農（発）49—7

インドネシア國養蚕協力予備調査団
報　告　書

昭和49年8月

国際協力事業団

はじめに

海外技術協力事業団では、外務省からの委託を受けて、1974年3月5日から3週間にわたって農林省農蚕園芸局蚕業課長 芦野道夫氏 を団長とするインドネシア養蚕協力予備調査団をインドネシア国に派遣いたしました。

インドネシア国は、近年同国の豊富な労働力を生かすため雇傭機会の増大をはかり、また農民の現金収入の機会の増加をはかるための諸政策の一環として、農林省林業総局林業試験場に養蚕部を設置するなど積極的に蚕糸業の振興に努めております。

このような背景のもと、インドネシア国政府は我国に養蚕技術協力を要請してまいり、我国はその要請を受け同調査団を派遣した次第であります。

このたびの調査団の主たる目的は、インドネシア国における養蚕の現状の把握ならびに技術改善に対する指導助言を行うとともに、同国が我国に養蚕技術協力を要請してきました背景等をつぶさに現地調査し、今後の協力の可能性、方向につき検討を加えていただくことにありました。

調査団は、インドネシア国における養蚕の主産地域である南スラウェシ、東部および中部ジャワの振興計画を調査するとともに、インドネシア政府関係者と意見交換を行ない帰国いたしました。

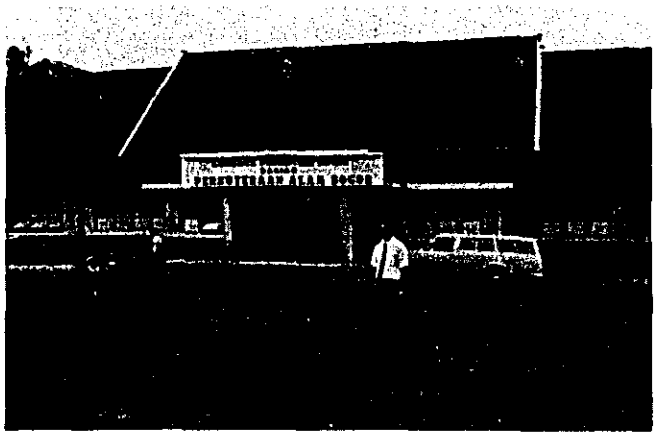
このほど、その調査結果がまとまり、ここに報告書を刊行する運びとなりました。本報告書が今後の日本、インドネシア両国の養蚕協力の一助となることを念願するしだいです。

おわりに、この調査にあたられた芦野道夫団長ならびに団員各位のご苦労に厚く御礼申し上げますとともに、調査の実施に種々御便宜をいただきましたインドネシア政府関係者および在インドネシア日本大使館の御協力に衷心より感謝申し上げます。

昭和49年8月

国際協力事業団
総裁　法眼晋作

目　　次



林業総局林業試験場養蚕部（西部ジャワ・ボゴール）

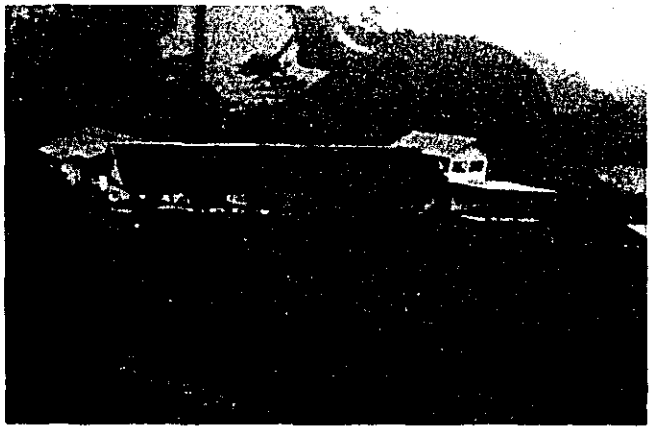
調査団が最初に訪問した在ボゴール林業総局林業試験場養蚕部（インドネシアでは養蚕は農林省林業総局の所管）

所在はジャカルタから南約60 Km、自動車で約1時間。養蚕部長Sanusi氏は京都工芸繊維大学卒で、部員は約10名、他に労務員約20名で構成され、栽桑・育蚕の試験、蚕品種改良、普及などに当っている。

部長は国家林業企業公団にも関係している。

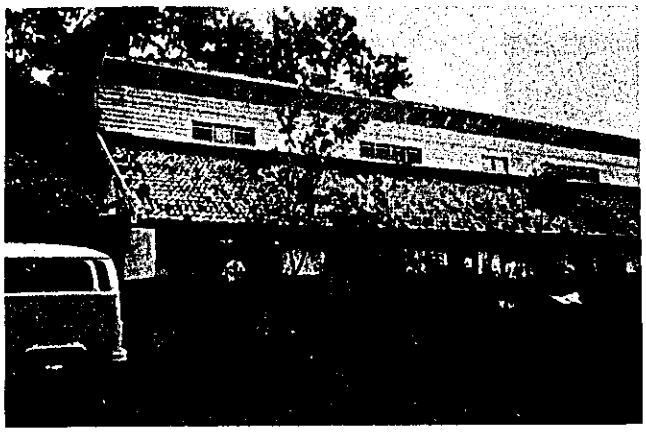
蚕室および桑園は、試験場附近に土地がないという理由から、約17Km離れたところに設けられているが、桑園は管理不十分ないし荒廃に近いものもみられた。

なお養蚕部は別に、南スラウェシ州ソッペンに出先として蚕業試験場（職員その他約10名）をもっている。



養蚕部の蚕室と桑園（ボゴールから約17Km）

養蚕部の桑園（管理不十分のもの多し）

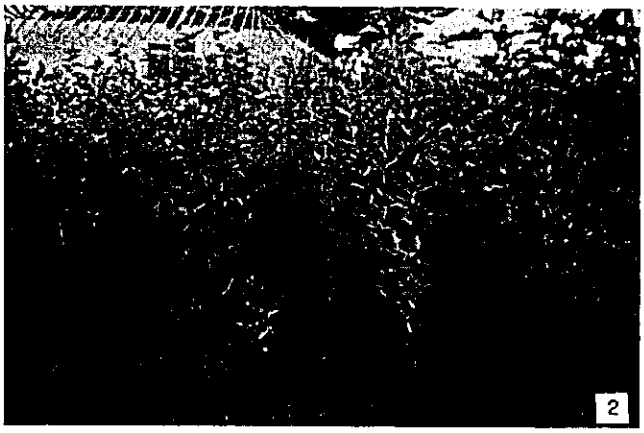


国家林業企業公団稚蚕飼育所とその桑園
（東部ジャワ・ラワン・グレボ村）

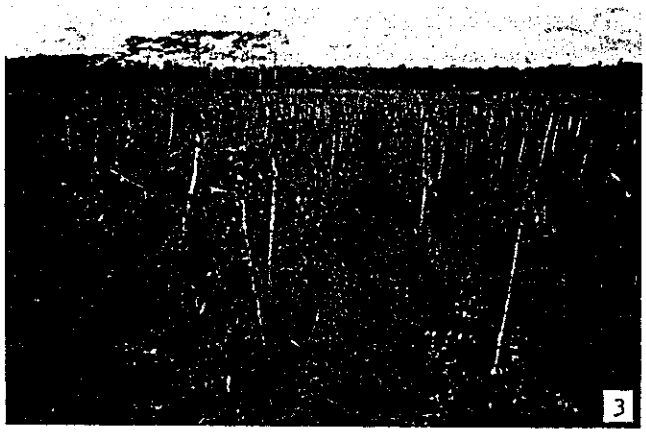
国家林業企業公団は東部および中部ジャワの各地に稚蚕飼育所と付属桑園をもち1～3齢期を飼育し、壮蚕を養蚕農家に飼わせて繭を買上げる方式をとっている。

グレボ村の稚蚕飼育所は立派な建物であるが、30haの桑園は肥培管理が殆んど行なわれず、また収穫法の稚拙から樹勢の衰弱が甚だしく、さらにコナカイガラムシや灰色青葉病などによる被害がみられた。

国家林業企業公団稚蚕飼育所桑園
（東部ジャワ・パレ）



2

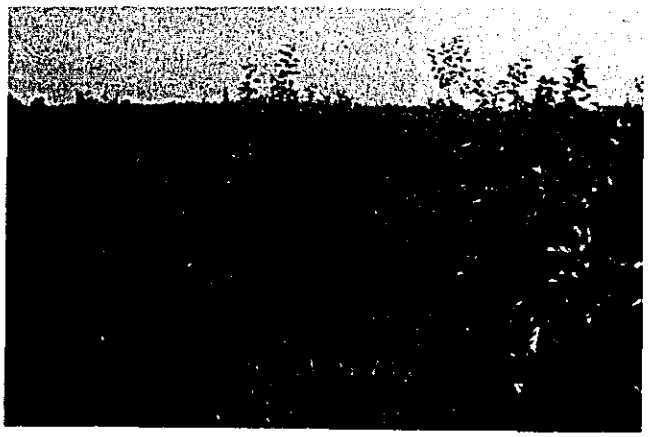


3

こゝの稚蚕飼育所には現在100ha の桑園があるが、近く300ha に拡張の予定という。

桑栽培について種々の試みが行なわれているが、全般的には生産性は極めて低いようである。

植付け（挿木）当初相当の発育を示しているもの(1)もあり、間作に緑肥作物（現地語 Oror-Oro，学名 Clotalaria juncea ）をつくったりしているが、桑も緑肥作物も雑草に負かされているもの(2)、あるいは稚蚕期の全條伐採収穫で樹勢の衰弱甚だしく灰色黴菌の発生をみているもの(3)などがみられる。



国家林業企業公団稚蚕飼育所桑園（中部ジャワ・パティ）

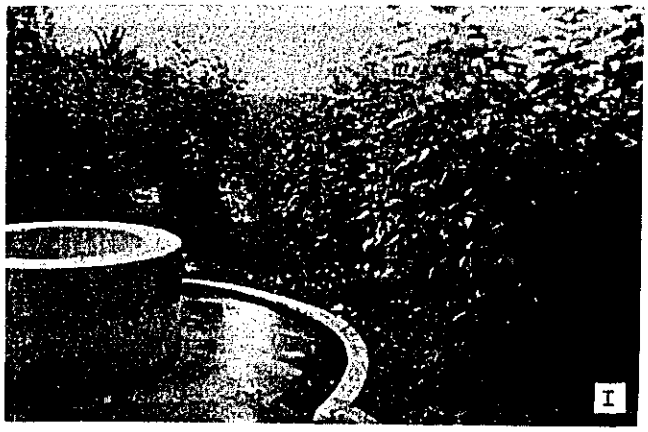
この稚蚕飼育所には800ha に及ぶ広大な桑園があり、稚蚕飼育用に供し、さらに配蚕を受けた養蚕農家の壮蚕飼育用に無料提供されているが、全般的に管理は不十分である。たゞ希望する養蚕農家に無料で間作させている地区の桑の成育は比較的良好である。

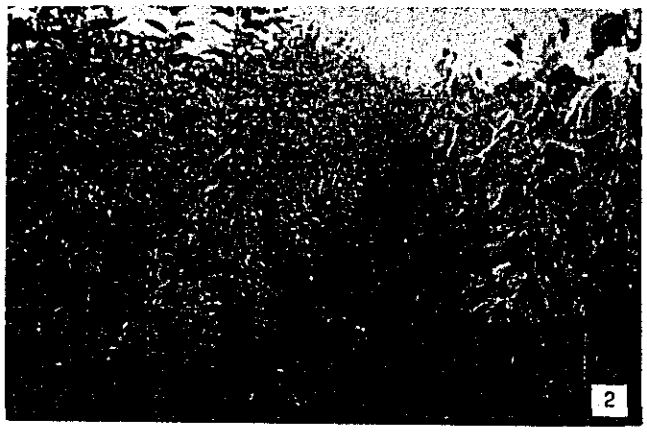
ジャワでみた桑園は、すべて国家林業企業公団の稚蚕飼育所のものであったが、グレボやパレ、そしてこゝパティの桑園は、何れもその規模が大きく、さらに今後拡張の方針ということである。しかし現在のところ極めて低能率であるので、今後は規模拡大よりもむしろ生産性の向上を指向すべきであろう。

南スラウェシ州養蚕農家の管理不良により荒廃した桑園の例

(1)(2)エンレカン縣カロシ村

(3)シドラプ縣ワニオ村一こゝには1050戸の養蚕農家があるが、蚕種が不足のため掃き立てのできない養蚕農家もあり、桑園は荒廃するにまかされている。





(1)(2)(3)ソッペン蚕業試験場（南スラウェシ州ソッペン）の桑園

養蚕農家の桑園をみられた目には試験場の桑園は一つの救いであった。在来桑品種でも栽培法によっては、日本から輸入栽植したものに劣らない成育である。

たゞこゝでも、他の地方の桑園と同じく、褐斑病やコナカイガラムシその他の病虫害がみられた。

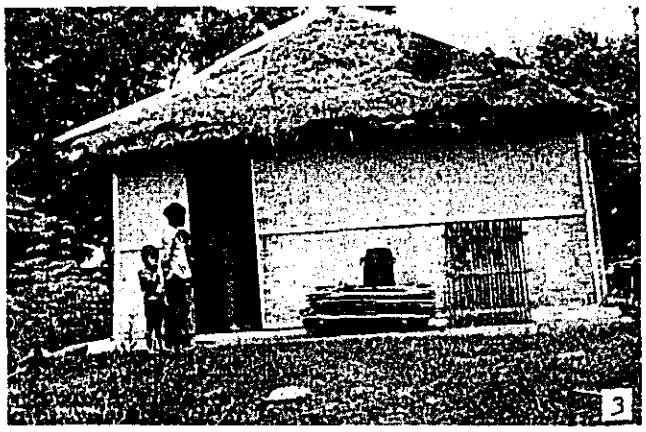
(4)(5)養蚕農家の桑園（南スラウェシ州ソッペン）——蚕業試験場の指導のもとに進められた養蚕農家の桑園は一般農家の桑園とは全く様子がちがっている。

