

インド中央養蚕開発計画 コンタクト調査団報告書

平成元年 2 月

国際協力事業団

農 計 画

J R

89 - 1

インド中央養蚕開発計画 コンタクト調査団報告書

18880

JICA LIBRARY



1072945[7]

平成元年2月

国際協力事業団



序 文

インドでは500万人の人々が生糸生産に従事しており、その生産量は世界の12%を占めている。また生糸の需要は国内用及び輸出用の織物の原料として年々増加しているが、その生産性や品質はわが国に比して低い。

このような背景の下で、インド政府（繊維省中央蚕糸局：CSB）は中央養蚕開発計画を策定し、その中で技術協力の部分を我が国に要請してきた。この中央養蚕開発計画は、その対象地域や協力内容が広範囲にわたるものであったことから、我が国は、インド養蚕の現状を把握し、インド側の要請内容を確認するとともに、我が国の技術協力のしくみを説明するためにコンタクト調査団を派遣して、我が国とインドとの技術協力の可能性を探った。

本報告書は、上記調査の結果をとりまとめたものであり、本報告書が今後の当案件推進の判断材料となれば幸甚である。

最後に、本調査の実施に当たりご協力いただいた関係各機関、関係各位に深く謝意を表する。

平成元年 2 月

国 際 協 力 事 業 団
理 事 山 極 榮 司

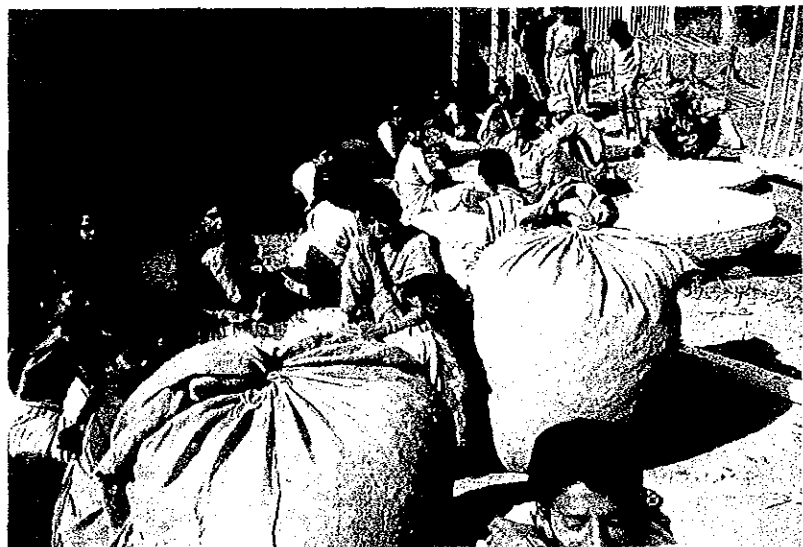
インド大蔵省，繊維省
等との打合せ



蚕箔の水洗作業



繭の毛羽取作業



壮 蚕



チャルカ(座繰製糸)



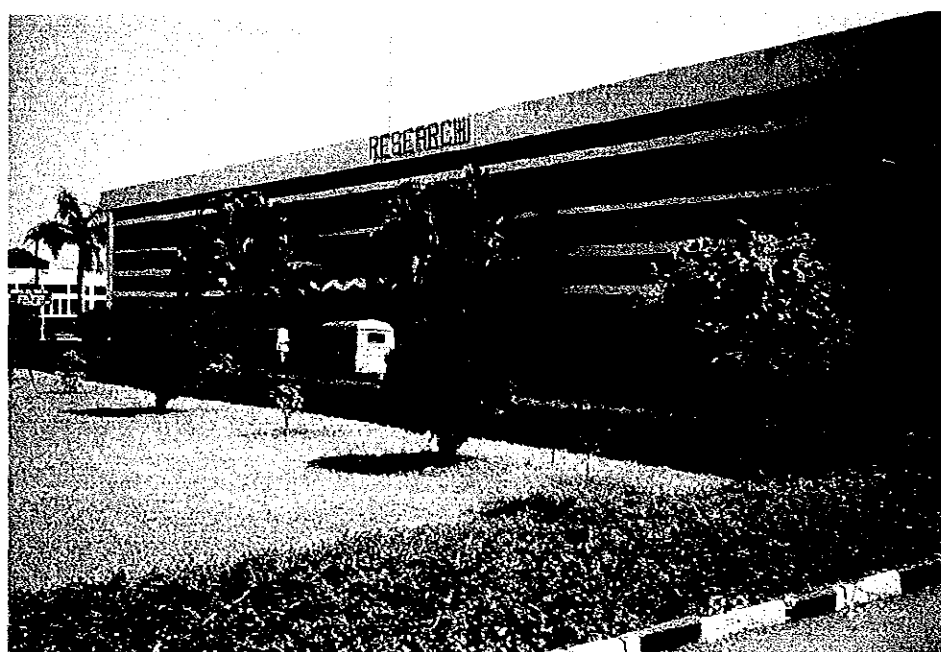
生糸取引所



桑園(ココヤシとの混植)

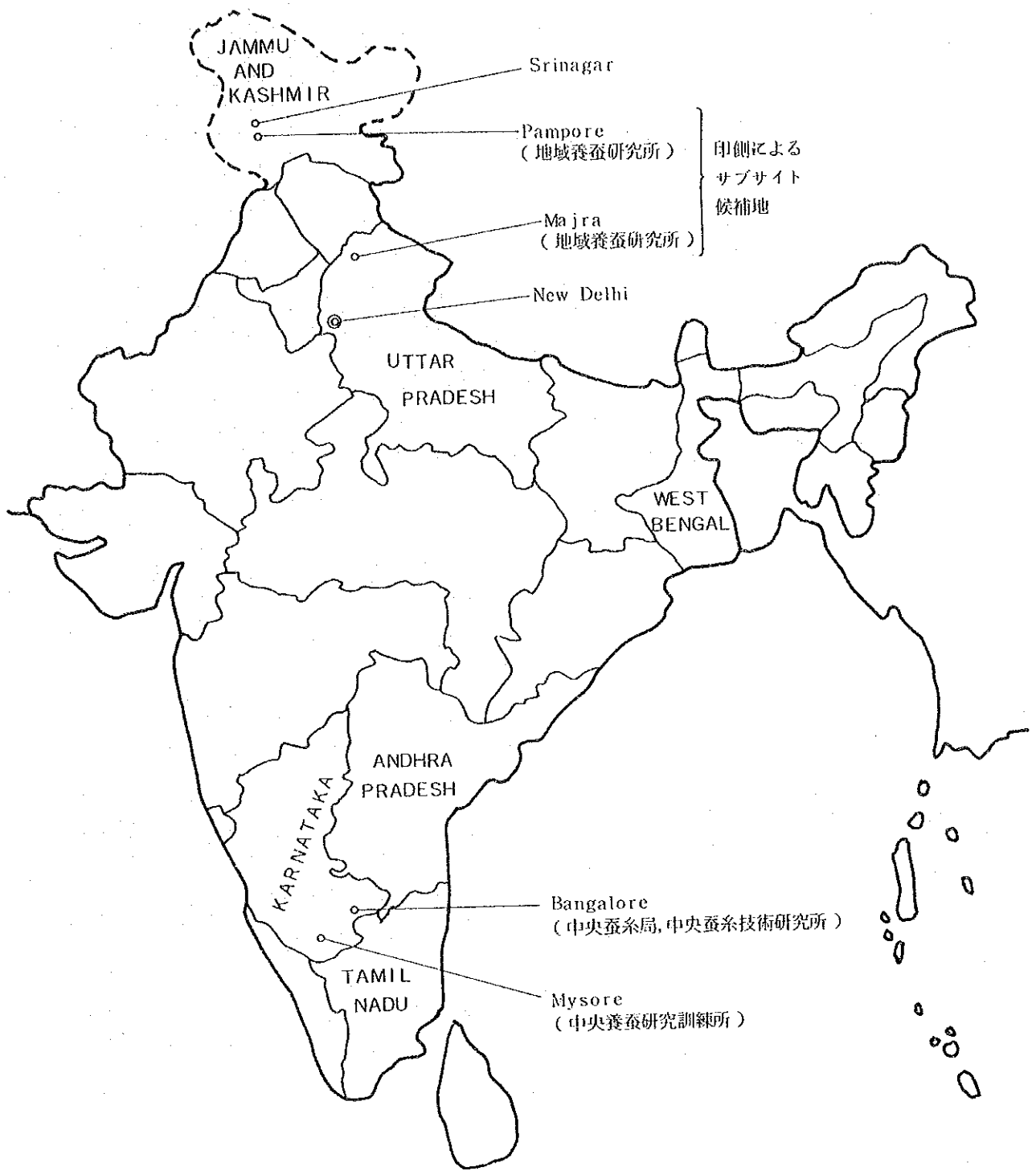


中央養蚕研究訓練所



討議議事録の作成





関係機関等位置図

関係機関等の名称及び略称

CSB	Central Silk Board 中央蚕糸局
CSR&TI	Central Sericultural Research and Training Institute 中央養蚕研究訓練所
CSTRI	Central Silk Technological Research Institute 中央蚕糸技術研究所
NSSP	National Silkworm Seed Project 国家蚕種プロジェクト
RSRS	Regional Sericultural Research Station
REC	Research Extension Centre 研究普及センター
CRC	Chawki Rearing Centre 稚蚕飼育場
ICTRETS	International Centre for Training and Research in Tropical Sericulture
KSSDI	Karnataka State Sericultural Development Institute カルナータカ州養蚕開発研究所
TSC	Technical Service Centre
ISA	International Silk Association
IBRD (WB)	International Bank for Reconstruction and Development (World Bank) 国際復興開発銀行(世界銀行)
---	Silk Exchange 生糸取引所

—	Cocoon Market 繭取引所
—	Planning Commission 計画委員会
KSMB	Karnataka Silk Marketing Board
KSP	Karnataka Sericulture Project

関連する術語等

grainage	蚕種製造場
univoltine	一化性
bivoltine	二化性
multivoltine	多化性
filature	器械製糸
cottage - basin	器械座繰製糸
charka	座繰製糸
chawki	稚蚕
laksha (lakh)	10万
crores	1,000万

図及び表一覧

図1	KARNATAKA州南部(表敬先及び見学先)	4
図2	中央蚕糸局組織図	20
図3	中央蚕糸局組織図(英文)	21
表1	表敬または見学を行った場所	3
表2	世界の生糸生産量	9
表3	世界の繭生産量	9
表4	インド要蚕の概要	10
表5	州別生糸生産数量(家蚕, 1986~87)	11
表6	インド養蚕, 生産の推移(家蚕)	12
表7	生糸需要量の推移と目標	12
表8	蚕種製造の現状と計画	13
表9	養蚕の関連組織等の概要	15
表10	地域別絹製品の輸出の推移(家蚕)	17
表11	製品別の輸出の推移(家蚕)	18

目 次

序 文	
写 真	
地 図	
関係機関等の名称及び略称	
関連する術語等	
図及び表一覧	
目 次	

1. コンタクト調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査団員の構成	2
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	5
2. 調査結果の概要	7
3. インド養蚕の現状	9
3-1 生産量、需要量等の推移	11
3-2 生産、流通、加工の概要	12
(1) 桑栽培	12
(2) 蚕種製造	13
(3) 稚蚕共同飼育所	14
(4) 農家における飼育	14
(5) 製 糸	15
(6) 流通加工	16
3-3 行政、研究組織	18
4. 要請内容	24
4-1 計画の規模、内容、優先度	24
4-2 世界銀行等への要請内容	25
5. 協力実施にあたっての基本条件	27
5-1 ローカルコスト負担能力	27

5-2	カウンターパートの配置	27
5-3	プロジェクトの拠点となる施設の整備状況	27
5-4	専門家の活動、生活環境	28
6.	調査団による評価	29
6-1	プロジェクト実施に対する熱意、緊急性等	29
6-2	プロジェクトの規模等	29
6-3	世界銀行へ要請したプロジェクトとのデマケーションと連携	29
6-4	プロ技協実施の余地と可能性	29
6-5	我が国が取るべき次のステップ等	30
	付属資料	33
1.	MINUTES OF DISCUSSIONS (討議議事録)	35
2.	Field of Specialization and Advanced Training in different Sericulture Disciplines (インド側から提出された協力要請分野一覧)	40
3.	THE SEVENTH FIVE YEAR PLAN 1985 - 90 (第7次5か年計画)	43
4.	TECHNICAL CONSULTANCY PROJECT FOR JAPANESE ASSISTANCE (プロジェクト要請書)	47
5.	収集資料リスト	93

1. コンタクト調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

インドでは500万人の人々が生糸生産に従事しており、その生産量は世界の12%を占めている。しかし、その技術水準は低く、生糸の品質も劣る。一方、生糸の需要は国内用及び輸出用の織物の原料として年々増加しているおり、生産の近代化が迫られている。

このような背景の下で、インド政府（繊維省中央蚕糸局：CSB）は中央養蚕開発計画を立案し、昭和62年5月には計画の中の技術協力の部分を我が国に要請してきた。

この中央養蚕開発計画は、蚕糸業全般にわたるものであり、またその対象地域も南インドを中心にインド全般にわたるものであった。

それに対して我が国は、要請の内容が、1) 専門家の派遣、2) 研修員の受け入れ、3) 機材の供与という3つの要素から構成されていた事もあり、まずプロジェクト方式技術協力のコンタクト調査団を派遣して、我が国とインドとの技術協力の可能性を探ることとした。具体的には以下の内容の調査を行った。

1) インド蚕糸業の現状把握

- 生産量、需要量等の推移
- 生産、流通、加工システム、検査制度
- 行政、研究組織、特にCSBの人員、予算等
- 技術水準
- 他

2) 要請内容の確認

- 計画規模、内容（絞り込みの可能性）
- 協力が必要である分野の優先度

3) 我が国技術協力システムの説明（手続き、規模等）

4) 我が国への要請と世界銀行への要請との関連

- 世銀への要請内容と世銀の対応ぶり
- 我が国プロジェクトとの相互関係
- 世銀との連携の可能性

5) 協力をを行うに当たっての条件等

- インド側ローカルコスト負担及びカウンターパート配置の可能性
- プロジェクトの拠点となる施設（実験棟、機材、ほ場等）の有無とそれらの施設の必要性
- 専門家の活動、生活環境

1-2 調査団員の構成

総括 / 協力企画	山本茂樹	国際協力事業団農林水産計画調査部 農林水産計画課長
養蚕研究	鮎澤千尋	農林水産省蚕糸昆虫農業技術研究所 生産技術部蚕病害研究室長
蚕糸業務調整	矢野純孝 国保茂	農林水産省農蚕園芸局蚕業課課長補佐 国際協力事業団農林水産計画調査部 農林水産計画課

1-3 調査日程

以下の日程に従って調査を行った。プロジェクトサイト予定地周辺にて視察または見学をした場所の名称及び所在地は表-1及び図-1の通りである。

日 順	月日 (曜)	調査行程及び調査内容	
1	11 / 30 (水)	東京 (12:00) → Delhi (21:55)	(AI 307)
2	12 / 1 (木)	JICA インド事務所、在インド日本大使館表敬 調査日程打合せ	
3	2 (金)	インド大蔵省、繊維省等との打合せ 中央蚕糸局 New Delhi 事務所にて養蚕のビデオ観賞	
4	3 (土)	Delhi (09:00) → Bangalore (11:30)	(IC 403)
		中央蚕糸局 (Central Silk Board: CSB) 表敬、協議 国家蚕種プロジェクト (NSSP) による蚕種製造場見学	
5	4 (日)	養蚕農家見学	
6	5 (月)	稚蚕飼育場、繰糸機、生糸取引所等見学 KARNATAKA 州養蚕開発研究所表敬、見学 中央蚕糸技術研究所 (CSTRI) 表敬、見学	
7	6 (火)	Bangalore → Mysore 途中、 Christian Missionary による養蚕、繭取引所、 研究普及センター (REC)、P-3 farm 等を見学	
8	7 (水)	中央養蚕研究訓練所 (CSR & TI) 表敬、見学、協議 官営織物工場見学	
9	8 (木)	Mysore → Bangalore 中央蚕糸局にて協議、ミニッツ署名	
10	9 (金)	Bangalore (12:20) → Delhi (14:50)	(IC 404)
		JICA インド事務所、大使館に結果報告	
11	10 (土)	Delhi (21:15) →	(AI 308)
12	11 (日)	→ 東京 (12:20)	

表-1 表敬または見学を行った場所

表敬先または見学先	所在地
中央蚕糸局本部	Bangalore
国家蚕種プロジェクトによる蚕種製造場	Bangalore
二化性蚕を飼育している農家	Hirehalli
稚蚕飼育場	Malur
製糸場及び製糸工場	Vijayapura
生糸取引所	Bangalore
KARNATAKA州養蚕開発研究近	Thalashattapure
中央蚕糸技術研究所	Bangalore
Christian missionaryによる養蚕	Ashirvanam
繭取引所	Ramanagaram
研究普及センター	Krishnapur Doddi
KARNATAKA州政府による蚕種製造工場	Mandya
P3 農家	Nagamangala
中央養蚕研究訓練所	Mysore
官営織物工場	Mysore

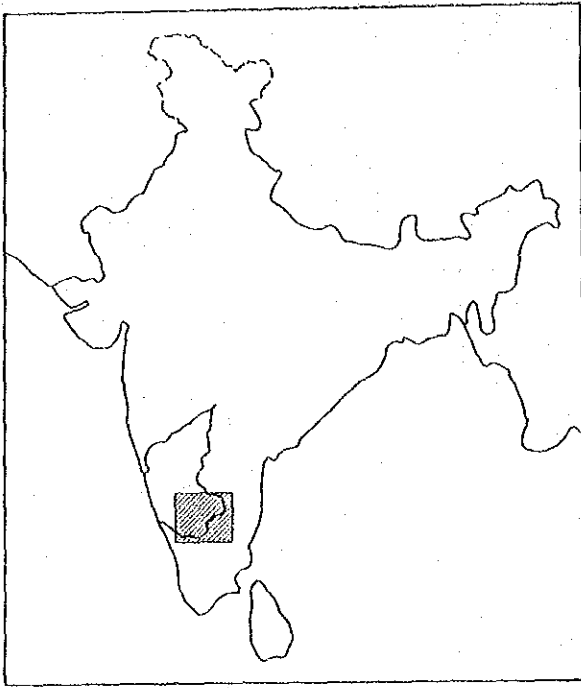
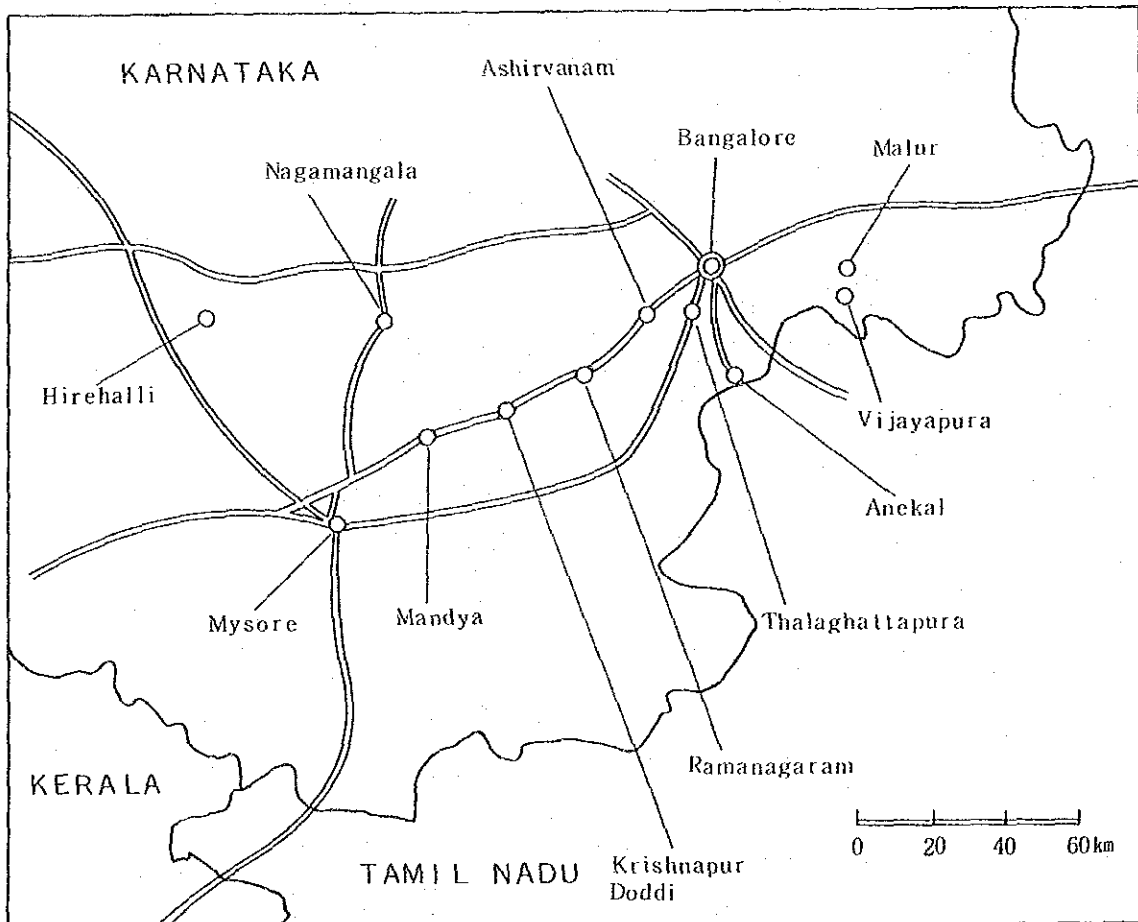


