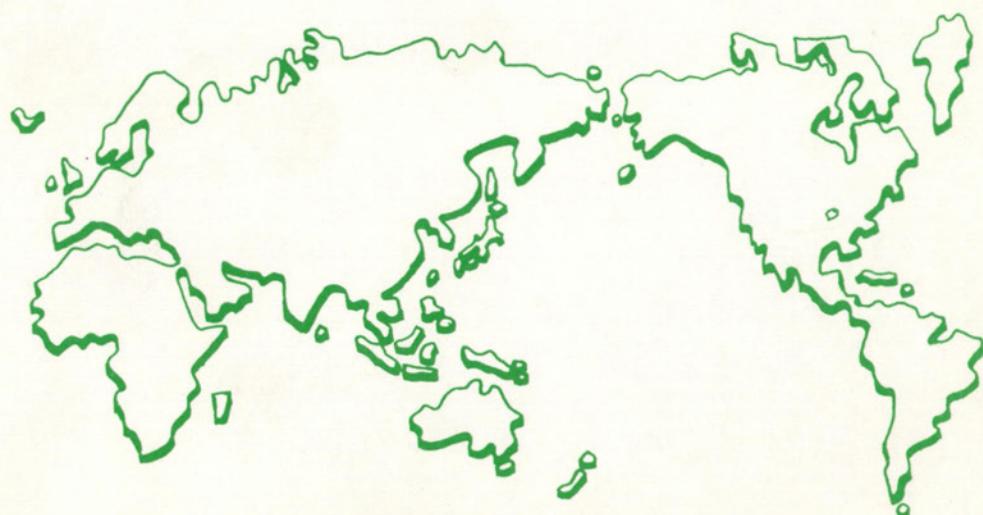


# 海外農業セミナー

1972 No. 10

## 目 次

農業技術協力における人間関係 .....	1
インドにおける稻作の動向 .....	11
東南アジア農業に望ましい農機具 .....	41
熱 带 の 養 蚕 .....	53



## 農業技術協力における人間関係

東京大学教授 中根千枝

### はじめに

私の専門としている社会人類学では、一つの社会には一定の構造があり、それに密接に結びついた価値観があって、それらを比較研究することを目的としています。

文化の異なる国の人々が接触した場合には、どのような現象が起きるか、ということも重要な研究テーマの一つです。

私は昨年4・6年1・1月から本年1・2月まで東南アジアと、インドにいる日本人を中心として異なる文化に接触した時に起る現象について調査してきましたので、今日は特にそれについてお話ししたいと思います。

一口に日本人といっても、仕事の種類によって接触の仕方も当然違ってきます。私の見たところでは、現地人と一番接触しやすいのは技術の専門家です。近代的工場で使われる技術は、インタナショナルで、その土地の文化が違うからといって製品の組立が違うということはないはずです。

インドでも日本でも自動車工場では同じ方法がとられています。したがってエンジニアリングの場合は文化の違いからくる制約は大きくないので、接触がスムーズにできるわけです。エンジニアの仕事に対して、農業となりますと、その国の社会機構や価値観がひじょうに反映するばかりでなく、土地・気候の違いなどが関係してきます。土地の制約を受ける仕事としては、農業が一番大きいわけです。この外に接触の面では事務系統の仕事があります。

事務所で接触する場合には、日本人が経営権を握っているばあいと、土地の経営者に使用されるばあいがあります。東南アジア諸国では日本人は圧倒的に使用する側に立ちます。なぜかというと、こうした国々では経営者になるような人口が少ないからです。

質のよいインテリは政府の役人などになっているので、合弁企業などに中々優秀なインテリが来てくれない。したがって日本人が上のポストにいて、現地人を使うという形になります。

これに対してインドは大学卒の人たちが多くて困っているほどで、知識層が厚く、経営者も多く、合弁のインド人側にあるばあいが多いのです。したがって日本人のばあい、コンサルタントか、あるいは経営者のもとで技師として働いている場合が多いのです。

労働管理の問題など大むづかしく、日本人がしたとしても非常にむづかしい。こうしたところには、とくに文化の違いが強く出ます。

事務的な仕事のなかには、大使館をはじめ官庁関係、その関係団体もあります。

現地人との接触が一番難しいのは農業とか、労働管理を担当することです。インドの特に人口密度の高いケララと西ベンガル州では特に問題は深刻になります。昔から人口が多いということは豊かで文化が発達した地方です。現在では両州とも共産党の勢力が非常に強く、こうした土地にいる日本人も例外なく労働者にストライキされて困っていました。街では毎日のように一つや二つのストに出会い、ストライキは日常茶飯事となっているほどです。

数からいえば日本人の場合事務系統、次は技術屋で、農業担当の方は一番少いのです。農業のばあい、行く前に充分な調査研究が必要で、行ってからでは遅いわけです。自然条件をよく研究し、これに合う対策を持って行くことが大事です。農業労働人口のあり方も、その地方の文化に關係します。

実際に農業指導をはじめるとなると、まづキャンプを設営し、その地方の役場等の地方役人や仕事を手伝う村人と接触することになります。その上のレベルに県庁ならびに州役人がいるのが普通です。

## 農村の構成

日本とくらべて東南アジアでは、階層差が相当あります。中央の役人は、日本でいう公務員上級 試験にパスした人で、トップ官僚であるわけです。こうした人たちは、相当ていど英國式のトレーニングを受けている人たちです。地方役人は小中学校の先生レベルの人たちです。農民には小学校教育を受けた者と、ほとんど教育を受けてない人達がいます。

インドでは村人の中で、英語が充分話せる人などがおります。こうした人たちは大地主の層によくみられます。また村人のなかには床屋だの、ツボ屋、装飾品作成を専門とするもの、大工、左官などいろいろな職業の人々がいます。最下層にはアンタッチャブルがいます。この人たちにさわるとけがれるというわけです。もっとひどいのは、アンアプローチャブルという人たちもいます。たとえば、20mまで離れた場合はよいが、それより近くよるとけがれるといって、もしそんなことになれば急いで川へ飛込んでミソギをするなどという古い習慣もあります。

インド、東南アジア、ヨーロッパの農業では、土地所有者と耕作者の層に別れているのが普通で、土地所有者と耕作者の層に別れて大農経営が伝統的です。これに対して、日本の大地主は自分では耕作せず、小作に出し、自主的にやらせるというのが日本の特色です。

外国では土地所有者が経営権をもち，仕事の計画を立てる，英國でも地主は馬に乗り耕作地を監督して廻る，耕作者は経営者のいう通りに働く，こうした方法が典型的な農業でした。

インドもその例にもれず，現在でもこの二つの層に大きく別れています。最近では自作農が少しづつふえつゝあります。

地主は企業の経営の経営者のようなもので，はじめに計画をたて，その収支に責任をもち，一方耕作者は，種子，肥料など，地主が計算し責任をもちますから，なんら他のことを考えず労働提供だけをするわけです。

この層は工場労働者に似ています。耕作者の大部分はアンタッチャブルが圧倒的に多い。

### インド農村における指導のむづかしさ

土地所有者はカーストにおける第一，第二の階層から出ています。したがって，日本人指導者が田植などやっていると，これを見たインド人がアンタッチャブルが日本から来たのかと，思われことがあります。

インドの上層は田の畦道に立っているばかりで，今までの慣習を破って田に入る人は，ほとんどありません。

彼らはスキに触れてはいけないという考え方をもっています。したがって，下層出身者でも教育を受けると当然スキから離れていく。政府としては極力教育程度を高めるよう努めていますが，これは耕作者人口を減らす結果になりかねないです。スキにさわるのは教育を受けない最低のものが当るわけです。

トラクターになりますと違った反応になります。エンヂニヤリングの仕事になりますから，エンヂニーヤは頭を使わねばならないということで，高級な仕事とされます。

たとえば飛行機のパイロットなどはよい階層から沢山出ています。インドのパイロットが質のよい人が多いのはこのためで，先端をいくエンヂニーヤはトップの階層から出ています。トラクターを入れることは教育を受けた上層にアピールします。

農業労働者は，チームワークを作りて働いているわけです。チームワークは彼等の村の組織に大いに関係しており日本の指導者が田植で真すぐ植えるよういっても，なかなか実行はむつかしい。それは植えた率によって賃金が支払われることと，歌を楽しみながら植える慣行があるからです。正条植をするためには，前もって準備がいるわけで，その準備の時間だけ稼げないというわけです。

南インド地方の二つの村を比較したイギリス人の，社会人類学者の研究によりますと，灌漑用

水の引かれた村はどんどん栄えるのに対して、水の来ない村は病弊して食えない。それで近くの街へ出て労働者になる。面白いことには用水を利用して農業生産がどんどん上り、豊かな環境になった村の方が、伝統がそのまま生きて行き、人間関係もほとんどかわらない。

ところが一方用水のない村は豊かな村や街の方へ労働者として移動して行く人々が多く、上から下まで極端な形で社会変化を来たし、従来のカーストはこわれないが、経済的には下層の中から経済力をもつものが生じたりして村全体が変化し、伝統的なことが行われなくなりました。

工場労働者のばあい、新しいテクニックを学ぶため一生懸命になりますが、農業のばあい簡単にいかないということは、いろんなものとの関連が強く変革の難かしい条件が裏にあるわけです。

### 現地の人々との接觸における問題点

日本の方がインドで仕事をするばあいに注意することは、県庁の職員と接する時は上層の知識層が多いのですから、礼儀正しくしなければなりません。地方役員の中には非常に良い人と、中には悪いのがいることはどこの国も同じであり、良い人にあたれば仕事はしやすいのです。中には大学を出ても給料が安く、妻子だけでなく、従兄弟まで養っている苦しい生活者もいます。そのために別途収入を欲しがったりします。このような人を相手にするばあい骨が折れます。

日本人は兄弟が結婚してしまえば、非常事態が発生しないかぎり援助する必要はないのが普通ですが、彼等のばあい仮りに兄が100万の稼ぎがあるとすれば30万収入の弟に援助してやるが普通で、より貧しい親類、縁者がいると養うことになっているわけです。

村人との接觸では相当考慮を要するものがあります。この中にいるには、コミュニケーションが出来ないと大変です。

自然に接觸するのはよいが、充分に言葉ができないばあいは、積極的に深入りすることは止めた方がよいでしょう。とくに2~3年で引揚げるという人はできるだけ深入りしないことです。せいぜい挨拶するぐらいか、お祭りの時に行くぐらいはよいとして、それ以上のことは慎しんだ方が無難だと思います。

カーストの違いとか、その他複雑な相違がありますので、日本人の常識では考えられないことが多いのです。

上からの権限が強い国では、相手方の上部の者によく連絡をとって、いざ何が事があるとき

に備えておくのがよいと思います。

### 東南アジアの農村

マレーシャなど東南アジアの人間がのんびりしているのは、食へなかつた時代というものをもつていなためだと思われます。

未開民族は奥地に住み、地味も肥えており、税金というものがなく、あまり勞せずして食べたい放題、お酒も飲み放題で非常に豊かです。

東南アジアは各国とも税金はとられますぐ、気候がよく、家も堀立て小屋で間に合ふし、衣類もあまり要らないので、同じ生産高であれば、日本とくらべられ非常に楽です。

熱帯は生産量が高いからおなじ労働を投下したばあいの、生産率は高いわけです。

東南アジアでは大地主所有制もありません。大地主がいるということは、一方に貧乏人がいるということで、みんながのんびりして食つていける時は、土地を集めてどうしようという知恵も起らないのです。

東南アジアの農村には極端な階層差などなく、村から出たり入ったり住居を移ることも簡単にでき実にのんきです。

日本の村ではそうはいきません。『よそ者』として嫌って入れてくれないわけです。

また出ることも容易ではありません。最近の過疎地帯でも、村を出ようと決心した人はいざ出るという日まで、誰にも言わないそうです。

日本では集団から出ることは、強い抵抗をもつわけです。それだけ集団規制が強いわけです。東京のある郊外で引越しをしていた所、近くの小供たちが来て、「おばさんはここが嫌になった」と言っているのをきました。したがって村を移るなどということは、日本ではとても大変なことでした。

インドではそれぞれのカーストによって、たとえば床屋は床屋同志で他村とも縁がつながっております。他へ引越し度いばあいは、同じ床屋のカーストの人々に連絡すれば世話をしてくれるし、割合いに村をかわることは平氣です。

イギリスでは、江戸時代に相当する17世紀の頃から数ヶ村を単位として、職業安定所ができてあり、農業以外の仕事をしたいとか、ほかの村へ行きたいという人に便宜をはかっていました。英國では17～18世紀からかなり大きな農村人口の流動がありました。

東南アジアのばあいはインドの場合より、自由に村人とのつき合いもできます。しかし、日本の方々は村人との接触はありません。村人もまた日本人はどうして自分達だけで淋しく

しているのだろう、と言います。日本人だけ5～6人集って雑誌を出し合っているという所もあります。

もう少し現地の人と接することができたらと思います。言葉が出来ないからということは、鶏と卵の関係と同じく、現地人に接しないから出来ない、という悪循環があるようです。

また、反対に村人との接触があまり密になってしまって、何となくデレッとした全体がたるんだ感じになってしまって、上層のインテリとつき合えなくなってしまう例もあります。

日本人だけ多勢一ヵ所にいるような時には、日本の生活と同じく、ワイシャツやネクタイも、ちゃんとしているが、2～3人ぐらいになると、この節度が急に崩れるばかりがあります。日本人は大体一つの方法しか使わない人が多くて、背広など着なくてよい所でも着る人がいるかと思えば、反対に、ダレて現地人と間違われるほどの人もいるのです。その国の一般大衆と共に、生活したいという人と、東南アジアのやつらと軽蔑して、自分は高級な人間などと大きな顔をする、この二つの極端なタイプが多過ぎるし、どちらもよくないことです。やはり臨機応変に礼儀正しく、ある一定の線を守ることが大事です。

### 質 疑 応 答

(問) ジャワ島の農村状態は如何でしょうか。

(答) インドネシアは文化的にも言語的にも大変複雑な構成をもっています。その上、華僑が商業権を握っていました。ジャワ島はなかでも人口が多く生産高も高く、昔から文化の中心をなしています。

農村は全体的に、日本などよりずっとゆるい組織をもっているようです。

(問) インドの人口構成上カーストのある民族はどうなっているか、少数民族か、また特殊な民族集団なのですか。

(答) カースト制をもつのはいわゆるヒンドウ教徒で、インドの人口の大部分を占めています。少数民族にはカースト制はありません。

(問) カーストの階級、生活の変化など、詳しくお話し願えませんか。

(答) 父母がどのカーストに属しているかで、その人のカーストが決まります。村には30余の異なるカーストがあるのが普通です。最高がブラーミンで僧侶、学者の階層です。ブラーミンにはコックもあります。高いカーストの作った食事は食べるか、自分より低いカーストの作ったものは、食べないのがカースト制の慣習です。

そこで、都會にあるレストランはみな、Bramin Restaurantと書いてあります。プランミン必ずしも階層が上だから、金持で下だから貧乏ということはない。

昔から土地を所有する専門の職業がいたわけで、この下が大工、左官、ツボ作り、床屋などです。床屋のはあい一年毎の精算払い、毎日村人の散髪をしてまわる。一廻りする頃には前人の頭髪ははえているというわけです。

異なる村に同じカーストの人がいるわけです。連絡はとてもいいのです。

カーストは内婚で、床屋は床屋同士で結婚せねばならない。これ以外の結婚はタブーです。また床屋の妻たちは葬式の泣き女であり、葬式には音頭をとて葬式唄を歌うのです。アンタッチャブルは自分たちだけの寺を建てます。動物が死んだらそれを始末したり、村中の掃除を朝から晩までやっています。バスケット作りはアンタッチャブルの仕事です。日本の海外青年協力隊の人がインドへバスケット作りの指導に行ったら、アンタッチャブルにされてとても困ったという話があります。

酒作りもアンタッチャブルで、お金もちであり、立派な家に住んでいます。

カーストは下でも金持ちの順ではトップにたつし、プランミンでも非常に貧乏なものもいます。全体的にみると、プランミンと次の土地所有の階層から、近代の知識層が出ています。カーストの違いは馴れて来ると、顔かたち、行動や食べ方でもわかります。カーストの違う人とは食事をしない綻があります。そのため食事の作法もカーストによってずいぶん異っています。

アンタッチャブルは肉を食べます。極端な貧乏人は火を使わない、火を使うとそれだけ高くつく、だから豚も食べないようなものを食べる。カーストによって味も食べ方も違うのが特徴です。結婚も同じカースト内ですので大体顔も似てくる。このカーストが全インドに固定したのが12世紀頃と思われます。

今は民主化され、奨学資金はアンタッチャブルに多く出しています。

ツボ作りが、アルミニウム製品が出まわったことにより、ツボ作りを断念し、農耕に従事するばあいがあります。

農村人口はいくらでも吸収できるから、もとはツボ作りだったが、今は農業というケースが多く見られます。そういう意味ではカーストは変化しているといってよろしい。

(問) 結婚によってカーストが變ってきますか。

(答) カーストとは身分であり、生まれた時からきまっており、結婚はその間で行うのが全体的な傾向です。

(問) 使用人を使うばあいコックはコックのカースト，スイーパーはスイーパーのカーストをやとわなければならないのですか。

(答) なるべく，その職業のカーストを使うのが良いのです。スイーパーはアンタッチャブルで，スイーパーから他の職業に変ることは難しいのです。

アンタッチャブルは労働者としての質はよいのです。昔から貧しく，あまり親類を養う習慣はないので，ポンペイの経営者はアンタッチャブルをすすんで雇っています。

他のカーストは親類との関係が強く，いろいろな理由で休む事が多いが，アンタッチャブルはそうでなく，労働提供者としての性格を多分に持っているので適しているということです。

(問) アンタッチャブルの%はどのくらいですか。

(答) 地方によって違い，南インドは多く，北インドは少ないのです。

(問) ベジテリアンとカーストの関係はあるのですか。

(答) あります。ほとんどのプランミンはベジテリアンです。ベンガルのプランミンはガンジス河のおいしい魚があり，昔からプランミンでさえ，その味の誘惑には勝てなかったといわれ，食べています。

しかし，カーストが上になるほど一般に肉は食べなくなります。

自分が中間層で他の人に自分は上のカーストだとデモンストレートしたいばあいは，肉魚を食べないようにします。上層階級になるほど肉，酒はタブーになります。

南の方が北インドより規則が厳しく，アンタッチャブルも多く，プランミンが通ると『オーブランミン』と尊敬の言葉を言ったりしています。というのは，アーリヤ系は北からインドに侵入したので，北インドに多いのです。アーリヤ系がインドに移住した時，プランミン，クシャトリヤ，ウエインヤの3つの階層に別れていたということです。これに対して，シュードラは先住民族です。アーリアン系は東インド，南インドでは西北インドよりずっと少く，プランミンはベンガルに最初12人きて，それが増えたと言われています。南の方へは7人しか来ていないと云われています。

とくにコラバール辺の，プランミンは稀少価値をもっています。

プランミンは長男しか正式の結婚ができず，次三男は第2カーストのナヤールの女たちと愛人関係を持っているだけで，次三男の子供はプランミンになれず，もともと少ないえに長男の子供しかプランミンになれないで稀少価値が高く大変尊敬されています。彼らはナンブドリプランミンとよばれています。

彼らのなかには、金持で大土地所有者が少くなく、また有名な学者もでています。マラスやベンガルにはもっとブランミニンが多く、貧しいブランミニンも少くないのです。

(問) ベンガル人の習慣、気質などは如何でしようか。

(答) ベンガルは全インドの中で芸術や学問が盛んです。スポーツマンはほとんどいません。全インドで読まれている小説、学問、音楽はベンガルが多いのです。

カルカッタ大学はインドではベンガルの伝統をほこっており、今でも大学の教授はドテーというインド式の白い衣をまとめて、ズボン、背広はあまり着用しません。

英國植民地時代、一番強く独立運動をしたのが、ベンガル人です。尊敬もされるがそのためには反面、インドよりもベンガルを愛するというほどお国自慢で、そのために嫌われるのもベンガル人です。

(問) インド人のターバンを巻いたのは階層と関係があるのですか。

(答) あれはシーコ教徒で、パンジャブ地域からでています。特別な神を信仰して髪を切るのは罪であるという考え方です。

(質) 南方にいた時に下層階級と接すると、馬鹿にされると言われたが、インドネシアのばあい村落の人々と接しないと仕事にならないが、その点どう思われますか。

(答) マレー半島およびインドネシアなら接した方が良いでしょう。上層、下層とも接する方がよいでしょう。そのばあい言葉が通ずることが必要です。

(問) 日本人は大衆と接し親しまれるが、戦前オランダ人は上層階級だけに接していたようですが、その点どう思われますか。

(答) それは人との接触のしかたで、ドイツ、オランダ、イギリスは上層だけと接するスタイルであり、ラテン系のフランス人、スペイン人、イタリア人は上下とも接する傾向があります。

ヨーロッパ人でも地中海人種と北方人種では接触のしかたの違いがあります。

日本人はどうちらかというと、イタリア、スペインに似ているのです。

日本人はどうしても下層と親しくなってしまい、イギリス人のように上層と親しくなるというスマートさが欠けています。

以上



# インドにおける稻作の動向

前スラート地区農業普及センター 森田潔

## はじめに

海外ニュース、No.32（昭和47年7月20日発行）に、「インドの稻作動向」と題し記したので、当センターの背景、プロジェクト運営方針等については、これによって承知していただきたい。

1968年7月より3年8ヶ月間滞在して行った普及事業を、実用試験、技術訓練、技術普及に分けてそれぞれ概要を記し、若干考察して、インドにおける稻作の動向に言及したい。

## I. 実用試験

グジャラート州は、旧ポンベイ州が1960年にグジャラート州とマハラシュトラ州とに分割されたものである。グジャラート州は元来、インド国内においても、最も主要な棉作地帯で、棉の試験機関は、70年来の歴史をもつ本場のほか、支場5、分場10あり、充実している。

これに対して稻作は、きわめて少くなく棉作の1/3程度。旧ポンベイ州時代、稻作に関する試験機関のほとんどは、現在のマハラシュトラ側にあり、当州では最近10ヶ年の研究歴しかない。もっとも当センター管内は州の最南端部でマハラシュトラ州に接しており、降雨に恵まれ州内随一の米作地帯となっている。その全作付面積に対する比率は、インド国全体の水稻面積比率25%とほぼ同様である。

さてグジャラート州は日本の20県相当の面積があるが、西部と北部は、降雨量がきわめて少なく、水稻は中部以南の7県に栽培されている。この地域内に試験機関は、本場のほか、1支場、3分場があるが、上記棉作と比較して、著しく見劣りがする。

本場は首都アメダバッドの近くナワガムにある。水稻育種事業に重点をおき、病害虫部門と土壤肥料部門とがあり、場員45名位で、日本の県の試験場よりはるかに小さい。しかも当センターとは250キロも離れている。

支場は当センターに隣接し、これまた育種部門が主体で、雑種4、5世代の系統育成、これが生産力検定試験、別に各地より集めた品種について品種比較試験を行っている。試験は中肥1本の簡単なものであり、肥料3要素試験を行ったことがない。人員も15名程度の小規模の

