側による運営費支出	39
参考6	インド側によるカウンターパート配置	40
参考7	詳細実施計画進捗一覧表	42
付属資料2 団長レター(英語)		
	調査団礼状(英語)	111
付属資料3 プロジェクトで開発された技術		
参考1	二化性交雑種の形質一覧表	113
参考2	飼育標準表(2種)	114
参考3	バラ種製造マニュアル及び母蛾検査マニュアル	119
参考4	製糸技術マニュアル及び繭検定マニュアル	156
付属資料4 インドの養蚕業にかかるデータ等		
参考1	インドの養蚕業の現状にかかる文献紹介(持ち帰り資料の訳)	171
参考2	インドにおける二化性交雑種の変遷と繭生産性向上	188
参考3	原蚕種製造所における微粒子病発生調査	189
参考4	インドにおける生糸生産量(1960-1993年)	190
参考5	インドにおける生糸生産量(蚕品種別)	191

参考6	インドにおける生糸輸出量(1965-1993年)	192
参考7	インドにおける家蚕の生糸生産量(州別)	193
参考8	非灌漑地域における桑の品種別収量	194
参考9	灌漑地域における桑の品種の収量	195
参考10	桑園面積の増加	196
参考11	桑園1ヘクタール当りの生糸生産量の増加	197
参考12	カルナタカ州の養蚕農家指導マニュアル	198
参考13	カルナタカ州立の繭取り引き場における取り引き量	199
付属資料5	持ち帰り資料一覧(図書館にて保管)	201
付属資料6	養蚕関係用語解説	203

1. 首先，我们要明确的是，任何一项工作的完成，都离不开团队的协作。在团队合作中，沟通是关键。只有团队成员之间能够顺畅地交流想法和意见，才能确保工作的高效进行。因此，在团队合作中，沟通能力的培养至关重要。

2. 其次，团队合作还需要成员具备较强的责任心。每个成员都应该对自己的工作负责，并且对团队的整体目标负责。只有每个人都尽心尽力，团队才能发挥出最大的战斗力。

3. 此外，团队合作还需要成员具备良好的沟通能力。在团队合作中，成员之间需要不断地进行沟通和协调，以解决工作中遇到的问题。因此，提高沟通能力是团队合作成功的关键。

4. 最后，团队合作还需要成员具备良好的团队合作精神。在团队合作中，成员之间需要相互支持、相互帮助，共同为实现团队的目标而努力。只有具备良好的团队合作精神，团队才能发挥出最大的凝聚力和战斗力。

1. 巡回指導調査団の派遣

1-1 巡回指導調査団派遣の経緯と目的

本プロジェクトにおいては昨年度に中間評価調査団を派遣し、プロジェクトの活動状況を調査し、プロジェクト目標の達成度を評価するとともに、今後の活動計画をとりまとめた。同調査団派遣後1年を経過し、その後のプロジェクトの活動状況を調査・確認するとともに、終了時評価調査団派遣までの残り約1年間の活動計画を確認するため、巡回指導調査団を派遣することとなった。今般の巡回指導調査団派遣の具体的な目的は以下のとおりである。

- (1) プロジェクト活動の現況を、技術面・運営面等から調査する。技術面においては、TIP及びDIPに基づき、現時点での実績及びプロジェクト終了時点での達成見込み（予測）を調査する。運営面においては、R/DやTIP、年次計画に基づき、現時点でのインド側・日本側の投入実績を調査する。
- (2) (1)調査結果、及びプロジェクト終了時までの円滑なプロジェクト運営のための留意事項等を団長レターとしてとりまとめ、インド側に提出する。

1-2 調査団の構成

- | | | |
|---------------|-------|--------------------------------|
| (1) 総括 | 河上 清 | ： 前農林水産省蚕糸・昆虫農業技術研究所所長 |
| (2) 団員／育蚕技術 | 高宮 邦夫 | ： 農林水産省蚕糸・昆虫農業技術研究所
昆虫機能研究官 |
| (3) 団員／栽桑技術 | 岩下浩太郎 | ： 農林水産省農蚕園芸局蚕業課課長補佐 |
| (4) 団員／養蚕開発計画 | 國松 盛一 | ： 農林水産省農蚕園芸局蚕業課課長補佐 |
| (5) 団員／業務調査 | 武藤 亜子 | ： 国際協力事業団農業開発協力部畜産技術協力課 |

1-3 調査日程

順	月日	曜日	調査日程	宿泊地	調査内容
1	12. 4	日	東京 →ニューデリー	ニューデリー	成田→インド着
2	12. 5	月	ニューデリー	ニューデリー	JICA事務所打合せ 大使館、繊維省表敬（中央蚕糸局デリー支局長同席） 大蔵省経済局表敬
3	12. 6	火	ニューデリー →バンガロール	バンガロール	移動、CSB表敬 CSTRI視察・調査 SSTL視察・調査 NSSP視察・調査
4	12. 7	水	バンガロール →マイソール	マイソール	Grainage（州立）視察 繭取り引き場視察 製糸場（民間）視察 移動
5	12. 8	木	マイソール	マイソール	CSR&TI視察・調査 K. R. Pet地区養蚕農家視察・調査
6	12. 9	金	マイソール	マイソール	専門家・CPとの分野別打合せ 午前：蚕育種、蚕病防除 午後：蚕飼育、桑育種・栽培
7	12.10	土	マイソール	マイソール	午前：蚕種製造、製糸専門家チーム・インド側との総合協議・総括（午後）
8	12.11	日	マイソール	マイソール	調査結果とりまとめ及び資料整理
9	12.12	月	マイソール	マイソール	団長レター作成作業
10	12.13	火	マイソール →バンガロール →ニューデリー	ニューデリー	団長レター提出（CSB）、移動
11	12.14	水	ニューデリー	ニューデリー	デリー近郊養蚕農家視察
12	12.15	木	ニューデリー		JICA事務所、大使館へ調査結果概要報告
13	12.16	金	→東京		移動→東京着

1-4 主要面談者

(1) インド側関係者

Ministry of Textiles, Govt. of India. New Delhi (繊維省)

Mr. Shai Ajith Kumar Seth Joint Secretary (局長かつ合同委員会議長)

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

Mr. Gajendra Haldea Joint Secretary (局長)

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

Mr. Arun Ramanathan 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. Raj Urs Joint Director (Planning & Monitoring) (副部長)

Central Silk Board (CSB), Regional Office Delhi (中央蚕糸局デリー支所)

Mr. K. R. Sharma Deputy Secretary (支局長)

Mr. R. D. Singh Assitant Secretary (支局長補佐)

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)

Dr. M. M. Ahsan Joint Director (副所長)

Dr. C. K. Kamble Joint Director (副所長)

Dr. A. Sarkar Joint Director (副所長)

Mr. B. Nataraju Deputy Director (副所長補)

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

Dr. Murthza Baig Deputy Director (副所長補)

Dr. R. K. Rajan Deputy Director (副所長補)

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

Dr. M. V. Samson Director (所長)

Dr. Chandrashekharaiiah Joint Director (副所長)

Dr. Puttaswamy Gowda Deputy Director (副所長補)

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

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. Lakshmi pathaiah 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)

(2) 日本側関係者

在インド日本大使館

山田中正	特命全權大使
小島誠二	公使
岡部孝道	参事官
福嶋正人	一等書記官

JICAインド事務所

笹子 実	所長
野村昌弘	次長

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)	〃
内海 進	〃 (蚕病防除)	〃
室賀明義	〃 (育蚕技術)	〃
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
鈴木 誠	短期専門家 (桑栽培)	〃
坪井 恒	〃 (製糸技術)	バンガロール

2. 要 約

運営面に関して言えば、本プロジェクトはこれまでのところ、日本とインド両国政府のR/D及び暫定実施計画に沿った投入により、順調に運営されている。強いて言えば、SSTL管理棟の一部が未完成であり、これにより実験棟の一部を管理棟に供用しているため、実施の一部に支障が出ている。これについては団長レターにより、インド側に早期完成を申し入れた。また、蚕育種部門の長期専門家が事故により帰国したため、現在は事実上チームリーダーが同部門のカウンターパート (C/P) を指導している。後任はまだ着任しておらず、早期に派遣する必要がある。

詳細実施計画の進捗に関して言えば、日本人専門家とインド人カウンターパートは協力して、プロジェクトの目的を達成すべく努力している。調査の結果、各分野における活動は多岐にわたるものの、多くの成果があげられていると判断される。特に顕著な成果を分野ごとに以下に要約する。

- 1) 蚕育種：7種の二化性優良系統が選抜された。
- 2) 蚕病防除：主要な蚕病の種類が明らかにされ、微粒子病 (N.b.) については蚕種製造部門と連携して防除技術を実証し、成果を取めた。
- 3) 蚕飼育：稚蚕・壮蚕飼育における飼育標準表(案)が作成され、これの実証を行っている。
- 4) 桑育種・栽培：優良桑系統が選抜され、増殖法が開発された。
- 5) 蚕種製造：バラ種製造技術及び母蛾検査法が確立され、これらの標準指導書が作成された。
- 6) 製糸：繭質評価法が策定され、実証が進められている。また、インド式の織度感知器が開発された。

3. プロジェクトの進捗状況（運営面）

3-1 日本側投入実績

3-1-1 専門家派遣

R/D及びTIPに沿い、長期専門家及び短期専門家が派遣された。現在は6名の長期専門家及び2名の短期専門家が活動中である。これまでの日本側による派遣実績は参考1（附属資料1）のとおり。

蚕育種部門の長期専門家が事故により早期帰国した。この分野はリーダーが事実上兼務し、進捗に支障が出ないよう最大限努力されている。しかしながら、プロジェクトの残り期間も少なく、リーダーの業務増大も予想されるので、早期に後任を派遣することが必要である。

3-1-2 研修員受入れ

プロジェクト開始後から現在に至る日本側による研修員受入れ実績は参考2（附属資料1）のとおり。

R/D及びTIPに沿って順調に受入れを行っている。研修を受けたC/Pは、研修の成果をインド二化性養蚕の技術開発に応用すべく努力している。

3-1-3 機材供与

過去において供与された機材は参考3（附属資料1）のとおりである。維持管理・利用状況はほぼ良好であった。

3-1-4 ローカルコスト負担

日本側によるローカルコスト負担実績は参考4（附属資料1）のとおり。

3-2 インド側投入実績

3-2-1 人員配置

プロジェクト開始直後のカウンターパートは42人（うちフルタイム20人、パートタイム22人）配置であった。現時点では48人（うちフルタイム31人、パートタイム17人）に増加し、フルタイムのカウンターパートが増加している。

日本で研修を受けたカウンターパートで転職した者は一人しかおらず、定着率は良いと考えられる。なお、カウンターパートの現在の配置状況は参考5（附属資料1）のとおり。

3-2-2 運営費負担

インド側は運営費負担に関して最大限の努力をしていると認められた。インド側による運営費負担実績は参考6（附属資料1）のとおり。

3-2-3 建物・施設等の建設・提供

SSTLの管理棟の一部が完成しておらず、実験室の一部を管理業務用スペースとして利用しているため、実験室が手狭になり、一部の実験に支障を来している。プロジェクトの残り期間も少ないので、早期に完成させるよう強く望みたい。そのほかの建物・施設については、専門家が十分に活動できるよう配慮されている。

3-3 プロジェクトの運営管理状況

プロジェクト開始以来、インド側の運営体制の変更はない。なお、本プロジェクトの開始以来、中央蚕糸局局長を務めていたP.S.S.トーマス氏が1994年9月に退任し、10月に後任としてA.ラマナタン氏が就任している。

年に一度行われる、プロジェクトとインド側実施機関の合同委員会についても、これまでのところ開催時期、議題、出席者等の変更はない。合同委員会は有効に機能しており、プロジェクトの運営に欠くべからざるものとなっている。

合同委員会のほか、インド側との打合せ会議として、四半期会議と月例会議が行われている。昨年の巡回指導調査の際、両会議に関し、開催場所がマイソールであるため、バンガロール駐在の長期専門家の不参加が判明し、改善するよう指摘されていた。今回の調査で、これらの改善がなされ、相互の協力関係が密接に取れていることを確認した。

4. プロジェクトの進捗状況（詳細実施計画）

昨年の中間評価調査団訪印の際、各小課題の達成度をA（75%以上）、B（50%～75%）、C（25%～50%）、D（25%以下）、E（協力課題から削除すべき）の5段階に分類して評価した（幸いEに該当する課題はなかった）。本調査団は、この評価基準に従い、現時点での進捗状況を調査した。詳細実施計画全体は順調に進捗している。各小課題の現状、残り期間内の活動計画は参考7（附属資料1）のとおり。本項では、始めに分野ごとの進捗状況及び今後の活動計画概要を記し、引き続き中課題ごとの実績、今後の活動計画を記す。

4-1 概 要

・蚕育種技術

[進捗状況]

インド既存品種の改良が進み、163種の交雑種から7種が優良系統として選定された。これら7種の化蛹歩合は90%以上、繭層歩合は20%～25%であり、日本の交雑種とほとんど同様の品質に達した。また、高温耐性系統作出のための試験が実施された。選定された品種の系統維持法についての指針が作成された。これらの各種試験における技術移転を通じ、これまで繭糸質にはあまり興味を示さなかったC/Pが繭糸質の良い品種の確立に意欲を見せるようになったことは非常に評価される。

