

インドネシア養蚕開発計画 専門家報告書

昭和55年度年報——技術編
桑害虫防除専門家報告書

昭和56年12月

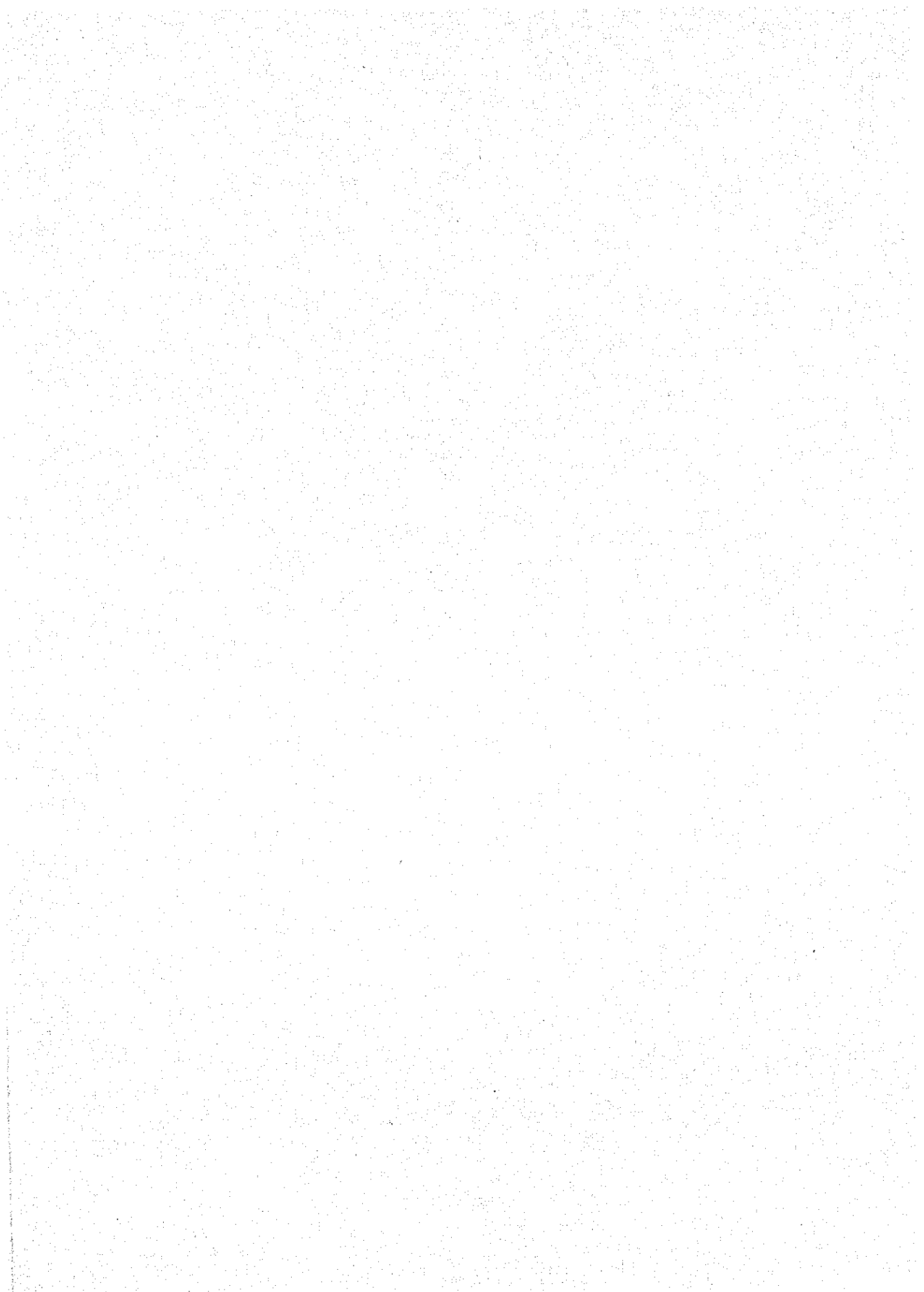
国際協力事業団

農 開 畜

J R

82-15

8
6
L
ARY



インドネシア養蚕開発計画 専門家報告書

昭和55年度年報——技術編
桑害虫防除専門家報告書

JICA LIBRARY



1056319[5]

昭和56年12月

国際協力事業団

国際協力事業団

受入 月日	'84. 3. 19	108
登録No.	00819	86
		ADL

は し が き

インドネシア養蚕開発計画は、昭和51年3月30日に署名された討議々事録により協力が始まり、昭和53年2月28日に締結された「養蚕の分野における技術協力に関する日本国政府とインドネシア共和国政府との間の協定」に基づいて実施されている。

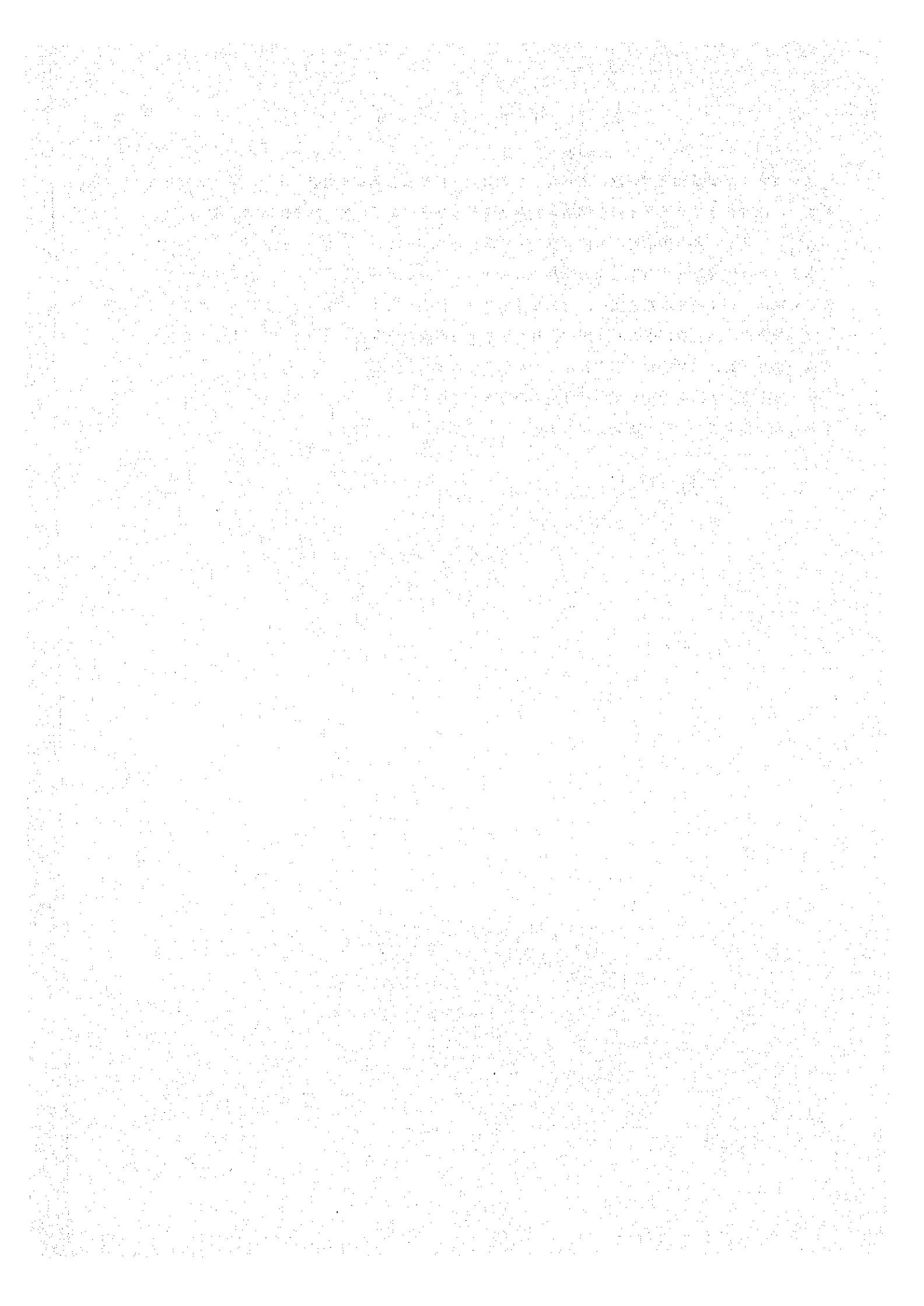
本報告書は本協定3年目にあたる昭和55年度のプロジェクト事業に関する養蚕開発技術全般の実績についての年次報告及び、昭和56年9月2日から昭和56年12月1日までの3ヶ月間「桑害虫防除」専門家として派遣された菊地実^{ミチノ}専門家の報告書を取りまとめたものであり、今後の事業活動に効果的に活用されることを願うものであります。

報告とりまとめに協力いただいた専門家の方々及び本プロジェクトの推進に協力をいただいている各関係機関に深甚の謝意を表します。

昭和56年12月

国際協力事業団

理事 松山良三



目 次

I	インドネシア養蚕開発計画昭和55年度年報 一技術編一	3
1.	日本人専門家	3
2.	インドネシア専門家	4
3.	予 算	4
4.	養蚕開発プロジェクトの組織図	5
5.	合同委員会	5
6.	桑園および建物	9
7.	基本計画の実施	9
(1)	基本計画とその進捗度	9
(2)	これまでの報告	9
(3)	1980/81年度の結果	13
1)	桑 栽 培	13
2)	蚕 種 製 造	24
3)	蚕 飼 育	32
4)	蚕桑病虫害防除	45
8.	訓 練	48
9.	巡 回 指 導	49
II	桑害虫防除専門家報告書	51
[1]	派遣目的と任期	53
[2]	業務内容	53
1)	主要桑園地帯巡回調査結果の概要	53
1)	概 況	53
2)	害虫相の概要	54
3)	桑園の立地条件および栽培管理と害虫の発生	54
4)	主要害虫の発生とその背景	55
5)	小 括	58
2)	主要害虫の防除法確立に関する調査ならびに試験	58
1)	調査ならびに試験結果	58
2)	小 括	65

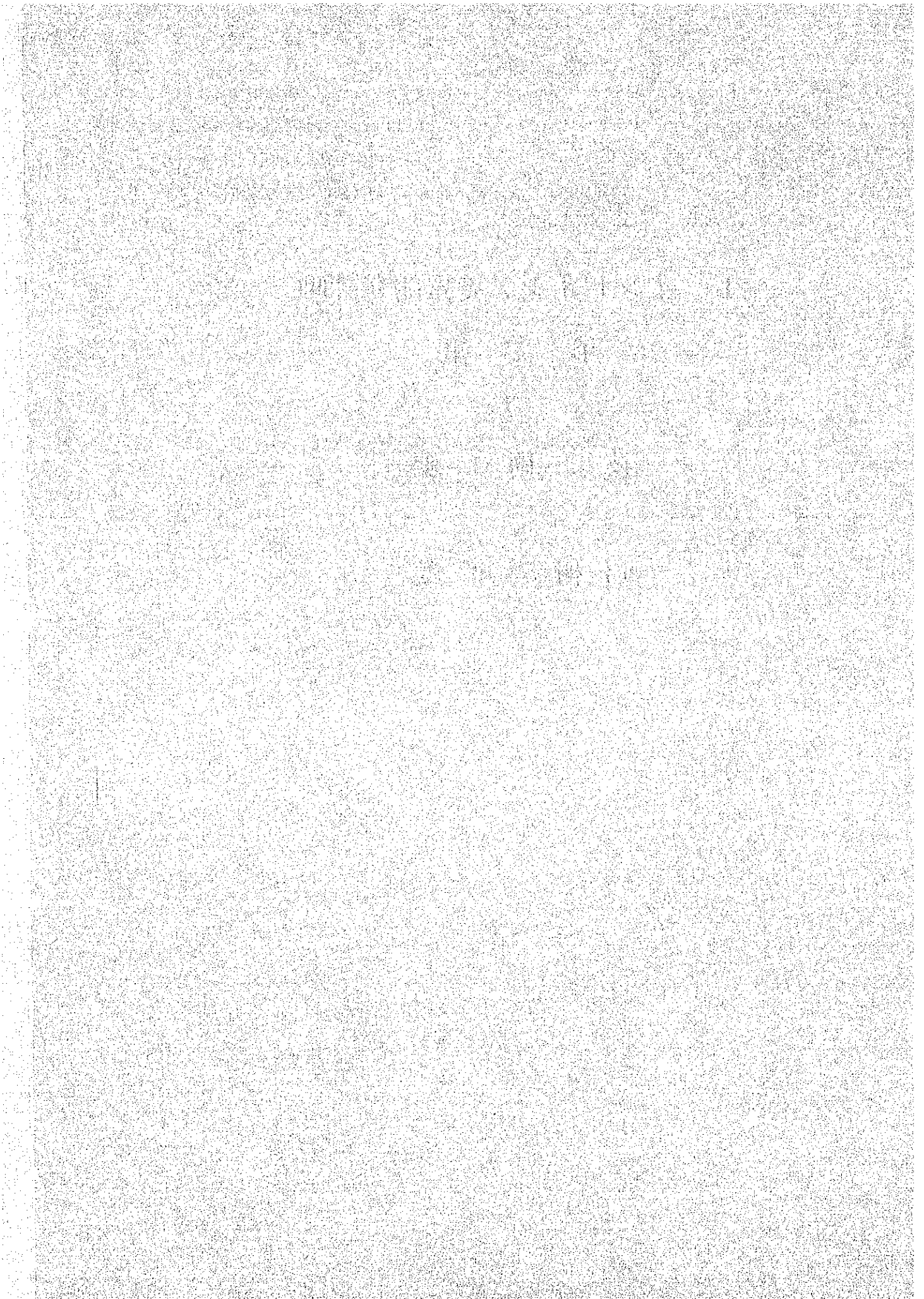
[3] 問題点とその対策	66
1 当面の桑園害虫防除	66
1) 桑園害虫防除全般について	66
2) 桑園主要害虫の防除に関し、緊急に対応すべき研究問題	66
[4] 総括	68

I インドネシア養蚕開発計画

年 報

—技術編—

昭和55年度



インドネシア養蚕開発計画昭和55年度年報

一 技 術 編 一

今年度は5ヶ年の技術協力協定の第3年目である。

1980年2月一部未完成のセンターへ移動。センターの整備を実施すると共に事業の推進を計った。

この年報はインドネシア側が要望する年度別進歩報告の技術編として記述したもので、インドネシア語へ翻訳し、第4回合同委員会（昭和58年8月27日）へ資料として提出したものである。

1. 日本人専門家

この期間技術協力に従事した日本人専門家、その担当分野、期間は次の通りである。

(1) 長 期

氏 名	担 当	期 間
森 信 行	リーダー	1979. 1.12 - 1983. 2.27
藤 原 茂 正	桑 裁 培	1976.11.25 - 1980.11.24
山 本 賢	"	1980.11.14 - 1983. 2.27
中 村 準 一	蚕 飼 育	1976.11.25 - 1980.11.24
西 昇 一 郎	"	1980.11.14 - 1983. 2.27
杉 山 八 郎	蚕 種 製 造	1978. 6.20 - 1980. 6.19
井 原 音 重	"	1980. 6. 6 - 1982. 6. 5
井 上 元	病 虫 害 防 除	1978. 6.20 - 1980. 6.19
阿 部 芳 彦	"	1980. 6. 6 - 1982. 6. 5
船 坂 浩 司	業 務 調 整	1978. 5. 2 - 1980. 5. 1
富 永 勝 広	"	1980. 6. 6 - 1982. 6. 5

(2) 短 期

氏 名	担 当	期 間
坂 梨 良 介	給水調査(井戸)	1980. 3.10 - 1980. 4. 9
田 口 正 文	給水調査(井戸)	1980. 4. 1 - 1980. 4.26
古 池 茂 十	雑飲用水・据付	1980. 7.19 - 1980. 8.30
坪 井 恒	菌 検 査	1980. 9.26 - 1980.11.25
谷 口 和 幸	ボ ン プ 修 理	1980.11.14 - 1981. 1.18
岩 井 功	送 水 設 計	1981. 2.25 - 1981. 4.25
小 林 由 明	冷 蔵 施 設 修 理	1981. 3.11 - 1981. 4.10

2. インドネシア専門家 (Counter part)

名 前	担 当	期 間	(退 職)	日本研修年度
Zito Sumardjito	桑栽培	16- 7-1976		1979
Endjang Kuswiar	"	23-10-1978		1980
Nur Rasjid	"	7 -11-1973		1978
Samuel A Paembonan	"	1 - 4-1980	31- 4-1981	—
Iyus Ramlan Ackub	蚕飼育	18-11-1977		1977
Bambang Hartoko	"	2 - 5-1979		(1981)
Thomas Kirrak	"	25- 2-1980	1 - 3-1981	—
Wariso Partodinomo	"	23-12-1980		(1981)
Hatta Madjid	病虫害の防除	12- 3-1975		1979
Achmad Anwar	"	1 -10-1978		1980
Baharuddin Adam	蚕種製造	28-12-1969		1977
Zulkarnain Nurdin	"	28- 4-1978		1979
Achmad Primon	"	8 - 8-1979		1980
Lukman Amri Kurang	"	5 - 2-1974		1978
Muhammad Kusnan	"	25- 2-1980		(1981)
Amirullah Makka	"	21- 4-1980		(1981)
Bertha Sampe	"	6 -11-1980		(1981)

3. 予 算

(1) 日本側供与機材費, 深井戸掘削費

1980/81年 供与機材費合計	73,303,623円
支場(タナブラング深井戸掘削費)	23,408,800Rp

(2) インドネシア側予算および職員数

1980/81年 全予算	328,618,000Rp
うち技術活動関係	114,220,000Rp
職 員	291名

4. 養蚕開発協力プロジェクトの組織

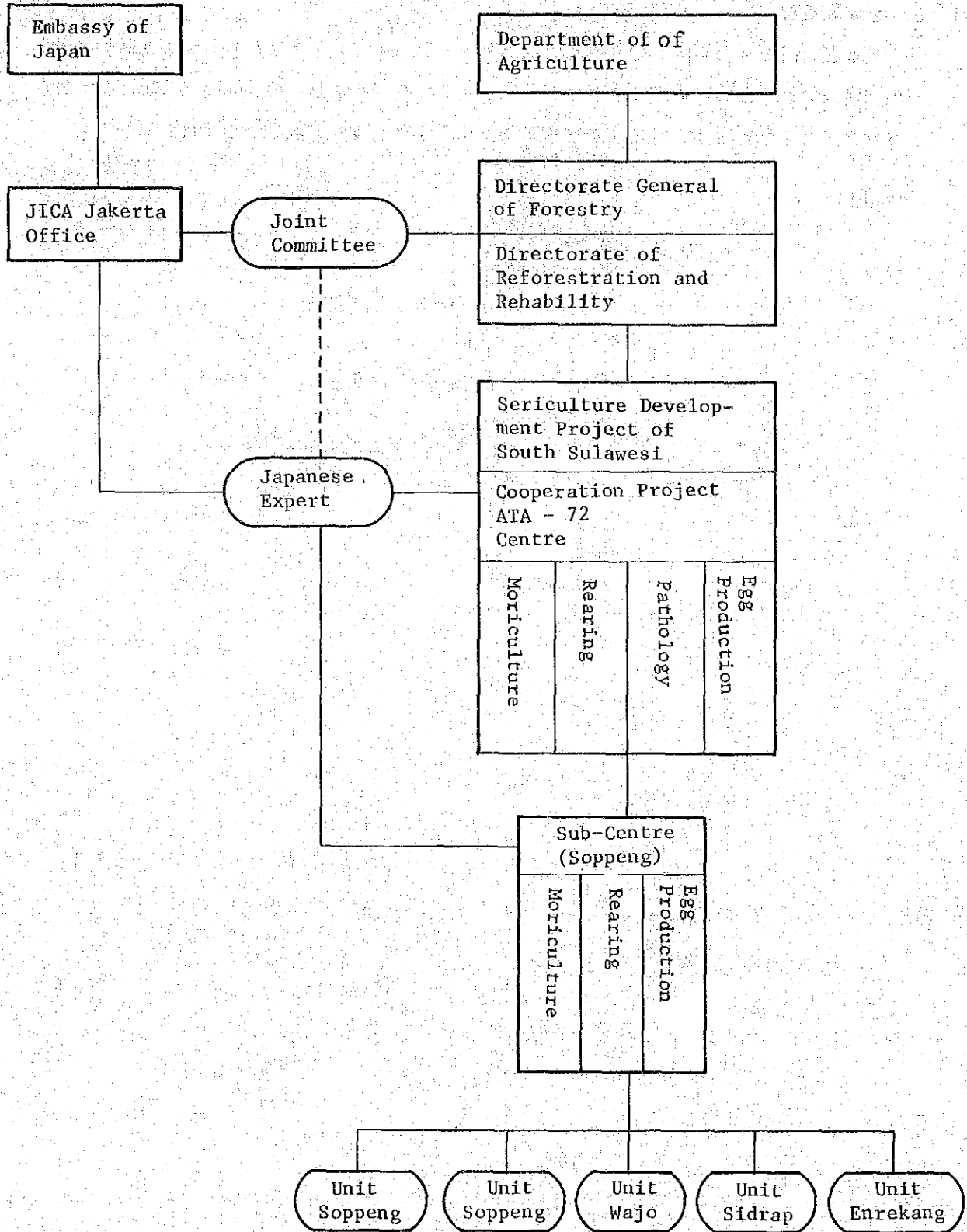
第1図の組織のもとに協力事業が実施された。

5. 合同委員会

第3回合同委員会が1980年6月16日ジャカルタにおいてメンバーおよび関係者が出席し開催され、事業報告がなされると共に、1980/81年事業計画案が討議され、決定された。その他に提案と討議がなされた主な事項は次の通りである。(5頁参照)

第1図 養蚕開発プロジェクト組織

ORGANIZATION MAP OF ATA - 72



第 3 回 合同 委員会

提 案 と 論 議

Proposals and the results of discussion.

(1) Water supply system

- (a) Short term expert for the setting of water supply system in the Centre (Bili-Bili) is expected to be assigned soon.
- (b) Budget for artesian-well in Pakatto will be requested to be furnished in the next fiscal year by Indonesian side.
- (c) Artesian-well in Tajuncu will be established within this fiscal year if Indonesian goverment permits to imburse the budget for Pakatto to Tajuncu. In this case, the establishment of well in Pakatto will be delayed to next year.
- (d) Artesian-well drilling and the construction of water supply system in Tanah BelangE will be completed within this fiscal year by Japanese side.

(2) T r a i n i n g

At present, 14 counterparts are working actively, and ten (10) of them have so far joined trainings in Japan. In addition, three (3) more new counterparts will be recruited as soon as possible. Thus seven (7) more counterparts need to be trained.

Indonesian side proposed that the dispatch of trainees to Japan should be fulfilled before the end of this project.

Indonesian side was requested by Japanese side to speed up the processing and the presentation of forms to avoid the delay of training programe.