図-1 KARNATAKA州南部
(表敬先及び見学先)



1-4 主要面談者

(中央蚕糸局)

Mr. S. Muniraju	Chairman of the Board (理事会議長)
Mr. V. Balasubramanian	Member Secretary (理事兼事務局長)
Mr. N. N. Nagabhushana Rao	Deputy Secretary (Technical)
Mr. P. K. Datta	Director (Technical)
Mr. Mohamad Muneer Pasha	Deputy Director (Survey)
Mr. Jacob Thomas	Project Coordinator
Mr. P. K. Thumsi	Technical Assistant

(中央蚕糸局 New Delhi 事務所)

Mr. S. P. Mediratta	Joint Secretary
---------------------	-----------------

(中央養蚕研究訓練所)

Dr. K. Sengupta	Director (所長)
Dr. S. B. Dandin	Deputy Director

(中央蚕糸技術研究所)

Mr. T. N. Sonwalkar	Director (所長)
Mr. B. N. Lakshmi pathaiah	Senior Research Officer

(KARNATAKA 州政府)

Mr. Thaosen	Commissioner for Sericulture (養蚕局長)
Mr. M. S. Visweshwariah	Joint Director

(纖維省)

Mr. V. K. Agnihotri	Development Commissioner (Handlooms)
Mr. I. P. S. Bakshi	Section Officer

(大蔵省)

Mr. S. Vardhachary	Joint Secretary
Mr. S. Joshi	Under Secretary
Mr. Ravinder Dutt	Section Officer (Japan)

(在インド日本国大使館)

野田 英二郎

菅野 悠紀雄

西郷 正道

特命全権大使

参事官

一等書記官

(JICA インド事務所)

倉林 太郎

所長

2. 調査結果の概要

インド生糸の需要は国内用及び輸出用の織物の原料として年々増加している一方、これまで中国から輸入していた2,000トンが輸入できなくなった。現在の生産量は約9,000トンであり、第7期5か年計画の目標である10,000トンにあと一步である。第7期においても高い優先度であった養蚕振興計画は、引き続き第8期（1990/91～1994/95）に置いても同様であり、第8期の目標値は、15,000トンと考えられている。

このような背景の中で、インド政府（繊維省中央蚕糸局、CSB）は、CSB及び主要養蚕5州（Karnataka, Tamil Nadu, Andhra Pradesh, West Bengal, Jammu and Kashmir）を対象とする中央養蚕開発計画を建て、その中で技術協力の部分を我が国に要請した。その要請書は、対象範囲は上記のように広いものの、我が国の専門家の派遣、インド研修生の日本での研修、機材の供与という3つの要素から構成されていた。

本調査団は、インド養蚕の現状を把握するとともに、プロジェクトの内容をより具体的に聴き取り、同時に我が国の技術協力、特にプロ技協の基準を説明し、インド側に対して、我が国の協力の枠組に合致するようプロジェクト内容の修正の可能性を打診した。

この結果、調査団としては、以下の理由により、プロ技協を実施可能であり、かつ有益なものと判断するに至った。

- 1) インド政府関係機関内において意志の統一が図られており、プロジェクト実施に当たってローカルコスト負担の約束が得られたこと。
- 2) インドが我が国のプロ技協の仕組み・基準に理解を示し、要請の内容の修正に柔軟な姿勢を見せたこと。
- 3) インドにおいて養蚕に関係する組織がしっかりしている。特に、プロジェクトメインサイトとして提案された中央養蚕研究訓練所等は、面積も広く、設備もかなり立派で、カウンターパートとなる研究者が十分いること。
- 4) 技術はかなり高い水準にあるが、まだ残された問題もあり、研究者はさらに日本から学ぶことが多いと言うなど、熱心さがみられたこと。
- 5) 世界銀行（WB）の資金によっても専門家の雇用及び研修生の派遣が可能であるにもかかわらず、JICAによる総合的なプロ技協を強い熱意で要望したこと。また、例えばWB資金により外国から専門家を雇用することになってもJICAプロ技協には重複しないようにすると述べたこと。
- 6) 我国のプロ技協が、WBの資金協力に相まって、インド養蚕の発展、もってインドの経済発展にかなり貢献できると考えられたこと。
- 7) 目標としている生糸の増産は、国内需要を満たすためのものであり、生糸そのものの輸出は考えていないことが明らかになったこと。

8) メインサイトとして提案されていた研究所のある Mysore 及び Bangalore (蚕糸技術研究所) は、インドの中でも過ごしやすい環境にあること。

なお、議事録には挿入しなかったが、要請プロジェクトのタイトルである Central(中央) は、インド中央部で行うということではなく中央政府のプロジェクトという意味であるが、今後はより明解なタイトルとするため、Central に変わって、National Sericulture Project としたい旨申し入れがあった(日本語では、国家養蚕開発計画となる)。

また、要請書にある機材は、提案のあったサイトを対象としたものでないことから、いずれ全面書替が必要となる。同サイトで無償資金を必要とするような大規模な機材や施設の設置は、調査団の一見したところ、必要がないようであった。しかし先方は無償資金に関心を示し、現在計画している Silk Conditioning and Testing House に設置する予定の機材について無償資金の要請を出したいので日本大使館と相談すると述べた。

3. インド養蚕の現状

インドの養蚕業は紀元前2世紀には始まっていたと言われる歴史のある産業である。

広大な土地と豊かな労働力に支えられて伝統的な方法による絹生産が行われ、インド女性の民族衣装であるサリー等を生産しインドシルクとして評価を得てきた。また、養蚕に適した気候と豊富な動物相によって、家蚕、柞蚕、エリ蚕、ムガ蚕と4種類のシルクを生産する世界唯一の国でもある。現在家蚕、柞蚕系の生産では中国に次いで世界第2位(表2,3)、黄金色のシルクムガ蚕系は世界でもインドのAssam地方だけで生産される特産品となっている。

表2 世界の生糸生産量

(単位:t)

	1970	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
中国	11,124	23,485	26,000	23,580	28,140	28,140	32,000	33,000	33,600
インド	2,258	4,593	4,801	5,214	5,681	6,895	7,029	7,905	8,455
日本	20,515	16,515	14,820	12,960	12,456	10,800	9,592	8,340	7,860
ソ連	3,000	4,254	4,350	3,660	3,660	3,999	3,999	3,738	3,738
韓国	3,026	3,279	2,520	2,418	1,944	2,088	2,088	1,656	1,656
ブラジル	259	1,289	1,330	1,338	1,362	1,458	1,458	1,662	1,662
北朝鮮	—	690	690	690	600	600	600	600	600
その他	818	1,760	1,589	2,154	2,138	2,120	2,148	2,161	2,161
計	41,000	55,500	56,100	52,014	55,981	56,100	58,914	59,076	59,148

出典) CSB-A Feel For Silk及び蚕糸年鑑

注) 1986, 87は蚕糸砂糖類価格安定事業団推定

表3 世界の繭生産量

(単位:t)

	1970	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
中国	120,900	241,000	240,000	242,000	245,000	257,000	336,000	336,000	340,000
インド	25,600	53,240	62,000	67,000	72,300	78,000	90,000	102,000	102,000
日本	112,000	73,100	64,800	63,300	61,100	50,300	47,300	41,500	34,700
ソ連	38,000	49,000	49,000	49,300	53,000	52,000	52,000	52,000	52,000
韓国	20,500	20,000	13,300	12,500	10,900	10,300	9,000	8,700	7,200
ブラジル	2,100	8,800	9,150	9,400	10,100	10,700	11,000	11,400	10,700
北朝鮮	2,300	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500
その他	12,400	22,710	21,490	21,900	21,500	21,300	22,400	22,100	22,100
計	333,800	474,350	466,240	471,900	480,400	486,100	574,200	580,200	575,200

出典) 蚕糸年鑑

注) 蚕糸砂糖類価格安定事業団推定

その長い歴史の中で養蚕業は繁栄と衰退の時期を幾度となく繰り返してきた。

今日のインド養蚕の基礎は1945年以降国内の養蚕業が奨励されたことに始まり、特に1951年の経済計画の出現によって、その近代化がもたらされた。

1951～56年の第1次5カ年に始まり現在第7次（1985～90）の国家開発計画に基づく養蚕振興計画によりその振興が図られている。

養蚕業は農村の労働集約的な産業で1ヘクタールの桑園の利用により絹加工に致るまでに12人の就労が可能とされている。このため3割以上の人々が貧しい家庭におかれている農村や都市郊外の5,765,000人（インドの人口7億5千万人の約8%）の人々の仕事を作出している（表4）。また、資金が比較的少なくかつ現金収入が早く得られることから失業と農業の貧困を軽減するというインド中央政府の施策の中でも重要視されている。

表4 インド養蚕の概要

項目	年次	第5次計画最終年 (1979～80)	第6次計画最終年 (1984～85)	第7次計画3年目 (1987～88)	第7次計画最終目標 (1985～90)
I	桑園面積 (h)	155,100	214,800	241,600	275,000
	1) 桑 (灌漑)	—	131,700	155,400	150,000
	2) " (非灌漑)	—	83,100	86,200	125,000
II	蚕種製造量(蛾dfIs)	234,969,000	257,201,000	300,304,000	460,000,000
III	繭生産量 (t)	55,890	74,875	86,450	99,800
IV	生糸生産量 (t)	4,805	7,673	9,498	10,900
	1) 家 蚕	4,193	6,895	8,455	9,980
	2) 野 蚕	612	778	1,043	920
	(輸 入 量)	366	1,573	2,000	—)
V	従 事 者 (人)	3,830,000	5,152,000	5,765,000	6,295,000
VI	輸 出 額 (ルピー)	488,400,000	1,298,600,000	2,549,600,000	1,900,000,000
VII	認可投資額 (ルピー)	546,409,000 (1974～80)	1,673,700,000 (1980～85)	—	3,107,800,000 (1985～90)

注) 蚕種及び繭生産量は家蚕のみ

出典) Silk in India, STATISTICAL BIENNIAL及び政府提出資料
(The Seventh Five Year Plan 1985 - 90等)

現在14州の45,262村（全村の7.9%）で養蚕が行われているが、主要州はKarnataka、Tamil Nadu、Andhra Pradesh、West Bengal、Jammu and Kashmirの5州で、1986～87年の生糸生産割合で見ると全国の99%を生産している（表5）。

問題は、現在普及している多化性品種の糸質が劣るため、織物のタテ糸用として中国から2,000tの生糸を輸入していたが、国際的な絹ブームや中国の国内事情等から調達が困難となったこと、また今後の国内の潜在需要の見通し等から糸質の勝れた二化性品種への切替えのための品種育成とその飼育技術及び製糸技術の導入確立が強く望まれている。

表5 州別生糸生産数量 (家蚕、1986～87)

州名	生糸生産量 (MT)	左の生産割合 (%)	(参考) 1985～86 繭生産量 (MT)
1 KARNATAKA	4,671	59.09	43,000
2 ANDHRA PRADESH	1,460	18.47	12,340
3 WEST BENGAL	788	9.97	9,800
4 TAMIL NADU	850	10.75	10,000
5 JAMMU & KASHMIR	46	0.58	642
6 その他	90	1.14	953
計	7,905	100.00	76,717

出典) Silk in India, STATISTICAL BIENNIAL及び政府提出資料

これら計画を強力に進めるため、世界銀行(WB)と我が国に協力を要請しているわけである。以下、家蚕を中心にインド養蚕の概要を主要項目別に述べるとともに行政、研究組織についての現状について記述する。

なお、第7次計画(1985～90)の予算額は31億780万ルピーが計上され家蚕繭生産量の最終年の目標は99,800tとされている。

3-1 生産量、需要量等の推移

第7次5カ年計画の3年目に当たる1987～88年の実績を主要項目でみると

桑園面積	241,600ha (うち灌漑桑園 155,400ha)
蚕種製造量	3億30万4,000蛾 (約600万箱)
繭生産量	86,450t
生糸生産量	8,455t
従事者	5,765,000人
輸出高	25億4,960万ルピー

となっており、この10年間で桑園面積が1.8倍、繭生産量が1.9倍、生糸生産量が2.7倍とその発展はめざましいものがある(表6)。

期近の第6次計画(1980～85)の実績と比較してみても、桑園面積で12%、蚕種製造量で17%、繭生産量で15%、生糸生産量で23%、従事者数で12%と各項目とも大幅な伸びを示し、特に輸出高は2倍となっている。

現在進行中の第7次計画(1985～90)の最終目標に対する3年目の達成割合は、桑園面積で88%、蚕種製造量で65%、繭生産量で87%、生糸生産量で85%、従事者数で92%とほぼ計画の進捗を上回って推移しており、特に輸出高では1.34倍と既に計画を上回っている。

1987～88年の総需要量は家蚕生糸で10,455tあり、1990年には潜在的な需要量20,000t、更に1995年にはそれが35,350tになるとCSBでは見込んでいる(表7)。

表6 インド養蚕、生産の推移(家蚕)

項目 年次	桑園面積 (ha)	生糸生産量 (MT)	単位当たり生糸生産量 (ha・kg)	繭生産量 (MT)
1977～78	131,094	3,186	24.30	46,517
1980～81	170,000	4,593	27.02	58,208
1981～82	179,949	4,801	26.68	55,210
1982～83	196,848	5,214	26.49	66,811
1983～84	206,913	5,681	27.46	71,276
1984～85	214,838	6,895	32.09	74,875
1985～86	217,839	7,029	32.27	76,717
1986～87	229,609	7,905	34.39	81,573
1987～88	241,600	8,455	35.00	86,450

出典) Silk in India, STATISTICAL BIENNIAL 及び政府提出資料

表7 生糸需要量の推移と目標

(単位:トン)

項目 年次	生糸生産量			生糸輸入量	総需要量
	家蚕	野蚕	小計		
1975～76	2,541	526	3,067	89	3,156
76～77	2,686	582	3,268	61	3,329
77～78	3,186	525	3,711	162	3,873
78～79	3,752	425	4,177	176	4,353
79～80	4,193	612	4,805	366	5,171
80～81	4,593	448	5,041	319	5,360
81～82	4,801	448	5,249	641	5,890
82～83	5,214	534	5,748	1,098	6,846
83～84	5,681	742	6,423	1,573	7,788
84～85	6,895	778	7,673	NA	—
85～86	7,029	868	7,897	NA	—
86～87	7,905	995	8,900	2,000	10,900
87～88	8,455	1,043	9,488	2,000	11,498
1990(目標)	10,000				(潜在需要) 20,000
1995(〃)	15,000				35,350

出典) Silk in India, STATISTICAL BIENNIAL 及び政府提出資料

3-2 生産、流通、加工の概要

(1) 桑栽培

今回、現地を訪れたKARNATAKA州の養蚕農家では国の研究普及所(Research Exten-

tion Center; REC) から優良桑品種の挿し穂の配付を受け挿し木で列植え (1.8×0.3m) 又は溝植え (0.9m×0.6m で穴を掘り3本植) とし挿し穂は地上に30cm、地下に30cmは入る様にして植える。

一般に普及している品種は改良種である Kanva-2 と在来種 (Local Variety) が多いがその他 M₅、S₅₀ 等新品种が普及しつつある。

桑は挿し木してから5～6カ月で収穫が可能なまで成長し、収穫後は45日間で次の収穫ができるまでに成育する (KARNATAKA州周辺では1枚の桑園は年4～5回使用される)。収穫は一般的には葉摘みされ丸い竹カゴに入れ蚕室まで運ばれ、給桑時に弓形の刀で細断して与えている。

また、桑園はブロック毎に使用され、1ブロックで稚蚕桑から壮蚕桑までの桑を収穫する方式がとられている (上葉を稚蚕、中葉を中蚕、下葉を壮蚕に与える)。肥料は落葉・家畜糞と一部化学肥料も施用されている。桑園の64%は灌漑桑園で0.4haに1本の割合で井戸を掘るか川の水をポンプで吸み上げる等して畦間灌漑がなされている。

問題点は、優良な桑品種がなく収葉量が少なく、またその収量にも大きな変動があることである。

ちなみに、年間に灌漑桑園で3,500～15,000kg/ha、非灌漑桑園で2,800～3,000kg/haの収葉量である。

(2) 蚕種製造

蚕種製造は国、州および約600の認可業者によって行われている。CSBは国家蚕種計画 (National Silkworm Seed Project; NSSP) により農民に高品質な二化性、二化多化性の無毒

表8 蚕種製造の現状と計画

単位 (100万蛾 dfls)

州名	項目	1984～85			1987～88 (生産量)	第7次計画 (1985～90)	
		必要量	生産量			必要量	生産目標
			政府	民間	計		
1	KARNATAKA	200.0	95.8	86.0	181.8	261.5	
2	TAMIL NADU	20.0	11.1	—	11.1	52.3	
3	ANDHRA PRADESH	30.0	8.0	—	8.0	150.0	
4	WEST BENGAL	65.0	14.9	47.0	61.9	93.0	
5	JAMMU & KASHMIR	5.0	2.3	—	2.3	7.0	
6	UTTAR PRADESH	3.0	1.0	—	1.0	4.2	
7	ASSAM	0.5	0.2	—	0.2	1.4	
8	BIHAR	0.8	0.5	—	0.5	2.0	
9	MADHYA PRADESH	0.5	0.3	—	0.3	2.3	
10	MEGHALAYA	0.5	0.3	—	0.3	1.3	
11	その他	2.0	0.6	—	0.6	25.0	
		327.3	135.0	133.0	268.0	300.3	600.0 460.0

出典) TECHNICAL CONSULTANCY PROJECT FOR JAPANESE ASSISTANCE (付属資料4)

蚕種（微粒子病検査を経たものをDisease free layings; Dflsと称す）を供給しているが必要量の75%しか供給能力がないのが現状である（表-8）。

二化性蚕品種はKA、NB₇、NB₁₈及びNB₄₀₂等が用いられているが、日本の二化性品種に比し糸質その他でなお差がみられる。CSBのKARNATAKA採種場（Grainage）では蚕卵台紙は4列5行の20蛾どりがバラ種で前者が75%を占めている。

蚕種代は100蛾（2箱）で二化性品種60～80ルピー、多化性品種40～50ルピーである。

問題は製造施設特に冷蔵貯蔵施設が不足していることと、優良品種がみつかっていないことである。

註 1ルピーは、88年12月レートで約8.2円に相当する。

(3) 稚蚕共同飼育所

国及び州等の蚕種製造所から無毒蚕種が稚蚕共同飼育所に配付され、通常2令まで飼育（10日間）して3令起蚕で一般農家に配蚕している。飼育料は100蛾（2箱）で3ルピーである。

稚蚕共同飼育所ではいわゆる棚飼いでトレーと呼ばれる竹製の丸カゴ（直径1m位）にペースト状にした牛糞を表面に塗りつけて乾燥したものを蚕箔とし、1カゴに50蛾（1箱）を掃立て2令起蚕時に2分割して拵座し月に2～3回（年間24～5回）飼育している。

建物は石又はコンクリート作りで高窓があるが薄暗く自動的な温湿度管理はなされていない。

温度管理については、冬期はクラフトペーパーを夏期はパラフィン紙を蚕箔に敷く等の工夫をしている。湿度保持については水を含ませたスポンジを使って飼育中の蚕の周りに置いて保っている。

蚕病予防については飼育中の蚕体消毒と飼育後の蚕室消毒（ホルマリン使用）で対応している。

基本的には政府のモデル稚蚕飼育所で飼育することとしているが施設が不足していることから優良農家に委託している量の方が多く施設の増大が望まれている。なお1987～8年の稚蚕共同飼育所の総数は2,148カ所となっている（表-9）。

(4) 農家における飼育

農家の蚕室は一般的には住居兼用で土壁の窓の少ない小部屋は日中の高温対策の利点はあっても防疫上は問題となっている。飼育形式は稚蚕共同飼育と同様の方法をとっており、飼育場所が狭いため、上簇、取繭も同じ部屋で行われている。このため飼育中の蚕、上簇中の蚕、生繭が同居し蚕病予防上からは問題がある。

蚕病としては、軟化病と白きょう病が多いとのことで、多化性蚕蛆の防除のため入り口や飼育場所をネットで囲っている農家もみられた。

桑園は家の周囲に配置し水田を桑園に転換する等農民の養蚕に対する意欲は強く、大規模養蚕も行われる様になってきている。

給桑は葉摘みされた桑を弓形の刀で細断し1日4～5回与えている。

表9 養蚕の関連組織等の概要

項目	年次	1987～88
1 養蚕実施村		45,262 (全村の7.9%)
2 原々蚕農場		320 カ所
3 蚕種製造所		180 "
4 普及所(国)		177 "
5 " (州)		258 "
6 稚蚕共同飼育所		2,148 "
7 繭市場		97 "
8 座繰器		21,074 釜
9 器械座繰器		12,419 "
10 器械製糸		4,692 "
11 生糸交換所		5 カ所
12 撚糸機		200,000 台
13 手織機		182,325 "
14 機械織機		30,450 "
15 絹紡糸機		20,600 "
16 絹紡軸糸機		3,462 "
17 野蚕糸		1,043 t
1) 柞蚕		463 "
2) エリ蚕		522 "
3) ムガ蚕		58 "
18 絹織物		1,412 10万㎡
1) 家蚕		1,268 "
2) 野蚕		125 "
3) 絹紡・軸糸		19 "