ものである。分場は何れも技術員1～2名に、作業手数名で、中肥程度の肥料による品種比較試験と、原種栽培を行っている。

以上のごとくで、米作地帯として、インド国内でもおくれた地帯であると言つて過言ではない。

前任者（4名）が1963年から1967年まで滞在して、日本式稻作の模範演示と、これに平行して品種試験を重点に取りあげ、乾季作で延31品種、雨季作延42品種を供試してFormosa-3のごとき優良品種を選出された。また乾季作を試作して水稻の乾季、雨季の二季継続栽培を体系化したことについて、衷心敬意を表するものである。

かくて1968年赴任した我々（3人）に課せられた管内の普及事業を、飛躍的に進展させるためには、直接農家に接し、これが指導に当る普及員に、経済的米増産のための普及資料として「耕種基準」作成の必要を痛切に感じ、当センターとしては、このデーターとなる実用試験をもっとも重視し、鋭意満全を期したのである。取りあげた試験項目はつぎのとおりである。

#### A. センター内圃場

№	試験項目	雨季作	乾季作	各作
1	水稻生産力検定予備試験	○		
2	水稻生産力検定本試験	○	○	
3	水稻品種の系統栽培試験	○	○	
4	水稻3期作に関する試験A, B	○	○	○
5	苗代播種量、1株本数と施肥量との関係試験	○	○	
6	本田m <sup>2</sup> 当たり株数と施肥量との関係試験	○	○	
7	適合苗による田植時期試験	○	○	
8	同一播種苗による田植時期試験	○		
9	水稻肥料3要素試験	○	○	
10	水稻肥料3要素適量試験A, B	○	○	
11	苗代施肥適量試験	○	○	
12	窒素質化学肥料の肥効比較試験	○	○	
13	窒素質化学肥料（硫安）の施肥適期試験	○	○	
14	施肥位置に関する試験	○	○	
15	微量元素効果試験	○	○	

16	珪カル施用効果試験	○	○		
17	堆肥施用効果試験	○	○		
18	有機質肥料施用効果試験	○			
19	在来苗代と水苗代との比較試験	○			
20	移植方法に関する試験	○			
21	機械による深耕試験	○	○		
22	田植機現地適応性調査	○			

B . 地帯別現地試験地 ( 灌溉地域 8, 天水田地域 3, 塩害地 1 )

23	奨励品種決定のための品種比較試験	○			
24	塩害地における優良品種選定試験	○			
25	各試験地における水稻肥料 3 要素試験	○			

紙面の都合で、その全部を記載することはできないので、重要と考えられる若干の試験成績を図示して考察する。

(1) 品種に関する試験

図 1 について見るに、2 - 31 は在来品種で、比較品種として入れたのであるが、少肥区では、IRRI - 8 に劣らぬ好成績を示している。しかし中肥、多肥区では標準品種に比しても、著しく減収となっている。これは長稈穂多型のため、倒伏が原因である。

図 2 について Kada 176-12 も在来品種で、明らかに同一傾向が見られる。これに反し、図 1 の IRRI - 8 のごとき短稈穂数型の品種は、多肥のときも倒伏せず著しく多収となっている。最近州政府はこれら品種を高収量品種 (High yielding variety) と称して、強く奨励普及している。

現状では肥料も充分購入できないような、さらに一部にはほとんど無肥料栽培の貧農も若干いるので、これら農家に対しては、第 1 段階として 2 - 31 のごとき在来品種でも、これに適合した少肥栽培をすすめた方が、経済的に、小粒で良質のため米価は高いし、有利な場合を考えられる。勿論一般的に言えば、高収量品種の多肥栽培が、最も経済的である。

中農以上の農家は、肥料は充分に得られるので、必要以上に多施して倒伏させている農家もしばしば見受けた。

とまれ地域毎に少、中、多肥のきめ細かい試験成績は、普及員が個々の農家の実状にマッ

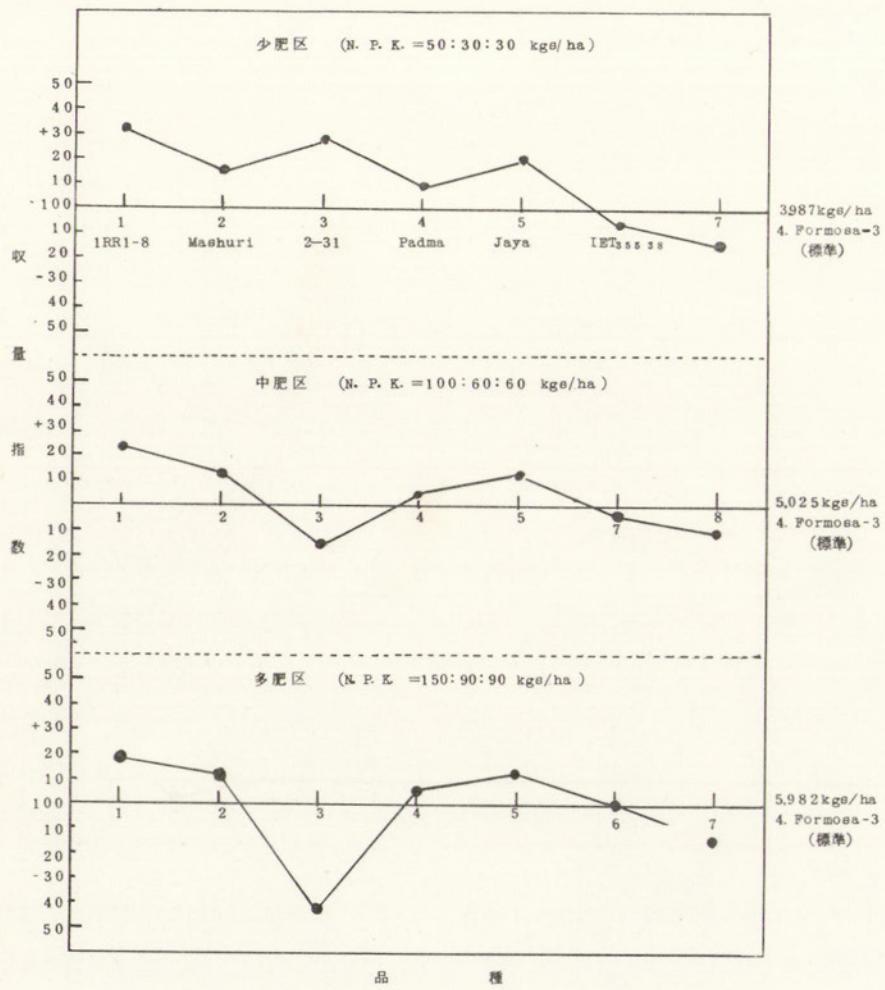


図1. 潤沃地域における8試験地の精耕平均収量指数  
(Kharif 1969-1971)

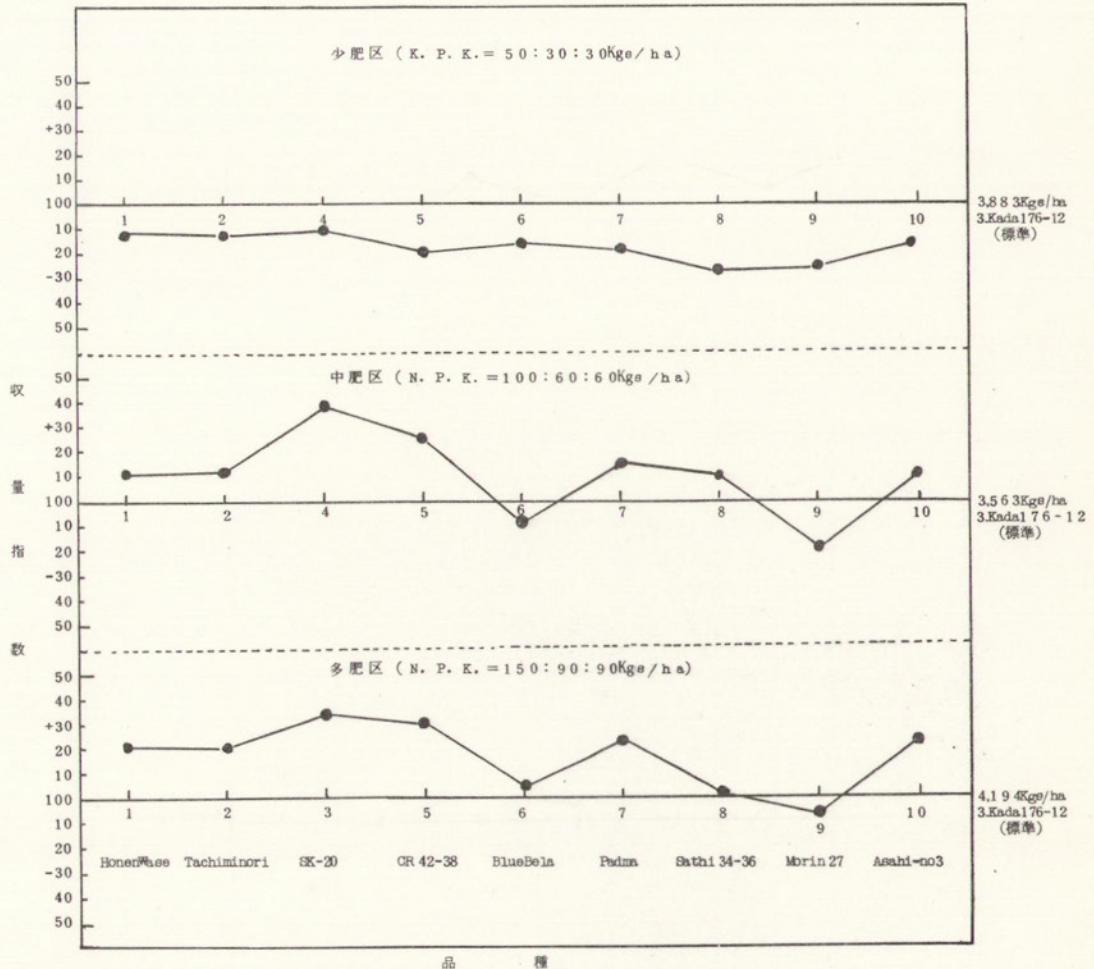


図2. 天水田地域における3試験地の精耕平均収量指数  
(Kharif 1969-1971)

チした栽培指導のための普及資料として、かゆいところに手のとどくように役立つであろう。  
普及員が試験地を担当して得られた成績であれば、なおさらのことである。

数年前 2 - 3 1 のごとき在来品種が 80 % の多きを占めていたが、現在では 40 % 程度に減少している。高収量品種がこれに代って普及したためである。

従来、乾季作品種としては、Formosa - 3 が唯一の優良品種であったが、図 - 3 の IET 355 に見ると著しく多収性品種が出現してきた。

この品種は、Formosa - 3 と同程度の熟期で良質米であるから、今後乾季作水田全積の増加に伴って、急速に普及するであろう。

図 1 - 3 およびその他の成績により、同一肥料条件で、乾季作は雨季作より 10 ~ 20 % 程度多収で、かつ安全であることがわかった。

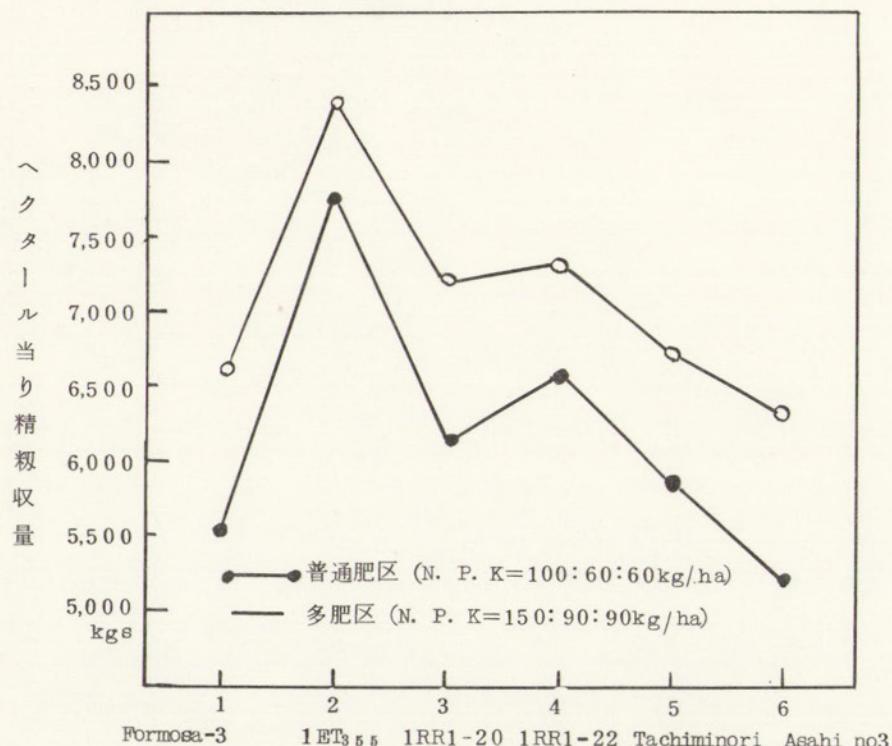


図 3. 乾季作水稻品種生産力検定試験 (Summer)

1971

## (2) 機械による深耕試験

慣行栽培では、耕耘にはコブ牛2頭によって引かれる木製犁を使用しているが、この犁では、その構造上からして、現在以上の深耕は困難である。機械によって深耕すれば能率的であるとともに、深耕も可能である。

日本では深耕多肥は、米の増産上高く評価されているが、当管内の大部分の土壤のごとく著しく粘質のCotton Black Soilにおいて、果して効果あるや否や、反対に著しく増収をもたらすかも知れない。その程度が不明なので、着任して直ちにこの試験に取りかかった。

試験の結果は、図-4に見られるごとく耕深5.1 2.2 0 cm中、12cm区が最高収量、ついで20cm区。5cm区がもっとも劣った。年次的に深耕による増収を期待したが、終始同一傾

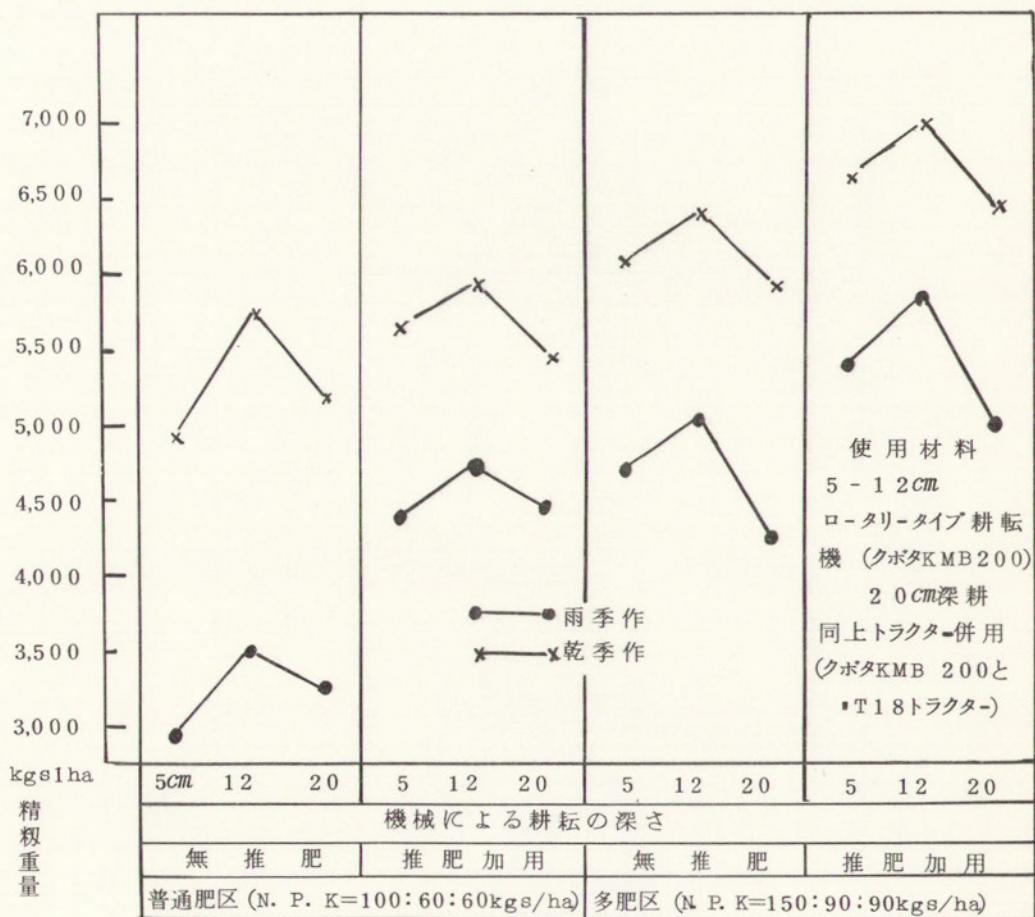


図4. 機械による深耕試験 (1969-1971)

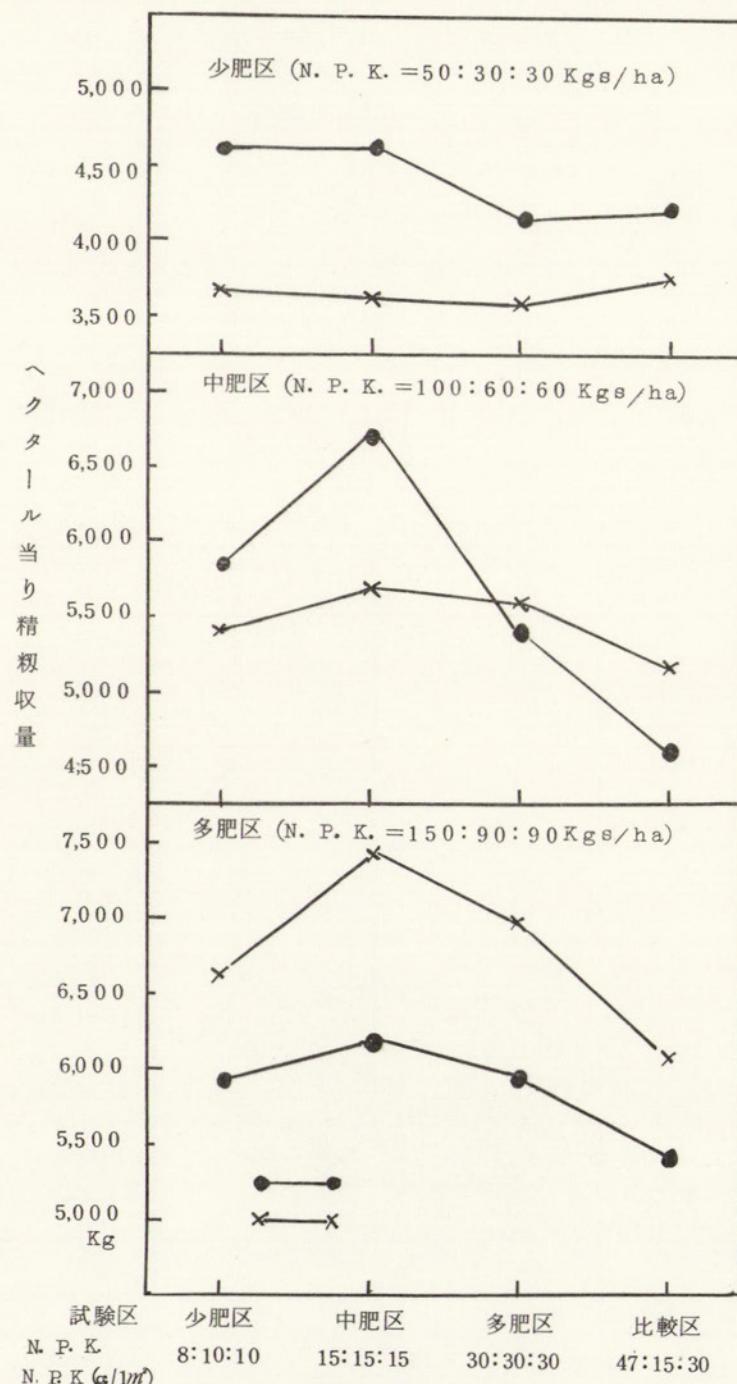


図 5. 苗代施肥量に関する試験  
(Kharif Summer 1969-1971)

向であった。

他方慣行栽培における耕深を，当センタ－周辺農家100ヶ所について調査したところ，モード10-12cmであった。

以上の結果を総合して，現在一般農家が行っているコブ牛2頭引による在来犂使用の耕耘は，耕深の点よりみて，米の増産上適当であることがわかった。管内でも比較的軽い土壤では，これと結果は異なるであろうが，この種土壌についての成績はもない。今後行うべき課題の一つであろう。

### (3) 苗代施肥適量試験

前任者の「印度西部地方における稻作改良について。1969」中に，乾季の苗代は多量に(本試験の4. 比較区)，雨季作は追肥のみで，かつ少量でよいとあるが，別に試験成績は見当らないので，この試験を行った。

試験の結果(図5参照)，灌漑水田では雨季作，乾季作とも $m^2$ 当たりN，P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>，K<sub>2</sub>O，各15g，いわゆる中肥区が，例外なく最も良好であった。

この場合P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>とK<sub>2</sub>Oは全量元肥として施し，Nについては，雨季作では元肥に9g，発芽率10日目と，田植期4-5日前の2回に各3gを追肥した。乾季作の場合は，雨季作同様Nは9g，を元肥とし，発芽後2週間目と，田植4-5日前の2回に各3gを追肥した。

(4) 水稲肥料 3要素および 3要素適量試験

1968年着任時、隣接支場では加里肥料はほとんど使用していなかった。一般農家においてもまた同様であった。

果して無加里でよいのか？ 我々が各種の試験をする場合、N量に対して  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  をどの程度施したがよいか、不明なので、さっそくこれらの試験に取りかかった。

表 - 1. 灌溉地域試験地における水稻肥料三要素試験収量指数（雨季作 1967-1971）

試験地	無肥料区	無窒素区	無磷酸区	無加里区	三要素区	同精査収益 (kg, 1ha)
1. Kamrej	63	73	81	87	100	5,785
2. Bardoli	41	52	85	90	100	6,638
3. Mahuwa	53	63	82	94	100	5,905
4. Chorashi	57	66	82	87	100	5,703
5. Navsari	62	75	93	96	100	6,034
6. Gandeui	65	78	91	93	100	6,898
7. Chikhli	65	72	84	89	100	7,246
8. Bulsar	62	71	91	91	100	6,301
平均	58.5	68.8	86.1	90.9	100	6,313

表 - 1 の 3 要素試験成績から、土壤の天然供給量は、各試験地により若干異なるとはいえ、 $N$ ,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  の順に欠乏していることは一致している。すなわち平均において、3要素区の収量を 100 とした場合 (ha 当り、精査 6,313 キロ)，無肥料区 59，無窒素区 69，無磷酸区 86，無加里区 91 で、加里成分が比較的多いとはいえ、これが施用の必要性は明らかに認められる。以後隣接支場および一般農家も加里肥料を使用するようになった。