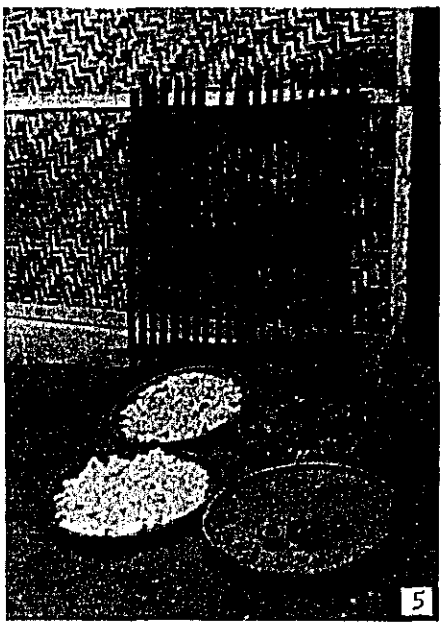
南スラウェシ州バラッカ村稚蚕飼育所とその桑園

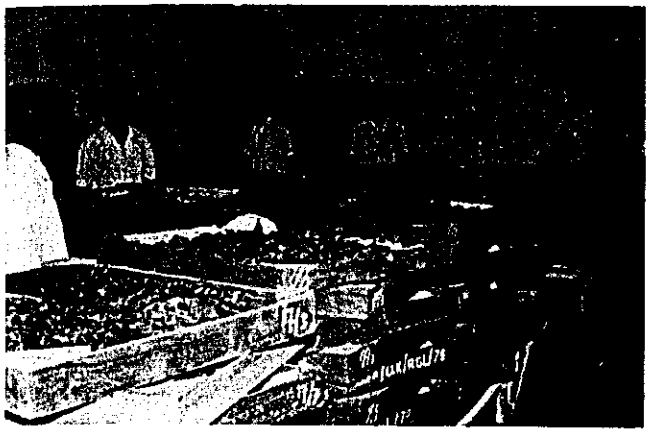
この付近の養蚕農家の桑園は一般に管理不良で荒廃に近い状態のものが多いが、この飼育所の桑園は蚕業試験場の指導のもとに造成され、昨年栽植（挿木）された桑の成育は良好である。たゞコナカイガラムシの被害がかなりみられる（1，2）。

稲蚕飼育所の建物や簇、さらに蔟輪などの用材として竹材が用いられ、これらに麹かび病菌の繁殖しているのがみられた ——㊟

㊟ このことはジャワ・スラウェシを通じて広く認められた事実で、蚕の麹かび病と密接な関係をもつようである(3, 4, 5)。





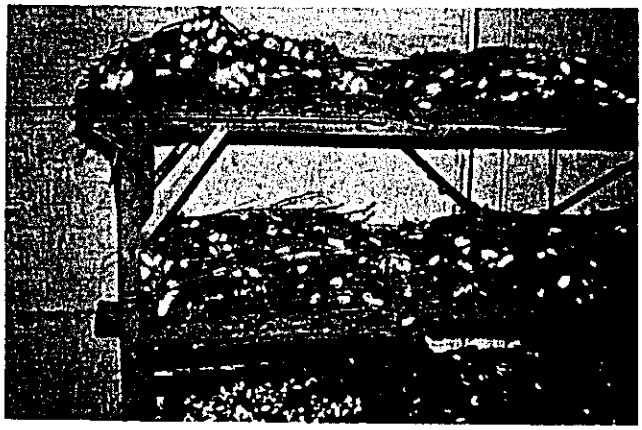


中部ジャワ・パティの稚蚕飼育所における稚蚕の箱飼状況

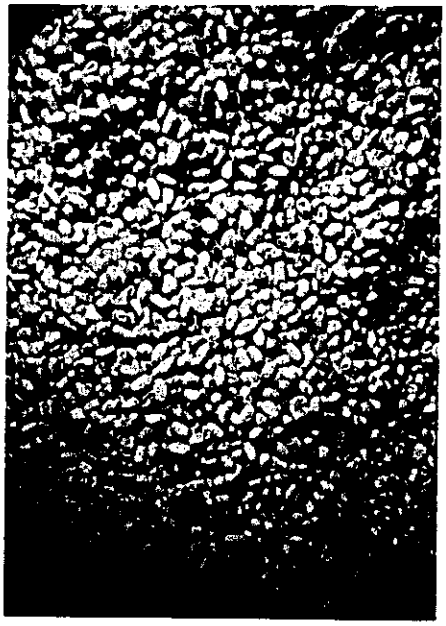
国家林業企業公団が実施している蚕糸業概況

稚蚕飼育所で1～3齢期を飼育しているが、日本から輸入の2化性無毒蚕種を用いている関係もあって、この期間中は蚕の経過発育は一般に普通であるが、配蚕後養蚕農家における壮蚕飼育は、飼育特に上蔟技術の稚拙あるいは無知による汚れ繭が多い。

稚蚕飼育所からの配蚕を受けて壮蚕を飼育する農家



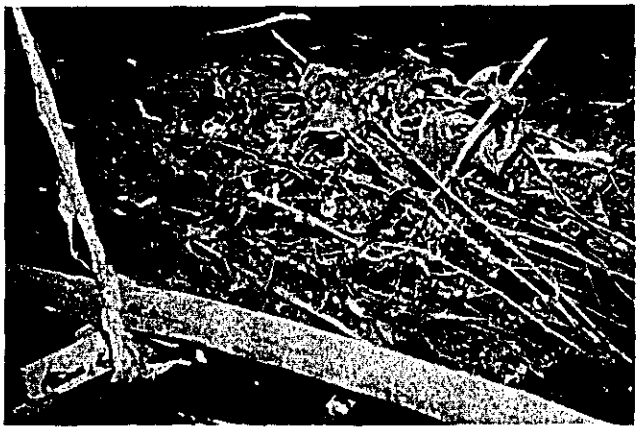
養蚕農家における飼育技術は稚拙で、この場合などは座中繭を結ばせている。



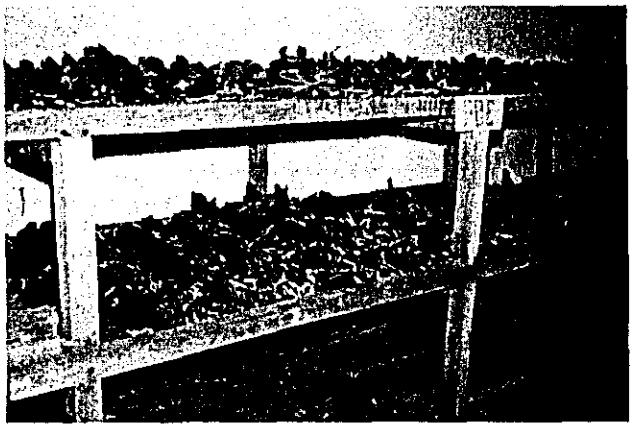
左のような養蚕農家からパティの製糸所に集荷された繭（大多数は汚れ繭）

インドネシア各地における蚕の飼育状況

南スラウェシ州エンレカン県カロン村養蚕農家

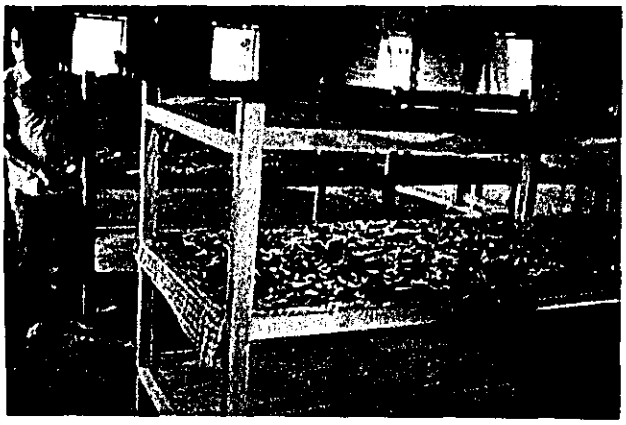


同左（微粒子病の発生で殆んど全滅）

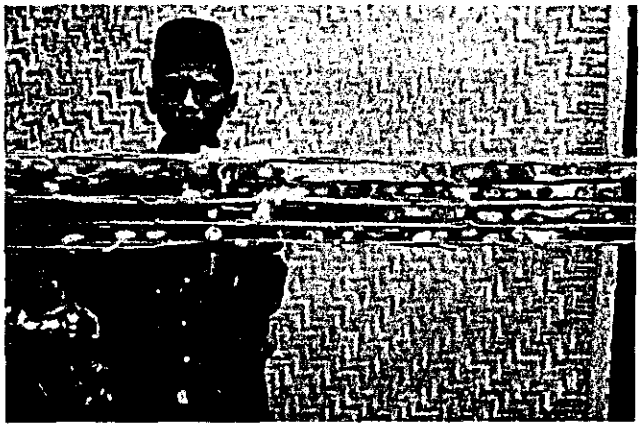


ソッペン蚕業試験場

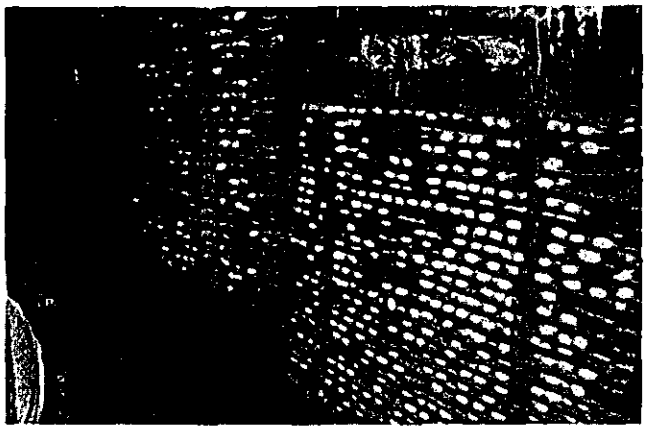
東部ジャワ・ラワン・グレボ椎蚕飼育所



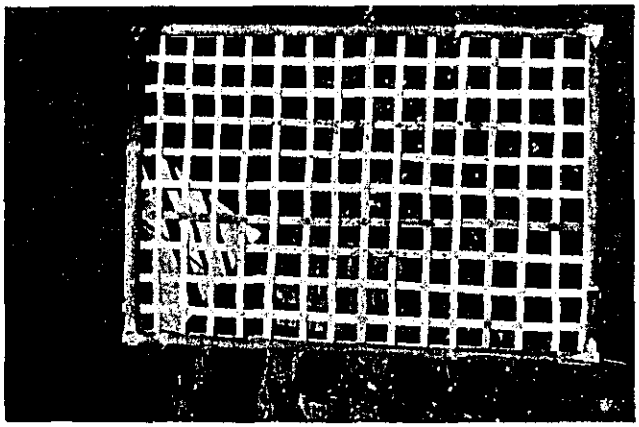
南スラウェシ州ソッペンのユニット養蚕農家 —— 蚕業試験場から無毒蚕種を受けて飼育しているが、微粒子病蚕がみられた