[残された活動]

各種の地域適応性試験を実施する。これにより、交雑種評価法の開発を進めると共に、強健性、多糸量、糸質優良品種の開発を促進する。さらに、育成品種の形質の維持法を確立する。

・蚕病防除技術

[進捗状況]

プロジェクト初期の活動は、微粒子病防除技術の確立に重点が置かれた。その結果母蛾検査法が確立され、抽出調査農家における微粒子病による蚕の被害率は当初の30%～40%からほぼ0%に減少した。次に重要な病種であるウイルス病については、ほとんどの課題が昨年度から実施された。昨年度は現存するウイルス病の診断・同定を中心に行い、中でも膿病の発生が最も多いことがわかった。また、それまで分布が確認されていなかった病気（IFV、DNV）が確認された。一方、日本で検出されているCPVがインドではほとんど存在しないことも判明した。また、伝統的に行われている牛糞塗布蚕箔が膿病の感染源で

あり、消毒困難であることを証明した。

[残された活動]

ウイルス病、微胞子虫病を含む蚕病に対する消毒方法については、インドの環境に適した方法を更に検討する。微胞子虫病については現在の実験を継続し、NIK-3hとNIK-4Mの経卵伝達性について検討する。ウイルス病、微胞子病それぞれの消毒法・防除対策について養蚕農家・指導者向けの標準指導書を作成する。

・蚕飼育技術

[進捗状況]

稚蚕用の桑品種選定試験が行われ、桑品種間に差異が認められた。全葉育での1日4回給桑を、牡蚕条桑給与により1日2～3回に減少できることが実証された。また、新しい上簇器が考案され、これを用いた上簇法が試みられている。稚蚕及び牡蚕用の標準指導書作成のための飼育標準表(案)が作成され、この実証が行われている。以上によりプロジェクトの残り期間内で標準指導書が作成される見通しがついた。

[残された活動]

稚蚕・牡蚕飼育及び上簇・収繭に関する標準指導書を作成する。

・桑育種・栽培技術

[進捗状況]

既存の桑系統の中から優良品種候補が選抜された。条全体を使うことのできる新しい挿し木増殖法を開発した。桑の栽培距離の変更及び伐採を繰り返すことにより、従来以上の収穫量を確保できる条桑収穫技術開発の見通しがついた。

[残された活動]

桑の栽培技術(植付け、施肥、灌漑、中耕、病害虫等)に重点を置いた標準指導書を作成する。

・蚕種製造技術

[進捗状況]

蚕卵の胚子発育段階の識別が可能となり、蚕種保護技術が確立された。種繭用牡蚕用の桑の有望品種が特定された。バラ種製造法が開発され、標準指導書が作成された。蚕病防除技術部門において確立された母蛾検査法を実証し、標準指導書を作成した。さらに、それに基づき研修が行われ、大きな防除成果が挙げられた。また、三元交雑種に関し、7州のセンターにおける地域・季節ごとの適応性試験結果がとりまとめられ、地域・季節ごと

の有望交雑組み合わせが選定された。

注：三元交雑種試験はDIPには含まれていないが、第2回合同委員会で日本側から提案された経緯があり、また、大きな成果が出ていることにより、特に記載することとした。

[残された活動]

策定された標準指導書を用いて蚕種製造業者の訓練を継続する。また、蚕飼育及び桑栽培部門と協力して種繭用蚕飼育技術を確立する。

・製糸技術

[進捗状況]

乾繭法、煮繭法等の標準指導書作成に必要な技術の開発に成果が見られた。繭検定法が開発され、新品種を含む繭のための検定マニュアルが策定され、研究所レベルで利用されている。また、インド製の新しい織度感知器が考案された。

[残された活動]

繰糸、揚げ返しの個別技術を確立し、一連の製糸技術にかかる実証試験を実施し、標準指導書を作成する。二化性繭に適した生糸検査法にかかる標準指導書を作成する。

4-2 蚕育種技術の開発

(1) 事前基礎調査

「進捗状況」

養蚕地帯での実態調査の結果、農家の多くは二化性原種と交雑種（多化×二化）を飼育していた。現存する二化性品種の評価の結果、交雑種の開発に当たって、俵型品種素材に対応する良好な楕円形品種の開発が求められていることがわかった。また、養蚕現場で少量の二化性交雑種素材の飼育が行われ、飼育環境の良い季節には良好な成績を得ていることがわかった。更に実用品種（交雑種）の体系的な検定方法と選定方法及び系統維持法の確立が必要であることを明らかにした。

「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側によって継続される。

(2) 蚕育種手法の開発

「進捗状況」

大部分のインドの育成蚕品種は、日本、ロシア、中国と韓国の実用的交雑種から選抜されたものであり、2、3の品種は楕円形×楕円形と俵型×俵型の交配によって育成されて

いる。しかし、F1交雑（楕円形×俵型）から育成された系統の雑種強勢効果は低かった。実態調査から、俵型品種素材に対応する良好な楕円形品種素材の開発の必要なことがわかったので、本年は良好な楕円形品種の育成を重点的に行った。すなわち、優れた品種を戻し交雑法を用いて開発するために、日本から導入した実用交雑種とインドの品種の交雑を行い、楕円形及び俵型品種38系統を選抜した。また、育成品種における催青、飼育状況、選抜、繭の評価法及び繰糸特性等も検討された。

「残された活動」

上記で育成された38系統につき、もう一度戻し交雑を行い、選抜を続け、有望交雑種を選定する。一方、これらの試験結果を踏まえ、蚕育種手法をとりまとめる。

(3) 蚕原種の育成技術の開発

「進捗状況」

インド既存蚕品種の改良が進められ、163種の交雑種から7品種が優良系統として選定された。これら7品種の化蛹歩合及び繭層歩合は日本の交雑種とほとんど同レベルに達している。

強健性蚕品種の育成では、化蛹歩合を指標として選抜されている。例えば、高温耐性が5齢期に1日6時間の36℃の高温処理により選抜され、90%以上の化蛹歩合を示す2、3の系統が選出されている。

多糸量系蚕品種の育成では、日本の交雑種にインドの品種を交雑したものを素材に選抜・育成が進められている。この育成系統はF10世代に達しており、繭層歩合で25%を上回る優れた多糸量系統が育成されている。

糸質良好な蚕品種の育成では、既存品種と新しい育成系統の各世代について繰糸特性試験が行われ、小節点の良好な品種（90%以上）及び練減の少ない形質を持った品種（25%程度）の育成が行われた。また、一粒繰り繰糸機を用いて織度偏差の少ない細織度品種の育成も行われた。

蚕品種の系統維持法の開発では、実態調査の結果、育成された優良品種の系統維持法が不十分であることがわかったので、育成品種の維持・増殖に関する手法の指針を作成し関係部所へ配布した。

「残された活動」

強健性蚕品種、多糸量系統品種及び糸質良好な蚕品種の育成を引き続き行う。最終的には、これらの性状をできるだけ合わせもつ品種育成を図る。また、新品種の形質の維持・増殖に適した方法を更に検討する。

(4) 蚕交配技術の開発

「進捗状況」

育成された交雑種の評価法として、日本の専門家によって開発された偏差値方式が採用された。この方式による育成系統は、農家を対象とした現地試験を行い良い成績を上げた。交雑組合せ手法の開発では、全ての育成系統についてF 6世代の後、交雑種試験が行われた。その結果、4交雑組み合わせが偏差値に基づいて交雑能力の高いものとして選定された。また、偏差値に基づいて4組み合わせが繭層歩合の高い適良組み合わせとして選出された。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たが、インド側行政サイドにおいて新しい指定制度実施の可能性が出てきている。そこで優良育成品種候補としての選出を進めつつある。

「残された活動」

選出された交雑種の飼育試験をCSR & TIの支所 (RSRS) 等で行い、繭層歩合23~25%の高生産性交雑種の選抜を継続して行う。選抜された有望な交雑種を用いて地域適応性を明らかにするため、飼育試験を行い、有望交雑種を選定する。一方、開発された交配技術体系をとりまとめる。

4-3 蚕病防除技術の開発

(1) 現場調査

「進捗状況」

農家を対象とした蚕病発生調査が広い範囲で行われ、現在発生している蚕病の種類とその被害の大小が明らかにされた。微粒子病やウイルス病の季節ごとの発生調査が行われ、膿病 (NP) は夏期や雨期に多い傾向が明らかにされた。その他、ウイルス病のうちIFVやDENVの発生も確認されたが、日本で見られるCPVが検出されないことも明らかにされた。

「残された活動」

蚕病防除に役立てる目的で、すでに行われた調査結果を解析する。さらに、主要な蚕病についての発生調査を精度を上げて継続実施する。

(2) ウイルス病診断法の開発

「進捗状況」

蚕ウイルス病に関する技術開発は、TIPにより本プロジェクトの後半に進められているが、多くの進展が見られた。すなわち、蚕病ウイルスのうち、光学顕微鏡では検出不可能なIFV及びDENV-1の分離・精製を行い、これら蚕病診断用の抗血清の作成をすすめた。抗BmIFVIgCを精製し、それを用いたラテックス凝集反応等によるIFV検出用免疫診断法を

開発した。以上により、主要な蚕ウイルス病の診断が可能となった。その他、軟化病発生にIFVと共同で関与する細菌Enterococcusの存在が確認された。

「残された活動」

主要な蚕ウイルス病（膿病、伝染性軟化病、濃核病など）の検出・同定・診断のための標準指導書を作成する。また、細菌とウイルスが関与する軟化病の解明、DNV-2の採集・精製と検定法の開発を進める。さらに、上記で開発されたウイルスの免疫診断法を養蚕農家等の現場で活用する方法を検討する。

(3) ウイルス病防除法の開発

「進捗状況」

現在までの活動により、インドでは膿病が最も多く、他に伝染性軟化病や濃核病の存在が確認された。しかし、細胞質多角体病の存在は認められていない。そこで、膿病ウイルスに対する各種消毒剤の効果が調査され、そのなかで牛糞塗布蚕箔の消毒は困難であることが明らかにされた。その他、IFVやDNVの感染性についても調査された。これらに基づいて、ウイルス病防除の基本指針が策定された。

「残された活動」

養蚕において最も重要なことは蚕作安定である。このことはインド二化性養蚕技術の開発とその展開においても同様と判断される。そこで、蚕育種部門と連携協力して、現在育成中の優良蚕品種候補系統のウイルス病抵抗性を明らかにする。また、市販の各種消毒剤の蚕病ウイルスに対する消毒効果についても継続して調査し、実用的な消毒法を開発する。また、蚕飼育技術との関連において、蚕箔への牛糞塗布を廃止する必要性を指摘すると同時に、代替技術の提案を行うよう検討していく。その上で、蚕病防除標準指導書を完成する。

(4) 微粒子病の診断法の開発

「進捗状況」

微粒子病の伝染源・経路を明らかにするため、蚕やそれ以外の野外昆虫から微胞子虫を分離し、同定したところNosema属、Pleistophora属のものが検出された。一方、微粒子病病原検出のための免疫学的診断法として日本で市販されているラテックス抗体キットの利用が可能であることも明らかにされている。その他、新しくモノクローナル抗体の作成が進められて、診断法への利用が期待されている。

「残された活動」

微粒子病病原の診断法はすでに開発されているので、今後は新しい病原としての微胞子

虫類の識別・診断法の開発を継続して行う必要があるが、それは次項の病原性の解明を待って、蚕作に大きな影響があると認められた新病原を対象に実施していくことになる。

(5) 微胞子虫病に対する防除法の開発

「進捗状況」

本プロジェクトの前半においては、蚕病防除技術開発の重点は微粒子病の防除に置かれた。そして、調査対象とした蚕種製造所段階で30%~40%の被害率といわれた微胞子病を1%以下に減少することができた。

各種昆虫から新しく分離された4種の微胞子虫類のうち、2種類(NIK-1s、NIK-3r)の病原性と経卵伝達性が確認された。また、各種消毒剤による蚕卵消毒効果が処理温度との関係で調査された。そして、ウイルスの場合と同様に、牛糞塗布蚕箔に対しては微粒子病病原の場合も消毒困難であることが証明された。他に、微粒子病病原検査に関する標準指導書が作成され、それにより研修が実施された。

「残された活動」

すでに開発された成果に基づき消毒法に関する農家向け及び指導者向けの標準指導書を作成する。また、蚕種製造所向けの微胞子病病原検査技術についてはインド側カウンターへの技術移転を早期に終了する。なお、新しく検出された微胞子虫類の病原性、とくに経卵伝達の有無については早期に結論を出す。

4-4 蚕飼育技術の開発

(1) 稚蚕飼育技術の開発

「進捗状況」

前年に引き続きカルナタカ州をはじめ7州の現地調査を行い、農家飼育現場における飼育室の消毒及び清浄性の保持の難しさ等の稚蚕飼育の問題点を明らかにした。インドの桑13品種について稚蚕飼育に関し、その葉質が評価され順位付けがなされた。稚蚕飼育法の開発では、異なるシーズンを通じ、チエンバー育、大部屋棚育、箱重ね育、スタンド育についてパラフィンの包みと被覆の効果を慣行法と比較して差のないことを認めたが、飼育環境清浄化のために今後は箱重ね育をすすめていくことにした。これらの試験結果をもとに、現在は稚蚕飼育標準マニュアル案を作成し、その実証試験を行っている。