図 - 6, 7 の各 A, 図 - 8 より、ha 当り  $N$ , 150 キロ,  $P_2O_5$  90 キロ,  $K_2O$  90 キロが適量。さらに図 - 6 の Bにおいて、 $P_2O_5$ ,  $K_2O$  を N 量の各 60 % を施肥した場合は、品種により N 量が 200 キロが最適であることもわかった。以上の結果を総合して、耐肥性の強いいわゆる高収量品種に対し、ha 当り N は 150 キロ,  $P_2O_5$  と  $K_2O$  は各 N 量の 60 % が、一般に普及すべき最適量であると考える。

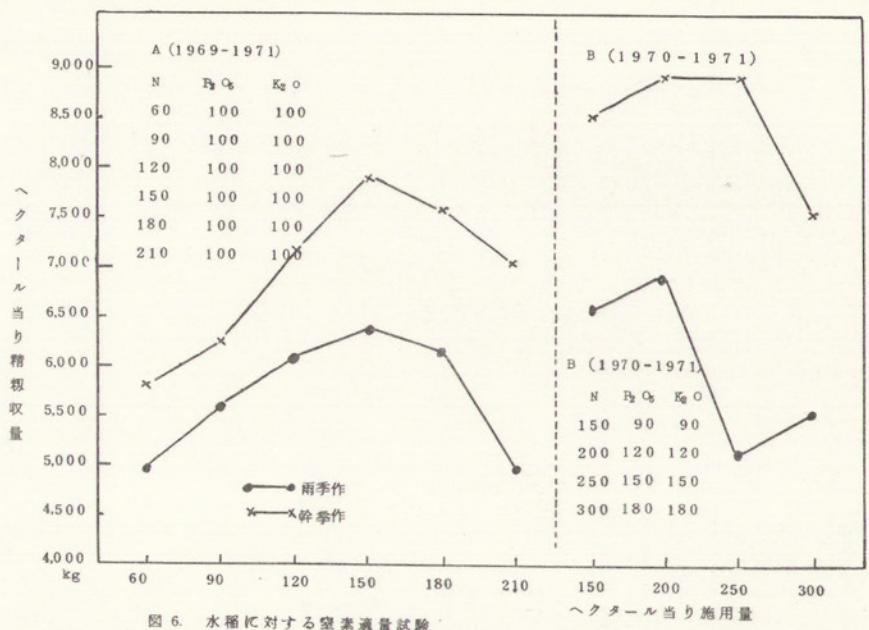


図 6. 水稻に対する窒素適量試験

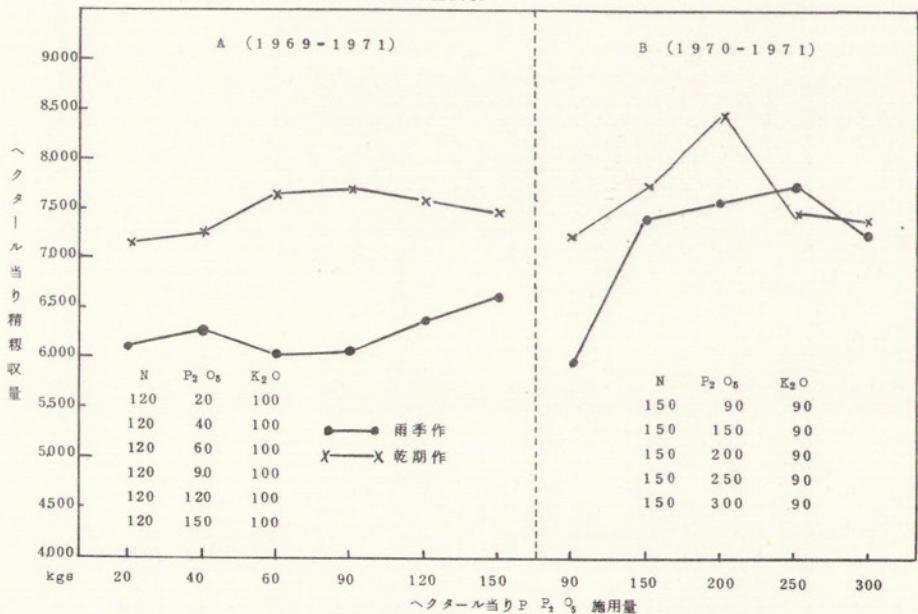


図 7. 水稻に対する磷酸適量試験

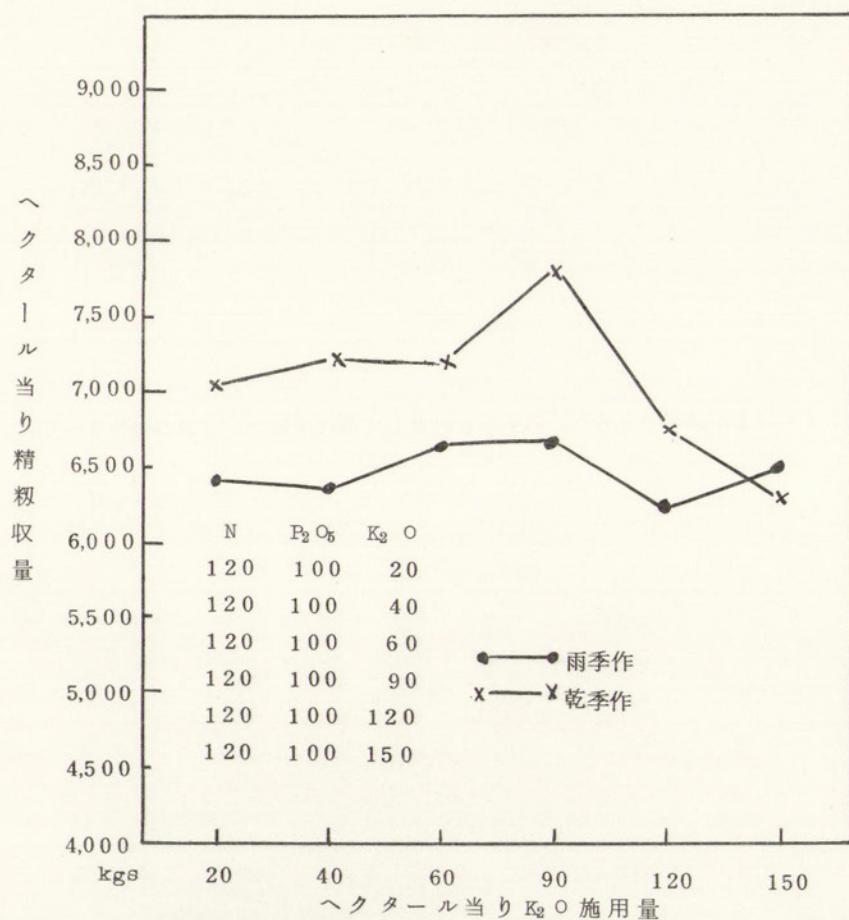


図 8. 水稻に対する加里適量試験

#### (5) 栽植密度に関する試験

慣行栽培における栽植密度を見るに、苗代播種は著しく厚播であり、苗代面積は本田の12~13%を用意するのが普通である。

本田における1株本数は、厚播による繊細な苗を10~15本も植えている。 $\text{m}^2$ 当たり株数は80ヶ所の灌漑水田についての調査で12.1~35.4株にわたり、モードは18.2株で、一般に著しく粗植である。

日本の水稻品種の精穀1,000粒は25~28 g前後であるが、当地では13~32 gにわたり、その差が著しい。そこで試験するに当って、日本式に $\text{m}^2$ 当たり、何リットルの容量では、当地では不適当であり、 $\text{m}^2$ 当たり何粒播きとして設計した。勿論これが応用に当っては、

各品種の精粋 1,000 粒から換算して、 $m^2$  当り何 g とした。

さて図-9より最適苗代播種量は収量、本田に対する苗代面積等より検討して  $m^2$  当り 3,333 粒 ( $3\text{cm}^2$  に 3 粒) 程度、これは全品種共通、すなわち I R R I - 8 のごとく 1,000 粒 31g の大粒種も、2-31 のごとき 13g の小粒種も同じでよい。

本田の栽植密度は、図-9、10より収量と所要苗代面積および田植労力等を考慮して、雨季作では  $m^2$  当り株数、 $25 \times 15\text{cm}$  ( $m^2$  当り株数 26.7 株) ~  $30 \times 10\text{cm}$  (同 33.3 株)、1 株本数 3 ~ 5 本が適当であろう。乾季作では  $m^2$  当り株数では、 $25 \times 15\text{cm}$  (26.7 株),  $25 \times 13\text{cm}$  (30.8 株),  $30 \times 10\text{cm}$  (33.3 株) 程度、1 株本数は雨季作よりやや少なく 3 ~ 4 本が適当であろう。以上から計算して苗代面積は、従来の半分 5 ~ 6 % でよい。

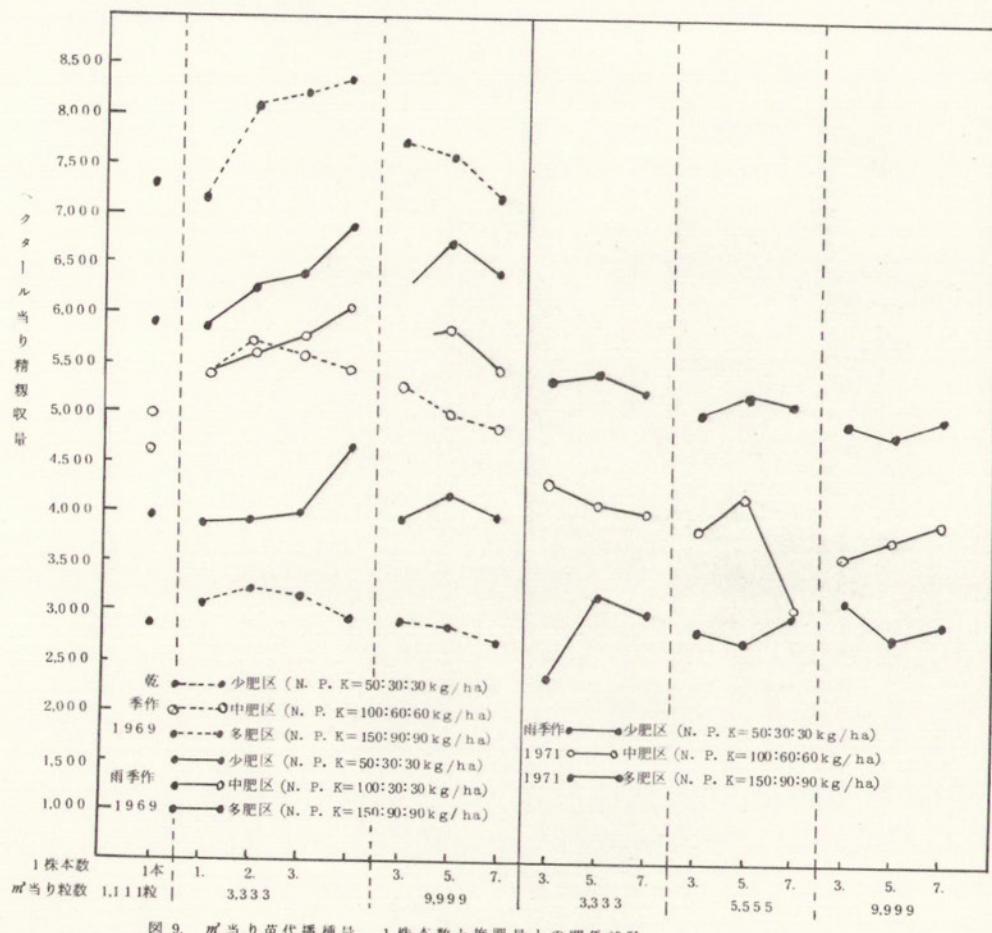


図 9.  $m^2$  当り苗代播種量、1 株本数と施肥量との関係試験

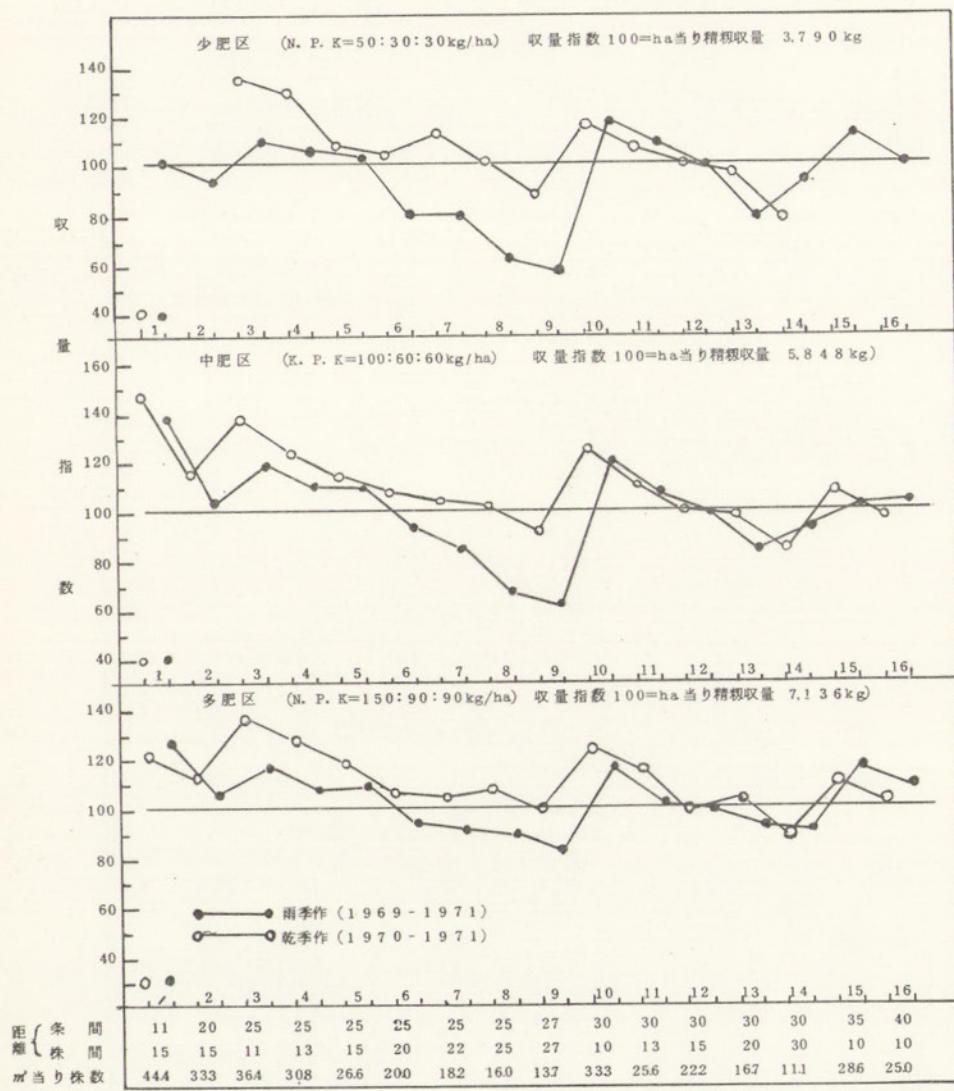


図 2.  $m^2$  当り株数と施肥量との関係試験 (1969-1971)

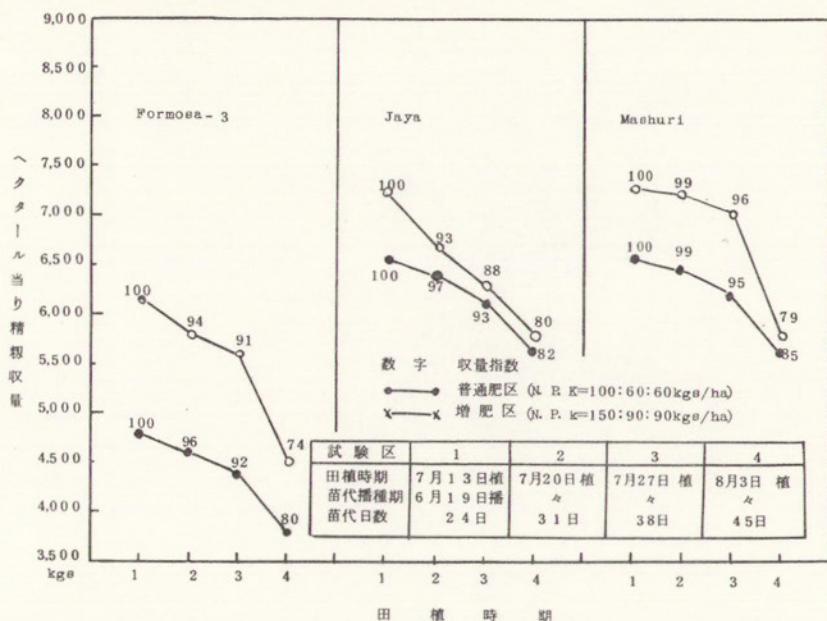


図 1.1 同一播種期苗による田植時期試験 (Kharif 1971)

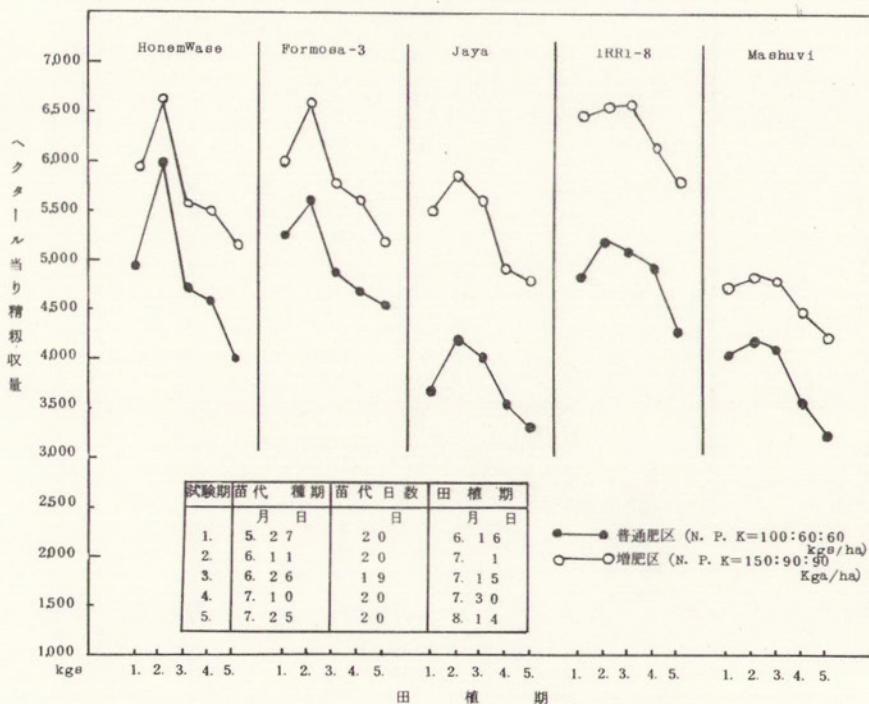


図 1.2 異なる苗代播種期の適令苗による田植期試験 (Kharif 1971)

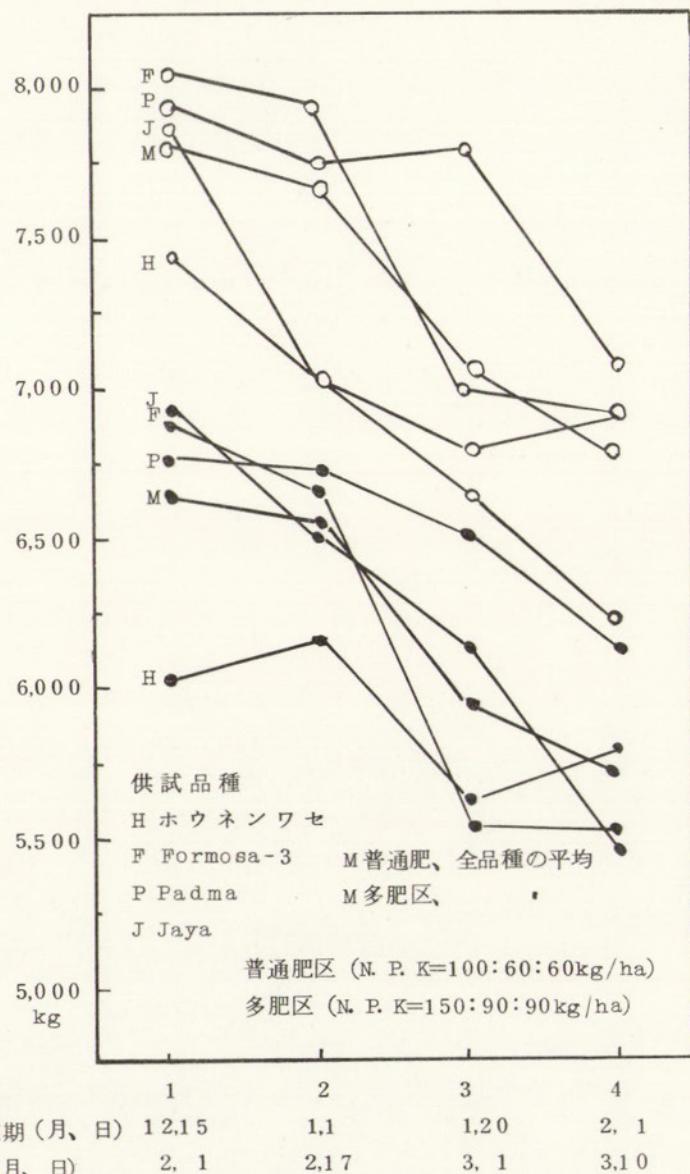


図 1 3. 苗代播種期対田植期との関係試験  
(夏季 1971)

#### (6) 田植時期に関する試験

現状では、管内水田面積の80%以上が天水田であるから、慣行の田植は、雨期の雨に依存しており、したがって年々移動する。しかし今後Ukai Dam開発の完成のあにつきには、現在の天水田はそのほとんどが灌漑水田となり、さらに2倍以上の水田が造成されるので、雨季をまたずに、苗代および一部の田植用水が得られるので、田植時期と苗代日数、品種間差異を知ることは肝要である。

田植時期に関する試験としては、苗代播種時期を同一にして田植時期を異にする場合と、苗代時期と田植時期を相互に異にする場合、前者は同一播種の苗令を異にする苗による田植時期試験、後者は苗代播種時期を異にする適令苗による田植時期試験である。

試験成績を見るに図-11は、苗代日数が播種後20～45日にわたり（何れも芽出播）、播種後20日の主稈葉数5～6枚のときが、田植の最適期（7月13日）であり、その後主稈葉数7枚程度までは（播種後31日～7月20日植）、各品種とも僅かに減収、主稈葉数8枚以上（播種後38日～7月27日植）となると、10%程度の減収、播種後45日（8月3日植）となると、20%内外の減収となっている。

品種間差異は明らかに見られ、Mashuriのごとき晩生種は、晩植適応性が大きいのが見られる。

図-12は適令苗（主稈葉数5～6枚）による田植時期が、6月16日から8月14日にわたり、田植の最適期は、品種により若干異なり、早生～中生種は7月1日、晩生種は巾広く7月1～15日にわたっている。7月中に田植できれば10%以内の減収にとどまる。8月14日でも15%内外の減収で、案外収量確保が見られるのは、図-11の場合と比較して、適令苗による効果と考えられる。

