

昭和54年度

タイ養蚕開発計画及びインドネシア
養蚕開発計画・巡回指導チーム報告書

昭和55年4月

国際協力事業団

122

86

ADL

農 開 畜

JR

80-35

JICA LIBRARY



1050686[3]

實際協力事業団	
受入 月日 84. 3. 22	122
登録No. 01702	86
	ADL

はじめに

タイ養蚕開発計画は、年々増大するタイシルクの需要、輸出増加傾向に対応するためタイ国政府は撚糸として輸入していたタイシルクたて糸用の生糸を自国内で供給するとともに、東北部地方の農民所得の増大をはかり生活の安定に資することを目的としている。また、インドネシア養蚕開発計画は、南スラウェシ州農家の就業機会の拡大、これに伴う農家収入の増大を図り、生活の向上、民生の安定に寄与することを目的としている。

本チームは、針塚正樹前橋育英学園短期大学教授を団長として4名から成る巡回指導としてタイ及びインドネシア養蚕開発プロジェクトに派遣されたものである。巡回指導は、大使館・JICA海外事務所の協力を得て現地調査を行うとともに、派遣専門家及び相手国関係者とプロジェクトに係る技術的問題点ならびにプロジェクト運営上の問題点について打合せを行った。

本報告書は、上記現地調査及び打合せの結果を取りまとめたものであり、本報告書が今後のプロジェクトの運営に役立ち、また、両プロジェクトの参考資料として広く関係者に活用されることを願うものである。

最後に本調査の実施に参加した針塚団長始め団員各位及びご協力をいただいたタイ国政府及びインドネシア国両政府関係者、外務省ならびに農林水産省の関係各位に対し、ここに深く感謝する次第である。

昭和55年4月

国際協力事業団

農業開発協力部長 金津昭治

あ い さ つ

タイ・インドネシア養蚕開発計画に係わる巡回指導調査団は、昭和54年9月26日よりの20日間の行動を終了し、10月16日帰国いたしましたので、ここに報告申上げる。

タイ国並びにインドネシア共和国における養蚕開発について、それぞれの政府と日本政府との間に技術協力協定が締結され、それに基づいて協力事業が実施されている。

タイ国においては、昭和44年3月以来、9カ年にわたる協力を終了したが、その際残された問題点について補完的な協力－follow up 協力－を2カ年間実施するという協定によって事業を継続し、54年度はその2年目に当たっている。この調査団の目的は、その事業成果を調査し、この協力事業終了後のあり方について現地における関係者と検討することである。

またインドネシアについては、R/Dによる2カ年の準備期間を経て、昭和53年2月末日以降5カ年間の協定で、同国南スラベシの養蚕開発に協力している。しかし事業推進の中心となるセンター及びサブセンターの建物施設の建設設置が予定より遅れており、これに伴って事業全体の遅滞が推測される。

この調査団の派遣の目的は、それらの状況を調査し、その上にたつて、今後3カ年間の協力事業の効率的な進め方について、現地における関係者と協議検討することにあつた。

この調査団の行動と調査結果をここに報告するものであるが、両国における技術協力の成果と今後については、次のように概括できる。

タイ国においては、ほぼ所期の目的が達成され、同国の養蚕の進歩と発展の基盤が固まったといえる。しかしその進歩発展の推進には今後の多大な自助努力が必要であると見受けられた。したがって、これまでの態様の協力は、昭和55年2月末日をもって終了することとし、協力を要する若干の問題点については、随時に専門家を派遣することによって解決を計る方向で、同国側と協議を進めてきた。

インドネシア共和国においては、今後短期間に普及にまで成果をあげるよう、具体的な事業計画が現地派遣専門家を中心に進められており、この調査団を加えてさらに検討を深めることができた。

なお事業遂行のための施設・装置・機械・器具並びにそれらの設置等の援助については、インドネシア側の要望するところは、日本政府当局に十分に伝えることを約束した。

また帰国前日のインドネシア側に対する当調査団の調査報告会において、調査結果を報告し、若干の助言を呈したが、さらにそれらの要旨を総括報告(Summary Report)として、インドネシア側に手交してきた。

今回の調査にあたって、両国の関係者ならびに日本大使館の方がたには多大な御援助をたまわった。またJICA出張所と現地駐在の専門家並びにプロジェクト関係者の諸氏には終始懇切な御

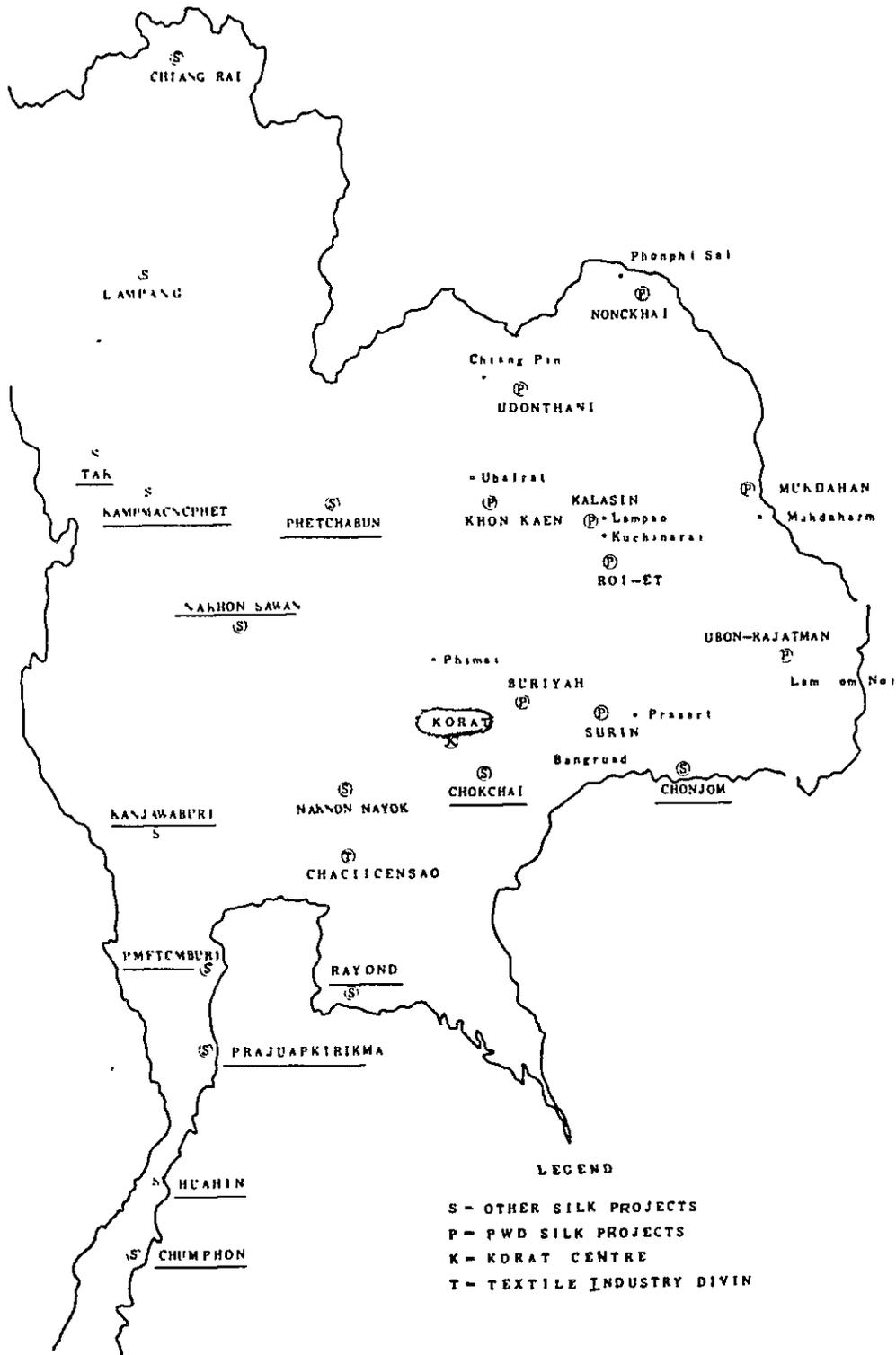
協力を得た。これらの方がたのおかげによって、この調査団が円滑に行動できたことを感謝し衷心より御礼申上げる次第である。