「残された活動」

稚蚕飼育現場における問題点の抽出及び優良稚蚕用桑選定のための評価を引き続き実施する。特に養蚕現場では、膿病、伝染性軟化病及び微粒子病による違作が見られるので蚕作安定のため病理部門との共同研究が必要である。また、これまでの試験成果をとりまと

め、農家及び稚蚕共同飼育所向けの飼育マニュアルを作成する。

(2) 壮蚕飼育技術の開発

「進捗状況」

主要養蚕7州における現地調査から、飼育場所や使用器具の消毒対策等の養蚕農家飼育現場における問題や、条桑育導入等の壮蚕飼育の問題点を明らかにした。インドの桑13品種について壮蚕飼育に関し、その葉質を評価しV2、V3をはじめ4品種が優れていることを認めた。条桑の給与法について検討し、条桑育では、慣行の全葉育4回給与に比べ、2回（夏期は3回）でよいことを明らかにした。これをもとに、農家における1日2回桑葉給与試験を行い、研究所の飼育成績と差のない成果を得た。また、ポリシートや麻袋などの異なる被覆材を用いた条桑の輸送法についても検討を行った。飼育環境管理では、壮蚕期の飼育温度が繭の計量形質に大きな影響を及ぼすことを明らかにした。これらをもとに、壮蚕飼育マニュアル（案）を作成した。

「残された活動」

雨期及び冬期における壮蚕飼育に適した桑品種の選定を行う。また、夏期における条桑の運搬法、貯蔵法に関する試験を実施するとともに5齢期の給桑量及び飼育温湿度に関する試験を繰り返す。これらをもとに、農家における実証試験を継続し、農家向けの壮蚕飼育標準マニュアルの策定を行う。

(3) 上簇・収繭技術の開発

「進捗状況」

上簇技術では、インド式の新しい簇器が開発された。上簇法では拾い取り、条払い法及び自然上簇の3種について検討し、労力的には自然上簇が良いことを示した。上簇環境管理では、セリカトロンを用いて、異なる温度条件における化蛹、化蛾及び収繭時期を明らかにした。今後は繭の糸質向上を目指していく。また、収繭技術では日本製の収繭機の効率的な収繭方法が検討された。

「残された活動」

インドの条件に適した簇器の開発、上簇法及び収繭方法等について引き続き試験を行う。上簇環境管理については、セリカトロンを用いて繭の糸質向上に向けての試験を重点的に行う。これらの試験結果を踏まえてインドに適した上簇・収繭マニュアルの策定を行う。

4-5 桑育種・栽培技術の開発

(1) 稚蚕用桑栽培技術の開発

「進捗状況」

CSR & TIの保存品種を用いて4回63組合せの人為交雑を行い、他に交雑実生10,500を栽培して一般的な実用形質の評価を行うとともに、既存の新品種・系統についても稚蚕用桑としての適性を調査し、優良品種候補を選抜した。また、桑の条全体を使うことのできる新しい挿し木増殖法を開発した。

施肥と植付距離が桑の生育、収量に及ぼす影響を明らかにし、植付距離の拡大と伐採の繰り返しにより従来以上の収穫量を確保する技術の見通しをつけるとともに、植付の粗密による桑葉の飼料価値について飼育試験を行った。収穫・搬送技術に関する試験ほ場の造成を行い、試験区を設定して予備調査を行った。また、地域適合品種に関するデータの収集を行っている。

「残された活動」

引き続き交雑実生からの優良個体の選抜を行うとともに、既存の優良品種・系統について稚蚕用桑としての適否を明らかにする。

植付距離、施肥、灌漑等の要因が桑の生育・収量に及ぼす影響を明らかにし、稚蚕用桑のための栽培技術体系を作成する。また、収穫・搬送技術について育蚕部門と協力して試験を行う。地域適応性の高い品種を対象に稚蚕用桑としての適性を明らかにする。

以上の成果をとりまとめ、稚蚕用桑の育種・栽培技術についての標準指導書を作成する。

(2) 壮蚕用桑栽培技術の開発

「進捗状況」

インド各地における現行栽培技術を調査し、情報の集積を行った。

稚蚕用桑と同様に、交雑実生からの優良個体の選抜を行うとともに、既存の新品種・系統から優良品種候補を選抜した。

桑品種、植付距離、肥料、灌漑及び収穫法が桑の生育・収量に及ぼす影響を明らかにするため、これらの条件を異にする試験ほ場を設定し、予備調査を実施した。既存桑園の改造法を開発するため、施肥、収穫法等を組み合わせた桑園改良試験を実施している。また、既存の品種、系統について地域適応性に関するデータ収集を行っている。

「残された活動」

引き続き交雑種実生からの優良個体の選抜を行うとともに、既存の新品種・系統から壮蚕用桑としての適否、特に条桑収穫に対する適性を明らかにする。

桑品種、植付距離、肥料、灌漑及び収穫法が桑の生育・収量、葉質に及ぼす影響を明らかにし、杜蚕用桑のための栽培技術体系を作成する。また、条桑収穫法を中心とした効率的な収穫法を確立するとともに、収穫後の取り扱いについて育蚕部門と協力して試験を行う。

既存の桑園を改良し、収量、葉質を向上させる技術を開発する。

灌漑地域と乾燥地域それぞれに適応した優良桑品種を選定する。以上の成果をとりまとめ、杜蚕用の栽培技術についての標準指導書を作成する。

4-6 蚕種製造技術の開発

(1) 蚕種保護技術の開発

「進捗状況」

適正な蚕卵保護のため、胚子の発育段階を識別する技術を標準化した。また、各種蚕品種の胚子の発育経過について調査し、発育段階表を作成した。休眠卵の卵蛋白質及びグリコーゲンの定量に関する実験から、休眠の覚醒とその終了並びにそれに続く胚子発育に関連する4種化学成分の時期的変化の究明がなされた。越年卵保護技術に関して、一般的な蚕品種(NB4、D2)を用いて高温保護期間(休眠)20~60日間と冷蔵期間60~110日間を組み合わせて、保護期間が101~170日間になるような条件下で保護した蚕卵の孵化歩合が調査された。これらを踏まえて蚕種保護に関する基本的な技術が確立された。また、新設の冷蔵施設を使用して冷蔵・浸酸処理技術の試験も開始された。

「残された活動」

各種の温度、湿度条件下での胚子発育経過、休眠の覚醒に適した胚子発育段階及び2日間で有効孵化歩合を得るための保護条件、さらには冷蔵期間と浸酸条件などの検討を引き続き行う。これらの結果に基づいて蚕種保護期間が異なる場合のそれぞれに適した休眠保護法を確定する。これらを踏まえて蚕種保護管理工程の策定を行う。

(2) 原蚕飼育技術の開発

「進捗状況」

種繭用桑として、桑品種S36、TR10及びS13がインドーブラジル形式とインドー日本形式の植栽距離で植え付けられ、異なる伐採条件下での収量調査が前年に引き続いて行われている。種繭飼育では、インドの桑3品種について、稚蚕期は就眠性利用により、杜蚕期は緑蚕上簇によって飼料価値の判定が行われ、稚蚕、杜蚕に適した桑品種が選定された。さらにDIPIには含まれていない特記事項であるが、品質の良い二化性蚕生糸を作るため、日本からの7交雑種を用い3元交雑種21組み合わせ(系統)について、季節及び地域適応

性に関する飼育試験がカルナタカ州を始め7州で1993年と1994年に行われ、その飼育成績が集められ、地域・季節ごとの有望交雑組み合わせが選定された。

「残された活動」

桑園の栽植密度と収量との関係試験を生物検定により引き続き行い、種繭飼育のための桑栽培法の体系化を目指す。種繭用稚蚕・壮蚕飼育では、桑の品種、飼育密度、葉質並びに給桑量の調節等の試験を繰り返し、原蚕飼育技術の標準化（標準表を作成）を行う。

(3) 蚕種製造所における微粒子病防除法の開発

「進捗状況」

原蚕種の飼育の各時期における微粒子病発生率を知るため、季節別定例調査に加えて、タミルナド州とアンドラプラデシュ州のGrainageについても調査が引き続き行われている。母蛾検査の標準技術の普及が、公開指導並びにCSB、州の蚕業部及び民間の蚕種製造業の技術員を対象にした研修によってすすめられた。また、新しく専門家が提案した母蛾のサンプリング法もインド側により実際に使用された。原蚕種あるいはGrainageのための母蛾検査法の指導書が作成された。

「残された活動」

精度の高い現場調査を継続し、現在までに行われたすべての調査資料を分析し、季節別の微粒子病発生頻度を明らかにし、感染源究明の資料とする。母蛾検査法については新しく提案されたサンプリング技法を含め、包括的な指導書を作成する。

(4) 蚕種大量製造技術の開発

「進捗状況」

バラ種蚕種の体系的な製造に必要な道具として、蚕種洗い落とし台、蚕種乾燥装置、蚕種選別器、バラ種容器、催青用カバー、さまざまな機能をもった蚕種輸送箱などが作製され、これらの道具は実用試験に供するため国家蚕種製造計画へ配布された。これらの開発により標準的なバラ種蚕種製造法がほぼ完成した。この完成したバラ種製造の標準技術は、国家蚕種製造計画のGrainageと州の蚕業部において実証されるとともにバラ種の大量製造訓練が蚕種製造関係者に対して実施された。これらを踏まえて、バラ種蚕種製造に関する包括的な技術指針が編集された。

「残された活動」

大規模なバラ種蚕種製造技術の確立を図る。なお、不受精卵の分離と季節別の製造蚕卵数の標準化を試みる。また、蚕種の輸送を効率的にするためバラ種の粘着カバーと蚕種箱を軽便なものにするよう一層の改良を試みる。バラ種の大規模で合理的な製造技術確立の

ため、バラ種蚕種製造技術の標準指導書を印刷し、Grainageに配布し、必要な技術指導を続ける。

4-7 製糸技術の開発

(1) 繭質評価・乾繭及び貯蔵技術の開発

「進捗状況」

インドで行われている繭質評価についての実態調査が行われ、問題点が明らかにされた。

標準的な繭質評価法がCSTRIにおいて開発され、新品種を含む繭検定マニュアルが策定された。これは、研究所レベルで利用されている。また、繭検定用の繰糸機（供与機材）が設置された。標準的な熱風乾繭法が開発された。

「残された活動」

CSTRIと多条繰糸業者において標準的な繭質評価法の実証を行い、多条繰糸業者への普及を進める。また、新しく設置された繰糸機を用いて、インドに適した繭検定のための繰糸技術を開発する。さらにインドでは乾繭及び貯繭が行われていないことから、適当な乾繭技術の確立を図る。

(2) 繰糸技術の開発

「進捗状況」

インドで行われている繰糸技術の実態調査が行われ、その結果、2連鍋や3連鍋による煮繭法が多条繰糸業者に向けて提唱された。

約200台の新しく改良された多条繰糸機が製糸工場で順調に稼働している。インド製の繰糸機械に適した織度感知器が開発された。また、浸透装置（供与機材）が設置され、揚げ返し作業の前処理としての予備浸透の効果について試験が行われた。

「残された活動」

煮繭技術については、2連鍋や3連鍋煮繭法による二化性蚕繭の煮繭技術を活用し、普及を続ける。また、自動煮繭機による技術を開発し、安定した圧力煮繭システムを確立する。繰糸技術については、インドの繭質に応じた繰糸条件を明らかにし、繰糸技術を確立する。さらに、揚げ返し技術については、浸透剤の開発を行うとともに、揚げ返し工程が生糸の品質に及ぼす影響について明らかにし、揚げ返しの個別技術を確立する。最終的に、二化性繭を用いた乾繭、貯繭、煮繭、繰糸、揚げ返し、仕上げまでの一連の製糸工程に関する実証試験を行い、標準指導書を作成する。

(3) 生糸検査技術の開発

「進捗状況」

インドで行われている生糸検査技術の実態調査が行われ、品質向上に必要な問題点が明らかにされた。その改善のため、生糸の正量検査設備が設置され、生糸検査技術改善の必要性が理解された。

インドの製糸業者、機織業者、仲買人等が重要な項目と考えている外観、再繰切断、織度偏差及び最大偏差の各項目を数量化し、採点するという方法の生糸検査が、1992年から行われている。なお、現在、生糸検査所はカルナタカ州の5か所に設けられている。また、インドの現状に適した予備的な生糸検査のための指導の手引きがインド側によって準備された。

「残された活動」

生糸の格付けについて、検査項目の検討を進める。また、二化性生糸の検査のうち、正量検査以外にかかわる設備が開発されなければならない。さらに、生糸検査所における生糸の検査と格付けに関する標準指導書を作成する。

5. 今後のプロジェクト活動について

本調査団は、4で述べたプロジェクト活動の「進捗状況」及び「残された活動」、またプロジェクト終了までの残り期間が1年半程度という時間的制約を考慮し、今後、以下の3つの事項を特に考慮して活動するよう提言し、団長レターに記載した。