出典) 政府提出資料

上簇はチャンドリケ (Chandrike) と呼ばれる簇器 (四角に編まれた竹の板 (約 1.8m × 1.5 m) に幅 4 cm 程の竹の帯びで 4 cm 間隔の渦巻きを作っている) に蚕を移して行われ、日中は外に出し裏側を日光にさらし乾燥をはかっている。

多化二化品種 (二化性 × 多化性) は年 12 回、二化性品種は年 5 ~ 6 回飼育するのが通例で生産性は低く 1 箱当たり 20 ~ 25 kg 程度で平均的みると日本の約半分である。

飼育後の蚕室はホルマリンで消毒している。また蚕具 (蚕箔、簇器等) は水洗いした後日光消毒かホルマリン消毒をして蚕病を防いでいる。

問題は飼育施設が十分でないことと農家の飼育技術が未熟なことである。

(5) 製糸

製糸業には器械製糸 (Filature)、器械座繰製糸 (Cottage-basin)、座繰製糸 (Charka) の 3 形態があり、それぞれ 4,692 釜、12,419 釜、21,074 釜が導入されている (表-9)。

規模の大きな器械製糸は州立のものが多い。繰糸は広く家内産業として普及しており、国内生産の 60% は座繰製糸で、38% が器械座繰製糸で生産されている。

(ア) KARNATAKA州 Vijayapura のチャルカ (Charka) 工場は簡単な屋根と石カベで囲われた10釜程の小さなもので、1釜4緒の器械2台を3人で担当している。既ち2人は1釜ずつの煮繭、繰糸を担当しもう1人は2釜分の大枠回転と糸故障を担当している。煮繭は鉄鍋で行われ繰糸湯を兼ねピーナツ穀を熱源にし定粒繰糸(7粒程度)で21中前後の生糸を生産している。製糸能率は1日8時間1釜で1.1kg程度で労賃は煮繭、繰糸担当の男子が15ルピー、大枠回転、糸故障担当の女子が7ルピーである。

(イ) 同じくコテージベシン (Cottage-basin) を中心とした企業製糸では煮繭鍋と繰糸鍋が分離され1つの煮繭鍋から1釜5緒の器械2台に繭を供給する方式がとられ3人1組みで作業している。チャルカ同様7粒前後の定粒繰り21中の生糸を生産し大枠に巻き取られた生糸は石炭で下から温め揚返し工程が省略され枠からはずしてすぐに総(小総で100g)に作られる。繰糸能率はチャルカと大差はない。

生産された生糸は1スケイン(小総)100gに作られ10スケインをまとめて1ケージと呼んでいる。一般の取引は2ケージをまとめて1ブックとして取引される。

(6) 流通、加工

1) 農家で生産された繭は、州政府設立の公設繭市場 (Cocoon Market・97カ所) に持ち込み取引することが義務づけられている。市場では各農家毎に持込まれた繭の重量、品種等基本的な事項が受け付け時に登録整理される。価格はセリによって決められ、即日現金決済される。

買手である製糸業者は前もって市場に登録されており、買入れ当日必要な購繭量に見合う現金を入金し、売買が成立すると売手、買手とも各1%の手数料を市場に支払い、これが市場運営費に当てられている。

繭質は買手が品物(繭)を目で見、手で触って永年の経験と勘で判断している。取引価格は繭品種(多化性、多化二化性、二化性)と繭品質により異なるが、多化性品種で80~90ルピー/kg、二化性品種で100~120ルピー/kgで取引されていた。

1972~73年に世界銀行の融資で建てられたKARNATAKA州立のRamanagaramの繭市場はKARNATAKA州で生産される繭の25%を扱っており、周辺の州からも持込まれてくる大市場で1日400~500戸の農家と300人の製糸業者で25t、200万ルピーの取引があり、年間3日の休日を除いて7時から18時まで開場している。

2) 製糸工場で生産された生糸は1スケイン(小総)100gに作り、布袋に入れ州政府管理の生糸交換所 (Silk Exchange Center; SEC) に持ち込むことが義務づけられている。

買手は仲買人、捻糸業者、機屋であらかじめ市場に登録され、写真入りのパスブックが発行されている。買手は買入れ当日、前もって必要な現金を市場に納入し売買成立後コンピューター打出しによる決済書により精算し、この際1%の手数料を市場に買手が支払い、売手には売買代金が現金で渡される。

売値はセリにより決まるが、受け付け時に重さ、製造業者名、工場名、製造月日、製糸形態

等が登録され、製造形態別に取引の部屋が分離されている。

品質評価は買手の目と手触わりによる感じで決められ、セリ途中の価格はコンピューターで表示板に表示される。

KARNATAKA州立の生糸交換所（SEC）は4つの支所を持っている。本所では11,000人の製糸業者と1,800人のバイヤーが登録されており、1日の取引量は10tで総取引額は800万ルピーである。

取引価格はチャルカの糸で700ルピー/kg、コテージ・ベーションの糸で900ルピー/kgであった。

（参考；コテージ・ベーションの糸1974年313ルピー、1980年294ルピー、1985年517ルピー、1986年550ルピー、1987年575ルピー、1988年9月832ルピー/kg：出典 Indian Silk Vol. 27 No. 7 Nov. 1988）

3) 農家、製糸業者保護のため、生糸価格安定委員会が設置され、繭生産費を考慮して、生糸価格の上限と下限の決定についてCSBに助言し基準価格が決められており、価格が下がった場合は政府が自ら買取る制度を導入している（取引量の20%）。

また、生糸の売手が自分の思ったとおりの価格でなかった場合、売ることを保留できる制度もあり、この場合政府は無料で生糸を保管し、生糸価格の80%を融資するとともに、融資利息（12～13%）の50%を補助している。

この他、繭の売れ残りや中間者の搾取を防止するため原材料貯蔵庫（Raw Material Bank；RMB）を設置している。

4) 生糸以降の加工については、撚糸機200,000台、手織機182,325台、機械織機30,450台、絹紡機20,600台、絹紡糸機3,462台が導入され、主にサリーが生産されている（表-9）。

表10 地域別絹製品の輸出の推移（家蚕）

単位：上段10万㎡
下段10万ルピー

地域	年次	1979～80	1980～81	1981～82	1982～83	1983～84	1984～85	1985～86
1 ア ジ ア		18.73	24.75	22.09	25.87	25.01	30.82	33.99
		726.84	958.76	1,152.10	1,433.40	1,436.47	1,781.72	1,941.55
2 ア フ リ カ		2.96	2.30	2.79	2.82	7.14	6.93	5.97
		90.94	71.85	100.58	114.26	269.73	245.18	178.55
3 東 ヨ ー ロ ッ パ		0.88	1.68	1.26	0.15	0.31	1.24	0.18
		26.30	53.13	43.01	7.00	9.47	49.73	34.21
4 西 ヨ ー ロ ッ パ		50.69	58.20	64.41	64.05	49.84	52.30	70.21
		2,463.70	2,523.94	3,018.33	3,736.33	3,435.66	4,220.26	5,581.79
5 南 北 ア メ リ カ		14.48	19.14	28.59	25.13	37.06	46.44	57.13
		641.32	920.24	1,614.19	1,668.67	3,219.63	4,615.35	6,689.13
6 日 本 ・ オ ー ス ト ラ リ ア 等		3.72	3.04	3.68	3.22	3.34	4.16	5.18
		164.63	146.36	203.87	209.54	220.97	349.99	376.01
計		91.46	109.11	122.82	121.24	122.70	141.89	172.66
		4,113.73	4,674.18	6,132.08	7,169.20	8,591.93	11,262.23	14,801.24

出典) Silk in India, STATISTICAL BIENNIAL

この他、インドのシルク製品は80カ国以上の国々に輸出され、そのうち83%はアメリカ・西欧諸国に向けられている（表-10）。輸出品はドレス生地、スカーフ・ストール、サリー、既制服、ネクタイ、カーペット等である（表-11）。

表11 製品別の輸出の推移（家蚕）

単位：上段10万㎡
下段10万ルピー

商品名	年次	1979～80	1980～81	1981～82	1982～83	1983～84	1984～85	1985～86
1 ドレス生地		23.99	29.41	43.96	48.74	50.54	64.97	68.64
		981.09	1,218.37	2,046.09	2,599.87	2,674.71	3,970.15	4,484.06
2 スカーフ・ストール		24.35	33.15	33.00	23.82	21.13	19.10	24.26
		446.82	586.22	601.45	463.11	408.30	379.16	503.65
3 サリー		22.91	25.09	25.10	29.48	28.40	31.88	37.17
		904.75	1,038.81	1,241.75	1,648.13	1,570.18	1,597.06	1,986.33
4 既制服		12.96	14.30	14.48	11.26	13.88	15.35	27.65
		495.41	617.54	795.88	802.59	1,607.87	2,413.54	4,790.19
5 ネクタイ		0.03	0.03	0.02	0.02	0.02	0.04	0.07
		3.41	2.58	1.55	2.14	2.37	4.67	7.76
6 カーペット		0.20	0.18	0.27	0.35	0.58	0.77	0.71
		1,039.40	922.92	1,140.10	1,273.66	1,838.31	2,141.95	2,022.22
7 その他		7.02	6.95	5.99	7.57	8.15	9.78	14.16
		242.85	287.74	305.26	379.70	490.19	755.70	1,007.03
計		91.46	109.11	122.82	121.24	122.70	141.89	172.66
		4,113.73	4,674.18	6,132.08	7,169.20	8,591.93	11,262.23	14,801.24

出典) Silk in India, STATISTICAL BIENNIAL

CSBは輸出の安定的な発展を保証するため、船積み前の検査として、純粋性、寸法の仕様、原料の一般的な品質に関する証明書と輸出証明書を発行している。検査後、製品は検査官によって梱包され封印し、保証書が送り状に添付される。

製品の輸出前に税関では封印が破かれていないかを検査している。

3-3 行政、研究組織

インド中央政府の繊維織物に関する行政・研究組織は、首都であるNew Delhiに繊維省（Ministry of Textiles）が置かれ全ての繊維について管轄している。

このうち、養蚕業（蚕から絹織物まで）に関しては、中央蚕糸局（Central Silk Board；CSB）の本部がKARNATAKA州のBangaloreに設置され一切の責任が委託されている（図2）。

CSBは1949年に産業の調和ある開発を確立する目的で法律により設立されたもので、現在インドに13ある局（Board）の中で最も早く設置された。

インド中央政府は国家開発計画を5年毎に作成しており、この際各部門ごとのサブ委員会が設置される。養蚕部門では養蚕振興の基本事項を作成し計画委員会（Planning Commission・国

家計画を定める諮問機関)の審査を経た後計画が認められている。CSBはこれを受けて年次毎の養蚕振興計画を作成している。

CSBには議長、副議長、事務局長がおり、政策決定のための会議を運営している。本会議は年1回、幹事会は四半期毎に代表州の持回りで開催されている。

政策決定に当たっては、国会議員8名、代表州の局長13名、その他製糸業者、織物業者等で構成した36名からなる理事会が開かれる。

決定された政策の運営については、事務局長が実質的な権限を持ち、各部門の責任者を通じ職務を遂行している。

CSBの主な職務は

- 蚕業研究の企画、助成
- 優良蚕種の育成、配付
- 繭及び生糸の価格の安定と市場取引の合理化
- 輸出用シルク製品の検査
- インド政府に対し、政策、開発計画、輸出入調節、品質管理についての助言、情報の収集

等である。

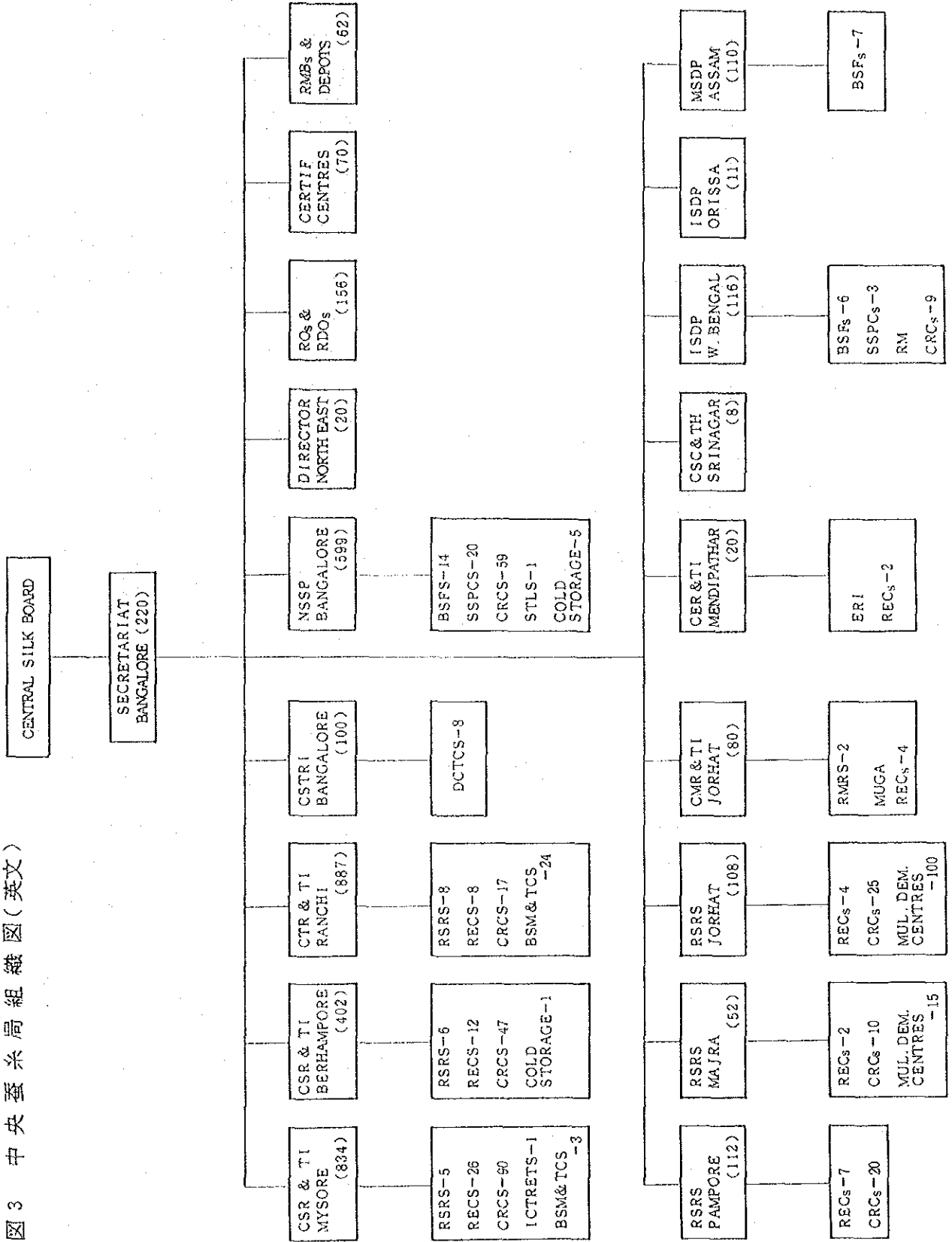
現在進行中の第7次計画(1985～90)での財政措置は全体で31億ルピーが準備されうち7億ルピーがCSBの事業に24億ルピーが各州の振興事業に使用される。これは第6次計画(1980～85)の16億7千万ルピーに比し倍増している。また現在第8次計画(1990～95)の作成中であるが更に倍増する見通しである(表-4)。

養蚕業に関する行政、研究組織はCSBを中心に関係機関が体系的に組織されており、全職員数は3,561人を数える。うちCSB事務局本部には220名、地方事務所(Regional Office; RO)及び地方開発事務所(Regional Development Office; RDO)には156名の職員が配属されている。

CSB事務局本部のもとに中央養蚕研究所が組織されている。即ち家蚕のための中央養蚕研究訓練所(Central Sericulture Research & Training Institute; CSR&TI)をKARNATAKA州MysoreとWEST BENGAL州Berhamporeの2カ所、柞蚕のための中央柞蚕研究所(Central Tasar Research & Training Institute; CTR&TI)をBIHAR州Ranchiに、ムガ蚕のための中央ムガ蚕研究訓練所(Central Muga Research & Training Institute; CMR&TI)をASSAM州Jorhatにエリ蚕のための中央エリ蚕研究訓練所(Central Eri Research & Training Institute; CER&TI)をMEGHALAYA州Mendipatharに設置している。

更にこれらのもとに地方養蚕研究所(Regional Sericulture Research Station; RSRS)、研究普及所(Research Extension Center; REC)、稚蚕共同飼育所(Chawki Rearing Center; CRC)、原蚕種増殖訓練所(Basic Seed Multiplication & Training Center; BSM & TC)、冷蔵保管庫(Cold Storage)等が体系的に組織整備されている。

图 3 中央蚕糸局組織圖(英文)



また、中央蚕糸技術研究所 (Central Silk Technological Research Institute ; CSTRI) が KARNATAKA 州 Bangalore に設置されこの附属機関として展示訓練所 (Demonstration Cum Training Centre ; DCTC) が設置されている。この他、国家蚕種計画 (National Silkworm Seed Project ; NSSP, Bangalore) のもとに原蚕種農場 (Basic Seed Farm ; BSF ; P₃, P₂, P₁)、蚕種製造所 (Silkworm Seed Production Center ; SSPC)、稚蚕共同飼育所 (CRC)、蚕種検査所 (Seed Testing Unit ; STU)、冷蔵保管庫 (CS) 等が新興養蚕州に対しては、集約養蚕振興計画 (Intensive Sericulture Development Programme ; ISDP) 等の推進のための事務所も整備されている。

なお、世界銀行 (WB) の融資により、これら組織の拡充が予定されており、Pampore の地方養蚕研究所 (RSRS) の中央研究所への格上げや CSB 本部及び中央蚕糸技術研究所 (CSTRI) の拡充強化に伴う移転が日程にのぼっている。

以上述べた CSB の組織のうち家蚕に関係する機関の概要については次の通りである。

1) 地方事務所 (RO) 及び地方開発事務所 (RDO) は中央政府と各州との間で養蚕振興計画の技術的な実現可能性や予算の配分等きめ細かい調整を行う他、本部に定期的な報告を送るとともに、輸出入シルク製品の検査を実施している。RO は New Delhi, Bangalore, Calcutta, Srinagar に RDO は Malda, Hyderabad, Madras, Bhubaneswar, Gauhati, Patna, Lucknow に設置している。

2) Mysore にある家蚕のための中央養蚕研究訓練所 (CSR & TI) では桑、蚕、製糸、普及訓練、資料、農具等の部があり、蚕種製造技術、蚕の病理、蚕の遺伝、蚕の品種改良、桑の遺伝、桑の品種改良、桑の栽培技術、蚕の飼育技術、製糸技術等の基礎的研究と蚕糸業の発展を支えるために必要な技術者の養成研修 3 コース (15 カ月、6 カ月、1 カ月) と州の要望に応じた特別研修が実施されている。なお、1980 年代に世界銀行 (WB) の資金援助を受けて施設も整備された。

研究者も約 200 名が学位を取得する等勝れた研究も行われているが、全体的には精粗があるようにみえる。

また、スイス政府の援助を得て熱帯養蚕訓練・研究国際センター (International Centre for Training and Research in Tropical Sericulture ; ICTRETS) を併設しており、熱帯養蚕の技術研修を熱帯地域の国からの研修生を対象に実施しており (14 カ月、8 カ月)、台湾、インドネシア、ベトナム、タイ、ケニア、タンザニア等から受け入れている。

中央養蚕研究訓練所 (CSR & TI) の研究成果は次に述べる研究普及所 (REC) を通じ現場に生かされ、また地域の問題に取り組んでいる地方養蚕研究所 (RSRS) 並びに農家指導等を実施している研究普及所 (REC) からの情報がフィードバックされ研究に生かされている。

なお、KARNATAKA 州には Bangalore 郊外に州立養蚕試験場 (Karnataka State Sericulture Development Institute ; KSSDI) があり桑、蚕、製糸等に関する応用研究が行われている。

3) 研究普及所 (RE) の業務は優良桑品種の挿穂の配布、P₄品種の保存、原々蚕種農場への蚕種の配布、拠点集落への重点展示普及、一般集落への技術指導、稚蚕共同飼育所への技術指導、農家等との意見交換、ウジバエ等の防除試験、農家に対する研修、現場で起こった問題の研究等幅広い活動を行っている。現場への行動はオートバイ、ジープ等を使っている。

なお、養蚕主要州には州立の普及所 (Technical Service Centre ; TSC) があり REC と同様の業務を行っているが地域区分等で業務の重複を避けている。

4) 現在生産の95%を占めている多化性品種の生糸は品質が悪いので、これに更なる良品質の二化性品種の普及を図るため、CSBは国家蚕種計画 (NSSP) を樹立し農民に高品質な二化性、二化多化性の優良蚕品種の蚕種の供給を保証しようとしている。

このため、P₃蚕種農場6カ所、P₂農場5カ所、P₁農場3カ所、蚕種製造所20カ所を組織し、二化性蚕品種の製造と技術援助を州と農民に与えている。蚕種製造所 (SSPC) では生産された蚕卵の微粒子病の検査、蚕卵の滲酸処理、蚕卵の保存等を適切に行っている。

1984~5年の二化性、二化多化性の蚕種の生産量は2億6,800万蛾 (50蛾で1箱) でうち政府施設での生産量は50.4%でしかなく、また必要量の75%しか生産されていないのが現状である。