昭和 55 年 3 月

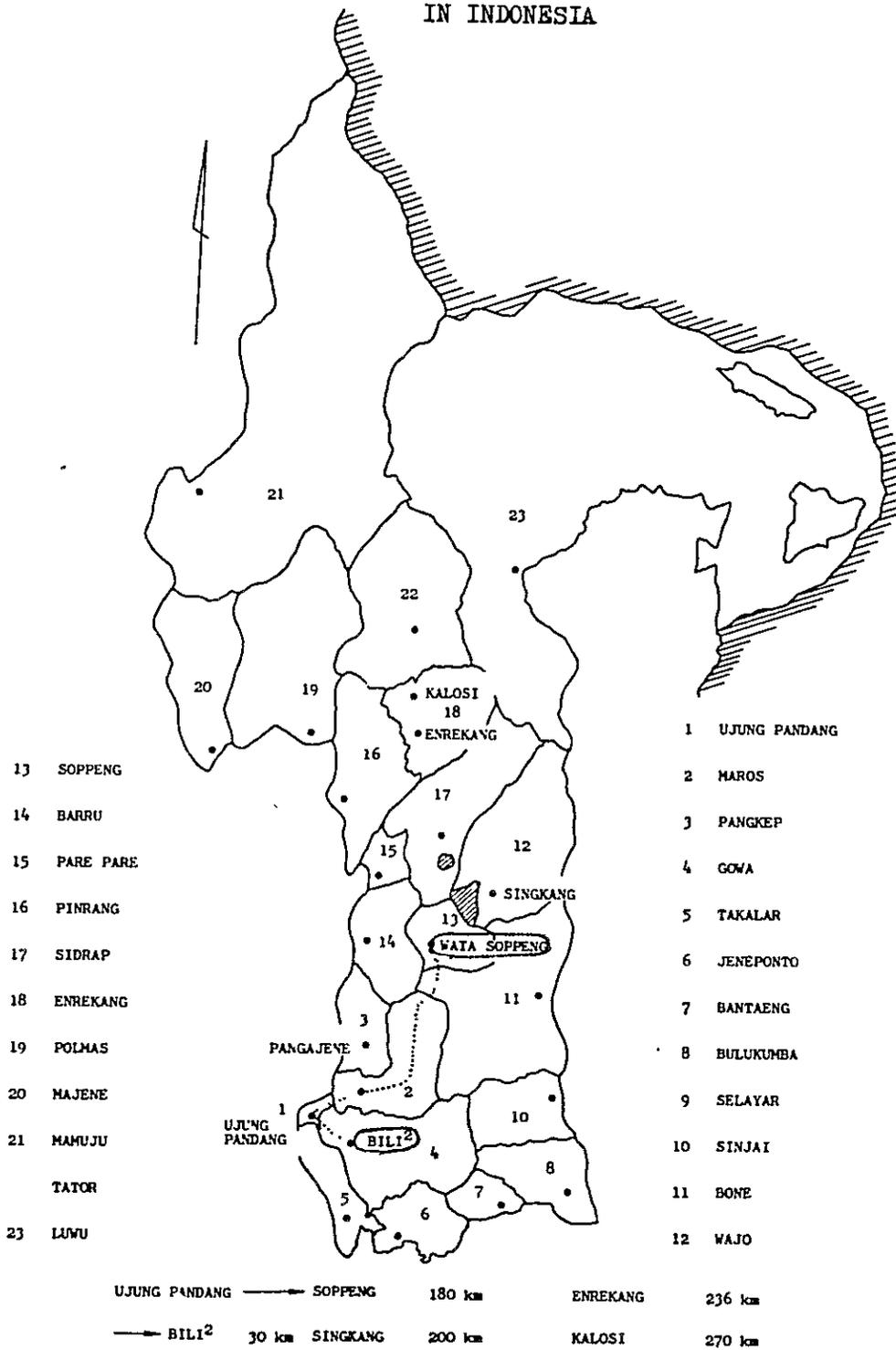
タイ養蚕開発計画及びインドネシア養蚕開発計画
巡回指導団長

針 塚 正 樹

SERICULTURE & SILK DEVELOPMENT IN THAILAND



SERICULTURE DEVELOPMENT PROJECT IN INDONESIA



目 次

はじめに

あいさつ（団長）

プロジェクトの位置図

I 巡回指導チームの派遣について	1
1. 経緯及び目的	1
2. 調査団員構成	1
3. 調査日程	2
4. 派遣中専門家	4
II 総合所見（英文）	7
III タイ国の養蚕開発事業における技術上の問題点	19
IV インドネシアの養蚕開発事業の現状と問題点	25

I. 巡回指導チームの派遣について

1. 経緯及び目的

(1) タイ養蚕開発計画

昭和44年3月7日にR/Dによる協力を開始してから昭和53年3月6日までの9ヶ年コラートにある養蚕研究訓練センターを中心に技術協力を実施した。この間タイシルク用たて糸の自国生活が可能になった等の技術の定着がみられ、大きな成果をもたらしたものの、技術移転上の残された問題があり、昭和53年3月から2ヶ年間のフォローアップ協力を実施中である。

本年度は、その最終年度にあたり、フォローアップ協力終了後の円滑なプロジェクト運営を期して、業務の引継ぎ等につき専門家及びタイ側関係者と打合せると同時に、当面する技術上の問題点につき指導・助言を行うため本チームの派遣を実施した。

(2) インドネシア養蚕開発計画

R/Dによる2ヶ年間の準備期間を経て、昭和53年2月28日に5ヶ年間の協定協力に移行した。本年度はその2年目にあたるが、ピリピリ・センター及びサブセンターの建設が予定より遅れていることもあり、プロジェクト運営もかなり遅れる結果となっている。

このような現状をふまえ、残る3ヶ年の協力について、具体的なプロジェクトの運営実施計画の策定と同時に当面する技術上の問題点につき、派遣専門家及び「イ」側関係者と協議し、且つ技術的指導・助言を行うため、本チームを派遣した。

2. 調査団員構成

団長（総括）	はり 針	つか 塚	まさ 正	き 樹	前橋育英学園短期大学教授
養蚕一般	とみ 富	た 田	りゅうたろう 龍太郎		農林水産省、農産園芸局、蚕糸改良課 蚕桑技術係長
協力企画	たけ 武	うち 内	しん 慎	いち 一	農林水産省、経済局、国際協力課 技術協力第1係長
業務調整	たに 谷	がわ 川	かず 和	か 男	国際協力事業団、農業開発協力部 農業技術協力課課長代理

3. 調査日程

調査期間：1979年9月26日から10月16日までの21日間

日数	月 日	曜	行 程	内 容	宿 泊 地
1	9.26	水	成田 → バンコック	調査日程打合せ (団員4名, 杉山リーダー, 山口専門家)	バンコック
2	9.27	木	日本大使館 JICAバンコック事務所	表敬：湯下参事官, 五十嵐書記官 表敬及び細部日程打合せ (北野所長, 等々力所員, Mr. CHOTE)	"
3	9.28	金	カセサート大学 農業(技術)局養蚕部 バンコック → ナコンラチャシーマ (コラート)	表敬： { ラビー教室(農業副大臣) チャラン教授 チャート養蚕部長 チャート養蚕部長との技術面の打合せ 移 動	ナコンラチャシーマ (コラート)
4	9.29	土	コラート養蚕訓練センター	視察及び合同打合せ { 派遣専門家4名, タイ側2名(スチンDTEC 職員, ソンボット副場長) 団員4名	"
5	9.30	日	ナコンラチャシーマ → バンコック	移 動 調査結果検討(団員4名)	バンコック
6	10.1	月	NESDV DTEC 日本大使館 JICAバンコック事務所	調査報告 { クリット議長 ダチャ地域開発課長 調査報告 { スジャティ局長 タワル コロンボプラン担当 調査報告 { 湯下参事官 五十嵐書記官 調査報告 { 北野所長 等々力所長 杉山リーダー 山口専門家	"
7	10.2	火	バンコック → ジャカルタ	移 動 調査日程打合せ (団員4名, 船坂調整員)	ジャカルタ
8	10.3	水	JICAジャカルタ事務所	表敬及び調査打合せ { 宮本所長, 内田所員, 船坂調整員 団員4名	"