図-11、12を通じて考案すると、当管内における田植の最適期は、品種によって若干異なるが、おおむね7月上・中旬、その後7月中に田植できれば10%以内の減収、8月中旬となると15%内外の減収となることがわかった。

乾季作については図-13により、12月15日から2月1日までの間に播種して、それぞれ適令期に田植したのであるが、試験結果を考察して、1月1日前後1週間が播種の最適期、したがって2月中旬田植が最適期と言える。

6月に入ると、雨季の雨のくるおそれがあるので、5月中収穫可能な早～中生種が適当で、同時に貴重な水の節約にもなる。

## II. 技術訓練

我々が当センターに到着したのは7月4日で、すでに田植1週間前であり、初年の雨季作には我々の設計による試験は不可能であった。

この雨季作間、管内各地を視察して、慣行稻作、普及組織等の実態を知り、その後の方針が明確になって行ったのである。

翌年の雨季作には、センター内圃場において重点的に各種実用試験を行ない、平行して管内を地帯区分して展示試験地を設け、品種比較試験と水稻肥料3要素試験を行なう。その成績により、優良品種の展示圃を設け、一般農家への普及を図ることを考えた。

かくてセンター内における技術訓練は、本番の雨季作前1～5月の乾季作における試験研究の雰囲気で実施するのが、もっとも効果的であると思い、ニューデリの日本大使館、鈴木農務官とともに、翌年の事業運営費について、州政府の最高どころ、農林次官に直接交渉して、我々の要求通り予算獲得ができた。鈴木農務官の助力に対し衷心感謝の意を表したい。

当センターにおける技術者および農民に対する技術訓練を年次的に示すと表-2のとおりである。

表-2 当センターにおける技術訓練状況

年 度	講 習 科 目	対 象 者	人 員	期 間
1969年 Summer paddy	一般栽培、土壌肥料、農業機械の講義と実習	普及員(VLW)	10	4ヶ月間(2月1日～5月23日)
	同上。但し実習に重点	試験地担当農家	10	1ヶ月間(3月5月各10日間)
	同上。但し講義に重点	普及官(EO)	10	2週間(11月24～29日、12月20～25日)
1970年 Summer paddy	栽培、土肥、農機の講義と実習	普及員(VLW)	12	2ヶ月半 (1月16日～3月31日)
	"	"	12	2ヶ月半 (4月1日～6月15日)
	農業機械の運転 (講義と実習)	"	10	2週間 (5月4日～16日)
	農業機械の修理 (講義と実習)	修 理 工 (Mechanic)	3	2ヶ月間 (2月1日～3月31日)
1971年 Summer paddy	栽培、土肥、農機の講義と実習	普及員(VLW)	11	1ヶ月間 (2月1日～28日)
	"	"	11	1ヶ月間 (4月1日～30日)
	農業機械の修理(講、実)	修 理 工 (Mechanic)	1	2ヶ月間 (2月1日～3月31日)
	栽培、土肥、農機(講、実)	指 導 的 農 民	11	3日間 (2月13日～15日)
	"	"	11	3日間 (3月1日～3日)
	"	"	11	3日間 (3月22日～24日)

初年目は、水稻全生育期間の4ヶ月間、10ヶ所の試験地の所属 Tamka から優秀な普及員を選抜してもらい、技術訓練を開始した。実は各 Tamka 2名づつ合計20人を希望したが、センター内に全員宿泊させる関係上、その施設不充分でやむなく10名とした。

我々3人がいかに協力して直接農業を指導しても、焼石に水で、どうにもならない。普及という観点よりして、一定期内の技術訓練をもって終りとせず、修了後さらに試験地および展示圃を担当させることによって、技術的体験を重ねさせ、自信をもって周辺農家へと改良技術を渗透させる。すなわち普及員に我々の有する全技術を打込むことが、急がわ廻れ式にやがて管内農家の経済的米増産に結びつくと考えた。

2年目以後は、多数の展示圃を担当させるため、多数の人員を必要とする。前年の4ヶ月間を、2ヶ月半として、人員を倍加して24人訓練を、また3年目には、1ヶ月づつ4回を計画したが、生憎この年はインド国大統領の選挙年で、普及員に難用が多く、このため単に1ヶ月づつ2回に終った。

Tamka に駐在して村の普及員の指揮の立場にある普及官(Extension Officer)を、短期間ではあるが技術訓練したのは、我々と、直接農家の技術普及を担当する普及員との間を円滑にするためでもあった。

原則として技術訓練は毎日6時間とし、午前、午後各3時間、主として午前中講義、午後実習を行った。

勿論訓練期間中は、全員宿泊させ終日教育である。その間パーティ、楽しい研修旅行も計画し、ほとんど全員妻帯者であったので、土曜日の午後から月曜の午前中は休みとし帰家させた。以上のごとく、親密になってきたので、その後の普及事業は円滑に順調にすすめることができた。

### III. 技術普及

農業機構上における当センターの位置、つまり技術普及のルートを知ることは、普及事業を効果的に行なうため必要と思うので図-14を示した。

従来、国立試験場、カタックで育成、あるいは選定された新品種、即州の奨励品種というような考え方方が上層部にある。新品種について、地域性を確認するきめ細かい試験を行って後、導入するのではなく、新品種の種子は中央から普及組織を通じて、管内のいわゆる進歩的農民(Progressive Farmers)に配布される。これと同列に試験場が種子配布をうけるのが通常である。

### 図 15. 普及事業の組織

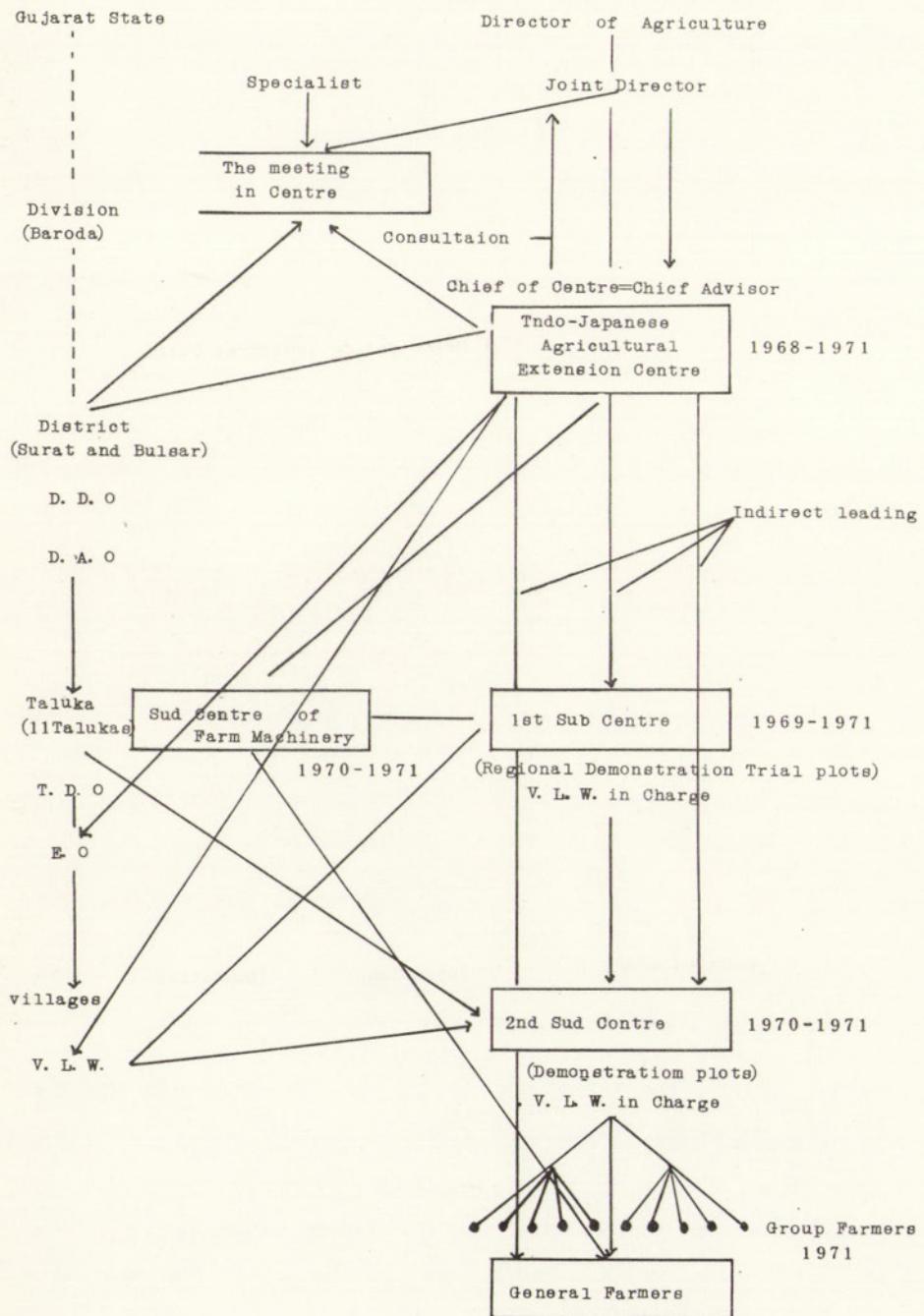
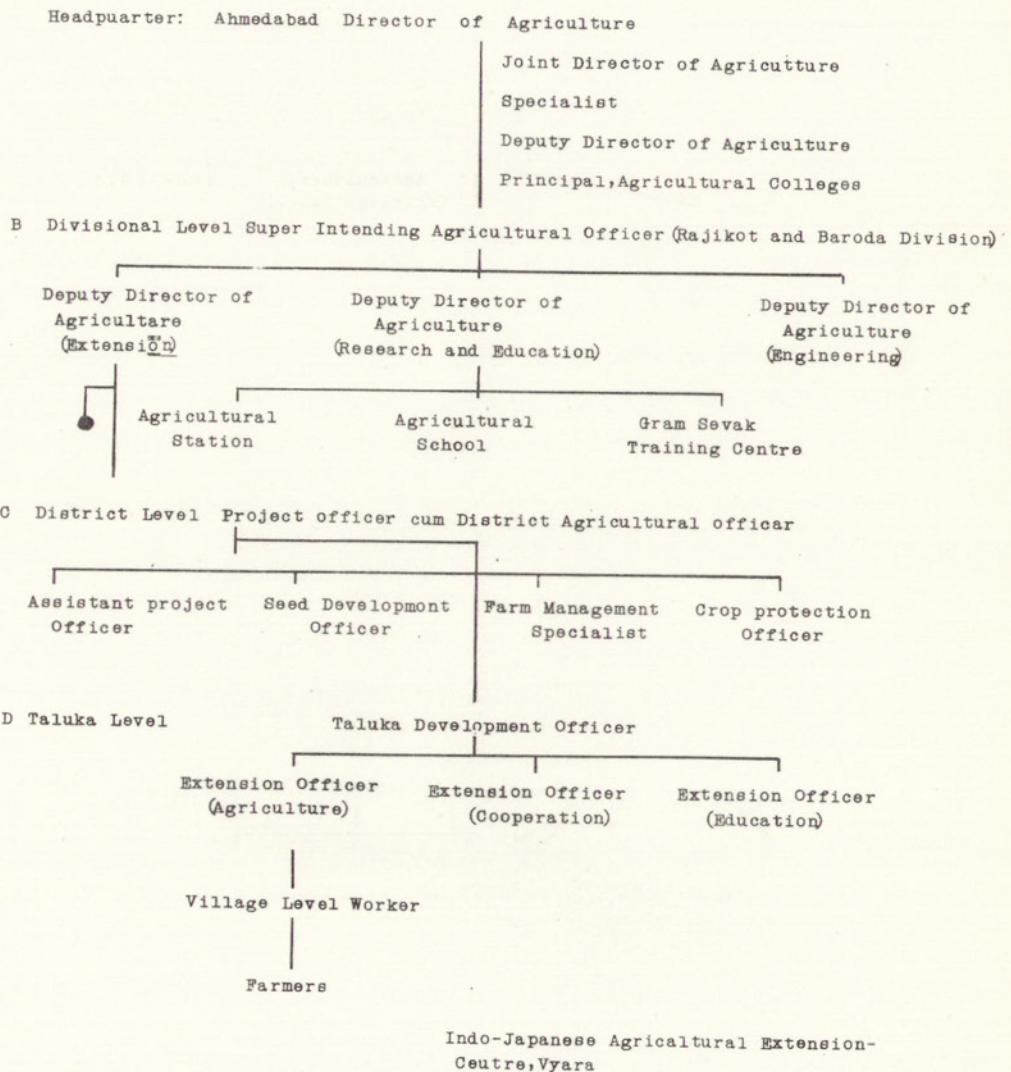


図14. グジャラート州、農業機構上における当センターの位置



例の白葉枯病で一躍有名になった品種 Padma について、Bulsar 県の知事名で何百袋かを、見本つきで管内の農家に配布中、我々が県庁に立寄ったとき、知事より Padma の特性について聞かれたが、私は勿論、隣接の支場でも、前年に栽培試験を行ったことなく、本年やっと種子配布をうけ試験する状態のところ、勿論農家の普及に当る普及員は、この品種についての知識皆無。

14 図を見るに試験と教育とは同一系統であるが、普及部門は別系統であり、しかも普及機関と試験機関との間の連繋がよくない。隣接の支場において、管内普及員の技術訓練を行っているのを見たことがない。支場長が年間数回、技術的会議に出席するほか、管内の技術指導のため場員の出張したのを見たことが無い。

以上の欠点を補うことをも考慮し、図 - 15 の普及事業の組織を計画したのであった。

当センターでは、カウンターパートをも含めた全体の長が森田理事長であり、Joint Director を通じて農務局長 ( Director ) に相議して、通常年間 1 回、雨季作の作付前、年間の主な計画、地帯別現地展示試験地、展示圃等の地域普及および技術訓練について打合せをしてきた。

1969 年から、当センター受講普及員に担当させて、第一サブセンターで、水稻品種選抜試験と水稻肥料 3 要素試験とを行ってきた。

1969 年におけるセンターと試験地との成績を考察して、1970 年から多数の展示圃を設けて、受講普及員の技術体験を重ねるとともに、周辺農家への技術普及を図った。さらに 1971 年には展示圃の周辺にグループ農家を設置して、普及員の集団指導を助けつつ、一般農家への技術普及をすゝめてきた。

他方農業機械の普及については、1969 年の雨季作期間中、各試験地を根拠地として、適期に普及員と農家を集めて耕耘機、病害虫防除機、半自動脱穀機の実演展示を行った。さらに 1970 年から、試験地担当普及員に、再教育により農業機械運転の技術を習得させ、試験地所属各 Tamka 事務所に、各種農業機械 1 セットを貸出して、これが普及に当らせることにした ( 図 - 15 参照 ) 。

これらの事業を年次的に記したのが表 - 3 である。

これを見て Taluka 間にアンバランスのあることに、気づくであろう。灌溉地域ら、Navsari Taluka 普及員は、ほとんど全員大学卒で Super Visor と称し、地位が他の Taluka の普及員 ( Village Level Worker ) より上位にランク、優遇されている。ところが地位とは反対に、端的に言って率先泥田に入って指導する意欲に欠けている。いわゆるカウスト制

表 - 3 地 域 普 及

## A . 栽 培

地 域	No.	Taluka	District	試験地		展 示圃		グルーブ農家	
				1969-1971	1970	1971	グルーブ	農家数	グルーブ
灌 溉 地 域	1	Kamrej	Surat	1	10	6	3	15	
	2	Bardoli		1	10	6	2	10	
	3	Mahuwa		1	10	3	3	15	
	4	Chorashi		1	5	4	3	15	
	5	Navsari	Bulsar	1	10	4	2	10	
	6	Gandevi		1	10	9	13	65	
	7	Chikhli		1	10	10	10	50	
	8	Bulsar		1	10	5	5	25	
天水田地域	1	Mangrol	Surat	1	5	2	1	5	
	2	Vyara	"	1	5	4	8	40	
	3	Dharampur	Bulsar	1	6	6	5	25	
合 計				11	91	59	55	275	

## B 農 業 機 械

地 域	No.	機 械	員 数	備 考
全 地 域	1	耕 畦 機	1	各 Taluka 事務所に配置 , VLW 担当 , 修理工 , 各 District , 1 名。
	2	ミストダスター	1	
	3	半自動脱穀機	1	
	4	唐 箕	1	

度は、法律的には撤廃されているが、現実にはまだ尾を引いていると見るべきで、この国の米増  
増産上、一つの隘路である。

試験地の運営は、我々の生命線と考え、もっとも力を入れた。とくに初年目の雨季作には供  
試品種の種枠、苗代および本田の施肥、田植、除草追肥等の管理作業等、その都度現地に行き、  
主として普及員に対しきめ細かい指導をした。

12の試験地別に稻作期間毎月参観者の調査をさせたが、ここには総合結果を表 - 4 A , B に

示した。

表-4. 地帯別展示試験地における参観者調査 (1969)

A 同上 稲作期間月別調査

月別	6月	7月	8月	9月	10月	11月	合計
実数	399人	1,053	1,075	3,156	2,421	689	8,793
歩合	5	12	12	36	27	8	100

B 同上 種類別調査

種類別	普及官	普及員	他指導者	栽培者	その他	合計
実数	325人	695	624	4,472	2,677	8,793
歩合	4	8	7	51	30	100

表-5. 当センターにおける1ヶ年間の参観者 (1968年7月~1969年6月)

種類別	技術者	農民	練習生	学生, 生徒	その他	合計
実数	90	202	319	1,169	168	1,948
歩合	5	10	16	60	9	100

6月は苗代, 7月が田植, 8月が生育期, 9~10月が出穂~成熟期, 10~11月が収穫期に当る。出穂~成熟期の参観者がもっとも多かった。

この時期になると雨季も終りに近づき, 晴天の日が多くなるので, 試験地担当普及員に対し, 現地検討会を開催し(1泊2日間), 当センター各種試験の見学, 12の全試験地と1部の展示圃の視察を行った。

Talukaの長官および普及官に対しても, 別々に開催し(同じく1泊2日), センターにおける圃場試験と主な農業機械の実演展示, 最後の日は若干の試験地と展示圃の視察を計画した。

別途, 日印合同の視察会を開催し(2泊3日), 日本側, ニューデリー大使館の農務官, O T C A 事務所長, ポンペイ領事館の総領事と日本人専門家。インド側は州政府のJoint Director, Specialist(ナワガム水稻試験場長), Navsari 農科大学長と教授。2. District の農務部長, センター内インド側Staff等が参加, 同じく当センター各種試験, 若干の試験と展示圃の視察を計画して, それぞれきわめて有意義であった。

とくに日印合同視察会の3日目の午前中は州政府と, 改良稻作普及上の問題点, 施設の拡充

案等抜けめなくこの機会を利用した。

当センターにおける1ヶ年間の参観者約2,000人に対し(表-5参照),試験地全体の稻作期間の参観者は約9,000人(表-4参照),この半分が栽培農家,センター見学の栽培農家は管内外を合せて200人で実に20倍以上に達している。このことは稻作技術普及上効果があったと見てよからう。

試験地に対しては上記のごとく,我々のバックアップが大きい。しかし展示圃に対しては我々の直接の指導は,何分数が多いので,苗代,田植後に生育状況を視察する程度で,その大部分は普及員の指導によるものである。表-6において実は当初展示圃の収量は,試験地収量の80%得られればよい位に考えていたところ,平均においてIRRI-8, 92%, Mashuri, 97%で予想以上の好成績であった。

管内灌漑地域一般農家の平均収量はha当たり精穀3,900キロ前後と見積られているので,上記の成績は50%以上の增收が得られたことになる。

表-6. 展示圃および地帯別展示試験地における水稻品種の収量(1970)

品種		ヘクタール当たり精穀収益								
		キロ 2,500	3,000	3,500	4,000	4,500	5,000	5,500	6,000	6,500
IRRI-8	展示圃 試験地		1	1	6	9	7	7	13	12
Mashuri	展示圃 試験地	1	2	0	5	2	8	12	17	12

				合計
7,000	7,500	8,000	8,500	
10	6	2	1	75
1	1			8
7	6	4		76
0	1			7

成績の要約	IRRI-8		Mashuri	
	展示圃	試験地	展示圃	試験地
	モード=6,000キロ		モード=6,000キロ	
	平均=5,867±29.1	平均=6,379±63.3	平均=5,915±71.2	平均=6,051±102.0
	標準偏差=±374	標準偏差=	標準偏差=±920	標準偏差=±1,319

我々3人は栽培、土壌肥料、農業機械が専門で、病害虫指導は若手、各センターとも病害虫指導班派遣をOTCAに強く要望し、幸い3ヶ年間実現した。1969年は脇本博士が、ビハール州に白葉枯病が大発生し、これが防除対策のため来印の機会に各センターにも立寄り、当センターは10月21～23日であった。1970年には吉村博士（病害）を団長として、松本（病害）、奈須（病害）および吉野（生理病）の各博士が来場、9月15～18日の4日間、1971年は江塚（病害）、平尾（病虫）の両博士で10月11～15日の5日間、それぞれ試験地と展示圃において現地検討会を開催し、これには普及員と一部の進歩的農民が参加、引き継ぎ別の会場で多数の一般農民生徒等に対し、スライド等を利用して説明会、質疑応答（病害標本多数持参）を行い効果的であった。

毎年インド側から上記普及員、農民等のほか農科大学の病害虫教授が参加したが、昨年はジュナガル農科大学の害虫、病害教授各1名、ナブサリード大学の害虫教授と両県の病害虫担当官も参加しきわめて盛大かつ有意義であった。

## むすび

インド農民の飛躍的米増産のためには、農家に直接接して、普及指導的立場にある普及員（VLW）が弱いので、これを強化することが先決と考え、これが強化の仕組みを実践して来たのである。

省内ウカイダムの開発により、今後10ヶ年間に現在80%を占める天水田は、ほとんど解消して灌漑水田に、さらにこれに倍加する水田の造成が計画され目下着々進展している。

雨季作、乾季作（日本人の手で開発された）について「耕種基準」も近く完成送付される見込。乾季作は雨季作より一般的に言って15%内外の增收が得られるし、雨季作についても、日本程度の水準向上の可能性あることを、我々は現地にこれを実証した。

我々が、指導すれば、直ちにその翌年にはこれを実地に応用し、また1人で試験地、展示圃2ヶ所を担当して、まだオートバイを給与してくれれば、さらに多くの展示圃の指導ができるという熱心なインド人普及員がいることを思えば、上記の実現性は多分にある。

インドは現在農業とともに、工業発展に重点をおいているし、日本と併んでいに大面積の農家がいるので、遠からず一部の農家は、日本並に農業機械化していくであろう。

熱帯圏で水稻作に対し温度に恵まれてるので、水の関係が現在も、今後も、重大問題となるであろう。すでに我々の手で水稻3期作の可能性が示された。

## 質 疑 応 答

(質) センターにおける日本人専門家の人数と今の試験成績等のとりまとめは如何なるかたちでなされたか。

(答) 農業機械と栽培で三名おり、私個人としては最後のご奉公であり、任期一杯一生懸命頑張ったつもりで成績の集計にも意欲的に取組んだ。現地スタッフはカウンターパート、運転手等を含めて11名おり、この中に作物収量調査を専間にやるのが二人いたので手助けになった。