Indonesian side also proposed that the technician staff who manage refrigerator & machinery, as well as some qualified assistant counterparts be trained in Japan.

- (3) There is rising demand in the community for locally produced and better quality eggs. The present egg production capacity is for 8.000 boxes a year. The planned capacity is for 20.000 boxes a year:

To achieve this ultimate goal, the steps have to be taken are as follows :

- (a) To give more information to the people about the activities of the project.
 - (b) To increase the extension activities to the farmers.
 - (c) To make definite schedule of importation and local production of eggs to promote utilization of locally produced eggs.
 - (d) To discover suitable area and establish necessary facilities for supporting this program e.g. in Enrekang & Malino.
- (4) Since the designed model was too costly for farmers to adapt, the establishment of pilot units has been delayed; Revision has then been forwarded to overcome this problem.

Five (5) pilot units, based on agreement, are selected in the regencies of Soppeng (2), Wajo (1), Sidrap (1), and Enrekang (1). Listed are prospective locations selected and surveyed in 1979/1980.

Joint Committee performed the determination of farmers groups in accordance with agreement annex I (3).

- (5) Implementation of sericultural development project in South Sulawesi.

The cocoon production in South Sulawesi has unfortunately decreased last year. Therefore the increase of the cocoon production is earnestly hoped this year.

To achieve this, more effective measures on the organization of cocoon production, counselling body and the promotion of cocoon production are needed to be performed after making thorough discussion among the personnels concerned, as well as the earlier development of sericulture techniques fitted to this district.

In addition, the promotion of communication between personnels (parties) concerned in this project, and the practical-oriented training methods are requested to be discussed.

6. 桑園および建物

桑園はセンターではBili-Bili 3 ha, Pakatto 4 ha 計 7 ha あり, 今年度採草地 1 ha が完成した。

サブセンターでは Tanah Bellange に 19.5 ha がある。

建物は内装, 配線, 給水等で未完成の部分があり, その整備を急いだ。今年度末になって Bili-Bili センターでは電気と水が供給され, ほぼ全面的に事業の推進が可能となった。また, Tanah Bellange でも深井戸が完成し, 桑園灌漑以外の事業用の水は十分に確保出来るようになった。

7. 基本計画の実施

(1) 基本計画とその進捗度

この技術協力は協定の基本計画に基づいて実施されている。第3回合同委員会で承認された1980/81年度の事業計画および, 1981年3月末における事業計画の進捗度は第1表の通りである。

単純に期間のみで事業の進捗度を査定する尺度とすることには多くの問題点があるが, 協力の期間は今年度末でR/D期間を加えると既に71%が, 協定期間のみでは6.2%が経過していることになる。この71~6.2%は第1表の進捗度(Progress)では4ないし3以上であるべきであるので, 経過した協定期間と事業の進捗度を比較すると, 進捗度はかなり遅れていると云えよう。

これらは前述のように, 建物施設整備の後れ, インドネシア専門家(Counter part), 技術職員の任命の遅れと任命後の移動等が事業の進捗を阻害した大きな原因である。

この後れを取りもどすべく事業内容を整理し, 重点的に事業を進めるよう努力はしているが, 思うにまかせないのが現状である。

(2) これまでの報告

本技術協力の過去における成果については, 昭和52年度巡回指導調査団報告(昭53年6月)に掲載されているものと第1回合同委員会へ資料として提出されたもの以外には見当たらない。更に今年度はチームリーダー以外の専門家調整員全員5月以降, 逐次交代するため, 交代する4名の専門家には, 今まで担当した技術協力の成果を集約した報告, および各専門家が採用した技術指導方法等の執筆を昨年度から依頼し, これらをもって, 1979/80年度年報の専門別報告に代えることとした。これらは国際協力事業団から次の通り印刷発表された。

① 昭和55年度インドネシア養蚕開発計画, 蚕種製造 杉山八郎

事業の結果と技術指導 1~61頁(日本語) 55年7月

第1表 1980/1981事業計画の進捗度

PROGRESS TABLE OF WORKING PLAN IN 1980/1981

Explanation of progress indicator

- 5: Finished or nearly finished
- 4: Performed over 70%
- 3: Performed between 70 - 50%
- 2: Performed between 50 - 30%
- 1: Performed less than 30%
- 0: Unstarted

Theme	Pro- gress:	Finished items
1	2	3
<u>SERICULTURE CENTER</u>		
(a). Construction and management of mulberry field.		
1. Establishment and management of mulberry field.	4	Establishment of mulberry field.
(b). Trial experiments to develop techniques for moriculture and for the control of pests and diseases of mulberry.		
1. Investigation on the economical character of mulberry race.	2	
2. Promotion of soil fertility and technique of field maintenance of the mulberry field.	2	Moriculture technique at the level of manured condition.
3. Control method of mulberry pests and diseases.	3	Survey on the distribution of mulberry pests and diseases and damages of mulberry caused by them. Agronomic control of pests and diseases.
4. Training and harvesting method of mulberry for young and grown silkworm.	2	Harvesting frequency and leaf yield. Training of mulberry for young silkworm.
(c). Trial experiments to develop techniques for silkworm rearing and for the control of pests and diseases of the silkworm.		
1. Protection and treatment techniques of silkworm egg.	3	"Sokushin"(Common acid) treatment of silkworm egg at natural temperature.
2. Comparison of silkworm races.	3	
3. Rearing technique of young silkworm.	4	Structure of young silkworm rearing house(Center type I).
4. Rearing technique of grown silkworm.	2	
5. Silkworm mounting technique and improvement of cocoon quality.	2	
6. Investigation on the ecology of silkworm diseases.	3	Ecology of silkworm diseases. Period of lethal infection of <u>Aspergillus</u> fungi.
7. Control method of silkworm diseases and pests.	3	Control method of Pebrine. Disinfection method of rearing room and larval body surface.

1	2	3
(d). Production of silkworm eggs and distribution thereof to the Sub-Center.		
1. Silkworm egg production.	3	Production technique of F ₂ eggs.
2. Pebrine inspection.	1	
3. Scheme for silkworm egg production.	2	
(e). Training of Indonesian technical staffs.		
1. Training of Counterparts.	3	Making textbook on silkworm diseases
2. Training of technical staffs at the Sericulture Center.	2	and silkworm egg production in Indonesian Language.
(f) Formulation of a programme for demonstration of sericulture techniques at the farmers groups.		
1. Planning of demonstration of sericulture technique.	1	Sericulture technique for demonstration (1st draft plan).
<u>SERICULTURAL SUB-CENTER</u>		
(a) Verifying experiments of sericultural techniques developed in the Center.		
1. Investigation on the economical character of mulberry races at Soppeng.	1	Investigation at the level of matured condition.
2. Control method of mulberry pests and diseases.	2	
3. Protection and treatment technique of silkworm egg.	3	"Sokushin" treatment of silkworm egg at natural temperatures.
4. Investigation on the ecology and control of silkworm diseases.	3	Ecology. Verifying experiment on disinfection method of rearing room and larval body surface.
(b). Introduction and demonstration of the improved sericulture techniques adaptable at the farmers level.		
1. Test trial of demonstration to the farmers groups.	3	Test trials of demonstration of sericulture techniques to the Unit No. 3 farmers at Soppeng.
(c). Multiplication of silkworm egg and mulberry shoots for cutting and distribution thereof to farmers.		
1. Silkworm egg production.	2	Production technique of F ₂ egg 1,000boxes/time.
2. Pebrine inspection.	4	Individual mother moth inspection. Extermination of outbreak of Pebrine.
3. Shoot production.	1	
(d). Training of technical staffs and farmers.		
1. Guidance of Counterparts for training of technical staffs and sericulture farmers at the Sub-Center.	2	
(e). Guidance for the demonstration of sericultural technique at the farmers groups (Pilot Unit).		
1. Guidance on the demonstration of techniques of sericulture, silkworm rearing and control of diseases.	1	Sericulture technique for young silkworm. Rearing method for young silkworm.
2. Guidance on the improvement method of farmers present technique.	2	Guidance of individual farmer on the spot.
3. Technical assessment of sericulture farmer.	1	

- ② 昭和55年度インドネシア養蚕開発計画病虫害防除 井上 元
事業の結果と技術指導 1～82頁(英語, 日本語) 55年7月
- ③ 昭和55年度インドネシア養蚕開発計画総合報告, 蚕飼育 中村準一
事業の結果と技術指導 1～123頁(日本語, インドネシア語) 55年12月
- ④ 昭和55年度インドネシア養蚕開発計画 桑栽培 藤原茂正
事業の結果 1～12頁(日本語) 56年1月

またプロジェクトではインドネシア専門家等への技術移植に役立てるため, インドネシア語あるいは英語で上記報告の内容を印刷するように努力した。これらは次の通りである。

- ⑤ Petunjuk praktis cara pencegahan dan pemberantasan penyakit ulat sutera. (ATA - 72 No.11) (Mr. Hatta M., Ir. Achmad A., Dr. H. Inoue)
- ⑥ Petunjuk pemeliharaan jenis ulat sutera (Bombyx mori L) (ATA - 72 No.14). (Mr. H. Sugiyama, Ir. Zulkarnain, etc.)
- ⑦ Petunjuk pemeliharaan ulat bibit sutera (Bombyx mori L) (ATA - 72 No.15). (Mr. H. Sugiyama, Mr. Baharudin, etc.)
- ⑧ Petunjuk pembibitan (produksi telur) ulat sutera(Bombyx - mori L) (ATA - 72 No.16). (Mr. H. Sugiyama, Ir. Zulkarnain, etc.)
- ⑨ Research techniques in control of disease and pest of silk-worm and mulberry. (ATA - 72 No.12). (Dr. H. Inoue)
- ⑩ Petunjuk pengamatan pemeliharaan berbagai jenis ulat sutera di Indonesia (ATA - 72 No.17). (Mr. H. Sugiyama, Ir. Zulkarnain, etc.)

更に Guidance Technicianや一部の優秀農家, その他の参考に供するため, 今までの技術改善の結果の一部を要約しインドネシア語で発表した。その課題名は次の通りである。

- 1 Penyusunan tehnik-tehnik dari ATA - 72 dan rencana produksi.
- 2 Seleksi untuk mendapatkan jenis ulat sutera yang baik.
- 3 Jumlah bibit F2 yang telah tersalur ke Petani (1979-1980).
- 4 Hasil pemeriksaan (test) pebrine.
- 5 Penyakit pebrine di Sulawesi Selatan.
- 6 Penyakit ulat sutera di Sulawesi Selatan.
- 7 Hasil pemeriksaan ulat sakit di Kabupaten Bone.
- 8 Pemupukan pada beberapa jenis murbei di Sulawesi Selatan.
- 9 Hubungan antara pemupukan dengan beberapa perlakuan pada kebun murbei khusus untuk ulat kecil.
- 10 Percobaan pemeliharaan ulat yang pertama dengan bibit F₁ di Bili-Bili (Centre).

- 11 Percobaan pemeliharaan ulat yang pertama dengan bibit F₂ di Bili-Bili (Centre).
- 12 Percobaan pembuatan model bangunan tempat pemeliharaan ulat kecil di Bili-Bili (Centre).
- 13 Percobaan pembuatan Rak dan Sasag pemeliharaan ulat sutera di Bili-Bili (Centre)

(3) 1980/81年度の結果

年度の頭初に交代した蚕種製造と病虫害防除の専門家は前任者の分は省略し、各自が実施した事業の結果のみを報告し、11月中旬に交代した桑栽培と蚕飼育の専門家は前任者が今年度を実施した分をも含めて報告する。

本報告のセンター(a)~(f)、副センター(a)~(e)はそれぞれ基本計画の(a)~(f)、(a)~(e)に対応した項目である。

(3)-1) 桑 栽 培

山 本 賢

はじめに

本年度は桑園造成並びに草地造成を当初計画に沿って、ほぼ、完成できた。この反面、桑栽培技術を確立するための実用化試験は桑が永年性作物であることや、供試ほ場の不均一及び諸般の事情から大幅に遅れており、養蚕農民に展示し、奨励できる実用技術は一部分にとどまっている。

この間、1976年11月より4年間業務に従事した藤原茂正専門家は1980年11月24日に帰国し、替わって山本賢専門家が業務を継承した。従って、本年度の4月~11月は藤原専門家、12~3月は山本専門家によって業務を実施したが、本報告の取りまとめは山本専門家が担当した。

1. 養蚕開発センター

(a) 桑園の建設及び管理

主要な桑園造成は1978年までに、ほぼ終了したが、本年度は実用桑品種の穂木配付を目的にさし穂生産用穂木園25:5a(Pakatto桑園)を造成した。また、当初計画の草生地1ha(Bili-Bili桑園)が完成し、これによって、桑園、草地等の建設はすべて

終了した。

一方、桑園の一般管理のうち、Bili-Bili 桑園は面積が3.4 haで山腹のテラス状桑園と丘陵地の3カ所に分散しており、何れも大量の石礫が混在し、土層が浅いため、農業機械はほとんど使用できない。管理作業は5名の常用作業員による手作業に依存しているため、その能率は極めて悪く、とくに除草及び収穫後の株直しが常に手遅れとなり、桑園の周辺部はアランアラン（イネ科）を主とした雑草の侵入によって、荒廃し、桑の樹形も乱れている。

次にPakatto 桑園はセンターより7.8 Km離れており、面積は4 haで平坦地と緩傾斜地からなり、平坦地は粘質土、緩傾斜地は若干の石礫を含む壤土である。この桑園は農業機械の使用が可能で、現在、ハンドトラクター及び草刈機を使用し、常用作業員4名によって管理作業を行なっている。しかし、予算運用が適切でないため、トラクター類の燃料不足が起こり、機具の保守管理の拙さもあって、十分活用されていない。また、隔地のため、作業員への指示、監督も不徹底で、特に雑草が繁茂する雨期における対策が不備なために、宿根性のアランアランや蔓性のミモサ等が生い茂り、約1/2のほ場が雑草に覆われた。折り悪しく、乾期に入って、干天の続いた1980年8月29日、隣接地の焼き畑による野火が風下に位置した、これら桑園の干ばつで枯死した雑草に引火し、約2 haが類焼し、これによって枯死する桑株も多かった。

当地方は雨期と乾期（第3図）に区分されるが、気温較差が殆んどなく、年間を通じて最高気温は32℃前後である。このため、桑は常に生長を続けるが、雑草も同じような生態型を示す。したがって、桑園管理の重点は雑草対策にあると見てよい。除草を怠れば、桑園はたちまち悪性の雑草に占有され、荒廃化する現状をインドネシア側に説明し、計画的な予算運用により、11～4月の雨期には臨時雇用ができる体制がとれるように要請した。また、1981年1月より桑園管理をカウンターパート、カウンターパートアシスタント、管理作業員という指揮及び連絡系統を明確にし、かつ、分担制とした。とくに隔地のPakatto 桑園にはアシスタントカウンターパートが常時出向くことによって作業の円滑化を図った。カウンターパート以下の協力と臨時雇用の投入、除草剤の使用等によって、半ば荒廃化した1.5 haは3月末までに除草と株整理によって、正常な桑園に復元することができた。残り約1 haも新年度に対策できる見通しであり、新年度の蚕飼育並びに蚕種製造計画（別項参照）に基づく、桑葉生産及び桑栽培試験等には支障がない見込みである。

(b) 桑の栽培並びに病虫害防除技術開発実用化試験

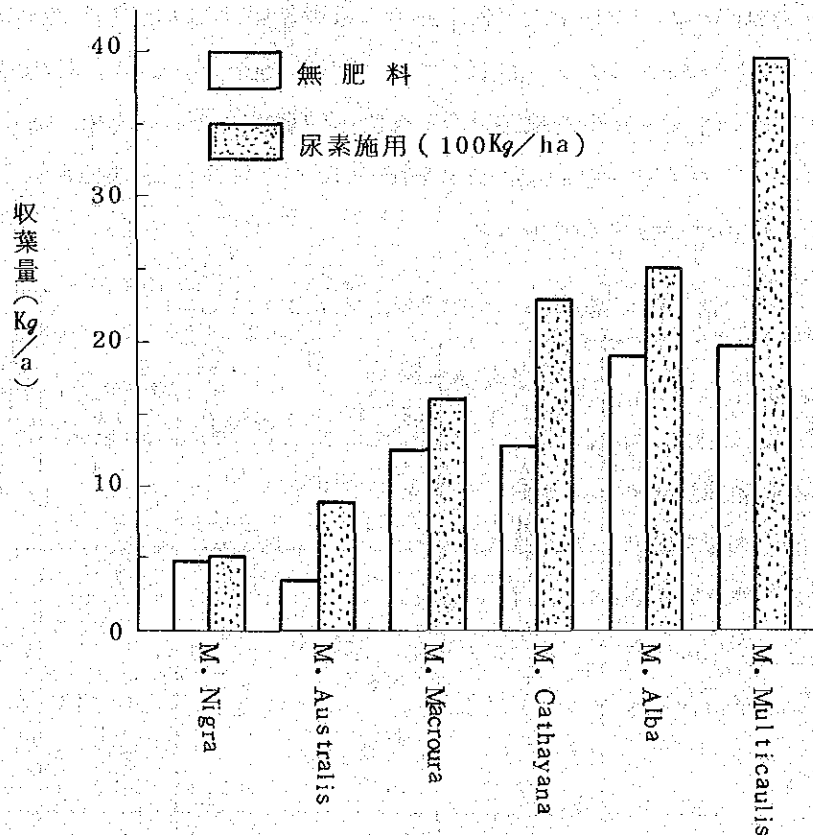
(1) 桑品種の実用形質調査

1) 少肥栽培における実用品種の選抜

藤原茂正・山本 賢・Zito Sumardjito・Enjavg Kuswiar

当地方で栽培されている桑品種は、殆んどM.Nigraである。この品種は葉が小さく、収量が少ないうえに、葉肉が薄く、しおれやすいなど葉質の点でも欠点が多い。このため、当地方に適応性のある実用品種を選抜することを目的に、ジャワ島より移入した6品種について、発育及び収量等の実用形質を調べた。また、無肥料栽培と尿素施用(N100Kg/ha)の区を設け、施肥による増収能力を併せて検定した。

試験着手当年で1回の収穫調査のみであるが、枝条の発育及び収量は明らかにM.Nigraが劣っており、多収を示したのはM.Multicaulis, M.Alba及びM.Cathayanaであった。また、これらの品種は施肥による増収効果も大きかった。但し、M.Multicaulisはさし木の際の発根性が悪い欠点を持っており、葉が良質なM.Albaがもっとも実用性が高いと考えている。なお、この試験場所は既述した類焼の被害をうけたので、被害株の回復をまって、来年度も継続調査する。



第1図 桑品種と収量(施肥の効果)

2) 据接ぎによる実用品種への早期転換

山 本 賢

新しい実用品種を奨励し、普及させる場合、桑が永年性作物のため、既設桑園の改植は容易ではない。この対策として、既存の桑株に実用品種の穂木を接木する、据接ぎ法 (field grafting) を試みた。

方法は植付後5年目のM.Nigraを鋸で地際より切断し、この側面に2芽をつけたM.albaの穂木を接木して昆虫ピンで固定した後、接木部分を乾燥防止のため覆土した。接木はカウンターパート及びアシスタントカウンターパート7名に短時間の技術訓練の後、個人別に約80株(1a)行なった。

その結果は第1表に示したように、接木20日目では、平均98%の高い活着率を示した。接木後10日頃より一部の株に白絹病(Corticium centrifugum BR-ES.)が寄生し、活着部分が侵かされ、枯死する穂木が全体の5%に達し、1ヵ月後の活着率は91%に低下したが、その後は順調に発育し、60日後には殆んど枯死するものもなく、穂木より生長した新梢長は1m以上に達した。個人別の活着率は8.6~9.7%の範囲にあって、個人差は少なく、技術修得は比較的容易であることが認められた。所要労力は株の大きさによって違いますが、1a、1人約3日程度であり、小面積の稚蚕用桑園や穂木園の造成等に即応できる技術といえる。今後、継続調査をするが、パイロットユニットの稚蚕用桑園をM.Albaに転換する方法として、本法を応用し、農民へ演示指導する計画である。

第1表 据接ぎによる活着調査 (Bili-bili)

技術者の水準	技術者の記号	接木株数	活着率 (%)		
			20日後	30日後	60日後
カウンターパート	A	84	100	98	96
	B	84	98	87	87
アシスタント カウンターパート	C	84	99	94	91
	D	84	98	89	88
	E	85	99	87	86
	F	85	98	93	92
	G	82	94	83	82
エキスパート	H	67	99	99	97
平均			98.1	91.3	89.9

接木：1981年3月11~16日 台木：M.Nigra (植付5年目)

穂木：M.alba

(2) 桑園の地力増進と肥培管理

1) 年間施肥回数と桑の収量との関係調査

藤原茂正・Enjang Kuswiar・Zito Sumardjito

養蚕農家の桑園用として年間1ha当り尿素100Kg施用した場合の施肥回数と桑の収量との関係を知るため、年間2～6回の分施を試みた。分施回数を増すことによって、収量が若干増加する傾向が認められたものの、尿素施用効果は明確でなかった。これは、この試験ほ場設定に不備な点があるため、今後、改案して再試験する。

2) 尿素的施用量及び施用回数と桑の発育、収量との関係

山本 賢・Enjang Kuswiar

南スラウェシの養蚕農家は殆んど無肥料で桑栽培を行なっているため、桑の生産性は極めて低いことが指摘されている。この現状を改善するため、イ国で生産されている尿素(N46%)を施用した場合の効果を検討する。

試験区は農家の現状を考慮して、Nレベルは無肥料、N100Kg、N200Kg/haとし、施肥回数は年間1回と3回に分施する区を設けた。試験区の設定は着手前に繰り返し(ブロック制)のある小プロットを設けて、事前に発育と収量を予備調査し、試験区が偏らないように配列した。予備調査のデータを分散分析して、各区間及びブロック間に有意差($\alpha=1\%$)のないことを確認して、第1回の施肥を行なった。その結果、3ヵ月後の第1回収量調査で、すでに、尿素施用による顕著な増収効果が現われつつある。

(3) 稚蚕並びに壮蚕用桑の仕立と収穫法

1) 桑の発育時期別収穫調査

藤原茂正・Zito Sumardjito

壮蚕用桑の収穫適期を明らかにし、年間収穫回数を決定するため、桑の発育期間と収量との関係を知るために実施した。

4月に一斉に伐採し、2ヵ月後より4ヵ月後まで0.5ヵ月間隔に収穫した。その結果、発育期間が長くなるほど、枝条の伸長及び収量は増加するが、そのピークは3～3.5ヵ月であり、4ヵ月後には低下した。これは、枝の下部落葉率が6.5%にも及ぶためである。従って、収穫の適期は伐採後3～3.5ヵ月の間にあり、乾期のピーク時には収穫しないことを前提にすると、同一桑園の年間収穫回数は3回が適当であろうと判断される。

第2表 桑の発育期間と収量 (Bili-bili)