- (1) インドの実情に適応した実用的な二化性養蚕技術の開発を心がける。
- (2) (1)で述べた実用的な二化性養蚕技術開発のために、各分野がより一層連携すること、及び重点課題を絞り込んで活動することが重要である。
- (3) インド側は開発された技術を最大限生かすための具体的な措置を取ることが望ましい。以下に、それぞれの事項について具体的に述べる。

(1) 本プロジェクトで開発された技術がインドの養蚕農家等へ普及できる技術として活用されるためには、これまでに開発された個別技術を地域適応性を考慮しつつ、実用性の観点から総合的、体系的に組み合わせる必要がある。組み合わせられた技術は標準指導書としてとりまとめられるが、その際には指導対象を念頭に置きつつ、これら技術の実用性を可能な限り検証しなければならない。

(2) 開発された個別技術の総合化・体系化を図るためには、各分野がより一層連携することがきわめて大切である。これまでのところ、微粒子病防除技術のように分野間の連携により成果が見られているものもあり、このような連携は高く評価される。今後必要になるとと思われる連携活動としては、次のようなものが挙げられよう。

- ・ 選抜された蚕品種それぞれの地域適応性を考慮に入れた飼育方法の開発（蚕育種、蚕飼育、栽桑）
- ・ 蚕病防除に配慮した蚕飼育技術・種繭用蚕飼育技術の開発（蚕病防除、蚕飼育、蚕種製造）
- ・ 選抜された蚕品種に最適な桑品種の選抜（栽桑、蚕育種、蚕飼育）
- ・ 灌漑地域及び乾燥地域それぞれに対応した優良桑品種の育成と蚕飼育方法との連携（栽桑、蚕飼育）

上記のような連携活動を各分野が行うことにより、実用性の検証もより一層効率的に行えると思われる。

一方、プロジェクトの時間的制約を考慮し、重点課題を絞り込むことも、個別技術の総合化・体系化には欠かせない。たとえば本調査団の調査により進捗状況Aと判断され

た小項目（附属資料1 参考7参照）については、今後インド側カウンターパートの自助努力にゆだねることでインド側も了承している。このようなやり方で重点課題の絞り込みを図ることにより、効率的な技術開発が可能と思われる。

- (3) インドにおいて二化性養蚕が経済的に成立するためには、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の徹底、二化性繭の品質評価基準、繭取引や生糸の取引基準等多方面にわたる制度・検査体制、効率的な普及制度等のソフト面の整備が重要である。さらには灌漑施設のある桑園の整備等ハード面の整備も不可欠となろう。

これらの事項は、言うまでもなくインド側が対応する課題であり、本プロジェクトの範疇を越える課題である。しかし、インドにおいて全く新しい生産・流通・加工システムをとる二化性養蚕を確立するためには、基本的に重要な課題である。

これまで、長期専門家等の指導や各調査団により各種の提言がなされ、微粒子病予防の母蛾検査に関する技術的な対応や蚕品種指定制度の制定の目途がたっているものの、その他については組織的な取組みがまだ不十分である。

今後、二化性養蚕技術開発と併せてインド側によるこのような諸制度等の整備や養蚕基盤の確立が一体となって推進されてはじめて二化性養蚕の普及の実現が可能となるものと思われる。

6. 団長所感

1993年12月に行われた巡回指導調査から丁度1年経過後の今回の調査であった。年次計画からすると、今回の調査は本プロジェクト計画期間のうち、1年余を残す重要な時期に実施された。そのため、調査団はもとより、JICA関係者、派遣されている長期専門家及びインド側関係者のいずれもが残り期間を強く意識した雰囲気の中で、ある意味では一種の緊迫感をもって調査と協議が行われたといえる。

わが国の8.7倍の面積(328万平方Km)に、わが国の8倍の人口を有する巨大な、複雑多様な、伝統的な、一口では表現し難い国について、僅か2週間程度の滞在で、普通ならば所感を述べることは難しいことである。シルク産業が最も盛んなカルナタカ州でさえ日本の約半分の面積を持ち、16万ヘクタールの桑畑を用いて200万人が養蚕に従事している。しかし、こと養蚕に関して調査団は、いわゆる専門家集団であり、インドにおける研究開発や養蚕農家、製糸家、繭市場などを垣間見た結果及び今回収集したシルク産業に関する文献等から、勇気をもって幾つかの問題点について所感を述べたい。

まず、この複雑多様な国で、日本に比べると大変に不便な生活環境と厳しい気象環境のなかでのチームリーダー、調整員専門家の皆さんの活動に対して、どんなに大変であるかがよく理解され、心から敬意を表する次第である。

次には、今回の調査訪印中に実に多くの関係者とインド養蚕について話をすることができたが、それらのいずれの人からも極めて熱心に、インドにおける二化性養蚕振興の必要性と、今後における展開に関する考えを聞くことができた。それらの人々とは、インド大蔵省経済局、繊維省、中央蚕糸局(CSB)の関係者等は勿論のこと、日本大使館、JICAインド事務所などであり、さらには垣間みた繭市場の養蚕農家や蚕種製造者の人々であった。そして1994年10月にマイソールで開催された蚕糸国際会議を記念して発行された「Global Silk Scenario 2001」のなかでも技術開発、養蚕、製糸、織物、貿易などの関係者が異口同音に世界の絹生産の趨勢とインド国内の絹需要増大への対応から、将来のために二化性養蚕を振興する必要があることを強調していることを知った。

第三には、今回の調査から、JICAプロジェクトによる二化性養蚕技術開発は成果をあげていることが分かった。その一例は、インド桑においても糸桑収穫が可能な栽培技術の開発、繭層歩合25%生糸量歩合21%化蛹歩合98%で繭糸長1,200メートルに達する二化性蚕品種の育成(この数字は条件の整備された研究所でのもの)、指定されたGrainageにおける微粒子病の激減等である。このことから分かるように、日本から派遣された長期及び短期の専門家達の努力は非常に高く評価されよう。

上記の現実を踏まえながら、知れば知るほど、聞けば聞くほど、一方で大きな疑問を持つに至ったのである。すでに、前回の調査においても指摘されているが、本調査結果においても、インドにおいて二化性養蚕が経済的に成立するには、単に先端的な技術開発だけではなく、それを可能とするインフラ整備及び関係諸制度が必要であること、すなわち、いわゆるハード及びソフト面の整備が不可欠であることを強調しておきたい。勿論、このことは今回の調査の範疇ではないし、インド側の自主的努力によってとるべき必要な措置である。しかし、ここまで技術協力を進めてきた日本の立場としては、国際協力・支援の観点から今後要請があれば対応を検討しなければならないものと考えてるので、以下のような指摘をしておきたい。

上記に述べた大きな疑問とは、JICAプロジェクトによる二化性養蚕技術開発の着実な成果とは別に、インドの養蚕、蚕種製造、製糸、織物、取引などシルク産業の現在の実態と開発されつつある技術との間に大きなギャップのあることが認められたことに起因して、この開発された二化性養蚕技術の現場導入への展開方策に関するものである。

具体的な事実例を挙げて示す。インドの大多数の農家では、家畜と共に暮らす住居の土間の一隅において、6畳程度の蚊帳をつり（寄生蠅を防ぐため）、その中で20～30枚程の牛糞で固めた蚕箔を用い、稚蚕を飼育し、上簇は伝統的な用具「チャンドリケ」の場合は1週間1枚6～8ルピーで、「タッテイ」では1枚35ルピーで貸借して使用しながら、年5回程度の蚕飼育を行っている。壮蚕では1日4回の給桑が行われているようである。なお、各農家に水道、井戸はなく数戸または部落で共用の井戸がある。これらの農家で生産された「多化性×二化性」交雑種の繭は「生繭」で市場に出荷されるが、その段階で高率な寄生蠅の被害（10～15%と言われる、Datta, 1994）が見られるし、さらに製糸段階では、病原対策としての消毒困難な蚕飼育環境でのNPV感染が主因で、繭中で死亡した幼虫や蛹が腐乱溶解することに起因する内部汚染繭の割合が15～20%にも達するという（Datta, 1992）。この結果、Renditta（インドで使用される繭生産効率を示す指標のひとつ；生糸1kgを生産するに必要な繭の量）で示すならば、20年前には16.5であったものが、「多化性×二化性」交雑種の導入により1992年には10.0に改善されたものの、中国の6～7や日本の5に比べれば前途多難である。なお、生糸の品質は日本のA～AAA格に対してE～G格というものである。

さらに、蚕種製造（蚕卵製造）についてみると、インドでは国立、州立、民間業者の三者によって行われている。蚕種製造所は「Grainages」と呼ばれ、年間約300～100万蛾量単位（＝600万箱に相当、日本の生産量は約50万箱、1993-1994年）が生産されている。養蚕主産地であるカルナタカ州での蚕種製造量は196.2×100万蛾量（約400万箱相当）で国全体の65%である。同州での製造者別内訳は国3.7%、州38.5%、民間業者（Private Sector）57.8%で、民間業者による比率が著しく高い。勿論、民間業者は免許を与えられた蚕種製造者であり、約900の免許保有者が生産に従事していると聞いた。したがって、これら業者の果たす役割は極めて大きいし、この

ような仕組みの長所や短所もあるが、これら多数の業者に対する優良蚕種生産のための技術向上が、国及び州政府の役割のひとつである。なお、農家は、国、州、または民間業者のいずれからも蚕種を購入することが可能である。しかし、ここでの問題は、民間零細蚕種製造者は新しい母蛾検査法を導入しておらず、品質の悪い蚕種製造も多く、また技術向上の意欲に欠け、蚕種を売った農家に対する技術指導も行っていない場合が多いということである。

次には、製糸及び織物業の現状である。インドでは、野蚕を含む4種類のシルクが生産されていて、その総量は14,554トン（1993-1994年）で、世界の約16%に達している。しかし、mulberry silk（家蚕シルク）は13,418トンで、その98%は5つの州、カルナタカ（そのうちの64%）、アンドラプラデシュ、タミルナド、西ベンガル及びジャム・カシミールで生産されている。そしてインドの製糸も養蚕と同様に極めて伝統的な家内工業なのであり、この約13,000トンの国産生糸の50%は「チャルカ」と呼ばれる旧式な手動式糸繰り機によるもので、さらに40%が通常の動力式繰糸機による小規模家内工場生産され、残り僅か10%が多条繰糸機によるものである。糸質向上・繰糸能率向上にはどうしても多条繰糸機利用による二化性蚕交雑種繭からの生糸生産が必要とされているが、そう簡単な道ではないように思われる。

さらにインド絹織物の約60%は手機（てばた）で、30%が動力機（どうりょくばた、または力織機）によるものである。動力機によるものも大半は小規模家内工業である。絹織物の約5%が近代的な絹織物工場生産されているにすぎない。そしてインドには182,000台の手機と、31,000台の動力機があると言われるが、これらの大部分は伝統的サリ織物機であり、インドで生産される生糸の85%を消費している。当然ながら、このような構造はインド国内需要に対応してきた結果であるが、今後の方向としては新技術の導入により需要の増大に対処することが重要とされている。

要するに、上記に述べたようにインド側から求められた研究開発のレベルがインドのシルク産業全体の伝統的な環境とあまりにも異なることから、このような環境に単に現在の「多化性蚕×二化性蚕」交雑種蚕に代わるものとして、優秀な二化性蚕交雑種、優秀な桑品種や桑育などを含む新しい二化性養蚕技術を導入しても、失敗することの懸念が大きいと言わざるをえない。

今回の調査から、インドでも新技術導入方策についての論議のあることが分かったが、国及び州の間で一致した明確な政策は提出されていないように思われた。今ここで各関係者の考えを検証して論ずるつもりはない。ただ、インド側への要望として、今回のプロジェクトにより開発されつつある二化性養蚕技術（養蚕、蚕種製造、製糸など）の展開方策に関する基本構想と基本計画の早急な提示が必要であることを述べておきたい。目標は高いほどよいが、そこへ到達する方策を短期的なものと同期的なものに分け、科学的根拠に基づいて計画することを求めたい。

付 属 資 料 1

日 本 ・ イ ン ド 側 投 入 実 績

- 参考1 専門家派遣実績
- 参考2 研修員の受入れ実績
- 参考3 機材の利用・管理状況(表)
- 参考4 日本側によるローカルコスト負担
- 参考5 インド側による運営費支出
- 参考6 インド側によるカウンターパート配置
- 参考7 詳細実施計画進捗一覧表

専門家派遣実績

1994年12月現在

(1) 長期専門家

専門家氏名	分野	派遣期間	所属先
北浦 澄	リーダー兼栽桑	91.07.18~93.03.13	元農林水産省蚕糸試験場
真野 保久	蚕 育 種	91.07.18~94.07.17	元農林水産省 蚕糸昆虫農業技術研究所松本支所
小櫃 治郎	業 務 調 整	91.07.18~95.07.17	JICA
井口 民夫	育 蚕	91.09.05~93.09.04	元農林水産省農業生物資源研究所
藤原 公	蚕 病 防 除	91.10.17~93.10.16	元熱帯農業研究センター
田島 健一	蚕 種 製 造	91.10.17~93.10.16	元島村蚕種製造株式会社
大槻 良樹	リ ー ダ ー	93.05.27~95.05.26	元(株)国際食料農業協会
長谷川聖人	桑 栽 培	93.07.29~95.07.28	元(株)協和コンサルタンツ総合研究所
内海 進	蚕 病 防 除	93.10.28~95.10.27	元京都工芸繊維大学
橋口 壽夫	蚕 種 製 造	93.10.28~95.10.27	元農林水産省東北農業試験場
室賀 明義	育 蚕	94.05.26~96.05.25	元国際農林水産業研究センター
松尾ヒロコ	蚕 育 種	94.07.07~96.07.06	元長野県蚕業センター兼蚕業研修センター