第7次計画 (1985~90) の最終年の生産目標は4億6,000万蛾で必要量は6億蛾が見込まれている (表8)。

養蚕の主要州である KARNATAKA 州では法律によって P₁ (原蚕種) 飼育地域が指定されこの地域内の養蚕農家は指定された P₁ 品種しか飼育出来ないこととされ、微粒子病等の蚕病汚染に対する対策が取られるとともに、原蚕繭は普通繭より20ルピー/kg程高い価格で Gra- inage (蚕種製造所) 等が引取っている。

5) Bangaloreにある中央蚕糸技術研究所 (CSTRI) では製糸と絹加工等に関する諸問題の研究に取り組んでいる。特に繭の煮繭条件、繭の品質評価法、製糸機械の改良、織機、紬糸、染色の研究、ウースターテスターによる単繊維の検査、絹織物の強さ等幅広い試験と研究を実施している。また、7カ所ある展示訓練所 (DCTC) において研修 (12カ月、6カ月) を実施し、製糸、織機、染色等生糸、絹に関する技術者の養成を行っており、台湾、フィリピン等からの研修生も受け入れている。

4. 要 請 内 容

4-1 計画の規模、内容、優先度

当初の要請は、本報告に添付されているように、世界銀行への要請に合わせて、CSB及び5州を対象とする広大なものであったが、当方からプロ技協の方式、平均的な規模等について説明し、要請内容の調整ができるかどうか打診した。その結果先方は柔軟性を示し、次のように具体的な再提案があり、当方もこれを了解した。

- 1) 日本の技術協力は、特に増産を必要としている「二化性繭」の生産及び、繰糸・紡織の技術開発に絞ら込む。
- 2) 技術協力は研究を対象とし、日本人専門家がインド研究者を指導する形態をとる。しかし、養蚕に関する数多くの組織（採種場、稚蚕飼育場など）があるので、日本人専門家は時々それらを訪問して助言を与えてほしい。
- 3) 協力を期待する研究部門は、要請書のとおり8分野（①桑の育種、②蚕の育種、③蚕種技術、④蚕病の防除、⑤繭生産後（post-cocoon）の技術、⑥蚕の飼育、⑦工業的な蚕種製造、⑧蚕の生理学）であるが、上記の①～⑥の5分野について優先度を置く。それぞれについての協力を要する内容は付属資料 Field of Specialization and Advanced Training in different Sericulture Disciplines のとおり。
- 4) プロ技協の拠点は、中央養蚕研究訓練所（Karnataka州Mysore）及び中央蚕糸技術研究所（同州Bangalore）とし、サブサイトは、Pampore地域養蚕研究所（Jammu & Kashmir州のSrinagar近く）又はMajra地域養蚕研究所（Uttar Pradesh州のDehra Dun近く）とする。（なお、サブサイトが提案されたのは、上記両中央研究所はインド全土を対象とするものの、インドは国土が大きく気候の違いも大きいので、それぞれの地域にあった技術を開発するのは難しいので日本の協力ももっと対象を広げてほしいとのことであった。特に、サブサイトは、気候が日本に似通っているので、日本の技術が導入しやすいのではないかと語っている。また、このサブサイトのうちPamporeについては、CSBのSrinagar Officeに近く、また、世銀の融資が得られれば体制が強化（up-grade）されるということもあり、調査団としては、Pamporeの方がよいのではないかとこの印象を持った。しかし、訪問していないので、それ以上の点は不明。

さらに、サブサイトにKarnataka州の養蚕研究所（Sericulture Development Institute）も加えてほしいと要望があったが、我が方は、プロ技協の仕組み上困難であるので、日本人専門家がフィールドに出るときの立寄り先の一つとするようにしてはどうかと示唆しておいた。

- 5) できれば、一つの拠点（または農場）を決めて、そこで日本人専門家が桑の生産から繰糸までを実証するというPilot Project（又はModel Farm）を実施したい（この意向はCSBの理事会の議長から提案され、調査団はCSB事務局長との会談でそれを打診したがそれほど固まった考えでもないようなので、議事録には「できれば」と挿入した。もし、実施するとしても、研究所内が最も適当な場所であろう）。
- 6) 日本が長期と短期の専門家を派遣することを望む。当初の要請にあった日本人専門家の時期があまりにも1年目に片寄っているのは、修正する。
- 7) インド研修生については、当初の要請の人数はあまりにも多かったので、プロ技協に合うように削減することは了解するが、非常に重要なのでできる限り配慮してほしい。また、プロ技協のカウンターパートのほか、世銀の資金によって日本に研修生を派遣することが可能であるので、これについてもできる限りJICAがアレンジしてほしい。
- 8) 機材については、プロ技協の仕組みに合うよう、サイトに必要な機材を整理し直す。

なお、このほかに、インド側は日本の無償資金にも興味を示し、1例として、世銀の融資によりSilk Conditioning and Testing HouseをKarnataka州に建設するが、その機材は高価なもので日本でのみ生産できるものであるので無償資金協力の可能性はないかと質問があった。当方は、まず在デリーのJICA事務所または日本大使館担当者と相談してほしいと回答した。

4-2 世界銀行等への要請内容

世界銀行の融資による養蚕プロジェクトは、第1期がKarnataka州を対象としたもので、1980/81年から5か年計画で総額5,500万ドルであった。これによって、稚蚕飼育場、繭市場、技術サービスセンター（普及所に相当）等の建設のほか、農家、製糸業者に対する融資も行った。

この第1期の融資による開発が成功であったことから、今回は、CSB及び養蚕主要5州を対象とした融資を申請しているものである。今回の融資の対象は、①一般農家のかんがい施設等のため、②CSB及び州に対しては、種繭農家、稚蚕飼育場、採種場、技術サービスセンター、繭市場、繭検査所、生糸検査所、生糸交換所の建設、増設、③研究と訓練のための研究機関、大学等の施設強化、④官営及び私営の製糸、織物工業に対するもの、⑤コンサルタンシーの5項目から構成されている。

1988年の春に事前評価、11月に評価ミッションがインドを訪れ、最終の交渉は1989年3月に行われることになっているので、1989年夏には利用可能となる予定。今のところ総額で2億ドルの融資を期待しているが、もし、これが実現すれば、2億ドルのうち2500万ドルはスイスが無償資金で協力すると約束してきている（スイスはこれまでもMysore中央養蚕研究訓練所内の熱帯養蚕訓練・研究国際センター（ICTRETS）に対する援助など4件の養蚕協力を行っている）。

世界融資のコンサルタンシーのコンポーネントを用いて外国の専門家を雇用し、インド研修生を外国に派遣することも可能である。しかし、この点について、インド側は、もし日本のプ

口技協が実現した場合、同じサイトに外国人の専門家を置くということはないと述べた。また、研修生については、やはり日本に多く送りたいのでJICAによってアレンジをできる限りお願いしたいと要望した。また、世銀融資、我が国の技協ともに、同じインドの養蚕開発を目的とするものである以上、連携、協調も必要であるということについて、お互いに了解した。

5. 協力実施にあたっての基本条件

5-1 ローカルコスト負担能力

調査団が、インドの協力の窓口機関である大蔵省経済局Subramanian部長と会談した際、本件を持ち出したところ、先方は、当プロジェクトがインドのPlanning Commission (国家計画を定める諮問機関) の勧告に基づき要請したものであるため、政府内でオーソライズされたものであり、相応のローカルコストは必ず手当てされると強調した。同様の事は、CSB 事務局長からも述べられた。

5-2 カウンターパートの配置

中央養蚕研究訓練所には約 250 名の技術者が配置され、そのうち約半数が博士号取得者である。中央蚕糸技術研究所には約 100 名の職員（うち技術者の数は不明であるが、半数程度と思われる）が配置されている。このようにカウンターパートとなる人的資源は十分にあり、先方との協議においてはフルタイムのカウンターパートを日本人 1 人の専門家について複数つけたいと申し出があった。（Pampore の地域研究所には 112 名、Majra の地域研究所には 52 名の職員がそれぞれ配置されているが、うち、技術者の人数は不明）

5-3 プロジェクトの拠点となる施設の整備状況

専門家の活動拠点の一つとなるであろう Mysore の中央養蚕研究訓練所 (CSR&TI) には、世銀による多くの高額機械・器具（例えば電子顕微鏡、超遠心分離器、シンチレーションカウンター等）があり、またラジオアイソトープの利用施設も設けられている。こうした目立った機器が導入されているものの、通常の汎用器具（例えば光学顕微鏡、滅菌器具等）が十分に整備されているとはいえない。また、繭以降の取扱い技術の活動拠点となるとおもわれる Bangalore の中央蚕糸技術研究所 (CSTRI) にも世銀 (WB) の融資により繭検定用機械（新增置 HM 型煮繭機、ニッサン検定用繰糸機 15 緒）、撚糸機 (Yomeda Tekko 製作)、織物用機械（自動織機、プレス機 (Clips Tentering MACH)、乾燥機 (Short Loop Dryer・3BAND)、検査用機械 (ウースターテスター・Uster Dynama T II) 等製糸からテキスタイルまでの一連の機械が整備されているが、専門家の対象テーマないしは分野によっては、その遂行上手当てが必要となろう。専門家に対するインド側の要請は、要するにインドの風土に適した優良な二化性蚕品種の育成とその飼育技術および繰糸技術体系の確立にあると理解される。具体的な要望項目としては、①蚕の品種育成、②桑の品種育成、③蚕病防除、④蚕種製造、⑤繭以後の取扱技術、⑥蚕飼育技術、⑦蚕生理等極めて多岐にわたり、その具体的内容にも高度のものが含まれている（注：付属資料 1）。すでに研究組織の項で述べたように、中央養蚕研究訓練所やその他多くの研究所には優秀な研究者も多く、部分的とはいえ、蚕糸研究はかなり高いレベルにあ

るといえるが、インドの現場における技術水準はなお低いレベルにあり、その間に大きなギャップが見られる。こうした、現実を十分に理解し、専門家が“何をなすべきか”そして“何ができるかを”を明確にし、今後の検討にあたっては、具体的かつ詳細な事前調査が肝要と考える。今回、現地調査は行わなかった、Pampore および Majra の両研究所についても、基本的には上記の通りの問題が存在するものと考ええる。

5-4 専門家の活動、生活環境

派遣専門家の活動拠点はBangaloreおよびMysoreと予想される。別にインド側の希望地として北部のPamporeおよびMajraがあげられているが、今回の調査には含まれなかった。Bangaloreは養蚕の主要州であるKARNATAKAの中心都市で、デカン高原の南方、北緯13度に在り、人口約300万、MysoreはBangaloreの南西100km、人口50万。この辺りは標高700～1,000mで、夏は26～35℃、冬は14～25℃、避暑地となっているほどにインドとしては気候のよいところで、緑の多い落ち着いた佇まいのある地方都市といえる。両都市間の交通は鉄道及びバスがあり、車では2時間程である。

両都市ともに総合病院があり、歯科医院ほかの専門医院も開業している。Bangaloreには国営の店（カンボリウム）があり、Bangalore、Mysoreともにいわゆるスーパーや各種の商店が並び、食料品や通常の消耗品の入手にはほとんど不自由ないものと考えられる。耐久消費財については、自動車ほかの輸入品の入手は困難であるが、インド製については一応揃っているように見受けられた。Bangaloreは最近人口が急速に増加しつつあり、住宅事情はかなり厳しく家賃は他の物価に比し割高となっている。借家は1ホール2部屋付きの一戸建てで約4,000ルピー、家具付きになると6,000ルピー、アパートは1,500～3,000ルピーで何れも3倍近い権利金が必要とのことである。

6. 調査団による評価

6-1 プロジェクト実施に対する熱意、緊急性等

インド側は、これまでも世銀の資金により日本人の専門家を雇用した事もあるし、日本にかなり多くの研修生を派遣したが、日本の政府機関を通じて行われた協力でない事、及びパッケージとして組織的に行われていない事から、必ずしも十分に成果が挙げられなかったとしている。従って、プロ技協のような協力が是非必要と述べた。

また、世銀の融資も見込みが立っているので、それに歩調を合わせて協力してもらうためにも、できる限り早い時期の実施を希望している。

技術的に見ると一般にはかなり高い水準にあるが、研究者等に自負心は少なく、日本からもっと学びたいと謙虚な態度であったのは、調査団も感銘を受けた。

6-2 プロジェクトの規模等

要請書は、インド側がプロ技協の仕組みを十分理解しないうちに作成されたものであった。当方からプロ技協の一般的な仕組み、規模について説明したところ、先方は、研修員の受け入れだけはできる限り配慮してほしいと述べたほかは、我国のプロ技協の方式に合うように柔軟に修正する用意がある旨述べた。従って、先方は次の事前調査団の前に、今回の先方の提案をベースに、修正したプロジェクト案を作成すると約束した。

6-3 世界銀行へ要請したプロジェクトとのデマケーションと連携

4-2で述べたように、世銀プロジェクトとのデマケーションについては確証が得られたと考えられる。また、我が国に対する要請にある機材については、いずれプロジェクトサイトに必要なものとして再整理される事になっているので、重複等の問題はないものと考えられる。

一方、プロ技協で日本へ派遣される研修員のほかに、世銀資金によって追加して日本へ研修生を出したいとしており、その場合もできる限りJICAによるアレンジの要請があり、我が国としては、インド養蚕開発のための協力の一環として応えていく必要がある。また、インド側によれば、世銀の資金をJICAのプロ技協に組み合わせて使うことも可能との許可も得られているとのことであり、時期を待って我が国も世銀とコンタクトする必要がある。

このように、世銀プロジェクトの間のデマケーションについて確約が得られたばかりでなく、今後の相互連携の可能性が深まったと考えられる。

6-4 プロ技協実施の余地と可能性

プロ技協のサイトとして先方から提案された中央養蚕研究訓練所及び中央蚕糸技術研究所をはじめとして、CSB傘下、Karnataka州傘下の各養蚕関係の機関における技術水準は、一見し

たところかなり高い水準にある。特に、上記中央養蚕研究訓練所においては、技術系職員の約半数が学位を取得しており、また、構内にスイスの資金援助によって「熱帯養蚕訓練・研究国際センター」が設置されており、途上国間協力の形態として、中国・韓国・ベトナム・インドネシア・タイ等からの研修生に長期の研修を行っている（研修費用もスイス負担）。

このような状況にあるにもかかわらず、我が国から学ぼうとする意欲は強く、調査団に対して、数多くの関係者が日本の協力を要望した。また、要請している8専門分野について、具体点にどういう点に協力を期待しているかとの間に対して提出されたのが、付属資料Field of Specialization and Advanced Training in different Sericulture Projectであり、それぞれ、解決すべき問題点を抱えている。

従って、我が国が協力する余地は十分あると考えられる。

一方、プロジェクトサイトとして先方から提案のあった中央養蚕研究訓練所は、現在も敷地面積は100エーカー（約40ha）あり、近い将来倍の敷地面積となる予定であることに加えて、研究棟もゆったりとしたスペースで、機材もひと通りのものはそろっているようであった。中央蚕糸技術研究所は、現在のところ手狭な建物の中にあるが、これも世銀の資金によって、まもなく別の場所（Bangalore市内に既に建設中。CSBの建物も同敷地内に建設中。）に移動して、拡張されることになっている。繰糸機、織機などの機材は、以前にやはり世銀の資金で購入したものがかなりあり、ひと通りそろっているように見えた（調査団は提案のあったサブサイトは訪問していない）。

また、カウンターパートとして適当な研究者も多数いることなどを考え合わせると、プロジェクト実施に当たって、大きい障害となるものは見当たらない。よって、協力は実施可能であり、有益であると判断した。

6-5 我が国が取るべき次のステップ等

調査団訪問時がすでに要請を受けてから1年半が経過していること、インド側が早期の実施を強く希望していること、我が国の協力も世銀のプロジェクトとカップルになっている関係にあり、その世銀資金が1989年中頃には使用可能となることを考え合わせると、我が国専門家の都合が付き次第早期にプロジェクト実施にこぎつけることが望ましく、そのためには、事前調査団をなるべく早く派遣する必要がある。これまで述べたように、我が国から無償資金協力などによる大規模な機材を供与しなくても、すぐにでも協力が開始できる状況にあると考えられる。

なお、今回の調査において、協力の範囲・対象がかなり明確になったことから、次回の調査では長期調査員を派遣するまでもなく、事前調査団自体が、プロジェクトサイトに重点をおいて多少永い期間滞在すれば、協力の枠組み、必要機材の整理などは可能と考えられる。

その際、①サブセンターに対する協力の方法（メインセンターの専門家が出張して指導するのか、別途長期の専門家を配属するのか、短期専門家で対応するのかのいずれかの方法）、②イ

ソド側の要請のあったフィールド（地域養蚕研究所、研究普及センター、採種場、稚蚕飼育場、州の技術開発センター等）への出張頻度、③パイロットプロジェクト（モデルファーム）実施の可能性と、その場所の3点についても詰めてくる必要がある。

付 属 資 料

1. MINUTES OF DISCUSSIONS (討議議事録)
2. Field of Specialisation and Advanced Training in different Sericulture Disciplines (インド側から提出された協力要請分野一覧)
3. THE SEVENTH FIVE YEAR PLAN 1985-90 (第 7 次 5 年計画) 及びその MID-TERM APPRAISAL (中間評価)
4. TECHNICAL CONSULTANCY PROJECT FOR JAPANESE ASSISTANCE (プロジェクト要請書)
5. 収集資料リスト

1. 討議議事録

MINUTES OF DISCUSSIONS

BETWEEN

PROJECT IDENTIFICATION MISSION OF JICA

AND

REPRESENTATIVE OF THE CENTRAL SILK BOARD

ON

THE CENTRAL SERICULTURE PROJECT

OF

THE GOVERNMENT OF INDIA

Minutes of Discussions

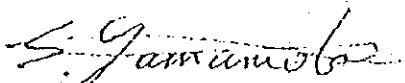
In response to a proposal from the Government of India for cooperation in the Central Sericulture Project, the Government of Japan, through the Japan International Cooperation Agency (JICA), dispatched to India the Project identification Study Mission headed by Mr. Shigeki YAMAMOTO for the above mentioned project from November 30 to December 11, 1988.

The Study Mission had a series of discussions with the representatives of the Central Silk Board and other related agencies of the Government of India, and also conducted fields surveys, so as to grasp the present status of sericulture in India, to form a clear picture of the proposed project and to exchange views on the project.

As a result of the discussions, both parties agreed to report the major points of understanding made between them to their respective Government as "Minutes of Discussions", which are attached herewith.

December 8, 1988

Signed at the Headquarter of
Central Silk Board, Bangalore.



Shigeki YAMAMOTO
Leader, Project Identification
Study Mission,
Japan International Cooperation Agency.



V. Balasubramanian,
Member-Secretary,
Central Silk Board,
Ministry of Textiles,
Govt. of India.

Attachment

4.9
VBS

1. Development of Sericulture is attached a high priority in the VII Plan of India, it is aimed at meeting the increased demand of raw silk in the country, promoting the export of silk fabric and at developing rural areas by increasing the income of farmers.
2. The proposed project is an integrated sericulture development programme covering the major sericultural region of India. The Government of India has requested funds from the World Bank mainly for the construction of major infrastructure, and comprehensive technical co-operation from Japan, including the provision of necessary equipment. The Government of India expects that funds from the World Bank will be available around the middle of 1989, so technical cooperation from Japan is needed urgently.
3. (1) The Japanese Team explained the system and the average scope of a Japan's technical cooperation, viz., "Project-type Technical Co-operation". It was also indicated by the Japanese side that both long term and short term assignment of experts to India may be possible. The Indian side understood it and expressed its readiness to adjust the content and size of the proposed project, especially the number of the trainees. The Indian side agreed to fix a specific institute as main site of cooperation project. It expressed its hope that JICA will also arrange the study trip of Indian people to the extent possible, who will be sent to Japan by using the fund from the World Bank.

(2) The Indian side clarified that the need for sending Indian trainees to Japan to acquire skill is very important. The Indian side expressed the view that their training needs have to be met substantially to the extent possible.

...2.

2. /
US

4. Despite the description in the proposal, the Indian side newly presented an elaborated programme of cooperation as follows :

(1) India would like to receive Japanese technical cooperation mainly for the development of bivoltine silk over at least five years.

(2) The main site of technical cooperation would be Central Sericultural Research and Training Institute in Mysore and Central Silk Technological Research Institute in Bangalore, where Japanese cooperation will be concentrated. Sub-site would be Regional Sericultural Research Institute either in Pampore or in Majra.

(3) The requisite fields of technical transfer from Japan to India are mulberry breeding, silkworm breeding, silkworm rearing, silkworm seed technology, silkworm disease control, industrial seed production and post-cocoon technology. These fields are also research-oriented in principle, and Japanese experts will extend guidance to counterpart researchers. In addition, it is hoped that Japanese experts will go out to fields sometimes so as to give guidance to fields officers.

(4) India would like to conduct, if possible, a comprehensive pilot project for sericulture from mulberry cultivation to cocoon reeling, in which Japanese experts will be involved so as to demonstrate an improved technique.

5. (1) India is ready to appropriate sufficient counter budget and to assign full-time counterparts for the project, if it is realized. The counter budget is to be used for land, buildings, facilities, running cost, etc. India also requested that for executing the project Japan will provide necessary equipment.