発育期間	最長枝条長	側枝の数	下部落葉率	葉量 (a)	同右指数
2 カ月	141 cm	8.5本	4%	38.3 Kg	100
3.5 "	185	21.1	21	56.7	148
3.0 "	219	26.8	30	73.9	193
3.5 "	237	27.1	50	76.4	199
4.0 "	256	27.4	65	64.0	167

注. *M. Nigra*, 中刈仕立, 尿素435 Kg/ha 施用。

2) 桑の年間収穫回数調査

藤原茂正・Enjang Kuswiar・Zito Sumardjito

桑の年間収穫回数と施肥量の多少との関係を明らかにするために実施した。収穫回数は年6回(2ヵ月間隔), 4回(3ヵ月間隔), 3回(4ヵ月間隔)とし, 肥料は尿素200 Kg, 100 Kg/ha及び無肥料とした。

その結果, 収穫回数と収葉量及び施肥量と収量との関係は明確ではなかった。これは調査圃場の不均一によるものと考えられる。

3) 根刈と中刈仕立の比較試験

Zito Sumardjito・山本 賢

当地方では中刈または中刈仕立に近い刈桑仕立が多い。カミキリの被害が多いこの地域で, 果して中刈が適当な仕立法であるのか, 仕立の基本的な問題を解明するためにこの試験を実施する。仕立法は地上50 cmの中刈無拳と拳式仕立, 地上10 cm伐採の根刈無拳と拳式仕立について, 1981年3月より着手した。

4) 低能率桑園の株下げ樹勢更新

Zito Sumardjito

カミキリ, シロカイガラ等で枯れ込みがひどく, 樹勢の衰えた中刈仕立を株下げによって虫害部分を除去し, 樹勢の回復を図る。この方法によって主幹寄生害虫の無農薬防除効果も併せて検討する。

植付5年目の中刈桑園を地上20 cmで主幹の切り下げを行ない, 無処理のものと, 発育, 収量及びカミキリの寄生状況を調査する。

この試験は1980年12月より着手した。

5) 年間6回飼育に適合する桑の仕立, 収穫体系の確立

Zito Sumardjito・山本 賢

桑の仕立, 収穫法は過去4年間, 種々の試験が行なわれたものの, これらを組立て, 体系化して農民に提示するまでには至っていない。未解決の部分も多いが, 具体的な飼育回数(年間6回)を目標に, 農民に提示できる桑の収穫法を確立するためにこの

試験を実施する。

仕立は中刈仕立とし、年間6回収穫を対照とし、A、Bに区分して年回それぞれ3回収穫する。肥料は尿素(N100Kg/ha)施用による。

試験開始は1981年3月である。

(e) インドネシア技術職員の訓練

(1) カウンターパートの訓練

技術の開発能力を体で覚えるように、実用化試験の実施に当たっては、まず、作業衣の着用、実行反覆の習慣付けに重点をおいた。また、一方では養蚕技術者として、インドネシア養蚕発展の重要な立場にあることを意識し、責任を自覚するように指導した。

(藤原)

Bili-bili及びPakatto桑園の一般管理並びに新年度の蚕飼育計画に基づく収穫、稚蚕用桑の育成等を2名のカウンターパートが分担して、立案し実行に当らせた。一方実用化試験については、試験設計から成績の取りまとめを独力で実行できるよう、試験実施の考え方に重点をおいた指導を行なった(山本)。

(2) その他技術職員の訓練

アシスタントカウンターパートについては、桑園造成、桑の栽培技術に関する日常の業務を通じて反覆訓練した。これらの訓練は殆んどインドネシア語で行なった(藤原)。

桑園の一般管理を責任分担させ、問題のある毎に指摘して指導した。例えば、施肥の基本的な考え方と施肥量の算出法をカウンターパートを通じて指導した。将来的には桑園管理を独力で行ない、桑栽培技術普及の現地指導ができるようにレベルアップの予定である(山本)。

(f) 農民グループに対する養蚕技術演示計画

(1) パイロットユニットにおける演示計画

1) 桑栽培技術の演示計画(1981年)

イ. 稚蚕用桑園

- ① 桑品種は良質、多収のM. albaとし、既設桑園では、できるだけ据接ぎ法によって、品種の更新を行なう。
- ② 仕立は中刈とし、掃立30日前、基部30cm残して中間伐採し、収穫は適葉部位からの伐採収穫とする。
- ③ コナカイガラ、クワノメイガが発生しやすい乾期の蚕期に限って、伐採直後にダイアジノン(Basdin)2,500倍液(4CC/10ℓ)を散布する。
- ④ 肥料は尿素を用い、N200Kg/ha(尿素4.2Kg/a)を収穫の都度分施する。

ロ. 壮蚕用桑園

- ① 当面は *M. nigra* を主とする既設桑園を使用するが、漸次、*M. alba* に更新する。
- ② 仕立は中刈とし、着葉部位より伐採収穫する。収穫後は速やかに株直しする。
- ③ 収穫は年3回とし、桑園を切半して交互に収穫し、年6回飼育の収穫体系とする。
- ④ コナカイガラ、クワノメイガが大量発生した場合は収穫の1カ月前までにダイアジノン (Basdin) 2500倍液 (4CC/10ℓ) を散布する。
- ⑤ 肥料は尿素を用い $N 100 \text{ Kg/ha}$ (尿素 210 Kg/ha) を株直し直後に分施する。
- ⑥ 収穫及び株直しは剪定鋏の使用を奨める。

2. 副センター

(a) センターで開発した技術の実証試験

(1) 桑の栽培法

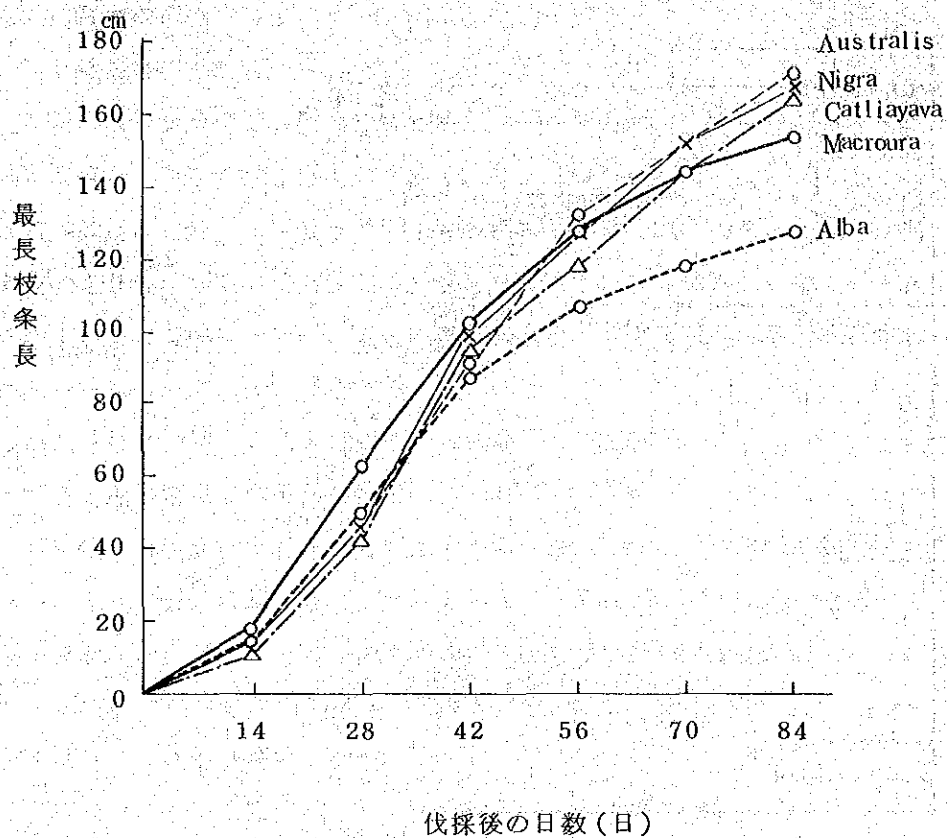
1) 桑の発育と収量

Noer Rasyid・山本 賢

主要養蚕地帯の Soppeng に栽培されている桑品種について、年間を通じた桑の発育と収量を調査し、必要に応じて養蚕農家に通報し、飼育時期毎の収量予想に役立てることを目的とする。

供試品種は *M. Nigra*, *M. alba*, *M. australis*, *M. cathayana* 及び *M. Multicaulis* の5品種で、枝条の発育を2週間毎に調査し、3カ月毎に収穫した。しかし、この桑園は老朽化し、適確なデータが得られない恐れがあるので新年度に新規の試験桑園を設ける予定である。

Tajuncu における2~4月(雨期)の生長曲線をみると、伐採後30~60日目の伸長生長がもっとも旺盛であり、70~80日目にはやゝ鈍化する傾向がみられる。また、品種によって生長に差異がみられるが、ほ場条件が悪いので、品種特性と断定し難い(第2図)。



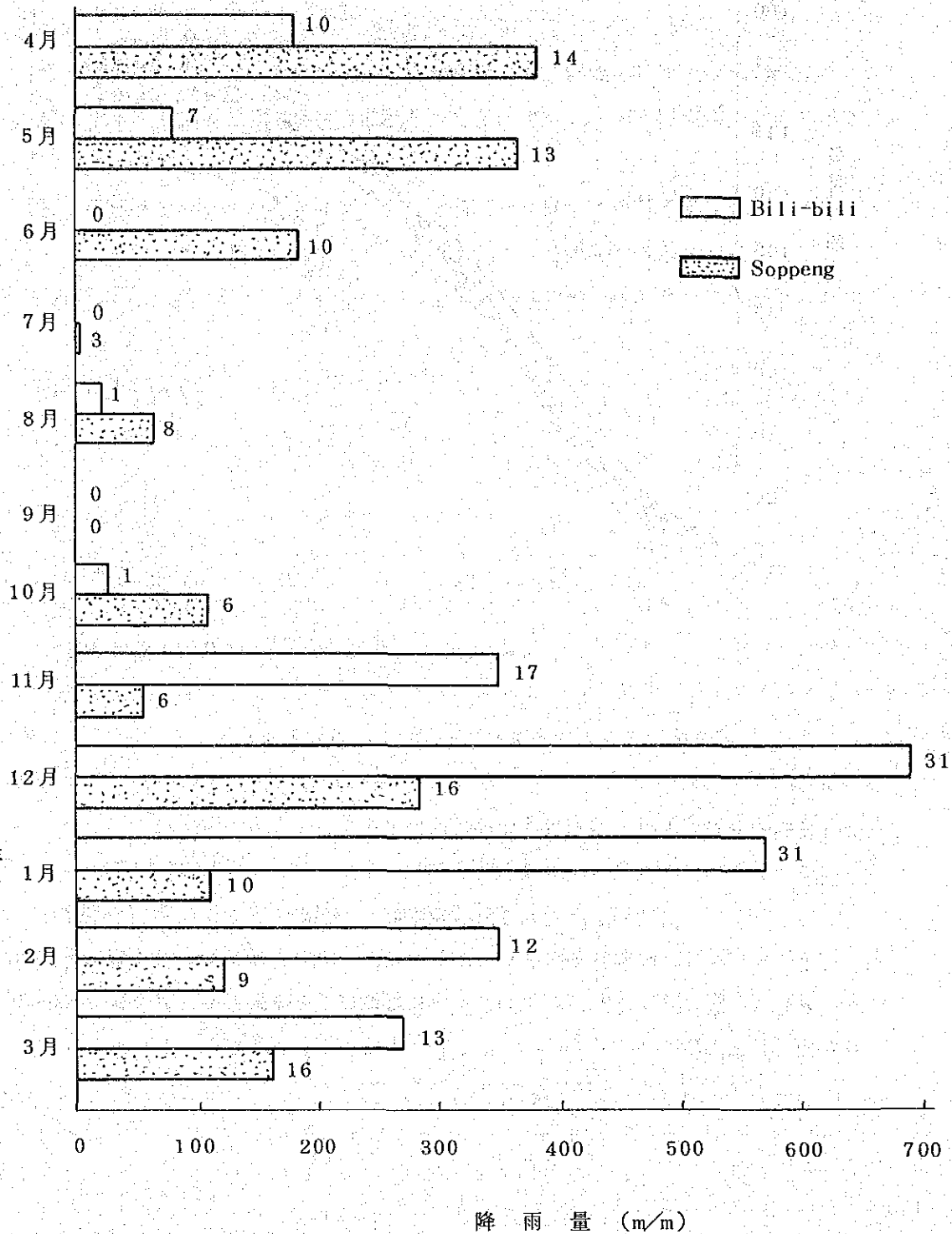
第2図 枝条の生長曲線 (Tajuncu, Soppeng)

2) 多回育養蚕に適合する桑收穫体系の確立

Noer Rasyid・山本 賢

養蚕センターと同一設計(3)-5)16頁参照)で実施し、直ちに普及に移せることを目的とする。とくに、收穫時期と収量についてはセンターと副センターで雨期と乾期にズレがある(第3図)ので、両者のデータは地域差異を知るうえで、貴重な情報提供が期待される。

1980年



第3図 Bili-biliとSoppengの月別降雨量

年間降雨量：ヒストグラム上部の数字は降雨日数

観測場所：Bili-bili LPPM Sub station Bonto bili
 Soppeng Kantor penyuluh pertanian
 Panincong Soppeng

(b) 農民段階適用の改良技術の導入と演示

(1) 現地桑栽培法の改善

従来の農家桑園実態調査では桑の単作は殆んどなく、ヤシ、バナナ等の混作桑園と屋敷内桑園からなる小規模なものが多く、桑栽培の形態をなしていないとされてきた。しかし、最近、養蚕意欲が高まり、農民訓練による意識の向上もあって、新規の単作桑園が造成されつつある。普及専門家の赴任を契機に、その協力を得て、パイロットユニット傘下の養蚕農家について、最近の農家桑園の実態を調査し、農家桑園改善の具体的な対応策を新年度に計画実行する。

(c) 蚕種及び桑さし穂の増殖並びにそれらの農民への配付

(3) 桑さし穂の増殖と農民への配付

当地域の養蚕農家でもっとも普及率の高いM.nigraより実用形質の優れたM.albaを普及させる方針に基づき、1981年3月、Tanah Bellange桑園に75aの穂木園を設置した。穂木配付の方法等については目下検討中であるが遅くとも新年度末には第1回の配付が実施できる見込みである。

(d) 技術職員及び農民の訓練

(1) 技術職員、養蚕農家訓練のためカウンターパート等の指導

1981年1月及び3月の農民、ガイドンステクニシャンの訓練に際し、桑品種、桑の仕立と収穫法、施肥及び桑園一般管理のテキストを作成し、これによって、訓練のためのカウンターパートの指導を行なった。また、カウンターパートの協力によってテキストをインドネシア語にほん訳し、解説図やグラフ、数表を付けて、G.T及び養蚕農民に配付し、講義に利用した。また、実習においては、カウンターパートと共にほ場で実技の助言と指導を行なった。

(e) 農民グループに対する養蚕技術の演示指導

(1) 稚蚕、壮蚕用桑の栽培法

当プロジェクトによって、すでに桑園造成が終っているパイロットユニット Soppeng-B (Luppang Padangeng Soppeng) を直接、演示指導する拠点とするため、演示計画(1-f)に基づき、まず、稚蚕用桑園の据接ぎ法によるM.nigraよりM.albaへの品種転換を図るため、20a分の接穂を生産中であり、新年度の4~5月より実施に移る。

その後は稚蚕用及び壮蚕用蚕室の建設と併行して、逐次桑の仕立法について演示していく。

(3) 養蚕農家の実態調査と技術評価

1) 農家桑園の実態調査と技術評価

短期専門家（普及関係）藤井，友成氏の協力によって，現段階での実態を調査し，これに技術評価を加える。新年度に実施予定である。

(3) - 2) 蚕種製造

井原音重

蚕種製造では1980年4月1日から6月15日まで杉山八郎専門家が，6月6日から1981年3月31日まで井原音重専門家が業務を実施した。

養蚕開発センターでは蚕種の保護取扱い技術の実用試験では，即時浸酸法はほぼ技術移転が終了したが，蚕品種の比較，蚕種の製造，微粒子病検査および蚕種製造計画等は当初の計画を一部変更して技術指導を行った。

副センターでは蚕種の保護取扱い技術の実証試験では，即時浸酸法が，微粒子病検査では全数母蛾検査法がほぼ技術移転が終了した。蚕種の増殖および配付，技術職員の訓練などは引き続き技術指導を行った。

以下蚕種製造の概要について報告する。

蚕種製造のカウンターパートは

養蚕開発センター：Ir. Zulkarnain Nurdin

Ir. Ahmad Primon

Ir. Muh. Kusnan

Ir. Amirullah Makka

Ir. Bertha Sampe

副センター：Lukman Amry Kurang

Baharuddin Adam

なお杉山八郎専門家の事業報告は既にJICA本部において印刷発表されているので本年報では省略した。

1. 養蚕開発センター

(c) 蚕の飼育，病虫害防除技術開発実用試験

1. 蚕種の保護取扱い技術

インドネシア共和国の自然環境下で生産される蚕種を計画的に配付利用するための技術を組み立てるために，

- ① 蚕卵の人工孵化法では蚕種の配付時期により蚕の卵を産卵後，即時浸酸法，冷蔵浸酸

法および人工越年種の保護取扱技術による開発の実用試験を行った。

◎蚕卵の即時浸酸法に関する試験

熱帯地方の自然環境下では多化性蚕種が多く飼育されておったが、インドネシア共和国では保存品種から新しい蚕品種が作られ、現在は二化性の蚕品種が多くなったが、人工孵化法の技術は進んでおらず開発が望まれていた。そこで蚕種を養蚕農家の希望する時期に配付し、農家の多回育養蚕を可能にする目的で、蚕卵の即時浸酸法 = 産卵後自然環境下に保護(25℃~28℃)し、20時間目に比重1.103の塩酸液を用いて浸酸する無加温浸酸法について試験を行った。浸酸時間は液温によって異なるので下記に示す浸酸条件を基準にして決めた。

無加温浸酸の標準浸漬時間

産卵後の時間	液温別浸漬時間		
	24℃	27℃	29℃
20時間	60~100分	60~80分	40~50分

用いた蚕種は養蚕開発センターで育成した蚕品種、BN1, BN2, BN3, BN4, BC101, BC102, BC103, BC104, BC105の9品種でそれぞれ10蛾を用いた。普通蚕種(F₁)ではBN2×BC102, BN2×BC103, BN3×BC102, BN3×BC103のBN母体とBC母体の8組合せ品種をそれぞれ1/10蛾分を用いた。F₂蚕種では普通蚕種の8組合せ品種と同様のF₂蚕種をそれぞれ10蛾を用いた。蚕品種の卵は産卵後自然環境下(28℃)に保護し、15-20時間目に塩酸の比重1.103, 温度28℃, 浸漬時間60分で浸酸を行った。浸酸後は水洗をして風乾後25℃の催青室にて孵化調査を初発日より5日間調査した。その結果は、原種の無加温浸酸における孵化成績(第1表)では、BN2, BN4, BC102, BC103, BC104, BC105は卵数が多く、孵化歩合も9.2%以上を示しておることからこの方法で浸酸を行っても良いことがわかった。

普通蚕種(F₁)の無加温浸酸における孵化成績(第2表)では、BN2×BC102, BN2×BC103の組合せ品種が最も良く、催青死卵数, 死卵数も少なくなっている。BN3×BC102, BN3×BC103は催青死卵数, 死卵数が多く孵化歩合が低かった。

F₂蚕種の無加温浸酸における孵化成績(第3表)では、BN2×BC102, BC102×BN2の組合せF₂品種は催青死卵数, 死卵数, 不受精卵数少なく、孵化歩合が94.4%, 96.0%を示し良い品種である。また他のF₂蚕種は、孵化歩合がやや少なくなる傾向が見られた。

◎冷蔵浸配法および人工越年種の実用試験は継続中である。

第1表 原種の無加温浸酸における孵化成績

品 種 名	孵化卵数	催 青 死 卵 数	死 卵 数	不 受 精 卵 数	総 卵 数	孵 化 歩 合	
						対受精卵	対 総 卵
BN 1	421	1	39	5	476	91.5	90.5
BN 2	497	0	40	3	540	92.6	92.0
BN 3	428	1	52	8	489	89.0	87.5
BN 4	414	1	24	6	445	94.3	93.0
BC101	364	0	19	7	390	95.0	93.3
BC102	434	0	22	11	467	95.2	92.9
BC103	522	0	26	0	548	95.3	95.3
BC104	423	0	36	9	468	92.2	90.4
BC105	537	0	38	12	587	93.4	91.5

第2表 普通蚕種の無加温浸酸における孵化成績

品 種 名	孵化卵数	催 青 死 卵 数	死 卵 数	不 受 精 卵 数	総 卵 数	孵 化 歩 合	
						対受精卵	対 総 卵
BN2×BC102	979	29	14	9	1031	95.8	95.0
BN2×BC103	1033	11	11	8	1063	97.9	97.2
BN3×BC102	911	49	38	11	1009	91.3	90.3
BN3×BC103	913	47	30	11	1004	92.2	90.9
BC102×BN2	1066	26	29	9	1130	95.1	94.3
BC102×BN3	1017	40	29	50	1136	93.6	89.5
BC103×BN2	997	46	11	8	1062	94.6	93.9
BC103×BN3	960	36	24	7	1037	93.2	92.6

第3表 F₂ 蚕種の無加温浸酸における孵化成績

品 種 名	孵化卵数	催 青 死 卵 数	死 卵 数	不 受 精 卵 数	総 卵 数	孵 化 歩 合	
						対受精卵	対 総 卵
BN2×BC102	520	12	16	14	562	94.9	92.9
BN2×BC103	488	10	18	15	531	94.6	91.0
BN3×BC102	508	10	26	12	556	93.4	91.4
BN3×BC103	499	11	14	30	554	95.2	90.1
BC102×BN2	503	10	11	12	536	96.0	93.8
BC102×BN3	457	26	10	15	508	92.7	90.0
BC103×BN2	458	14	22	22	516	92.7	88.8
BC103×BN3	426	14	20	5	465	92.6	91.6

② 催青法は掃立日に揃って孵化させるための光および温湿度（農家は自然温度で催青をする）の条件について農家対センター催青室との交替試験を継続中である。

③ 蚕種の事故は現在はない。蚕種の輸送中の事故については運搬用の自動車が利用されるため蚕種に対する悪影響がないことが確かめられた。

2. 蚕品種の比較

インドネシア共和国の環境条件に適合する蚕品種の作出を図るため、輸入されたF₁蚕種とインドネシアの保存品種を素材にして、優良形質の選抜を行い作出した蚕品種を用いて、蚕品種の交雑組合せ能力と現地適応性に関する試験および近郊農家への委託試験調査を行った。