(問) センターを中心にして試験地が10位あるようですが、それはどうしたですか。

(答) 外部試験地では作業が出来ないので、脱粒易の品種150株をシートで包み、試験の都度本場に運んでやった。3人の専門家が朝7時頃出て、晩9時頃帰るという難行であり、片道3時間は普通であった。田植時期は一緒にかち合うのが常であり、午前と午後に分けて指導者は村人を集めて指導するというやり方で殆んど休みなしの日課であり、その点サンマ一期をうまく利用したわけです。

(問) センターと試験地の関係はいかに。

(答) センターは1カ所試験地は11カ所ありながら、あまり出張を自由にさせない。一郡1カ所の試験地はまだよいとして、23郡をまとめて1カ所という所で困る事は。他郡でやる場合は殆んど見にこない。そこでこれ等を参考として3組に編成し1組は、日本側の大使館、領事館と州政府の要人と組み、又別組は県知事農務部長等と郡の担当者等というようにして収穫前に巡回させた。当時水害で困難な中を私等の誠意をくみまして、11人中9人までは出席するという熱心さであった。又 Extension Officer の連中も見たいというので、管内一巡の日程を組んで案内した事もあり、又トラックやオートバイを世話をしてくれという熱心な現地職員もおる位である。

(問) これに反応する農家の意欲はどうか。

(答) 農家が見学に出席して一番の好奇心は、自動脱穀機、動力噴霧機を主体とするダスター類で、買いたい希望があるが、印度自体が外国のものを入れないわけで、農機具は当然の事で自動車等も決して入れないで、自国産のオカシナ型のものを走らせている。それで私等の力によって何とか方法を考えて入れてくれとしきりに言うが、輸入禁止ではどうにもならない。

(問) こんごの技術協力にはトップの指導者だけでよく、末端は印度人自分でやるという事を

聞いているがほんとうか。

(答) それに近いことがあったという事は、ダムの完成もありそのダム利用による、灌漑と基盤整備をやるので、それに必要な機械が欲しいという事は聞いたが日本人技術者が要らないという事は聞いてない。

その機械もブルドーザー 50 台を、入れてくれたら各農家に貸出して、レベリングさせるという事で、ただ田に水さえ入れればよいという気持でおるし、日本でやっている基盤整備とはほど遠い程簡単に考えており、要するに機械が欲しいという事は事実である。

(問) インドの外3地区の実収はいかに。

よその事は一概に言えないが、農村を中心とした所と、農場中心で進めた所ありで、最後には農民の指導をやってくれという中央政府の、要請にどこもそうようにしてやったと思う。

財団中田 森田先生のいた Suraat のやり方は、州の組織を強化しつつ仕事を進めたケースであり、mandea の場合は Extencion Walker というか普及員の訓練を中心にしており、農村へはこの普及員が出向くという事で、それぞれ性格の相違があり、その点今後の技術協力に問題が残されているようである。

(問) 現地技術者も耕種基準をもっているか。

(答) 一応持ってはいるが、確率に乏しいという事は、試験結果がないためである。あっても年数が短かく、方法も当を得てないという事は、例えば品種の異なる粒数も大小おなじにしている位だから、日本式の資料とは可成り相違がある。

(問) 農機具利用策はいかに。

(答) 機械化の前提として耕種基準を作り、栽培普及のよい所をつくった上で、日本農機具を重点にして特別指導地域として普及すればよいと思う。又一郡対象にした機械化営農は進められる可能性がある。もう一つは少農対策として、二期作を中心とした Summer, Padei の增收対策として、Pomp 設置によって、1 地域 10ha 位を設置拡大して行くと 計画したにも拘らず、大型農機具ブルトーザーと一緒に技術者も欲しいという事を表面化している。

(問) 収量目標を 3.4.5 斎と設定した場合に、普及において 3 斎、4 斎の技術という事で農家におろされた場合、それを消化する可能性やいかに。

(答) 普及段階には新旧種々あって、田植、直線植、品種肥料等と可成り強く普及推進の要があり、これを何屯型に抑えて普及を図るかは、今示した我々の成績に基いて彼等がやる

と思う。計画として最高 6 屯目標とし 5 屯はさほど難かしい事ではないと思う。ただし  
これは灌漑地域の事であって天水田では不可能である。  
具体的には組合せによって現地側がやるべきである。

以 上



# 東南アジア農業に望ましい農機具

国際農業機械化研究会理事長  
農機産業調査研究所長 岸 田 義 邦 氏

## I. はじめに

開発途上国、特にアジアで使用される農業機械、更には農業機械化を考えるについての主な着眼点について述べたい。

農業開発の技術協力に専念される方々は、農業全般についてのアウトラインを持った上で、種々の開発指導をされるのであるが、農業機械についても農機具そのものに関するものと、農業の近代化、能率化に関するものとでは、かなり問題点が異なるものである。

現地での農機具を考えるについて大切なことは、各国ごとに諸事情が相違するので、一率に対処できない問題があるということである。

即ち、その国の農業政策、農民の環境、国民の教育程度、自小作事情、土地制度、自然の条件、作物の相違、経済事情あるいは歴史的背景などが重々複雑であるので、それに即応した農機具について考慮しなければならない。

これらについて、その考え方を述べることとする。

## II. 農機具導入に関する基本的概念

### (1) 経済的考察

農業は大資本を投資してもその回収に長年月を要し、且つ資本回収率の低い産業である。

従って農業機械化を図るために、資本回収率の低いことを考えるとともに、開発投資家の寛容さが必要である。

しかも、農機具の普及度によって投下資本率が相違する。

日本のように機械化の普及している国でも農家がその機械技術を習得し、使用するまでに支払う額について見るに、機械化のため農家が毎年投資する額（約3,600億円）のうち、技術情報費は0.6%であり、また、1農家当たり年間農機投資額は平均は6.6万円で、1ha当たり6万6千円が年々農業機械化のために支払われている。そのうち取扱に関する指導費は約4%～10%である。

普及度が低いと、このコストは反比例的に増大する。

海外の農事開発を計画する場合を考えるときには、これらを分析し、利用度を勘案し、総合して経済的であるかどうかを考えなければならない。

耕耘機がよからうということになってしまふと、耐用年数（稼働300時間／年として5～7年）にマッチする利用度があるかどうかが検討されていない。亦外国型のコンバインについては、日本はアメリカの8倍ものコストとなるような事情を考慮しなければならない。値段で2.2倍圃場内のスピード差で2倍、天候差（東北裏日本の収穫時に於ける稼働可能日数）で2倍、合計8倍のコスト高になる。

日本でも大型農機具は利用条件と購入費の関係でペイしてない。田植と種播機にしても、アメリカは飛行機で10分間に6haを播くのと、田植機で1～2.5時間で10アールを行うとでは差があり過ぎて比較にならない。

同様なことが東南アジアの零細な農業について云える。  
現地の経済状態は貧弱であるし、僅少な政府援助のもとでは効果的な投資にならないし、援助も1回限りであれば、故障したり、更新期に入ったりすると逆に困窮・混乱が起ることとなる。

このことは農業開発の基礎計画にマッチしているかどうかにも関連する。  
また安い労賃や低い農民教育は機械化を遅らせる要素となる。  
インドネシアに入ったトラクター300台がパツ不充分のため3年間でバラバラとなったり、ビルマにある9,000台のトラクターは大方が故障で使用可能が1/10～1/20、平均100時間／年の稼働（経済的稼働時間2,000時間／年）であったりしている事例が見られる。

経済的な問題としての輸送と、マージンについても配慮が必要である。  
例えば、ラオスに20馬力トラクター（100万円）を寄付することとなったが、日本からアメリカ・タイ経由で飛行機によって輸送する要が生じ、その輸送費150万円を要した例がある。

取引マージンも普及度が低いと機械の使用説明だけでも15%位のマージンを食いつぶしてしまう。

(2) 技術教育の普及  
技術のレベルに大差があるし、教育も違っている。  
1,000年以上前の古い技術慣習の国もある。また、農機具の使用技術の説明や伝習についても適当な場と方法に欠けている。

さらに、修理工場や原材料の材質においても遅れているので、これが機械化の程度を左右する要素ともなる。

このことについて、現地では多額の資金を要する機械化体系でなく、適用可能な技術を導入することを望んでいる。

同一国の中でも、例えはインドでは地方によって、また農民の階層によって現代から1,000年の昔までの技術差がある。

次に、技術慣習や作物の品種によって、機械化の進度を制約している場合がある。

インドネシア、フィリッピンの穂がりは、自脱コンバインの普及を制約し、甚しいのは足のみによる脱穀で、千齒にもなっていないところさえある。

日本における進歩の過程は、臼 → 千齒 → 足踏 → 動力 → 自脱コンバインの順に進歩しているが、その何れを使うかは、その国の諸条件によって決められるべきである。

現在、東南アジアでは初期の脱穀機が主で、ブーリー1つ、ペヤリング2つと云うような簡単で故障の少いものが最もよく売れている。

また、指導者となる人が少い。農民を指導する人をどの程度教育したらよいかも問題である。

### (3) 社会慣習の影響

インドネシアの如く、アニアニの習慣は、農民の生活保障の一環にもなっていて、これを排斥するような機械化は社会問題としての抵抗とトラブルなどを起す。

田越かんがいが機械化を遅らせている例は随所に見られる。また、各国からの技術援助にしても現場で指導された技術を忠実に実行しないために起る失敗が多い事は随所にみられる。

### (4) アフター・ケヤーについて

鍛冶屋の普及、修理資材の材質、ウェルディング技術、あるいは部品の在庫などアフターケヤーの可能性は総じて貧弱である。

農具のデザインを指導し、簡単な修理が末端で行えるよう推進することが必要である。

### (5) その他の

援助計画樹立を進めるに当って開発途上国は外国の援助資金を期待しているが、全額政府資金ではなく、民間との半々出資となっている。だが、民間では、効果や利益の回収を早期に求めるようとするので、理想的計画が立ち難い。

### III. 農業機械化に関する提案

前項までに述べたところに対する対策として、「国際農業機械開発研究所の設立」を提案する。

その内容は、別冊（1972年9月3日、上記題名）の通りであるが、その骨子は次の通りである。

(a) 機械設計上の基礎研究

(b) 利用並に修理等の技術推進

(c) 機械化研究基礎問題

- |        |         |
|--------|---------|
| ① 社会構造 | ⑥ 気候風土  |
| ② 経済情勢 | ⑦ 作物特性  |
| ③ 教育水準 | ⑧ 農作業慣行 |
| ④ 技術水準 | ⑨ その他   |
| ⑤ 国民性  |         |

について、各地域ごとに適合したものを見出すとともに、

(d) 熟練技能者訓練所

を設け、①鍛冶、②溶接、③板金、④木工、⑤金属切削加工、⑥塗装について、オペレーター指導者を養成し、修理及び基礎工作技術を指導するものである。

このような内容を持った研究所の設立を提案している。

### IV. 機具別考察

#### (1) 脱穀機

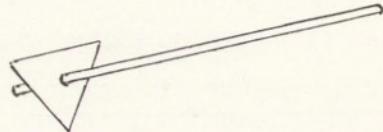
前にも述べたように、脱穀作業は人畜の足による脱穀、臼、三つ又、千歯、穀打台、足踏脱穀機、動力脱穀機、自脱コンバインの順に進歩しているが、それぞれその国の諸事情に応じて選択をしなければならない。

インドネシア、フィリピンで穂がりを行っているところは投げ込み脱穀機を考えるなどの配慮も要する、また、自脱コンバインは故障も多く、また、動力脱穀機でもブーリ1つ、ペヤリング1つのような簡単で故障の少いものが望ましい。あるいはローラーの周囲に鉄ヒダをつけたものを転がしてスレッシャーにしている例もある。

## (2) 鋏，鎌

インドでは図のような三角の鋏を使っているところがある。

これは軟鋼なので磨滅が早いが、鍛冶屋もない  
ので、一方が磨滅したら次の角を使うというよう  
な知恵を働かせたためである。



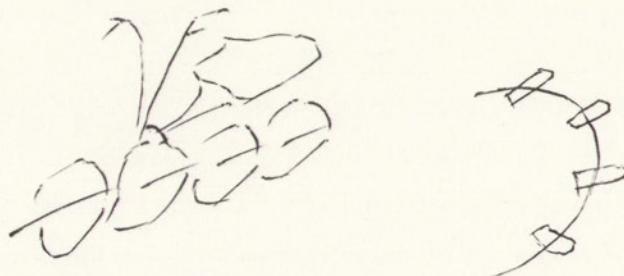
最も要求されているのは、鍛造、ウェルディング、板金技術等の指導である。それらの簡単な種々の技術の定着は農機具の補習を促し、刃物類にしても鋭利で長もちするものがそれによって得られるようになるのである。

フィリッピンでは巡回して鎌のグラインダーかけする職業すらある。

ビルマではイギリスより年300万丁の鋏を輸入している。

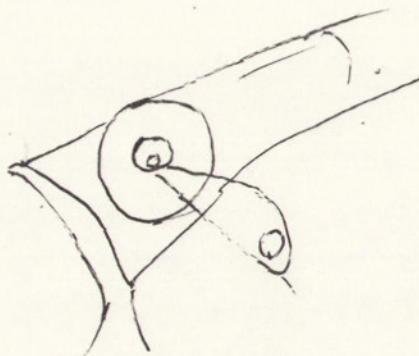
## (3) 動力代搔きローター

水田にもぐり込まないよう簡単な装置のものが用いられている。



## (4) コーンスレッシャー

自動車の修理場で簡単に作られている。



## (5) 乾燥機

台湾や韓国では日本の循環式乾燥機を入れているが、東南アジアでは労賃が安いので、箱に網を張って穀の出入れは人力で作業できるようにした方が便利で安い。雨季には火力も必

要であるが、乾期などはむしろ通風乾燥を主として、5馬力位のファンをセットすればよい。

#### (6) 播種機・防除機

広大な地域ではアメリカのように飛行機で種子を播きあるいは薬剤を散布することも着想できるが、他の農具の作業行程とのバランス、労力、民度、など全ての条件を勘案しなければ、インドネシアにおけるイススの商社のような失敗を招くこととなる。

### V. おわりに

以上、東南アジアが求める農機具についてあらましを述べた。

現地の諸事情に適合した農機具の提供を考えるとともに、機械化向上のための指導施設を同時に考える必要がある。又、容易に生産販売の出来るような工業化を同時に援助しなければならぬ。

次いで、講師と出席者の間で質疑応答の形式によって意見の交換が行われた。

その概要是以下の通りである。

#### 質 疑 応 答

(問) 鋼の量産について詳しく説明して下さい。

(答) ドイツは気候の関係で鉄のさびが日本ほど早くないので、鉄のパウダーを作り、それを型に入れある程度熱を加えプレスすると鋳造と鍛造の間の製品ができる。日本にも技術はあるがコストが高くなり、どうしてもドイツやイギリスに負ける。

それで粉末冶金法ではなく、スチールそのものを熱処理しながら、鍛造して鋸を製造するという技術が開発された。

私は出来上った現物を見ていないので、よくわからないが、上条氏と私の会社の外国部長との報告を聞いただけであるが。技術的にメドはついたが、販路を持つところまでに至っていないので生産に入れない状態にある。援助計画等によって大量にまとまれば別だが、生産に踏切るにはコストタントに製品を流す必要がある。

日本ではトラクターの援助等をやっているが、実際問題として鋸などは、農民が買ひ易いように政府が買上げ、安く流すという配慮も必要であろう。

鋸も日本から輸出するかたちになるが、当分は援助計画で進めるべきである。インドネシア、ビルマなどの東南アジアの国々は百万、2百万丁と買うのである。

(問) ドイツではソウリンゲンあたりが作っているというのは本当ですか。

(答) ブウリンゲンは鍛造の街であるからカミソリからナイフ、包丁とすべての刃物を作っている。日本でいえば兵庫県の三木市のような所で、所謂鍛冶屋の集中生産地帯である。

(問) 機械化についての日本としての考え方について

(答) ライスミルも大きなビジネスである。ライスマルの穀搗装置は土臼で大正時代に山口県の人が開発したもので、下の臼がまわるように改良したものである。これを鉄製にしたのがドイツ製である。

ドイツは日本の改良型を鉄製にしてどんどん売ったわけである。穀搗機に関して、日本は世界的貢献度が一番高い訳である。

例えばロール式穀搗機は今、イタリー、スペイン、フランス、アメリカでも普及している。穀搗機には、このロール式の他に遠心力を利用した衝撃式があり、稻の品質によっては衝撃式が良い場合がある。ドイツが今まで輸出したタイプの穀搗機は、米が割れてロスが多く、精米所ではあまり好まれない。このため東南アジアでは日本製の穀搗機ができるようになった。

ただ、現に 1 日 20 ton しか集荷できない所に 100 ton の能力のライスマルを作った例がある。これは無駄な投資を行ったものである。誰が支払ったものか、政府がその援助計画をどのような形で受け入れたのかわからないが大失敗である。

東南アジア、特にインドなどでは米の貯蔵上、パーボイルドライスというものがある。これは 1 晩水につけ、今度は高熱の蒸気を通し、それを外にもっていき乾燥するのである。貯蔵性はよくなるが、そのプロセス中にカビがたくさんはえるのである。しかし、よくしたものでインド人はそのにおいのあるのが良い米だというのである。

ところで、耕耘機であるが、私の考えるにはアクセサリーをとってもらいたいことである。つけていれば盗まれるし、こわれてしまう。そのようなかぎりものがない耕耘機を作つてほしい。タイで開発された耕耘機におされ、タイでは日本製のものが 1 台も売れないという現状である。

私が思うに、日本で作った製品を金のない国に売るのは罪悪である。援助するのなら良いが、その金で鉄でも鎌でも作り、また修理もできる工場を作るべきである。これならすぐ活かされる。

財團に 800 余名の人が登録されており、この人達が結束して政策にアピールするようすることを、私は提案したいのである。

現地においてどういう問題が、どのようにおきているか。その次になぜおこった。ど

うすべきであるか。これを三段階に書き 1つのレポートとして現地から財團に送り、財團でこれを集成し日本の新聞社を全部集め発表して貰う。

我々は楽屋で手をたたく事はできるが、一般にアピールし、世論を盛り上げなければいけない。今日では新聞社を使うと役所がいじめられるのではないかと遠慮してしまう。新聞はみなさんのレポートに飢えているのである。みなさんのレポートがどこかで消えてしまう。勿論印刷するには金がかかるため限定される場合もあるが。

また、政府が援助計画を立てるうえで現地の実情にくわしい人の意見を聞くことが極めて重要である。

みなさんが 2 年間なり海外で仕事をされるのは大変な事であるが、あなたがたは専門家として帰国後、日本で農業技術協力のために何回呼ばれて意見を聞かれましたか、私は 1958 年に 6 ヶ月間組織的に農業機械化の政策、その他について調査に行きましたが、帰国後日本の政府が立てる農業機械化推進案には一回も出さしてもらったことがないものである。

今日、農業ジャーナリストの会の主催で、東南アジアの農政ジャーナリストとの会合があり、議論をしておりましたが、その中で自分で農業している人口がいるのかとの質問があった。日本のジャーナリストはサラリーも安く、農業をするにも土地が高く、畑を持てないと云っておいたが、このように実際に農業なんかは知らないのである。

農政ジャーナリストの会で東北に旅行した時などは、脱穀機を見てバインダーといい、バインダーを見てコンバインというように何にも判らず、他では農林大臣がどうの、米が高いといったり、ひとかどの農政通のようにいっている。

日本では実際家と云うのは、あまり話さないものである。しかし専門家にある程度声を上げてもらう組織にしなければいけない。あまり素人がものをいいすぎる。

先進国の援助した農機具の残骸を見ると疑いたくなる。それぞれの国にはパターンがある。先進国も後進国も同じ原理である。こうしたパターンを考慮せず、いきなりトラクターを持ち込んでも無理なのは当然である。

(問) 彼らの油に関する観念であるが、ドラムカンの半切りを土地に入れうつしている。これをまた、くみあげて運んで仕事をしているが、燈油と同じ觀念がエンジンに使われている。

(答) 彼らの経済觀念と知識については、日本と同じようで、新しい油を交換するように指導しても、もったいなくてどうしてもやれない。廃油の使用方法であるが、時間がたって

も交換せず、新しいのを加えるのである。古い油をもったいないというので捨られない。せめて古い油はドラム缶に入れて簡単にこしあたためる。すると沈殿が早くなる。時間がたつたらうわづみをとって、他にうつしかえる。それに少し新しいのを混ぜて使用する。これは古い油に新しいのにたすのとはまったく違う。まあこんな方法なら彼等も実行できる。

東南アジアでは、このような簡単な方法でいろいろな事を改良する必要がある。私は現地の農業担当官に話して、1つの油の対策として機械化センターで指導することにしたい。

(問) 耕耘機のデザインの問題、あるいは自動脱穀機の構造の問題、実際現地で経験してつくづく考えさせられた。

自脱を2台持つて行き1台はニューな物であり、他は日本の物そのままであったが、現地のインドでは枝梗は長いし、雨期の米を相手にするから、つまつて使えないわけで、インデカの脱粒性のあるものは、日本の脱穀機を持っていったのでは、お化粧だけが良いにすぎない。終戦後・我々が使っていた木製の手こぎの方が良いと思う。

(答) コンベアーを取り、脱穀を撰別が出来ればよい。不必要的ものは取ってしまうのがよいのである。

今の自脱型のコンバインをマレーシアでS会社が試み、S社の技術者が使うのと、現地で1ヶ月訓練を了えた技術者が使うのとを比較してみた例がある。

日本の機械は概して名人がものを使うように非常にセンシビリティーなものになっている。東南アジアの人々にそんな細かい事をいってもだめである。日本人は機械にはせん細すぎるるのである。日本では、農家の人が機械の欠点をおぎなって使っている。そんな機械は東南アジアではだめである。

(質) I R R I の農機具は今言われた方向で行なわれているのか。

(答) 私は全面的にI R R I の開発した農機具の方を支持している。だが、日本では誰かが外国人が開発したのを支持するというと、日本のメーカーから総スカンを喰う。だから利口な人は、そんなものを支持しない。

それと日本人の感覚で、あれは程度の低い、問題にはならないと考えるのが技術者の中には多い。ところが、それは大きな間違いである。現地で手に入る資材、材料を使って、現地で生産出来る製品をデザインできたら最高の技術者といえる。

日本やアメリカで使われている高級の農機具は東南アジアでは必ずしもグッドデザイ

ンとはいえない。なぜなら、外国援助の農機具では今処東南アジアの国に対し国家総生産に対する寄与率というのは、全くないのである。そんなことをやっているからいくら金を使っても東南アジアの援助は実を結ばないのである。

つまり彼らの作れるものをデザインするというのが開発技術者の最高の責任であるはずである。ところがそんなものは程度の低いものだ。おれの方が偉んだという顔をしている。要するに、思考するポイントが全然違うのである。

このような事が嘘か本当か、実際に行った人を結集し、その点をレポートの形で結びつけていく必要がある。日本にある財団のような機関がその点に関し、お互いに情報交換して行く必要がある。