南スラウェシ州パラッカ村の稚蚕飼育所における蔟中繭（この繭中蚕に麹かび病が多かった）

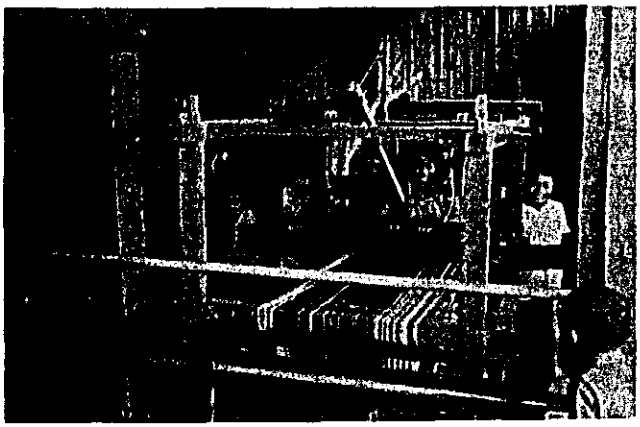


南スラウェシ州シンカン（テンペ湖辺）の養蚕農家における上蔟状況

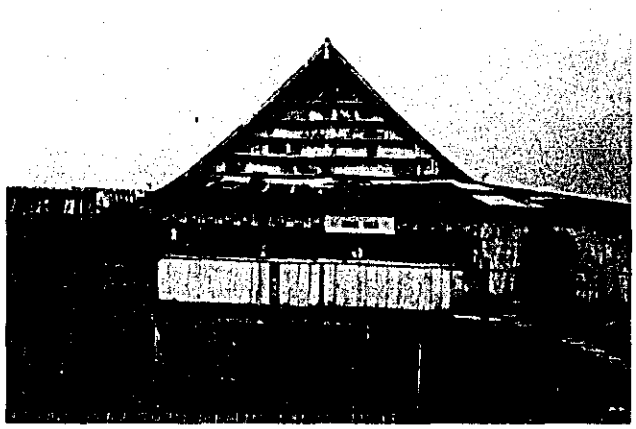


東部ジャワ・ラワン・グレボの稚蚕飼育所における蚕箔（麹かび病菌の繁殖がめだった）

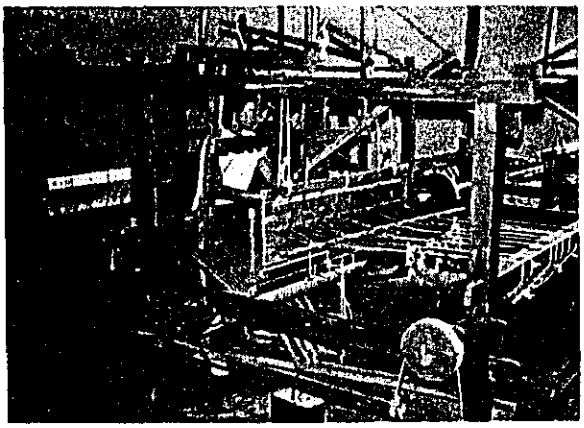
南スラウェシ州エンレカン縣カロン村の養蚕農家

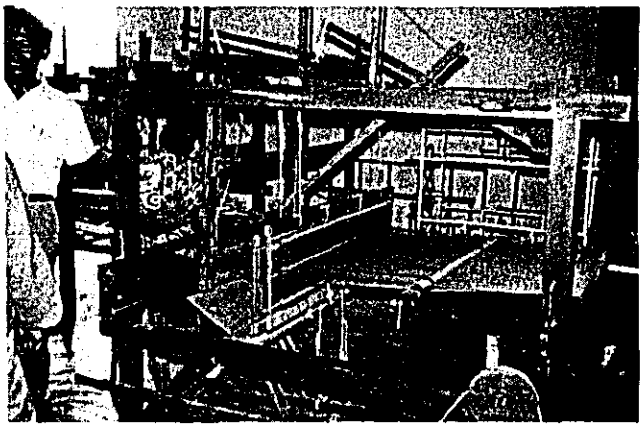


南スラウェシ州エンレカ縣カロン村の絹織物所

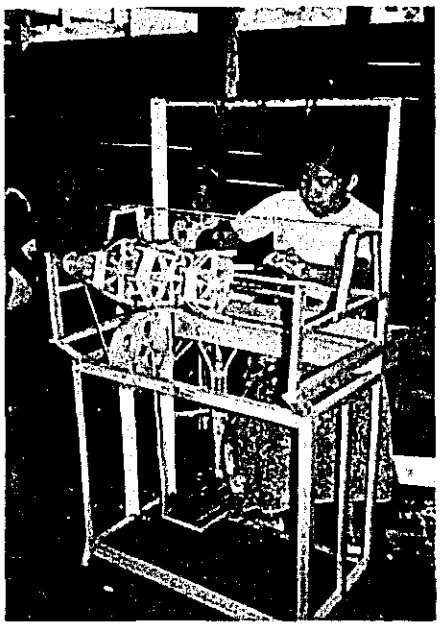


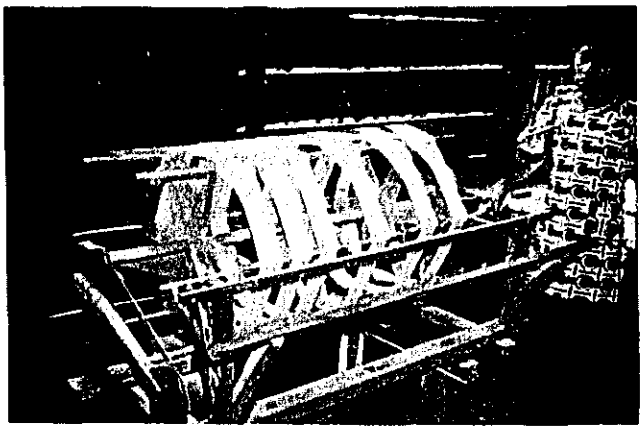
南スラウェシ州ワジョ縣立シンカン絹織物訓練所



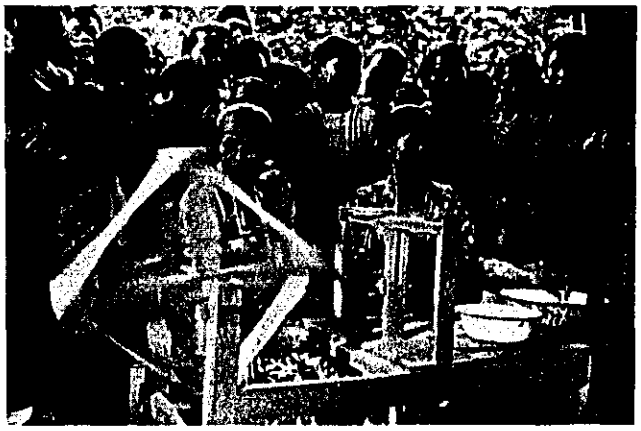


南スラウェシ州ワジョ縣シンカンの工業省織物訓練所

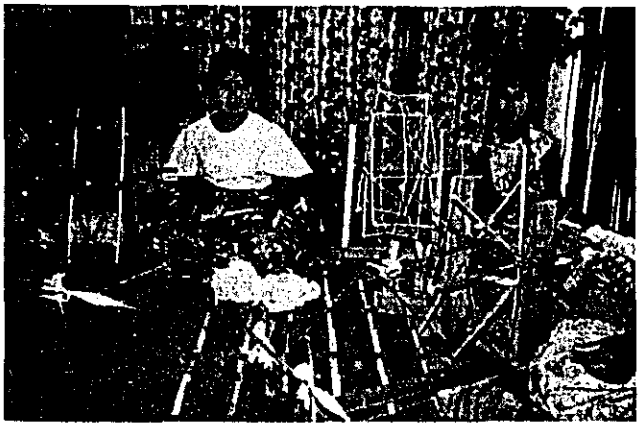




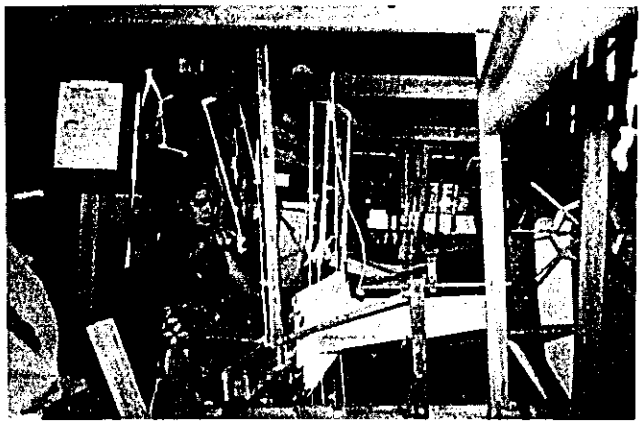
南スラウェシ州ソッペンの製糸所
（両機とも日本人により考案され、現地で製作されたもの）



南スラウェシ州シドラップ縣ワニオ村の養蚕農家

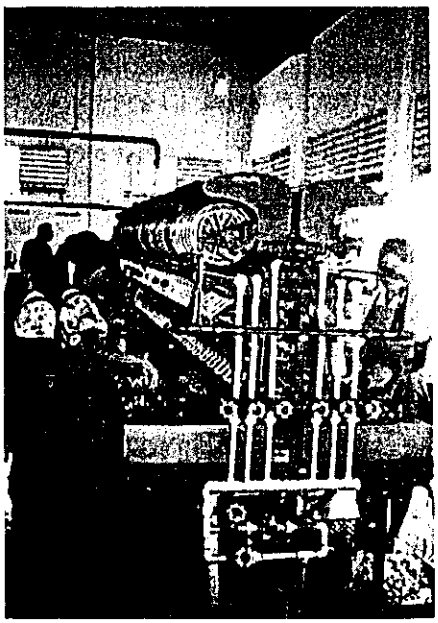


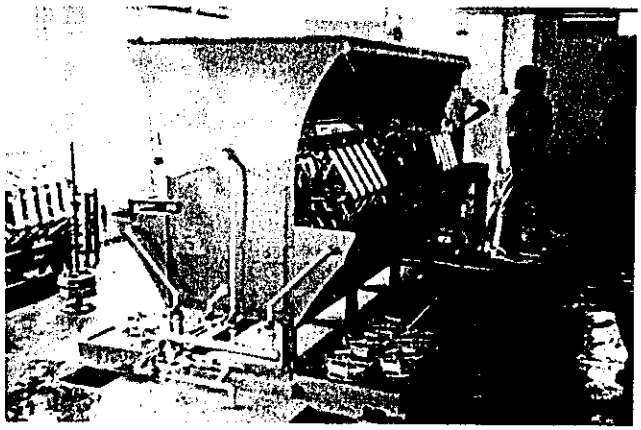
南スラウェシ州シドラップ縣ワニオ村の副産糸
製造模様



南スラウェシ州ウジュンパンダン（旧マカッサル）の
絹織物所

中部ジャワ・パティにおける
現地考案の座繰機





中部ジャワ・パティの国家林業企業公団の製糸所

I. 経緯および目的

インドネシア蚕糸業の歴史は比較的新しいとされているが、インドネシアには昔から桑の分布があった模様で、養蚕は限られた地域の限られた民族により、原始的手法によって営なまれ、繭は伝統的手法によって製糸され、生糸は伝統的手法で絹織物とされて、民族衣裳に供されていたのに過ぎなかった。

第二次大戦前頃から日本人により養蚕が指導されたが、その地域は極く一部に限られていた上、小規模な自給自足的養蚕の域を脱し得なかった。

独立後政治、経済が安定するとともに国民の衣料として、絹織物が次第に普及されるようになり、従って生糸の需要が増大してきたのであるが、繭、生糸の生産は限られた地域において行なわれており、しかも生産が停滞していたため、生糸は中国、韓国等からの輸入によっておぎなわざるを得なかった。

インドネシア政府に蚕糸業の重要性が認められたのは、スカルノ政府時代にサンダン（衣料）、パンガン（食料）政策として、食料とともに衣料の自給が重視されて以来のことであったが、当時養蚕地域の農家は依然として原始的な養蚕法を踏襲していたうえ、蚕病特に微粒子病の蔓延等もあって、繭、生糸の生産は停滞し続けていた。

インドネシア政府が本格的に蚕糸業振興に乗り出したのは最近のことで、農林省林業総局林業試験場に養蚕部を新設して、蚕糸に関する行政、研究機構を確立して以来のことである。

その間、インドネシア養蚕業振興の一環として、日本政府ベースの技術協力により、蚕品種の改良などの技術指導を受けた経緯がある。

しかし、インドネシア国においては、養蚕技術者、技術指導者が極めて少なく、養蚕農家の技術向上は遅々として進まず、蚕品種の退化と蚕桑病虫害の多発等もあり、収繭量、繭質は極めて低水位にとゞまっていた。

しかし、インドネシア政府は、このような状態を改善するため、養蚕部を中心に蚕糸振興計画を策定し、養蚕開発プロジェクトを設定し、鋭意振興に努力を続けている。

このような背景のもとに、インドネシア関係者は日本政府のこの分野における協力を要請してきた次第である。

本調査団は、この要請に基づき、次の目的をもって派遣された。

(1) インドネシアにおける養蚕、製糸の現状把握および技術改善に対する指導助言。

(2) インドネシアが日本に技術協力を要請した背景および日本の協力の可能性。

Ⅱ．インドネシア政府の養蚕開発のすすめ方

(1) インドネシア政府は、旺盛な国内需要と国際商品としての絹の将来性に着目し、豊富な労働力を生かして蚕糸業の振興をすすめている。

現在、インドネシアの生糸生産の7割以上を占めるといわれる南スラウエシ州において、ここ数年生糸生産が安定せず、養蚕技術の抜本的検討が要求されている。

一方、東部および中部ジャワ地方では、膨大な国有林地の利用と豊富な労働力に着目して大規模養蚕を企図しており、既に数カ所においてプロジェクトが実施に着手されており、今後も急速にプロジェクト化がすすむものと考えられる。その他、西部ジャワ地区でも蚕糸業開発の拠点の設置を考慮されているし、また、スマトラには、日本の民間企業の進出が計画されているといわれる。

(2) しかし、今回の調査では、インドネシアが、養蚕業を農業政策のなかでどのように位置づけているのか、将来養蚕をどのように持っていくのかといった養蚕開発計画の基本的な考え方について、必ずしも明確にはならなかった。養蚕を所管する農林省林業総局、林業試験場での関係者に対する調査団の設問に対しても、自然条件に恵まれていること、労働力が豊富なこと、国際市場では絹の不足が今後長期にわたって予想されること等から、養蚕を将来は輸出産品としても育成していきたいといった一般的抽象的内容に終始した。

しかし、翻ってみるに、これまでインドネシアで行なわれてきている養蚕は、政府の行政指導のもとに育成されたものではなく、行政とは全くかかわりあうことなく、個別農家が慣行として養蚕らしきものを営んできたというのが正しいのではないであろうか。もしそうだとすれば、養蚕開発の将来構想、そのための具体的行政施策等については、インドネシアが今後検討しなければならない課題だと考える。ただ、既述のように、現にインドネシア各地においては、養蚕開発を目的として、それぞれの方法に従ってプロジェクトを計画し、実施している現実、調査団に対して政策担当の最高責任者からは、将来とも養蚕開発には政策努力を惜まない旨の発言が繰り返しなされること等を考えた場合、養蚕振興計画に基づいて斉合性をもって開発がすすめられているのではなく、個別に実施されているのが実体なのではないだろうか。調査団は、南スラウエシ州政府長官を表敬訪問した際、同州に自動繰糸機の導入計画が紹介されたが、同州養蚕の技術水準を考慮した場合、自動繰糸機を有効に稼動できる状況には全くなく、技術的な検討のないまま決定されていく事例を知って驚いたしだいである。（自動繰糸機導入計画は、その後コマーシャルベースによって予定通り導入されたときいている。）

(3) インドネシア養蚕開発に対する考え方は上述の通りであるが、List of Technical Assistance Propasal（１９７３年）には、次の事項が記載されているので参考までに掲げておく。

1. Title : DEVELOPMENT OF SERICULTURE AND SILK INDUSTRY IN INDONESIA

2. Location :
   a. The Sericulture Research and Training Centre's at :
      1. Bogor
      2. Ujung Pandang
   b. Silkworms breeding and eggs production Centre's at :
      1. Brastagi (North Sumatra)
      2. Sukabumi (West Java)
      3. Yogjakarta
      4. Soppeng (South Sulawesi)
   c. The Sericulture Centres at :
      1. North Sumatra
      2. West Sumatra
      3. Riau
      4. South Sumatra
      5. West Java
      6. Central Java
      7. Yogjakarta
      8. West Java
      9. Bali
      10. South Sulawesi
      11. North Sulawesi
      12. Kupang
      13. Aceh

3. Project Sponsor : Department of Agriculture

4. Objective :
   - To increase the production of silk in order to fulfill the domestic and international shortage of raw silk and silk products.
   - To increase the national income by extention of the activities in sericulture and silk industry.