① 蚕品種の優良形質の選抜では、蚕種はF₁蚕種を輸入して蚕の飼育を行っており、プロジェクトはF₂蚕種を製造して農家に配付していたが、繭の生産が少なく、蚕の強健性がやや劣るので、農家はF₂飼育をこのまない傾向が明らかとなった。そこでインドネシアの保存品種および輸入された蚕種の中から強健で繭の収繭量の多い蛾区を選び、くりかえし選抜を行ったところ品種を作ることが出来た。その中で俵形の繭を作る品種を新しくビリビリで育成したBN1, BN2, BN3, BN4の品種とし、楕円形の繭を作る品種を新しく、ビリビリで育成した。BC101, BC102, BC103, BC104, BC105の品種とし合計9品種を用いて、卵の孵化、蚕の飼育経過、減蚕歩合、繭の収量、繭質について試験調査を行った。その結果は、蚕品種の優良形質の選抜総合成績（第4表）では、BN1は一蛾の卵数は少なく、全齢飼育日数が長く、4齢～5齢減蚕歩合が高いが、繭質は良い品種である。BN2は飼育日数は短い、同功繭

第4表 蚕品種の優良形質の選抜総合成績

品種名	孵化歩合	掃立蚕数	飼育日数		4 齢 起 蚕 数	1～3 齢 減蚕歩合	4～5 齢 減蚕歩合
			5 齢	全 齢			
BN 1	93.6%	445	6.04 日 時	22.02 日 時	427	4%	26%
BN 2	94.6	489	6.00	21.06	461	6	15
BN 3	96.2	482	6.00	21.06	399	3	13
BN 4	91.9	468	6.08	22.06	420	10	26
BC101	89.6	457	5.08	20.06	418	9	12
BC102	94.3	459	5.02	20.00	442	4	11
BC103	94.8	477	6.00	20.22	456	4	16
BC104	94.8	471	5.02	20.00	453	4	17
BC105	97.4	532	6.00	21.06	495	7	18

（次頁へ続く）

が多く、繭重、繭層重が少なく、繭層歩合の低い品種である。BN3は飼育時期により3眠蚕の発生しやすい品種であるが、欠点の少ない品種である。BN4は飼育日数が長く、4齢～5齢の減蚕歩合が高いが、繭

品種名	普通繭蚕歩合	同功繭蚕歩合	繭重	繭層重	繭層歩合
	%	%	g	cg	%
BN 1	93.2	2.1	1.49	32.5	21.9
BN 2	90.0	4.4	1.55	28.3	18.2
BN 3	90.4	2.7	1.65	35.3	21.3
BN 4	92.4	1.4	1.65	35.7	21.6
BC101	90.3	1.2	1.40	29.5	21.1
BC102	94.1	1.6	1.45	31.5	21.7
BC103	91.1	0.8	1.55	32.6	21.0
BC104	92.2	2.9	1.34	28.8	21.4
BC105	93.7	1.6	1.43	33.4	23.3

質は良い品種である。BC101は不受精卵数が多く、孵化歩合が悪いが他には欠点の少ない品種である。BC102、BC103はともに欠点の少ない良い品種である。BC104は繭重、繭層重が少ない品種である。BC105は一蛾の卵数は多いが、全齢をとおしてやや弱い品種である。以上のことから今後は品種別の欠点をより改良するより選抜を進める。

- ② 現地適応性試験では、センターで新しく選出された一部の品種の普通蚕種 (F₁) を用いて、交雑組合せ能力試験をセンターと副センターで行い、現地適応性を近郷農家での委託試験で調査した。その結果は、交雑種の飼育成績 (第5表) では6組合せ品種を

第5表 交雑種の飼育成績

掃立時期	飼育場所	品 種 名	2万頭収繭量	繭重	繭層重	繭層歩合
			Kg	g	cg	%
4月	ビリビリ	BN1×BC101	40.8	205	48.9	23.0
		BN1×BC104	40.6	211	49.2	23.3
	ソツベン	BN1×BC101	30.2	174	42.5	24.4
		BN1×BC104	26.0	171	39.0	22.8
6月	ビリビリ	BN2×BC102	31.6	163	39.0	23.9
		BN2×BC103	32.6	175	41.1	23.5
		BN3×BC102	30.2	164	39.2	23.9
		BN3×BC103	31.8	166	36.7	22.2
	ソツベン	BN2×BC102	33.4	201	48.1	23.9
		BN2×BC103	34.0	200	47.0	23.4
		BN3×BC102	33.2	200	46.1	23.0
		BN3×BC103	33.2	191	44.3	23.2

2場所で実施したところ飼育場所により品種に強健性に大きな差がみられたが、BN1×BO102, BN2×BO102, BN2×BO103は収繭量が多く、繭重、繭層重の重い組合せ品種であった。

近郷農家での試験においては箱当り平均収繭量は10月掃立蚕ではA地区17.1Kg, B地区25.4Kg, C地区18.1Kg, D地区25.0Kgと飼育場所により大きな差が見られた。また病理で実施した農家における蚕室および蚕体消毒の効果試験に用いた蚕品種では箱当り収繭量は16Kg~26Kgと飼育農家により大きな差が見られた報告がされている。現在ではBN2×BO102の普通蚕種(F₁)が農家で箱当り収繭量が多く強健性で糸質が良好との報告を受け多く配付してある。今後は飼育および普及技術を検討し現地に見合った適応性蚕品種を選出し蚕種を配付する。

(d) 蚕種の製造と副センターへの配付

1. 蚕種の製造

養蚕農家へ配付する蚕種を製造するとともに原蚕種の製造を行い、副センターへ配付する事業を行い、1蚕期普通蚕種(F₁)の1000箱程度の製造技術の確立を図るために原蚕の飼育、種繭の保護、雌雄の鑑別、蚕種の調整など蚕種製造技術に係わる試験を行った。

原蚕の飼育および蚕種製造実績(第6表)では原蚕飼育は普通蚕種製造の親を飼育するもので原種は健全に飼育し、他系統の混合しない純粋、健全、無毒の種繭を生産し、その種繭からの発蛾歩合、産卵歩合、産卵量を高めることを目的にセンターで新しく育成された蚕種を用いて原蚕の飼育を行い、蚕種の製造を行った。結果は、11月4日掃立蚕では、

第6表 原蚕の飼育および蚕種製造実績

掃立月日	掃立箱数	4 齡 蚕 基本蚕数	上 蔟蚕数	結繭蚕数	健 蛹 数	製造箱数	掃立箱当り 製造箱数
	箱	%	%	%	%	箱	箱
11. 4	5.0	100	77.7	70.7	60.3	248.3	49.6
1.20	8.0	100	87.2	69.8	60.3	410.9	51.3
3.20	5.8	100	84.0	77.4	59.0	469.0	80.8

4 齡起蚕基本蚕数を100として比較すると、上蔟77.7%, 結繭70.7%, 健蛹60.3%を示し、掃立箱当り製造箱数は49.6箱と良かった。1月20日掃立蚕は飼育成績、製造箱数ともにやや向上した。3月20日掃立蚕は飼育成績良く、掃立箱は80.8箱と目標箱数が出来た。

2. 微粒子病検査

養蚕開発センターでは母蛾検査施設が完成していないため副センターへ職員を派遣して

実施している。また予知検査は蚕の孵化歩合の悪い蛾区、幼虫期の発育不良蚕および種繭の蛹等の汚染の有無を鏡検し、感染している場合は除外することを指導した。

3. 蚕種製造計画

蚕種の輸入を計画的に進めることが不可能のため、日・イ協議により、養蚕開発センターにおいて蚕種製造計画を作成して、センターで蚕種の製造を実施し、副センターで蚕種の配付を行った。

第7表 蚕種製造計画

掃立月	製造目標箱数	配付月
9月	1,000箱	10月
11月	700	12月～1月
1月	700	2月～3月
3月	1,000	5月

参考資料として

第8表 蚕種の副センターへの配付蛾数および箱数

原種の配付蛾数		普通蚕種(F ₁)の配付箱数	
掃立時期	配付蛾数	掃立時期	配付蛾数
月 日	蛾	月 日	箱
9. 1	420	11. 4	203.2
11. 19	227	1. 20	300.0
1. 12	655	3. 20	360.5
3. 13	1,306		

(e) インドネシア人技術職員の訓練

1. カウンターパートの訓練

蚕種の保護取扱い、蚕品種の比較、蚕種製造および微粒子病検査等の技術を習得すると共に、試験調査の計画実施、成績のとりまとめおよび結果の考察などについて指導を行い、向上をはかった。

2. 副センター

(a) センターで開発された養蚕技術の実証試験

3. 蚕種の保護取扱い技術

副センターで製造した普通蚕種(F₁)の蚕卵を人工解化法で即時浸酸を行い、5℃に冷蔵し、農家の希望する時期に配付を行った。なお、即時浸酸法は無加温浸酸で実施し、普通蚕種(F₁)の調査結果はセンターとほぼ同様な成績であった。

(c) 蚕種、桑さし穂の増殖と農民への配付

1. 蚕種の増殖

養蚕農家へ配付する普通蚕種(F₁)を製造する業務を行うとともに一蚕期1000箱程度の蚕種を製造する技術を確立するため、原種の飼育、種繭の保護、特に健蛹歩合の向上および雌雄鑑別の技術の向上をはかった。

原蚕の飼育および蚕種製造実績(第9表)では、目的および試験調査方法はセンターと同じであるが、五蚕期の飼育成績結果では4齢起蚕基本蚕数を100として比べると、掃立時期により、上簇蚕数は76~84%であったが、結繭蚕数が少なく、簇中における病死蚕が多い。また健蛹数は17~52%と少なく、製造箱数では1月12日掃立が最も多く、678.5箱であった。

第9表 原蚕の飼育および蚕種製造実績

掃立月日	掃立箱数	4 齢起蚕 基本蚕数	上簇蚕数	結繭蚕数	健 蛹 数	製造箱数	掃立箱当り 製造箱数
	箱	%	%	%	%	箱	箱
9. 1	18.0	100	76.2	—	41.1	186.0	10.0
11. 1	4.5	100	—	28.8	17.3	54.0	12.0
11. 9	7.0	100	82.4	59.0	49.2	280.0	40.0
1. 12	15.3	100	84.2	71.8	52.4	678.5	44.3
3. 13	25.0	100	76.0	53.7	29.6	398.5	15.9

掃立箱当り製造箱数も10~44箱と飼育時期により差が大きく見られ、今後蚕室、蚕具、蚕体、蚕座の消毒および簇中管理の重要性がみられた。

2. 微粒子病検査

微粒子病は経卵伝染の病気であるので蚕種製造では病気にかかった蚕種を除くため必ず検査を行い、検査に合格した蚕種のみを配付する。この検査技術を指導し、プロジェクトでは全蚕種の母蛾検査を行い農家へ配付している。蚕種は使用目的により原蚕種、普通蚕種(F₁)にわけられ、原蚕種は次代蚕において蚕種を製造するものであり、わずかな微粒子病があったとしても次代蚕で無毒の蚕種を製造することができない。したがって検査対照の蚕種に対応するすべての母蛾については全数検査の方法で行っている。

微粒子病検査成績(第10表)では、プロジェクトの原蚕種、普通蚕種(F₁)の生産は

大量であるが、副センターでその母蛾の全数検査を行っている。

第10表 微粒子病検査成績

検査時期	製造蛾数	検査蛾数		病毒歩合
			+	
月	蛾	蛾	蛾	%
4	7,486	7,472	14	0.2
6	2,305	2,304	1	0
7	1,935	1,935	0	0
9	10,718	10,714	4	0
11	30,845	30,839	6	0
12	6,746	6,746	0	0
2	62,931	62,931	16	0

検査員の検査技術の向上が見られ、見落しが少なく、全数検査をくりかえし行っているため母蛾の発病蛾数が少なくなった。

予知検査についてはセンターと同じである。

(d) 技術職員農民の訓練

1. カウンターパートの訓練

養蚕開発センターと同じである。

(3) - 3) 蚕飼育

西 昇一郎

はじめに

1979年度末、センターに漸く蚕飼育棟が完成して、蚕の飼育試験ができるようになった。同じ頃、センターの空地に現地へ普及に移す目的で稚蚕用蚕室や屋外二段条桑育施設を試作して、実用化のための蚕飼育が開始された。したがって1980年度になって、これまで蓄積された試験や調査の成果が急ぎ開花しつつある現状である。しかし結実までの道は遠く、早急に解決を要する次のような諸問題が横たわっている。

養蚕経営の基本となる蚕飼育計画は、桑の仕立、収穫体系の確立と相まって樹立されるもので、次年度の重要課題である。また稚蚕飼育技術の改善は、かなり成果を上げているが、パイ

ロットユニット稚蚕共同飼育所建設の遅れにより、農民グループへの演習指導が停滞している。また養蚕の経営規模や作柄の安定との関連が深い壮蚕飼育施設、および上簇技術の改善等の問題が残されている。

本報告は、1980年4月から11月まで中村準一専門家、12月以降は西昇一郎専門家が、それぞれ行った業務について、西専門家が取りまとめたものである。

1. 養蚕開発センター

(c) 蚕の飼育，病虫害防除技術開発実用試験

3. 稚蚕飼育法の改善

前年度、現地に適応する稚蚕飼育施設として試作したセンター1号型で、本年度3回（5月，8月，2月掃立）にわたり、施設の可否を知るために飼育試験を行った。稚蚕の飼育方法は、1～2令防乾紙使用蚕箔育，判桑1日3回給桑，3令は半防乾紙育，条桑1日3回給桑である。

その結果、各蚕期とも1箱当り普通繭収量30Kg前後の成績を得た。（成績は、第1表，第2表参照）

したがって、本施設を現地に適用できる確信を得たので、これに基づいてパイロットユニット新設予定の稚蚕飼育施設の設計（別紙）を行った。また稚蚕飼育技術は、この試験の飼育方法で現地に適応できることがわかった。

しかし、蚕室、蚕具および蚕体消毒の薬剤の中で、ホルマリンやパフソールは、現地コウジカビ病菌がホルマリンに耐性を持っていること、および蚕室の上に住居があって使いにくいことで、またパフソールおよび次亜塩素酸ソーダは入手に問題がある。このようなことから、年度途中で高度さらし粉に転換したため、引続き次年度に検討する。

4. 壮蚕飼育法の改善

(1) 現地適応屋外条桑育施設の試作

現地における住宅床下飼育では、薬剤による消毒が不十分であるので、蚕病による被害が大きい。そこで、養蚕センターに現地に適応する目的で屋外二段条桑育施設を試作（前年度）したので、実用化の可否について蚕飼育試験を行った。試験方法は第1表のとおりである。

その結果、本施設では、1箱当り普通繭収量は27.8Kgで室内育にくらべてやや少なく、1粒や500gr粒数からみてやや小粒である。この程度の成績であれば、次の点を検討し、更に施設の一部を改善することによって、現地に適応できるものと思われる。

1) 小動物（鼠，トカゲ，小鳥，蟻，等）やニワトリ，山羊等による被害防止対策。

2) 日中に給桑した桑葉は、しおれやすく食下量が少なくなるので、給与桑の萎凋防止対策を講ずること。

第1表 試験の方法と成績

試験区	供試量	壮蚕蔟中 減蚕歩合	普通繭 蚕歩合	1箱当り 普通繭収量	1ℓ 粒数	500g 粒数	繭重
	箱	%	%	Kg	粒	粒	g
蚕室内一段条桑育A	1.0	8	97	30.4	78	271	1.8
" B	1.0	9	98	29.7	80	274	1.8
屋外二段条桑育	0.5	8	95	27.8	86	282	1.8

摘要： 1. 供試蚕種 F₂
2. 条桑1日3回給桑
3. 1頭拾い上蔟，回転蔟使用

(2) 壮蚕期における石灰，高度さらし粉液使用が蚕に及ぼす影響

蚕座における病原菌の隔離作用や不良ガスの吸収に役立つといわれる石灰（現地製）および1980年度後期から蚕体消毒剤としてペフソールに替えて使用しようとしている高度さらし粉1,000倍液が，蚕児の発育や収繭，繭質に及ぼす影響について試験した。

試験の方法，成績は次表のとおり。

その結果，減蚕歩合や普通繭収量では，分散分析の結果，有意差はなく，繭質の成績でも，試験区間に差は認められない。

本試験は，原病菌の接種などは行わず，ただ蚕に対する生理的な影響を見たもので

第2表 試験の方法，成績

試験区	4令～結繭 減蚕歩合	普通繭 蚕歩合	対4令1万頭 普通繭収量	1ℓ 粒数	繭重	繭層重	繭層歩合
	%	%	Kg	粒	g	cg	%
対照	12.6	98	15.9	83	1.88	40.8	21.7
石灰	9.2	97	16.5	83	1.88	41.0	21.8
高度さらし粉液	9.0	98	16.6	82	1.90	40.8	21.6

摘要： 1. 試験時期 1981年2月11日掃立蚕4～5令期
2. 供試蚕品種 BN・2×BC・102
3. 供試蚕数 1小区2,000頭3連制
4. 処理方法 (1)対照区：無処理。(2)石灰区：1日1回給桑前10g/0.1m²散布。(3)高度さらし粉液区：1日1回給桑前1,000倍液1~2ℓ/1箱散布。

あるが、眠中や壮蚕期の給桑前の蚕座に石灰を散布することや、蚕体消毒に高度さらし粉液（1,000倍）を散布しても、蚕への悪影響はない。したがってコウジカビ病など蚕病予防に高度さらし粉液を蚕体消毒剤として使用することは有効であると思われる。

5. 上蔭法と繭質の改善

(1) 上蔭法の改善—熟蚕の収集法

これまで、現地では飼育量が少なく、労力にも余裕があることなどから慣行法として一頭拾い上蔭を行っている。しかし、蚕の飼育法が適切であれば高温のインドネシアでは一斉に熟蚕が発現する。一頭拾いでは無駄な吐糸をさせるだけで過熟蚕上蔭の傾向が見られる。

そこで、第1回農民訓練での1981年1月掃立蚕およびセンターでの1981年2月掃立蚕の上蔭で、上蔭初期に一頭拾いの後、条払いによる熟蚕収集を試みたが、極めて省力的で能率もよく繭質も良好であった。

この方法は、日本の技術をそのまま適用できることであって、今更労力調査の要もなく、今後演示技術として普及させたい。

しかし熟蚕を払い落とす場合の受けビニールや蚕沙分離用のネット等、現地適用に当り代用資材を検討する必要がある。また蚕病多発農家では病原菌の接触と飛散を招くので差しひかえる。

(2) 竹蔭の改善試作（第1次）

現地で使用している竹蔭は大型で重く、しかも固定化されており、薬剤浸漬消毒や収納にも不便であるので折たたみ式の竹蔭を試作した。試作方法の概要は、蔭の縦110cm、横100cmで現地の小型蔭の規格とし、各横竹の2ヶ所に穴をあけて針金を通し、横竹の間隔をとるには細目の丸竹を約3cm長さに切断したものを前記の針金に通した。

1981年2月この試作蔭を使用してみた結果、蔭の収納や薬剤浸漬消毒にはやや効果的ではあるが、横竹の間隔が不斉一で広いところでは管蔭しない。細目の丸竹が割れやすく耐久性がない。

したがって別の方法で更に試作検討したい。

(3) 竹蔭の使用法の改善

竹蔭使用の養蚕農家で生産される繭は、汚染繭や同功繭が多く繭品質が劣る。汚染繭の成因は、蚕病の発生にもよるが、現地で行われている竹蔭の重ね上蔭法のために、熟蚕の排尿や除去しにくい病蚕によるものと思われる。また同功繭が多いことは、蔭上部の這い廻り蚕の処理をしないか、しにくい点にあると思われる。

1981年2月から、汚染菌、同功菌の減少対策として、竹簇の単一使用や簇器の反転使用について予備試験を行った段階では、良好な傾向が見られた。現地では、竹簇の型や規格もいろいろあるので、次年度で更に検討したい。

(e) インドネシア人技術職員の訓練

(1) カウンターパート、アシスタントの訓練

現地に適応できる稚蚕飼育施設、壮蚕条桑育施設の試作や、実用試験、調査の過程で、蚕飼育の実技訓練を実施するとともに、カウンターパートに対し、試験調査の方法、調査成績のとりまとめ方、成績の検討方法などについて指導した。

(2) 技術職員の訓練

1980年10月に、日本プロジェクトはインドネシア側と協議の上、技術職員38人を対象に副センター2日間、センター2日間、訓練を実施した。

蚕飼育関係では、副センターにおいては、改善技術を演示試行したユニット63で、稚蚕飼育施設、住宅高床下の壮蚕飼育施設の改善、蚕病防除法や飼育法の改善等について実地に訓練した。

センターにおいては、蚕病防除を優先に現地に適応できる稚蚕飼育施設と屋外条桑育施設における改善技術について訓練した。

(3) テキストブック(案)の作成

このテキストブックは、農民の蚕飼育状況調査後、実用試験調査に基づき、技術者訓練用に作成したが、今後検討を要する問題も多いので、漸次改善する。構成は次のとおりである。

1) 飼育計画 2) 蚕飼育施設の改善 3) 飼育施設の清掃、洗浄、消毒 4) 稚蚕飼育法の改善 5) 壮蚕飼育法の改善 6) 上簇法と繭質の改善 7) 蚕飼育標準表

(f) 農民グループに対する養蚕技術演示計画

(1) 蚕飼育演示技術の組立

これまで開発された技術および農民グループにおける蚕飼育技術改善演示試行調査を通して、一方次年度に建設予定のパイロットユニットをふまえて、蚕飼育演示技術を早急に組立てる方向で検討している。

2. 副センター

(b) 農段階適用の改良技術の導入と演示

(1) 農民グループへの演示の試行

農民グループにおける蚕飼育技術改善演示試行調査については次の通りである。

農民グループにおける蚕飼育技術改善演示試行調査

養蚕センターに、蚕病防除を優先に、現地に適応できる稚蚕、壮蚕飼育を試作し、現地に適応できる改善技術で、実用試験調査を実施した結果、輸入蚕種 F_1 は勿論、副センターで複製増殖された蚕種 F_2 でも、1箱当り30Kg程度の繭を生産した。

この現地に適応できる改善技術をパイロットを通じ農民に演示指導するために、ソッペン県副センター近隣の農民グループ63において、演示試行調査を実施したが、その改善技術と成果は次のとおりである。