(2) 短期専門家

専門家氏名	分野	派遣期間	所属先
石井 昭衛	生糸検査	92.01.30～92.03.08	農林水産省横浜農林水産消費技術センター
高橋 千幸	製糸	92.01.30～92.03.22	農林水産省蚕糸昆虫農業技術研究所 松本支所
佐藤 威	蚕病	92.07.01～92.08.09	農林水産省蚕糸昆虫農業技術研究所
木下 晴夫	製糸工程管理	92.09.01～92.12.01	農林水産省蚕糸昆虫農業技術研究所
藤田 晴彦	桑栽培技術	92.09.06～92.10.16	農林水産省蚕糸試験場
松浦 雄二	種繭蚕飼育	92.10.15～92.12.14	農林水産省蚕糸昆虫農業技術研究所
滝沢 寛三	蚕卵生理	93.01.15～93.03.14	農林水産省蚕糸昆虫農業技術研究所
山本 俊雄	高温耐久性蚕育種	93.03.10～93.05.02	農林水産省蚕糸昆虫農業技術研究所 松本支所
林 稔	機材据え付け	93.08.29～93.10.13	(株)中央製作所
堀内 馨	機材据え付け	93.08.29～93.10.13	(株)中央製作所
蛭木 理	蚕育種技術	93.10.14～93.12.26	農林水産省蚕糸昆虫農業技術研究所 松本支所
坪内 紘三	製糸技術	93.10.14～93.12.26	農林水産省蚕糸昆虫農業技術研究所

専門家氏名	分野	派遣期間	所属先
伊藤 大雄	桑栽培技術	93.12.02~94.02.27	農林水産省蚕糸昆虫農業技術研究所
小山 朗夫	桑育種技術	94.02.16~94.04.20	農林水産省蚕糸昆虫農業技術研究所
加藤 正雄	蚕飼育技術	94.02.16~94.04.20	農林水産省蚕糸昆虫農業技術研究所
大橋 繁治	機材据え付け	94.09.25~94.10.06	(株)平野製作所
星野 伸男	機材据え付け	94.09.25~94.10.22	(株)新增沢工業
坪井 恒	製糸技術	94.11.06~95.03.05	元農業水産省蚕糸昆虫農業技術研究所松本支所
鈴木 誠	桑栽培・育種技術	94.11.06~94.12.28	神奈川県蚕業センター

参考2 研修員の受入れ実績

1994.12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	養蚕技術	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）	1993. 7.12~1994. 7. 5
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
Ms. N. Malreddy	二化性蚕品種の育成	1994. 4.18~1994.12.20
Mr. G. B. Singh	社蚕飼育技術並びに上簇技術	1994. 4.18~1994.12.20
Mr. Aswanth Reddy	製糸技術	1994. 4.18~1994.11.15
Mr. T. O. Sasidharan	蚕種製造における微粒子病防除	1994. 8.29~1995. 3. 5
Mr. M. V. Rajan	桑の系統選抜技術	1995. 2. 1~1995. 7.31

参考3 機材の利用・管理状況表
(160万円以上の機材)

平成6年度第3・四半期現在

供与年度	番号	機材名(メーカー名・型式)	価格	数量	利用(保管)場所	利用状況	管理状況	備考(特記事項)
91/92 (3)	3-04	自動満個体秤量器ザルトリユウス	2,220	1	蚕育種科	C	A	蚕期終了後の調査に使用
"	7-01	トヨタランドクルーザー トヨタ HZJ80R-GCMRS	2,210	2	CSR&TI Mysore	A	A	
"	7-02	同上	2,210	1	SSTL	A	A	
92/93 (4)	29	自動満個体秤量器ザルトリユウス	2,240	1	蚕育種科	C	A	蚕期終了後の調査に使用
"	15	母蛾磨碎機 樋口機械 HM-20	5,790	1	同上	C	A	蚕期終了後の調査に使用
"	11	糸質検査装置 新增沢工業 SMM-001	11,070	1	同上	B	A	
"	07	一粒繰糸機 新增沢工業	2,200	1	同上	B	A	
"	05-01	蚕飼育用恒温恒湿装置 中央製作所	4,420	3	同上	A	A	
"	05-02	同上	4,420	3	蚕飼育科	A	A	
"	05-03	同上	4,420	2	SSTL	A	A	
"	04	携帯用光合成測定装置 Licor社 LI=6200	6,300	1	栽桑科	B	A	
93/94 (5)	1	集団母蛾検査装置、Separator of Pebrin from Mass of Moth, Main Unit, Model: SPM-2	6,110	1	SSTL	A	A	
"	2	浸透圧計、Osmotic Pressure Meter Model Om-801	1,810	1	栽桑科	A	A	

供与年度	番号	機材名(メーカー名・型式)	価格	数量	利用(保管)場所	利用状況	管理状況	備考(特記事項)
93/94 (5)	3	ワールブルグ検圧計、Warburg's Manometric Apparatus, Model WB-R with transformer	2,870	1	SSTL	A	A	
"	4	超音波洗浄器、Ultrasonic Cleaner, Model:CA-7359	1,675	1	SSTL	A	A	
"	5	繭切開機、Breeding Cocoon Cutting Mashine	2,790	1	SSTL	A	A	
"	6	小枠浸透機、Small Reel Permeation Device	4,242	1	CSTRI	A	A	
"	7	葉面積計、Leaf Area Meter, Model:BSL-COMP	3,130	1	栽桑科	A	A	
"	8	繭検査用自動繰糸機、Automatic Silk Reeling Machine, Compact Type for Cocoon Testing Model CT-52	34,500	1	CSTRI	A	A	

(10万円以上160万円未満の機材)

平成6年度第3・四半期現在

供与年度	番号	機材名(メーカー・規格・能力)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	処分理由等
91/92 (3)	1-02	桑刈機 共栄社 MR40型	1	0	1	E	B	機械化用桑園完成後使用予定
〃	8-01	熱風乾燥機 ヤマト科学 DF-62型	1	0	1	B	B	
〃	2-01	動力ざ柔機 側島 KC4型平和号	1	0	1	C	A	蚕飼育後半の給桑用に使用
〃	3-01 -01	電子式記録台秤 ザルトリュウス LC34000P型	1	0	1	A	A	
〃	4-01 -01	電子式自記温湿度計 日本計量器 NWR-9003E型	2	0	2	A	A	
〃	4-03 -01	動力噴霧器 側島 KEH-15型	1	0	1	C	A	蚕飼育の終了後と開始前の消毒に使用
〃	6-01	インキビューター サンヨー MIR-552型	3	0	3	A	A	
〃	8-02	熱風乾燥機 ヤマト科学 DF-62型	1	0	1	A	A	
〃	2-02	動力ざ柔機 側島 KC4型平和号	1	0	1	C	A	蚕飼育後半の給桑用に使用
〃	3-02	電子式記録台秤 ザルトリュウス LC34000P型	1	0	1	A	A	
〃	4-01 -02	電子式自記温湿度計 日本計量器 NWR-9003E型	2	0	2	A	A	
〃	4-03 -02	動力噴霧器 側島 KEH-15型	1	0	1	C	A	蚕飼育終了後と開始前の消毒に使用
〃	4-07	収繭毛羽取機 側島 MK-1型	1	0	1	C	A	蚕飼育後の収繭作業に使用
〃	6-02	インキビューター サンヨー MIR-552型	1	0	1	A	A	

供与年度	番号	機材名(メーカー・規格・能力)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	処分理由等
91/92 (3)	4-01 -03	電子式自記温湿度計 日本計量器 NWR-9003E型	2	0	2	A	A	
〃	8-03	熱風乾燥機 ヤマト科学 DF-62型	1	0	1	B	A	
〃	9-01	ホモジナイザー 日本精機 AM-11型	1	0	1	A	A	
〃	4-01 -04	電子式自記温湿度計 日本計量器 NWR-9003E型	2	0	2	A	A	
〃	4-03	動力噴霧器 側島 KEH-15型	1	0	1	C	A	蚕飼育の終了後と開始前の消毒に使用
〃	9-02	ホモジナイザー 日本精機 AM-11型	1	0	1	C	A	採種終了後の微粒子病検査に使用
〃	K-01	フロードプロセッサ CANOWARD ALPHA 65W	1	0	1	A	A	
92/93 (4)	16	ハンマーナイフモア- 佐藤農機 HM-20	1	0	1	E	B	機械化桑園完成後使用予定
〃	17-1 -01	インキュベーター サンヨー MIR-552型	1	0	1	A	A	
〃	05-1 -01	軟水器 中央製作所 HS-20	1	0	1	A	A	
〃	18	熱風乾燥機 ヤマト科学 DF-62	1	0	1	C	A	取崩後の菌乾燥用に使用
〃	24-1	加湿器 ビーエス工業K.K. 200M2	4	0	4	A	A	
〃	05-1 -02	軟水器 中央製作所 HS-20	1	0	1	A	A	
〃	06	台車式桑飼育装置 側島 1段式	4	0	4	C	A	蚕期後半に使用
〃	17-2 -01	インキュベーター サンヨー MIR-252	2	0	2	A	A	
〃	24-2	加湿器 ビーエス工業K.K. 200M2	2	0	2	A	A	

供与年度	番号	機材名(メーカー・規格・能力)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	処分理由等
92/93 (4)	10	冷却遠心分離機 トミー RL-101	1	0	1	B	A	
〃	12	倒立顕微鏡 ニコン TMS-F13	1	0	1	B	A	
〃	24-3	加湿器 ビーエス工業 200M2	2	0	2	A	A	
〃	17-1 -02	インキュベーター サンヨー MIR-552	4	0	4	A	A	
〃	05-1 -03	軟水器 中央製作所 HS-20	1	0	1	A	A	
〃	17-1 -03	インキュベーター サンヨー MIR-552	1	0	1	A	A	
〃	17-2 -02	インキュベーター サンヨー MIR-252	2	0	2	A	A	
〃	17-3	インキュベーター サンヨー MIR-152	4	0	4	A	A	
〃	23	クリーンベンチ タルトン PAF-1300BN	1	0	1	B	A	
〃	K-10	ビデオカメラ CCD-TRI	1	0	1	A	A	
〃	K-11	ワードプロセッサ NEC 文豪Mini	1	0	1	A	A	
〃	K-01	ワードプロセッサ NEC PWP-5SIG	1	0	1	A	A	
〃	K-02	ワードプロセッサ Cannon Canoward ALPHA 65W	1	0	1	A	A	
〃	9	ミニトラクター 久保田 TI-55	1	0	1	B	A	
93/94 (5)	K-01	ワードプロセッサ NEC 文豪Mini15SV	1	0	1	A	A	
〃	K-02	ワードプロセッサ NEC 文豪Mini5SH	1	0	1	A	A	

供与年度	番号	機材名(メーカー・規格・能力)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	処理由等
93/94 (5)	K-03	パーソナルコンピュータ IBM THINKPAD 550BJ	1	0	1	A	A	
"	K-04	ワードプロセッサ-NEC 文豪Mini5UH	1	0	1	A	A	
"	G-01	パーソナルコンピュータ WIPRO GENIUS-AT 286	1	0	1	A	A	
"	G-02	"	1	0	1	A	A	
"	G-03	"	1	0	1	A	A	
"	G-04	"	1	0	1	A	A	
"	G-05	"	1	0	1	A	A	
"	1-01	トヨタサンドクルーザー用エアコン、 Air Conditioners for Toyota cars	3	0	3	A	A	
"	2	炭酸ガスインキュベーター、 CO2 Incubator MCO-175	1	0	1	A	A	
"	3	回転ミクロトーム、 Rotary Microtome, Model PR-50	1	0	1	A	A	
"	4	マルチガスインキュベーター、 Multi-Gas Incubator, MCOI75M	1	0	1	A	A	
"	5-01 -02	マルチチャンネルピペット、 Multi-Channel Pipet, Model 8800	2	0	2	A	A	
"	6-01 -02 -03	電子式温湿度記録計、Electronic Thermo-Hygrograph, Model 3-C	3	0	3	A	A	
"	7-01 -02	分光光度計、Spectrophotometer, Model U-1100	2	0	2	A	A	

供与年度	番号	機材名(メーカー・規格・能力)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	処分理由等
93/94 (5)	8	分光光度計付属品、サンブルシパー、Sample Sipper, Accessary for Spectorophotometer	2	0	2	A	A	
"	9	実体顕微鏡、Stereo Microscope, SMZ-1-3	1	0	1	A	A	
"	10	自記雨量計 Rain Gage	1	0	1	A	A	
"	11	電気泳動装置、Slab Electro Phoresis	1	0	1	A	A	
"	12	電気泳動装置用乾燥機、Slab Gel Dryer, EG-220	1	0	1	A	A	
"	13	電気泳動装置用動力装置、Power Unit, PS-520	1	0	1	A	A	
"	14	電気泳動装置用手動ポンプ、handy pump, VP-15	1	0	1	A	A	
"	15	オートクレーブ、Autoclave, Model HA-240MITI	1	0	1	A	A	
"	16	集団母蛾検査装置付属品、Centrifugal Apparatus, Model H-100E, Type : TOKU	1	0	1	A	A	
"	17-1 -2	集団母蛾検査装置用顕微鏡、Microscope, Type : KP	2	0	2	A	A	
"	18	浸透圧計用プリンター、Printer, Model:P-180 for Osmotic Pressure Meter	1	0	1	A	A	
"	19-1 ~3	動力ぎぎ機、Leaf Chopper, Model KC-4	3	0	3	A	A	