5. Scope of assistance requested
   - experts : 12 man-months
   - fellowship -- man-months
   - Others --

6. Project Cost : US$. 45,000.-

7. Implementation Time : 1973/1974

8. Related to Project Aid : --

9. Brief Explanation : The Government of Japan has Committed to take up this project and will send a team of experts in early 1973.

Ⅲ. 調査団員および調査日程，行程図

(1) 調査団員

芦野道夫（団　　長）　　農林省農蚕園芸局蚕業課長

青木　清（蚕桑病理）　　日本植物防疫協会研究所

林 雄次郎（蚕 飼 育）　　海外技術協力事業団特別嘱託

岡本高堅（企　　画）　　農林省農林経済局国際協力課

能代　裕（調　　整）　　海外技術協力事業団農業協力部

(2) 調査期間

昭和49年3月5日～3月25日（21日間）

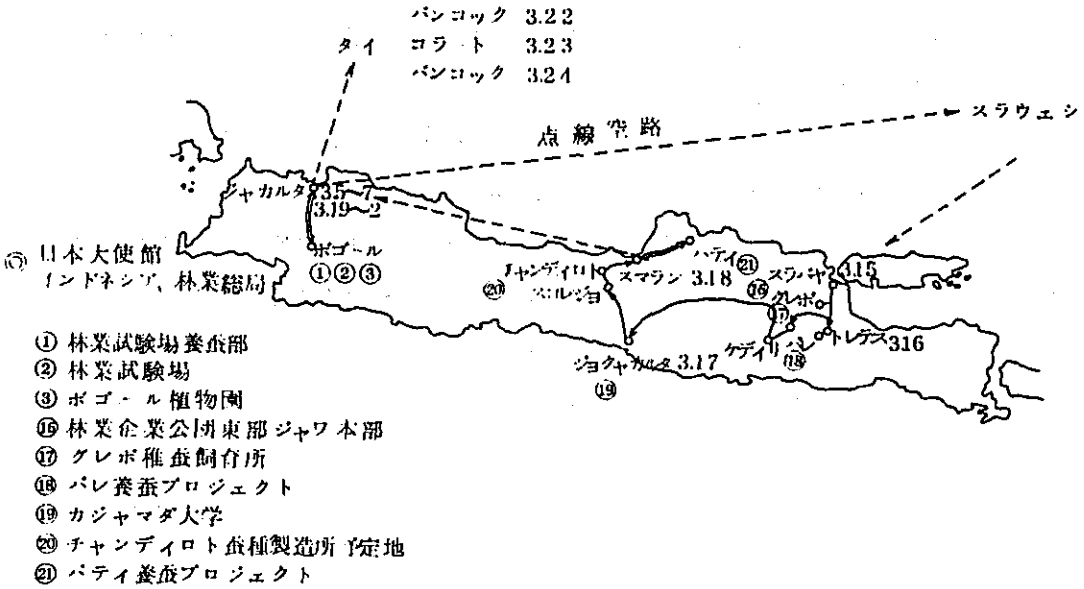
(3) 調査団日程

月	日	曜	日　　程	泊　地
3	5	火	東　京 ―――――――――――→ ジャカルタ（JL711）	ジャカルタ
	6	水	日米大使館にて、須之部大使、茂木参事官にあいさつ。 上杉書記官と日程打ち合わせ。OTCA海外事務所と打ち合わせ。 午後、スジャルオ林業総局長表敬（スジャルト林業試験場長、サヌシ同養蚕部長，ヴィジャヤ・ソッペン支場長、上杉書記官同席）	ジャカルタ
	7	木	ボゴール林業試験場養蚕部にてインドネシア養蚕事情聴取。 ボゴール養蚕部付属桑園調査。ボゴール中央農研病理部見学。	ジャカルタ
	8	金	ジャカルタ ―――→ ウジュンパンダン（GA082） サヌシ部長同行。 南スラウェン州政府関係者にあいさつ、並びに打ち合わせ。 （産業部長　A．デワン、レオンブラン氏、ヴィジャ氏 他）	ウジュンパンダン
	9	土	南スラウェン州政府長官A．ラモ将軍にあいさつ。（午前） ウジュンパンダン ―――→ パレパレ経由 ―――→ カロシ（エンレカン県）	カロシ
	10	日	エンレカン県養蚕地調査（カロシ機織工場、養蚕農家） ヴィラジャン村養蚕農家、パラカ・ソッペン蚕業試験場支場の蚕種製造用蚕室、同桑園（25ha）。マカレー地区製糸工場予定地 カロシ ―――→ ヴィラジャン ―――→ パラカ ―――→ ヴィラジャン ―――→ マカレー	マカレー

月	日	曜	日　　程	泊　地
3	11	月	マカレー ⟶ ヴィラジャン ⟶ カロシ ⟶ パンカジェネ ⟶ シンカン（ワジョ県） ヴィラジェン養蚕農家調査	シンカン
	12	火	ワジョ県シンカン周辺養蚕農家、機織工場、工業省製糸・絹織物パイロット・プロジェクト、ウギィ村養蚕農家、桑園調査。 シンカン ⟶ ソッペン ソッペン市内民間製糸工場見学後、ソッペン蚕業試験場（タジュンク村）調査。 ソッペン蚕業試験場にて、同試験場職員より南スラウェン州養蚕事情聴取、場内および桑園調査。	ソッペン
	13	水	ソッペン蚕業試験場指導養蚕農家（蚕種製造ユニットⅣ、Ⅴ、Ⅰ他）。蚕業試験場にて再度打ち合わせ、調査団側から蚕桑病害虫防除、その他について助言。 ソッペン ⟶ ワニョー村 ⟶ パンカジュネ ⟶ パレパレ経由 ⟶ ウジュンパンダン	ウジュンパンダン
	14	木	ウジュンパンダン近郊絹織工場プロジェクト見学。 中間調査結果とりまとめ。	ウジュンパンダン
	15	金	南スラウェシ州長官に、南スラウェシ養蚕事情調査結果報告。 ウジュンパンダン ⟶ スラバヤ（GA751） ウィジャヤ氏同行。	スラバヤ
	16	土	ブルタニ東部ユニット関係者にあいさつ。グレボ村の飼育所および桑園調査。 スラバヤ ⟶ グレボ村 ⟶ トレテス	トレテス
	17	日	パレ（ゲディリ）養蚕プロジェクト調査。 トレテス ⟶ ケディリ ⟶ ジョクジャカルタ	ジョクジャカルタ
	18	月	ガジャマダ大学林業学部調査、シャンディロット蚕種製造蚕室建設予定地、桑園調査。 調査概要とりまとめ。 ジョクジャカルタ ⟶ シャンディロット ⟶ スマラン	スマラン
	19	火	パティ養蚕プロジェクト調査 スマラン ⇄ パティ スマラン ⟶ ジャカルタ	ジャカルタ

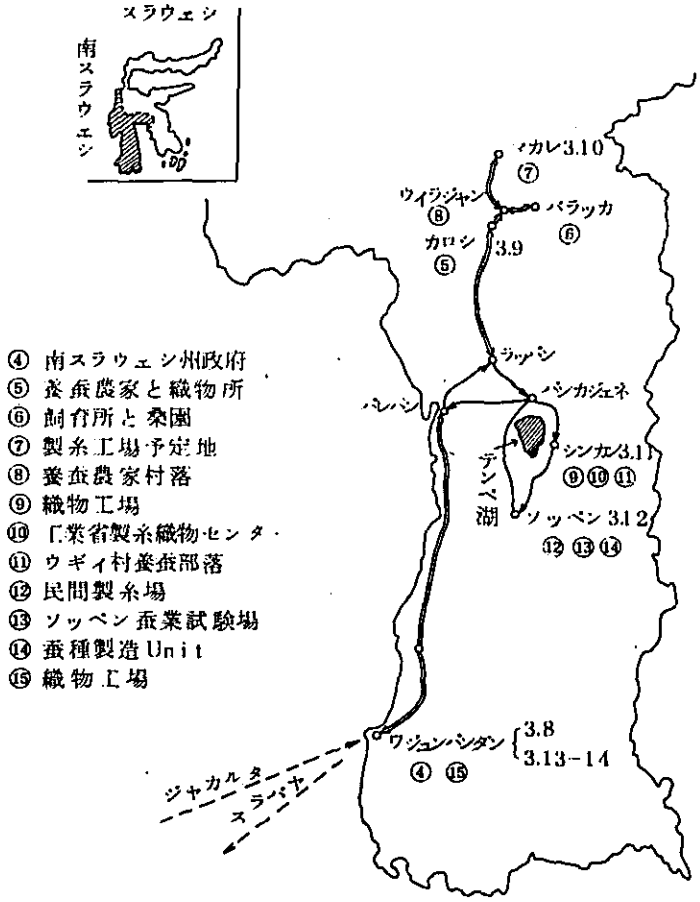
月	日	曜	日　　程	泊　地
3	20	水	林業総局にてスジャルオ局長およびイ側シルクボード （バッペナス、商・工業省、プルタニ関係者等）に調査概要報告。	ジャカルタ
	21	木	帰国準備	ジャカルタ
	22	金	ジャカルタ ―――→ バンコック（SQ）	バンコック
	23	土	バンコック ―――→ コラート タイ国コラート養蚕研究訓練センターにて、タイ養蚕開発協力派遣専門家と打ち合わせ。	コラート
	24	日	ピマイ養蚕パイロットヴィレッヂ見学（稚蚕共同飼育所、共同桑園、養蚕農家） コラート ―――→ バンコック	バンコック
	25	月	バンコック ―――→ 東　京（JL466）	

ジャワ調査行程図 { 3.5〜3.7 / 3.19〜3.21



① 林業試験場養蚕部
② 林業試験場
③ ボゴール植物園
⑯ 林業企業公団東部ジャワ本部
⑰ グレボ稚蚕飼育所
⑱ パレ養蚕プロジェクト
⑲ カジャマダ大学
⑳ チャンディロト蚕種製造所予定地
㉑ パティ養蚕プロジェクト

南スラウェシ調査行程図（3.8−14）



④ 南スラウェシ州政府
⑤ 養蚕農家と織物所
⑥ 飼育所と桑園
⑦ 製糸工場予定地
⑧ 養蚕農家村落
⑨ 織物工場
⑩ 工業省製糸織物センター
⑪ ウギィ村養蚕部落
⑫ 民間製糸場
⑬ ソッペン蚕業試験場
⑭ 蚕種製造Unit
⑮ 織物工場

Ⅳ. 総 合 所 見

(1) 自然環境

養蚕は桑を栽培し、その葉を利用して蚕を育て、繭を得ることを目的とした農業であり、その成否如何は自然条件に左右される場合が極めて多い。

インドネシアは赤道を跨いで大小万余の島からなり、典型的な赤道気象の国で、「世界中で最も自然条件に恵まれた国の一つ」（Report of FAO Survey Team to Indonesia, 1967）と言われている。

養蚕についてみても、島により気候、地形、地質等が多少ずつ異なってはいるが、概して養蚕に適しており、特に南スラウェシにおいては、世界でも珍らしい程自然条件に恵まれた養蚕適地を数多くみることが出来た。

インドネシアにおいては、桑は挿木によって1年で収穫可能となり、無肥料に近い栽培であるにも拘らず年間を通じて成長を続け、風水害、旱害等の自然災害が比較的少なく、凍霜害、雪害等は全く発生せず、収穫した後約2ヵ月半で次の収穫が可能となる程発育が旺盛である。