改 善 前	改 善 後
<p>1. 稚蚕飼育施設</p> <p>施設は $6\text{ m} \times 10\text{ m} = 60\text{ m}^2$ で、飼育室、貯桑室、出入口をかねた控室もある。屋根はニッパヤンぶき、天井は竹製アンベラ張り、側壁は下段1mコンクリート、上段は板張り、窓は $0.6\text{ m} \times 0.8\text{ m}$ の大きさで周囲側壁に8個ある。床は全面コンクリート打ち、貯桑室の外壁は全部コンクリートになっている。蚕架は木製の2段条桑育台（幅1m、長さ2.4m、高さ1.2m）が設置されている。</p> <p>農民グループの稚蚕飼育施設としては整備されている施設である。</p>	<p>1. 稚蚕飼育施設の改善</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 天井は全部ベニヤ板張りにする。 2) 側壁は上段の板張り、下段のコンクリートに全部石灰を塗布する。 3) 側壁窓の上部に木製の開閉窓、下部コンクリート壁に換気窓を設置する。 4) 出入口控室に手足消毒器、飼育用上衣、はきもの、貯桑室にも専用のはきものを整備する。 5) 蚕架は鉄製の蚕棚蚕架（長さ1.8m、幅0.7m、高さ1.6m、9段）にする。 6) 鉄製蚕箔、ポリ性の貯桑かご、給桑かご、その他桑育に必要な器材を整備する。
<p>2. 農民の壮蚕飼育施設</p> <p>住宅高床下の土間を竹製スノコで囲い、木材、竹材の2～3段の桑育蚕架で、布または竹製のアンベラを敷いて条桑育を実施している。</p>	<p>2. 農民の壮蚕飼育施設の改善</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 土間に石灰を1～2cmの厚さに敷きかためる。 2) 側壁の竹製スノコに石灰を塗布する。 3) 飼育室の天井（住宅の床）にビニールを張る。 4) 貯桑場は飼育室外に、別に設置する。 5) 飼育室の出入口に手足消毒器を設置する。

改 善 前	改 善 後
<p>3. 掃立前，飼育施設，蚕具類の清掃洗浄消毒方法</p> <p>1) 稚蚕飼育施設および蚕架類は掃立2，3日前に，清掃洗浄し，掃立1，2日前に現地のホルマリンで手動式噴霧機を利用して飼育室内だけ消毒する。</p> <p>2) 農民の住宅床下の壮蚕飼育施設は清掃するのみである。</p>	<p>3. 掃立前，飼育施設，蚕具類の清掃洗浄消毒法の改善</p> <p>1) 稚蚕飼育施設</p> <p>① 掃立5日前に蚕具類を搬出，水洗い，飼育施設の清掃，水洗い</p> <p>② 4日前，施設の開放，乾燥，蚕具類をホルマリン2%に浸せき消毒。</p> <p>③ 3日前，施設と外周（土間），蚕具類にホルマリン3%液，3.3㎡当り3ℓ以上撒布消毒後密閉する。</p> <p>④ 2日前，施設，蚕具類の2回目の消毒，密閉後乾燥させる。</p> <p>2) 住宅床下の壮蚕飼育施設</p> <p>① 住宅床下，蚕具類（蚕架，蚕箔，竹簇等）を清掃，洗浄後乾燥させる。</p> <p>② 消毒剤による清浄消毒ができる住宅床下はホルマリン3%液で稚蚕飼育施設同様に清掃，洗浄，消毒を実施する。</p>
<p>4. 蚕飼育法</p> <p>1) 稚蚕飼育法</p> <p>2段条桑育蚕架の台に板をはり，その上に蚕座紙，パラフィン紙を敷いて，掃立は 芽育，2回給桑から，新梢を給与し，濡れ布を覆い，さらにその上にパラフィン紙をかぶせて，1日1回給桑育を実施している。</p>	<p>4. 蚕飼育法の改善</p> <p>1) 稚蚕飼育法の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蚕棚，蚕架，蚕箔，防乾紙による1日3回給桑の判芽育に改善する。（飼育標準表試案参照） ・掃立前の蛾蚕と各令起蚕に蚕体蚕座消毒をする。 ・飼育室内でも貯桑室と飼育室のはきものは区別する。 ・蚕沙は一定の場所に堆積し飼育室の周辺には絶対に捨てない。

改 善 前	改 善 後
<p>2) 壮蚕飼育</p> <p>住宅高床下の土間に2～3段の条桑育蚕架を設置し、台に竹スノコか布を敷いて、1日3回給桑育を実施している。</p> <p>5. F₂蚕種1箱当りの繭生産量</p> <p>1978年農民グループ年4回飼育の平均 1箱当り 8.6 Kg</p>	<p>2) 壮蚕飼育法の改善</p> <ul style="list-style-type: none"> ・蚕座面積を次のようにひろげる。 <p>4令期 1日目 1.5 m × 4.0 m</p> <p>3日目以降 1.5 m × 6.0 m</p> <p>5令期 1日目 1.5 m × 8.0 m</p> <p>3日目以降 1.5 m × 11 m</p> <ul style="list-style-type: none"> ・給桑量は別紙飼育標準表試算によるが、高温のときは蚕のすすみ具合をみて加減する。 ・蚕沙は一定の場所に堆積する。 <p>5. 改善後の繭生産量</p> <p>1980年農家2戸の平均 1箱当り 19.3 Kg</p>

考 察

養蚕センターで開発した飼育技術に基づいて、農民グループ、ソッペンのも3において、技術改善を演示試行した結果、改善前はF₂蚕種1箱当り、8.6 Kg程度の繭生産量であったが、改善後は、農家2戸の平均ではあるが、19.3 Kgと向上している。蚕病防除の徹底が原因と考えられるので、改善技術の演示を2、3回実施することによって、繭生産はもっと向上するものと考えられる。

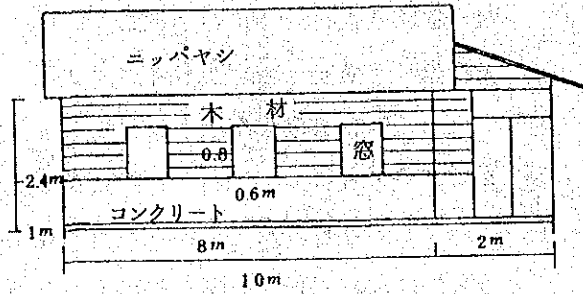
しかし、生産された繭に、死ごもりが多いので、住宅高床下の壮蚕飼育の技術改善について、次のことを検討する必要がある。

- 1) 住宅高床下の飼育施設を、消毒剤による清浄消毒が実施できる技術の開発。
- 2) 養蚕センターで試作検討している屋外条桑育施設の小動物（鼠、小鳥、蛾等）の被害の防除方法。
- 4) 4令期は5令期に比べて蚕病、病原に対する抵抗力が弱いから、4令期だけ専用の飼育施設を設置し、5令期は住宅床下で飼育する技術体系の検討。

なお、今回の蚕飼育演示試行に供したF₂蚕種は発蛾が悪く、優良な蚕種とは言えない。また桑葉もスキムンの被害が甚大で葉質は極めて悪かった。

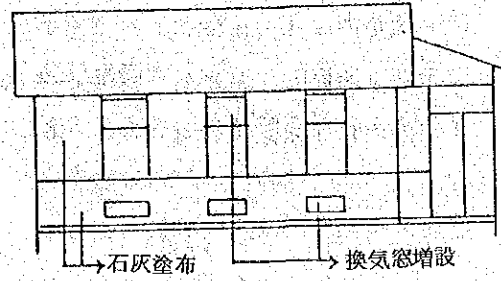
改善前

稚蚕飼育施設

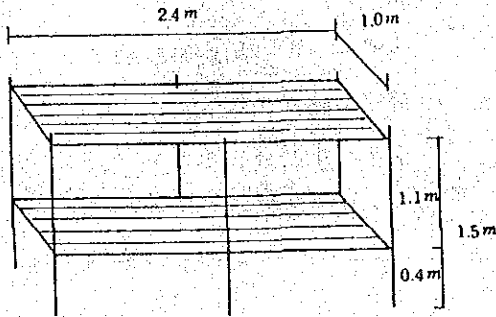


改善後

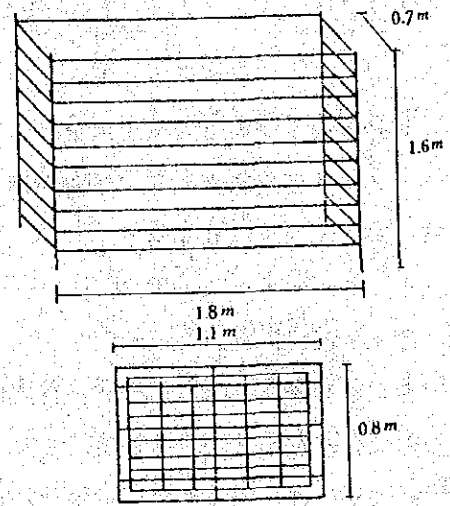
稚蚕飼育施設



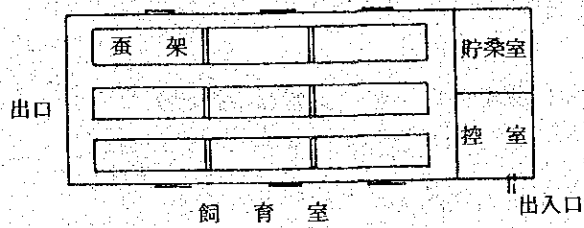
木製の蚕架



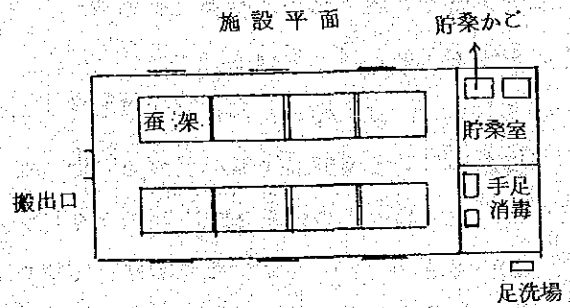
鉄製の蚕架, 蚕箔



施設平面



施設平面



(d) 技術職員および農民の訓練

1. サブセンターでの技術者、農民の訓練のためのカウンターパートの指導

(1) 訓練のためのカウンターパートの指導

センターのカウンターパート4名をサブセンターに随時、計画により派遣して、1981年1月12日～2月20日および同年3月13日～4月20日に実施した農民訓練（普及技術職員の一部を含む）において、高床下蚕室の改善方法、蚕室、蚕具の消毒法、稚蚕・壮蚕飼育法、上蔭法等の実技訓練、講義を担当させ、指導力の養成を行った。

(2) 技術職員および農民の訓練

第1次農民訓練を1981年1月12日から2月20日まで普及技術職員6名、農民16名を対象に、第2次農民訓練を同年3月13日から4月20日まで農民16名を対象に実施した。

蚕飼育については、サブセンターおよびユニット№3（第1次）、№9（第2次）の周辺農家各4戸で、高床下蚕室の改善、蚕室・蚕具・蚕体消毒法、稚蚕・壮蚕飼育法、上蔭法など実習を中心に講義も折り込んで訓練した。

初めて、長期間にわたる蚕飼育の訓練を、日本人専門家の助言のもとに、カウンターパートを中心に、アシスタントも参加させて行ったが、かなり訓練の成果を上げたものと評価される。

なお同訓練における養蚕成績は次表のとおりである。

第3表 第1次農民訓練の養蚕成績

飼育場所別（農家）	1箱当り普通繭収量	500 μ 粒量	繭重	繭層歩合
A	(35.1) Kg	294粒	1.78 μ	21.4%
B	(33.5)	294	1.71	20.2
C	(23.0)	293	1.65	20.3
D	(23.8)	292	1.67	20.4

摘要：(1) 1箱当り普通繭収量は平均で $28.9 \text{ Kg} = \frac{4 \text{ 戸の取繭量}}{4 \text{ 箱}}$

これは、掃立箱数は4箱であるが配蚕数量が不均一であったため。

(2) 同じ時期に同一蚕種で飼育した一般農家5戸平均の1箱当り取繭量は15.4 Kgであった。

第4表 第2次農民訓練の養蚕成績

飼育場所別（農家）	1箱当り普通繭収量	500 μ 粒数	繭重	繭層歩合
A	24.4 Kg	313 粒	1.68 μ	22.2 %
B	21.2	358	1.38	20.7
C	24.0	299	1.67	20.9
D	23.5	316	1.58	20.4

(c) 農民グループへの技術の演示指導

1. 栽桑、蚕飼育、蚕病防除技術の演示指導

(1) 稚蚕共同飼育所の設計

1980年2月に試作した稚蚕飼育所センター1号型をモデルにして、一部修正を加え、5ヶ所に建設予定のパイロットユニット稚蚕共同飼育所の設計図を作成した。

(第1図) インドネシア側で設計の検討と建設の準備を進めているが、1981年度には早期に建設されるものと思われる。

改善の要点は、前記(b)の(1)蚕飼育技術演示試行調査の「稚蚕飼育施設の改善」の項参照。

(2) 稚蚕飼育技術の改善

1) 稚蚕飼育の型式；現地では、箱飼型式が多く見られるが、コウジカビ病が多発の傾向にあるので防疫上、棚飼い、蚕箔、防乾紙利用による剝芽育にする。

2) 掃立；蚕室、蚕具の洗浄、消毒をはじめ、飼育室の補湿など飼育準備は、掃立前日まで終了するよう手配する。蛾蚕の蚕体消毒は、パフソールを使用していたが、これに代えて高度さらし粉（5%）を使用する。

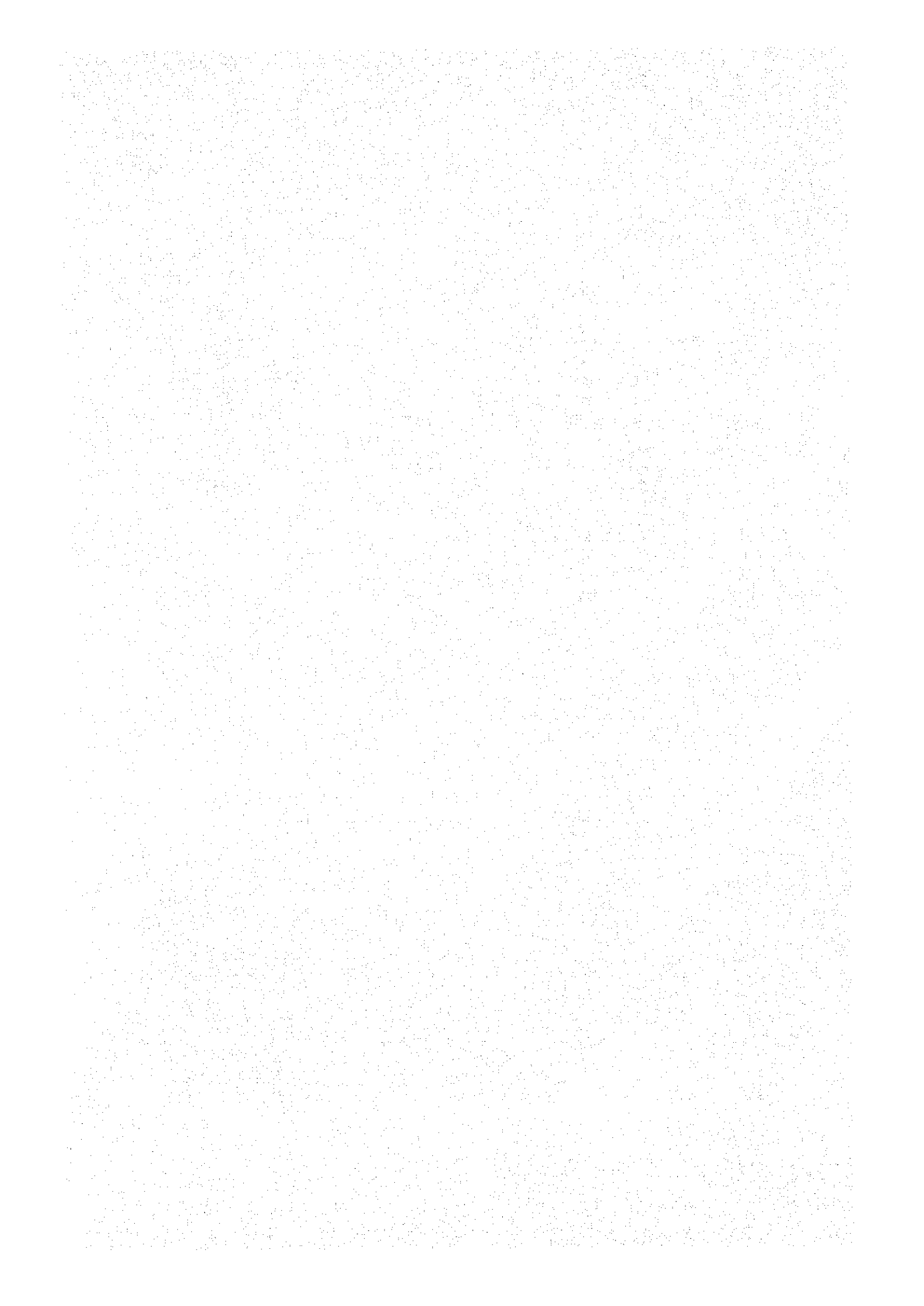
3) 掃立以後の飼育手順；掃立以降は、蚕の発育に応じて、給桑拡座、降沙および蚕体消毒などの作業は飼育標準表にしたがって行う。

インドネシアでは、気温が極めて高いので、責桑を十分にやって就眠させ、桑付は3令以降では蚕の起きそろいを待つと蚕児が疲労するのでやや早目にする。

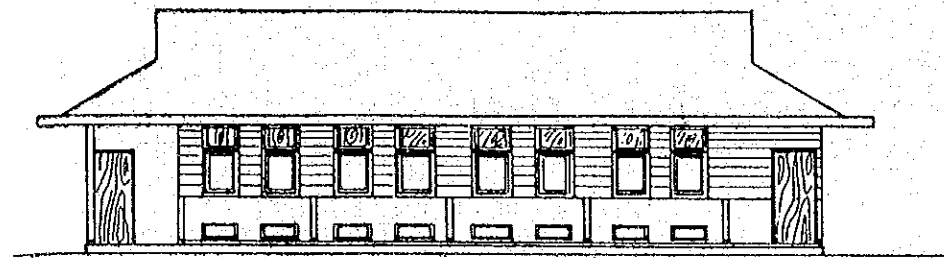
4) 稚蚕飼育における防疫対策；稚蚕期の蚕病防除対策を怠ると大不作を招きやすいので万全を期する。

(3) 壮蚕飼育施設と技術の改善

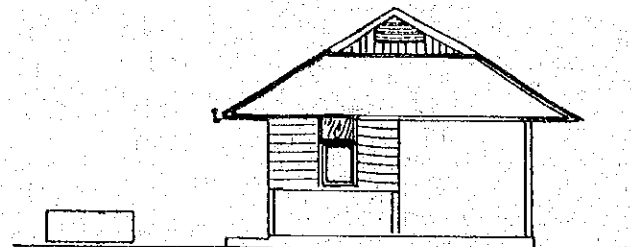
住宅高床下蚕室については、前記(b)の(1)で記したが、4令期における蚕病の汚染を防止して作柄を安定させるために4令専用（別棟）蚕室の現地適応の施設について検討中である。



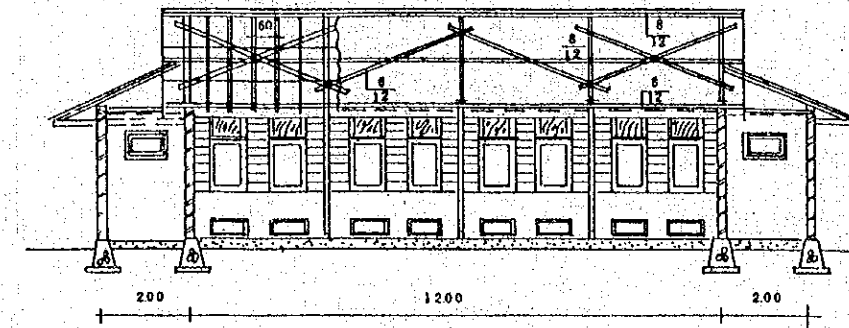
第1図 農民グループに新設する稚蚕飼育施設の構造



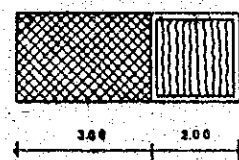
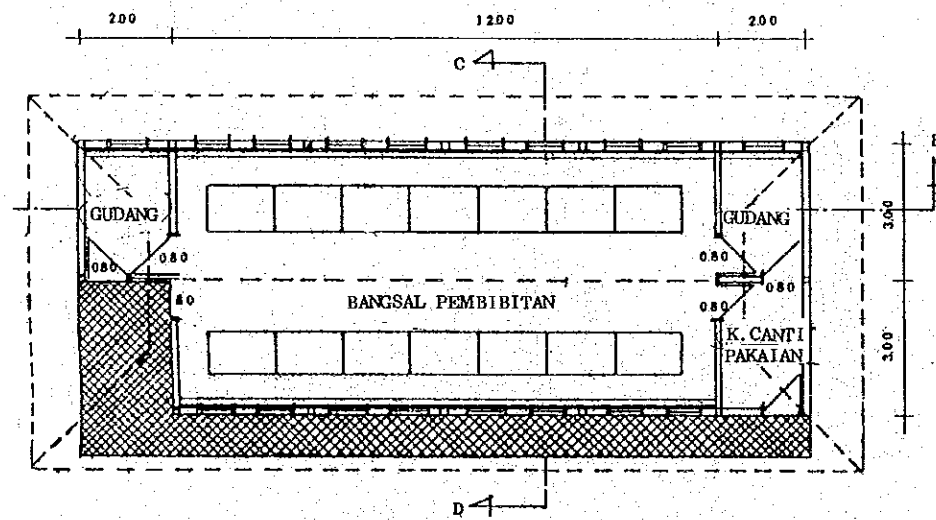
TAMPAK MUKA
SKALA - 1:100