日数	月 日	曜	行 程	内 容	宿 泊 地
			造 林 局	表敬(調査目的等説明) { アッハリル支局長 ブラモノ担当官 カオミニ担当官	
9	10. 4	木	ボゴール林業試験場	表敬(調査目的等説明) { スジョノ場長 サムジャ担当官 オンボ担当官	ジャカルタ
10	10. 5	金	ジャカルタ → ウジュン・ バンダン	移 動 細部日程打合せ (団員4名, 専門家団6名)	ウジュン・バンダン
11	10. 6	土	総領事館 南スラウェシ州政府 農業省支所 ピリピリセンター	表敬(崎山総領事) # (パラワンサ, バンサワン, ラザック) # (ジョコー, シャムスディン他計6名) # (スリプト場長, ウィジャイ調整官)	#
12	10. 7	日	—————	団員打合せ	#
13	10. 8	月	ウジュン → ソッペン バンダン ソッペン県知事公邸 養蚕ユニット	移 動 表敬 養蚕農家(候補地)	ソッペン
14	10. 9	火	サブセンター 養蚕ユニット	視察(タジュンチユ) #3(候補地)ほか	#
15	10.10	水	ソッペン → ウジュン バンダン	移 動	ウジュン・バンダン
16	10.11	木		専門家との打合せ	#
17	10.12	金		「イ」側関係者との打合せ (スリプト場長, ウィジャヤ) サマリーレポートのとりまとめ	#
18	10.13	土	ウジュン → ジャカルタ バンダン	移 動 レポート英文翻訳, 校正	ジャカルタ
19	10.14	日		団員打合せ	#
20	10.15	月	日本大使館 JICAジャカルタ事務所 造 林 局	調査結果報告 # テクニカルミーティング { 調査結果報告-サマリーレポート提出 プロジェクトの現状と問題点等の討議	
21	10.16	火	ジャカルタ → 成 田	帰 国	

4. 派遣中専門家

[タイ養蚕]

氏 名	分 野	派 遣 期 間
杉 山 多 四 郎	プロジェクトリーダー	50. 4. 1 ~ 55. 3. 7
良 知 正	蚕 種 製 造	48. 5.30 ~ 55. 3. 7
山 口 今 朝 人	製 糸	53. 3.31 ~ 55. 3.30
石 島 嶸	病 理	53. 3.31 ~ 55. 3.30

54年度派遣 短期専門家

病 理		2 ケ 月
冷蔵庫補修管理	} 54年度機械が到着後	2 ケ 月
点検器据付け		2 ケ 月

[インドネシア養蚕]

氏 名	分 野	派 遣 期 間
森 信 行	プロジェクトリーダー	54. 1.12 ~ 56. 1.11
藤 原 茂 正	桑 栽 培	51.11.25 ~ 55.11.24
中 村 準 一	蚕 飼 育	51.11.25 ~ 55.11.24
杉 山 八 郎	蚕 種 製 造	53. 6.20 ~ 55. 5.19
井 上 元	病 害 虫 防 除	53. 6.20 ~ 55. 5.19
船 坂 浩 司	業 務 調 整	53. 5. 2 ~ 55. 5. 1

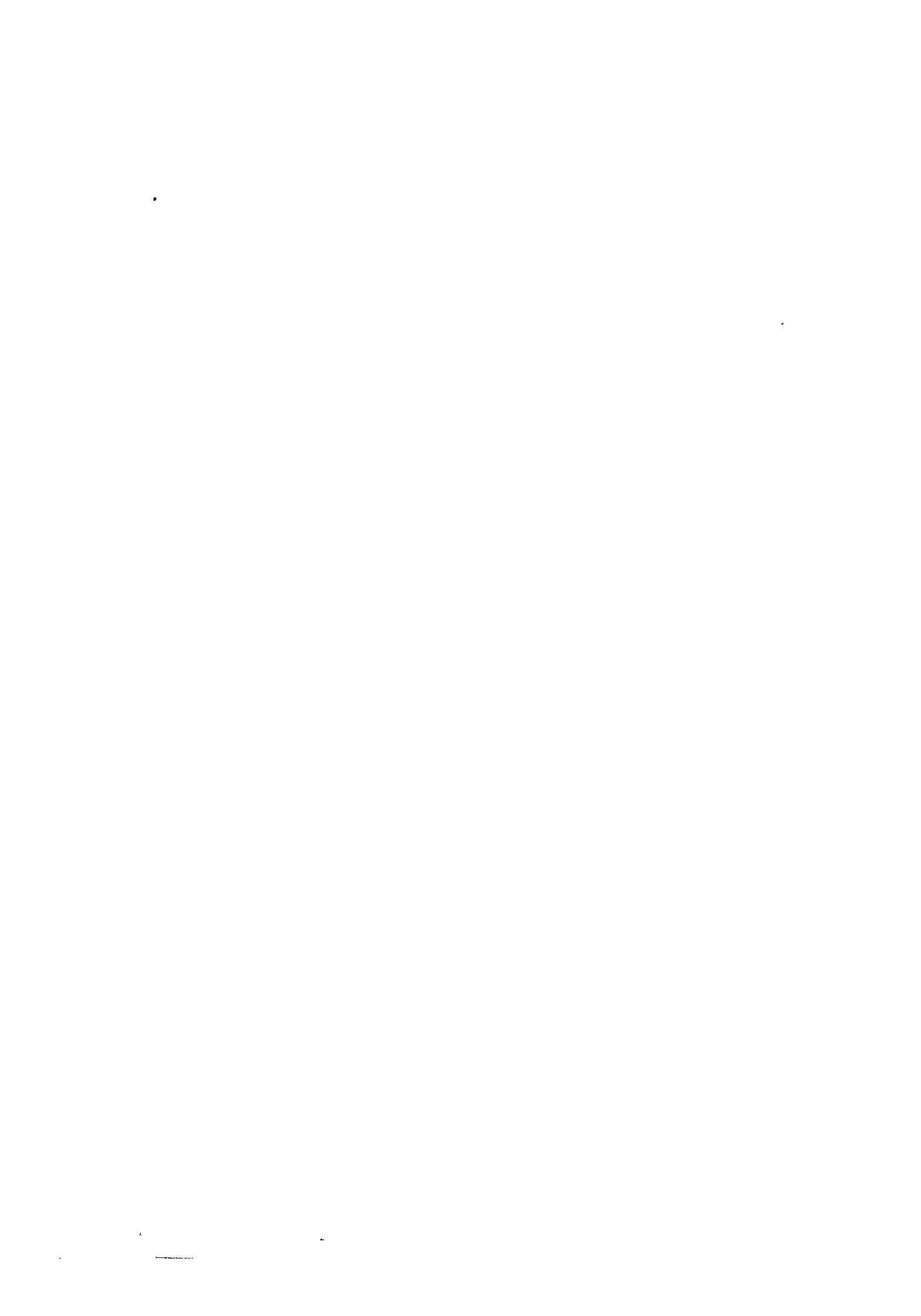
54 年度派遣 短期専門家

パイプ据付け	幕 田 一 郎	53.10.26 ~ 54. 4.25
ポンプ据付け	日 野 弘	54. 7. 9 ~ 54. 8.28
冷蔵庫据付け	(中央製作所)	2 ケ 月
(ビリビリセンター)	(")	2 ケ 月
井戸堀 or 水源調査	(タナブランゲ)	1 ケ 月
流通専門家	(養蚕ユニット設置後)	1 ケ 月

II. 総合所見

SUMMARY REPORT
OF
THE JAPANESE TECHNICAL GUIDANCE TEAM
FOR
THE SERICULTURE DEVELOPMENT PROJECT IN INDONESIA

OCTOBER 15, 1979



ACKNOWLEDGEMENTS

The Japanese Technical Guidance Team, dispatched by the Japan International Cooperation Agency (JICA) and headed by Dr. MASAKI HARIZUKA, visited Indonesia for 15 days from October 16, 1979 for the purpose of working out the annual working plan for the Sericulture Development Project (ATA - 72).

During its stay in Jakarta and South Sulawesi, the Team had a series of discussions with the authorities concerned of the Government of Indonesia as well as the Japanese Experts, and also had a chance to visit the Project site and its related area.

The Team would like to express its deep appreciation to the Government of Indonesia and the Project staff for their kind support and assistance by which the whole survey program was carried out smoothly.

Then, we herewith summarize the survey results with our views and opinions which would also be reported more in detail to the Government of Japan and its related organizations.