温湿度は年間を通じて蚕の生育に概して適しているので、補温、補湿、冷房、除湿等の必要が少なく、年間を通じて随時養蚕を実施することが出来る。

(2) 社会、経済環境

インドネシアの人口は日本と同じ位で、面積は日本の5.6倍であるが、島により人口の分布が極めて不均衡となっている（参考資料1参照）。

ジャワ島の如きは、総面積の僅か7％に過ぎない島であるが、ここに総人口の65％が集中し、人口密度は日本の2倍以上にも達しており、一方スラウエシの人口は総人口の僅か7％で、人口密度は日本の1/7にも達していない。

このたび調査を実施したジャワ島と南スラウエシとでは、人口密度のみならず、種族、社会経済環境が非常に異なっており、蚕糸業の形態、蚕糸業の問題点等も異なるので、インドネシア蚕糸業を論ずる場合、両者を分離して進めることが適当と思われる。

養蚕業は労働集約的な農業であり、短期間の労働で、その報酬が現金で得られるという特徴をもっているが、インドネシアの農家はジャワ島においても、南スラウエシにおいても労働力が豊富であり、現金収入の機会を求めている。

また製糸、絹織業は労働力と水と原料さえあれば、比較的少ない投下資本で高い収益をあげ得る可能性を持った産業とされているが、インドネシア特にジャワ島、南スラウエシ農村とも豊富な労働力があり、これを利用した産業の開発が望まれている。

すなわち、インドネシアの社会、経済環境は蚕糸業（養蚕、製糸、絹織業）の成立を可能にしている。

(3) 蚕糸技術の水準

自然、社会、経済環境が蚕糸業の成立を可能にしても、蚕糸業から得られる収益の多寡は、蚕糸技術水準の高低に左右される。

インドネシアにおける蚕糸技術水準は、蚕糸業の歴史が比較的浅い関係もあって全般的に極めて低く、農民には桑、蚕に関する生物学的知識は勿論、煮繭、製糸に関する科学的知識に乏しく、蚕糸業は専ら長い経験による原始的な手法によって営まれており、また農民を指導する技術者も極めて数が少ない。

従って農家の繭、生糸の生産には無駄や損失が非常に多く、そのために収入を少なくしている。

インドネシアの蚕糸技術を現状のまま放任した場合には、如何に自然環境がよく、成立条件が備わっていても、蚕糸業の振興は望めないばかりか、最悪の場合には蚕病等の被害によって壊滅する恐れさえある。

(4) 技術協力に対する反省

インドネシア政府は長い間蚕糸業の振興を叫び続け、日本の技術協力を求めて来た。

これに応じて幾人かの日本技術者が現地に赴き、専門分野の技術指導に当ったのであるが、繭は多少増産されたものの、政府が期待する程の改善振興は達成されなかった。

発展途上国への技術協力として、１００年の歴史を持つ高度な日本蚕糸技術を部分的に、無計画に持ち込んだとしても、現地において活用されないばかりか、無駄になる場合が多いことを注意しなければならない。

かって日本がインドネシアに贈った日産式自動繰糸機は、使用されないまま現在廃鉄となっているのは一つの例であろう。

自動繰糸機を稼動させるためには、稼動させるに足る原料繭が必要であり、しかもその繭は、機械にかゝり得る品質のものでなくてはならない。

機械にかゝり得る品質の繭を生産するためには、優良な蚕品種と高度な一連の栽桑、養蚕技術が必要なのである。

単に蚕品種改良についてのみ技術協力し、たとえそれが改良され、それによって、あるいは一部現地の技術者が育種、遺伝学の知識を得て学者となったとしても、一般養蚕農家の栽桑、飼育、蚕病防除等の技術が伴なわない限り、繭の増産、繭質改善、養蚕所得の増大は望めない。

発展途上国における蚕糸技術の向上を図るためには、現地試験機関に学者を養成するのではなく、現地の実際に適応する一連の蚕糸技術を、順次計画的に農家段階にまでおろすことを計画し、先づ末端指導を担当する技術者を養成することが必要である。

(5) 蚕糸行政組織

インドネシアにおける蚕糸行政は、養蚕業は農林省林業総局、製糸・絹織業は工業省、繭・生糸・絹織物の流通は商業省と３省にわかれて所管されているが、３省の連絡を緊密にして蚕糸業の開発振興を進めるために、関係省の関係官吏、学識経験者等により蚕糸業開発委員会が設けられており、ここで開発振興のための企画、立案が行なわれている。

委員会において決定された事項の実施は、ジャワにおいては国家林業企業公団がこれに当り、着々と蚕糸業開発の事業を進めている。また南スラウェシ州における蚕糸業の開発振興は、南スラウェシ州産業開発部が所管し、関係官吏等を構成員として南スラウェシ蚕糸開発委員会を設置しており、ここで開発振興に関する企画立案が行なわれている。

インドネシアにおける蚕糸行政組織は、以上のような形で一応は整えられてはいるが、蚕糸業の奨励を末端にまで浸

透させ、振興発展を強力に推めるためには、中央、地方を通じた蚕糸行政組織を整備する必要がある。

(6) 蚕糸技術の研究と普及

インドネシア国立の蚕糸関係試験研究機関は、ジャワのボゴールにある林業試験場に養蚕部、南スラウェシのソッペンに養蚕部の支所として蚕業試験場がある。

それぞれの機関に数名ずつの技術者、研究者が配置されており栽桑・養蚕技術の試験研究、蚕品種の改良、蚕種の製造配布、蚕糸技術の指導等が行なわれているが、何れも小規模なものである。

インドネシアには蚕糸技術の普及制度が確立されていないので、技術指導者の養成は組織的には行なわれていない。

インドネシア蚕糸業の振興発展を図るためには、先づ蚕糸技術研究機関の整備強化と技術指導者の養成が必要である。

(7) 養蚕農民の組織化

インドネシア養蚕農家には、繭の生産出荷等のための組織がなく、個々独歩の養蚕を実施している。

また、養蚕農家が養蚕施設を設置する場合の融資措置、違作に対する損害保証制度等も確立されていない。

養蚕農家の健全な育成を図り、養蚕業の振興に資するためには、これらの問題について順次に検討することが必要である。

V．インドネシア蚕糸業の概況

(1) 栽　桑

インドネシアに栽培されている主な桑品種はモールスアルバ、モールスニグラ、モールスオーストラリス、モールスマルティカウリスである。ジャワに多いのはモールスアルバに属する各種のものがみられ、南スラウェシでは主にモールスニグラとモールスオーストラリスの２種が栽培されている。これらの品種は何れも白桑系または魯桑系に類似のもので、葉質、葉形、あるいは枝条の発育等に関して特に問題はないようであった。

ソッペン蚕業試験場で各種の桑品種比較調査が行なわれていたが、圃場の地下水が非常に高く、調査圃場として適当でないと思われた。

桑園の造成は一般に古條挿木法によって行なわれ、挿木は雨期の間に基肥など使わずに直接畑に植付され、その活着率は約７０％位である。植付距離は土地の肥沃度で異なるが、１ｍ×２ｍが最も普通で、１ｍ×１ｍの密植のものもある。最近１０年間に造成された桑園面積はジャワで約3,０００ha、南スラウェシで約１3,０００haに達している。

南スラウェシでは、桑は主に農家の住宅の周囲または庭先に植えられ、密植で根刈が多いが高刈や立通し等で放任のものもあった。ジャワにおける桑園は、国家林業企業公団により集団的に設置され、数十haの拡大なものが多く、低幹式（２５cm）あるいは高幹式（７５～１００cm）である。

植付後１年でそれぞれの高さに剪定し、その後収穫を続け、１年３回枝条の伐採収穫を繰返している。桑の収量は無肥料で１年ha当り4～6トンで非常に少ない。しかし肥沃土の場合は無肥料でも１５トンは得られ、更に施肥すれば30トンの可能性があるとみられている。

桑の収穫法は、南スラウェシでは摘葉と新梢伐採を併用しており、大体年１回位株際伐採を行なっている。ソッペン蚕業試験場において、熱帯地方に合理的と考えられる収穫法として、基部伐採、間引収穫、中間伐採を順に組合せた枝条桑伐採収穫法が行なわれていたが、その技術はまだ農家には普及されていない。ジャワにおける収穫法は趣を異にし、桑を一般の林木としての考え方で取扱い、収穫の都度桑葉を全く残さず枝条を全部伐採収穫している。これは桑の生理に反する収穫法であるため、植付後数年にして既に桑の樹勢が衰え濫採の害が認められた。

桑の肥培管理については、ジャワの集団桑園では金肥、堆肥等の施用量が極めて少なく、従って地力が非常に劣り且つ雑草が多く管理不良の上に、桑はいつも全伐収穫が行なわれているので桑園の荒廃が目立っていた。しかし南スラウェシにおいては、桑園が小規模なため、除草も行なわれているものもあるが、施肥は同様に行なわれていない。

ソッペン蚕業試験場では、尿素肥料の分施、稚蚕、壮蚕の用途別、あるいは合理的収穫法等の実施で桑の生育は極めて良好であった。なおインドネシアでは畑作緑肥としてクロタラリアユンセア、セントロセワブポスセンスなどの栽培をすゝめており、ジャワの集団桑園の一部に間作されていたが、肥培不十分で生育はあまり良くなかった。

(2) 育　蚕

インドネシアには数種の蚕品種があり、最も普通に使用されているのは多化性白繭種である。他に日本２化性交雑種と多化性の交雑から改良された系統、それ等の子孫の系統および日本から随時輸入される交雑種等が飼育されている。

南スラウェシではソッペン蚕業試験場で改良した日本2化性交雑系統の蚕種の配付をうけている農家が一部にあるが、殆んどの農家は多化性在来種を自家製造し、無検査のまゝ繰返し使用している。ジャワでは以前は多化性在来種を使用し、その作柄が1，2分作で非常に悪かったのが、最近日本からの輸入蚕種（カネボーの錦秋×鐘和）に切替えてから作柄が非常に向上し、病蚕率も30％位に良くなったということであった。ジャワにおけるこれ等のことから、農家の飼育場所が病原で汚染されていること、また以前にはおそらく微粒子病保毒蚕種が飼育されていたであろうことなどが推定される。

蚕の飼育状況は、南スラウェシでは稚蚕からの個人別飼育が大部分であるが、県の展示飼育所で稚蚕飼育し、壮蚕を農家に分配しているものもあった。何れも竹製の丸型、角型蚕箔による棚飼の剝桑または全葉育である。ソッペン蚕業試験場の指導により、壮蚕飼育の2段平飼または条桑育等の展示飼育がようやく始められたところである。ジャワでは、国家林業企業公団が集団的に大量の稚蚕飼育を行なっており、蚕箔棚飼の他に箱飼（木箱）の積重ね飼育が行なわれ、また防乾紙育や湿布育等も一部行なわれていた。農家の壮蚕飼育状況は、南スラウェシと同じである。なお調査が雨期であったためか多くの農家の竹製の飼育蚕具に著しい『かび』の発生がみられた。

上蔟の方法は、ジャワ、南スラウェシとも写真の如き竹製の特殊な蔟を使用している。インドネシアは多湿環境であるため上蔟法の改善は極めて重要な問題であるが、ジャワでは条桑育蚕座を紙、布、ビニール等で覆って営蚕させているなど、繭の解舒や上蔟作業に関する技術は皆無のようである。

以上の如くインドネシア全体を通じて飼育技術水準は極めて低い状態である。なお農家1戸の収繭量はスラウェシでは1蚕期数Kg、ジャワの多いもので15Kg内外、年間の飼育回数は多いものは10回位もあるようである。

(3) 蚕桑病虫害

南スラウェシおよびジャワにおける蚕桑病虫害調査の結果を一括表示すると次頁のとおりである（第1表）。

南スラウェシでは桑の病虫害としてコナカイガラムシ、カイガラムシの一種、カミキリムシ、クワノメイガ、褐斑病、裏うどんこ病、灰色膏薬病の発生がみられたが、発生頻度の比較的高かったのはコナカイガラムシであり、その他の病虫害による被害は現在のところさほど大きくはない。

同じく南スラウェシにおける蚕の病虫害については、養蚕農家において微粒子病および膿病ならびに3種の硬化病——麹かび病、黄きよう病、黒きよう病——がみられたが、被害の特に大きかったのは微粒子病であった。

自家採種して掃き立て飼育した養蚕農家の蚕には例外なく微粒子病の発生がみられた。またソッペンの蚕業試験場で採取して養蚕農家へ配布した蚕種から掃き立て飼育した蚕にも微粒子病が認められた（第1および2表）。なお蚕業試験場に残っていた蚕種の掃き殺にも微粒子病々原が認められ、蚕業試験場自体が微粒子病々毒に汚染されていることは明らかであった。また養蚕農家の屋内の塵埃の中にも微粒子病々原が含まれている1例が確認された。

微粒子病以外の病害は現在のところ必ずしも大きくはないが、たゞ麹かび病菌については、蚕室蚕具用材あるいは建材として広く使用されている竹材に腐生的に繁殖しているのが各所で認められたので、今後問題となる恐れがあろう。

次にジャワにおける蚕桑病虫害の種類は、南スラウェシのそれと全く同じである。桑の病虫害については、スラウェシ同様コナカイガラムシによる被害が最も目立った。微粒子病による蚕の被害は、南スラウェシほど大きくはなかった。