S. J
VSS

- (2) The Indian side mentioned it is proposing a few new items like the Silk Conditioning and Testing House for quality control in raw silk for which Japanese technical co-operation and also grant aid may be required.
- (3) The Indian side also enquired about the financial assistance to silkworm rearers and silk reelers to improve the quality of cocoons and raw silk respectively. The Japanese side clarified that such proposals do not come under the programmes of JICA.
6. The Japanese mission recognized that although sericulture technologies in India are as advanced as in Japan in some areas, there is still room for the transfer of technologies from Japan, and that technical cooperation would be feasible and beneficial. The Japanese mission also felt that the proposed site for the project is suitable, but some physical improvements such as installation of research equipment for instance, are needed.
7. Both parties acknowledged that another mission of experts is needed for working out the details of the cooperation framework before project implementation is mutually agreed upon. The Indian side expressed its hope that the next mission will be sent without delay, and its determination to extend cooperation to it.

2. インド側から提出された協力要請分野一覧

Field of Specialisation and Advanced Training in different Sericulture Disciplines

-000-

The following areas for training in advanced field of research in Japan have been identified.

1) Silkworm Breeding:

- a) Evolution of Hardy silkworm races
- b) Biochemical Genetics
- c) Evolution of silkworm races suitable for different agroclimatic and stress conditions.

2) Mulberry Breeding

- a) Quality improvement of Mulberry with respect to specific proteins.
- b) Physiology of Drought and Saline resistance and evolution of saline and drought resistant strains.
- c) Transfer of nitrogen fixing (nif genes) and nodulation genes (nod genes) to mulberry through genetic engineering.
- d) Irrigation technology and insitu moisture conservation.
- f) Use of Biofertilizers in Mulberry
- g) Tissue culture techniques to evolve pure lines through pollen/anther culture and production of somatic hybrids by isolation, culture and fusion of protoplast.

3) Silkworm Pathology

- a) Isolation, Purification and Identification of different strains of Nosema bombycis and other microsporidians infecting silkworm Bombyx mori.
 - i) Anti-body sensitised latex techniques
 - ii) Any other techniques.
- b) Isolation, purification and identification of infectious flacherie virus.
 - i) Fluorescent Antibody technique
 - ii) Immuno-electrophoresis technique
- c) Immunological studies to develop species specific antibodies for identification of different pathogens of silkworm Bombyx mori.
- d) Invitro studies on viral diseases.
 - i) Identification of viruses through advanced technique
 - ii) Studies on infectivity titre in invitro condition
 - iii) Chemotherapeutic techniques in invitro studies.
- e) Biological control of insect pests of silkworm especially by using microbes - a fungus already worked out in Japan against Tachinid flies.

4) (a) Seed Technology

- i) Silkworm Seed preservation techniques with reference to short term refrigeration/ chilling (30-60 days)
- ii) Long term refrigeration of polyvoltine eggs.
- iii) Silkworm seed quality and biochemical parameters.

(b) Commercial Seed Production

Improvement of egg production efficiency in grainages through mechanisation.

5) Post Cocoon Technology

- 1) Reeling: Different types of stifling
Different types of reeling
Appliances and its application for
Indian conditions.
- 2) Reeling by products and its useful practical application
 - a) Reeling waste
 - b) Palade
 - c) Burst open cocoons
 - d) Defective cocoons and its maximum yield.
- 3) Wet processing and its application (Printing, dyeing, bleaching and wet processing).
- 4) Silk conditioning and testing.

6) Silkworm Rearing

- a) Shoot rearing technology
- b) Studies on use of different chemicals to increase productivity.

7) Silkworm Physiology

- a) Hormonal extraction methods, from insect and plant sources. (Phytrecdysones, JH etc.)
- b) Preparation of techniques of artificial feed for silkworm.

FIRST PRIORITY ITEMS

- 1) Silkworm Breeding
- 2) Mulberry Breeding
- 3) Silkworm Diseases
- 4) a) Silkworm Seed Technology
 b) Commercial Seed Production
- 5) Post Cocoon Technology

SECOND PRIORITY ITEMS

- 6) Silkworm Rearing
- 7) Silkworm Physiology

3. 第7次5ヶ年計画

THE SEVENTH FIVE YEAR PLAN 1985-90

VOLUME II

SECTORAL PROGRAMMES OF DEVELOPMENT

GOVERNMENT OF INDIA
PLANNING COMMISSION
NEW DELHI
NOVEMBER 1985

Sericulture

4.51 Production of raw silk in the terminal year of the Sixth Plan would be 67.54 lakh kgs against the target of 90 lakh kgs. In the matter of exports, however, the target of Rs. 100 crores is likely to be surpassed as the achievement at current prices has been reckoned at Rs. 129.05 crores. The additional employment generated in industrial activities of sericulture during the Sixth Plan would be around 0.4 million persons. The bottlenecks still affecting this industry are non-availability of high grade silk worm races, inadequate supply of disease-free seeds, delays in translation of research results from lab. to land, decentralised and rural nature of reeling leading to non-standardisation of silk yarn and the lack of reeling facilities and decentralised industry of the weaving sector leading to non-standardisation of woven cloth. Bivoltine programme initiated over a decade back with the objective of replacing low yielding and poor quality of multivoltine races is still to achieve a breakthrough. The reasons for the slow progress made under this programme are many. Lack of adequate demand for bivoltine silk from consuming centres, unremunerative prices, lack of proper rearing management etc., are some of the identified causes. An action programme giving the necessary support to bivoltine programme including organising field extension services so as to facilitate the transfer of technology to the field, increase in the number of chawkie silkworm rearing centres, provision of disease free bivoltine seeds, improvements in rearing management practices, etc. was also drawn up. Despite these efforts bivoltine production would only reach a level of 170 tonnes by 1984-85 against a target of 1000 tonnes.

4.52 The Central sector projects initiated are in various stages of operation. Under the muga development project taken up in the north-eastern region in 1983-84, 15 basic seed stations at different levels have been established besides developing 20 village grazing reserves for multiplication and production of commercial silk worm seeds. Against the original target of 6000 hectares under Inter-State Tasar Project, the achievement up to the end of 1984-85 has been 4657 hectares of Arjun bush plantation. The revised target under this project has been fixed at 7763 hectares by the end of 1985-86.

4.53 The research institutes have evolved a package of practices for cultivation of mulberry to suit the new mulberry varieties and also increase the yield of leaf per unit area. Improvisation have also been carried out in the equipments used for silk-worm rearing. Silk reeling has also received due attention. In respect of non-mulberry, the measures taken have primarily aimed at reducing the mortality rate and in improving the rearing technology. The Central Silk Technological Research Institute at Bangalore has fabricated an improved charkha and an improved type of pedal spinning wheel.

4.54 The progress under the World Bank Project in Karnataka has been hampered due to the non-availability of high grade silk-worm races, lack of good quality seed cocoons, uzi fly menace and drought conditions. Silk production in States like Tamil Nadu and Andhra Pradesh have been showing a promising trend but lack of reeling facilities have largely constrained the growth of this sector. Efforts are being made to genetically improve the races, particularly in respect of muga in the North-East and oak tasar in Manipur. For realising the full potential of silk production in Jammu and Kashmir, the demonopolisation of the industry is under consideration. This would result in remunerative prices to rearers and will have a multiplier effect on production both in terms of quantity and quality.

4.55 The sericulture programmes during the Seventh Five Year Plan would be increasingly oriented towards creation of adequate infrastructure support particularly production of basic quality seeds. Increased irrigated acreage under mulberry, implementation of extensive sericulture development projects, stress on bivoltine programme, strengthening of economic and research activities would form the major components of the strategy to be followed in the Seventh Plan. Infrastructure facilities like supply of good seeds, grainages for production of disease-free layings, chawkie rearing centres, cold storages, better reeling facilities, testing and grading, size conditioning, etc. would be provided with increased involvement of the State Governments.

4.56 The target of production of raw silk for the Seventh Plan has been estimated at 109.00 lakh kgs. of which mulberry would form 99.80 lakhs kgs. and non-mulberry 9.20 lakh kgs. Employment in industrial activity is placed at 24.25 lakh persons and export target fixed at Rs. 190 crores to be achieved by the terminal year of the Seventh Plan.

4.57 Seed production and genetic upgradation of races would receive added attention. Seed being the sheet anchor of sericulture industry, all efforts would be made to produce good quality seeds. The National Silkworm Seed Project (NSSP) of the Central Silk Board is envisaged to play a greater role and meet at least 5 to 10 per cent of the total seed requirement of the industry. In addition to the functioning of the NSSP, the involvement of private sector in the establishment and maintenance of grainages would be examined. Separate units for maintenance of germ-plasm would be considered. Greater attention would be paid to develop post-cocoon technology so as to improve the quality of silk and fabric produced. Research support would be intensified by disseminating more effectively the fruits of research by strengthening research and extension facilities and establishing research institutes for temperate sericulture, muga and oak tasar.

**SEVENTH FIVE YEAR
PLAN**

1985-90

MID-TERM APPRAISAL

**GOVERNMENT OF INDIA
PLANNING COMMISSION**

Village and Small Industries

Similarly, in the silk industry, major measures are needed to improve productivity and upgrade the quality of silk. At present around 2,000 tonnes of silk are imported annually to fill the demand-supply gap and maintain exports. Efforts to introduce bivoltine silk have not met with success and the reasons for this are being examined.

**TECHNICAL CONSULTANCY PROJECT
FOR
JAPANESE ASSISTANCE**

APRIL 1987

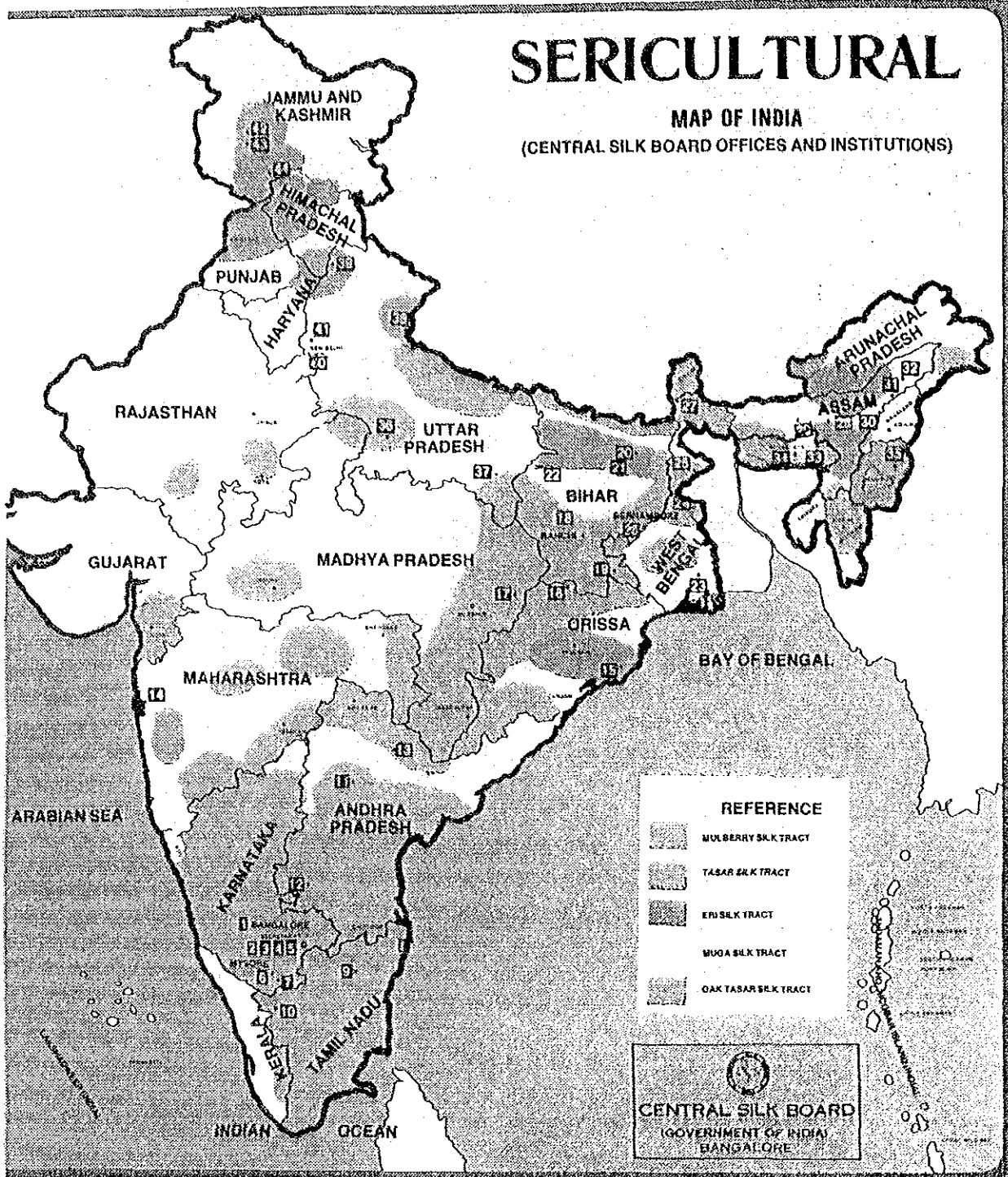


CENTRAL SILK BOARD

MINISTRY OF TEXTILES - GOVT. OF INDIA
INDIA

SERICULTURAL

MAP OF INDIA
(CENTRAL SILK BOARD OFFICES AND INSTITUTIONS)



PARTICULARS

1. Secretariat, Central Silk Board, Bangalore, Karnataka.
2. Regional Office & Certification Centre, Bangalore, Karnataka.
3. Central S.K. Technological Research Institute, Bangalore.
4. National Silkworm Seed Project, Bangalore, Karnataka.
5. Regional Sericultural Research Station (Irrigated mulberry) Bangalore, Karnataka.
6. Central Sericultural Research & Training Institute, International Centre for Training & Research Tropical Sericulture, Mysore, Karnataka.
7. Regional Sericultural Research Station (rainfed mulberry), Kollegal, Karnataka.
8. Regional Development Office & Certification Centre, Madras, Tamil Nadu.
9. Regional Sericultural Research Station, Coonoor, Tamil Nadu.
10. Regional Sericultural Research Station, Coonoor, Tamil Nadu.
11. Regional Development Office, Hyderabad, Andhra Pradesh.
12. Regional Sericultural Research Station, Anantapur, Andhra Pradesh.
13. Tassar Raw Material Bank, Sub-Depot, Vidyanayapuri, Andhra Pradesh.
14. Regional Office & Certification Centre, Bombay, Maharashtra.
15. Regional Development Office, Bhubaneswar, Orissa.
16. Tassar Sub-Depot (RMB), Bhubaneswar, Orissa.
17. Central Tassar Silkworm Seed Station, Lakhna (Rizgarhi), Madhya Pradesh.
18. Central Tassar Research & Training Institute, Regional Sericultural Research Station (Mulberry) Ranchi, Bihar.
19. Raw Material Bank (Tassar), Chaibasa, Bihar.
20. Certification Centre, Tassar Sub-Depot, Bhegalpur, Bihar.
21. Regional Research Station, Bhegalpur, Bihar.
22. Regional Development Office, Patna, Bihar.
23. Regional Office & Certification Centre, Calcutta, West Bengal.
24. Central Sericultural Research & Training Institute, Berhampore, West Bengal.
25. Regional Development Office, Malda, West Bengal.
26. Regional Sericultural Research Station, Keshimpur, West Bengal.
27. Regional Sericultural Research Station, Keshimpur, West Bengal.
28. Regional Development Office, Gauhati, Assam.
29. Regional Muga Research Station, Mirza, Assam.
30. Regional Sericultural Research Station, Titabar, Assam.
31. Muga Raw Material Bank, Sibsagar, Assam.
32. Muga Raw Material Bank, Sub-Depot, Dhakuakhana, Assam.
33. Muga Seed Development Project, Tura, West Garo Hills, Meghalaya.
34. Eri Regional Research Station, Mandipethur, Meghalaya (Proposed).
35. Regional Tassar Research Station, Imphal, Manipur.
36. Regional Development Office, Dibrugarh, Uttar Pradesh.
37. Certification Centre, Varanasi, Uttar Pradesh.
38. Regional Tassar Research Station, Bhimtal, Uttar Pradesh.
39. Univoltine Research Sub-Station, Majra, Uttar Pradesh.
40. Regional Office & Certification Centre, New Delhi.
41. Inter State Tassar Development Project & International Centre for Training and Research in Tropical Sericulture, New Delhi.
42. Regional Office, Certification Centre & Central Silk Conditioning & Testing House, Srinagar, Jammu & Kashmir.
43. Regional Sericultural Research Station, Pampore (Jammu & Kashmir).
44. Regional Tassar Research Station, Batote (Jammu & Kashmir).

PROJECT FOR JAPANESE ASSISTANCE

CONTENTS

	<u>Page No.</u>
Map - Sericultural	
Conversion Table	i
Abbreviations	ii
Glossary	iii
CHAPTER - I :	
<u>The Sector</u>	
Sericulture in India	1
Importance of Sericulture	2
Silk Production Process	2
CHAPTER - II :	
<u>Silk Production in India</u>	
Climate & Rainfall	4
Trends in silk production	5
Institutional set-up of the Industry	7
National Silkworm Seed Project(NSSP)	8
Basic Seed Farms	8
Grainages	9
Extension services	10
Cocoon Markets	11
Silk Processing	11
Cocoon Testing & Grading Units	13
Silk Conditioning & Testing House	13
Sericultural Research & Technology	14
CHAPTER - III :	
<u>Project Genesis</u>	
Project objectives	19
Scope of the Project	20
Import of the Project	20
Project Components	21
CHAPTER - IV :	
<u>Japanese Assistance:</u>	
Technical Assistance	22
Import of Equipments	23

Project Components Annexes

ANNEX - I:	World Cocoon & Raw Silk Production	25
ANNEX -II:	World Raw Silk Consumption, Export and Import	26
ANNEX - III:	Development of additional area under mulberry cultivation in the States during VII Plan	27
ANNEX - IV:	Silkworm Seed Production & Project requirement	28

Project Cost Tables

ANNEX - V:	Cost estimates summary	29
ANNEX -VI:	Project cost summary with phasing	30
ANNEX -VII:	Technical Assistance -Consultancy	31
ANNEX-VIII:	Technical Assistance-Training	32-33
ANNEX - IX:	Import of Equipments	34-36

--00--

CONVERSION TABLE

1 Hectare (ha)	..	..	2.475 acres
1 Metre	..	..	3.28 feet
1 Kilogram	..	..	1 0 0 0 gram
1 Tonne	..	..	1000 kgs
1 Square metre	..	..	10.76 sq. feet
1 Lakh	..	..	0.10 million
1 Crore	..	..	10 million
1 US \$	..	..	12.43 Rupees

----- 000 -----

ABBREVIATIONS

CRC	Chawki Rearing Centre
CSB	Central Silk Board
CSR&TI	Central Sericultural Research & Training Institute.
DFLs	Disease Free Layings.
GNP	Gross National Product.
GOI	Govt.of India
ha(HA)	Hectare
ISA	International Silk Association.
K2	Kanva-2
KA	Kalimpong A
KG	Kilogram
KSSDI	Karnataka State Sericultural Development Institute
m	Metre
MT	Metric Ton
NB7, NB18, NB4D2	Silkworm races
NSSP	National Silkworm Seed Project.
RSRS	Regional Sericultural Research Station.
CSTRI	Central Silk Technological Re-search Station.
S1, C776, S799, S36, S41 & S54	Mulberry varieties.
SDS	State Dept.of Sericulture
Sq.m.	Square metre
TSC	Technical Service Centre.

GLOSSARY

Acid Treatment	Bivoltine silkworm eggs do not hatch for 8-10 months as they undergo hibernation under natural conditions. To avoid this and to make use of eggs, they are treated with hydrochloric acid of 1.075 specific gravity at 46.1°C for 4-5 minutes (hot acid treatment). Eggs are also treated with 1.1 sp.gr. for 90 minutes at room temperature (cold acid treatment).
Basin	A portion of silk reeling machine in which cocoons float in warm water.
Bivoltine	Silkworm varieties from temperate region which breed twice a year and whose eggs exhibit dormancy.
Charka	Simple, hand driven silk reeling machine with one basin and four to six ends.
Chawki	Rearing of young age silkworms (1st age to 3rd age) with utmost care. The word 'Chawki' is derived from Kannada (Karnataka) language.
Cocoon	A capsule formed by silkworm larva by expelling silk from its gland to protect itself during hibernation stage. It also metamorphoses as pupa inside the capsule.
Cold Storage	A well designed room with modern machinery where different room temperatures can be maintained to expedite termination of diapause or to check the development of eggs.
Cottage Basin	Silk reeling machine with power driven reels and a croissure frame used in villages. Each reeling unit has six to ten basins at six ends/reels each.
Denier	Grams silk per 9000 m yarn of filament, used as measure of silk yarn or cocoon filament thickness.

Diapause	Eggs undergo hibernation under natural conditions and this process is called as diapause.
Embryo	Early development of larva inside the egg.
Ends	Part of silk reeling machine where several cocoon filaments are combined into silk yarn. Lengthwise wrap threads in weaving are also called as ends.
Filament	Single silk thread of a cocoon.
Filature	Large scale silk reeling factory.
Flacherie	One kind of silkworm disease caused by both bacteria and virus.
Floss	The loose hammock spun by silkworm just at commencement of spinning cocoon.
Grainage	A place where silkworm eggs are produced under scientific methods.
Hybrid	A product of female and male crossing belonging to different races.
Hatching	Eggs give birth to larvae.
Hibernation	Eggs, under unfavourable conditions of nature, become inactive and postpone the hatching of worms.
Incubation	Eggs are kept under ideal temperature and humidity for proper development of embryo inside the egg. This is the preparatory stage of eggs to hatch silkworm larvae.
Laying	Eggs laid by mother moth.
Metamorphosis	Development of larva into pupa, and pupa into moth.
Moult	Silkworm casts off its skin four times during its larval period.

v.