新塚正博

Dr. MASAKI HARIZUKA
Team Leader, Japanese Technical Guidance
Team for the Sericulture Development
Project

INTRODUCTION

In succession to the technical cooperation based upon the Record of Discussions for the period of two years since March, 1976, the Agreement was signed on February 28, 1978 for the next 5-year cooperation for the Sericulture Development Project.

The water supply facilities both at the Bili-Bili Center and the Sub-Center were already constructed by the Agricultural Grant Aid of the fiscal year 1976. And by the cooperation of the Indonesian Government, the 2nd phase construction work for main offices and other related facilities both in Bili-Bli and Soppeng will be completed by the end of December, 1979.

And the first Joint Committee was held in December 1978 for discussing various problems encountered by the Project as well as formulating the annual work plan.

Under the present circumstances with the remaining cooperation period of 4 years, the Technical Guidance Team was dispatched by JICA with a view to clarifying the problems and providing a technical guidance necessary for formulating the annual work plan as well as the detailed implementation plan of the Project.

The specific objectives of the Team were:

- to discuss the detailed cooperation program for two years of 1979 and 1980 based upon the Master Plan of the Agreement
- to grasp the present condition concerning the progress of construction work of both Bili-Bili Center and Sub-Center and also the activities of the Project
- to suggest possible solutions from the technical standpoint to the problems encountered by the Project
- to discuss the plan of selecting the so-called Pilot Units and their future implementation programs

- to discuss the dispatch of short-term experts, training programs for the Indonesian counterparts in Japan and a draft list of machinery and equipment especially for 1980

The composition of the Team:

<u>ASSIGNMENT</u>	<u>NAME</u>	<u>PRESENT POSITION</u>
1. Leader	Dr. Masaki HARIZUKA	Professor, Maebashi Ikueigakuen College
2. Sericulture in General	Mr. Ryutaroo TOMITA	Deputy Head, Sericultural Section, Sericulture Improvement Division, Agricultural Production Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
3. Planning & Coordination	Mr. Shinichi TAKEUCHI	Deputy Head, Technical Cooperation Section, International Cooperation Division. International Affairs Depart- ment, Economic Affairs Bureau, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
4. Coordination	Mr. Kazuo TANIGAWA	Deputy Head, Technical Cooperation Division, Agricultural Development Cooperation Department, Japan International Cooperation Agency (JICA)

OBSERVATIONS AND TECHNICAL ADVICE

In parallel with an inspection of the Sericultural Center at Bili-Bili, Sub-Center and some sites proposed for the Pilot Units, the Team had a frequent discussions and exchanged views and opinions with the Indonesian counterparts, sericultural farmers and Japanese experts.

The summary of the discussions and our comments are as follows:

1. MORICULTURE

The environmental condition for moriculture in the tropics is quite different from that in the temperate zone, and it seems rather difficult to apply directly in South Sulawesi those techniques being diffused in Japan.

Although, at the present stage, a rapid improvement on moriculture at the farmer's level may not be achieved, various experiments have been made so that some appropriate techniques transferable to farmers may be developed. Especially the experiments on the methods of moriculture, mulberry harvesting and multiplication have been conducted under the different conditions, e.g, less fertilization or non-fertilization.

As regards the mulberry field at the farmer's level, the planting distance should be narrowed for raising its production efficiency.

Various trials have also been performed by the Project to determine the optimum harvesting seasons and frequency when the mulberry trees should not be spoilt. Thus it is indispensable to establish the technical system in consideration of both dry and wet seasons so that the systematic plan of moriculture at the farmer's level may be put into practice.

2. SILKWORM EGG PRODUCTION

It is regarded significant for the following reasons to produce silkworm eggs in South Sulawesi.

- (1) Silkworm eggs may be regularly and periodically produced according to the silkworm rearing time at the farmer's level.
- (2) The imported silkworm eggs are comparatively dear in price and always confronted with risks during transportation.
- (3) The employment chance is increased.

Silkworm eggs have been produced at the Sub-Center and their production requires a high level of technology involving many technical aspects. The Indonesian counterparts, therefore, should learn as many practical knowledge and know-how as possible from the Japanese Experts. For such reason, the counterpart in charge of silkworm egg production is advised to devote himself to its field.

- (4) As one of the most important practices in terms of producing a large quantity of silkworm eggs, there is a mother moth inspection which also requires particular techniques. The counterparts are urged to absorb such techniques from the Japanese Experts during their stay here.

3. F2 SILKWORM REARING AT THE FARMER'S LEVEL

It is generally understood that F1 silkworms are superior to F2 silkworms in terms of easiness in rearing and quality of cocoons. However, at present, Indonesia is fully dependent upon the import for F1 silkworms on account of some inevitable reasons and F2 silkworms have been domestically produced.

Here is one of the very interesting data concerning the F2 silkworm rearing under the guidance of the Japanese Experts at the Sub-Center in Soppeng. According to the results, about 20 kg of cocoons could be harvested per box of silkworm eggs. It is quite evident that under the improved rearing method, the farmers will be able to harvest the target amount of cocoons by observing the techniques developed by the Sub-Center.

For the purpose of encouraging the F2 silkworm rearing among farmers, some verifying trials should be made at the farmer's level within the Pilot Unit so that the result of such trials may ultimately contribute to the improvement on the rearing techniques of the sericultural farmers other than the Pilot Unit.

4. DISEASE CONTROL AT SERICULTURAL FARMERS' LEVEL

The Project was initiated principally aiming at controlling Pebrine disease. Nowadays as many as 1,000 boxes of Pebrine-free silkworm eggs have come to be supplied during one rearing term. It is a remarkable achievements for the Project that the rate of Pebrine infection has diminished to a great extent. On the contrary, both Aspergillus and Polyhedral diseases have become serious problems, although they were not so noticeable as complicated infections. Now the study on how to prevent those infections has been made and especially the emphasis has been put on the control of Aspergillus disease.

Since silkworms are susceptible to Aspergillus disease at the 1st - 3rd instar and even at the 4th instar, care should be taken so as to prevent dust carrying pathogens from sticking to mulberry leaves on the rearing bed.

Some conceivable steps against the disease prevention are as follows:

- (1) Improvement of the rearing house of young silkworms (1st - 3rd instar) as well as their rearing methods
- (2) Separation of the rearing house of the 4th-instar silkworms from farmhouses.
- (3) Regular disinfection practice of silkworms and on the other hand, development of disinfectants using slaked lime
- (4) Complete disinfection of sericultural instruments; e.g. disinfection by sunning

- (5) Separation between young and grown silkworm rearing houses.

It should be noted that young silkworms are always exposed to the danger of infection since grown silkworms communicate various diseases to young ones producing pathogens in large quantities. Therefore, it should be kept in mind that rearing grown silkworms, silkworm moulting and cocoon treatment within the rearing houses of young silkworms should be avoided as far as possible. Of course, young silkworms, grown ones, cocoons, cocooning bed and others should not be kept in one room; all these should be kept apart in different places with each other.

- (6) Litter and feces should be incinerated without throwing them away around the rearing houses.

- (7) All the cocooning frames used at the farmer's level are made of bamboo. But these frames tend to be dirty and become the source of disease infection. They should, therefore, be kept clean always or otherwise some clean materials other than bamboo have to be found or developed.

PROPOSALS

1. ORGANIZATIONS

It appears that the function of the Project itself is still indistinct. In this context, the organization concerning the Project cooperation and at the same time the scope of operations of the President Aid Project should be more clarified.

2. COUNTERPARTS

In view of the inauguration of the Sericulture Development Center at Bili Bili in the near future, the full number of counterparts as well as their assistants is to be assigned in anticipation of transfer of appropriate technology from the Japanese Experts. The manpower development is, not to mention, the vital question for the Project. And therefore, if there is any personnel change of counterparts, the advance information should be given even to the Japanese Experts, if possible.

3. MACHINERY AND EQUIPMENT

For the purpose of the effective utilization of machinery and equipment provided by the Government of Japan, they should be used exclusively for the implementation of the Project. Furthermore, they should be kept neatly in the storage without exposing even a part of them to weather.

4. WORKING BUDGET

For a smooth implementation of the Project, the adequate amount of budget is to be secured and also its disbursement should be expedited.

5. PILOT UNITS

We hear that budgetary measures have already been taken by the Indonesian side for land acquisition for five Pilot Units. On this occasion, it is kindly requested that the Indonesian counterparts of the Project would consult, in advance, with the Japanese Experts about several

conditions of selecting the sites proposed for these five Pilot Units as well as their scale and functions.