第1表　インドネシアにおける蚕桑病虫害調査結果（1974年3月7～19日）

調査日		調査場所	桑の病虫害 土壌PH	土色	粒状構造	桑	カイガラムシ	クワノメイガ	カミキリムシ	褐斑病	ウドンコ病	灰色膏薬病	蚕の病虫害 蚕種	飼育期間	調査蚕齢期	調査蚕数	微粒子病	膿病	硬化病	備考
7日	ジャワ	①ボゴール・林試養蚕部	5.0	10YR 4/6	極小	根・中	○	-	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
10	南スラウェシ	②エンレカン・カロシ・農家	7.0	10YR 5/4	極小	ブッシュ	○	(海抜約600M)			○	○	自家採種	1～5齢	5齢おくれ蚕	25	16	6	3	黄きよう病2，黒きよう病1
		③同上・稚蚕飼育所	5.0	10YR 5/6	小	根	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	竹製蛾輪・蚕箔に麹かび繁殖
		④エンレカン・ペラジュン・農家	-	-	〃	ブッシュ	○	○	○	-	-	○	自家採種	1～5齢	5齢おくれ蚕	9	8	-	1	黄きよう病1
															薄皮繭	11	10	-	6	麹かび病4，黄きよう病2（微との併発5）
12		⑤ワジョ・シンカン・織物所	6.8	10YR 4/4	極小	根	○◎	(海抜約100M)			○	-	-	-	〃	-	-	-	-	
		⑥同上・農家	5.5	10YR 5/4	小	根	○	-	-	-	-	-	ソッペン蚕試採種	1～3齢	3齢	10	8	-	-	飼育室の塵埃中に微粒子病々原胞子を検出
														1～4齢	4齢	10	9	-	-	
		⑦ワジョ・サバンバール・ウギ・農家	6.8	10YR 4/4	小	根	○	○	-	○	○	-	自家採種	1～2齢	2齢	10	2	-	-	別に2齢蚕の1箔中に十数頭の麹かび病蚕を認めた。竹製蚕箔に麹かび繁殖
														1～5齢	5齢おくれ蚕	10	10	-	-	
														1～5齢	薄皮繭	10	10	-	1	微粒子病と麹かび病併発蚕1
		⑧ソッペン・蚕業試験場	6.6	10YR 4/4	小	根・中	○	○	-	○	○	-	蚕試採種	1～5齢	掃殻	6	2	-	-	蚕試自体も微粒子病々毒に汚染
13		⑨ソッペン・農家 1	-	-	-	根	-	○	-	-	-	-	蚕試採種	1～4齢	4齢	10	6	-	-	蚕試から配布された蚕種を用いて養蚕農家が掃き立て飼育した蚕に微粒子病発生
		⑨ソッペン・農家 2	-	-	-	根	○	○	-	-	○	-	蚕試採種	1～5齢	5齢おくれ蚕	10	10	-	-	
		⑩ベンクル・ペロッカ稚蚕飼育所建設予定地	5.5	10YR 5/4	-	（桑末栽植）							-	-	-	-	-	-	-	
		⑪ベンクル・ワニオ・農家	-	-	-	-	（カイガラムシの項中○はコナカイガラムシ，◎は種不明カイガラムシ）						自家採種	1～2齢	2齢	10	2	-	-	各齢蚕とも微粒子病感染（麹かび病・黄きよう病各1）
														1～4齢	4齢おくれ蚕	10	6	-	-	
														1～5齢	5齢おくれ蚕	10	4	-	-	
														1～5齢	薄皮繭	10	5	-	2	
16	ジャワ	⑫ラワン・グレボ・稚蚕飼育所	（6年前に栽植の30ha）			中刈ブッシュ	○	-	○	○	○	○	日本	1～5齢	5齢	25	-	-	-	日本から輸入の蚕種を用いて稚蚕飼育所で1～5齢期を飼育した蚕は無毒
17		⑬パレ・稚蚕飼育所	（100ha，将来300ha）			根・中	○	○	-	-	-	○	日本	1～5齢	5齢	23	-	-	-	同上
18		⑭ジョクジャカルタガジャマダ大学	（林木としての桑の生理生態研究）			高・中根	○◎	○	○	○	○	○	日本（葉質比較試験）	1～5齢	5齢おくれ蚕	10	2	※	-	※ 別に1箔中に2，3頭の膿病蚕
														1～5齢	薄皮繭	21	5	-	2	麹かび病2
		⑮カンディラタ稚蚕飼育所建設予定地	4.8	10YR 5/6	-	（1974年1月挿木 20ha；約85%活着発育の海抜約700M）							-	-	-	-	-	-	-	
19		⑯パティ・稚蚕飼育所	-	-	-	根	○	○	-	○	○	-	-	-	-	-	-	-	-	
		⑰パティ・農家 1	-	-	-	（稚蚕飼育所⑯の桑園使用）							日本	4～5齢	5齢上蔟期	19	4	-	-	日本から輸入の蚕種を用い稚蚕飼育所で1～3齢期を飼育した蚕を4齢以後農家で飼育したものゝ一部に微粒子病蚕あり
		⑰パティ・農家 2	-	-	-											18	0	-	-	
		⑰パティ・農家 3	-	-	-											21	3	-	-	
		⑱パティ・製作所	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	日本	集荷の繭	（鏡検）	11	2	-	2	黄きよう病・麹かび病各1
														汚染繭多	（肉眼）	21	-	-	8	黄きよう病3，麹かび病3，黒きよう病2

土色・粒状構造は「農林水産技術会議監修・日本色彩社発行：標準土色帖による；4/6は明度4・彩度6；腐植質含量→ 明度4＝含む，5＝含む

第2表　ソッペン蚕業試験場から配布された無毒蚕種を用いて養蚕農家で飼育した蚕から得られた蚕繭蛾の微粒子病々毒保毒率

（1974年1月および2月に配布の分）

養蚕農家	1月		2月	
	検査蛾数	保毒率	検査蛾数	保毒率
1	1,956	27.4 %	1,929	26.7 %
2	–	–	926	77.4
			564	76.4
3	1,264	76.9	2,998	40.5
4	2,186	73.7	524	60.9
			922	77.0
5	426	91.8	1,585	62.5
6	–	–	899	80.9
7	–	–	2,765	29.4
			572	79.0
8	–	–	471	95.3
9	–	–	194	93.8
10	554	7.4	513	67.3
			514	91.4
11	–	–	1,400	86.6
			102	85.3
12	–	–	416	60.8
合計（平均）	6,386	（55.4）	17,294	（70.1）

(1) ソッペンの蚕業試験場は、そこで生産した蚕種を各定められた養蚕農家に配布して飼育させ、その生産繭から一般農家への配布用蚕種を製造しているが、その際の母蛾検査の結果を示す

(2) 試験場で飼育した蚕蛾の微粒子病々毒率は、1月分が45.5%、2月分が65.9%であり、検査の結果無毒と認定された蚕種を養蚕農家へ配布したという蚕業試験場自体が微粒子病々毒に汚染されていることは明らかである

(3) 養蚕農家における蚕蛾が表示のような高い保毒率を示していることは、養蚕農家の汚染の甚だしさを示す

すなわち、ジャワでは日本から輸入した蚕種を用いて稚蚕共同飼育を行なっているが、これらには微粒子病は全くみられなかった。しかし稚蚕飼育所から配蚕を受けて、4～5齢期を飼育している養蚕農家では微粒子病罹病蚕が認められた。

(4) 製　　糸

インドネシアに生産される生糸の原料繭は、多化性品種が約８０％、多化性と日本２化性系統の交雑種が約１０％、それに日本から輸入蚕種の繭が約１０％である。その単繭重は1.0～2.0 grの広範囲で、これ等からの生糸量歩合は7～１６％を示している。

南スラウェシでは殆どの農家が繭を天日で殺蛹し、原始的な手足による繰糸装置を用いて生糸にし、自家用織物をつくっている。しかし他に農家から繭を買いとり写真の如き繰枠3～4個を連結した改良型繰糸機を用いて製糸専門に行なうものもあった。そして主に多化性繭からは細糸を、また２化性繭からは太物の生糸をつくっている。

ジャワにおける製糸は主に輸入蚕種から生産の繭が使われ、これ等は日本から入れた乾繭機、半自動繰糸機（恵南式）の小型のもので繰糸されている。

このようにインドネシアでは各種の製糸機があり、また原料繭も不斉で不良な上に、製糸技術も未熟なため、つくられる生糸の種類が多種多様である。生糸加工費も１Kg当りUS$ 1.50～2.50といわれ、これ等は１Kg当り$２5～30で織物工場と取引されているという。

最近１０年間のインドネシアにおける生糸生産状況は、参考資料１に示すとおりであるが、１９７２年の生産減少は、異常旱魃による桑の発育不良および蚕病発生等による繭減産のためであったという。

Ⅵ．インドネシア蚕糸業の問題点

(1) 栽　　桑

農家が有利な養蚕経営を続けるためには、繭生産の基礎となる桑園の能率を上げるよう、その肥培管理をよくして常に桑葉の増収に心がけねばならない。そして桑園の設定には土壌および気象、桑品種、栽培法等の諸条件が適正であることが必要である。

これ等の視点からインドネシアで調べた桑園についての問題点として次の２点が強く指摘される。

(a) 肥培管理の改善

一般に桑園造成時に基肥を使用していないこと、造成後の施肥、除草等の肥培管理が不良な点は、インドネシアの高温多雨の気象条件下では桑園地力の低下を早めるので特に注意を要する。インドネシアでは桑園に必要な化学肥料の使用が困難な現状では、地力保全のために有機質の増投が極めて重要であるが、その実行はなかなか困難な問題である。そこでジャワで行なわれている桑園の緑肥間作を積極的に奨めることが得策と思われる。桑の収穫時期を考慮し、間作の組合せを合理的に工夫して極力増産をはかる。あるいはまた草生栽培を行なうとか稲藁、刈草、畜産廃棄物等の利用について現地に即応した技術体系の確立をはかる必要がある。

(b) 収穫法の改善

桑の発育が休止しない熱帯では、桑の伸長に伴なって随時に蚕が飼えるので、これが却って桑の濫採となり、樹勢を早く老衰させる結果となる。特にジャワにおいては、桑を林木としての見方から毎蚕期枝条を全部伐採収穫しているが、桑樹の同化機関である葉を残さないで伐採を繰返すことは、栽桑技術の基本に反するので、少なくとも２０％以上の枝葉を必ず残し、絶対に全伐は避けるべきである。ジャワにおける集団桑園の多くは肥培管理、収穫法が不良のため、荒廃の兆が見えるので緊急に技術の改善が必要である。

このようにインドネシアを通じて、桑園の肥培管理（地力保全）と収穫法（全伐禁止）の技術の確立こそは、将来安定した蚕糸業発展上の重要な鍵をなすものであろう。

(2) 育　　蚕

インドネシアの育蚕の現状から、まず微粒子病を撲滅することが緊急を要する問題であることは勿論であるが、その他、飼育技術の改善、蚕品種の選定等も重要な事項である。

(a) 飼育技術の改善

インドネシアの養蚕農家、稚蚕飼育所、展示飼育所などの育蚕状況、すなわち給桑量、眠起の取扱、蚕の発育不斉、病蚕の発生、上蔟法、使用蚕具類などをみて育蚕技術の非常に低いことが判った。これらの技術の向上をはかるためには、まず関係指導者の訓練が必要であるから、育蚕の基本技術として消毒、稚蚕および壮蚕飼育、上蔟法、などについての実地訓練を実施する。その効果的な方法として次のことが考えられる。

1) ボゴール、ソッペンの蚕業試験場においてその全職員を対象に、栽桑技術も併せて実地訓練を実施する。

2) 林業企業公団飼育場においてその従業者、指導担当者を対象に(1)と同様の訓練を行なう。

3) 南スラウェシでは、展示普及所（農家または県の飼育所を充てる）を設置して訓練を受けた職員により、周辺農家への技術の普及をはかる。

(b) 蚕品種の選定

蚕糸業の発展のためにはその地域に適した蚕品種を選定することが重要である。選定の条件として、生糸を使用する織物の種類、養蚕の気象条件、飼育技術等を考慮しなければならない。

インドネシアでは現在ソッペン蚕業試験場で蚕品種の改良を行なっている。その飼育成績（第3表）を見ると、多化性種、日本2化性交雑種およびこれらの交雑種等の間では多化性種以外の品種は作柄が非常に悪い。この原因については明かでないが、蚕業試験場の微粒子病毒などによる汚染、高温多湿環境（第4表）、飼育技術などの各条件を考慮すると、今後の蚕品種の選定に関してはさらに総合的に試験研究を進める必要があろう。

第3表　ソッペン蚕業試験場蚕品種試験成績　（1974.3.13）

品種名	世代	ふ化卵	ふ化歩合(%)	経過日数(日)	減蚕歩合(%) 1～3齢	減蚕歩合(%) 4～5齢	結繭歩合(%)	繭重(g)	繭層重(Cg)	繭層歩合(%)	繭糸長(m)	繭糸セント(d)
Ⓐ P.B.E.	1	466	96	20	3.1	7.2	90	1.14	11.3	9.9	745	1.77
	2	494	95	20	4.3	57.7	38	1.38	22.1	16.0	799	1.01
	3	400	99	18	2.7	5.5	92	1.40	23.2	16.6	925	1.80
	4	519	99	18	2.6	3.4	94	1.17	20.4	17.4	747	1.76
	5	423	99	20	1.6	4.2	94	1.45	23.6	16.3	790	1.57
	6	535	91	20	1.9	8.9	89	1.28	20.5	16.0	900	1.81
Ⓑ PBE.×SK.	1	461	87	20	6.6	19.3	74	1.43	29.3	20.5	1,259	2.14
	2	461	88	20	2.5	11.6	86	1.72	31.5	18.3	1,066	2.42
	3	536	94	20	8.6	27.9	64	1.39	26.0	18.7	964	2.47
Ⓒ SK.×PBE.	1	596	99	20	3.2	42.1	55	1.50	31.1	20.7	947	2.04
	2	475	93	20	2.0	18.6	79	1.47	31.0	21.1	1,075	2.19
	3	479	88	20	4.9	6.6	90	1.46	29.2	20.0	860	2.18
Ⓓ S.R.	1	427	94	23	0.9	56.3	44	1.79	39.9	22.3	1,429	2.12
	2	451	90	20	2.9	29.1	69	1.75	38.2	21.8	1,284	1.93