アイオア大学に開発技術者でビュックレーという優秀な教授がいる。この人は次々に新しい機械を開発している。しかも大学生が1つのプロジェクトを組んで、卒業論文にしているが、それが相当見るべき価値のあるものである。そのような人が東南アジアに行くと原始的な機械を作っているのである。そのような物を作るのにアメリカ人に高い月給を払っているのかという気もするが、それが一番役に立つのである。

農機具は値段は比較的安いが、かさばって輸送コストが高くなるので出来れば東南アジア諸国で一番作りやすいものを開発してやるべきである。日本にしても特許制度の始まったころは農機具の特許数が一番多く、当時は日本の工業の母体が農機具であった。かじ屋、大工等が中心になって今日にいたっている。東南アジアにしても当然その経路を踏まなければいけない。

おもしろいもので、日本でも牛ごきや足踏脱穀機の経験を持たないグループは、コンバインを今だにうまく開発できない。技術とは、計算外のものがあり、そういう理解がないとうまく行かないものである。

(問) 國際農業機械開発研究所設立について具体的にはどの程度進んでいるか。

(答) エカフェがこれを受けとて、エカフェなりにプラスしたものを小林氏が修正し、最後の案にした。

ただし、エカフェ自身からくる資金は少い。日本は物ばかり売ることを考えず、そういう教育的な立場の研究所でもあれという各国の要請が強くなっている。最初の設立資金は30億円位で、何年か後には年間13～15億で立派に運営して行くようにしたい。そのためには、日本政府は大巾な資金援助をすべきである。これは自民党の会合の際に案を求められて、私ども機械研究所案を出した訳だが、当初は農業機械以外は出さ

れていなかった。だが、いつのまにか、農機具の方だけに、なぜ金を出すかと指摘された。それなら自分たちも案を出せばよいのである。案を出さないでおいて農機具に金がでそうだというと、このようにさわぐのは悪いくせである。実際、計画を立案するのも金がかゝるのである。

農業は農機具だけで出来るものではない。種子も肥料も農薬も必要であり、また、指導者の訓練もやらねばならない。従って、1つよいサンプルが出来れば、全部が発達することになる。このような狭い考え方で批判的なことをいうのは、インターナショナルの考え方方できない日本人の悪弊であろう。

(岸田)みなさんが現地に行っておられて農家にどの程度の技術が浸透していったかをお聞かせ下さい。

(井口)地域の指導者とか州政府の体制とかによってずいぶん影響される。また各個人個人の質によっても異なる。

(岸田)途上国の人々は感心して聞いているような振りをしているが、内面は、ナショナリズム的な感じに支配されており、日本のまねをすると、こけんにかかるという感じがある。特にインド人にはその傾向が強い。

(井口)私は現地では、おしゃかさんはネパールで生まれ、インドで悟りをひらき、ヒンズー教の影響で仏教は生まれた。日本はその影響を受けて発展したのだから、その恩返しに来たのだと云ったりすると案外と納得する一面もあった。

(岸田)只今の話に関連して思うことは、同じ宗教・思想と云っても、それぞれの国では内容的に相違のあることで、同じ仏教国だからといって、仏教そのものがインド、ビルマ、中国、韓国、日本では異なり、国民感情も違う。

日本の自由主義とアメリカの自由主義と違う以上に違うのである。そこには、何千年という国民の伝統的なしきたりというものがある。キリスト教にしても、日本人の理解の仕方と、英国人、イタリ－人の理解の仕方とは異なる。日本では日本人のキリスト教であって、世界に通用するキリスト教ではない。

苦情ばかり申し述べようですが、私は感じますには、開発途上国の農業開発、協力問題は、実際に現場に行った人でないと判らない。その点は御苦労ですが頑張って頂きたいと思います。我々はできるだけお力になりたいと思いますが、結局援助政策をさらに改善するには、皆さんの意見を集中しなければいけないので。



# 熱 帶 の 養 蚕

勝 又 藤 夫

## はじめに

### 世界における生糸生産及び消費

日本では養蚕業は段々と縮少の傾向にあるが、世界における生糸の生産とその消費を見ると人類が絹を愛好しておることが解る。現在世界の養蚕業は熱帯地方へ拡張されるよう見える。

世 界 の 生 糸 生 产 高 (日本絹業協会, 単位: トン)

	1938年	1965年	1966年	1967年	1968年	1969年	1970年	1971年
ブ ラ ジ ル	32.7	1118	134.6	146.9	187.4	233.2	259.0	259.0
中 国	4853.0	6860.0	7,180.0	7,770.0	8,450.0	9,030.0	11,124.0	11,124.0
韓 国	1,824.0	848.9	1,154.0	1,329.1	1,687.3	2,402.7	2,845.2	2,933.9
イ ン ド	690.5	1,634.0	1,502.0	1,668.0	1,745.0	1,758.0	2,258.0	2,229.0
イ タ リ ア	2,738.0	6113	5933	478.4	523.6	499.3	309.8	131.9
日 本	43,152.2	19,106.2	18,694.3	18,926.0	20,754.8	21,485.4	20,515.4	19,684.2
ソ 連	1,900.0	2833.0	2640.0	3,200.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0	3,000.0
そ の 他	1,409.6	6948	7018	6816	6519	6914	688.0	638.0
合計(推定)	56,500.0	32,700.0	32,600.0	34,2000	37,0000	39,1000	41,0000	40,0000

その他とはブルガリア、スペイン、フランス、ギリシャ、ハンガリー、インドシナ、イラン、レバノン、マダカスカル、パキスタン、ポーランド、ルーマニア、シリア、トルコ、ユーゴスラビア等を示す。

世界の主要国の生糸消費高（日本絹業協会，単位：トン）

	1938年	1965年	1966年	1967年	1968年	1969年	1970年	1971年
ドイツ	-	189.2	1876	2030	2252	247.6	177.4	170.9
オーストラリア	2533	-	-	-	-	-	-	-
韓国	-	2616	3461	6310	6315	758.6	810.3	234.7
米国	23,1520	1973.6	1,670.6	1,156.7	1,004.0	983.6	430.2	168.0
フランス	2,4294	695.0	719.6	662.3	649.8	670.8	588.0	401.2
イギリス	20000	146.2	139.1	116.7	174.4	135.8	-	-
インド	1600.0	1,333.0	1,547.0	1,710.0	1,782.0	1,816.0	2290.0	2,255.0
イタリア	765.0	-	-	-	1,459.7	1,640.1	1,673.0	1,080.1
日本	15000.0	18948.2	19318.7	20485.1	20517.7	24256.7	24369.8	24260.9
イスラエル	200.0	314.0	343.0	403.0	307.0	204.0	175.0	92.0

中国，その他の消費国については概数さえ入手できない。

上表の如く絹の生産需要は増加の傾向である。誰かが生産せねばならぬ。

今日東南アジアの熱帯地方では人口が多く，国民に生業を与える必要があり，他面，桑の発育は良好であるので工夫研究をすれば養蚕の関係は可能である。現在生糸生産国とされていないインドネシア，パラグアイ，その他熱帯国で養蚕の開発を希望していると聞く。

（お断り）

私は1957年よりビルマのマンダレー大学農学部の養蚕科教授（役務賠償）として20ヶ月勤務し，南ベトナムに米国の国際協力局の技術者及び日本のコロンボ計画技術者として3年半，インドネシアに同じくコロンボ計画技術者として2年勤務し，1967年8月まで実質満7ヶ年間熱帯養蚕開発に従事した。概に最後の勤務より5ヶ年を経ておるがビルマ，南ベトナム等は彼地の知人よりの通知により，インドネシアについては本年6月我国の養蚕行政長官（林野庁長官）一行の話より，私の勤務当時と変らぬ蚕糸状態を聞き，又インド，タイ，ブラジル等に就いては種々の印刷物により一応の知見を集めました。

ここに，熱帯養蚕につきビルマ，南ベトナム，インドネシア，インド，タイ，ブラジル，等を主要対象国としてその概要をお話し，話題を提供する。どうかその意味で批判して頂き度いと存じます。

## I. ピルマの蚕糸業

ピルマにはカチン州，シャン州，チンドゥン，レー ウェ地方に昔から原始的の養蚕があった。

今から約 60 年前インド人がメショウ地方へ来て養蚕を始めた。その時植えられた桑が立木として今日残っている。立木仕立にした処から見るとインドのカシミール地方から来たものと考えられる。併しその養蚕は進展しなかった。

1953 年日本の賠償金で養蚕業の開発が計画せられ狩野氏が始めて赴任し桑園を開設した。始め Maymyo に養蚕講習所が設けられたが 1956 年 Mandalay 大学（当時 Rangoon 大学）の農学部へ養蚕学科が設けられ，中田博士が教授として赴任した。中田博士は不幸に 4 ヶ月で病死され，1957 年私が後任として行った。

昔からピルマにあった養蚕は極めて原始的のもので小さい竹製の箱で少量飼育し，竹製の上で蔟せしめ，繭をば座繰りとして生糸を作った。ピルマの衣服は男女ともロンジーと云うものを着用するが，礼式の場合是非絹製のものを欲しいのである。絹鳴りの音が珍重せられる。

始めピルマ政府の養蚕開発計画は大要次の如きものであった。Rangoon 政府工業局内に Silk project Implementation Anbboard を設け，各地に政府直営の養蚕所（桑園は大体 1ヶ所 2,000 エーカー）を設け，各養蚕所の近くに民間養蚕組合を作らせて繭を生産せしめ，その繭を政府で買い上げて製糸する。

○ 政府直営の養蚕所は次の各地にある。

Maymyo

Myitkyina

Bhamo

Loikan

Taungdwingyi

○ 民間養蚕組合は夫々の養蚕所を中心として作られたが Myitkyina の例をとれば次の如き組合があった。

Garayan 養蚕組合

Washaung "

Donpayang "

Manayang "

Kyaunghayan "

Tanpe 養蚕組合

Sin-po "

Falam "

○ 製糸工業関係

Maymyo の Anisakan に片倉式の多条機工場で 104 釜のものがある。附属乾繭機もある。

Myitkyina の乾繭所 1 日工程 6,000 ポンド生繭処理可能

Loikan の乾繭所 1 日工程 8,000 ポンド生繭処理可能

○ 製糸工場の所要原料繭

年間乾繭 12 万ポンド

1958 年に於ける開発進展程度

○ 桑園面積

政府直営 657 エーカー

合計 962 エーカー

養蚕組合 305 エーカー

桑園は根刈仕立なるが雑草多く栽培に困難した。野桑としてナガミ桑 (Morus Laevigata W.) が原始林中にある。又 Maymyo, Kntkai 等には印度式に植付けられて自然の立木の状態に育ったものが多数あった。

○ 収繭量は乾繭として 7,201 ポンドあるのみ。

原料繭の不足分を日本より輸入した。殆ど大部分の原料繭を日本より輸入したので高価である。

○ 蚕種

当時ビルマで蚕種製造技術が充分でなく、日本より輸入した。

1959 年分の蚕種輸入量は 10,070 g である。

○ ビルマ人は労働を卑しむ国民で政府養蚕所でも役人は全然手を下さない。栽桑、飼育を労働者に任せきりである。従って開発が予定の如く進展せず、軍部のクーデター以来養蚕開発の中止を命ぜられた (1958 年末)。

ビルマの気候

ビルマは 5 月～10 月上旬まで雨期で 10 月中旬より翌年 5 月始め迄乾期 (全く降雨はない) である。雨は聚雨形で長時間に亘り降ることはないから雨期に養蚕が可能である。

平坦地は一般に高温であるが 10 月から翌年 3 月頃迄は養蚕に適する。インドの West

Bengal地方の平坦地と同様である。

高原冷涼地は1月には多少降霜があり養蚕は出来ないが3月頃から11月頃迄は極めて好適な気候である。

ビルマに測候所がないので私が測定した外温を示せば次の如くであった。

Mandalay ( 平坦地 )				Maymyo ( 冷涼地 )	
	最 低	最 高		最 低	最 高
1958年 1月	10.5 °C	28.3 °C			
2月	11.1	32.8			
3月	17.2	37.8			
4月	21.1	42.2			
5月	24.4	40.0			
6月(前半)	25.5	40.6	( 6月後半 )	18.9 °C	27.8 °C
7月				19.4	29.4
8月				17.8	29.4
9月				17.2	29.4
10月(後半)	18.9	32.8	( 10月前半 )	15.6	28.9
11月	15.6	31.7			
12月	10.0	28.9			

結論としてビルマでは気候、土地の広さ等から見れば養蚕開発は充分に見込みがある。併し国民が労働を卑しむので発展しない。

( 勝又藤夫 : ビルマの蚕糸業 ( 日本絹業協会発行 , 海外生糸市場報告 91 号に詳細報告あり )

## II. 南ベトナムの蚕糸業

南ベトナムでは凡そ 1200 年も昔から養蚕が行なわれたという。併しフランス領有時代まででは全く原始的養蚕であった。即ち養蚕は広南省の平坦部やタンチョウ中心のメコンデルタ地方で行われたもので、フランス人は冷涼な中部高原地帯 ( ブラオ , ダラット , コンツム , プレイク等 ) では養蚕は出来ないと決めていた。( 私がブラオ高原に蚕種製造所を作らせベトナム × 日本或はアフガン × 日本の改良した一代雑種を奨励した初期は 1959 年頃であるがフランス人は非常に反対した ) 。又桑園や蚕種の改良等を全くしないで Bac-May-Moc の如く強いが、繭の劣等蚕品種を飼育せしめ微粒子病の防除等も行わず、全くの放任主義であった。サイゴン

に政府農務局の養蚕試験所（職員2名），広南省キラムに広南省の養蚕試験場（職員3名）があり，後者は微粒子病検査をして病蛾の産下した卵を除いて養蚕家に配付していた。

製糸工場はフランス人所有のものが広南省に1工場あったとしてその跡が残っていた。

今から60～70年前には南ベトナムの生糸生産額は150トンであった。（中部の広南省100トン，メコンデルタのAn-Giang省（Tan Chanが中心地）50トン位の生産額で，サイゴン港の対岸にも桑園があったと云われる。）

#### ◎ 1960年頃の状態

桑園面積900ヘクタ-

中部600ヘクタ-

南部300ヘクタ-（内Fan Chau約200ヘクタ-）

生糸生産額30トン

絹織機台数（手動式）320台

タンショ- 250台

サイゴン附近 50台

中部広南省 20台

生糸消費量 102トン（内輸入70トン位）

#### ◎ 技術的関係事項

##### ○ 桑園関係

###### (1) 土 壤

河川の流域（広南省のチュボン河の流域，大録等が養蚕の中心地）（南部のタンショウを中心とした，メコン河の流域）の土壤は沖積土で毎年1～2回の洪水あり極めて肥沃の良質土壤である。

中部高原地帯は原生土壤で表面に土壤あり心部に礫のある良好な土壤である。

###### (2) 肥 料

河川の流域地帯には毎年1～2回の洪水あり，従って特別に施肥しない。飼育中糞等を施す程度である。

高原冷涼地帯の桑園については施肥の必要あるが未だ充分の調査がない。只牛糞等の有機物の施与は相当に有効なことが知られている。

###### (3) 桑の種類

南ベトナムには黒桑（Dau bau Den），白桑（Dau bau Trang），ザラザラ桑

( Dau duui ) 木の桑 ( Dau Cay ) 等が主なものである。

その中、黒桑は中部、北部に多く、葉が厚く蚕の発育がよい。白桑は葉が薄い。南部では葉が厚いと蚕座が多湿となると嫌う習慣があるので黒桑は好まれない。併し中部、北部ではその様な習慣がない。

ザラザラ桑は旱魃や水害に強いことが特徴である。木の桑はナガミグワで山林中等に木として発育し又山地の養蚕家は立通し仕立とする。けれども立通し仕立すると葉は小形となり且つ収穫に不便である。

#### (4) 桑の繁殖、植木

農務局の桑苗圃へ行って見ると 3 立の桑が繁茂しておる。農家の希望があれば此の条を伐採して与える。

農家では此の桑条を 20 ~ 30 センチに切って挿木をする。挿木をする場合には桑園に各株を作るため 1 ケ所へ 3 本 ~ 4 本宛挿す。熱帯桑の条は発根が極めて良好であるから雨期に挿木すれば完全に活着する。挿木後 4 ~ 5 ヶ月して 1 米位に新梢が成育するので収穫が出来る。

河川の流域の土壤の良好な処では挿穗を 10 センチ位に切って挿条する。丁度日本で麦播をする様な方法である。Dan Cay は山間地方に多いが、立通し仕立である。

#### (5) 位立法

普通は根刈である。広南地方ではトウモロコシや陸稻と混作にする桑園も多く見かけた。広南省のチュボン河の流域では日本の桑園よりも立派なものが広く見られた。

#### (6) 収穫法

かき取り収葉である為傷が出来て芽枯病等に犯される場合が多い。

伐採収穫或は稚蚕用全芽育成等は見られない。

桑条の伐採更新をば大体 11 月末頃から 12 月頃に行ひ正月休みをして翌年 2 月頃から養蚕を始める。

#### (7) 桑の病虫害

裏白渋病 クワガイガラムシ

白紋羽病 ( 1 ケ所に見た ) クワコナカイガラムシ ( 東南アジア全般に多い )

白絹病 ツノロームシ

赤渋病 ( 赤錆病 ? ) スキムシ ( 桑のメイ蛾 )

( Aecidinm 病 )

## ○ 蚕 関 係

### (1) 蚕の品種

Bac - May - Moc として極めて強健の黄繭種が一般的である。

Bac - May - Moc の性質を示す試験例 - 飼育条件が良好で日本種(秋花×銀嶺)も良成績を示したが繭質に大差あった。1960年6月Biaoで飼育した。

飼育平均温度

1令	2令	3令	4令	5令
28.3℃	28.3	27.2	26.1	25.5

(第1表)

	経過日数	4令起蚕に対する健蛹	4令起蚕1万頭当たり上繭量(数)	4令起桑1万頭当たり上繭量(重量)	単繭重(此雄平均)	繭層重(雌雄平均)
日本種	23.7時	% 97.4	9.235	16.760	瓦 1.903	頃 3.9.2
ベトナム種	25.22	97.7	9.720	7.425	0.806	9.4
	繭層歩合 (雌雄平均)	繭条長	繭糸量	繭糸織度		
日本種	% 20.54	1,245米	頃 32.76	デール 2.37		
ベトナム種	11.66	291	5.22	1.60		

序ながら此の試験で明かな様にBiaoの様な高原冷涼地(海拔750米位)では日本種の様な優良品種の飼育が容易である。(但し日本式の飼育法でベトナム人が飼育した場合のこと)ベトナム式の飼育法では日本種は飼育出来なかった。

### (2) 蚕種製造

養蚕家自ら蚕種を製造し、微粒子病の検査をしない。従って蚕は時に他の品種と混ざることあり又微粒子病に罹って居り、その卵より出た蚕が不作することが多い。

又人工ふ化法も行われないので多化性の劣等品種のみ飼育される。

### (3) 飼育時期

桑を11月～12月に伐採し正月の休みをして2月頃から養蚕を始める。

9月は雨量最も多く飼育困難であるので2月～8月の間に10～12回飼育する。

10月から1月に飼育するのは種継ぎ用の種繭をとるためである。

繭は乾燥することなく生繭で直接 繭・縄糸するので 1 時に多量の繭を収穫しても、  
上 後 10 日で発蛾し縄糸用繭とならぬ関係で、飼育回数を増し 1 回の飼育量を少くす  
る様に計画してある。

#### (4) 飼 育 法

竹で編んだ丸籠で棚飼いとする。飼育籠は大小種々で直径 1 米位のものから直径 2 米  
位のものもある。大きい籠は日本の様に棚から引き出したりしないで棚に乗せたまゝ回  
転して給桑や除沙をする。除沙網がないので全部蚕座の上層部と蚕児とを巻いて手で除  
沙する。ベトナム養蚕家の飼育法は極め給桑量が少い。

平坦部では多化性蚕蛆の寄生があるので蚕箔に蚊帳をかける。中部高原で私の行った  
頃には蚕 の寄生は無く、従って蚕箔に蚊帳をかける必要はなかった。

#### (5) 上 蔑

桑条の乾いたもの、ランという木の枝（日本の萩の様な灌木）の乾いたもので畳の床  
の緩くゆわへた様なもの（約 2 米平方）を作り、それに細い木の丸太を 2 ～ 3 本 とし  
又足とする。此の二枚を互に立てかけて組合せ支柱（足の部分）で支えて屋外の日光の  
直射下におく。熟蚕を放つと暑いので蚕は急いで木の枝の間に入り營繭を始める。殆ど  
の蚕が木の枝の間に入った時此の蔑を室内へ移し、蔑の下に炭火を入れ、時には蔑上に  
毛布をかけたりして營繭を急がせる。

上蔑 3 日目に繭内の蚕が化蛹するかしない頃収繭をして縄糸に供用する。

#### (6) 蚕 病

微粒子病……一般養蚕家の場合 40% は罹病している。

軟化病……極端な給桑不足の為軟化病が出ると考えられる。ベトナム種の場合軟化  
病は 4 眠時或は 5 令 1 日目頃発生する。

日本種の場合は 5 令 5 日目頃発生する（日本の場合と同様である。）ベ  
トナム人に日本種を与えて飼育せしめ 5 令 2 日目頃軟化病が発生しない  
と彼等はその蚕は無事に上蔑すると云うが、それが 5 令末期に軟化病で  
全滅した場合が數度あった。軟化病がウイルス性のものが否か研究が出  
来ていない。

蛆の寄生……多化性蚕 の寄生によるもので平坦地では最も困る害虫である。

瞼 病……日本種及び日本種×ベトナム 1 代雑種には中腸型瞼病もある。

此等の病気については尙研究を要し飼育法との関係をも研究する必要がある。

## ○ 線糸関係

- (1) 座繰である。全部生繭から繰糸する。上簇後 10 日位で発蛾するからそれまでに繰糸を完了せねばならない。
- (2) 貢繭索緒：繭を鍋で煮て、繭から緒糸を引き出す。此の索緒の際屑糸は手でより合せ太い荒い糸を作る。此の荒い糸で魚網などを織る。  
索緒を終った繭は笊に入れて繰糸人へ渡す。
- (3) 繰糸機は座繰器であるがその集緒に当っては繰糸人の感で繭糸何本を集めて 20 ~ 22 デニール（標準の生糸の太さ）の生糸が出来るかを決める。実際に驚くべき感覚を持ちよく標準の太さの生糸を作る。集緒する前に節を除く為に二重の装置がある。即ち第1回は円い武力板の周縁に凹欠刻がありその部を通って繭から操られる糸の大節は除かれる。次に此の糸は集緒器のボタンの下で回転している自動接緒器の作用で必要本数だけ集められて集緒器のボタンを通過するので第2回の節が除かれる。接緒作葉は長い竹箸で簡単に行われる。集緒器のボタンの孔を通過した糸はケンネルでよりをかけられて約 1.8 米先の糸枠へ巻かれる。此の糸枠を廻しておるのは大抵 14 ~ 5 才の男子である。繰糸の時此の大枠へ巻かれるまでに生糸は乾燥しないので枠角固着が出来る。
- (4) 大抵 2 緒を受持つて繰糸する。即ち貢繭索緒する人、繰糸する人、枠を廻す人の 3 人が 1 組で 1 日生糸 450 瓦位製造する。