In conclusion, we all members of the Japanese Technical Guidance Team earnestly hope that the above-mentioned technical advice and proposals would be of any help to more effective implementation of the Project. The Team would like to express its heart-felt gratitude once again to the Government of Indonesia and the Government of Japan for every cooperation rendered to us.

Ⅲ タイ国の養蚕開発事業における技術上の問題点

タイ国の養蚕開発技術協力は、タイシルクの縦糸用優良生糸を生産して、同国農家の経済を潤すことを目標において発足した。

タイ国では従来多化性蚕種による養蚕が行われていたが、多化性蚕は繭の品質や生糸生産能率が劣るなど、縦糸用生糸の原料繭としては適当でないし、また蚕種の自家生産が容易なことから、蚕種製造過程における母蛾検査の機会を失って、微粒子病防除上にも望ましくない。そこで2化性雑種に変えることにしたが、その両親種となる原種は、日本ではその輸出を禁止しているので、やむなくF₁交雑種を輸入して、これよりF₂を製造し、糸繭生産にあてる計画を立てていた。

しかしながら、9カ年間継続した協力事業の進行中に、その事業の中で2化性原種が育成され、これによって従来の農家における多化性蚕飼育をF₁飼育に切りかえることができるようになった。このことは大きな成果として評価されている。その間、栽桑育蚕方法全般にわたってタイ国農家に適応する技術開発がなされ、また蚕種製造方法・製糸方法とともに、タイ国養蚕技術担当者への技術移転ができたと報告されている。

昭和53年3月協定協力の期間は終了したのであるが、その終了を控えて派遣された昭和52年度評価チームからその後もなお日本の協力を要する残された問題点として、次に掲げる三つの事項が指摘された。

- (1) 養蚕農家における蚕病の診断と防疫技術
- (2) 蚕種の大量生産と保護技術
- (3) 製糸生産効率向上技術

このことによって、派遣専門家チームによる補完的な協力事業が2カ年間行われることになった。今年はその2年目に当り、その協力期間も結末に近づいている。

これらの問題点をふまえて試験課題が取り上げられ、事業が実施されてきたが、それらの現状とそれについての若干の考察を以下に記述する。

- (1) 養蚕農家における蚕病の診断と防疫技術に関する問題

蚕病防疫は良繭の安定的多収技術、いわゆる蚕作安定技術の基本の一つであり、収繭量に直接大きくかかわる問題であるから、このプロジェクト当初より多大の努力を重ねてきたところである。

このfollow up 期間中も、農家の進作要因の調査と蚕病防除対策の検討を行っている。蚕病は微粒子病・麴かび病・核多角体病(膿病)、その他固定できていない軟化病状疾患が見られるという。

微粒子病は当初よりその防除に力点を置いてきただけあって、センターで製造した蚕種を用いている限りにおいては、ほとんど見当たらない。

麴かび病はきわめて多い。この病気は、日本では稚蚕期の病気とされており、壮蚕期の罹病はあっても途作につながる程の問題にはなっていない。しかしながらタイ国を含む熱帯地では、壮蚕期の病気としてもっとも目につく蚕病である。交雑種の繭は現在センターで買上げることにしているが、入荷する繭のおよそ半数は死ごもりであるというが、その大部分は麴かび病であるとのことである。

防除方法として、蚕室蚕具の消毒にはホルマリン溶液を使用しているが、乾季になると農家は水に不自由してその希釈に困難するという。そこでこれに代わるべき非水溶性薬剤が求められている。ガス剤の壮蚕室での使用は、一般農家の普通蚕室ではその効果が期待できない。そこで粉剤の利用を検討しているというが、困難が予想される。

麴かび病のような糸状菌病には蚕体蚕座消毒が有効であるが、現在は比較的安価で効果の高いセレサン石灰を用いている。しかし、このような有機水銀剤は人畜の被害が懸念され、日本では使用を禁止されている。そこでこれに代わるべき粉剤で日本ですでに有効として使用されている薬剤の検討が進められている。

麴かび病の防除は、もともと飼育場所や使用器具の事前消毒と、その後に持ちこまれる病原対策として蚕体蚕座消毒が相伴って効果のあがるものである。したがって農家におけるこの病気による途作を解消するには、まず稚蚕と壮蚕の飼育場所を徹底的に事前消毒する方法を捜すことが肝心である。壮蚕期の発病状況から見て、かなりの濃厚感染が推察できるから、農家における感染源や感染経路等の調査によって、飼育場所附近の感染源対策から再検討してみる必要があると思われる。

なお飼育場所の消毒は、麴かび菌だけでなく、他の蚕病についても病原であるウイルスや細菌を不活化または滅殺する上に必須なことである。ことにわが国日本に見られるような寒冷期を持たない熱帯地においては、これらの病原対策の新しい技術体系として考えていかななくてはならない。

なお、熱帯地には温帯地の日本と同種の蚕病でも病徴の異なる場合や、別種の軟化病も考えられるので、ウイルス病を中心として広い知識をもつ、蚕病診断に一段とくわしい専門家の派遣を求める要望があった。

(2) 蚕種の大量生産と保護技術

蚕種製造技術は、原蚕飼育・蛹期の品種別性別保護・発蛾時期の調節・交尾産卵・人工ふ化・ふ化時の調節に見合った蚕種保護等の蚕の世代乃至は経代に及ぶ生理・生態研究に基づく複雑な体系である。それが大量生産の技術となれば、少産生産の場合には顧慮する必要のなかった作業上の問題に遭遇する。したがってその技術移転には、多くの知識と技能を習得させねばならず、努力と忍耐を要する。

現在付表に示すような課題の元に試験を実施している。(1)は原蚕の飼育標準表の作成す

るものであるが、稚産期については既に完成し、壮蚕期については目下作成中であるという。(2)は蚕種製造の標準技術であるが、その中の「蚕種製造の仕事手順の配列」においては、即浸種・冷浸種・人工越冬種について日程を読み取る円盤状の簡便なスケールを考案した。

蚕種製造は、 F_1 と F_2 を合計して1979年は1月から9月までの間に7万4千蛾を生産した。この量は、このプロジェクト傘下や農家の需要量をまかなうのに十分であるという。 F_1 蚕種製造能力がゼロから出発してここまでに入ったことは、このプロジェクトの成果として評価される。

蚕種はセンターと四つのサブセンターでカウンターパートによって製造されているが、特にUdornのサブセンターの製造能力が高く、今年は派遣専門家の指導もあって、去年の3~4倍とすることができた。総じて蚕種の需要に応ずる大量生産体制が、センターとサブセンターの連係によって少しずつ達成されつつある。ただサブセンターの蚕種製造設備が不十分で、中でも冷蔵室が不備であるとのことである。センターでは母蛾収容装置や実用的な簡易採種用具の試作が行われている。

(3) 製糸生産工率向上技術

タイ国が力点をおいている開拓地の、その繭をはじめとして、一般に繭が蚕病に起因して低質であるから、これを能率よく繰糸することが課題である。それについて原料繭の混合方法や煮繭法の試験がなされているが、その解決は困難と思われる。原料繭の質を向上させることが先決であろう。また自動繰糸式で繰糸方法も試験している。

(4) その他の問題点

従来タイ国養蚕の抱える大きな問題の一つとして、ねぐされ病がある。この問題は桑品種Paiが耐病性を持つことがこのプロジェクトの中で発見されてから、当座の防除方法はこの品種にたよることとして、病因は未解決のままに残されている。しかしPai種の耐病性にも限度があって、病勢の劇しい場合に役に立たないという。またPai種は飼料価値も劣るとのことである。近年ねぐされ病が省力な養蚕地帯に発生しており、開拓第一写地として有望視されているPimaiで、これまで順調に発展してきた農家の桑園がつぎつぎと昌されているという。現状ではねぐされ病のない土地を求めて養蚕をする以外には、養蚕を続ける道はないといったゆゆしい問題となっているという。このことについて、新たに専門家による研究班を作りあらゆる角度から研究検討して、雨季・乾季を通じてその防除方法を見出してもらいたいという、タイ国側からの切なる要望があった。

以上に述べた問題点を要約すれば：

- (1) 農家の蚕作の不安定は解消されていない。その解決を困難にしている問題点は、飼育場所の事前消毒の不徹底にある。衛生観念の不足や、乾季の水不足による水溶性消毒剤の使