供与年度	番号	機材名(メーカー・規格・能力)	供与数	処分数	現有数	利用状況	管理状況	処分理由等
93/94 (5)	20-1 ~-5	赤外線水分計、Infrared Moisture Meter, Model FD-230	5	0	5	A	A	
〃	21-1 -2	張力計、Tension Meter, Model : Te-11	2	0	2	A	A	

参考4 日本側によるローカルコスト負担

年 度	1991	1992	1993	1994	合 計
金額(US\$)	25,350.78	70,360.98	65,180.57	95,000.00	255,892.33

参考5 インド側による運営費支出

年 度	1991	1992	1993	1994	合 計
金額(ルピー)	3,042	3,134	3,228	3,710	13,114

参考6 インド側によるカウンターパート配置

プロジェクトサイト及び 氏名・分野		パートタイム/ フルタイム	配置期間
I 蚕育種技術 (CSR&TI, マイソール)			
Dr. S. N. Chatterjee	J. D.	Part Time	From 7/1991 to 1/1994
Dr. M. M. M. N. S. Iyengar	J. D.	Part Time	From 2/1994 to 6/1994
Dr. M. M. Ahsan	J. D.	Part Time	From 7/1994
a. Mr. C. S. Nagaraja	D. D.	Full Time	From 7/1991 to 2/1992
b. Mr. H. K. Basavaraja	D. D.	Full Time	From 7/1991
c. Mr. Mallikarjuna	SRO	Full Time	From 7/1991 to 3/1992
d. Mr. S. Nimal Kumar	SRO	Full Time	From 7/1991
e. Mrs. Kshama Giridhar	A. D.	Part Time	From 4/1993
f. Dr. N. Mala Reddy	SRA	Full Time	From 7/1991
g. Dr. Suresh Kumar	SRA	Full Time	From 10/1992
h. Dr. M. Ramesh Babu	SRA	Full Time	From 4/1994
i. Dr. K. P. Jaiswal	D. D.	Part Time	From 7/1991 to 3/1993
j. Mr. M. K. Mujumder	D. D.	Part Time	From 7/1991 (Reeling Lab.)
k. Mr. H. R. Harish Kumar	SRA	Full Time	From 4/1994 (Reeling Lab.)
II 蚕病防除技術 (CSR & TI, マイソール)			
Dr. M. V. Samson	J. D.	Part Time	From 7/1991 to 2/1992
Mr. M. N. S. Iyengar	J. D.	Part Time	From 3/1992
1) 微粒子病			
a. Dr. Murthza Baig	D. D.	Part Time	From 7/1991
b. Dr. T. O. Sasidharan	SRO	Full Time	From 7/1991 to 9/1992
c. Dr. K. V. V. Ananthalakshmi	SRA	Full Time	From 7/1991
d. Mr. S. Nageswara Rao	SRA	Full Time	From 7/1991
2) ウイルス病			
a. Mr. B. Nataraju	D. D.	Full Time	From 7/1991
b. Dr. V. Shivaprasad	SRA	Full Time	From 7/1991
c. Mr. T. Selva Kumar	SRA	Full Time	From 4/1994
III 蚕飼育技術 (CSR & TI, マイソール)			
Dr. C. K. Kamble	J. D.	Part Time	From 4/1994
a. Dr. R. K. Rajan	D. D.	Full Time	From 7/1991
b. Dr. Vinod B. Mathur	SRO	Full Time	From 7/1991
c. Dr. K. L. Joshi	SRO	Part Time	From 7/1991 to 12/1991
d. Mr. M. T. Himanharaj	SRO	Part Time	From 8/1992
e. Dr. G. B. Singh	SRA	Full Time	From 7/1991
f. Dr. G. P. Singh	SRA	Part Time	From 4/1994
g. Miss A. Meenal	SRA	Full Time	From 8/1992
IV 桑育種・栽培技術 (CSR & TI, マイソール)			
Dr. A. Sarkar	J. D.	Full Time	From 7/1991
1) 桑育種			
a. Miss Mala Rajan	SRO	Part Time	From 7/1991
b. Mr. R. Balakrishna	SRO	Part Time	From 7/1991
c. Dr. T. Mogili	SRA	Full Time	From 7/1991
2) 桑栽培			
a. Dr. Ramakant	SRA	Full Time	From 7/1991
b. Mr. S. A. Aqueel	SRA	Part Time	From 7/1991

プロジェクトサイト及び 氏名・分野		パートタイム/ フルタイム	配 置 期 間
V 蚕種製造技術 (SSTL コダチ & SSPC バンガロール)			
Dr. Chandrashekharaiiah	J.D.	Part Time	From 7/1991
1) 蚕種保護、製造技術			
a. Dr. A. Manjula	D.D.	Part Time	From 7/1991
b. Dr. G. Vemananda Reddy	SRO	Part Time	From 7/1991
2) 原蚕飼育技術			
a. Dr. Puttaswamy Goda	D.D.	Full Time	From 7/1991
b. Dr. R. N. Datta	SRO	Part Time	From 7/1991
3) 蚕種製造所における微粒子病防除技術			
a. Dr. T. O. Sashidaran	SRO	Full Time	From 9/1992
b. Dr. R. N. Singh	SRO	Part Time	From 7/1991
c. Dr. Tribhuvan Singh	SRO	Part Time	From 7/1991
4) 蚕種大量製造技術			
a. Shri B. S. Angadi	A.D.	Full Time	From /1991
b. Dr. N. M. Biram Saheb	SRO	Full Time	From 7/1991
c. Smt. B. S. Vijavalaksmi Rao	SRO	Full Time	From 7/1991
d. Mr. Vijaya Kumar	STA	Full Time	From 7/1991
VI 製糸技術 (CSTRI & SCTH バンガロール)			
1) 選繭、乾繭、貯蔵、製糸 (CSTRI)			
a. Shri. B. M. Lakshmithaiah	D.D.	Part Time	From 7/1991
b. Shri. Bhanuprakash Raj	SRO	Full Time	From 7/1991
c. Shri. G. Hariraj	SRA	Full Time	From 7/1991
d. Shri. Sudhash V. Naik	SRA	Full Time	From 7/1991
2) 生糸検査 (SCTH)			
a. Shri. S. S. Ghosh	J.D.	Part Time	From 7/1991
b. Shri. Chockalingam	SRO	Full Time	From 7/1991
c. Shri. Ashwanth Reddy	SRA	Full Time	From 7/1991
d. Shri. Sanjay L. Chilakwad	SRA	Full Time	From 7/1991
J. D. : Joint Director		SRO : Senior Research Officer	
D. D. : Deputy Director		SRA : Senior Research Assistant	
A. D. : Assistant Director		STA : Senior Technical Assistant	

参考7 詳細実施計画進捗一覧表

年次中：太 線；当初計画
 実績；実 績
 点 線；今後の計画

成績中：A；75%以上
 B；50～75%
 C；25～50%
 D；0～25%

計画の達成状況と残された課題
 1. 蚕育種技術の開発 (1)

項 目	1991	1992	1993	1994	1995	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次				
(1) 事前基礎調査 a) 実態調査						インドの環境及び交雑種、原種の実態調査	A	伝統的な養蚕地帯であるカルナタカ、タミルナド、アンドラプラデシュ、西ベンガル、ウッタラプラデシュの各州で実態調査が実施された。更に、新しい養蚕州の2、3箇所を実態調査を行った。多くの農民は二化性原種と交雑種(Multi.×Biv.)を飼育しているのが認められた。	若し必要ならば、新しい養蚕州における実態調査を行う。インド北東部及びジャムカシミールの調査は現地の状況が可能になれば実施する。
b) 現存する二化性原種の評価						インドの二化性原種の特性を評価し、育成素材として検討を行なう。	A	次のことが明らかになった。 a) 現在の普及品種のうち、NB4D2の能力は良好であったが、楕円形品種の能力は十分でなかった。 b) 交雑種の開発に当たって、楕円にマツチする良好な楕円形の開発が求められている。	NB4D2に加えて、幾つかの新しい俵形の系統がインドの研究者によって、開発される。
c) 現存する二化性交雑種の評価						蚕品種の性状の評価と改良すべき形質の確認	A	次のことが明らかになった。 a) 少量の二化性交雑種の飼育が行われ、良い季節には良好な取引量が記録されていた。 b) 実用品種(交雑種)の体系的な指定方法と選定方法が提案された。	優良交雑種の選定がインドの研究者によって継続される。

1. 蚕育種技術の開発 (2)

項 目	1991	1992	1993	1994	1995	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次				
(2) 育種手法の開発 a) 蚕育種手法の評価						これまでで行なわれてきた育種手法の評価	A	大部分のインドの育成品種は、日本、ロシア、中国と韓国の実用交雑種から選抜されたものであった。2、3の品種は精円型×精円型と俵型×俵型の交配によって育成されている。F1交雑 (精円形×俵型) から育成された品種の雑種強勢は低かった。	
b) 新規・育種手法の開発						最適な育種手法の開発	A	優れた品種を戻し交雑法を用いて開発するため、日本から導入した実用交雑種とインドの品種の交雑が行われた。精円型及び俵型の品種が精円型×精円型或いは俵型×俵型の交配から選抜された。品種育成における催青、飼育状況、選抜、繭の評価法及び繰糸特性が検討されている。	開発された品種は、もう一度新しい新種/交雑種と交雑 (戻し交雑) し、量的特性を改良する。これらの育成品種のうちの38系統を、条件の良い蚕期に飼育して選抜する。さらに多くの精円型と俵型の品種が育成される。
(3) 蚕原種の育成技術の開発 a) 強健性蚕品種の育成						インドの環境下で強健、多収蚕品種育成	B	化繭歩合を指標とした強健性品種の選抜を行っている。短期専門家提案によって、2、3の高温耐性育成系統の選出が開始され、現在も実施されている。 品 種 1 化繭 歩合 2 121 dumbble 92.0 96.0 NB4D2×CC1 82.0 97.0 NB4D2×CA2 75.0 95.0 MBC2×NB4D2 85.0 92.0 MBC1×B9 70.0 97.3 KA×NB4D2 75.0 95.1 1. 飼育温度：36℃・6hrs./1日 2. 飼育温度：温室 (約25℃)	新しく育成された系統とその交雑種を高温耐性の調査に供用する。高温耐性系統は育成素材として使用し、その交雑種を用いて高温地帯での飼育調査を行なう。

1. 蚕育種技術の開発 (3)

項 目	1991 1年次	1992 2年次	1993 3年次	1994 4年次	1995 5年次	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
b) 多糸量蚕品種の育成						多糸量品種の育成	A	<p>a) 日本の交雑にインドの品種を交雑したものを素材に用いて1991年9月に育成を始め、この育成系統はF10世代に達している(2-b参照)。育成素材としてインドの遺伝資源蚕品種(CSTRI)を使用し、2、3の育成系統の育成を行なっている(2-b参照)。※：在来の交雑交雑種</p> <p>生存率 繭層歩合(%)</p> <p>A6×b9 95.0 21.6</p> <p>A25×B24 91.0 21.4</p> <p>A21×NB4D2 86.0 23.3</p> <p>A20A×B21B 80.0 24.5</p> <p>KA×NM4D2※ 86.1 20.2</p> <p>b) 日本から入手したいろいろな交雑種を多糸量蚕品種の育成素材として用い、新しい系統が育成されている。現在これらの育成系統はF4世代(38系統)に達している。</p>	
c) 糸質優良な蚕品種の育成						(a)インド二化性普及品種の欠点の改良 (b)小節点90-92点と均一な糸の品種育成	B	<p>a) 現在の品種と新しい育成系統の各世代について、糸質特性の試験を行なった。 b) 少量の繭を用いて繰糸機を指導した。なお、一粒繰り繰糸機を用いて、織度偏差の少ない細織度品種の選抜が行われている。</p> <p>繰減りの少ない形質をもった品種の育成も行われた。</p> <p>交雑種 小節点</p> <p>A6×B9 95.0 MBC1×NBN1 92.0</p> <p>A25×B24 90.0 A21A×NK25 95.5</p> <p>MB C2×B24 96.0 KA×NB4D2 90.0</p> <p>MB C2×MBN2 95.0</p> <p>育成品種 練減率</p> <p>A6 24.7(%) NB4D2×CC1 24.9(%)</p> <p>B25 25.5 NB4D2×KA 24.9</p> <p>A25 26.1 B9×A6 24.6</p> <p>NB4D2 25.8 B24×A125 26.5</p> <p>A21×J14 26.5</p>	引き続き選抜育成を行なう。 細織度品種の育成を行なう。

1. 蚕育種技術の開発 (4)