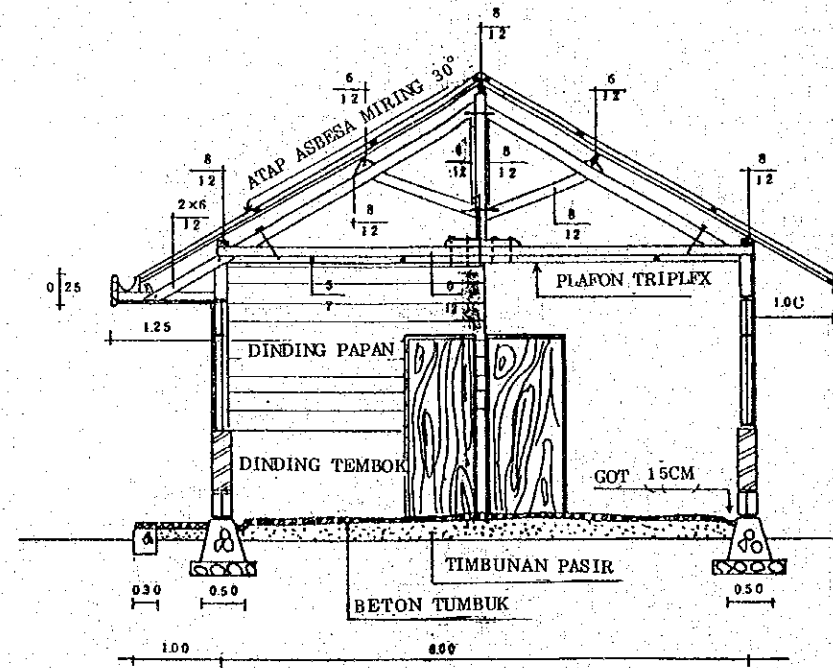
TAMPAK SAMPING
SKALA - 1:100



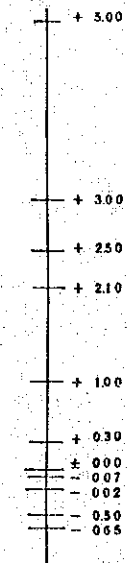
POTONGAN A-B
SKALA - 1:100

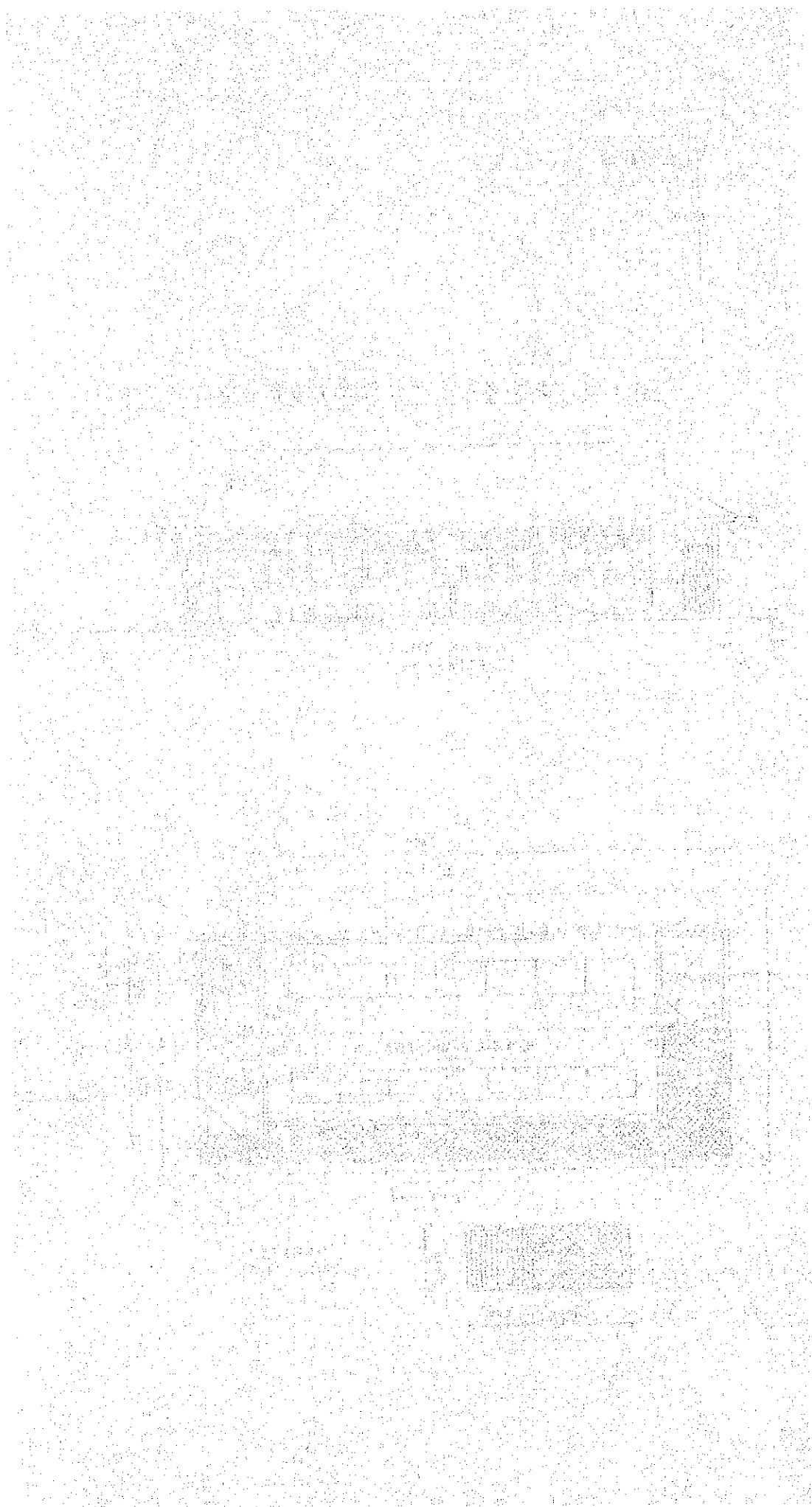


DENAI I
SKALA - 1:100



POTONGAN C-D
SKALA - 1:50





(3) - 4) 蚕桑病虫害防除

阿 部 芳 彦

1980年4月1日から6月15日まで前任の井上専門家が担当し、報告者は1980年6月6日インドネシア共和国に到着し同9日に南スラウェシ州に着任した。担当科目は蚕桑病虫害で、任地の蚕病防除ならびに桑病虫害の防除法を確立するために以下の調査・試験を実施した。また以下の業務はインドネシア共和国側スタッフ、HaHa Madjid およびAchmad Anwar(カウンターパート)ならびにBasir Kamarddin およびTriprasajo S (アシスタントカウンターパート)との共同により遂行された。

井上専門家の事業報告は既にTICA本部で印刷発表されているので本年報では省略した。

b-3 Control method of mulberry pest and diseases

経過概要

南スラウェシ州におけるクワ害虫の発生状況および加害の様相を観察した。

成 果

1. 発生・加害：コナカイガラムシについてはPseudococcus cifriに類似のもの、およびP. maritimusに類似のもの2種を確認した。両者の天敵としてヒメカゲロウChrysopa S.P.およびテントウムシの幼虫を確認した。両者はコナカイガラムシの分泌したろう物質を背面につけてカモフラージュし、コナカイガラムシの幼虫および成虫を捕食する。このためにコナカイガラムシの密度が著しく低下することが確認された。

種名不明のカミキリによる被害の多発傾向がみられた。周年発生なので蚕期との関係もあり薬剤による防除は困難で耕種的方法を用いる必要があると考えられた。

クワシロカイガラムシの被害も主要養蚕地帯にみられ、本虫の寄生株にカミキリの寄生する例が多く認められた。したがって本虫単独で枯死する株の他、カミキリの寄生をうけて枯死する株も多く観察され、被害を大きくしているようにみられた。

2. 防除法の検討

コナカイガラムシおよびクワノメイガの被害は発芽後30日前後の若い枝条には少なく、十分に伸長した枝条の頂芽に多かった。このことから稚・壮蚕用の専用の仕立を行うことにより被害から回避できるものと考えられる。

クワシロカイガラムシおよびカミキリは根刈仕立を行うと産卵および寄生部位が消失するので、寄生株は株下げを行って樹勢の更新をはかるとともに寄生株を除去し更新する。多発地帯では定期的に株下げを行って防除および樹勢更新を行うのが望しいと考える。

化学的防除については現地で入手可能な農薬のスクリーニングに一部着手した。

壮蚕飼育技術では、蚕飼育標準表にしたがって適切な飼育を行うことが必要である。インドネシアでは高温のため蚕児の経過が早く、また枝桑が細目で桑が萎凋しやすいことを念頭において、蚕座を広めにして、新鮮桑を飽食させることが大事である。夜は無風、多湿の気象状況であるから、桑のしおれが少ない。したがって夕方は思いきって拡座をし、夜桑を充分、給与しなければならない。

樹木の成育も早いので、蚕室の周囲に植樹をするなど防暑施設をしてなるべく蚕室を涼しくすることも大切である。

蚕病では、コウジカビ病が上簇にかけて多発するし、膿病もしばしば発生するので、蚕病防除対策を十分講ずる必要がある。壮蚕技術の改善については、1981年度、早急に技術体系を作成することになっている。

2. 現地養蚕農家技術の改善指導

(1) 高床下蚕室の改善と消毒法、飼育法の改善

現在すでに養蚕規模が大きいか、将来規模拡大希望農家に対しては、別棟蚕室を持つ方向で指導する必要がある。

しかし、高床下蚕室での蚕飼育が一般的である現状から、作柄安定を中心に蚕室改善指導ならびに消毒法、飼育法の改善指導を、1980年6月に続いて1981年1月と3月に実施した農民訓練の際に、ソッペンユニット№3及び№9の周辺農家8戸について改善指導を行った。改善の要点は、前記(b)の(1)を参照。

3. 養蚕農家の技術評価

(1) 蚕飼育法の評価

従来、特別指導した農家は別として、一般的には、蚕室、蚕具、蚕体消毒技術はわずかに行われている程度である。稚蚕飼育技術は、ソッペンのユニット№3、№9では改善されているが部分的である。1981年度パイロットユニット5ヶ所の建設を契機に技術改善が進むものと期待される。

ソッペン県副センター近隣の農民グループ№3における1箱当り繭生産量をみると1978年農民グループ年4回の平均は8.6Kgに過ぎないが、1980年には、農家2戸の平均であるが19.3Kgと向上している。これは部分的な評価であり、地域的な技術評価については、1981年度に各種の調査項目を設定して短期普及専門家の協力を得て実施することになっている。

c-6. Investigation on the ecology of silkworm diseases

経過の概要

本課題はおおむね終了しているが蚕病の発生状況、新しい蚕病の知見を得るために引続き各蚕期における蚕病の発生状況を観察した。

成 果

ビリビリセンターにおける緑きょう病の発生が再確認された。

ソッペンの農家においてコンジュームに類似した原虫による病気の発生がみられた。病徴は主として5 齢中後期に発育不良蚕として観察され、蚕体組織内に孢子芽から接合子のうにいたるステージが観察された。被害は軽微で蚕作に大きな影響を与えるようにはみられなかった。

c-7. Control method of silkworm diseases

経過の概要

現地に適応できる消毒法の開発のため消毒剤の調査を行い、品質、価格、毒性および効果などを考慮してホルマリンを除外し、高度さらしこを利用することとし、その利用法を検討した。

成 果

養蚕農家の蚕室の病原体による汚染、および外部からの侵入を防止するために蚕室および蚕体消毒（壮蚕期）の試験を行った。蚕室は200倍の高度さらしこ液を1~2 l/m²、蚕体は同1,000倍液を1箱の蚕座（4, 5 齢）に1~2 lを毎朝給桑前に散布した。その結果はFig. 1に示したように消毒農家群の箱当り平均収繭量が無消毒農家群のそれより常にまさっていた。しかし、上簇営繭中に死亡する個体も多く収繭量を飛躍的に増大させることは困難であり、今後は簇器の洗浄、消毒を組合せて増収をはかりたい。

※サブセンターにおける課題 a-2 および a-4 についてはセンターと平行して行ったので省略する。

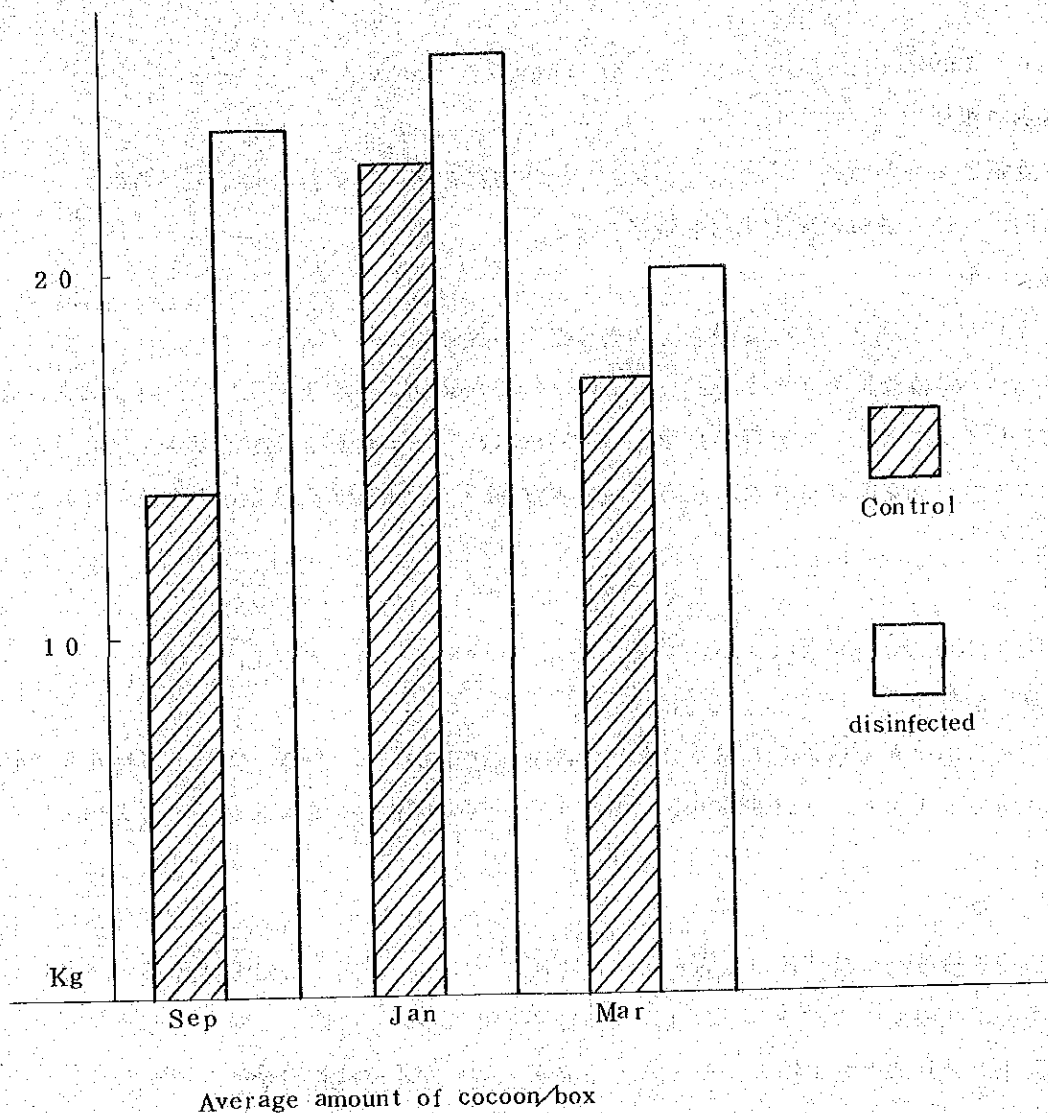


Fig.1

8. 訓練

基本計画に基づき次の通り実施した。GUIDANCE TECHNICIAN および農民の訓練は阿部専門家が企画立案した。

(1) インドネシア専門家

日常の事業を通じて実験計画、実験方法、その実施、結果のとりまとめ等について訓練した。

(2) 技術職員

日常の事業を通じて実験方法とその実施を通して実技を中心に訓練した。また冷蔵施設、発電機、揚水ポンプ等の保守管理技術は、それぞれの短期専門家を通して訓練した。

(3) GUIDANCE TECHNICIAN

10月7日から5日間訓練を実施し、その前半に養蚕新技術の実技訓練を実施した。これらのGUIDANCE TECHNICIANのうち、パイロットユニット担当の5名は下記農民訓練(40日間)に参加し、一蚕期を通して新技術の訓練を実施した。

(4) 農 民

1月12日および3月13日からそれぞれ40日間、サブセンターで実技を中心に新しい養蚕技術で一蚕期を通して実施した。

これらの結果を新技術のHAND BOOKとするため、第一次原稿の執筆を開始した。

9. 巡回指導

昭和55年度の巡回指導は下表の編成で、55年10月22日から11月6日まで当プロジェクトを指導した。

団 長	上田 荘三	農水省農蚕園芸局蚕糸改良課長
養蚕一般	大林 仁保	〃 〃 蚕業課長補佐
養蚕普及	中村 富隆	〃 〃 蚕糸改良課長補佐
業務調整	安達 武史	国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課
機材管理	佐々木洋夫	東京動機株式会社サービス部サービス課長

指導結果の要約は次の通りである。

1. 基本計画に基づく実施計画の進捗状況については、センターの建築物、施設の遅延及び桑園の不慮の災害による技術確立試験の遅れにより、桑、病理関係等には目標到達の困難な項目はみられるものの、多くの項目について計画達成の見通しを立てることができた。
2. センター、サブ・センター、これらに付属する桑園造成及び給水、灌漑施設等の基盤整備関係については、日・イ両国において、計画達成のため努力、実施中であり、一部桑園の灌漑施設の水源確保に困難はみられるものの、期間中には双方の努力により見通しは立つものとみられる。
3. プロジェクトの組織及びカウンターパート等職員の配置並びに、パイロット・ユニットにおける普及活動等については、①組織及び職員の配置は、カウンターパートがなお2名の欠員となっており、アシスタント・カウンターパートが最近ようやく全員の任命を了えたところである。また、パイロット・ユニットに建設予定の稚蚕飼育所はイ側の事情により計画承認、着工が遅れている。順次適応技術、演習指導体制も出来上がってきていることでもあり、イ国において、欠員、遅延部分の早急な着手実現が待たれるところである。

農民に対する技術の移転を中心とした普及活動は、あくまで現地の普及指導の担当者が基幹となって推進されることが望ましい姿であり、日本側専門家はそれらの組織と一体と

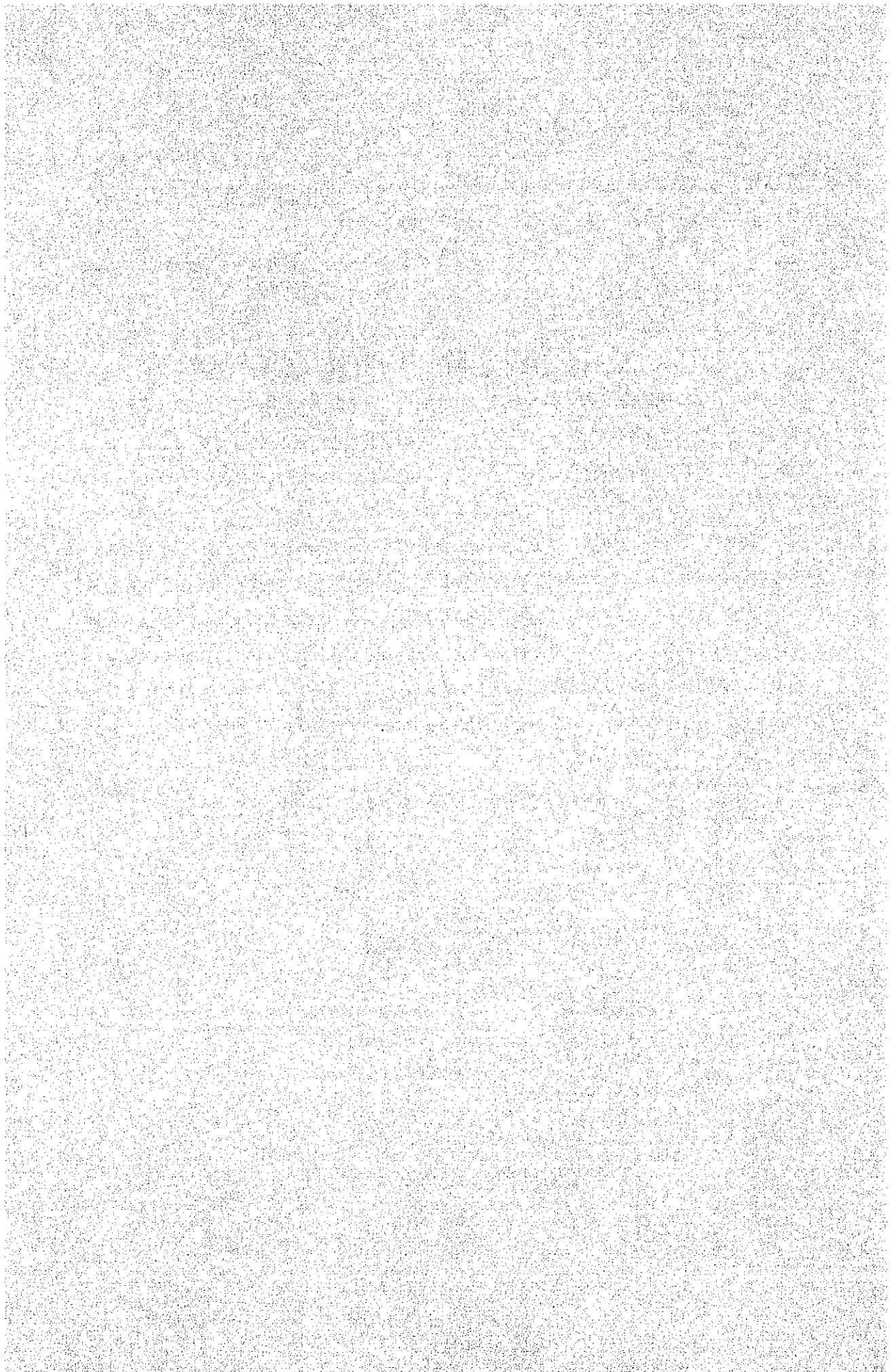
なって時に指導し時に支援していくべきと考える。この意味から、普及指導に必要な人員の確保と施設の整備が一日も早く待たれるところである。

4. 機械の供与及び利用状況並びに今後の供与については、建物、施設の遅れにより、病理関係、パイロット・ユニットでの設置使用予定資材の利用が出来ない状況となっているがイ国における前向きな努力を期待するものである。

一方、日本側は、今後の機材の供与については、計画実施に必要な自動車及び集団母蛾検査機は、本年中に日本から発送し、年度内には現地において利用出来る手筈をとることとしている。

5. 専門家の派遣及び今後の計画については、日本側は計画に基づき実施中で、現在団長のほか、桑、育蚕、蚕種、及び病害虫のそれぞれの部門各1名、合計5名の専門家を派遣中で、与えられた施設、環境の中で着実に成果を挙げている。今後も財政事情及び人材の許す限りにおいて引続き計画に基づき実施することとしている。
6. 研修員の受入れ及び今後の計画については、日本はすでに10名のカウンターパートの研修員を受入れ、研修終了又は研修中(1980年11月帰国)であるが、今後とも財政事情、受入れ機関の許す範囲において引続き実施する見込みである。
7. 電気関係器具の運転及び保守管理については、一部を除きおおむね良好に経過しており、不十分な面は現状において修復可能であった。しかし、揚水機については根本的に改善を要するため、早急に日本から技術者を派遣し処置することとしている。

II 桑害虫防除専門家報告書



Ⅱ 桑害虫防除専門家報告書

派遣専門家 菊 地 実

〔1〕派遣目的と任期

インドネシア共和国の養蚕開発協力計画の一環として、南SULAWESI州の桑園における主要害虫の防除法を確立するにあたり、本計画に協力と助言を行うため、害虫防除に関する短期専門家として、1981年9月2日より同年12月1日までの任期で同国農業省林業総局インドネシア養蚕開発センター（南SULAWESI州GOA県）に派遣された。