生糸（本糸）2 匹、荒糸 1 匹の割合で、Bac - May - Moc の生繭 15 匹から本糸 1 匹が出来る（即ち生糸量歩合は 6.6 % 位である）。

- (5) Bac - May - Moc の原料繭の場合繰糸人 1 名は 2 緒を受持つか私の改良したベトナム種 × 日本種或はアフガン種 × 日本種の原料繭の場合は繰糸人 1 名で 5 緒 ~ 6 緒を受持つことが出来る。之は 1 ケの繭の糸長が長くなり、繭糸繊度も太くなるので添緒の糸数が少く且つ添緒の回数が著しく少くなるからである。

## ◎ 改良した問題点

ベトナム蚕糸業の現状は大体以上の如きものであった。私が改良した問題点は次の如き事柄であった。

- (1) 蚕品種の改良
- (2) 蚕種製造法の改良と微粒子病の防除
- (3) 飼育法の改良
- (4) 桑樹伐採法

改良すべきことは無限であるが最初に着手した項目は以上に過ぎない。

○ 蚕品種の改良

既に述べた如く南ベトナムで一般に飼育されているMac - May - Moc は強健であるが糸が極めて少い。そこで私が考えたのは此の強い性質と日本種の糸の多い優良性質とを一代雑種によって同一蚕児に保有させようというのである。

(1) 日本の夏秋蚕種で強いとされた日 1 1 2 × 支 1 1 0 をとりよせて広南省の Ky Lam 養蚕所で飼育してもらったが余りよい成績ではなかった。

(2) 此の日本種とベトナム種(以下ベトナム種は Bac - May - Moc である)の一代雑種を作り、私の所属した Handicraft Development Center の局長 Duoc 氏と共に広南省の奥地ケソン( Que Son )へ行き農家に説明して蚕種を無料配付した。その成績が非常に良く農民から喜ばれた。

(3) 一代雑種を製造するのに親の一方となる日本種の飼育が平坦部では良成績を得られないで Blao ( Saigon より東北 186 キロの高原で海拔約 750 米) を適地と思い、局長と共に度々 Blao へ行って道路沿いに 20 ヘクタールの原始林(裏に河があり人工ふ化に便)を開墾し蚕種製造所を造った。

此の Blao を探す時は此の地に北の共産側から逃れて来た Son さんという養蚕家を頼って行き、暫く Son さんの蚕を手伝い、近くの民家の空いた家を借りて自ら飼育して Blao では日本種の飼育が出来ることを確めたのである。即ち Blao の気候は暑い時でも日本の 9 月頃の気温である。

平坦部で日本種の飼育が困難なことを示す試験例

(第 2 表) 1960 年 10 月 28 日掃立, 11 月 17 日上, Saigon

	経過日数	4 令起蚕 1 万頭当たり 健蛹歩合	4 令起蚕 1 万頭当たり 上繭数	4 令起蚕 1 万頭当たり 上繭収量	単繭重	繭層重
アフガン×日本	日 時 19.20	% 9.4 4	9.4 43	kg 12.6 4	g 1.4 4	cg 26.0 0
日本×ベトナム	19.20	9 4.4	9.4 40	12.6 2	1.3 9	24.0 0
日本種	21. 3	4 9.2	4.9 20	7.5 0	1.6 7	33.7 5
	繭層歩合	繭糸長	繭糸量	繭糸織度	備考	
アフガン×日本	% 18.0	米 862	cg 20.9 9	デニール 2.1 9		
日本×ベトナム	17.2	792	19.3 3	2.1 9	飼育温度 最低最高	
日本種	20.2	1,160	29.8 6	2.3 1	26.7°C 30.6°C	

(4) Blaoで日本種を飼育する場合でも私共が日本式の飼育法で行えば立派に成功するが蚕種を Sonさんに渡して Sonさんの飼育に任した時は失敗であった。ところが日本種を私共が3令迄飼育し3眠蚕を Sonさんに渡せば成績がよかつた。又日本×ベトナム一代雑種の蚕種なら掃立以来 Sonさんが飼育しても成功したのである。

○ 蚕種製造法の改良と微粒子病の防除

一代雑種の蚕は強健で発育が揃い繭が優良で且つ揃うという特色があるので日本の糸繭用の蚕種は全部一代雑種である。南ベトナムでは高原の冷涼地で日本の改良種の飼育が出来るから、高原地帯では日本の一代雑種をそのまま飼育すればよいが平坦地は高温で冬期を除いては日本種の飼育が困難である。しかし日本×ベトナムの一代雑種なる平坦地で年間飼育が出来る。そこで一代雑種を製造することにした。

(1) 始めベトナム×日本の一代雑種を作った。

此の一代雑種はベトナムの純粋種と同じ位に強健であり、繭糸長も600米位で、生糸量歩合は12%位となって養蚕家に喜ばれた。(ベトナム種は繭糸長250米位、生糸量歩合6.6%位である。)

併し乍ら生糸が黄色であるので政府では白繭種の優良なものを要求した。

(2) アフガン×日本の一代雑種を作った。

ベトナム×日本の代りにアフガン×日本の一代雑種を作った。

アフガン種は政府でアフガニスタン国から取り寄せてくれた白繭の多化性種である。

併し乍ら此のアフガン×日本はベトナム×日本に比べて繭は優良であるが虫が弱い。

Qne Son村に於ける比較試験(悪条件にての試験)蚕種を2ヶ月冷蔵した。(比較試験の準備に時間を要したためである。)

飼育温度		1令	2令	3令	4令	5令
	最低	20℃	20℃	23℃	25℃	25℃
	最高	25	26	28	28	31

(第3表) 1960年3月施行

	経過日数	4令起蚕に 対する健蛹 歩合	4令起蚕1 万頭当り上 繭収量	繭重	繭層重	繭層歩合
	日時	%	キロ	瓦	瓦	%
ベトナム×日本	23. 18	69. 1	8. 6	1. 285	0. 20	15. 5
アフガン×日本	23. 18	59. 1	6. 88	1. 365	0. 33	16. 8
ベトナム	26. 18	70. 8	4. 58	0. 780	0. 095	12. 1
アフガン	24. 20	53. 0	4. 13	0. 780	0. 130	16. 6
	繭糸長	繭糸量	繭糸織度			
ベトナム×日本	米 648	匹 15. 10	デニール 2. 09			
アフガン×日本	654	17. 66	2. 42			
ベトナム	246	4. 33	1. 57			
アフガン	376	7. 47	1. 78			

## (3) アフガン×日本一代雑種の改良

アフガン×日本の一代雑種を強健性のものに改良する必要が生じた。そこでベトナム×アフガンの交雑種を作り雑種第2代目に白繭が分離されるのでその白繭の中で強健性の系統を選び、新たにアフガン種として日本種との一代雑種を作った。

その結果の一例は概に第2表で明かなる如くサイゴン市の様に平坦地でベトナム×日本とアフガン×日本の両一代雑種の間に強さに於て差がないが繭質に於てはアフガン×日本の方が勝る。

(余談になるが此の様に一代雑種を作り Blas の養蚕所から発売したので養蚕家に喜ばれ、蚕種の1部はカンボジヤにまでも売られた。日本経済新聞(1967年5月)及毎日新聞(1969年12月)に報ぜられたのは以上の事実によるものである。勿論蚕品種の改良は無限に続けらるべきものであり、然も自然状態によって左右されるから現地に於て仕事を進めねばならぬ。私の仕事は僅かに緒についたに過ぎない。)

## (4) 蚕種は框製とした。

東南アジアの熱帯地方の蚕には微粒子病が多い。ベトナムでもインドネシアでも平均40%の母蛾は微粒子病に罹っていた。そこで病蛾の産んだ卵を除く為に蚕種を全部框製にした。

原蚕の微粒子病を除く作業には非常な困難があった。ベトナムの養蚕部落では完全に

此の病気を除くことが出来なかった。それは普通糸繭養蚕家から家蠅などによって伝つて来るためと考えられる。養蚕部落から4糀も離れた新開地へ移り、厳重に母蛾検査をして罹病卵を除いた蚕種を飼育して遂に目的を達成した。此のことはジャワでも同様であった。

#### (5) 蚕種の人工ふ化及冷蔵による発生抑制

日本種とベトナム種或はアフガン種の一代雑種の製造に当つては不越年種の冷蔵と越年種の人工ふ化を指導した。

不越年種の冷蔵は産下後2～3日目の頃3～5℃に保護して60日位までは殆ど害を認めないことを確めた。

産卵台紙にはセメント包の紙を清潔に拭って使用した。

### ○ 飼育法の改良

#### (1) 覆蓋育をすすめ、薄飼いとして飽食を計る。

蚕箔は角形にするのが能率的であることを話し、覆蓋育をすすめた。パラフィン紙がないので新聞紙或はセメント包紙等を用いた。

覆蓋育により蚕に充分食桑せしめる様に努めたが同時に薄飼として飽食せしめた。

#### (2) 地帯別に採用する蚕品種を決める。

高原地方の冷涼地帯には日本種或はアフガン×日本の一代雑種を飼育せしめ、平坦部の高温地帯にはベトナム種或はベトナム×日本の一代雑種或はアフガン×日本の一代雑種をすすめた。平坦地でも冬期には日本種の飼育が出来る。

### ○ 桑条の伐採時期

ベトナムでは11月、12月頃桑条を伐採する習慣で夏秋期には只摘葉するだけである。

併し夏秋期でも条を伐採して新梢を発生せしむれば良桑が得られる。

#### (1) 平坦地では蚕の発生前2ヶ月頃伐採すればよい。

#### (2) 高原冷涼地では蚕の飼育前3ヶ月頃伐採するがよい。

#### (3) 山地のDan Cayの木の場合も蚕の飼育前3ヶ月頃伐採すればよい。

#### (4) 雜蚕用桑の全芽喬成

ビルマで経験したことあるが熱帯では桑条を摘芯した場合、条の先端部の芽だけが伸長する。それ故摘葉摘芯した条を横に倒して隣りの株の条と結びつけておくと下部まで発芽する。芽が少しく述べた頃結び縄を解いて放つと全芽育成が出来る。

## ◎ 技術援助の効果

- (1) 戦争のために南ベトナムの養蚕の本場である広南省(Quang Nam)では養蚕も行うことが出来ないと聞く。
- (2) 南部のメコン河デルタ地帯での養蚕については日本経済新聞(昭和42年5月)と毎日新聞(昭和44年12月6日)に報ぜられた様に相当の効果があった。

日本経済新聞の酒井記者の報告ではタンチョウでは桑園面積が1961年200ヘクタールないしが1967年800ヘクタールになった。

アフガン×日本或はベトナム×日本の一代雑種が非常に喜ばれている。
- (3) キリスト教の神父さんが養蚕をすすめ、ユヘ市附近に養蚕所を設置した(1967年頃)と聞く。
- (4) メコンデルタの農民はBlaοの養蚕所まで一代雑種の蚕種を買いに行く。代表者が行って多くの人の所要量を買って帰るがその蚕種はメコン河を渡ってカンボジヤまでも飼育されるという。

(蚕品種の改良により優良なるもののが出来ること。蚕種製造法の改良により優良一代雑種が出来且つ微粒子病の検査が出来て無毒蚕種を得られ、養蚕の改良が相当進展するが、他面飼育法の改良、桑園の管理等の改良は指導員の養成から着手せねばならぬので容易でない。此の方面的改良は南ベトナムで殆ど進んでおらない。)

南ベトナム蚕糸開発に就いての私の報告は次の如きである。

- ① Katsumata, F. (1960) : Technical report on developing Vietnamese sericulture No.1
- ② Katsumata, F. (1963) : Technical report on developing Vietnamese sericulture No.2
- ③ Katsumata, F. (1963) : Wild silkworms in Vietnam and their utility
- ④ 勝又藤夫 (1969) : ベトナムにおける養蚕指導 海外技術協力(雑誌) 1969年8月号

### III. インドネシア（主に Java 島）の蚕糸業

インドネシアでは 18 世紀頃から原始的養蚕が行われていたという。Sumatra の Atjeh や Palembang, 西部Java の Garut や Madjelengka, 中部Java の Sala や Djember はインドネシア養蚕の発祥地であり Makassar は絹織物業の中心地である。

Java の養蚕で日本に有名なのは 1923 ~ 1925 年頃大谷光瑞師が Garut で養蚕を試み、松本氏が Sumatra の Tjernp Benknlu で養蚕を試み（之は後で片倉の小山氏に引継がれた），根本氏が中部Java の Sala の Wonogiri で蚕を飼育し織物まで作って Jogjakarta で展示会を開いた。又 1932 年頃宮地寛道氏が Sulawesi の Menads で養蚕を試みた。此等の試みは何れも政策的立場から日本政府により阻止されたとのことである。

インドネシア各地にはクロミグワ (*Morus Nigra L.*) がオランダ人により植えられその果実をジャムの原料とした。

第 2 次世界大戦中日本軍は西部ジャワの Sumedang の Tjimalaka 及び Garut の Wanaradja でインドネシア青年に養蚕を教えた。此の時は家蚕とエリ蚕をとりあげた。

日本が戦争に敗れてからはインドネシア全国民の努力はオランダ植民政府よりの独立をかちとることに向けられ、蚕糸業振興の気運もおとろえた。

改良された養蚕が Java 島へ導入されたのは Bandung の Mr. W. Kaoh を中心として 3 人の日本人によって始められた。1953 年 5 月である。即ち石居氏、小山氏、内藤氏である。此の仕事は翌年内藤氏により Kosasih 氏 (Bandung 在住者, 1966 年死去) の協力の下に Tjisarua に移された。又 1961 年 Ackub 氏 (Sukabumi の在住者), Machdar 氏 (Garut の人) の協力を得るに至り進められた。

インドネシア民間人養蚕協会 (ISRI) が結成され第 1 回総会が Bandung で開かれたのが 1961 年であり、第 2 回は 1962 年 Makassar で、第 3 回は 1964 年 Bogor で、第 4 回は Jogjakarta で開かれ以後続いている。

又此の頃より科学者により蚕糸研究が始まられ Bogor の農科大学 Bandung の Padjadjaran university の Technological institute, Jogjakarta の Gadjah Mada 大学、北 Sumatra 大学等に於ける研究開始である。

蚕糸行政については林業省の Seudjarwo 大臣（現在は林業省は農林省に包含されて林野庁となり、林野庁長官）の管掌するところで Sukabumi の Ackub 氏と Jogjakarta の Gadjah Mada 大学林学部長 Sudarwono 博士が顧問である。政府の National Silk

Board には Drs . Sujatman が Vice Chairman として実務を掌っている。

他方復員軍人省では Bogor の Tjiawi に製糸工場、絹織物工場、染色仕上げ工場を持ち、附属桑園は Bogor の Pasir Angin 及び Sukabumi に約 800 ヘクタールの桑園予定地を持ち、蚕種製造から絹織物迄の開発を計画している。

民間工業局では Bandung の纖維試験場を中心に Lembang に蚕種試験場を持ち蚕種の改良から絹織物までの開発を計っている。

私が日本の Colombo 計画技術者として Java 蚕糸業改良を計る為に派遣されたのは 1965 年 8 月から満 2 ケ年間であり、設備の都合で大部分は Bogor の Tjiawi の蚕種製造所にあったが Jogjakarta, Lembang にも数ヶ月宛滞在した。私の仕事としては次の如き事柄を扱った。

桑園（桑園予定地）の土壤検定

桑園の肥料の標準量の計算、決定

土性改良に縁肥及び石灰施用の必要指導

Java の桑園に特に磷酸及び加里肥料の必要性の指導

桑の種類の決定並に優良桑種類の見込み選定

桑の害虫の対策

蚕品種の改良

蚕種製造法（1 代雑種製造法）と微粒子病除去

飼育法の改良 特に稚蚕飼育に注意

#### ◎ 1966 年頃の Java 島の蚕糸業関係施設の概要

私は 1965 年 8 月から 1967 年 8 月迄 Java にて Colombo 計画技術者として蚕糸業の開発に従事した。本年 6 月 Sendjarwo 長官の来日された時の話では養蚕業は Sulawesi に開発されつつありと聞く。

1966 年頃の Java 蚕糸業の概要は次の如くであった。

#### ○ 桑園面積

インドネシア民間人養蚕協会（Jogjakarta 開催）で報告された桑園面積は次の如くであった。

西部ジャワ 1,592 ヘクター

中部ジャワ 1,965

Jogjakarta 特別区

東部ジャワ

計

(Jogjakarta の Gunung Kidul には桑園予定地 6,000 ヘクタ - ありその中 4,000 ヘクタ - が植付けられたとも聞いた。)

1 ヘクタ - の桑園より桑葉 5 トンを収穫するとして 5,857 ヘクタ - で 29,285 トンを得られる。生繭 1 Kg に桑葉 20 Kg を要するとせば大体 1,464 トンの生繭の生産が出来ることになる。

○ Tjawi の製糸、織物工場の規模

復員軍人大臣 Sambas 少将の決意により建設が計画されたのは 1963 年である。その後 Sambas 少将はルーマニア大使に転出し後任の大蔵 Sarbini 中将により 1966 年 8 月完成した。

(1) 繰糸工場はプリンス自動繰糸機 600 緒で乾繭機（大和三光式），煮繭機（千葉式）

は繰糸機の規模に準じたものである。再織機，仕上機及び副蚕処理機を全部設置した。

(2) 生糸生産目標並びに所要原料繭量（年間数量）

生糸生産額	原料繭（生繭）
1 日 8 時間運転の場合	55 トン
1 日 8 時間宛 2 回運転の場合	110 トン

(3) 所要桑園面積

1 ha. の桑園の年間収葉量 5 トンとし繭 1 トン生産に要する桑葉量 20 トンとすれば桑園面積 1,460 ha. を要する。

(4) 所要蚕種量

交雑種 1 蛾の産下卵で大体 400 瓦の生繭を得られる。（之は Tjawi に於ける私の経験による）生繭 365 トンを生産するには 912.500 蛾の産下卵を要する。

若し一般養蚕家の飼育法が悪く 1 蛾の卵で 300 瓦の繭を生産するとすれば 1,216,700 蛾の卵を要する。

Jogjakarta, Malang 及び Makassar に建設予定の工場，私の在任中上記 3ヶ所へ送らるると云われた繰糸工場の機械は各々プリンス自動繰糸機が 80 緒で，それに相当する乾繭機煮繭機再織上機及び副蚕処理機であった。

### (5) Tjiawi 工場の関連施設

製糸関係の施設の他に工場構内に 3 ha. の桑園， Pasir Angin 及び Tjiengang に約 800 ha. の桑園予定地，絹織機（動力織機）100台並に染色，仕上げ工場を連結して設置した。（私の在任当時桑園の植付が完了せず原料繭の生産が出来ないため，日本よりナイロン原糸を輸入して織物を生産した。）

### ◎ ジャワ島の桑園の現状とその改良

#### 1. 土 壤

西部ジャワの桑園並に桑園稼定地について土性調査をした。

此等地方は全く火山灰土である。28地区調査し Laterite 土壤 23, Rendzina 土壤 2, Ando 土壤（クロボク）3 に分かれた。

- (1) ラテライト土壤 - 热帯地方の高温多湿により土壤の分解，溶脱が進み鉄とアルミナの化合物が多く，赤色或は褐色を呈するのは酸化鉄の色である。此の土壤は極めて酸性が強く（pH 4.0 位），有効磷酸，加里は著しく欠乏し，磷酸の吸収力が強い（吸収係数 2,000 位），置換性石灰は比較的多い。窒素は欠乏する。
- (2) Rendzina の土壤 - 深土に石灰岩を保有し，中性乃至微アルカリ性である。有効磷酸は欠乏し，磷酸吸収力は弱いもの（吸収係数 500）強いもの（吸収係数 1,500）あり，有効加里は欠乏し，置換性石灰は豊富であり，窒素の含量は普通の程度であった。
- (3) Ando 土壤 - クロボク 土壤である。酸性は強い（pH. 4.6）或は弱い（pH. 6.3 位）のものあり，有効磷酸は乏しきもの普通のものあり，磷酸吸収力は弱いものから強いものまであり，有効加里は普通乃至欠乏し，置換性石灰は比較的多く，窒素は普通乃至稍々欠乏する。

此等の土壤の中特に西部 Java に多い火山灰を基本材料とする。ラテライト土壤の場合土壤組織は単粒構造であり乾期には圧縮された様な情態を呈し，有機物は極端に乏しい様に見受けられる。

#### 2. 肥 料

肥料の標準施与量を決定するには色々な事柄を計算の基礎におかねばならぬ。

##### (1) 肥料三要素の天然供給量

日本の場合 1 ヘクタ - 当り平均値で 窒素 71.25 Kg (1年間)

磷酸 22.50

加里 75.00 Kg

とされる。窒素は空气中から雷等の作用で土壤に与えられるものである。Bogor の農科大学の Dr. Tan によれば Java でも略々同程度と計算してよい。磷酸，加里は土壤の岩石の風化によるもので場所により異なるから何とも云えない。併し Java の如く火山灰を基本とする土壤ではその自然供給を期待出来ない。

(2) 桑樹による肥料の利用率は日本の場合と同様であると考えられる。即ち窒素は硫酸アソモニアにて 58%，磷酸は過磷酸石灰にて 18%，加里は硫酸加里にて 34%

(3) 桑葉桑条の肥料三要素の含有率も日本の場合と同様と考えられる。

即ち 桑葉桑条の平均にて 窒素は 0.60%

磷酸は 0.15%

加里は 0.47%

根や株の生活に利用される量は収穫物(葉及条)の 10%位と考えてよい。

此等の基礎数字を使って 1 ha 当り桑葉，桑条の収量を 10 トン(内桑葉は 5 トン)とした場合の施与すべき肥料成分は次の如くである。

窒素(N)	104.74	硫酸(或は石灰窒素)の 52.3.7
磷酸(P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	58.33	過磷酸石灰の 29.1.6 (熔性磷酸 30.7)
加里(K <sub>2</sub> O)	83.53	硫酸加里 16.7.0 6

土壤の磷酸吸収力が極めて強いので過磷酸石灰よりも熔性磷酸が有利であると考えられる。

### 3. 緑 肥

熱帯の高温多湿で分解の速かな土壤には特に緑肥の施与を必要とする。特にラテライト土壤に於て土壤中の有機物が著しく欠乏し，水分や肥料成分の保持力に欠ける状態であるから緑肥を施して土壤中の有機物を豊富にせねばならぬ。

ギンネムという灌木は東南アジアの各地に発育する豆科植物で利用価値が高い。発育極めて旺盛であるし土壤の崩壊や流亡を防ぐにも極めて有効である。

尚緑肥としては Crotalaria Juncea, Crotalaria Alata, Crotalaria Usaramoensis, Crotalaria Striata, Indigofera endecaphylla, Indigofera Hirsnta, 或は落花生の如きものが利用せられる。此等の緑肥は桑樹が繁茂する関係もあって間作とすることが出来ない場合が多い。