項 目	1991 1年次	1992 2年次	1993 3年次	1994 4年次	1995 5年次	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
d) 蚕品種の系統維持法の開発						育成品種の固定標準の確認と開発した蚕品種の形質維持法の開発	B	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認められた。そこで、育成品種の維持・増殖に関する手法の指針を作成し、関係部所に配布した。	新しい品種が開発された後、新品種の形質の維持・増殖の適した方法をさらに検討する。
(4) 交配技術の開発 a) 交雑組合せ手法の開発						交雑能力の検定	B	F6世代の後、全ての育成系統について交雑試験が行なわれ、選出された交雑種は次の段階の試験に供された。選出されなかった品種については交雑相手(原種)を換えて、交雑種の試験が行なわれている。J14×A21, A21×NK26, B9×A6及びA25×B24の4交雑組合せが、偏差値に基づいて適良交雑種として選定された。また、偏差値に基づいてCSR2×CSR5, CSR2×CSR4, CSR3×CSR6及びCSR12×CSR6の4組合せを兩層歩合の高い選良組合せとして選定した。	
b) 交雑種の評価法の検討						育成目標に適合した優良交雑種の評価法の研究	B	育成された交雑種を直接に評価するための方法にはいろいろ異なる方法があるが、日本の専門家によって開発された、偏差値方式が採用された。	引き続き検討を行なう。選出された有望な交雑種は主な研究所の支場などで評価のため試験が行われるようにする
c) 交雑種の選抜						丘陵や平地地帯及び季節節に適合した蚕品種の選出	B	新たに開発された交雑種の品種は指定(予定)された後に試験飼育に供される。	選定した交雑種を用いて良好な蚕期に、丘陵や平坦な地帯で飼育試験を行なう。

2. 蚕病防除技術の開発 (1)

項 目	1991	1992	1993	1994	1995	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次				
(1) 現場調査 a) 現場調査						蚕病の発生予察	B	本調査により、蚕病の種類が明らかになった。微粒子病の発生実態と発生の季節変化を調査した。軟化病IFVとDNVの発生を確認した。BmIFV、BmDNV1及びBmNPVの発生調査は完結し、結果を解析中である。	解析結果を蚕病発生防止に役立てる。
(2) ウイルス病診断法の開発 a) ウイルス病原の採集と分離						ウイルスの精製と同定	B	BmIFV及びBmDNV1の分離、増殖並びに精製を完了した。	BmDNV2の採集と精製を行う。
b) ウイルス病の生物学的検査の確立						ウイルス伝染性の確定	B	BmIFVとBmDNV1の感染価検定のためのパイオアッセイ法を確立しIC50値を決定した。軟化病発現にBmIFVと共同作用をするNnterococcus細菌株を確認した。	BmDNV2のパイオアッセイ法を開発し、感染力価を決定する。BmIFV発現におけるその他の細菌の役割を検討する。
c) 血清学的診断方法の検討						ウイルス病検出のための診断方法の開発	B	抗BmIFV IgGを精製し、性状を検討した。BmIFV検定用免疫診断法を開発した。	BmIFV検定のための免疫診断法を実際の現場で活用する。
(3) ウイルス病防除法の開発 a) 感染性及び病原性の調査						蚕の各齢期別の感染性、伝染性の喪失及び病原性の決定	B	BmIFV並びにBmDNV1の感染価を決定し、感染性を明らかにした。	BmDNV2の感染性、病原性並びに感染価を検討する。
b) 消毒技術の検討						インドの飼育条件下でウイルス病に効果のある薬液の消毒法及び消毒剤の確定	B	牛糞塗抹蚕箔のBmNPV多角体に対する各種消毒剤の消毒効果を確認し、従来の消毒法では十分な効果を期待出来ないことを確認した。	BmIFV、BmDNV1及びBmNPVに対する消毒剤の検討を続ける。蚕飼育における牛糞塗布の不合理性を指摘し、理解させる。

2. 蚕病防除技術の開発 (2)

項 目	1991	1992	1993	1994	1995	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次				
c) ウイルス病防除指導書の作成						養蚕農家におけるウイルス病防除のための指導書の策定	C	ウイルス病防除の実際の指導の基本方針を策定し、業界誌Indian Silkに投稿した。	ウイルス病防除法について、インドの養蚕環境を考慮した指導書を完成させる。
(4) 微胞子虫類の診断法の開発						蚕及び野外昆虫における微胞子虫病病原微胞子虫類の採集と精製	B	蚕と養蚕からの新微胞子虫の分離を継続し、蚕からNIK-2r, NIK-3h, NIK-4m, NIK-im(1)並びにPleistophora spp.を分離した。また、養蚕からも新型微胞子虫を分離した。	病原性微胞子虫の採集と分離を継続する。
a) 病原微胞子虫類の採集と分離									
b) 微胞子虫類の同定						微胞子虫類の形態学的及び組織学的同定	B	分離した微胞子虫の形態的、組織的同定を完了した。	新しく分離する微胞子虫の形態的、組織的同定を行なう。
c) 免疫血清学的診断法の検討						異種微胞子虫類を同定するための診断器具の開発	C	種特異モノクローナル抗体を用い、系統識別を行なった。モノクローナル抗体調製のための表面蛋白をN.bombycis及びNIK-4mより分離した。	分離した異種微胞子虫類のモノクローナル抗体を調製する。
(5) 微胞子虫病に対する防除法の開発						異種微胞子虫類の感染量及び感染様式の確定	A	4種類の新型微胞子虫の感染性を確認した。NIK-1s及びNIK-3rの経卵伝達性を確認した。NIK-3h及びNIK-4mの経卵伝達性は検討中である。	催青期卵における分布頻度を決定する。NIK-3hとNIK-4mについて、経卵伝達性を続ける。
a) 感染性及び病原性の調査									

2. 蚕病防除技術の開発 (3)

項 目	1991 1年次	1992 2年次	1993 3年次	1994 4年次	1995 5年次	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
b) 消毒方法の検討						微胞子虫類の防除に適した消毒剤及び化学薬品の確定	B	塩素剤、沃素剤、ホルマリン並びに晒し粉の卵面消毒効果をいろいろな温度条件下で調査した。牛糞塗抹器具を従来の方法で消毒しても、微胞子虫に対しては、十分な消毒効果のないことを確かめた。	有効な消毒剤並びに消毒法の検討を続ける。
c) 微胞子虫病防除指導書の策定						微胞子虫病の防除のための指導書の作成	B	上記の4)～5)の各項目について研究を進めていく。	養蚕農家と指導者向けの標準指導手引きを作成する。
d) 微粒子病検査方法の開発						感染検出のための微粒子病検定技術の開発	A	最適サンプリング法に関する1991年以降のデータを集・整理し、この成果を含めて微粒子病の病原検査法を開発した。微粒子病検査に関する講習会、実演会を開催した。	

3. 蚕飼育技術の開発 (1)

項 目	1991	1992	1993	1994	1995	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次				
(1) 稚蚕飼育技術の開発 a) 現場調査						稚蚕飼育現場における問題点や欠点の抽出	A	カルナタカ、アンドラプラデシュ、タミルナド、ケララ、ウッタラプラデシュ、ラジャスタン及び西ベンガルの各州の現地調査を行ない、農家飼育現場における問題点を明らかにした。	必要に応じ、さらに現場調査を実施する。
b) 稚蚕用桑の飼料価値調査						稚蚕飼育に適した桑品種の確定	A	インドの13品種の桑葉について、生物学的検査法によって評価し、その順位を明らかにした。	調査を繰り返して行なう。
c) 飼育方法の開発						インドの環境条件に適した飼育法の開発	A	異なるシーズンを通じ、チェンバー育、大部屋飼育、箱重ね育、スタンド育について、パラフィンの包みと被覆の効果を慣行法と比較した。差異は認められなかった。	チェンバー育について更に試験する。
d) 稚蚕飼育指導書の策定						上記のa), b)及びc)をもとに、稚蚕飼育法の標準化	C	a)~c)の試験結果をもとに稚蚕飼育マニュアル策定のための準備が進められている。	稚蚕飼育マニュアルを作成する。
(2) 壮蚕飼育技術の開発 a) 現場調査						壮蚕飼育の現場における問題点や欠点の抽出	A	カルナタカ、アンドラプラデシュ、タミルナド、ケララ、ウッタラプラデシュ、ラジャスタン及び西ベンガルの各州の現地調査を行ない、農家飼育現場における問題点を明らかにした。	必要に応じ、さらに現場調査を実施する。

3. 蚕飼育技術の開発(2)

項 目	1991 1年次	1992 2年次	1993 3年次	1994 4年次	1995 5年次	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
b) 壮蚕用桑の飼料価値調査						壮蚕飼育に適した桑品種の確定	C	インドの13品種の桑について生物学的検査法により評価した。品種間の優位な差は認められなかったが、V2, V3, G3およびS36が或る特性値で優れた結果を示した。	さらに、雨期および冬期の実験を行なう。
c) 桑の運搬・貯桑方法の開発						桑桑に適した輸送方法及び貯桑法の開発	B	30分間の距離を異なった被覆剤(ポリシート、粗麻布、肥料袋シート、オープン)により運搬(テラー、人力)した桑桑の評価および桑桑の貯桑法を検討した。	さらに、夏期の実験を実施する。
d) 桑桑給与方法の検討						適切な桑桑法及び給桑回数数の確定	A	桑桑給与と全葉給与、給桑回数および軟硬葉等異なるタイプの桑桑給与について検討した。1日2,3および4回(慣行)給与では優位差は見られなかった。また、桑桑育では1日2回または3回が良いと判断された。	V給桑量の試験を実施する。
e) 飼育環境管理方法の検討						飼育室の温湿度を適切に維持する方法(の確定)	C	セリカトロンを用い壮蚕期の異なった温度環境が繭の計量計質に及ぼす影響を検討し、温度管理の重要性を認識させた。	更に試験をくり返す。
f) 実用化試験						異なった気象条件に適した飼育法の確定	B	934月、農家における1日2回桑桑給与飼育試験を行なった。44.4kg/100dfと研究室の飼育結果46.4kg/100dfと大差ない結果を得た。	農家における飼育試験を実施する。
g) 壮蚕飼育指導書の策定						上記のa), b), c), d)及びe)をもとに、壮蚕飼育法の標準化	D	壮蚕飼育マニュアル策定のための準備が進められている。	農家向けの壮蚕飼育標準マニュアルを作成する。

3. 蚕飼育技術の開発 (3)

項 目	1991	1992	1993	1994	1995	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次				
(3) 上簇・取繭技術の開発 a) 上簇技術及び上簇器の開発						インドの条件に適した簇器及び上簇法の確定	A	新しい簇器が開発され、試用された。3種の上簇法：拾い取り、柔払い及び自然上簇法の検討、早期上簇の検討を行なった。	更に1番期試験を繰り返す。
b) 上簇環境管理法の検討						異なった季節における温度の上簇に対する影響の確証	C	セリカトロンを用い、異なった温度条件における化蛹及び化蛾時期を調査、取繭適期を明らかにした。	更に試験を継続する。
c) 取繭技術の開発						適切な取繭方法の開発	B	日本製の回転簇取繭機の試験、インド製簇器及びマレーシア製簇器 (Seri frame) の取繭具を試作し、テストを行なった。	更に実験を繰り返す。
d) 上簇・取繭指導書の策定						上記のa), b) 及びc)をもとに、上簇及び取繭法の標準化	D	a)～c)の項目についての研究結果を待って作成に入る。	農家向けの上簇と取繭の技術マニュアルを作成する。

4. 桑育種・栽培技術の開発 (1)

項 目	1991 1年次	1992 2年次	1993 3年次	1994 4年次	1995 5年次	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
(1) 稚蚕用桑栽培技術の開発 a) 稚蚕用桑の育種方法の研究						種々の育種法による適切な稚蚕用桑の開発	A	1991年以降、CSR&TIの保存品種をつかって、4回のべ63組合せの人為交雑を行った。	引き続き、主としてインド産と外国産の品種間の交雑を行う。効果的な交雑組合せについて検討する。
b) 稚蚕用桑品種の選定						苗木選抜過程の標準化	B	人為交雑実生10500個体を栽培しそれらの一般的な実用型質の測定・評価を行った。既存の新品種・系統について稚蚕用桑としての適性を調査し、一つの優良系統を選抜した。	引き続き優良個体の選抜を行うとともに、既存の優良品種・系統について稚蚕用桑としての適性を明らかにする。
c) 栽培技術の開発						植付距離、施肥、灌漑に関するパッケージの確立	A	施肥と植付距離が桑の生育、収量に及ぼす影響を明らかにした。また植付の粗密による桑葉の飼料価値について飼育試験を行った。	植付距離、施肥、灌漑等の要因が稚蚕用桑の生育・収量に及ぼす影響を明らかにする。稚蚕用桑のための栽培技術パッケージを作り上げる。
d) 収穫・搬送技術の開発						効率的な収穫法と萎凋を防ぐ運搬法	C	試験圃場の造成を終え、試験区を設定し予備調査を行った。	各種の稚蚕用桑育成法の比較検討を行う。収穫後の扱い等について、育蚕部門と協力して試験を行う。
e) 実用化試験						地域適合品種の確定	C	地域適合品種に関するデータの収集を行っている。	地域適合性の高い品種について稚蚕用桑としての適性を明らかにする。
f) 標準技術指導書の設定						全ての部面の勧告の編集	D	a)からe)までの成果の検討を行っている。	勧告をまとめ、標準指導書を刊行する。