Muga	A variety of silk produced in the state of Assam, India.
Multivoltine	Tropical silkworm races which breed throughout the year and whose eggs have no dormancy.
Mulberry	A variety of plant belonging to <u>Morus alba</u> species.
Multibivoltine	A cross between multivoltine race and bivoltine race.
Noil	A short stapled residue from the dressing operations in silk spinning.
P4/P3/P2	Great grand parents of silkworm races that are scientifically raised in these farms.
Parent seed	Parent pure races of silkworm breeder's stock.
Pebrine	One kind of silkworm disease caused by protozoan parasite (Microsporidian).
Raw silk	Silk yarn after reeling cocoons.
Renditta	Number of kilos of cocoons required to produce one kilo of raw silk.
Reeling	Unwinding of the filament from the cocoon to form a continuous composite thread of several filaments for further processing of silk.
Sericin	Proteinuous gum substance that binds filament together and forms a cocoon. It also binds silkwaste fibres together.
Silkworm	One kind of insect belonging to the <u>Bombyx mori</u> species.
Silkwaste	Bye-product of silk reeling and raw silk material for spun silk.
Skeins	Hank of silk folded into compact form for marketing.

Spinning	Ripe worms spin the cocoons by oozing the silk fluid which immediately hardens and sticks to the mountages.
Stifle	Fresh cocoons are subjected to high temperature treatment(through hot air or steam) to kill the pupa inside the cocoons. This is done to avoid the emergence of moth which cuts the cocoons, rendering them as unreelable.
Strength/tenacity	The breaking strength of a yarn in grams divided by its universal count in tex (or denier)and expressed in grams/tex(or grams)denier.
Tasar	One kind of silk procured from the wild variety of silkworm,belonging to <u>Antherea</u> sp.
Spun silk	Silk yarn prepared from silk waste by deguming, combing and spinning process.
Univoltine	Similar to bivoltine silkworm varieties,but breed only once during the year.
Voltinism	Number of generations per year.

--00--

PROJECT FOR JAPANESE ASSISTANCE

I. THE SECTOR

Sericulture in India:

1.01 India produces 7000 m.t.^{1/} of raw silk accounting for nearly 12% of the total world production (58,900 m.t.). Sericulture is practised in about 45,000 villages, providing employment to more than 5 million persons in the rural and semi-urban areas, of whom more than 30% are from the weaker sections of the society such as Scheduled Castes, Scheduled Tribes and aboriginals. In 1985-86, the gross estimated production of silk fabrics is 117.2 million sq.mts. Since silk is rooted in Indian social tradition, the domestic market is strong, most of it is consumed locally. Infact, India is a net importer.

1.02 In India, all the four commercially known varieties of silk are produced, viz. Mulberry, Tasar, Eri and Muga. While India ranks third among the leading mulberry silk producing countries, in Tasar Silk, it is the second largest producer next only to People's Republic of China, and has the world monopoly for the famed golden yellow silk 'Muga'. Indian sericulture is an ancient industry, dating back to second century B.C. In its long history, the industry has passed through periods of great prosperity, as also periods of extreme depression. However, the industry has received serious attention of the GOI since 2 decades and has developed remarkably during the last 10 years due to successful introduction of productive mulberry and silkworm breeds and an improved technology of rearing. During the ten years period from 1965-1975, India could achieve additional raw silk production of only 740 M.T., whereas during the period 1975 (2375 M.T.) to 1985, the additional production was 4625 M.T. (Annex-I & II)

^{1/} Source : ISA

Importance of Sericulture

1.03 Sericulture is an important agro-based rural cottage industry. One hectare of mulberry plantation can create direct employment for 12 people throughout the year, in mulberry cultivation, silkworm rearing, reeling, weaving, processing etc. Apart from this, the investment required is comparatively low and the gestation period is short. Four to five cocoon crops can be taken in a year under tropical conditions, which ensure periodic income at short intervals. The market for end products is readily available and the prices are attractive. Development of Sericulture, therefore, accords well with GOI priorities for alleviating unemployment and rural poverty.

1.04 India has enough scope to increase the production as it has an added advantage of having enough cultivable land, human resources and climate where mulberry and silkworm could be grown round the year. At the same time, the country could sustain a larger expansion as the domestic market is strong and steadily expanding. Rightly GOI has given priority for development of sericulture during VII Plan and has set a target to produce 9,250 M.T. of mulberry raw silk, 10% of which would be of superior grade bivoltine raw silk and to provide additional employment to 2.43 million persons. The support from this project would substantially contribute for achieving the targets and objectives.

Silk Production Process

1.05 Silk production consists of 4 distinct phases of activities viz. mulberry cultivation, silkworm rearing, silk reeling and processing and weaving. Sericulturists cultivate mulberry and rear silkworms several times a year to produce silk cocoons, and sell them to reelers. They purchase silkworm eggs from silkworm seed production centres/grainages. These eggs are preserved at controlled temperature and humidity conditions for a period of 8-10 days for healthy development of embryo. After hatching, the silkworms are fed with fresh mulberry leaves 4-5 times a day for 26-28 days. Subsequently, in about 36-48 hours the worms

extrude a continuous filament and winds around itself to form a protective shell, the cocoon. In about 10 days after cocooning, the worm inside the cocoon metamorphoses into a pupa and then to a moth. Moths emerging from the cocoons mate and lay eggs for continuing the life cycle afresh. The entire life cycle lasts for about 45-50 days. Silk growers have to sell the cocoons before moth emergence and the reelers have to stifle the pupae to prevent moth emergence and consequent damage to cocoon filament. In reeling, filaments from several cocoons are combined to obtain the thread of desired thickness, raw silk. The yarn is "thrown", if necessary, to increase the tensile strength for weaving.

II. SILK PRODUCTION IN INDIA

2.01 Sericulture is practised in 14 States and Union Territories in India, which covers an area of 2,18,000 hectares of mulberry plantation. The major silk producing States are Karnataka, Andhra Pradesh and Tamil Nadu in the Southern Region of the country, and West Bengal located towards East. These 4 States contribute 96.4% of the total mulberry area and 98.3% of raw silk production in the country. Realising the economic importance of sericulture, all the States are expanding sericulture at a faster rate. In addition, sericulture has now spread to different non-traditional States. The successful introduction has created a strong demand for expansion in these States. It is estimated that mulberry area would increase to 3,29,800 hectares ^{-1/} by the end of VII Plan.* The infrastructural facilities existing in the traditional area cannot meet the requirement. In new States even minimum facilities of supply of planting material, seed and marketing are not available. Presently, the Central Silk Board (NSSP) is meeting the requirements of these States. The project aims to supplement the State Government efforts in the traditional area, and provide adequate infrastructural facilities to the new areas to increase production.

Climate and Rainfall

2.02 The traditional sericultural areas covering Karnataka, Tamil Nadu and Andhra Pradesh lie in the Southern Region. The tropical climate in this region allows luxuriant growth of mulberry and silkworm rearing round the year. In Karnataka the areas of higher altitude enjoy temperate climate. Even summer temperature does not exceed 35°C, whereas in low altitude areas temperature frequently reaches 40°C during summer. Similarly, summer temperature in Andhra Pradesh and Tamil Nadu varies from 42 to 44°C. But the cooler night temperature allows regulation of rearing house temperature for successful silkworm rearing throughout the year. West Bengal which lies in the Eastern Region has sub-tropical climate. The summer temperature reaches 43°C and allows silkworm rearing only four times a year.

1/ Report of Sub Group on Sericulture for VII Plan - Annexure-VI P.P.9

* For details see page No.27 (Annex-III)

2.03 Jammu & Kashmir enjoys temperate climate. The rearing is conducted only twice a year in spring and autumn. Temperature in the Kashmir region even in summer does not exceed 33°C. Whereas in Jammu region, summer temperature reaches 38-39°C. In recent years, large scale trials to introduce third crop in Jammu region have been proved successful.

2.04 The non-traditional area constitutes Maharashtra and Madhya Pradesh in the Central Region, Rajasthan and Gujarat in the Western region, Orissa and Bihar in the eastern region. All these States have sub-tropical climate having distinct spell of winter. The summer temperature reaches 45°C and silkworm rearing during the period is difficult. In these States only 3 to 4 crops are possible. The other new States Punjab, Haryana, Himachal Pradesh, Uttar Pradesh and North Eastern States and Union Territories also enjoy sub-tropical climate. These regions also have a brief spell of winter and summer. Silkworm can be reared only 3 to 4 times a year.

2.05 In Southern States, rainfall is between May and November, In Karnataka and Tamil Nadu, rainfall ranges from 900 to 1200 mm in high altitude areas and 500 to 600 mm in low altitude areas. But the rainfall is very erratic. In Andhra Pradesh, rainfall ranges from 400 to 800 mm and vary from year to year. Mulberry being a hardy plant withstands drought conditions. But large areas of these states enjoy irrigation facilities through canals or privately owned wells. Except in the States of Orissa, Kashmir, Maharashtra and Rajasthan, where the rainfall ranges from 600 to 900 mm, other states rainfall is fairly high as 1000 to 2000 mm and spread over throughout the year. Though mulberry in this region is cultivated under rainfed condition, mulberry growth is luxurious because of higher rainfall.

Trends in silk production

2.06 Indian sericulture has shown a dynamic growth specially during the last 10 - 15 years. Though the horizontal expansion is instrumental, increased mulberry area productivity increase has also contributed to this significant achievement. This was mainly due to the reasearch break-through and the extension support provided to this sector during seventees. The growth of the industry during

last 3 decades is illustrated in the table below :-

Year	Mulberry area(ha)	Production(MT)		Productivity/ha (kg)		Renditta (cocoon/kg of raw silk)	Annual growth rate (%)	
		Cocoon	Raw silk	Cocoon	Raw Silk		Mulberry area	Raw silk production
1960	82,954	19,918	1,154	240.10	13.91	17.26	4.6	1.91
1970	98,248	34,278	2,258	348.90	22.98	15.18	1.9	9.6
1980	1,70,000	58,208	4,593	342.40	27.02	12.67	7.3	10.4
1984	2,17,839	76,577	7,029	343.71	32.26	10.89	5.6	10.6

2.07 India's performance on both productivity and quality is far below the standards achieved by the sericulturally advanced countries. The national average productivity is only 32.1 kg. raw silk/hectare compared to 100 - 120 kg. in Japan. Though the overall yield is low, the irrigated mulberry has yielded 49.50 kg. raw silk/hectare. Compared to 1960 standards, the improvements are substantial but much need to be accomplished. The gap in silk yields between India and Japn is due to the difference in varieties, cultivation and rearing practices, quality of silkworm seed, extension support and reeling technology.

2.08 Technological improvements have become available in the field only since 70s. The research findings have shown the possibility of achieving the yield levels of 100 - 120 kg of raw silk/hectare. Cocoon yields of 1000 to 1200 kg/hectare in Research Extension Centres, seed rearers and demonstration at farmers' places stands testimony for the unrealised production potential of new sericultural technologies. The transfer of technology from lab to land is incomplete due to a number of constraints. Widespread adoption requires intensification of advisory service and quality seed supply, which would also be supported by the project.

Institutional set-up of the industry

2.09 Government of India allocates funds to states on the recommendations of Central Silk Board. The major silk producing states have separate Directorates to oversee the development of sericulture. In other States, the industry is handled by Industries and commerce or Handlooms and Textiles Departments. The Central Silk Board (CSB) was established in the year 1949, for ensuring co-ordinated development of the industry under central control. At present, it operates under the Ministry of Textiles, Government of India, with headquarters at Bangalore, Karnataka. To ensure close co-ordination with the states, CSB has established Five Regional Offices and 7 Regional Development Offices in different states. The Board advises Government of India on policies and development programmes and regulates imports, exports, and quality control. The Board is also responsible for organising sericultural research and training of supervisory staff of State Sericulture Departments. In addition, the CSB is entrusted with the task of supply of basic seed and production of high quality hybrid silkworm seed mainly to supplement the efforts of State Governments.

2.10 The Central Silk Board has organised two full-fledged Research Institutes for mulberry sericulture, Central Sericultural Research and Training Institute (CSR&TI) at Mysore (Karnataka) and Berhampore (West Bengal), 12 Regional Sericultural Research Stations (RSRS), 6 Research Sub-stations and a net-work of 60 Research Extension Centres (REC) and 19 Basic Seed Multiplication and Training Centres (BSM&TC) for tasar in 14 different states (see sericultural map of India). Recently, the CSB is also implementing Intensive Sericulture Development Programmes (ISDP) in the states of Orissa and West Bengal. During 1973, the CSB has organised National Silkworm Seed Project (NSSP) to supplement the efforts of State Governments in supplying quality silkworm seed to sericulturists. Of late, CSB has set up a Central Silk Technological Research Institute (CSTRI) at Bangalore (Karnataka) to tackle various problems pertaining to silk reeling and processing. In addition, the Board has organised 3 Pilot Project Centres in new areas, 2 Raw Material Banks for stabilisation of silk cocoon and raw silk prices, one Silk Conditioning and Testing House and 8 Certification Centres for pre-shipment inspection of silk goods meant for exports.

2.11 With the establishment of CSB and the advent of economic planning, the industry set its course of progressive development through the consecutive plans. The plan financial allocation has also gradually increased from 4.6 million in the first plan (1951-52 to 1955-56), to Rs.1.67 billion in the sixth plan (1980-81 to 1984-85), and in the draft seventh plan (1985-86 to 1989-90), provision of Rs.3.1 billion has been made to develop sericulture. The programme have been comprehensive and have covered the entire gamut of silk industry - soil to silk - and have laid the foundation for expansion of sericulture.

National Silkworm Seed Project (NSSP)

2.12 After the break-through achieved in adopting bivoltine silkworms to tropical conditions, the bivoltine silkworm rearing was introduced in the traditional multivoltine silk producing area during early 70s. During the period (1973-74), the CSB has organised a number of bivoltine grainages as the State Governments were not adequately equipped to handle the bivoltine seed. These grainages were re-organised and strengthened during VI Plan period as a separate body, NSSP under the CSB to oversee the seed production programmes ;in the country and to effectively supplement the efforts of various State Governments in supplying quality silkworm seed. At present, it has over 570 technicians who play a key role in seed organisation, seed production and provides advisory services to the State Governments and farmers. NSSP also supplies planting material to the developing states.

Basic seed farms

2.13 NSSP has organised 6 P3 farms, 5 P2 farms and 3 P1 farms in seven States to supply basic seed to State Governments and also to meet its own requirement. The farms have consistently maintained very high standards. The average yields range from 58-87 kg/100 dfls.

2.14 In India, basic seed is not organised well. The stocks are repeatedly multiplied and the desired norms are hardly achieved. Even in Karnataka, where sericulture is comparatively better organised, the quality of basic seed is poor. The other states are depending on NSSP for their requirements. In new States it is non-existent and the NSSP is fully supporting these States also. Since basic

seed is an important input for production of quality seed, highest standards have to be maintained at different stages of multiplication. Therefore, the project proposes to re-organise, modernise and expand the capacity of these farms in different states to fully meet its requirement.

Grainages

2.15 NSSP operates 22 grainages and 3 cold storages in six States and supplies seed to farmers. The grainages purchase seed cocoons from selected seed growers or seed areas which are closely monitored and supervised by the departmental staff. The grainages prepare seed under controlled conditions and sell them to the farmers at Rs.40 to 50 per 100 layings. The prevention of selfing, maintenance of temperature and humidity during various stages of egg production, pebrine inspection, application of hygienic measures, correct acid treatment of eggs, proper sorting, handling and preservation of eggs are crucial for production of quality silkworm eggs. Productive silkworm breeds, supply of quality P1 seed cocoons, provision of adequate space, modern equipment, cold storage and qualified and experienced technical staff are pre-requisites for production of quality silkworm seed.

2.16 Against the requirement of 341 million seed (1984) only 256.7 million layings are produced by 156 Government and 877 private seed preparers. Approximately half the production of 127.8 million layings come from small scale private seed preparers, who are too many and equipped inadequately. These grainages are a threat to the industry because of spread of pebrine infected eggs. Over the past 10 years, the egg production has increased from 179 million in 1974 to 257 million in 1984, an increase of 43.3%, but always it has not kept pace with the growth in mulberry area. The estimated requirement of seed by the end of VII Plan is 600 million eggs demanding an increase of 123%.^{*} The Government grainages are not adequately prepared to meet this challenge. Even these grainages lack infrastructure and facilities for effective quality control. In Karnataka, the World Bank Aided 10 grainages with a capacity of 10 million seed each also cannot meet the requirement of the State.

=====

* For details please see page No.28, Annex-IV.

2.17 The NSSP grainages have consistently produced quality seed and there is a strong demand from growers all over the country. But the production at present is limited due to lack of adequate staff and infrastructural facilities. The project, therefore, proposes to organise modern grainages in all the States and provide overseas consultancy and training.

Extension Services

2.18 Successful silkworm rearing requires skill, constant attention and adequate facilities. Important measures that determine successful cocoon crop are good quality eggs, incubation, supply of sufficient quantity of fresh and good quality mulberry leaves, daily cleaning of trays, provision of adequate space, uniform moulting and maintenance of optimum temperature and humidity, more particularly in the young age. In practice, farmers rear silkworms in their dwelling houses and lack facilities for applying hygienic measures and control of temperature and humidity. Improper disinfection, non-availability of quality seeds, poor chawki rearing, inadequate knowledge and facilities for silkworm rearing, overcrowding of worms are the common causes for poor yields and crop failures in India. Intensive Farmers' Training, timely supply of good quality seed, assistance of chawki silkworm rearing, frequent guidance are pre-requisites for development of Indian Silk Industry.

2.19 The extension services in sericulture are provided by CSB (RECs, NSSP) and State Departments of Sericulture. At present, such services are too inadequate for realising higher yields. The technical manpower of different sericulture States which was 5570 in 1978 has now been doubled mainly at the operational level. This hardly fulfilled 35% of the estimated requirements of VI Plan and has been a major constraint in realising the full benefits of the available technology.

2.20 Though productive races suited to the local conditions are evolved, they are comparatively difficult to rear and require intensive advisory services. The value of extension services such as chawki rearing and advisory services have been demonstrated at the adopted villages of RECs, seed areas and have shown the potentiality of technology. In such villages, the cocoon yields of 50-60 kg/100 dfls or 900 to 1000 kg/ha are commonly harvested. In Karnataka, the chawki rearing centres have become popular and their coverage has rapidly increased from 15% during 1980-81 to 33% during 1984-85.

Such extension services are necessary for close monitoring the status of crop at different stages and have helped to minimise crop losses and improve the rearing practices. The project, therefore, proposes to organise a number of technical service centres. 5 CRCs will be attached to each centre, while each grainage would control about 4 TSCs.

Cocoon Markets

2.21 The traditional sericultural states viz. Karnataka, Andhra Pradesh and Tamil Nadu have organised regulated markets for transaction silk cocoons, where over 90 per cent of cocoon production pass through these markets. The large proportion of growers using these markets testifies to their effectiveness in ensuring fair trade practices. This facility is not available in new States. The cocoon growers are selling cocoons directly to the traders and the prices offered are very low compared to other States. But the farmers have no choice at present, this has become a hurdle for development of sericulture in new States. There is an urgent need to organise marketing facilities. The project, therefore, proposes to organise market facilities in the developing States. On similar lines with other States, a fee of 2% of cocoon value (1% from farmers and 1% from reelers) would be charged, which will cover operating costs and recover capital cost as well.

Silk Processing

2.22 Shortly after the cocoons are purchased, the pupae are stifled to prevent emergence of moth and consequent damage to silk filament. In India stifling is done mostly by steam. Before reeling the cocoons are boiled to soften Sericin, a protein substance which binds filament together on the cocoon, the floss, covering the cocoon is removed to collect the continuous filament. Filaments from several cocoons are combined and reeled to form a thread of desired thickness (raw silk).

2.23 In India three types of reeling units are commonly used viz. Charka, Cottage basins and filatures. Filatures are mostly State owned. Reeling is predominantly a cottage industry. About 21858 charkas, 7247 cottage basins and 5662 filature basins operated during 1984-85 which accounted for all the raw silk production in the country. About 60% of country's raw silk is produced on charkas, 38% on cottage basins and balance 2% on state owned filatures. Quality of charkas silk is lowest but has a ready demand from handloom weavers. Even filature silk falls short of international grading standards. The quality of raw silk is determined by the quality of cocoons and reeling efficiency. With the present unscientific method of reeling the better bivoltine cocoons are also not converted into quality raw silk. Consequently, the good quality cocoons are not getting remunerative prices. This has become a hurdle for implementing the bivoltine programme.

2.24 In recent years, the Karnataka State, the major silk producer in the country has imported sophisticated reeling machinery under the World Bank Aided Karnataka Sericulture Project to improve the efficiency of reeling and quality of raw silk. The States of Tamil Nadu and Andhra Pradesh have also taken steps to install such machineries. However, in new States the reeling units have not come into operation fully which has become a hurdle for development of sericulture in these regions. The private traders are purchasing cocoons and the prices offered are not remunerative. Therefore, development of reeling sector on scientific lines in new states is a bare necessity. The project therefore proposes to encourage private entrepreneurs by offering training and credit facilities to establish a number of multi-end reeling units.