備考　P.B.E はインドネシアの多化性種，SK. は錦秋×鐘和，S.R. は秋光×竜白

成績概要　1. Ⓐ は多化性としては繭質がよい

2. ⒷⒸ は繭質は稍良いが、虫質が弱い

3. Ⓓ は繭質は良いが、虫質が非常に弱い

第4表　ソッペン蚕業試験場の飼育温湿度

年	月	観測日数(日)	温度(℃) 最高	最低	平均	湿度(℃) 最高	最低	平均
1973	1	23	31.0	26.0	28.6	91	69	84
〃	2	—	—	—	—	—	—	—
〃	3	17	31.0	26.0	28.4	91	75	87
〃	4	7	31.0	28.0	29.4	91	75	84
〃	5	6	29.5	27.0	28.3	95	87	92
〃	6	25	30.0	25.5	28.2	95	83	90
〃	7	—	—	—	—	—	—	—
〃	8	31	30.0	24.5	28.4	95	68	85
〃	9	17	30.0	26.0	28.0	91	61	87
〃	10	15	30.5	24.0	28.6	91	60	83
〃	11	21	30.5	25.0	28.2	91	65	85
〃	12	24	31.0	25.0	27.7	95	74	87
1974	1	15	29.5	24.5	27.2	95	71	84
〃	2	7	28.5	25.0	26.6	91	76	93
	平均	—	31.0	24.0	28.1	95	60	86

備考　1. 毎日の観測時刻は、6.00，11.00，16.00，21.00

2. 月平均は、観測日数の平均

3. 最高、最低は、毎日の観測時のもの。従って、13.00頃の真の最高温度は、これより少し高いものと推定される。

(3) 蚕桑病虫害

南スラウェシおよびジャワにおける病害虫による桑の被害は、現在のところ必ずしも大きいとは思われないが、気象条件などによっては将来大発生をみないとは限らない。

現在発生している害虫のうちには、原始的ではあるがしかし効果の大きい捕殺法によって駆除できるものもあるが、その他の病虫害については、先ずそれらの害虫および病原菌の現地における生態・生活史を調査究明し、その結果にもとづいて、桑の栽培法・収穫法・蚕の飼育時期などとの関連を考慮の上、最も合理的な防除技術を組み立てる必要がある。

次に蚕の病害については、詳しい統計がないので断定は下し得ないが、今回の調査結果だけからみても、南スラウェシにおける蚕病による被害は莫大であり、その防除さえできれば、現在の蚕品種によっても、同島における収繭量は直ちに2倍ないし数倍以上に増加するものと思われる。

被害の最も大きい微粒子病の根絶が焦眉の急であるが、その防除法は既に日本において確立しているので、その技術を南スラウェシの養蚕に如何に適用すべきかを検討する必要がある。スラウェシの養蚕事情は、日本のそれと種々の点で異なるが、微粒子病防除の基本的考え方は以下のようであろう。

(a) 先ず第一に無毒蚕種の採用である（養蚕農家の自家採取蚕種を用いない）。この目的のためには、微粒子病発生の恐れのない蚕室を建てる必要があるが、その蚕室はフォルマリン液あるいはガス剤による消毒に都合のよい構造であり、さらに微粒子病々毒汚染地から可及的隔離していることが望ましい（例えばソッペン蚕業試験場の蚕室は、微粒子病検査室や事務室と近接しているが、これらは互に隔離すべきであろう）。

(b) 調査結果からも明らかなように、養蚕農家の多くは微粒子病々毒に汚染されているので、それらの養蚕農家に対し、たとえ(a)で用意された無毒蚕種を配布しても、これからふ化した蚕の多くは、飼育中に第一次さらに第二次感染を起すこととなる。

(c) (b)で述べた養蚕農家における微粒子病感染を避けるためには、養蚕農家の内外を徹底的に消毒して病原を撲滅する必要があるが、その家屋構造からみて、効果ある消毒は現在のところ期待できないので、次のような方法が考えられる。すなわち無毒蚕種を用いて、上記(a)の無毒蚕室で1～3齢期を飼育した蚕を、4齢期に養蚕農家に配布して飼育させる方法である（この方式は現にジャワで行なわれている）。

この場合、養蚕農家の多くは —— 新らしく養蚕を始めようとする未経験農家は別として —— 既に微粒子病々毒で汚染されているので、上記のように配布された無毒の壮蚕も、その飼育中に当然微粒子病に感染することゝなる。しかしこの時期に感染した蚕の多くは普通の繭を結ぶものであるから、収繭量には特に大きな影響はないものと考えられる（但しこのような蚕は保毒卵を産むものであるから、これらの蚕から採種することは不可）。

なお4～5齢の壮蚕が 1,000 個前後の微粒子病々原胞子を飲下した場合、一般に普通の繭を結ぶが、南スラウェシにおける養蚕農家の微粒子病々毒汚染程度がどの位のものであるかについては現在のところ詳らかでないので、この点について予備調査を行なう必要がある。

以上は南スラウェシの微粒子病について述べたのであるが、ジャワにおいては、南スラウェシのところで記した(1)無毒蚕種の採用、(2)無毒蚕室における稚蚕飼育、(3)養蚕農家への壮蚕配布の体制が既に一応できているので、その趣旨を生かすよう徹底的に実施すれば目的を達成できる。

硬化病については、南スラウェシおよびジャワを通じて、現在のところその被害に特に大きくはないが、それらのうち麹かび病については、将来重要な病害となる危険性が感ぜられる。それは、各種蚕具類として、あるいは建材として竹材が広く用いられているが、それらの竹材に麹かび病菌が繁殖しているのがみられ、また現に稚蚕および族中蚕・繭中蚕が麹かび病で斃れているのが認められたからである。しかし麹かび病発生のおそれがある場合には、日本で開発された有効な消毒法 —— 液剤ないしガス剤による蚕室蚕具の消毒および粉剤による蚕体蚕座の消毒 —— によって的確に防除できる。

なお南スラウェシおよびジャワを通じて、次のような病虫害が見い出されなかったことは、インドネシアの養蚕発展上非常な幸と思われた。すなわち日本その他の国にみられる桑の萎縮病ならびに東南アジアの一部にみられる桑の根腐病および蚕の多化性蚕蛆病がそれであるが、これらはその防除が厄介で、しかも蚕桑に大害を及ぼすものである。

しかし他面これらの病害虫が将来前記の國々からインドネシアに侵入しないとも限らないので、その防止のためには、桑苗あるいは蚕繭輸入などに際しては十分な配慮ないし規制が必要であろう。

(4) 製　　糸

インドネシアに生産される組織物は特殊性があるから、織物の用途に沿って原料生糸の品質や製糸機械の改善が行われるべきで、南スラウェシにおいて多枠の足踏繰糸機が改良されているように段階的に進められることが好ましい。

ジャワには既に半自動式繰糸機が導入されてはいるが、指導不十分なために機械の優秀な性能を発揮していない。これらの機械化が十分な成果をあげるためには、原料繭の品質改善をはじめ、乾繭、煮繭、繰糸、揚返などの綜合的な製糸技術の指導が緊急に必要である。

高度な機械に多くの経費を投入しても各関連部門の技術条件が伴わなければ有利な成果は期待されないことを十分理解しなければならない。

インドネシア国内での生糸の需要が充足された後は海外への輸出が計画されているので、この将来にそなえても輸出向に品質を改善してゆく必要が生じてくる。

さらにインドネシアの蚕糸業の将来の発展のためには、日本蚕糸業の歴史にみられたように繭や生糸の検査および流通などに関して政府の強力な行政指導が必要であろう。

Ⅶ 参 考 資 料

(1) Sericulture and Silk Industry in Indonesia

(2) Preliminary Report on Sericulture Development Proposal for Indonesia

(3) Technical Assistance for Sericulture

(4) 南スラウェシの雨量と降雨日数

(5) ジャワの雨量と気温

参考資料 1

SERICULTURE AND SILK INDUSTRY IN INDONESIA

(National Silk Board, P.O.Box 64 Bogor Indonesia)

I. BACKGROUND INFORMATION

1. Land area

The total land surface of Indonesia covers ± 190 million ha, with the following composition :

a.	Forest area	± 120 million ha
b.	Agricultural land	± 21.5 " "
c.	Estate land	± 4.9 " "
d.	Others	± 43.6 " "

2. Climate and soil

Indonesia stradding the equater has in the main a typical equatorial climate, characterized by a relatively high rainfall with no pronounced dry season, except in parts of Sulawesi, Java and the islands to the east of Java.

The variety of climates, ranging from the warm, lowland to the cool mountaineous regions, together with a wide variety of soil (volcanic soil, latosol, podsol etc.) permits a wide range of agricultural crops.

Experience from several years has shown that the ecological conditions like soil and climate of Indonesia are suitable for growing mulberry - trees and rearing silk - worms.

3. Population

Indonesia with a population of ± 120 million people, is the world's fifth most populous nation. One of the problems is the unequal distribution of the population throughout the islands as shown in the following table.

	Island / Group of islands	Population	
		per island	per sq. km
1.	Java and Madura	78,201,000	583
2.	Sumatra	19,840,000	38
3.	Kalimantan	5,175,000	9
4.	Sulawesi	8,925,000	39
5.	Maluku	990,000	12
6.	Nusa Tenggara	6,572,000	86
7.	Irian Jaya	955,000	2
	Indonesia	121,089,000	60

Since centuries ago some provinces of Indonesia have traditional art activities in weaving of silk goods, known as baju-bodo, silk sarong etc. Important silk weaving centres are South Sulawesi, Kalimantan, Sumatra etc. producing the famous specific local dresses. So the use of raw silk in textile as home industry in Indonesia has been well-known. And until recently raw silk and spun silk were still imported from other countries.

Socio-economical condition in the densely populated regions like Jogjakarta, Central Java, etc. are favourable for establishment of sericulture and silk industry, due to the fact that it is very labour-intensive and high yielding. Other stimulating factors are the development of art and culture in several parts of Indonesia like batik in Java and special local design of silk weaving in Bali, Sulawesi, Sumatra etc. which are very attractive for tourists.

4. Objectives

The main objectives for promoting sericulture and silk-industry in Indonesia are the following.

a. Job creation, especially in the densely populated regions.

b. Foreign currency-saving by making Indonesia selfsufficient in raw silk and spun silk.

c. Export of raw silk and silk products

d. To increase the living standard of the rural people.

e. To promote the development of certain art activities like: Silk weaving, batik, etc.

f. To promote tourism

g. The ultimate goal is to make Indonesia one of the silk producing countries, like Japan, Korea, India etc.

5. Silk producing centres in Indonesia

Up to new the main silk producing centres are South Sulawesi with a production of about 90% of the total production in Indonesia, Pati (Central Java), Jogjakarta (Central Java), Garut (West Java) and North Sulawesi.

The rate of increase in raw silk production during the last 10 years is as follows.

Year	Production of raw silk
1963	67 kg
1964	235
1965	803
1966	6,739
1967	9,947
1968	66,500
1969	86,000
1970	126,200
1971	144,000
1972	76,000

Decrease during the last year is caused by the sephere long dry season.

II. MULBERRY PLANTATION

1. Varieties

The main mulberry-varieties cultivated in Indonesia are Morus alba, Morus nigra, Morus australis and Morus multicaulis.

Morus alba, with its several forms are the most common species planted in Java, while Morus nigra and Morus australis are mostly planted in South Sulawesi and seem to be more resistant against draught. Leaves of Morus multicaulis are not suitable for feeding young silk-worms.

Experiments in planting other varieties like ichinose, Morus cathayana etc. are still under way.

2. Ways of multiplication

In Indonesia mulberry plants are usually multiplated by hardwood cuttings. The cuttings are directly planted in the field during the rainy season with a growth percentage of ± 70% and afterwards restocking is done with saplings from the nursery.

On applantsite of overage fertility the plants have an overage height of 1 1/2 m after one year planting and the first harvest followed by pruning can be done.

3. Extent of mulberry plantation

The total area planted with mulberry in Indonesia is ± 16000 ha, namely ± 3000 ha in Java and ± 13000 ha is South Sulawesi.

The age of the plantations varies from 1 to 10 years. The inter-tree space used in Indonesia depends on the fertility of the soil and on the pruning system, but the most common spacing is 1 x 2 m.

4. Yield per ha.

The yield of leaves per year/ha depends on the fertility of the soil and the available water. On degraded land, without manuring the yield is low, namely 1 - 5 ton a year. On soils of average fertility, without manuring the yield varies from 5 to 15 ton a year, while with manuring it is possible to increase up to 30 ton.