〔2〕業務内容

INDONESIA国の桑園における害虫の発生状況については、赴任前に当プロジェクトの病害虫担当長期専門家およびその前任者より情報を得ていた。この予備知識を基にして、赴任当初の約1か月間には、4カ所の主要桑園地帯における桑害虫の発生実態を巡回調査するとともに、主要害虫の防除に関する予備的調査を行った。その結果、クワシロカイガラムシ、コナカイガラムシの1種、カミキリムシ科の1種およびメイガ科の1種（本種は従来クワノメイガ *Margaronia pyloalis* WALKER と呼ばれていたが、これとは別種）の4種が重要害虫として挙げられたため、それらの生態ならびに防除に関する調査と試験を実施した。これらの結果、各種の情報ならびにこれに関連した知見に基づいて、主要害虫防除の指針を策定した。しかし、任期が短かったため、この期間に発生がみられた害虫を重点的に扱わざるを得ず、しかも対象とした害虫についても、今後解決すべき多くの重要問題が残された。なお、この期間中に害虫担当のカウンターパートに対して害虫の生態ならびに防除法に関する試験研究手法について指導を行った。

1 主要桑園地帯巡回調査の結果の概要

1981年9月14日から11月上旬までの間にインドネシア養蚕開発センターのSoppeng 支場Allupangge およびTana Bellange 桑園とSidrap, Wajo, Enrekang 各支場桑園ならびにそれぞれの地域における養蚕農家桑園を巡回し、桑園の立地条件、栽培管理、収穫様式等と害虫発生との関係を明確にしようとした。今回は短期間の調査であったため、不十分ではあるが、これまでに得られた情報をも考慮し、下記のとおり分析した。

1) 概 況

害虫の発生消長に関する統計的資料が皆無に等しいため、防除法を策定する上でもっとも基本となる発生変動と環境諸条件との関係を解析することはできなかった。しかし、南SULAWESI州では月平均気温が年間を通じて、多くの昆虫の発育適温の範囲内

にある25℃～28℃の間で推移しており（農業省資料）、各害虫は比較的安定した高温条件下で世代を経過しているものとみられる。このことから当地方では害虫の発生変動に対して気温の影響は少ないものと考えられる。一方、月別降雨日数および降雨量についてみると、季節および地域によって顕著な差異が認められるだけでなく、雨期または乾期のいずれかの時期に発生するという害虫が多い。例えばクワシロカイガラムシは乾期の後半から、雨期の初期にかけて、また、メイガ科の1種は雨期の末期から乾期の後半にわたって発生する傾向がある。このように、当地方における害虫の発生程度は、雨期と乾期との相対的關係、または降雨の状況と密接な關係にあるものと思われる。

2) 害虫相の概要

当地方で桑樹の害虫として重視されている種は以下の4種である。

<i>Pseudaulacaspis pentagona</i> TARGIONI	クワシロカイガラムシ
<i>Pseudococcus</i> SP.	コナカイガラムシ属の1種
Cerampicidae	(カミキリムシ科)の1種
Pyralidae	(メイガ科)の1種

そのほか、Locustidae（バッタ科）の1種（*Ailopus tumulus* FABRICIUS マダラバッタまたはこの近縁種）、Pentatomidae（カメムシ科）の1種、Chrisomeridae（ハムシ科）の2種、Scarabacidae（コガネムシ科）の1種、Elateridae（コメツキムシ科）の1種ならびにマイマイの1種などが確認されたが、これらの大部分のものはほとんど経済的被害は認められなかった。しかし、Locustidaeの1種だけは当センターBili-Bili桑園およびPakkatoの桑園などで10月下旬以降、特定の桑株に若虫が群棲し、それらの株では桑葉が殆んど食いつくされる程の被害が確認された。このような現象は本種が生息環境の変化によって多発し、問題となる可能性のある害虫であることを示唆している。

3) 桑園の立地条件および栽培管理と害虫の発生

一般に桑園の周辺または桑園内にはヤシが栽培されている場合が多い（図版1）。このような桑園では環境が概して陰湿になりやすく、これがカイガラムシ類多発の一因となっている。その典型的な事例として、Enrekang 県Sudu村のある農家桑園には随所にヤシが植えられており、桑の伐採は不整一で、病虫害による枯死株はそのまま伐根されずに放置され、畦間に補植された桑がみられた。さらに、畦間には椰子の苗木が栽培されていた。したがって、畦間株間の距離が不定であり、仕立て方も中刈、高根刈が混在し、正常な桑園管理はなされず、また、これを行うのが不可能な状況であった。そして、この桑園ではクワシロカイガラムシとこうやく病が多発し、カミキリムシの発生が認められた。

これに対して、Sidrap 県 Datae の或る農家桑園は周囲の一部にヤシが栽培されていたが徹底した高根刈が行われ、畦間には廃条が敷きつめられていて雑草が少なく、通風も良好であった。また、本桑園ではカイガラムシ防除のため、ダイアジノン乳剤の散布が行なわれた。そのため、害虫はきわめて少なく、一部の桑樹にクワシロカイガラムシの寄生が認められたに過ぎなかった。

以上の巡回調査の結果、当地方の桑園ではヤシ園またはヤシの木との関係が密接であり、その影響で陰湿になりやすい要素をもっているものと思われる。そのため、クワシロカイガラムシにみられるように陰湿な環境下で増殖しやすい害虫の発生を抑制するためには、株下げおよび株直しを徹底させるとともに、通風を良くするための様々な手段を講ずるなど、良好な桑園管理の不可欠であることが明らかとなった。

4) 主要害虫の発生とその背景

a. *Pseudaulacaspis pentagona* TARGIONI クワシロカイガラムシ

本種は当地方では乾期の後半から雨期の初期にわたって多発するため、本調査はこの多発時期に行われたことになる。被害が顕著であった桑園は下記のとおりで、類推された多発要因にはそれぞれの桑園で特徴が認められた。

① Enrekang 県 Sudu 村農家桑園約 20 a

桑の伐採不整一、病虫害による枯死株の放置、除草不十分等、桑園管理が不良であるほか、周辺にヤシの木その他の樹木が栽植されており、全域的に日当たりが悪い。ほとんど全株にクワシロカイガラムシの寄生が認められたが日陰部分の桑での発生はとくに著しい。

② Wajo 県 Sabbang 村農家桑園約 50 a

北側にマンゴーの大木を含む喬木の並木、西側にはヤシの並木があり、これらの並木に近い部分から徐々に発生分布域が拡大した形跡がみられた。植付3年目で既にかなり顕著な被害が生じており、今後の動向が危惧される。

③ Soppeng 県 Turalappal 村農家桑園

②と類似した立地条件で、ヤシの木や他の喬木の並木に面した桑株から徐々に蔓延してきた形跡がうかがわれた。新植2年目といわれる本桑園に激発の徴候が見え始めており、今後の動向がきわめて注目される。

④ Soppeng 県 Donri - Donri 村 Soppeng 支場 Allupangnge 桑園

約 2 ha の桑園のほぼ中央に大木があり、これを中心に約 50 a の範囲内の桑樹はクワシロカイガラに加害され、とくにその中央部約 30 a の桑樹では枝条の先端部まで本種の寄生が認められた(図版 2)。この桑園では僅か 3 か月の間にこのような急激な蔓延が行われたようである。この桑園の環境条件は陰湿とは思われなかつ

たが、植付け後2年間はほとんど伐採、株直しをせず、立通し状となっていたため、クワシロカイガラムシの集団は人為的攪乱を受けることなしに、きわめて好条件下で増殖を続けたこと、および天敵類の生息密度が異常に低いことなどが、このような激発の主因になっているものと思われる。

⑤ Sidrap 県 Datae 村 Sidrap 支場桑園

全般的に管理が行き届き、クワシロカイガラムシの発生は少なかったが、排水溝に沿った桑樹に本種がかなり発生しているのが認められた。これは、この場所が高湿環境があったことに起因するものと思われる。

b. *Pseudococcus* S.P. コナカイガラムシ属の1種

本種も乾期から雨期の初期にかけて多発しやすく、任期中に大発生桑園を調査することができた。本種は各地の桑園に広く分布しているが、今回の巡回調査で特徴的な被害発生状況を示していた3か所の桑園の場合について、以下に記すこととする。

① Goa 県 Bili-Bili 村養蚕開発センター Pakatto 桑園

被害株率は低いが(約30%)、顕著な被害は特定の桑株に集中する傾向がみられた。すなわち、株当たり被害枝条数を森下の集中度係数で検討した結果、

$$I \delta = 1.754$$

であった。この現象は被害発生初期には被害が、at randomに発現するのではなく、特定のいくつかの桑株が蔓延の中核となっている可能性のあることを示唆している。

② Soppeng 支場 Tana Bellange 桑園

本桑園は全域的に発生が認められたが、その中の北西側2haの中約70aの桑園は大部分の枝条が加害され、先端部は萎縮して瘤状となり、正常に生育している枝条はほとんど見られなかった。この局所的な激発区域以外では、被害がかなり発生していたとはいうものの、この激発区域との境界が明瞭に識別できるほどに被害程度は違っていた。この桑園は全域が平坦で桑園内にヤシの木が散見されたが、このヤシは環境を著しく変えるほどの影響力はないものと思われる。このように一つの桑園の中で被害の発現に明瞭な差異が生じた原因を解明することは、今後の防除対策を確立する上で、決定的な手がかりを得られるものと期待がかけられたが、究明するに至らなかった。しかし、以下に述べる調査地における調査結果および防除試験、生態調査の結果等から、これには桑園管理の良否が強く関与しているものと思われる。

③ Sidrap 支場桑園

この桑園は管理が良く行き届き、株直しもほぼ良好であり、周囲の環境も解放的

であった。このように清潔な環境条件であったためか、害虫とくにクワシロカイガラムシの発生は少なかった。しかし、Pseudococcus SP.の発生程度には局所的にかなり明確な差異があり、深めに株直しを行った区域は新梢における被害は少なく、株直しが浅い区域では被害が顕著で、両者の差異は明瞭であった。すなわち、伐採後の株直しの良否が、Pseudococcus SP.の発生に強く関わりをもっていることが示唆された。

c. Gerambicidae (カミキリムシ科)の1種

(以下カミキリムシSと称する)

従来調査の結果、*Olenecamptus bilobus* FABRICIUS ムンボシシロカミキリを含む4種のカミキリムシ類が、当地方の桑園から確認されているが、被害が問題になるのはカミキリムシSの1種のみである。本種も広域的に発生が認められているが、主として養蚕開発センターBili-Bili桑園、Sidrap支場桑園、Enrekang支場桑園およびSoppeng県Donri-Donri村農家桑園などで調査を行った。いずれの調査地においても共通的に見られたことは、栽培品種が*Morus nigra*であり、この品種の場合には主として主幹または太めの1次支幹が加害され、これが枯死している場合が多かったことである。しかし、本品種は株元からの再発芽力が旺盛で、本種の加害によって被害主・支幹が枯死した場合にも、桑自体の補償作用によって株元から再発芽し、条が伸長するため、株全体が枯死することは少ない(図版3)。Enrekang支場桑園での調査によれば、本種による被害株率は約70%であったが、本種の加害のみが原因とみられる枯死株率は、その1.5%以下に過ぎなかった。

つぎに本種の寄生株には、既にクワシロカイガラムシ、こうやく病が寄生している場合が多い。カミキリムシ類等の穿孔性害虫は、各種の原因で樹勢が低下した寄生植物を加害するから、当地方においてはクワシロカイガラムシ、またはこうやく病の寄生等の原因によって樹勢が低下した桑株は、本種の加害を受けやすくなるものと思われる。

以上の調査結果から、カミキリムシSは、他の病虫害の寄生等によって樹勢が低下した桑株が加害の対象となりやすいため、これらの病虫害を防除することによって本種の加害から回避し得る可能性が強い。現在普及している桑品種はカミキリムシSの加害に対する補償力が強いため、本種だけの加害によって株全体が枯死することはきわめて少ないものと思われる。しかし、収量への影響は不明であるため、今後解析する必要がある。

d. Pyralidae (メイガ科)の1種

(以下メイガSと称する)

本種は雨期の末期から乾期末にわたって多発する害虫であるため、今回の調査時期はすでに発生期を過ぎており、発生実態を調査することはできなかった。9月14日にはSoppen支場 Allupangnge 桑園で軽度の発生がみられ、最大光葉付近から上位葉のみが加害されたが、9月24日の調査時には幼虫は認められなかった。

5) 小 括

a. クワシロカイガラムシ

陰湿な環境条件下で発生しやすく、天敵の少ないことが発生を助長している。また、新植桑園で適切な管理がなされず立通し状に放置するようなことがあれば、急速に蔓延する可能性が高い。

b. Pseudococcus SP.

伐採技術の優劣または株直しの良否がその後の発生程度と密接な関わりをもっている。とくに多発桑園では被害芽、被害葉および小枝等を完全に除去するほどに徹底した株直しを行うことによって発生を制御し得る可能性が高い。

c. カミキリムシS

現在広く栽培されている *M. nigra* は株元からの再発芽力が非常に旺盛なため、本種のみでの加害で株全体が枯死することはまれである。枯死株には本種が加害する以前からクワシロカイガラムシおよびこりやく病が寄生しており、これらの寄生によって樹勢が低下してカミキリムシSの加害を受け、その結果被害桑株は枯死に至るものと思われる。

d. メイガS

今回の調査期間中には発生が僅少であり、発生要因の究明には至らなかったが、気象条件が強く影響している可能性が高いため、その関係の究明が切望される。

2. 主要害虫の防除法確立に関する調査ならびに試験

この調査ならびに試験は現地の実状を考慮し、当面実行可能な防除法を策定することを目標とした。これを基本とし、防除試験用資材は入手可能なもの、または将来使用の必要性の高いものを用いて試験を行うことを原則とした。

1) 調査ならびに試験結果

a. クワシロカイガラムシ

本種の防除にはダイアジノン乳剤が用いられている。本剤は若虫に対してはある程度有効と思われるが、防除の主たる対象とすべき雌成虫に対する効果はほとんど期待できない。現在、雌成虫に対して実用的に有効な防除剤は機械油乳剤のみであるが、当地で本剤を入手することが不可能であったため、防除試験を実施することはできなかった。

そこで、本種の激発桑園である Soppeng 支場の Allupangeng 桑園において、クワシロカイガラムシの増殖を阻害する生物的要因としての天敵類の役割りを評価するため、その種類構成と生息密度の調査を行った。

今回の調査で下記の天敵類が確認された。

① 捕食性天敵

Scymnus hilaris MOTSULSKY

コクロヒメテントウ

Thea cincta FABRICIUS

キイロテントウ (またはこの近縁種)

② 寄生性天敵

Eulophidae SPP. 2種

ヒメコバチ科 (種名不詳)

クワシロカイガラムシの生息密度とテントウムシの枝当たり個体数との関係は第1表に示されている。これによれば、主幹および1次分枝ではカイガラムシの密度が高まるにつれて、捕食虫の個体数が増大するが、2次分枝では一定の傾向は認められなかった。しかし、クワシロカイガラムシの生息密度が非常に高い場合であっても、捕食性天敵の個体数がきわめて少ないことは特徴的であった。なお、捕食性天敵の捕食量を明らかにするには至らなかったため、天敵としての価値を正確に評価することはできなかったが、本調査で確認された捕食虫の個体数がカイガラムシの密度に対比して異常に少ないことから、これらの捕食虫はクワシロカイガラムシの増殖阻害要因としての価値は低かったものと考えられる。

つぎにクワシロカイガラムシ雌成虫の生息密度とヒメコバチ科の2種の寄生蜂の寄生率との関係は第1図のとおりである。これはカイガラムシの生息密度の異なる桑枝(主に1次分枝を採取、それぞれ15 cm²の範囲内における寄生蜂の寄生率を調べたものである。

これによれば、カイガラムシ密度が1 cm²当たり約0.3~11.8個体の範囲では寄生率はいずれも10%以下の低率であり、寄生密度との間に一定の関係は見出せなかった。このことは、当地における寄生と寄生蜂の関係は寄生密度には非依存的に寄生率がきわめて低率に抑えられていることを示しており、捕食性天敵の場合と同様に寄生蜂は寄生の増殖制御には目立った機能は果していないものと思われる。

これらの結果から現状ではクワシロカイガラムシの密度制御には天敵類に対してあまり期待が持たれないため、大発生が予想される場合には強力な人為的手段で制御せざるを得ない。そのため、多発地帯では株下げを実施するとともに機械油乳剤を直ちに導入し、その効率的な使用法を確立する必要がある。

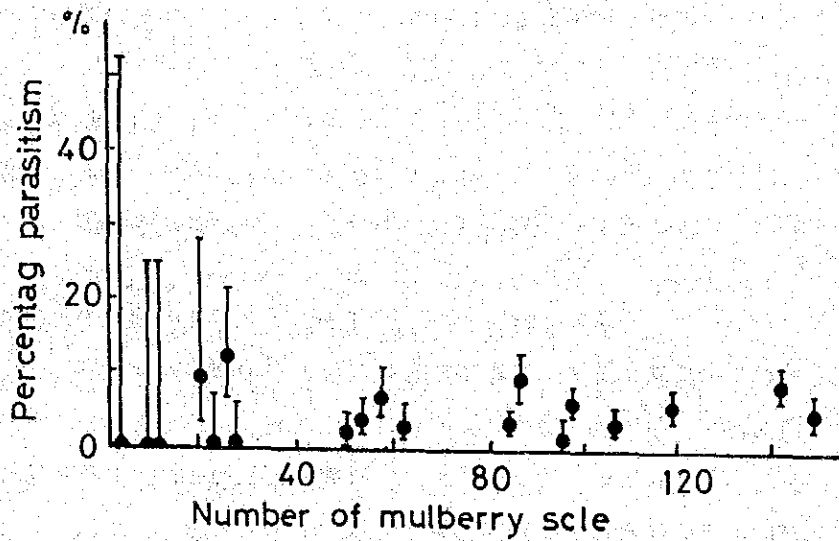
第1表 クワシロカイガラムシの生息密度と捕食虫数との関係(ルパンゲ)

調査部位	クワシロカイガラムシの密度	調査支・幹数	捕食虫数(幼虫)	枝当り捕食虫数
幹	H	2	1	0.50
	M	7	2	0.29
	L	12	0	0
1次分枝	H	23	7(1)	0.30
	M	49	13(1)	0.27
	L	50	2	0.04
2次分枝	H	49	7(2)	0.14
	M	77	43(33)	0.55
	L	52	7(2)	0.13

注: H: 1 cm²当り5個体以上

M: " 2~5

L: " 2個体以下



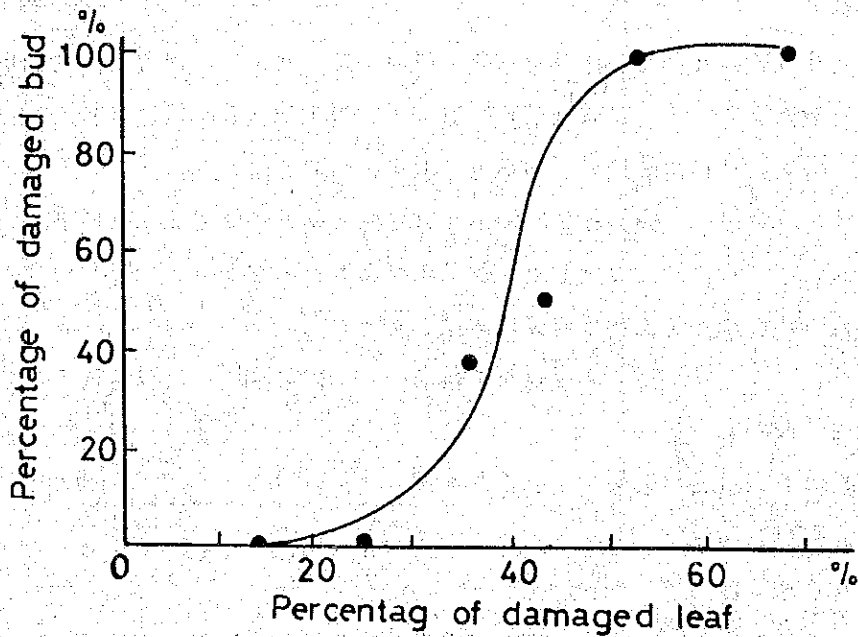
第1図 クワシロカイガラムシの生息密度とヒメコバチ科寄生蜂の寄生率との関係(信頼度90%)

b. *Pseudococcus* S.P.