2.25 The reeled silk is sold to weavers. About 1,79,157 hand-looms and 29,308 powerlooms are engaged in production of silk fabrics. The silk waste is supplied to the Government Spun Silk Mills for production of spun yarn. The yarn is used for weaving coarse fabrics and suitings. Noll has a ready market for carpet weaving.

Cocoon Testing & Grading Units

2.26 In India about 85% of cocoons passes through regulated cocoon markets where cocoons are sold to reelers through public auction. Reelers offer prices by visual inspection and hand feeling of cocoons. This system has only been adequate to prevent exploitation of cocoon growers. As the quality of cocoons is not determined on scientific lines sometimes, even better quality cocoons fetches low prices and have become a hurdle for implementing the bivoltine programme. Similar to the practices in advanced sericultural countries, it would be necessary to fix prices to cocoons based on test report. This would protect the interests of both growers and reelers and create quality consciousness. Further, it would help to improve the quality of Indian Silk. This system at present is lacking. The project, therefore, proposes to set up fully equipped cocoon testing and grading centres in a few selected markets in different states and provide overseas training. The Central Silk Board is however planning to provide the facility in all the markets in due course.

Silk Conditioning and Testing House

2.27 In Japan silk conditioning and testing of raw silk is also compulsory in addition to cocoon testing. Silk cannot be traded without a test certificate. The price of raw silk is fixed on the basis of gradation fixed by these testing houses. India, though the third largest producer of mulberry raw silk in the world and the silk industry exists since centuries, the quality awareness has not been established in the industry. The earlier efforts made by Central Silk Board as well as Government of Karnataka and West Bengal in organising silk conditioning and testing houses at Srinagar Bangalore and Calcutta have not made significant impact as the infrastructure

created was too meagre to handle the huge quantity of silk produced and the equipments have become obsolete. Moreover, there was no organised market for raw silk transaction. In recent years, Karnataka has organised a silk exchange for transaction of raw silk and the marketing through the silk exchange has been made compulsory. The raw silk is traded by visual inspection. Sometimes, even the good quality raw silk does not fetch better price. For effective introduction of bivoltine and sustained long term growth of the industry, a system of raw silk conditioning and testing is necessary. This would protect the interest of both buyer and seller and also bring about a change in the outlook of the industry towards improvement in practices and quality consciousness. Also would help the country to bring down substantially the import of quality raw silk, now necessary to manufacture better quality fabrics for meeting the increased demand of such fabrics in the domestic market.

2.28 The expert committee set up by Government of India under the Chairmanship of Member-Secretary, Central Silk Board for standardisation and gradation of raw silk, has already identified suitable areas of tests and has recommended introduction of the system in Bangalore Silk Exchange. This system would be gradually introduced in the other major silk producing states. The project, therefore, proposes to set-up silk conditioning and testing houses with necessary infrastructure and modern facilities and provide overseas consultancy and training.

Sericultural Research and Technology

2.29 Serious research in sericulture has begun only after the establishment and reorganisation of Sericultural Research Stations by the Central Silk Board during the early sixties to provide adequate research support to the industry. The Central Silk Board has established two research institutions, Central Sericultural Research and Training Institute (CSR&TI), one at Mysore (Karnataka) and the other at Berhampore (West Bengal). The CSR&TI, Mysore is the premier institution for research and training in mulberry sericulture in the country.

It has 5 divisions and 16 laboratories, In addition to the research being carried out to improve the mulberry and silkworm strains, the Institute also provides post-graduate training to the field Officers. The Institute supervises five Regional Sericultural Research Stations (RSRS) which conduct applied field research. The 22 Research Extension Centres (REC) of the Institute perform the function of field testing of research results and feed back, providing advisory services and training to farmers. The CSR&TI, Berhampore in addition to its research programmes, provides post-graduate training to field level officers, supervises 4 RSRS and 21 RECs. In addition to the two main Institutes, the CSB has organised a RSRS at Pampore (J & K) to evolve suitable mulberry and silkworm strains suited to the temperate regions of the country. The station has set up 7 RECs.

2.30 Research investigation carried out by these Institutes have yielded significant results on the mulberry side, high yielding and more nutritious varieties (K2, S1, C776, S799) have been evolved, which yields 25% more over the local variety. A package of agronomical practices for mulberry cultivation has been worked out to increase the quality and productivity of mulberry. As a result the leaf yield of mulberry could increase from 15,000 kgs/ha. to 35,000 kgs/ha. under irrigated condition and production capability of rainfed mulberry could increase from 4000 to 12000 kgs./ha. These research results are already popular among the sericulturists and the K2 variety has already occupied 31% of the total area in Karnataka and is spreading fast in the adjoining states of Tamil Nadu and Andhra Pradesh. Similarly, S1, S799 varieties are more popular with the farmers of West Bengal. Four more mulberry varieties viz. S30, S36, S41 and S54 have been evolved by CSR&TI, Mysore which could further improve the leaf yield by 20-25% over K2. On the insect side, a number of silkworm strains have been evolved which could give better yields over the indigenous silkworm varieties. Viz. Hosa Mysore, MY2, MW1 (Multivoltines) KA, NB7, NB4D2 and NB18 (bivoltines). However, the most outstanding achievement has been the successful adoption of bivoltine to tropical conditions, which has laid foundation for a major production boost to Indian sericulture. The production capabilities of these new varieties are illustrated in the table below :

	Cocoon yield per 100 layings (kgs)	Silk content of cocoons (%)	Filament length per cocoon (Mtrs)	Fialment Thickness (Denier)	Renditta (cocoons required for reeling 1 kg silk)
Pure Mysore/ Nistari	14-17	12-14	300-400	1.8-2.0	17
Traditional Hybrids	20-25	13-15	400-500	2.0-2.2	14
Multivoltine x Bivoltine hybrids	30-35	15-17	600-900	2.2-2.6	12
Bivoltine	40-45	20-22	1000-1500	2.6-3.0	9

Source: CSR&TI, Mysore.

2.31 The absence of suitable technology of rearing has been the limiting factor for introducing highly productive silkworm breeds and spread of the industry in the states. The new technology of silkworm rearing developed by CSR&TI during 1970's has helped fostering of highly productive breeds and allowed silkworm rearing even in hotter regions. The industry has already spread to many new states. The new technology has also been responsible for introduction of chawki rearing centres (CRC) where silkworm eggs are hatched and reared under ideal conditions during the initial 10 days, which is the crucial part of the life cycle. Although the present chawki rearing centres have the inadequacies of suitable building and quality leaf, still they have been able to improve the cocoon yield by 6-8 kgs/100 layings. The farmers have evoked enthusiastic response and the coverage is increasing gradually. These centres have also become centres of advisory services.

2.32 Although break-through has been achieved in sericultural research, much is yet to be accomplished. There is a wide gap between silk yields in India, 40 to 45 kgs of raw silk per ha. as compared to 100-120 kgs of raw silk per ha. in Japan. The diference is due to climate

varieties and rearing & reeling technology which have posed a challenge to the researchers. The agroclimatic conditions of the sericultural areas of India, vary from temperate, sub-tropical to tropical and from arid to high rainfall zones, and over 50% of the present mulberry area is under rainfed conditions. The number of breeds available are few, though the requirement is high to fulfil the needs of diverse sericultural zones of the country. As already indicated systematic breeding work has started very late and restricted to a very few centres. To ensure longterm growth of the industry, breeding activities need considerable strengthening. The project therefore proposes to strengthen the existing breeding centres and provide overseas technical assistance and training.

2.33 Collection and conservation of germplasm is considered as fundamental for intensification of breeding activity. A wide array of variations are necessary specially when new and highly productive mulberry and silkworm strains are synthesised to suit the different eco-climatic conditions. In fact Japan's success in evolving a large number of region and season specific breeds is attributed to its rich collection of germplasm. The exclusive stock maintenance centre at Kabuchijawa, 259 geographical races and 353 improved strains are pooled and supplied to the Institutes whomever require them for breeding. The Institute of Genetics at Kyushu University is maintaining about 450 stocks for genetical studies. In India, collection of germplasm has not received due attention and many valuable strains have been lost viz. Early Kashmir Univoltine breeds, Chotapolu, Barapolu, Ichat, Iton, Nismo, Mysore white etc. At present, the germplasm collection and maintenance is carried out by a number of Institutions and most of them are duplicate it is necessary to systematise collection and conservation of silkworm, and mulberry germplasm so that the source material would be readily available to the breeders. The project therefore proposes to organise a separate germplasm station for mulberry and silkworm and provide foreign technical assistance and training to intensify research.

2.34 Silkorm seed quality is decided by a number of factors such as silkworm strain, standard of basic seed cocoon, handling technique, disease free condition, facilities, technical and operational efficiency etc. Seed technology in India forms a set of conventional practices and is oriented to handle the multivoltine seed at present. The importance of continuous research support in this field has been realised very late and many sericultural Research Institutes are yet to organise a separate laboratory. The adoption of bivoltine breed for productivity improvement have added further dimensions to the problems necessitating evolution of appropriate technology for handling these breeds under tropical climatic condition. The study has to cover the whole spectrum of activities comprising techniques of seed production, seed processing, seed storage, seed testing, seed marketing and related research on these fields.

2.35 The management and supervision of silkworm seed production are critical and cannot be compensated by way of best facilities and equipment. Unfamiliarity of the workers and supervisory staff in seed handling can constitute a major hurdle for implementing the programme of quality seed supply. A cadre of technicians specialising in this activity has to be created by providing theoretical as well as on the job training. This facility is very meagre at present. Considering the magnitude of problems faced in silkworm seed production and quality control and the pace at which the necessary infrastructures are to be created, the project proposes to set up a separate seed technology laboratory on priority and provide overseas consultancy and training.

III. THE PROJECT

Project Genesis

3.01 Planning Commission, Govt. of India, constituted a Committee under the Chairmanship of Additional Secretary (Textiles), Govt. of India to review the progress of Sericulture in the country and to suggest steps and strategies for further improvement and expansion of the same during VII Plan. Among others, the sub-groups has reviewed in detail the progress achieved in mulberry raw silk production in each state and observed that the main bottleneck for improving the productivity, quality of raw silk and expansion of mulberry is the non-availability of quality silkworm seed, suitable mulberry and silkworm strains, insufficient advisory services, marketing and total lack of quality consciousness at various stages of raw silk production. It has also observed that the above factors have contributed for the slow implementation of the bivoltine programme and suggested suitable steps to implement the above programmes during the VII Plan to achieve the desired objectives.

3.02 The Committee has suggested establishment of P4, P3 and P2 Farms and modern grainages to meet the requirement of quality silkworm seed. Further the committee has also stressed the need for organising extension services, Chawki Rearing Centres, marketing and quality control of cocoons as well as raw silk to improve productivity with better quality of silk in the country. Realising the need of the industry, the Central Silk Board has now come forward to implement the project with the financial support from the World Bank and Japanese Govt.

Project Objectives:

3.03 The Project has four important objectives mainly:

1. To increase raw silk production by about 4,900 M.T. annually, of which 3,900 M.T. would be of superior grade bivoltine raw silk.

2. To introduce new silkworm varieties, better reeling machineries and quality control facilities which would up-grade Indian raw silk and bring down import of quality silk now necessary for manufacturing final products to meet the increased demand in domestic market.
3. To provide basic facilities viz. quality seed supply, marketing, reeling and extension support to new States where such facilities are lacking at present.
4. For supporting long term growth and improvement of industry, to expand local research and to introduce latest technology with the technical assistance from leading silk producing country Japan.

Scope of the Project:

3.04 The Project covers 14 silk producing States/Union Territories of the country which would cover about 74,670 hectares of the estimated 3,30,000 hectares mulberry plantation in the country by providing quality silkworm eggs and would organise infrastructural facilities for supply of quality silkworm eggs, chawki rearing and advisory services, marketing and quality control, research and overseas technical assistance.

Impact of the Project:

3.05 Short term effects of the project would be its impact on silk production and resultant considerable increase in rural incomes and employment. The long term impact on sericulture technology would also be equally important. Introduction of new silkworm breeds, technology of seed production, facilities of chawki rearing, advisory services, improved reeling facilities, raw silk conditioning and testing are vital to support spread of bivoltine silkworm varieties and to replace high quality yarn imports now necessary for producing better quality fabrics.. Though, at present, there is huge local market for handloom products, the demand for better quality fabrics is also steadily increasing. The production of superior quality yarn will become important in the long run to allow expansion of sericulture.

Project Components:

3.06 For achieving the objectives, the project components include strengthening of 3 silkworm breeding centres, establishment of 1 mulberry and silkworm germplasm station and 1 silkworm seed technology lab., organising 7 basic seed farms, 50 modern grainages, 225 technical service centres, 1050 chawki rearing centres, 14 cocoon markets, 21 cocoon testing and grading centres, 3 Silk Conditioning and Testing Houses*. In addition, the project also includes overseas technical assistance programme comprising consultancy and training in Japan. It provides for inviting 25 experts for a period of 100 man-months for consultancy services and overseas training for 95 scientific personnel and 16 private seed preparers for a total period of 400 man-months.

=====
* For details of cost estimates please see page Nos.29-30 (Annex-V & VI.)

IV JAPANESE ASSISTANCE

4.01 The Programme includes 2 components namely, Technical Assistance and Import of Equipments for strengthening and modernisation of the Project Components:

1. Technical Assistance:

4.02 The Project would finance 100 man-months of consultants time and 400 man-months for training abroad. In the case of consultancies about 40 man-months would be needed for visit of 10 top level scientists to the CSB Research Institutes to support mulberry and silkworm breeding work and for exchange of ideas on other research topics. 20 man-months would be used for visit of 5 silkworm seed experts to silkworm seed technology laboratory to help develop suitable technology for silkworm seed processing and handling. 8 man-months would be required for visit of 2 experts in silk reeling and processing to Central Silk Technological Research Institute to develop post cocoon technology. About 12 man-months would be used for visit of 3 scientists to KSSDI to support the on-going research programme on mulberry breeding and control of silkworm diseases. The remaining 20 man-months are required for visit of 5 grainage experts to grainages to upgrade the Seed production process. The requirement of subject specialists are detailed in table 1. (For more details please see page No.31, Annex - VII)

4.03 The overseas training programme of 400 man-months would benefit 44 scientists of CSB and 11 scientists from other Indian Universities. Particular emphasis of this training would be on mulberry and silkworm breeding, silkworm seed technology, rearing and disease control. In addition, it will also benefit about 24 staff of State Sericulture Departments and 16 Licensed Seed Preparers. Particular emphasis of this training would be on grainage and chawki rearing operation and silkworm disease detection and control. For details please see table 1. (For more details please see page No.32, Annex - VIII)

TABLE-I

TECHNICAL ASSISTANCE

Sl. No.	Specialisation	Consultancy No. of Experts	Training No. of Trainees
1.	Mulberry Breeding	3	5
2.	Silkworm Breeding	6	6
3.	Silkworm Rearing	2	15
4.	Silkworm Seed Technology	3	12
5.	Silkworm Disease Control	2	3
6.	Industrial Seed Production	7	39
7.	Post Cocoon Technology	2	12
8.	Silkworm Physiology	-	3
TOTAL		25	95
TOTAL MAN-MONTHS		100	400

2. Import of Equipments:

4.04 The project would finance import of equipments worth US \$ 124.61 million. The import of equipments would include sophisticated scientific equipments required for research stations as also machine-ries and equipments for modernising the farms and grainages. In addition, it includes provision for import of equipments for organising Silk Conditioning & Testing House.

4.05 Japan, the leader in Silk Technology, would be most suitable source of expertise and training opportunities. To attract the necessary top class scientists and technicians and in view of proposed frequent and short term assignment, a high man-month cost of US \$ 10,500 has been provided, inclusive of Air-fares and living expenses. Similarly, cost per training month has been estimated at US \$ 3,900 which would include air travel, tuition, living and miscellaneous minor expenses. Arrangements for consultancy services and training,

Japan International Co-operation Agency would be able to help with arrangements. Govt.of India, Ministry of Textiles assisted by CSB would draw a plan and time-table for the technical assistance and overseas training programme and would implement plan for employing consultants and training on terms and conditions mutually acceptable to Govt.of India and the Japan International Co-operation Agency.

4.06 Similarly, equipments and machinery required for the project would also be imported from Japan as these machineries are specially invented and manufactured for use in sericulture industry and would be readily available. The cost estimates for technical assistance as also import of equipments are detailed in Annex- VII, VIII & IX.

CENTRAL SILK BOARD
SERICULTURE PROJECT
WORLD COCOON & RAW SILK PRODUCTION
(M.Tons)

<u>Cocoon Production</u>	<u>1938</u>	<u>1970</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>	<u>1983</u>	<u>1984</u>
China	65,520	1,20,900 ^{1/}	2,48,000	2,50,000	2,42,000	2,45,000	2,57,000
Japan	2,82,211	1,11,714	73,060	64,785	63,300	61,000	50,300
U.S.S.R.	22,343	33,638 ^{2/}	48,906	49,000	49,300	53,000	52,000
South Korea	21,803	21,409 ^{3/}	20,035	15,000	12,500	10,900	10,300
India ^{4/}	9,404	34,278	58,208	55,210	66,811	71,276	74,875
North Korea	-	-	6,500	6,500	6,500	6,500	6,500
Bulgaria	2,173	2,228	1,523	1,523	2,100	2,100	2,100
Brazil	403	2,054	8,800	8,547	9,400	10,100	10,700
Others	34,943	16,279	20,268	25,435	19,989	20,424	22,325
Total	4,38,800	3,42,500	4,85,300	4,76,000	4,71,900	4,80,400	4,86,100

<u>Raw Silk Production</u>							
China	4,853	11,124 ^{1/}	23,485	26,000	23,560	28,140	28,140
Japan	43,152	20,515	16,155	14,820	12,960	12,456	10,800
U.S.S.R.	1,900	3,000 ^{1/}	4,254	4,350	3,560	3,660	3,560
South Korea	1,824	3,026	3,279	2,520	2,418	1,944	1,944
North Korea	-	-	690	690	690	600	600
India ^{4/}	691	2,258	4,593	4,801	5,214	5,681	6,895
Brazil	33	259	1,284	1,330	1,338	1,362	1,458
Others	4,047	818	1,760	1,589	2,154	2,138	2,198
Total	56,500	41,000	55,500	56,100	52,014	55,981	55,695

- 1/ Estimated production
2/ Estimated and revised
3/ Revised
4/ Production from 1980 to 1984 refers to financial year.

Source: Cocoon Production: ISA, & Silk & Sugar Price Stabilization Agency, Japan.

Raw Silk Production: ISA.