用が困難といった事態もある。壮蚕期に麩かび病が多いが、その防除を蚕体蚕座消毒だけに頼ることになり、対策が不十分になる。

また核多角体病が多いが、その防除のためにも、飼育前の蚕室を中心として消毒が雨季・乾季を通じて徹底的に出来るようになるまでは、膿軟化病の不安が解消できない。

- (2) 2化性 F_1 蚕種製造がゼロから出発して自給できるまでの大量生産が可能になった。このことは、微粒子病防除と糸質向上に効果を上げている。
- (3) 製糸生産工率は原料繭の質的向上が先決であるように見受けられない。
- (4) 桑のねぐされ病はタイ国養蚕の発展の大きな阻害要因である。その解決が急がれる。

付 表

タイ国養蚕開発事業試験課題（1978～1979）

1. 蚕作安定

- (1) 農家における不作の病理的原因
- (2) 常習違作養蚕農家の調査特に蚕病防除方法に関連して
- (3) 養蚕現場における蚕病の実効的防除法
- (4) 新しい薬剤の蚕病防除に対する効果

2. センターで育成した蚕品種の需要増大に応ずる蚕種大量製造にそなえて

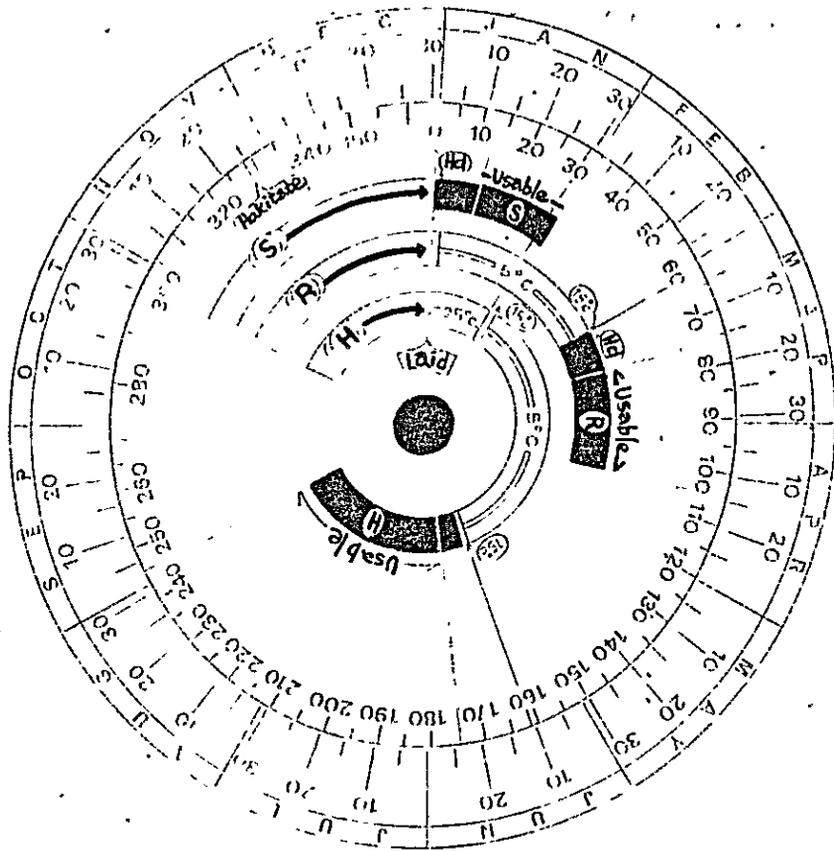
- (1) 稚蚕期並びに壮蚕期についての飼育標準表の作成
- (2) 蚕種製造の標準技術
 - 1) 蚕種製造の日程作成の実際
 - 2) 蚕種製造の仕事手順の配列
 - 3) 需要増大に対応する蚕種製造計画
 - 4) 母蛾収容装置のテスト
 - 5) 蚕種製造用簡易器具の試作
 - 6) 蚕種冷蔵庫の管理方法

3. 桑園の土地生産性を増大するため

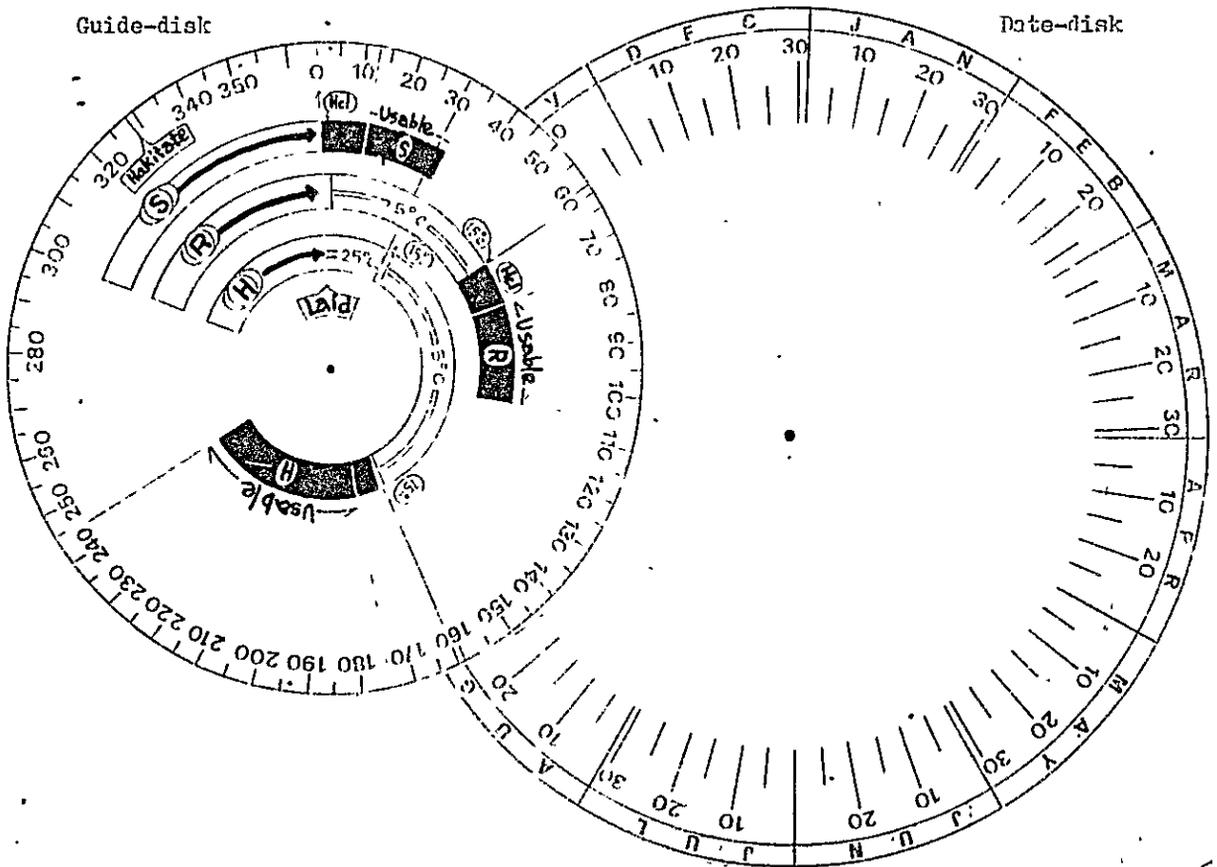
- (1) 桑樹施肥試験の継続
- (2) ねぐされ病罹病桑園における抵抗性桑品種の挿木試験の継続
- (3) ねぐされ病被害軽減に対する芽挿法の効果
- (4) 桑園における穿孔害虫防除

4. 製糸生産効率を向上させるために

- (1) 低質繭の煮繭法
- (2) 自動繰糸機の使用法



Guide-disk



Date-disk

Fig.1 Scale of easily reading schedules for silkworm egg production

IV インドネシアの養蚕開発事業の現状と問題点——技術について——

インドネシア共和国における養蚕開発事業は昭和53年より本格的実施に入ったが、この調査時までは事業の中心となるセンターの建設が計画より遅れているので、サブセンターと既設の桑園を使用して仕事が進められて来た。

この事業は5カ年計画であるが、調査時はすでに2カ年を経過しようとする時であり、あと3カ年の最終年を総仕上げにあてれば、実際の技術開発事業は55・56年度の2カ年間に果たさなければならない重要な時である。54年度(本年度)末までには、センターの設備が整い、全面的使用も見込まれているので、事業がこれまでより効率的に実施できて、また普及にまで成果をあげることを念頭において調査と指導を行った。