4. 桑育種・栽培技術の開発(2)

項 目	1991 1年次	1992 2年次	1993 3年次	1994 4年次	1995 5年次	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
(2) 壮蚕用桑栽培技術の開発 a) 実態調査						慣行法の理解	B	インド各地における現行栽培技術を調査し情報の集積を行った。	地域を限定し、現行栽培技術に関するより詳細な調査を行う。
b) 桑育種方法の検討						種々の育種法による壮蚕用桑品種の開発	A	(1) a)と同じ	(1) a)と同じ
c) (壮蚕用桑品種)の選定						苗木選抜過程の標準化	B	交雑実生を栽培し、それらの実用型質の評価を行った。選出個体について系統選抜のための増殖を行っている。	引き続き優良個体の選抜と増殖を行う。 既存の有望な新品種、系統についても、壮蚕用桑としての適否とくに桑桑取種にたいする適性を明らかにする。 効率的な選抜方法を明らかにする。
d) 栽培技術の開発						壮蚕用桑栽培法の確立	C	異なる農業条件が桑の生育・収量に及ぼす影響を明らかにするため、桑品種、植付距離、肥料、灌漑および収穫法を異にした試験圃場を設定し、予備調査を行った。	これらの諸要因が桑の生育、収量、葉質に及ぼす影響を明らかにし、壮蚕用桑のための技術パッケージを作り上げる。
e) 収穫・搬送技術の開発						効率的な収穫法と萎凋を防ぐ運搬法	C	種々の収穫法に関する試験を行うため試験圃場を設定し、予備調査を行った。	桑桑収穫法を中心とした、効率的な収穫法を確立する。 収穫後の取り扱い方法については育蚕部門と協力して試験を行う。

4. 桑育種・栽培技術の開発 (3)

項 目	1991 1年次	1992 2年次	1993 3年次	1994 4年次	1995 5年次	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
d) 桑園改造技術の開発						既存桑園の改造法の開発	B	構内の既存桑園を対象に、施肥、収穫法等を組み合わせた既設桑園の改良試験を実施中。	既存の桑園を改良し、収量と葉質を向上させる技術を開発する。
g) 実用化試験						諸農業気象条件下で選抜した品種群の推奨	C	既存の品種、系統について地域適合性に関するデータの収集を行っている。	各種環境条件にたいする桑品種の適合性を明らかにする。地域に適合した優良品種を明らかにする。
h) 標準技術指導書の策定						全ての部面の勧告の編集	D	a) から g) までの成果の検討を行っている。	勧告をまとめ、標準指導書を刊行する。

5. 蚕種製造技術の開発 (1)

項 目	1991	1992	1993	1994	1995	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次				
(1) 蚕種保護技術の開発 a) 蚕卵に関する検討						越冬卵の貯蔵に適した胚子発育段階の確定	A	発育段階の胚子を識別する技術を標準化した。最適の気候条件下での各種蚕品種の胚子の発育と成長の経過について研究し、発育段階表を作成した。異なる気象条件下での胚子の発育経過を調査している。	各種の温度・湿度での胚子発育経過の検討を続ける。低温保護と休眠の覚醒に適した胚子発育段階についての検討を行う。
b) 越冬保護技術の開発						越冬期における生理学的並びに生化学的変化の決定。	B	異なる条件下で保護した休眠卵の卵蛋白質及びグリコーゲンの定量に関する実験をおこなった。	休眠の覚醒とその終了並びにそれにつづく胚子発育に関連する化学物質に関する動向を決めるための研究を続ける。
c) 冷蔵・浸液処理技術の開発						異なる卵保護期間別の予定表の作製	B	現在の一般的な蚕品種 (NB4D2等) を用いて検討している。休眠期間 (高温保護期間) : 20~60日、冷蔵期間 : 60~100日をいろいろに組み合わせ、保護期間の合計が101~170日になるようなスケジュールでの保護の後、孵化歩合を調査した。	2日間で有効な孵化歩合を得るための冷蔵期間と軽い浸液の条件を検討する。結果に基づいて、保護期間の異なる場合にそれぞれに適した休眠卵保護のスケジュールを決める。
d) 蚕種保護管理工程の策定						短期冷蔵及び浸液法の開発	B	マイナスの冷蔵施設を利用して研究を実施している。	蚕卵の長期及び短期の保護の後に休眠覚醒するための、冷蔵と浸液処理のいろいろな組み合わせについて検討する。
						蚕種の短期及び長期保護法の標準化	C	a)~c)の研究が実施されている。	最終的な休眠卵保護法を組み立てるために、上記のa)~c)に示した研究を実施する。

5. 蚕種製造技術の開発 (2)

項 目	1991	1992	1993	1994	1995	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次				
(2) 原蚕飼育技術の開発 a) 種繭養蚕向け栽桑法の開発						原蚕飼育のための 栽桑法の体系化	A	桑品種、S36、TR10及びSI13が、インドーブラジ ル形式とインドー日本形式の栽植密度で植え付 けられ、異なる伐採条件での収量調査が行われ ている。この桑を用いた生物検定試験は、現在 実施中である。	さらに、収量調査と生物検定 (飼育試験)を行なう。
b) 種繭用稚蚕・壮蚕飼育技 術の策定						原蚕飼育技術の標 準化	B	殺菌類の桑品種を用いて、原蚕飼育用桑品種の 飼料価値を調査し、稚蚕飼育に適した桑品種を 選定するための就眠率調査が行われた。	桑の品種、飼育密度、葉質並 びに給桑量の調節等の影響に ついての詳細な研究を完成す る。
(3) 蚕種製造所における微粒 子病防除法の開発 a) 現場調査						種繭生産地帯にお ける蚕期別の微粒 子病発生調査と通 切な防除法の適用	A	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、定例の蚕期毎の調査に 加えて、タミルナド州とアンドラプラデッシュ州 の普通蚕種製造センターを調査した。	調査は今後ともさらに1年間続 ける。全ての調査資料を分析 し、季節毎の発病と感染の強 さを季節と関連付けて明らか にし、総括する。
b) 母蛾検査技法の開発						微粒子病の正確な 検出のための母蛾 検査とサンプリン グの標準的手法	A	母蛾検査の標準技術の普及が、公開指導並びに CSB、州の蚕業部並び民間の蚕種製造業者の技 術員を対象にした研修によって進められた。こ の標準検査法は、全ての普通蚕種製造業者に推 奨されている。専門家が提案した母蛾のサンプリ ング法を実際に使用した。	専門家によって提案されたサ ンプリング技法の適応性につ いての評価を続け、在来の中 ンプリング技法と比較対象す る。
c) 蚕種製造所向け微粒子病 防除法の策定 指導書の策定						原種及び普通蚕種 の製造における母 蛾検査体系の開発	A	母蛾検査法が標準化され、現場で実際に使用さ れている。原蚕種あるいは普通蚕種の製造セン ターのための、母蛾検査法の指導書が作製され た。	サンプリング技法を含め、全 てを詳しく網羅した包括的な 指導書を作製する。

5. 蚕種製造技術の開発 (3)

項目	1991 1年次	1992 2年次	1993 3年次	1994 4年次	1995 5年次	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
(4) 蚕種大量製造技術の開発 a) パラ種製造法の開発	—	—	—	—	—	パラ種製造の標準法の開発	A	標準的なパラ種製造法が策定された。パラ種の体系的な製造に必要な道具として、蚕種洗い落とし台、蚕種乾燥装置、蚕種選別器、パラ種容器、催青用カバナーなどが作られた。	大規模なパラ種製造を普及させる。 不受精卵の分離と季節別の蚕卵数の標準化を試みる。
b) 催青手法についての検討	—	—	—	—	—	熟帯条件下における催青手法の標準化	B	最適条件及び各種条件下での蚕種の催青試験を行った。供試した材料についての胚発育と孵化に関する調査が行われている。	催青中の温度の影響を分析した後、選定した蚕種(実験区)を用いて生物学的検定試験を行い、飼育成績によっても催青手法を評価する。
c) 蚕種包装・運搬技術の開発	—	—	—	—	—	蚕種輸送技術の開発	B	パラ種収容箱と催青カバナーが開発された。また、様々な機能を持った蚕種輸送用の箱が造られた。開発された道具は実用試験のためにNSSPに配布した。	パラ種の粘着カバナーと輸送用の蚕種箱を軽便なものにするよう、一層の改良を試みる。
d) 実用化試験	—	—	—	—	—	二化性蚕種生産のための既往の技術の改善	B	蚕種製造技術が国家蚕種製造計画の普通蚕種製造センターと州の蚕業部において実演された。さらに、パラ種の大規模製造技術の訓練を蚕種製造関係者のために実施した。この研修には民間の蚕種製造業者を含めて48人が参加した。	商業的な蚕種製造所におけるパラ種製造に関して、蚕種製造業者に必要となる技術指導を続ける。
e) 蚕種製造所向け製造工程・管理技術書の策定	—	—	—	—	—	二化性蚕種製造のための標準表の作製	B	パラ種製造技術に関する包括的な技術指針を編集した。	パラ種製造技術の指針(工程・管理技術指図書)を印刷し、普通蚕種の製造所がパラ種の大規模で合理的な製造をするよう、全ての蚕種製造所に通達し、周知させる。

6. 製糸技術の開発 (1)

項目	1991	1992	1993	1994	1995	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次				
1) 品質評価・乾燥及び貯蔵法の開発 a) 実態調査						現在行われている方法に関する情報や品質・生産性向上の問題点の収集。	A	現場の調査が行われ、現状が理解されている。	調査が必要になれば、インド側のカウンタパートが行う。
						インドの状態に合った品質評価法は開発される。	A	標準的な品質評価法がCSTRIにおいて開発され、普及のための小冊子が作られた。繭検定用の繰糸機（供与機材）が設置された。	CSTRIと展示・訓練センターで標準的な繭質評価法の普及を進める。繭質評価法を現場へ導入する。 新しい繰糸機を用いて、インドに合った繭検定のための繰糸技術を開発する。
c) 乾燥及び貯蔵技術の開発						貯蔵状態を考慮しながら熱風乾燥時の最適条件を見出す。	B	標準的な熱風乾燥法が開発された。	適当な乾燥技術を現場に普及する。貯蔵技術を導入しなればならない。
						現在の技術レベル及び計画策定に当たった問題点の把握。	A	現場の調査が行われ、現状は理解されている。	調査が必要になれば、インド側のカウンタパートが行う。
2) 繰糸技術の開発 a) 実態調査						インドの二化性繭にとつて適切な繰糸方法の開発。	B	2連繭或いは3連繭による適切な煮繭法が、多糸繰糸業者に向けて提唱された。	2連或いは3連繭煮繭法の現場への普及活動が続ける。自動煮繭機のための実用的方法を開発する。安定した圧力煮繭システムを開発する。
						繰糸機械の改良と適切な繰糸条件を見出し、二化性繭によって高倍生糸を生産するための繰糸技術を策定する。	B	約200台の新しく改良された多糸繰糸機が、製糸工場の現場で順調に稼働している。インド製の繰糸機械に適した織度感知器が開発された。	インドの状態に適した繰糸条件を開発する。
b) 煮繭技術の開発									
c) 生糸繰糸技術の開発									

6. 製糸技術の開発(2)

項目	1991	1992	1993	1994	1995	達成目標	成績	現在の状況と達成効果	残り期間中の活動
	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次				
d) 生糸拂返し技術の開発						二化性生糸の品質を改善するために適する拂返し技術を開発する。	C	拂返し作業の前処理としての予備浸透の効果について試験が行われた。浸透装置(供与機材)が設置された。	浸透剤の開発が行われる。拂返し工程の要因が生糸の品質に及ぼす影響について研究する。
(3) 生糸検査技術の開発 a) 実態調査						現在の生糸検査方法及びインドシルクの品質の把握。	A	現場の調査が行われ、現場が理解されている。	調査が必要になれば、インド側のカウンタパートによって行われる。
b) 生糸(総荷及び)正量検査法の開発						生糸市場での取引のための生糸(総荷及び)正量検査法の標準化。	B	生糸の正量検査を普及させるための作業を、各所にある生糸検査所を通じて、インドのカウンタパートにより精力的に開始する。	正量検査を普及させるための作業を、各所にある生糸検査所を通じて、インドのカウンタパートにより精力的に開始する。
						インドの生糸に適した検査方法及び格付け法の開発。	B	生糸の格付けを、外観、再練、織度厚差及び最大幅差の採点によって行うことが1992年から始められている。インドの製糸家、機械家、仲買人等が重要な採点の対象と考えている項目についての試験が行われている。	生糸のその他の項目についての検討を進める。
d) 生糸検査所の設計と運営指導法の策定						上記の検討に基づき、生糸検査所のための適切な運営指導マニュアルが開発される。	B	現在、生糸検査所は5ヶ所で稼働している。インドの現状に適合した予備的な指導の手引きがインド側によって準備された。	インド二化性生糸の検査に係わる設備が開発されなければならない。生糸検査所における生糸の検査と格付けに関する指導の手引きを、短期専門家の指導を受けてインド側のカウンタパートが策定する。