III. SILKWORM REARING

There are some silkworm races in Indonesia, but the most common in use is the Polyvoltine white cocoon variety. The others are the Bivoltine variety introduced by Dr. F. Katsumata, some F_1 - hybrid imported from Japan, and its offsprings.

Desinfection of rearing places and materials are conducted expecially at the Government sericulture stations, but the silkworm rearing method by the farmers is still primitive.

Ten times of rearings are possible per annum, and the yields of raw silk for each year can be seen in the above data.

The rearing materials have not mecanised yet, and there are various types of buildings used for silkworm rearing according to the local type of the farmer's houses.

Various prices of cocoon ranges from U.S.$ 0.80 to $ 1.60 per Kilogram.

IV. SPRING

Transportation of cocoon and it's stifling in Indonesia are usually not conducted, because most silk-farmers especially in Sulawesi process their own cocoon by hand reeling apparatus as home industries.
But to save the high yield of cocoon it seems that the mean of stifling is very important.

The various qualities of cocoons prodeced in Indonesia, namely from the polyvoltine varieties ± 80%; from the affsprings of F_1 - hybrid between polyvoltine and Bivoltine varieties ± 10%; and from the F_1 - hybrid imported ex Japan ± 10%. The weight of single cocoon ranges from 1.0 to 2.0 gram, of which 7% to 16¥ are accounted for by the weight of silk filament.

Several kinds of reeling apparatus are used, but the most common in use are the primitive type reeling apparatus moved by hand or by foot. Only one set semi automatic reeling machine was built at Pati (Central Java).

The cost of reeling processes ranges from U.S.$ 1.50 to $ 2.50 per kilogram of raw silk.

There are various qualities of raw silk according to the types of reeling apparatus, namely the local qualities produced by hand reeling in Sulawesi, and the machine quality produced by semi automatic reeling machine.

V. ORGANIZATION OF PRODUCTION

In the Central Government, several Departments are in charge with the development of sericulture and silkindustry in Indonesia, viz.

1. The Department of Agriculture c.q. the Directorate General of Forestry in the field of mori - and, sericulture.

2. The Department of Industries c.q. the Directorate General of Light Industries in the field of silkprocessing.

3. The Department of Trade c.q. the National Institute for Export Development in the field of marketing and trade of silk-products.
   In the field of mori-and sericulture research and extension work is initated by the Forest Research Institute (Sericultural Division), the Forestry Faculty of the University of Gajah Mada and the Agricultural Faculty of the University of Pajajaran, and in the field of silkprocessing by the Institute for Textile Technology in Bandung and the Batik Research Institute in Jogjakarta.

To promote the rapid development in South Sulawesi, the Director General of Forestry has recently established a Silk Station in Soppeng, which is in charge with eggs production, research and extension work.

In the private sector The Department of Manpower, Transmigration and Cooperation has stimulated the establishment of Silk Cooperations.

In the Central Government the activities both in the Governmental as well as in the private sector are coordinated by the Indonesian Silk Board, which has representatives from the several Departments and from the important agencies in the private sector.

In this context the Governor of South Sulawesi has recently established a Provincial Silk Board.

VI. CONCLUSION AND ANTICIPATION

Taking into account the most favourable ecological (soil, climate) and socio-economical conditions, it can be concluded that Indonesia has a great potential to become one of the important silk producing countries.

To accelerate the development of sericulture and silk industry in Indonesia, more investment of capital, knowledge and technology is needed.

Cooperation with and aid from developed countries is anticipated.

参考資料 2

PRELIMINARY REPORT
On
SERICULTURE DEVELOPMENT PROPOSAL
For
INDONESIA
By
JAPANESE SURVEY MISSION ON SERICULTURE DEVELOPMENT PROJECT*

MARCH 5-22, 1974

1. Introduction

The Japanese Government decided to make availability to the Government of Indonesia the service of a team of experts (hereinafter call the "Team") for the preliminary survey on Sericulture Development Project in Indonesia in accordance with letter from the Government of Indonesia dated on February 18, 1974 numbered 721/DJ/I/74 as attached in Appendixed A.

The Team arrived in Indonesia on March 5, 1974 and have studied according to the schedule as attached in Appendixed B.

The final report of the Team will be submitted after the return of its team to Japan, but in view of the urgency with which the Government of Indonesia is seeking to implement the project, we considered that a preliminary report, representing our impressions, would be useful at this stage.

The Team takes this opportunity to express its appreciation and thanks to Soedjarwo, Director General of Forestry, Senior Officials of the Forest Research Institute, A. Lamo, Governor of South Sulawesi and Yunus Kartasubrata, Production Director PERUM PERHUTANI, for most helpful. Cooperation and courtesies extended to its members during their stay in Indonesia.

---

* Member of the Survey Mission

Mr. Michio Ashino	Head of The Survey Mission, Sericulture Division, Raw Silk and Horticulture Bureau, Ministry of Agriculture and Forestry
Dr. Kiyosi Aoki	Former Director, Department of Pathology, Sericulture Experiment Station, Ministry of Agriculture and Forestry
Mr. Yujiro Hayashi	Former Director, Toyama Prefectural Sericulture Experiment Station
Mr. Takakata Okamoto	International Cooperation Division, Economic Affairs Bureau, Ministry of Agriculture and Forestry
Mr. Yutaka Noshiro	Agricultural Cooperation Department, Overseas Technical Cooperation Agency

2. Results of observations and comments

We conducted series of surveys and could find that Government of Indonesia was eager to sericultural Development.

We could make observation trips with great interest, because the real state of sericultural development in South Sulawesi, Eastern and Central Java resulted from making full use of their each specific circumstances.

We'd like to mention the brief report of our observations as follows:

(1) Concerning technique of cultivating and harvesting mulberry, we could find various conventional methods in Indonesia, but it is necessary to study the technique to the specific condition of sericultural centers in Indonesia.

(2) It takes quite a long time to improve mulberry varieties, it seems proper to use the local varieties so for the time being.

(3) We could find insect pests and diseases of mulberry as follows: mealy bug, longicorn beetle, a kind of scale insects, mulberry pyralid moth, brown spot disease, gray plaster disease and powdery mildew.

The damages caused by these insect pests and diseases may not be serious, but under the particular weather conditions it's not always that these insects pests and diseases don't outbreak.

There is the most simple but effective way, catch-and killing way, as one of the control means of some of these insect pests.

But concerning the control of other insect pests and diseases, first of all, it is necessary to study the ecology or life cycles of these pests and disease germs and then to establish the technique of the control.

(4) The local varieties which are reared in Indonesia are characteristic in the cocoon quality, but it is necessary to improve the quantity of raw silk.

(5) It is necessary to improve the rearing techniques of cocoons for egg production in order to produce the disease free eggs, when common silkworm eggs will be producted in Indonesia.

(6) Concerning the silkworm diseases, pebrine disease is the most serious.

As the control techniques of this disease have been already established in Japan, Indonesia Government should be expected to take necessary measure to testify the way to apply to Indonesia sericulture.

We could find other silkworm diseases as follows: muscardine (3 kinds) and grassery, the damages caused by these diseases being not serious.

(7) And in order to stabilize the cocoon product, silkworm rearing by the sericultural farmers should be limited only at the stage of the old silkworms, while at the young silkworm stage, it is necessary to be reared in separate and disease free rearing room.

(8) In order to produce the raw silk for warp and export, the improved bi-voltine races should be used and mounting method also should be improved. Concerning filature, it is necessary to introduce the reeling techniques of making use reeling machines.

(9) In order to produce the raw silk for the woof, it seems better to rear the improved poly - voltine races, and it is necessary to continue the efforts to improve the conventional methods.

(10) To promote extension of techniques of moriculture, sericulture and reeling, first of all, it is necessary to bring up the technical staffs and extension workers.

In addition to above mentioned items, we'd like to say that it seems very happy for the sericultural development in Indonesia that we couldn't find the following dreadful diseases of mulberry and silkworm.

1) Dwarf disease of mulberry seen in Japan and other countries.

2) Root rot of mulberry and poly-voltine parasitic fly of silkworm found in some parts of South East Asia.

To implement the above mentioned items, we hope Indonesian Government would take necessary measures to enlarge the Sericulture Experiment Station and make an effort to bring up the technical staffs.

参 考 資 料 3

APPENDIX A

DEPARTEMEN PERTANIAN

DIREKTORAT JENDERAL KEHUTANAN

No. : 721/DJ/I/74

To :
H.E. THE AMBASSADOR OF JAPAN
TO THE REPUBLIC OF INDONESIA
FOR THE ATTENTION OF
MR. K. UESUGI,
AGRICULTURAL ATTACHE
NO. 24 Jl. M.H. THAMRIN
JAKARTA

Jakarta, 18 February 1974

Re : Technical Assistance for sericulture

Dear Sir,

We have understood that your Government now rendering such a technical assistances in the field of Sericulture to Indonesia. It is within this scope we would like to request to you that the Sericulture Industry in Indonesia will acquire your support within a technical assistance program.

As the first step we ould like your experts to come over to Indonesia for about two weeks to conduct a preliminary survey, and at the same time they will be expected to discuss with us the next program of your technical assistances for Sericultural Development in Indonesia.

It would be highly appreciated if you could dispatch the above preliminary survey team as soon as possible, and they would be welcomed by the Government of Indonesia.

We remain, with the highest considerations.-

Your Sincerely,

Soedjarwo

Director General of Forestry

APPENDIX B

PRELIMINARY SURVEY FOR SERICULTURE

Schedule :

March 1974 :

5 (Tue)	Arrive at Jakarta
6 (Wed)	Courtesy call on Director General of Forestry
7 (Thu)	Call on the Forest Research Institute Bogor and make arrangement about the survey
8 (Fri)	Leave Jakarta for Ujung Pandang by Garuda 082 Courtesy call on the Governor of South Sulawesi
9 (Sat)	Visit Enrekang and overnight at Kalosi
10 (Sun)	After field survey, leave Kalosi for Makale and overnight
11 (Mon)	Leave Makale for Wajo
12 (Tue)	Leave Wajo for Soppeng
13 (Wed)	Field survey in Soppeng
14 (Thu)	Leave Soppeng for Ujung Pandang, visit silk Weaving Project
15 (Fri)	After courtesy call on the Governor, leave Ujung Pandang for Surabaya
16 (Sat)	Leave Surabaya for Grebo and Tretes
17 (Sun)	Leave Surabaya for Paree (Kediri) and Yogyakarta
18 (Mon)	Visit Gajah Mada university and leave Yogya for Candiroto and Semarang
19 (Tue)	After visit Regaloh (Pati), leave Semarang for Jakarta
20 (Wed)	Report and Discussion at the Directorate General of Forestry, with member of National Silk Board
21 (Thu)	Courtesy call on the Ambassador of Japan
22 (Fri)	Leave Jakarta for Bangkok

参考資料 4

南スラウェシの雨量と降雨日数

地点	年度	月合計（mm／日）												年合計	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	雨量	日数
ランテパオ	1951	373 17	203 10	147 12	384 13	278 13	160 9	233 17	208 9	105 8	32 6	142 8	640 19	2,905	143
	1952	483 22	522 19	495 21	310 14	306 16	143 16	143 8	381 17	178 12	353 14	573 20	491 21	4,428	200
北部山岳	1954	271 15	507 18	471 23	700 25	495 15	362 18	198 10	420 21	365 13	250 21	594 27	255 18	4,788	224
標高 700m	1955	432 17	262 14	450 23	637 28	577 22	423 24	285 20	263 21	238 16	239 13	372 17	504 17	4,682	232
	1959	220 12	342 20	514 16	587 21	332 20	615 20	71 12	43 7	160 8	24 6	108 12	290 14	3,306	168
	平均	356 17	367 16	415 16	524 20	398 17	341 17	186 13	263 15	209 11	180 12	358 17	436 18	4,022	193
ワタンソッペン	1952	36 4	174 9	123 9	246 5	264 13	155 6	76 6	60 4	74 3	123 5	73 5	221 11	1,625	80
	1954	108 4	106 5	188 8	106 6	309 8	291 14	131 8	111 6	63 4	115 8	119 9	305 12	2,012	92
中部平坦	1957	105 4	113 9	167 8	82 2	327 15	143 8	109 5	60 4	0 0	41 2	81 11	210 9	1,438	77
標高 120m	1960	241 7	155 10	52 4	292 11	314 11	188 12	305 12	88 10	54 4	31 1	149 11	68 9	1,917	102
	平均	123 5	137 8	133 7	182 6	304 12	189 10	155 8	80 6	48 3	78 4	106 9	201 10	1,748	88
マカッサル	1953	514 21	569 13	226 12	129 5	75 5	14 2	0 0	1 1	0 0	4 2	119 9	450 19	2,101	89
	1954	698 19	514 16	914 17	513 9	116 4	59 4	11 2	113 6	20 1	47 6	164 9	930 21	4,709	114
西南海岸	1956	525 18	371 13	45 3	40 3	171 4	96 6	51 3	5 4	4 1	110 5	101 7	714 24	2,233	88
標高 —	1958	421 15	410 20	346 13	133 8	75 4	185 3	13 2	15 2	0 0	110 5	180 11	734 16	2,622	99
	1959	517 19	140 13	458 14	137 7	148 7	69 4	98 2	0 0	7 1	6 1	111 8	663 24	2,404	100
	平均	545 18	401 15	398 12	190 5	117 5	85 4	35 2	27 2	6 1	55 4	135 9	698 21	2,814	100

参考資料 5

ジャワの雨量と気温