巡回指導調査団は、昭和54年10月6日、同11日の両日、派遣専門家と共に、事業実施計画について打合せをした。派遣専門家団から事業実施の現状と問題点並びに今後の計画について説明を受け、それについて専門家たちとともに詳細に検討した。

この事業計画(案)はすでに昭和53年度がら継続中の課題を含み、また今後開始する予定のものもあるが、これらは熱帯のこの地に十分適応し得る養蚕技術の開発と、その技術移転並びに演示を目的としている。技術移転はカウンターパート等を通じて行われ、演示は農民を対象としてカウンターパート等が実施するのを、専門家達は指導するものである。

その内容は、I 現地適応実用試験、II 養蚕開発施設整備事業、III 技術者養蚕指導者の養成訓練、IV 農民グループに対する演示の指導の4群に分類しており、また各群に属する小課題について実施年次を示している。

調査団はこの計画案に基づいて聞き取りを行い、これに現地視察の知見やそれぞれの関係者の意見等を参考にして十分な検討を加えたが、この案に特に更改を要する個所は見当らなかった。

派遣専門家団はそれぞれの分野の基本的学問知識について造詣が深く、また日本のような温帯多雨地に通用する養蚕技術については豊富な知識と経験を持つものであるが、熱帯地インドネシアの風土に適用する技術については、その地における試験に基づく確信がなければ普及に移すことができない。この意味において現地適応実用試験が組まれている。以下にこの試験を含めて技術的な事項について、その現状と問題点を述べる。

1. 桑の栽培

桑の栽培関係の仕事は、Bili-Biliのセンター、Pakattoの第2桑園、SoppengのサブセンターであるTajuncu及びTanah Bellangeの桑園を中心として行われている。

試験の基本的方針を、無肥ないし少肥栽培技術と多肥栽培技術の2点においている。前者は、農家では無肥栽培をしている実状に合わせたもので、その漸進的改善を計るため、合理的な無

肥ないし小肥栽培桑体系の作出を企図する。後者は、センターとサブセンターで実施する事業－配布用及び試験用蚕種の製造並びに試験用蚕飼育等－に、随時に供用する桑葉の生産と配布用穂木の親木の栽培育成と直接の目的としている。

このプロジェクトの試験事業は、農家の栽桑技術改善に対しては、現行の無肥栽培を徐々に改善していく方針をとっている。その上に立って仕立法、収穫法の試験を実施して、普及に即応する技術の確立を図っているのは当を得たものといえる。

なお多肥栽培や灌漑の試験は、直接にはセンター・サブセンターで実施する事業に役立たせるものであるが、将来南スラベシを含んで熱帯地における養蚕業の発展に貢献することであろう。

1. 桑品種実用形質の調査

(1) 無肥・少肥並びに多肥栽培における桑品種別の樹勢等と収葉量、栽植距離と収葉量の調査検討

桑品種は、*Morus Nigra*、*M. Australis*、*M. Alba* を用いている。それぞれについて、枝条長・枝条数・葉面積・側枝の多少・裾上りの程度等と施肥量、収葉量との関係について比較調査をするものである。

(2) 乾季（干魃期）に農家桑園を主とする干魃被害の調査

桑の収葉量予想や養蚕計画の基礎的資料として役立つものである。このことに関連して、Bili-Bili のセンターにおけるスプリンクラーによる灌漑試験や Soppen や Tanah Bellange における蚕種製造用桑園の定置配管による灌漑の実施は、その本来の目的のほかに展示的效果が大きい。

2. 桑園の地力増進と肥培管理

(1) 無肥料栽培における浅耕法と草マルチ法とを桑の発育や土壌流亡状況における比較検討

無肥料栽培における地力増進法として草マルチ法をとり入れようとする実用化試験で、Pakatto 桑園において実施中である。

(2) 施肥栽培における施肥量・年間施肥回数・施肥方法を収葉量

桑品種 *Morus Nigra* を用い、施肥には尿素を ha 当たり年間 200 Kg z、100 Kg z ならびに無肥区として収葉量を比較検討を実施中である。

3. 桑の病虫害防除

桑の病虫害で目立つものは、スキムシとコナカイガラムシである。スキムシについてはその被害状況の調査と、天敵の調査を行っている。コナカイガラムシについては被害の時期と程度を調査する。被害の程度によっては薬剤散布の効果的時期を調査する。

桑病については目立つものはないらしい。

4. 稚蚕および壮蚕用桑の仕立収穫法

農家では無定見に摘葉収穫するので、樹勢の乱れや故障株が多く見られる。その栽植密度・収穫法・生産力等について実態調査を進める。

稚蚕用桑試験としては、稚蚕飼育所に供するための稚蚕用桑育成について、摘葉の有無・枝条伐採の長短を発芽とその発育・全芽育成処理時期と収葉量との関係が無肥あるいは少肥条件下で検討する。

壮蚕用桑試験においては、仕立法と収穫法に分けて試験する。仕立法については、①植付後の収穫開始適期の調査、②株高と収量、③株下げの適期について調査する。収穫法については、①各種残葉法と一斉伐採との収葉量の比較、②年間収穫回数との関係、である。

年間収穫回数と収量についてこれまでの成果は、年間等間隔に3回、4回、6回の収穫をした場合を比較すると、1回の刈桑総量は3回区が最も多いが、収穫間の日数が長くなる程、裾上りが多くなるため、収容量の年間合計においては6回区が最も多くなっている。

これに関連して伐採後それぞれ2カ月、2.5カ月・3カ月・3.5カ月・4カ月おいた各区について摘葉収穫調査をしてみると、長くおくほど裾上りや側枝が出て収葉量が少なくなるから、この範囲では収穫が早いほど収葉量が多かった。これらの試験はなお続行して、樹勢等の関係も調査することになっている。

2. 蚕の飼育

このプロジェクトの成果として、その生産したいわゆる無毒のF₂蚕種を提供することによって、微粒子病が現地農家においても防止できることが実証された。しかしながら微粒子病にかわって、壮蚕期における麴かび病が大きな被害を与えており、農家における蚕病被害はなお続いている。麴かび病の他にもウイルス病があるし、病徴からみて診断のつかない蚕病も見受ける。

農家の育蚕場所は、高床住居の床下の上間があてられているが、その周囲には割竹を立てて囲っている。総じて竹材を用いている農家が大多数であるが、このことが麴かび病防除をきわめて困難にしている。竹材に麴かび菌の好んで畜生する材質であって、材質中に潜入した菌糸は単なるホルマリン噴霧消毒では滅殺できないことも周知の事柄である。またその胞子は一般に2%ホルマリンで消毒できるが、それを継続すれば、常用濃度に対する耐性を容易に持ちやすい性質も知られている。したがって現行では蚕室蚕具の事前消毒に、2%ホルマリンに材質浸透性を与えるためにアリバンドを加する。しかし、インドネシアでは、市販のホルマリンがその濃度があいまいなため効果ある消毒ができない現実があり、大きな問題点である。

このように壮蚕期に麴かび病が多発することは、タイ国においても同様であるが、日本では稚蚕期の病気として問題視されるが、壮蚕期に多発することはない。その原因をつきとめる必要があろう。

いずれにしても、現在のような農家の高床下における飼育である限り、また竹材で囲まれている限り、麴かび防の防除はきわめて困難であるといえる。そこで考えられるのは、居宅外飼育室である。

稚蚕飼育室については、現在委託飼育或いは共同飼育が行われていて、建物の床面は土間であるのが普通である。委託飼育の中に、高床式家屋の2階で、ゆかをコンクリートにしているものを見たが、稚蚕期に関しては好成績のようであった。

これらの現状から、このプロジェクトでは、①稚蚕飼育所は十分に消毒できる構造とする。②壮蚕飼育所は現在の高床下から別棟の簡易蚕室に移すことを考える。③試みとして、4齢専用蚕室を設けて、4齢期を住居から離して飼育し、5齢は現在の高床下蚕室で、麴かび病予防策をほどこして使用する方法を検討することになっている。