-: 26 :-

CENTRAL SILK BOARD
SERICULTURE PROJECT
WORLD RAW SILK CONSUMPTION, EXPORT & IMPORT
(H.Tons)

<u>Raw Silk Consumption</u>	<u>1938</u>	<u>1970</u>	<u>1980</u>	<u>1981</u>	<u>1982</u>
Japan	15,000	24,454	15,757	15,015	15,939
U.S.A.	23,152	430	265	302	-
France	2,429	588	503	545	724
U.K.	2,000	160	77	69	92
Italy	765	1,673	1,914	2,109	3,430
West Germany	-	177	82	58	93
Switzerland	200	175	126	56	106
<hr/>					
<u>Raw Silk Export</u>					
Japan	29,675	75	N11	N11	N11
Italy	2,407	589	44	48	35
France	132	49	31	13	12
Switzerland	71	49	53	93	47
South Korea	-	2,073	436	NA	NA
Brazil	-	170	848	968	815
West Germany	-	5	10	4	3
China	-	-	-	-	10,362
<hr/>					
<u>Raw Silk Import</u>					
U.S.A.	24,572	457	233	302	302
France	2,457	619	604	493	726
Japan	1,293	3,959	2,976	915	2,295
India	1,102	32	319 ^{1/}	641	NA
Switzerland	270	224	179	149	153
Italy	27	1,852	1,946	2,136	3,450
West Germany	-	183	92	70	106

1/ Refers to financial year 1980 and 1981

Source: Central Silk Board

Annex-III

CENTRAL SILK BOARD
SERICULTURE PROJECT

Development of Sericulture in India under the National Sericulture Development Plan (NSDP) - States under VII Plan (Hesheres)

Sl. No.	State	Present Area (1984-85)		Additional Area for VII Plan		Total Area for VII Plan		Total	
		Present Area	(1984-85)	Additional Area	Additional Area	Additional Area	Additional Area	Additional Area	Additional Area
1.	KARNATAKA	1,28,865	5,000	25,000	30,000	73,299	85,566	1,58,865	1,58,865
2.	ANDHRA PRADESH	38,125	...	20,000	20,000	...	58,125	58,125	58,125
3.	TAMIL NADU	25,692	7,000	14,000	21,000	10,522	36,170	46,692	46,692
4.	WEST BENGAL	11,580	6,000	2,000	8,000	17,580	2,000	19,580	19,580
5.	UTTAR PRADESH	2,658	...	10,000	10,000	...	12,658	12,658	12,658
6.	JAMMU & KASHMIR *	652	12,000	...	12,000	12,652	...	12,652	12,652
7.	ORISSA	186	5,000	...	10,000	5,186	5,000	10,186	10,186
8.	MADHYA PRADESH	373	400	...	400	773	...	773	773
9.	BIHAR	267	...	400	400	...	667	667	667
10.	MADHARASHTRA	115	...	300	300	...	415	415	415
11.	TRIPURA	441	...	1,600	1,600	...	2,041	2,041	2,041
12.	MANIPUR	414	600	...	600	1,014	...	1,014	1,014
13.	ASSAM	932	600	...	600	1,532	...	1,532	1,532
14.	MEGHALAYA	557	600	...	600	1,157	...	1,157	1,157
15.	ARUNACHAL PRADESH & NAGALAND	31	100	...	100	131	...	131	131
16.	PUNJAB	59	...	...	...	59	...	59	59
17.	RAJASTHAN	...	...	1,000	1,000	...	1,000	1,000	1,000
18.	HARYANA PRADESH	173	100	...	100	273	...	273	273
19.	GUJARAT	...	1,000	1,000	2,000	1,000	1,000	1,000	2,000
TOTAL: ...		2,11,120 **	38,400	80,300	1,18,700	1,25,178	2,04,642	3,29,820	3,29,820

* Includes 6,000 hectares to be brought under special project

** 3.6% increase over 1983-84.

CENTRAL SILK BOARD
SERICULTURE PROJECT

SILKWORM SEED PRODUCTION
PRESENT PRODUCTION & PROJECTED REQUIREMENT
(Million)

State	1983-84			1984-85			VII Plan Annual requirement
	Req- uire- ment	Production Govt. Private Total	Req- uire- ment	Production Govt. Private Total	Production Govt. Private Total		
1. Karnataka	200.0	95.8 86.0 181.8	205.0	85.2 78.5 163.7	261.5		
2. Tamil Nadu	20.0	11.1 - 11.1	22.5	9.6 - 9.6	52.3		
3. Andhra Pradesh	30.0	8.0 - 8.0	32.5	12.0 - 12.0	150.0		
4. West Bengal	65.0	14.9 47.0 61.9	67.5	16.4 49.3 65.7	93.0		
5. Jammu & Kashmir	5.0	2.3 - 2.3	5.0	2.3 - 2.3	7.0		
6. Uttar Pradesh	3.0	1.0 - 1.0	3.0	1.2 - 1.2	4.2		
7. Assam	0.5	0.2 - 0.2	0.5	0.4 - 0.4	1.4		
8. Bihar	0.8	0.5 - 0.5	1.0	0.5 - 0.5	2.0		
9. Madhya Pradesh	0.5	0.3 - 0.3	0.5	0.3 - 0.3	2.3		
10. Meghalaya	0.5	0.3 - 0.3	0.5	0.3 - 0.3	1.3		
11. Others	2.0	0.6 - 0.6	3.0	0.7 - 0.7	25.0		
Total	327.3	135.0 133.0 268.0	341.0	128.9 127.8 256.7	600.0		

-: 29 :-

COST ESTIMATES: SUMMARY

Sl. No.	Project Component	Rupees (Million)			US \$* (Million)*			Foreign Exchange % ^{1/}
		Local	Foreign	Total	Local	Foreign	Total	
1.	(a) ON FARM CREDIT Composite Loan	107.16	-	107.16	8.62	-	8.62	-
	(b) CREDIT FOR REELING Reeling basins	112.00	-	112.00	9.01	-	9.01	-
	Sub-total	219.16	-	219.16	17.63	-	17.63	-
2.	RESEARCH & TRAINING							
	(a) Germplasm Station	26.97	2.10	29.07	2.17	0.17	2.34	7
	(b) Strengthening of SW Breeding Labs.	13.11	2.91	16.02	1.05	0.23	1.28	18
	(b) Silkworm Seed Technology Lab.	38.61	4.00	42.61	3.11	0.32	3.43	9
	Sub-total	78.69	9.01	87.70	6.33	0.72	7.05	
3.	SW SEED PRODUCTION & EXTENSION							
	(a) Basic Seed Farms	244.38	27.95	272.33	19.66	2.25	21.91	10
	(b) Grainages	473.70	63.75	537.45	38.11	5.13	43.24	12
	(c) TSCs	145.65	-	145.65	11.72	-	11.72	-
	(d) CRCs	589.79	-	589.79	47.45	-	47.45	-
	Sub-total	1453.52	91.70	1545.22	116.94	7.38	124.32	-
4.	COCOON MARKETS	34.90	-	34.90	2.81	-	2.81	-
5.	QUALITY CONTROL UNITS							
	(a) Cocoon Grading & Testing Units	16.90	9.60	26.50	1.36	0.77	2.13	36
	(b) Silk Conditioning & Testing House	69.54	14.30	83.84	5.59	1.15	6.74	17
	Sub-total	86.44	23.90	110.34	6.95	1.92	8.87	
6.	TECHNICAL ASSISTANCE ^{1/}							
	(a) Consultancy	-	13.05	13.05	-	1.05	1.05	100
	(b) Study Tour	2.37	17.40	19.77	0.19	1.40	1.59	88
	Sub-total	2.37	30.45	32.82	0.19	2.45	2.64	
7.	PROJECT ADMINISTRATION	14.10	-	14.10	1.13	-	1.13	-
8.	PROJECT EVALUATION	2.00	-	2.00	-	-	-	-
	BASE COSTS	1891.18	155.06	2046.24	152.15	12.47	164.62	8
	Phy. Cont.	114.03	6.23	120.26	9.17	0.50	9.67	-
	Price Cont.	418.12	34.66	452.80	33.63	2.79	36.43	-
	PROJECT COST	2423.33	195.97	2619.30	194.96	15.76	210.72	7

* 1 US \$ Rs.12.43

^{1/} Component proposed for Japanese Assistance

CENTRAL SILK BOARD
SERICULTURE PROJECT
PROJECT COST SUMMARY WITH PHASING
(Rs. '000)

Year	I	II	III	IV	V	Total
ON FARM CREDIT						
Composite Loan	21432	42864	32148	10716	00	107160
CREDIT FOR REELING						
Reeling basins	40000	40000	32000	00	00	112000
Sub-total	61432	82864	64148	10716	00	219160
RESEARCH AND TRAINING						
Germplasm station	8173	14997	2547	1739	1613	29069
Strengthening of Silkworm Labs.	6708	7257	793	629	629	16016
Silkworm Seed Techno- logy Lab.	12611	23777	2756	1784	1684	42612
Sub-total	27492	46031	6096	4152	3926	87697
SILKWORM SEED PRODUCTION AND EXTENSION						
Basic Seed Farms	30748	93938	90063	42433	15144	272326
Grainages	60826	189328	171902	89032	26357	537445
Tech. Service Centres	11367	27066	43081	35485	28653	145652
Chawki Rearing Centres	35672	93448	155456	156921	148288	589785
Sub-total	138613	403780	460502	323871	218442	1545208
COCOON MARKETS						
	3784	10966	10933	7193	2025	34901
QUALITY CONTROL UNITS						
Cocoon Testing & Grading Units	6687	7190	5473	3576	3576	26502
Silk Conditioning & Testing Houses	41172	33155	4745	2339	2423	83834
Sub-total	47859	40345	10218	5915	5999	110336
TECHNICAL ASSISTANCE						
Consultancy	5221	3655	3133	1044	00	13053
Study Tour	9045	6117	2424	2182	00	19768
Sub-total	14266	9772	5557	3226	00	32821
PROJECT ADMINISTRATION						
	2327	2679	3030	3030	3030	14096
PROJECT EVALUATION						
	400	400	400	400	400	2000
BASE COSTS						
	296173	596837	560884	358503	233822	2046219
PHYSICAL CONTINGENCY						
	15737	38632	33479	20742	11671	120261
PRICE CONTINGENCY						
	25237	95363	128678	114923	68377	452798
PROJECT COST	337147	730852	723241	494168	333870	2619276

CENTRAL SERICULTURE PROJECT
(JAPANESE ASSISTANCE)

Technical Assistance & Consultancy
(Rs.'000)

Year	No. of Experts					Total No. of Experts
	I yr.	II yr.	III yr.	IV yr.	V yr.	
<u>Discipline</u>						
CSR&TI, Mysore	1	1	1	-	-	3
CSR&TI, Berhampore	1	1	1	-	-	3
RSRS, Pampore	1	1	-	-	-	2
Germplasm Station	1	-	1	-	-	2
Silkworm Seed Tech.Lab.	2	1	1	1	-	5
State Grainages	2	1	1	1	-	5
CSTRI, Bangalore	1	1	-	-	-	2
KSSDI, Bangalore	1	1	1	-	-	3
Total No. of Experts	10	7	6	2	-	25
Total No. of ^{1/} man-months	40	28	24	8		100
Consultancy Fees ^{2/}	4972.0	3480.4	2983.3	994.4	-	12430.0
Travel cost ^{3/}	249.0	174.3	149.4	49.8	-	622.5
Total Expenditure	5221.0	3655.0	3133.0	1044.0	-	13053.0

^{1/} 4 man-months/Experts

^{2/} @ Rs.1,24,300 or US \$ 10000 Fee /per month.

^{3/} @ Rs.24,900 or US \$ 2000 for R.T. Economy Air-ticket

1 US \$ = Rs.12.43

CENTRAL SERICULTURE PROJECT

(Japanese Assistance)

Technical Assistance: Training

(RS.'000)

Year	No. of Trainees					Total
	I yr.	II yr.	III yr.	IV yr.	V yr.	
<u>Discipline 1/</u>						
CSR&TI, Mysore 1/	-	1	-	1	-	2
CSR&TI, Berhampore 1/	1	-	1	-	-	2
RSRS, Pampore 1/	-	1	-	1	-	2
Germplasm Station 1/	1	-	1	-	-	2
Silkworm Seed Technology Lab 1/	10	10	6	6	-	32
CSTRI, Bangalore 1/	1	1	1	1	-	4
KSSDI, Bangalore 1/	2	2	-	-	-	4
Sub-Total	15	15	9	9	-	48
<u>Universities 2/</u>						
Mysore University	1	-	-	-	-	1
Bangalore University	1	-	-	-	-	1
University of Agricultural Sciences, B'lore.	1	-	-	-	-	1
Tamil Nadu University	1	-	-	-	-	1
Andhra Pradesh	1	-	-	-	-	1
West Bengal	1	-	-	-	-	1
Jammu & Kashmir	1	-	-	-	-	1
Sub -Total	7	-	-	-	-	7
<u>State Dept. of Sericulture</u>						
Andhra Pradesh 1/	2	2	-	-	-	4
Assam 3/	2	-	-	-	-	2
Jammu & Kashmir 3/	2	-	-	-	-	2
Karnataka 1/	2	2	1	-	-	5
Orissa 3/	2	-	-	-	-	2
Tamil Nadu 1/	2	1	-	-	-	3
Uttar Pradesh 3/	2	-	-	-	-	2
West Bengal 1/	2	2	-	-	-	4
Sub-Total	16	7	1	-	-	24

Year	No. of Trainees					Total
	I yr.	II yr.	III yr.	IV yr.	V yr.	
Private Licensed Seed Preparers 4/						
Karnataka	3	3	-	-	-	6
West Bengal	2	2	-	-	-	4
Andhra Pradesh	2	1	-	-	-	3
Tamil Nadu	2	1	-	-	-	3
Sub-Total	9	7	-	-	-	16
Total No. of Trainees	47	29	10	9	-	95
Total No. of Man-months	181	124	50	45	-	400
Trainee allowances 5/	6749.5	4624.0	1864.5	1678.0	-	14916.0
Tuition Fee and other expenses 6/	1125.0	770.7	310.8	279.7	-	2486.0
Travel Cost 7/	1170.3	722.1	249.0	224.1	-	2365.5
Total Expenditure	9045	6117.0	2424.0	2182.0	-	19768.0

1/ 5 Man-months/Trainee

2/ 4 Man-months/Trainee

3/ 3 Man-months/one trainee, 2 man-months for other trainee.

4/ 2 Man-months/Trainee

5/ Rs.1243/day/Trainee

6/ Rs.6215/month.

7/ Rs.24900/Trainee , R.T.Economy Air ticket.

1 US \$ =Rs.12.43

CENTRAL SERICULTURE PROJECT
(JAPANESE ASSISTANCE)

Annex- IX

Import of Equipments

(Rs. '000)

Sl. No.	Particulars	Rate	I YEAR		II YEAR		III YEAR		IV YEAR		V YEAR		TOTAL	
			No.	Cost	No.	Cost	No.	Cost	No.	Cost	No.	Cost	No.	Cost
I.	Mulberry and Silkworm Sericulture Station		1										1	
1.	Cold Storage van	800	1	800	-	-	-	-	-	-	-	-	1	800
2.	Binoocular phase-contrast microscopes	150	1	150	1	150	-	-	-	-	-	-	2	300
3.	Orthoplan microscope	20	1	20	1	20	-	-	-	-	-	-	2	40
4.	Electrophoresis apparatus	100	1	100	-	-	1	100	-	-	-	-	2	200
5.	Centrifuge Ultra	20	1	20	1	20	-	-	-	-	-	-	2	40
6.	High speed cold centrifuge	250	1	250	-	-	-	-	-	-	-	-	1	250
7.	Electronic cocoon assessment balance with printer and data recorder	50	1	50	-	-	1	50	-	-	-	-	2	100
8.	Deep Freezer	10	1	10	1	10	-	-	-	-	-	-	2	20
9.	Leaf area meter	100	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100
10.	Japanese model test reeling unit	250	1	250	-	-	-	-	-	-	-	-	1	250
	Sub-total		10	1750	4	200	2	150	-	-	-	-	16	2100
II.	Strengthening of Silkworm Breeding Laboratories													
1.	Deep Freezer	5	3	15	3	15	-	-	-	-	-	-	6	30
2.	Electronic Cocoon assessment balance with printer and data recorder	50	3	150	3	150	-	-	-	-	-	-	6	300
3.	U.V. Spectrophotometer with densitometer	200	3	600	-	-	-	-	-	-	-	-	3	600
4.	Electrophoresis unit	100	3	300	-	-	-	-	-	-	-	-	3	300
5.	High speed cold centrifuge	250	3	750	-	-	-	-	-	-	-	-	3	750
6.	Camera attachments	30	3	90	-	-	-	-	-	-	-	-	3	90
7.	Analytical balance	30	3	90	-	-	-	-	-	-	-	-	3	90
8.	Japanese model test reeling unit	250	3	750	-	-	-	-	-	-	-	-	3	750
9.	Electronic balance	20	3	60	-	-	-	-	-	-	-	-	3	60
	Sub-total		27	2745	6	165	-	-	-	-	-	-	33	2910
III.	Silkworm Seed Technology Laboratory													
1.	Fluorescent Micro. with automatic photographic attachment.	200	1	200	1	200	-	-	-	-	-	-	2	400
2.	Binoocular Micro. with auto. photographic & phase contrast attachment	150	1	150	1	150	-	-	-	-	-	-	2	300
3.	Trinoocular stereo-micro. with photographic attachment	20	10	200	5	100	5	100	-	-	-	-	20	400
4.	Student Microscope	3	10	30	10	30	10	30	-	-	-	-	30	90
5.	U.V. Spectrometer with densito meter	200	1	200	-	-	-	-	-	-	-	-	1	200
6.	High speed cold centrifuge	250	1	250	-	-	-	-	-	-	-	-	1	250
7.	Electrophoresis apparatus	100	1	100	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100
8.	Cold incubators	40	5	200	5	200	-	-	-	-	-	-	10	400
9.	Incubators	200	1	200	1	200	-	-	-	-	-	-	2	400
10.	Deep Freezers	5	2	10	-	-	-	-	-	-	-	-	2	10
11.	Liquid Nitrogen Refrigerator	150	1	150	1	150	-	-	-	-	-	-	2	300
12.	Cryostat	250	1	250	1	250	-	-	-	-	-	-	2	500
13.	Mirano Febrine detector	200	1	200	1	200	-	-	-	-	-	-	2	400
14.	Electronic Cocoon assess. bal.	50	2	100	1	50	-	-	-	-	-	-	3	150
15.	Electronic bal. with printer	20	2	40	2	40	1	20	-	-	-	-	5	100
	Sub-total		40	2280	29	1570	16	150	-	-	-	-	85	4000

...2

CENTRAL SERICULTURE PROJECT
(JAPANESE ASSISTANCE)

Import of Equipments

(Rs. '000)

Sl. No.	Particulars	Rate	I YEAR		II YEAR		III YEAR		IV YEAR		TOTAL	
			No.	Cost	No.	Cost	No.	Cost	No.	Cost	No.	Cost
IV. BASIC REEP FARMS												
A. P4 FARMS												
			2		1							3
1.	Electronic Cocoon Assess. bal.	50	2	100	1	50	-	-	-	-	-	3
2.	Cold Storage Plant	800	2	1600	1	800	-	-	-	-	-	3
3.	Cocoon Cutting Machine	75	2	150	1	75	-	-	-	-	-	3
B. P1 FARMS												
			2		2							4
1.	Electronic Cocoon Assess. bal.	50	4	200	4	200	-	-	-	-	-	8
2.	Cold Storage Plant	800	2	1600	2	1600	-	-	-	-	-	4
3.	Cocoon Cutting Machine	75	2	150	2	150	-	-	-	-	-	4
C. P2 FARMS												
			8		10		5					23
1.	Electronic Cocoon Assess. bal.	50	8	400	10	500	5	250	-	-	-	23
2.	Cold Storage Plant	800	8	6400	10	8000	5	4000	-	-	-	23
3.	Cocoon Cutting Machine	75	8	600	10	750	5	375	-	-	-	23
	sub-total		50	11200	54	12125	20	4625	-	-	-	124
V. GRAHAGES												
			20		20		10					50
1.	Cold Storage Plant	1000	20	20000	20	20000	10	10000	-	-	-	50
2.	Hirano Peorine Separator	200	20	4000	20	4000	10	2000	-	-	-	50
3.	Cocoon Testing Machine	75	20	1500	20	1500	10	750	-	-	-	50
	sub-total		60	25500	60	23200	30	12750	-	-	-	150
VI. COCOON TESTING & GRADING Lab.												
BIG UNITS												
1.	Electronic balance	160	10	1600	10	1600	10	1600	-	-	-	3
SMALL UNITS												
1.	Electronic Balance	160	15	2400	15	2400	-	-	-	-	-	4800
	sub-total			4000		4000		1600	-	-	-	9600
VII. SILK CONDITIONING AND TESTING HOUSE												
A. Bangalore												
1.	Auto sorter	90	2	180	2	180	1	90	-	-	-	5
2.	Danier balance	1	20	20	20	20	10	10	-	-	-	50
3.	wrap. wheels	4	15	60	15	60	4	16	-	-	-	34
4.	Seriplane vintier	150	2	300	1	150	1	150	-	-	-	4
5.	Inspection Boards	8	20	160	10	80	10	80	-	-	-	40
6.	Illumination apparatus	200	2	400	1	200	1	200	-	-	-	4
7.	Standard Photographs	10	2	20	1	10	1	10	-	-	-	4
8.	Serigraph	200	20	4000	10	2000	4	800	-	-	-	34
9.	Diplon Cohesion Tester	60	2	120	1	60	1	60	-	-	-	4
10.	Conditioning Cabinet	50	20	1000	10	500	4	200	-	-	-	34
11.	Computer for gen. compilation	1500	1	1500	-	-	-	-	-	-	-	1
				7760		3260		1616	-	-	-	12636

Sl. No.	Particulars	Rate	I YEAR		II YEAR		III YEAR		IV YEAR		V YEAR		TOTAL	
			No.	Cost	No.	Cost	No.	Cost	No.	Cost	No.	Cost	No.	Cost
B. MALWA														
1.	Auto Sorter	90	1	90	1	90	-	-	-	-	-	-	2	180
2.	Denier Balance	1	4	4	4	4	2	2	-	-	-	-	10	10
3.	Wrap Reels	4	2	8	2	8	1	4	-	-	-	-	5	20
4.	Serigraph winder	150	1	150	-	-	-	-	-	-	-	-	1	150
5.	Inspection Boards	8	4	32	4	32	2	16	-	-	-	-	10	80
6.	Illumination apparatus	200	1	200	-	-	-	-	-	-	-	-	1	200
7.	Standard Photographs	10	1	10	-	-	-	-	-	-	-	-	1	10
8.	Serigraphs	200	1	200	-	-	-	-	-	-	-	-	1	200
9.	Duplon Cohesion tester	60	1	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1	60
10.	Conditioning Cabinet	50	2	100	2	100	1	50	-	-	-	-	2	250
				854		234		72						1160
C. SRINAGAR														
1.	Autosorter	90	1	90	-	-	-	-	-	-	-	-	1	90
2.	Denier Balance	5	2	2	2	2	1	1	-	-	-	-	5	5
3.	Wrap reels	4	2	8	2	8	1	4	-	-	-	-	5	20
4.	Inspection Boards	7.5	4	30	4	30	2	15	-	-	-	-	10	75
5.	Serigraph	200	1	200	-	-	-	-	-	-	-	-	1	200
6.	Duplon Cohesion tester	60	1	60	-	-	-	-	-	-	-	-	1	60
7.	Conditioning Cabinet	50	1	50	-	-	-	-	-	-	-	-	1	50
				440		40		70						550
Sub Total - (A + B + C)				9054		3534		1708						14256
TOTAL				5652		47094		20933						124606

5. 収集資料一覧

CSB - A FEEL FOR SILK (CSBパンフレット)

CENTRAL SERICULTURAL RESEARCH AND TRAINING INSTITUTE パンフレット

ICTRETS パンフレット

KARNATAKA SERICULTURE DEVELOPMENT INSTITUTE パンフレット

Silk in India, STATISTICAL BIENNIAL, 1986 Indian Silk, Vol. 27 No. 7
November 1988 (定期刊行物)

JICA