本種は南Sulawesi地方ではクワシロカイガラムシと同様にもっとも実害の大きい害虫であり、1981年9月から11月までの間に前期のTana Bellange桑園で激発したため、生態調査および防除試験を実施することができた。

① 加害行動の調査

② 被害発現の実態調査： 野外の桑樹上における加害部位の選択行動を明らかにするため、被害葉の垂直分布を調査した。枝条長50～130cmの被害枝についての調査の結果、上、中、下位葉における被害葉率はそれぞれ61.3%、33.0%、5.7%であり、上位葉ほど加害されやすいこと、被害葉率が50%以上に達した被害枝の先端の葉は萎縮し、大部分は瘤状になって生長が止まっていること（第2図）、このような被害枝では葉位が連続した10～15枚の葉が加害されていることなどが判明した。被害程度の軽いOakatto桑園においてもこれと類似した現象が認められた。



第2図 コナカイガラムシによる被害葉率と芯止り発生率との関係

⑥ 雌成虫の匍匐能力：雌成虫の移動分散能力を推定する資料を得るため、この調査を行なった。屋内および直射日光の当たる屋外で、桑園から採集した雌成虫を紙の上に置き、匍匐開始から停止までの時間と匍匐距離を測定した。その結果、直射光線の下では匍匐継続時間約1.8分、匍匐距離が約170cm、室内ではそれぞれ約9.5分および約830cmであることがわかった。

本調査結果から雌成虫は桑園においてはかなり広範囲の分散移動の可能性が示唆された。

⑦ 雌成虫の寄主選択性：嫩葉、成葉、新梢の枝および枝幹に対する雌成虫の選択性の有無を明らかにするため、室内実験を行ったが、今回の実験では、これらに対する選択性に一定の傾向は認められなかった。

⑧ その他：桑樹上における雌成虫の各種の行動および桑園における雌成虫の移動分散能力に関しては現在実験を継続中である。

以上の結果から、本種の雌成虫は自然条件下で少なくとも半径約1mの範囲での移動分散が可能であり、好適な生息部位とみられる枝条先端部をかなり活発に探索し得る能力があることが示された。

② 防除試験

本種の発生実態からみて、これを適確に防除するためには、強力な手段を徹底して講ずる必要がある。そこで収穫後の株直しと殺虫剤散布とを組合わせた下記の試験を実施し、実用化技術開発の手がかりにしようとした。

試験方法：Tana Bellang桑園において被害発生初期の9月25日に下記の試験区を設定し、3連制で実施した。供試ほ場におけるPseudococcus SP.の発生はほほ中程度で基部伐採直後に本試験を行った。

	供試薬剤名	稀釈倍数	散布量 $\ell/1\text{ ha}$
A 株直し	—	—	—
B 株直し+殺虫剤散布	PAP乳剤	1,000	1,000
C 殺虫剤散布	"	"	"
D 無処理	—	—	—

株直しはPseudococcus SP.が寄生し得る葉および芽はすべて除去する程度に徹底して行った。なお、散布終了の約3時間後から1時間半にわたって30mm以上(推定)の豪雨があったため、殺虫剤散布区(B、C区)には翌日(9月26日)さらに500 ℓ/ha 相当量の薬剤を追加散布した。

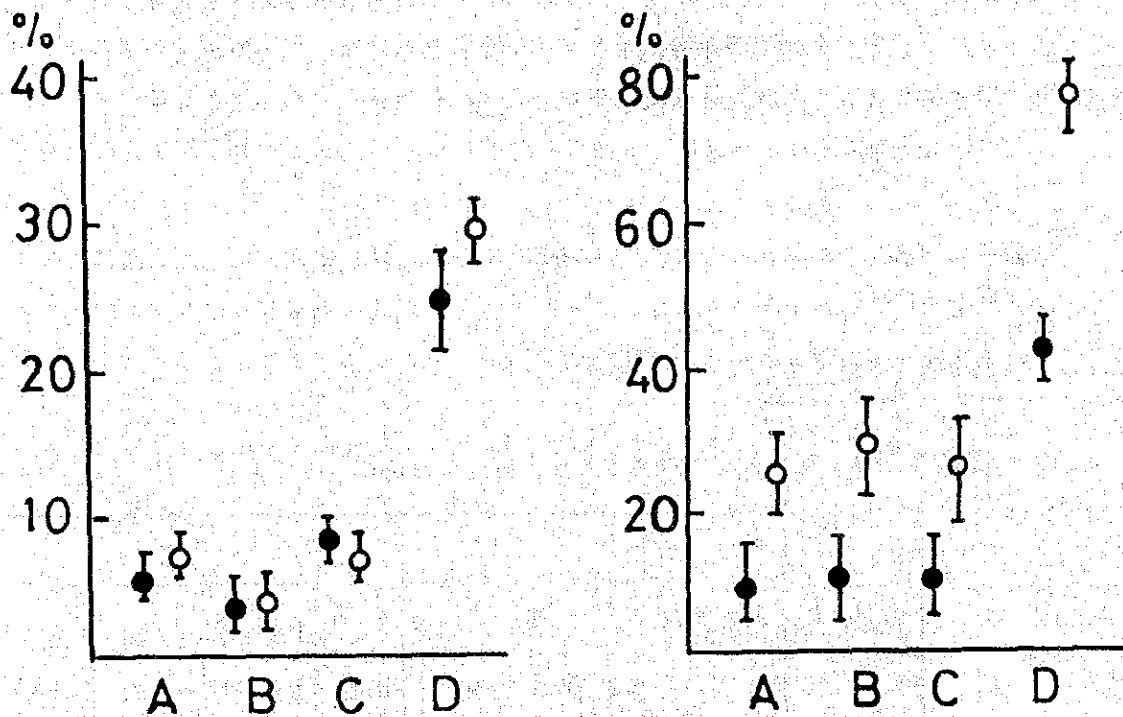
試験結果：10月14日および30日(処理後18日および34日)の調査結果は第3図・第2表のとおりである。これらの試験結果から各処理区では無処理区

に比較して、被害葉および瘤状被害芽の発現率は明らかに低く、被害防止効果が認められた。各処理区の間では株直し後殺虫剤散布を行った区では被害葉率が低い点でややまさるよう見えるが有意差は認め難い(第3図)。とくに注目すべきことは、各処理区での瘤状被害芽が無処理のそれよりも9.0%以上減少していることである。

この試験の結果から、徹底した株直しが、本種による被害を防止する上できわめて有効であることが示唆された。

c. カミキリムシS

本種の発生は広域にわたり、場所によっては被害株率もかなり高いようであるが、既に述べたとおり、現状では実害はそれ程大きくはないようである。しかし将来桑の栽培条件や作付品種が変化した場合には被害が増大する可能性があり、そのような事態に対応できるよう本試験を行った。



第3図 処理の違いとコナカイガラ防除効果との関係

- A : 株直し区 B : 株直し+殺虫剤散布区
 C : 殺虫剤散布区 D : 無処理区

試験方法：養蚕開発センターBili-Bili桑園およびEnrekang支場桑園において試験を行った。ただし、Enrekang支場桑園での試験は時期が遅れたためか、調査時の幼虫密度が著るしく低く、検討に値する成績が得られなかったため、本報告書には掲載していない。

第2表 処理の違いによるコナカイガラムシ防除効果の差異 (タナプランゲ)

処 理 別	株当り枝条数	被害枝条数 (萎縮芽数)		対照に対する被害枝条の減少率	
		Oct. 14	Oct. 30	Oct. 14	Oct. 30
株 直 し	59.5	3.9 (0.4)	4.4 (1.1)	-72.9 (-93.7)	-75.4 (-91.3)
株直し+薬剤散布	70.4	3.8 (0.2)	3.8 (0.7)	-77.7 (-96.7)	-82.0 (-95.5)
薬剤散布	63.5	5.5 (0.7)	4.7 (1.2)	-58.7 (-90.3)	-75.5 (-91.3)
対 照	53.4	12.9 (5.4)	16.0 (11.2)		

なお、供試薬剤は桑のカミキリムシ類防除剤として、日本で広く用いられているスプラサイドM乳剤およびトラサイド乳剤を用いた。稀釈倍数はいずれも50倍・100倍とし散布量は1,200ℓ/1ha相当量とした。以下に述べるBili-Bili桑園における試験は、散布を9月10日、調査を10月1～3日に実施した。

試験成績：第3表に見られるように、調査時における幼虫密度が低く、明確に効果を判定することができなかった。しかし、いずれの殺虫剤も50倍液1ha当り1,200ℓ相当量の散布では防除効果が不十分のようであった。

第3表 カミキリムシに対する各殺虫剤の防除効果 (ピリピリ)

薬 剤 名	稀釈倍数	調査株数	幼 虫 数					
			健 全			死		
			若 齢	中 齢	壮 齢	若 齢	中 齢	壮 齢
スプラサイド乳剤	50	10			1 ^A	1*	1*	2
	100	7	1*	1	2			
トラサイド乳剤	50	5	1*	4*, 2		3*		
	100	5	2*	1	1 ^{PP}	2*	1*	
対 照		5		2*	1			

注： A : Adult PP : Pre Pupa

* : 樹皮下における幼虫数

d. メイガS

本年は発生がきわめて僅少であり、防除試験を実施することは困難であった。しかし、本種は当地方での重要害虫であり、幼虫に対する適用農薬を検索する必要があったため、僅かに発生が認められた Soppeng 県 Donri - Donri 村の農家桑園で試験を実施した。

試験方法：供試桑園面積が狭かったため供試薬剤は表 7 に示した 3 薬剤とした。これらはいずれもクワシメイガ幼虫の防除剤として広く使用されているものである。試験は 9 月 26 日に行われたが、散布を実施中豪雨となったため中止し、翌 27 日改めて散布を行った。散布時の幼虫密度がきわめて低く、散布翌日には検討可能な成績を得ることは全く期待できなかったため、この調査を中止し、10 月 13 日に調査を行った。したがって、9 月 26 日の散布は発生予防試験として実施したことになる。

試験結果：第 4 表に示されているとおり、殺虫剤散布区における幼虫個体数は無散布と同程度か、またはこれよりやや多く、発生予防的効果は認められなかった。したがって、メイガSの防除は幼虫発生盛期に実施する必要があるものと思われる。

第 4 表 メイガ幼虫に対する各殺虫剤の防除効果 (ソッペン)

薬 剤 名	調 査 株 数	株 当 り 枝 条 数		
		総 枝 条 数	被害枝条数	幼 虫 数
DDVP x 1,000	22	41.0	7.6	4.7
サリチオン x 1,000	22	37.2	5.3	3.6
エルサン x 1,000	22	37.0	4.9	3.8
対 照 I	25	30.2	6.4	4.4
対 照 II	10	36.9	3.5	3.4

2) 小 括

a. クワシロカイガラムシ

激発桑園での調査の結果、捕食性・寄生性天敵昆虫の生息密度は低く、カイガラムシの密度制御に著るしく役立っているとは思われない。これが当地方の一般的現象か否か判断できないが、天敵類を温存させて生物的平衡関係を期待するのは無理のようである。したがって、多発の恐れのある場合には殺虫剤を使わざるを得ないが、現行のダイアジノン乳剤はあまり大きな期待をもてない。

b. クワシロカイガラムシ

徹底した株直しは本種の発生を予防する上で、かなり期待をもてる。さらに殺虫剤を併用することによって被害をさらに軽減させ得るものと思われる。

c. カミギリムシS

今回供試した薬剤は日本における実用濃度・実用散布量では効果不十分のようである。

d. メイガS

幼虫発生前において、今回供試した殺虫剤の発生予防的効果は期待できない。したがって、幼虫発生期の防除が必要である。

[3] 問題点とその対策

1. 当面の桑園害虫防除

1) 桑園害虫防除全般について

当地方の桑園は気象条件、立地条件、桑園管理等さまざまな点からみて、各種の害虫が多発しやすい要素をもっている。その上、害虫が大発生の際には、防除資機材の欠如、桑園の計画的利用の不徹底、害虫防除に対する農民の認識不足等の理由により、直ちに対処できない状況にあるように思われる。

これを打開するためには、まず害虫が大発生し難い環境になるような桑園管理を行うとともに、多発の兆しが見えたときには直ちに適確な防除ができるような体制を整える必要がある。緊急を要することは種々の害虫の発生源となる枯損枝幹の切除や株直しに不可欠な剪定鋏と鋸を各農家に整備させるとともに、農薬散布機具の確保と場合によってはその円滑な共同利用を具体化させることが強く望まれる。また、現在国内で入手可能な農薬だけでは対応できない場合がある。例えばクワシロカイガラムシの防除に卓越した効果をもつ機械油乳剤は国内入手ができないため、早急に輸入の道を拓くか、国内生産を可能とするような手立てを講ずる必要がある。

つぎに、このような資機材の有効利用を図るために、桑園の利用計画を立案し、無理のない害虫防除を可能にするよう、指導者はよく農家を指導する必要がある。

なお、桑園害虫防除の基本は桑園管理面から害虫密度を制御することであり、殺虫剤殺布は防除の補助的手段であり、緊急止むを得ない場合に実施することを原則とし、可能な限り低濃度とし、散布量も最少限に止めるよう配慮する必要がある。

2) 主要害虫防除に関する当面の具体的対応

a. クワシロカイガラムシ

本種は陰湿な環境下では急速に増殖するから、可能な限り畦間株間を広くとり、除草を励行して通風を良くする必要がある。また、ヤシの木や高い立木の付近など日陰

になりやすい場所にある桑樹には発生しやすいため、このような場所には桑を植えないことが望ましい。発生しやすい桑園では可能な限り株下げを行い、伐採収穫は深めに刈り込むか、株直しを良く行って桑園内での生息密度を下げるよう配慮する必要がある。

つぎに殺虫剤による防除であるがダイアジノン乳剤散布を過信するのは適当ではない。本剤は若虫に対してはある程度有効であるが、成虫に対する効果は全く期待できない。したがって、クワシロカイガラムシに対して抜群の効果をもつ機械油乳剤の導入が切望される。

なお、ダイアジノン乳剤を使用する場合には、これが若虫のみに有効であるから、防除効果を高めるためには、伐採直後から7～10日ごとに2～3回の散布が望ましい。

b. *Pseudococcus* SP.

すでに述べたように本種の発生程度は伐採後の株直しの良否と密接な関係がある。したがって、常発桑園または多発が予想される桑園では徹底した株下げまたは株直しを行い、桑樹上における残存個体数を少なくするよう努める必要がある。また、多発桑園では株直し後に殺虫剤散布を併用することも必要である。なお、雌成虫は条件が良ければ数mの移動分散が可能であるため、切除した枝条等を畦間、株間に放置せず、焼却するか、またはできるだけ桑株から離れた場所に捨てる必要がある。

c. カミキリムシS

桑品種 *M. Nigra* が広く栽培されている現状では、本品種がカミキリムシSによる被害に対して強い補償力をあらわすため、経済的にはあまり大きな被害にはならないようである。ただし、多発した場合には株下げを行って、幼虫の棲息空間を狭くすることが必要である。また、*M. Nigra* 以外の品種が栽培される場合には本種の発生には十分注意する必要がある。

d. メイガS

栽培的手段で発生を制御することは困難であろう。したがって、多発の兆しがみえたときには殺虫剤による防除を行う必要がある。殺虫剤散布は蚕の飼育期間中に行わなければならない場合が多く、防除を円滑に実施するためには桑園の利用計画を明確にすることが必要である。そして、早期使用の桑園では蚕に対する残毒期間の短いDVP乳剤(残毒日数2日)またはBRP乳剤(7日)、使用時期の遅い桑園ではDEP乳剤(12日)、PAP乳剤(17日)などを適宜選択して散布することが望ましい。

3) 桑園主要害虫の防除に関し、緊急に対応すべき研究問題

(1) 各害虫に共通する問題

- ① 害虫の同定または同定依頼
- ② 生活史と発生活長の調査

(2) 各害虫についての個別的問題

○クワンロカイガラムシ

- ① 発生(被害)分布区域拡大の機作の究明
- ② 生物的防除の可能性の検討
- ③ 有効な防除薬剤の検索とその効率的施用法の検討

○Pseudococcus SP.

- ① 加害行動の究明
- ② 寄生個体数・寄生時期と被害症状発現との関係の究明
- ③ 耕種的防除を中心とした防除技術の確立

○カミキリス

- ① 枝・幹の性状と産卵との関係の究明
- ② 有効な防除薬剤の検索とその施用法の検討
- ③ 被害の品種間差異の検討

○メイガス

- ① 発生量・発生時期と環境諸要因とくに気象条件との関係の解明
- ② DDVP・BRP(ジブロム), DEP・PAPおよびダイアジノン各乳剤による防除法(使用濃度・散布時期・散布量)の検討。

[4] 総 括

南SULAWESI州の桑園は概して陰湿な環境下にある場合が多く、伐採収穫後の株直しが不完全であるため、害虫による被害は非常に大きい。現在、4種の主要害虫が上げられているが、これらの中には種名、生活史が不明のものが多く、早急に明らかにされなければならない。

これらの主要害虫の防除上の問題点とその対策は下記の通りである。

1. クワンロカイガラムシ

陰湿な環境が本種の増殖を促す一因であるため、発生を予防するためには良好な桑園管理を行うことが必要である。現在多発した場合の適切な防除剤はインドネシア国内では入手できないため、機械油乳剤を輸入するか、または本剤に匹敵する防除効果のある農薬を国内で開発生産するより、特段の配慮が望まれる。

2. *Pseudococcus* SP.

伐採収穫後には徹底した株直しをすることが発生を防止するためには有効と思われる。多発桑園では株直し後、さらに有機燐製剤の散布を行う必要があるが、適用農薬については今後なお検討を要する。

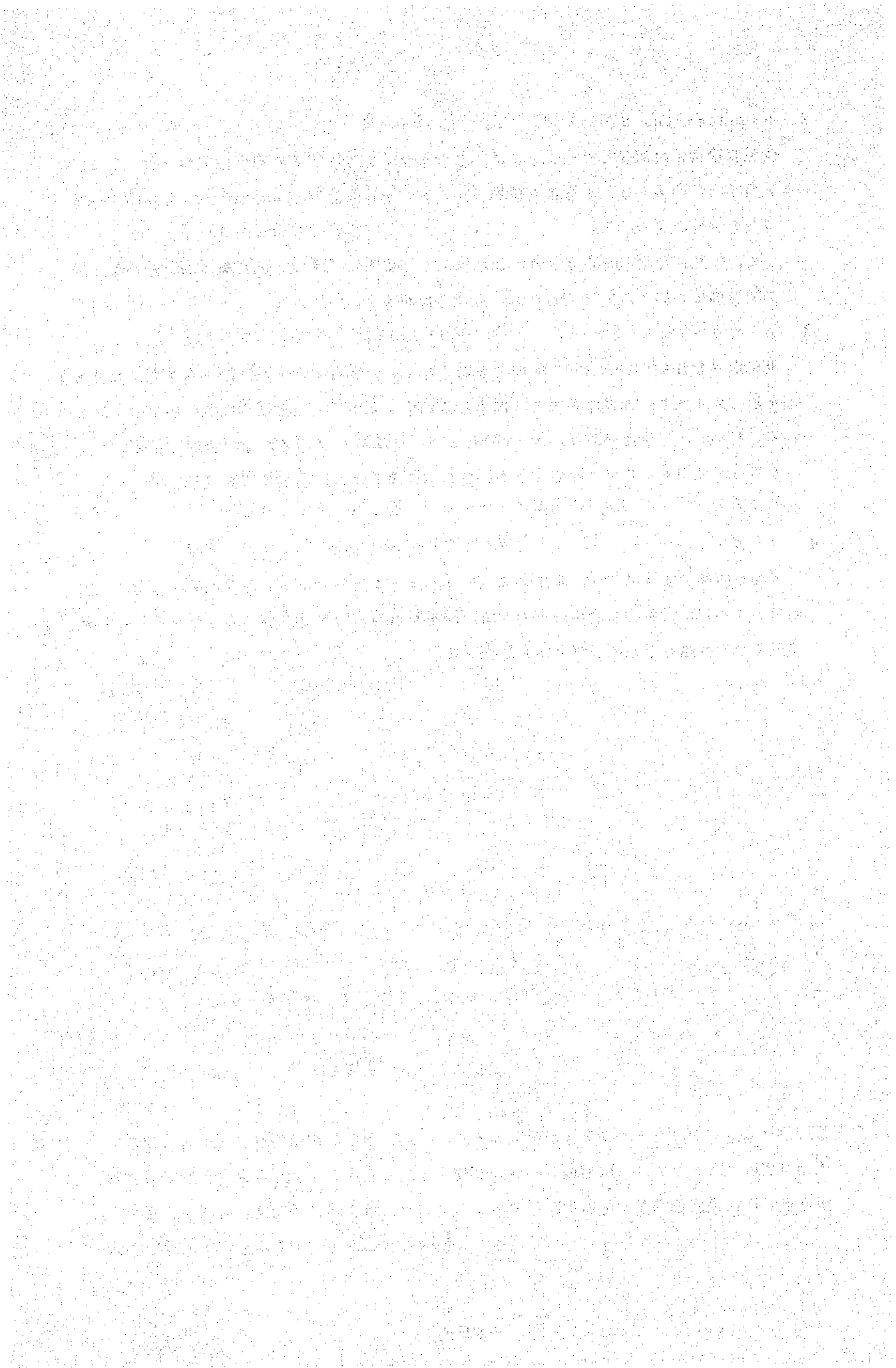
また、本種の防除法を確立するためには、生活史および寄生選択行動、加害と被害発現との関係等について、早急に明らかにする必要がある。

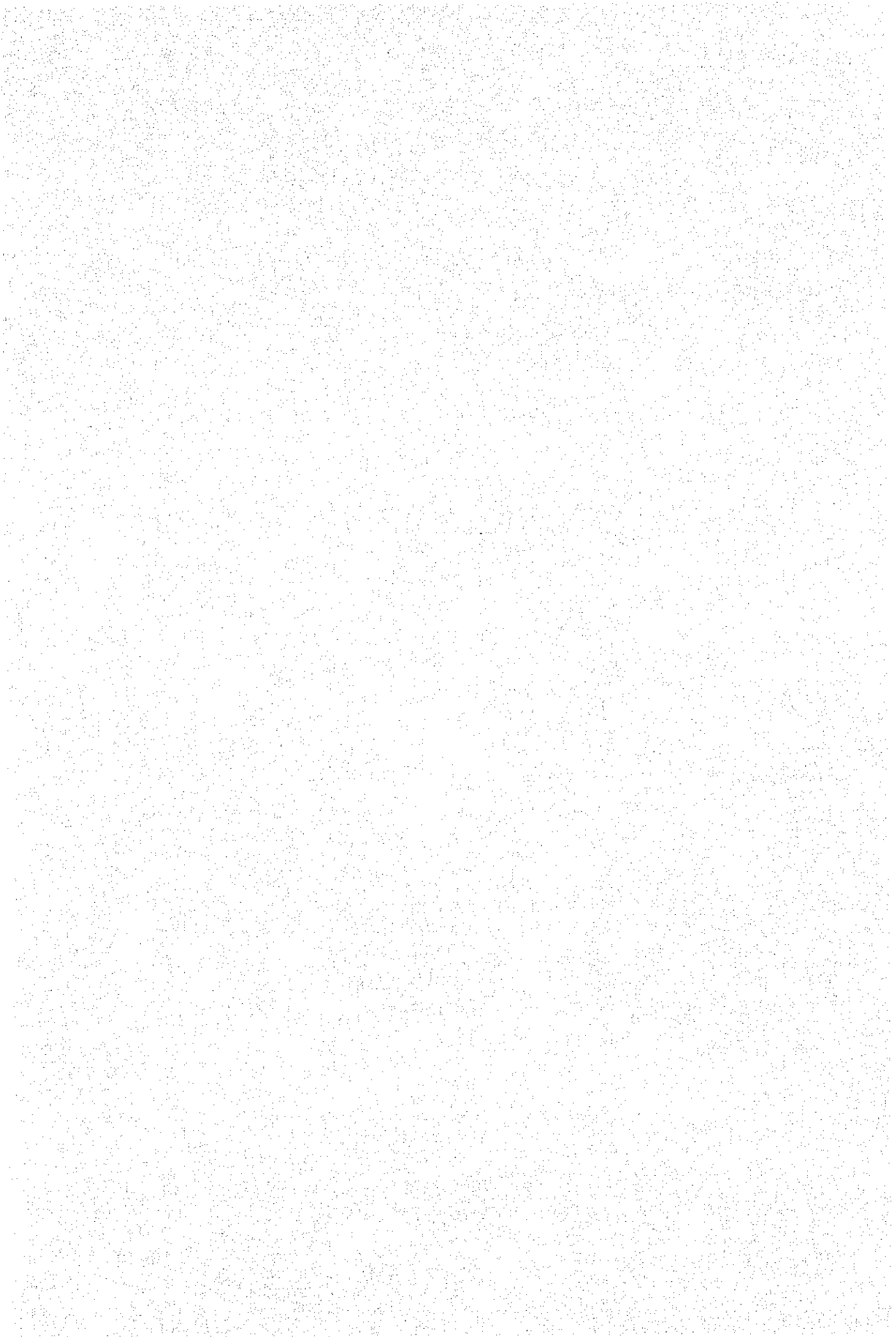
3. カミキリムシ

現在南 S U L A W E S I 州の各地で栽培されている *Morus nigra* は再発芽力が大であるため、カミキリの加害によって枯死することは稀であり、被害は比較的少ないものと思われる。しかし、今後他の品種、例えば *M. alba* の栽培が普及される場合には被害が大きくなる可能性があるため、このような場合に対処するため、有効な防除剤を検索しておく必要がある。

4. メイガ

本種を防除するためには、殺虫剤の散布がもっとも有効である。殺虫剤散布を円滑に実施するためには、桑園の利用計画の設定、発生予察技術の確立、各種の殺虫剤の防除効果の確認等の問題を早期に解決する必要がある。





JICA