②は理想的であるが、5齢飼育は4齢の2倍に当る蚕室面積を必要とするから、それに移行する前に従来の高床下蚕室を使う③を考えてみることにしたものである。

農家の飼育場は住居から離して設置して、費用のなるべくかからない簡易な屋根だけを持つ屋外施設がよいと思われる。たとえば、手作りの片屋根冷床式苗床型飼育装置などが利用できないか。インドネシアにはタイ国のタキナ蠅のような多化性寄生蠅がいないというから、網囲いをする必要がない。防暑だけを考慮して樹陰などに設置したらよいのではなからうか。

飼育関係の事業は、農家の実態を調査しながらその改善を指導しているが、日本の技術をそのまま導入できないので、センターで試験をしてから指導することになっている。しかし飼育試験はセンターの建設が遅れているので、Soppeng のサブセンターや農家で行っている。

農家で出来た繭は小粒でよごれが目立つ。小粒であるのは、桑収量の目算もなく無計画に飼育するので食桑不足のせいで、よごれは病蚕のせいである。

稚蚕飼育には1日4回給桑の剝芽育を指導している。これはサブセンターにおける試験に基いたものである。壮蚕飼育には薄飼いと給桑量の増加を指導している。農家では一般に極端な厚飼いが行われ、その給桑量も僅少である。自己の桑園の収葉量見積りが出来ない上に飼育量が多過ぎる。

ユニットの農家の飼育室を使ってその作柄向上を計る試験が企画されている。これは主として麴かび孢子の感染防止のために、天井と周辺壁面にビニルフィルムを張るなどして、室内消毒と蚕体蚕座消毒の効果を高め、病原となる浮遊孢子やウイルスが蚕座に落下してくるのを防いでいこうというもので、成功すれば大きな展示効果を持つし、農家の衛生観念の向上にも役立つだろう。

上簇については、簇器の使用法を指導し、また新規な簇器の試作も考えている。現在農家で使用している簇器は、割竹を横並べにして、すだれ状に綴ったものであるが、割面を隣接の竹の方向に向けて互いに割面と表面が重なるように綴ってある。この竹簇を条桑台または床面に平らに

おいて熟蚕を入れ、排尿が終えてから、割面が上になるような向きにものに立てかける。簇は掃除が不十分で、割竹の凹面に汚物がたまってきわめて不潔である。プロジェクトでは農家が入手容易な材料で自製できるような簇器の考案を試するという。

3. 蚕種・蚕品種

蚕種の保護取扱法：

インドネシアの自然環境下で産下された蚕卵を蚕種として計画的に利用する技術を組み立てるために、人工 化法として即時浸酸と冷蔵浸酸の処理方法、およびそれに伴う冷蔵法、また催青法として光線と孵化の関係など、休眠と孵化の管理に関する実用試験を行っている。

蚕品種の比較：

インドネシアの環境条件に適合する蚕品種の導入を計るために、日本から輸入する蚕品種についてその適応性を調査する。またインドネシアにある蚕品種を素材として優良形質の選抜を試みる。この仕事は時間のかかるものであるから、このRD期間中に効果は期待できない。しかしカウンターパートの中には蚕品種改良に意欲を示しているものがあるから、これらのセンターの仕事としてその方法を研修指導することが好ましい。

4. 蚕種製造

インドネシア政府は主として微粒子病予防のために、多化蚕飼育を禁止している。しかしこの国では優良な原種を持たず、また日本はその輸出を禁止しているので、 F_1 蚕種の製造能力がない。そこで農家では輸入された F_1 蚕種か、輸入 F_1 蚕種より複製して配付された F_2 蚕種による養蚕を行っている。

F_1 と F_2 を飼育上から比較すれば、もちろん F_1 の方が飼い易く、出来た繭の斉一性においても優れている。それでもこの国が F_2 蚕種をとり上げる理由は次のようにいわれている。

- 1) F_1 蚕種は輸入業者の都合によって供給されるので、農家が計画的に掃立日をとりにきめることができない。
- 2) 蚕種の輸入は空路によるが、その輸送中に障害をおこす恐れが多分にある。
- 3) 輸入蚕種は比較的高価で養蚕コストを押しあげる。

巡回指導調査団がSoppengのユニット農家の人々と話し合った折にも、養蚕をやってもっとも困ること不都合なことは何か、という調査団の質問に対して、上述1)の事項があげられていた。また3)に関連して、現在 F_2 蚕種は1箱1,000RPであるが、輸入 F_1 蚕種は9,000~10,000RPもしているという話であった。

F₂ 蚕種は、Soppeng のサブセンターで製造している。原蚕は Tanah Bellange で飼育してその繭を Tajuncu に運んで来て、そこで蚕種を製造している。このように発蛾以降の作業を原蚕飼育の場所から距離的に離すことは、原蚕飼育をウイルス病感染から守る上にきわめて有効な処置である。蚕蛾の鱗毛が病原に汚染されていてウイルス病を媒介することは周知のことである。この調査時までにインドネシアでは膿病以外のウイルス病は指摘されていないが、日本をはじめとして中国やブラジルでもその他のウイルス病の被害を受けているので、この国にもあることを考えておかなければならない。このようにサブセンターで F₂ 蚕種を製造しているが、その能力は 1 回に約 1,000 程度である。蚕種の需要は昭和 53・54 年を通じて 1 回の飼育期に F₂ は 800 箱程度が最高であり、輸入 F₁ 蚕種は 2,000 箱位である。

プロジェクトでは、F₂ 蚕種を 1 蚕期に 2,500 箱製造を目標として、その技術移転を計る事業を進めていく計画である。

試験としては、蚕種製造技術にかかわる原蚕飼育法および採種技術の若干の調査を行っている。そして昭和 55 年には農家に配布する蚕種の製造業務を体系化するために、種繭生産・種繭処理・採種・蚕種処理・蚕種保護・母蛾検査などについて整理して、1 蚕期に、1,000 箱、1,500 箱、2,500 箱の製造計画を作成することとしている。

蚕種製造上特に問題とされている点をあげると：

- 1) Tanah Bellange における給水装置が、その水源としている Tovering 川支流が格別の干魃でもないのに涸かつしているために稼働できない。したがって、干魃時における桑園滞水が不可能で、蚕種製造に支障を来す恐れがある。
- 2) Tanah Bellange の原蚕飼育室の飼育装置が棚飼式として設計されているため、省力的な全芽育あるいは条桑育にするとやや狭隘である。
- 3) 農家では F₁ と F₂ が時期を接して持ちこまれるので、飼育成績のすぐれている F₁ に農家の目が向くため、プロジェクトとユニット農家の意向にもかかわらず、F₂ 蚕種の普及をさまたげている。
- 4) F₁ が飼育しやすく、また繭の諸形質において粒間偏差の少ないような原種の組み合わせが出来ないものか。日本の蚕糸試験場あたりで検討する必要があるのではなからうか。

年次別事業計画

Subject matters and their annual schedule of The Sericulture Development Cooperation in Indonesia (Draft)

Subject matters	1978	1979	1980	1981	1982
I. Practical examinations for the development of Sericulture technique suitable to South Sulawesi					
1. Investigation on the economical character of mulberry races	—				
2. Promotion of soil fertility and technique of field maintenance of the mulberry field	—				
3. Control method of mulberry pest and disease	—				
4. Training and harvesting method of mulberry for young and grown silkworms					
5. Protection and treatment techniques of silkworm egg.					
6. Comparison of silkworm races		—			
7. Rearing technique of young silkworm					
8. Rearing technique of grown silkworm					
9. Silkworm mounting technique and improvement of cocoon quality			—		
10. Investigation on the ecology of silkworm disease	—				
11. Control method of silkworm disease and pest		—			
II. Consolidation of institutions and productive activities					
1. Establishment and management of mulberry field					
2. Complete equipment of Sericulture Center and Sub Center					
3. Distribution of mulberry shoot			—		
4. Silkworm egg production					
5. Pebrine inspection					
6. Scheme for silkworm egg production					
III. Training of technical staffs and guides					
1. Training of counterparts			—		
2. Training of technical staffs at the Sericulture Center			—		
3. Training of technical staffs and sericulture farmers at the Subcenter			—		
IV. Guidance on the technical demonstration to the farmers' group					
1. Test trials of demonstration to the farmers' group			—		
2. Selection of farmers' group					
3. Planning of demonstration of Sericulture technique					
4. Guidance on the demonstration of techniques of moriculture, silkworm rearing and control of disease.					
5. Guidance on the improvement method of farmers' present technique		—	—	—	—
6. Technical assessment of sericulture farmer					

DEVELOPMENT OF TECHNIQUE DEMONSTRATION

JICA