緑肥作物の利用に際しては根瘤菌の利用を研究すべきことは当然である。

#### 4. 石灰の施用

特にラテライト土壌に対してはその酸性を中和する為に石灰を施す必要がある。1 haあたり施すべき石灰の量は日本の標準では大体次の如くである。

土壌の pH	6.0	同 5.0	同 4.0
土壌の深さ 10 cm迄混する時	200~400 Kg	600~800	1,500 以上
20 cm "	400~800 Kg	1,200~1,500	3,000 以上

- 註) 1. 1,000 Kg以上を1度に施すと有害となる故に多量に施す時には何回にも分けて施す。  
2. 緑肥だけを1度に多量に施すと土壤を酸性にするから必ず石灰と混合して施す。

#### 5. 土壤の Erosion (流亡) の防止策

Javaでは桑園は小さい丘にテラスを作り段々畑にして設けられる場合が多い。強烈な雨でテラスの周縁の堤が流亡し易い。之を防ぐことが大切である。火山灰土であるから殆ど岩石を認めないので石を積むことも困難である。

Jogjakarta の桑園で見かけたが周縁にギンネムの木を密植し、それを 30 cm 位の高さに伐採して厚い生垣を作り erosion を防いでいた。ギンネムは非常に強い灌木で且つ豆科植物であり緑肥としても盛に利用されている。

#### 6. 桑の種類

東南アジアにはクロミグワ (*Morus Nigra L.*) が非常に多い。特にJavaでは此の果実からジャムを作る為にオランダ人が植えたという。クロミグワはペルシャの原産で地中海岸からフィリッピン方面迄広く分布している。葉は余り大きくなりが非常に強い種類で瘠地にも育ち、株際から条の発生が多い。

此の外ロリー、カラヤマグワ、ロシア桑等の栽培されているのを見た。

Tjawi のラテライト土壌の桑園に日本からとりよせた一ノ瀬、改良鼠返を植えたが発育が悪く、現地の桑に比べて劣ることを経験した。これは土壤の状態や肥料の少いこと等に關係するものであると考えられ、熱帯の桑の種類は熱帯産のものより育成すべきものと考えられる。

#### 7. 桑の繁殖、植付、栽培法

桑園の造成は総じて挿木による。仕立方は根刈で、稚蚕用桑の育成等も行われていない。収穫は全部抜き取り法であるから条が傷付いて芽枯病等もよく発生する。

## 8. 桑の病虫害

コナカイガラムシ	大害あり
クワカイガラムシ	大害あり
スキムシ(クワの蛾)	大害あり
アカダニ	乾期に大害あり
アメリカシロヒトリ	大害あり
灰色膏葉病	
芽枯病	
白紋羽病	1ヶ所見受けた
赤渋病(Aesidium病)	

## ◎ ジャワ島の蚕及養蚕の現状と改良

### 1. 蚕の品種

蚕品種は蚕種製造を各養蚕家で小規模に行うために雑種が多い。

#### (A) Sumedang の農家で飼育した繭について調査した成績

	繭糸長	繭糸量	繭糸織度
白 繭(14粒平均)	642m	13.3 cg	1.90 デニール
肉色繭(14粒平均)	633	12.1	1.77
黄 繭(5粒平均)	602	11.8	1.82

#### (B) インドネシア多化性白繭種

Bandung 近郊で飼育されている多化性白繭種の蚕種を得て 1965 年 10 月 18

日掃立て 11 月 10 日上陸した。飼育温度は 24°C ~ 26.1°C であった。

経過日数	減蚕歩合 (全)	繭 簇	繭 層 重	繭層歩合	繭 糸 長	繭 糸 量	繭糸織度
日 時 22. 22	13%	g 166	cg 20. 10	% 17. 24	m 956	cg 17. 44	デニール 1. 59

此の品種はインドネシア多化性白繭種として特色あるものであり、その後改良して日本の改良種との間に一代雑種を作った。Sambas少将の S をとって品種名を S とした。段々と改良し S 30 ( 改良糸 ) , S 12 ( 強健糸 ) , S 11 ( 大形繭糸 ) を作った。

(C) S 30 の 4 代目 , 5 代目の形質は次の如くである。

	繭 重	繭 層 重	繭層歩合	繭 糸 長	繭 糸 量	繭糸纖度
第 4 代目 S 30	g 1.4 12	cg 27.30	19.38	m 946	cg 18.88	デニール 1.78
第 5 代目 S 30	1,400	28.80	20.59	1,120	25.79	1.97

## 2. 一代雑種(或は三元雑種)の製造

インドネシア多化性白繭種 S 30 , S 12 , S 11 等は固定種と考えられるまでに純糸飼育した後日本種の一代雑種豊年×研白( J B と称す)と交配して三元雑種を作った。その成績は次の如くである。

	減蚕歩合	収 繭 量 4 令起蚕 1万頭当り	繭 重	繭 層 重	繭層歩合	繭 糸 長	繭 糸 量
J B × S 30	% 17.4	Kg 11.89	g 1.514	cg 32.6	% 21.53	m 902	cg 26.12
J B × S 12	13.0	14.01	1,592	32.7	21.17	959	24.88
S 11 × J B	23.7	12.06	1,698	35.0	20.61	964	26.40
	繭糸纖度	解舒糸量	指 数	備 考			
J B × S 30	デニール 2.21	cg 16.66	1,980	指数は収繭量と解舒糸量との積である。			
J B × S 12	2.29	15.26	2,136				
S 11 × J B	2.48	14.65	1,756				

収繭量と解舒糸量との積が示す指数は結局その一代雑種の生糸生産の多少を示すものと考えられる。此の表に於ても J B × S 12 は強健なるが故(収繭量が多い故)に此の指数が大である。

## 3. インドネシア多化蚕×日本 2 化蚕の一代雑種の化性の非母親遺伝現象

従来の蚕糸科学の教えるところでは多化蚕×2化蚕の一代雑種の化性はその母親の化性により決定される。即ち母親遺伝である。雑種一代目の卵での優性が発現し、三代目の卵でメンデル式分離現象が発現する。ところがインドネシア多化蚕×日本 2 化蚕の一代雑種の場合その一代目で既に優性が現われ、二代目の卵で化性の分離が起る。即ち普通のメンデル遺伝をするのである。

私は Java で此の一代雑種を始めて作った時、従来の日本の知識から S 30 × J B (インドネシア多化蚕母体)の卵に人工ふ化操作をせず、 J B × S 30 の卵のみに人工ふ化操作を

した。ところが J B × S 30 の蚕種の発生は良好であったが S 30 × JB の蚕種は発生せずに休眠卵になって初回は大失敗をした。

第二回目以後は S 30 × J B も J B × S 30 も共に人工ふ化操作をして急場を凌いだ。

何故にインドネシア多化蚕×日本2化蚕の交雑の場合化性が非母親遺伝をするかは不明であるが、此の事実はその後の研究でも誤りないことであった。

#### 4. 微粒子病の防除

Lembang の蚕種試験場及び Bandung 郊外農家の繭を集めて発蛾産卵せしめ、その母蛾を検査したところ 40.3% の罹病率であった。Lembang 試験場の蚕家を出来るだけ厳重に消毒して健康蛾の産下卵を飼育したが、3 回とも完全に微粒子病を除去することが出来なかった。此の時 Tjawi の養蚕所へ移転して全くの新しい土地で新しい蚕家で飼育し完全に微粒子病の除去をすることが出来た。此の事実は Viet Nam でも全く同様であった。

#### 5. 生種の冷蔵試験

S 30 ( インドネシア多化性白繭種 ) の冷蔵試験

掃立、交配等の関係で生種の冷蔵抑制試験をした。3 ~ 5 ℃ に保護すれば 50 日間殆ど無害なることを明かにした。

#### 6. 飼育法

インドネシア農民の飼育法は極めて小規模で大体 1 回に 3,000 粒乃至 5,000 粒の蚕種を掃立てる。小さい竹製の円い箔で飼育し、上蔟には竹の糞を組合せた様な蔟に入れて営繭せしむる。収繭後直ちに縄糸するものと蒸気で蒸して蛹を殺し以後乾して縄糸するものとある。飼育に当り覆蓋育を奨めることはベトナムと同様である。

地方の営林署で直営の養蚕所と云うのは大桑園の中央近くに大きい建物を設け人夫を雇って同じ様に竹製の円箔で飼育する。

除沙網は細い竹を網状に組んだものを使う。

#### 7. 飼育時期

Java では 2 月が最も雨が多い。此の期を除けば年間飼育可能である。しかし 8 月頃の乾期には桑葉の伸長が悪いので灌溉しなければ良質の桑を得られない。

#### 8. 病気と害虫( 獣 )

蟻と鼠の害が甚だしい。

微粒子病は柞製蚕種とし母蛾を検査することにより防げるが蚕種製造を企業的に行う場

合，從來養蚕をしていない新開地を選び完全に微粒子病を除いた蚕種を飼育する様にすれば微粒子病から逃れることが可能である。

瞼病，軟化病も発生するが飼育法を改良して良桑を飽食せしむれば防ぎ得る。

私の経験した地方では多化性蚕蛆の害を認めなかつた。

## 9. 繰 糸

繰糸は座繰法で昔日本の田舎の農家で繰糸した方法と同様な方法で行われる。

生糸は100瓦でも200瓦でも華裔の仲買人が買い集めて之を集積した上Makassarの絹工場へ販売する。

### ◎ Java島の気候

Java島の気候に就いて充分な報告を得られなかつた。

○ 平坦地の代表としてJogjakarta（海拔113米），高冷地代表としてLembang（海拔1,300米）をとり，その降水量を調べた結果は次の如くである。

（1951，1952，1956，1957の平均）

Jogjakarta (海拔113米)			Lembang (海拔1,300米)	
	降水量	降水日数	降水量	降水日数
1月	301mm	17日	321mm	23日
2月	338	18	141	17
3月	185	12	236	21
4月	74	5	194	16
5月	55	4	115	13
6月	75	4	112	12
7月	82	4	127	10
8月	47	4	84	9
9月	9	2	79	11
10月	94	6	150	15
11月	186	10	266	18
12月	280	15	275	23

○ Jogjakarta の蚕室内温度

1965年8月6日より8月31日迄Jogjakarta の普通の住宅にて日本種の蚕種3箱を飼育した。8月は乾期の最盛りである。最低温度22℃，最高温度29℃である。午前6時(日出前)の平均温度23℃，午後3時の平均温度27.9℃である。飼育中各令の平均温度は次の如くであった。

1令中	2令中	3令中	4令中	5令中
26.6℃	26.1℃	26.1℃	26.3℃	25.6℃

○ Lembang の気温

1965年10月から1966年1月迄Lembang 滞在中の屋外温度の最低と最高を示せば次の如くである。

	午前5時		午後3時	
	最低温度	平均温度	最高温度	平均温度
1965年10月	15.0℃	17.4℃	28.9℃	27.4℃
" 11月	14.4	17.5	25.6	23.7
" 12月	15.6	16.2	23.9	21.8
1966年 1月	15.6	16.9	25.6	22.2

○ Tjicwi の気温(海拔700米位，屋外温度)

	午前5時		午後3時	
	最低温度	平均温度	最高温度	平均温度
1967年 1月	18.9℃	19.5℃	27.8℃	24.5℃
2月	18.9	20.0	30.0	25.3
3月	18.3	19.4	28.3	25.7
4月	17.8	19.6	28.9	26.4
5月	16.7	20.6	31.7	29.1
6月	15.6	18.4	32.2	29.7
7月	17.8	18.5	30.0	29.2

## ○ Java島の気候の概要

Java島の気候は大体4月～10月が乾期で11月～3月が雨期である。

南半球であるから4月～10月は日長時間が短く、11月～3月は日長時間長く、気温が日長に左右さるべきであるが、日長の最も長い2～3月頃は雨期のため高温でない。

私の経験では2月、3月頃は降雨のため養蚕に適当な気候と云えない。8月～9月は乾期の為桑園に灌水が出来れば最も好ましい気候である。

Java島の気候は全般的に養蚕に適していると云える。

インドネシア養蚕業に就いての私の報告は次の如きものである。

Technical report on developing Indonesian sericulture

## IV. インドの蚕糸業

アジア協会発行の経済技術協力叢書No.2の唐沢氏、原田氏の報告「インド蚕糸業への協力」よりインド蚕糸業の概要と改良すべき諸項目を挙げれば次の如くである。但し両氏とも任期短く、改良項目を実験的に示すことが出来なかった。

インド蚕糸業は大体3つの型に分けられる。即ちマイソール蚕糸業、ウエストベンガル蚕糸業、カシミール蚕糸業である。

### A. マイソール蚕糸業

マイソール蚕糸業の中心地はチャンナバトナである。

- (1) 気候 9月から1月までが養蚕に好適する。此の期には1代性、1代性×2化性交雑種の飼育が可能である。
- (2) 桑園 桑品種は土壤なりという（桑樹の性状の記載がないので種類は判断出来ない）根刈仕立て年数回枝条を伐採して収穫する。
- (3) 蚕 蚕品種はマイソール多化蚕である。
- (4) 飼育法 桑葉を細判して与える。稚蚕期には1日8回位給桑する。併し乾固してしまい食桑不足になる。桑葉の萎凋を防ぐ貯桑場がない。  
此の場合覆蓋育をすすめた。
- (5) 蚕種製造 蚕品種が混合されている。糸繭を購入し、その中の優良なものを種繭に採用する。微粒子病対策が不充分である。

(6) 製糸 チャルカという座縫機で縫糸する。

原料繭が悪く不揃である。繭は日乾又は蒸気殺蛹をして縫糸する。

煮繭，索緒等が乱暴である。

B . ウエストベンガル蚕糸業

ペルハンプールが蚕糸業の中心地である。

(1) 気候 10月20日頃より4月10日頃迄が飼育に好適する。

飼育は夏期3回，冬期2回位行う，冬期は乾期であり乾燥甚だしい。

高地のカリンボンは冷涼で桑葉は10月末頃落葉し2月末頃発芽する。此の地方は3月から10月迄が飼育に適する。

1代性の飼育が行われる。

(2) 桑 根刈仕立，年数回伐採収穫する。

(3) 蚕品種 1化性，多化性何れも飼育される。地区により気候が異なるので蚕品種も1様でない。

(4) 飼育 マイソール地方のものと大体似ておる。

ウエストベンガル州は地区により気候が異なるけれども養蚕法は大体マイソールの方法に近い。併し冷涼地の利用も採り入れている。

C . カシミール蚕糸業

スリナガル，ジャムが中心地である。

蚕糸業は州政府の専売事業であり，州政府が蚕種と桑種を与へ養蚕家の生産した繭を全部買い上げる。

(1) 桑 桑樹を全部立通し，即ち立木仕立とし伐採しない。州政府で苗を作り植付ける。  
水田畔，道路わき，用水路堤等へ植付ける。

(2) 飼育 蚕室は土間，天井低い。蚕架はなく土間へ直接蚕を放つ。窓を開けると野鳥が侵入して蚕を食べる。

(3) 蚕品種 雜多で白繭，黄繭が混合する。

(4) 上 痴 自然上痴である。蚕座上に粗糞，糞，ヒマラヤ杉の枝等を載せて熟蚕がはい上がる。

(5) 製糸 原料繭は全く選繭せず，混合のままで政府が買いとる。

- (6) 乾繭 イタリ－式の旧式の乾繭機がある。
- (7) 蚕種製造 糸繭中のよいものを種繭として採用する。  
蚕種を袋採法で作り微粒子病の検査をする。病気の母蛾は大体 2 5 % ある。  
当時 4 万オンス位製造しその内 1 万オンス位微粒子病にて廃棄して 1 万オンス位購入する。  
微粒子病検査には苛性加里液を使わず又カバーグラスもない，極めて不完全な方法である。  
4 万オンスの蚕種は大体 6 0 0 万蛾の母蛾である。50 台の顕微鏡で 1 日 2 交替で 300 人が働き 3 ヶ月を要する。1 日 1 人が 6 時間鏡検し，650 蛾を検査する。

#### D. インド蚕糸業の改良項目（主要点）

- (1) 微粒子病の完全除去  
此の目的の為には原蚕飼育より厳重に病気の伝染を防ぐ様にし母蛾検査を厳重に且つ合理的にする。
- (2) 蚕品種の改良 1 代交雑種の製造・採用
- (3) 飼育法の改良 覆蓋育を採用し桑葉の食下を計る。
- (4) 上簇、収繭等の改良 簇器の改良は勿論、収繭、選繭を厳重にし原料繭を統一する。
- (5) 製糸法の改良

#### V. ブラジルの蚕糸業

天野賢治氏「サンパウロ州の養蚕業」によれば大様次の如くである。

ブラジルの養蚕業の 9 8 % はサンパウロ州で行われている。天野賢治氏がサンパウロ州の養蚕（日本絹業協会、海外生糸市場報告 No. 9 1 ）に就いて述べた所によれば 1 9 5 0 年頃までのサンパウロ州に於ける養蚕状態は次の如くである。

ブラジルの養蚕はサンパウロ州バストスを中心として昭和 5 年頃始められた。昭和 8 年には養蚕戸数 1 5 0 戸、収繭量 2 4 トン位であった。

- (1) 第二次大戦を中心としての概要は次の如くである。

養蚕年度	繭生産額	生糸生産額	備考
昭和 15～16年	721トン	70トン	
16～17	1,502	142	
17～18	1,835	180	
18～19	3,576	286	
19～20	4,525	316	戦争の結果輸入が絶えて生産を増加した。
20～21	6,144	751	
21～22	3,757	260	
22～23	1,152	105	
23～24	464	35	
24～25	625	55	法律で輸入網に高率関税をかけたので輸入が絶えた為に生産が増した。
25～26	1,500	150	

戦争の為絹織物の輸入が絶えたので著しく生産を増したが戦争が終ったのでその輸入も可能となり生産額が減少した。そこで政府は絹製品に100～120%の関税をかけたので輸入が絶えて再び生産を増加したこと示す。

(2) 昭和25年頃(1950年頃)の養蚕農家の状態は次の如くである。

1戸当り桑園面積 5～7ha 1回1戸掃立蚕種量 200瓦

1年間の飼育回数 7～8回 収繭量 1戸平均1回 360匁

蚕種の配給は州政府で行うが間に合わぬ時はブラジル拓殖製糸会社と橋本製糸会社が代行する。

(3) 蚕病として微粒子病、軟化病、硬化病がある。

(4) 飼育をば日系人が行うので飼育法は日本式である。

養蚕移民として日本人の移民した場合は始め日給制で雇われるが次第に歩合制にして独自の経営に移る。

(5) 製糸業は主にシリヤ人が営むが養蚕家の犠牲の上に経営する。即ち原料繭を安価に購入することに努力する。

斎藤忠一氏(蚕糸科学と技術、1971年8月号、ブラジルの養蚕)によれば最近の同国の養蚕の概要は次の如くである。

(1) 蔗, 生糸の生産額

	蔗生産量	生糸生産量	備考
昭和38～39年	714トン	89トン	生糸の大部分は輸出品
39～40	1,148	135	
40～41	1,554	187	
41～42	1,856	216	
42～43	2,300(推定)	300(推定)	

(2) 気候

1月～2月は夏で雨期に当り湿気が多い。

6月～8月は冬で乾期である。

	グワタバラ の平均気温	バストス の平均気温		グワタバラ の平均気温	バトスス の平均気温
1月	18.5℃	20.0℃	7月	25.8℃	26.0℃
2月	20.9	21.1	8月	25.0	26.1
3月	22.1	23.5	9月	24.1	25.1
4月	23.2	24.7	10月	22.1	24.5
5月	25.4	26.5	11月	21.0	21.4
6月	25.6	26.5	12月	18.4	21.2

表によれば冬期6月～8月は相当の高温の日もあると考えられるが標準も400～500米であり、乾期であるから養蚕に好適すると考えられる。併し此の条件下で（早魃の下で）良桑を得られる様な工夫を要すると考えられる。

(3) 飼育回数

年7～8回なるが中には20回飼育するものもあると云う。

(4) 養蚕法の概要

稚蚕蠶桑混布育　　壮蚕条桑コンテナ育　　自然上蔟の方式である。

稚蚕用蚕室は煉瓦作りの密閉室であるが温度管理は完全とはいえない。

原箔は木製で各自が手作りであるから規格は一定しない。

1日給桑回数は1～2令は3回、3令4回。

壮蚕用蚕室は幅7米，奥行50～100米位。蚕座は2.2米×7米（蚕種10瓦分）で底は金網か簀である。側面は板で囲ったコンテナ育台を連結する。

給桑回数は1日4～5回で，除沙は4～5令間行わない。上簇は熟蚕の出始めた頃ムカデ簇を蚕座上において自然上簇をする。近年プラスチック製の簇が増加しておる。

蚕種は近年日本より輸入するので成績が良好である。

#### (5) 養蚕成績の概要

経過日数	蚕種10瓦当収繭量	解舒率	生糸量歩合
26～30日	24～29匁	63～75%	16.1～17.5%

飼育季節により差があるが概して良好である。

#### (6) 桑園の概要

土壤は玄武岩に由来した赤紫色の Terra Ro ca と云われる肥沃のものである。

桑品種はカラーブレザー，フェルナンジアス等の発根良好な品種（桑の種類名の記載がない）。カタニア，ネズミガエシ等は良質桑葉を生産するも発根不良の為接木により採用する。桑の植付は挿木による。9月に挿木して翌年3月から収穫する。大型トラクターにより耕耘されるので畦間2.5～3米，株間1.1～1.5米位に植付ける。

肥料として1ha 当り鶴糞1トン，苦土石灰1トン位である。

収穫は年3回土際から伐採される。たとえば9月，12月，4月に伐採収穫する如きである。

#### ブラジル蚕糸業の特色

- (1) 広い土地による生産増大を期待する。したがって多肥料增收を考えない。
- (2) 土壤が肥沃で肥料が少くてよい。
- (3) 高温で年間桑が発育し桑園造成の期間が短い。
- (4) したがって繭価が高ければ急に増産し，安ければ縮少する。
- (5) 年間飼育回数を7～8回にすることが出来る。

要するに桑の栽培を日本等の如く固定した作物栽培と考えなくてよい。

従って糸価の高低により他作物へ転換したり或は他作物を止めて桑園を造成したりする。

熱帯地方の一般的な方法である。

## VII. タイ国の蚕糸業

大谷 章（1967年）タイ国における養蚕技術指導について

海外技術協力事業団 資料6.4

橋 久三郎（1970年）タイ国における養蚕に関する業務遂行報告書

海外技術協力事業団 資料6.9. No.32

此の2報告による以外には詳しいことは解らない。最近コラートに養蚕研究訓練センターが出来て日本より6人の技術者が派遣され研究と改良に従事しているというが、私はその報告を見ていない。

宮下久吉氏の視察報告（海外農業開発財団、海外農業ニュース33）によれば此のセンターでは(1)蚕品種の改良として日本二化性の交雑種の優良系を育成し、(2)蚕の微粒子病の防除を行い、(3)蚕の多化性蛆蟲の防除策を考案し（農家の蚕室に暗室の廊下を設置することによりその飛来を防止する），タイ国蚕糸業の開発に成功したという。

茲に上記大谷、橋田両氏の報告からタイ国蚕糸業の概要を記述する。

### 桑 関 係

#### (1) 桑 品 種

Noi, Tadam, Ynok の3品種が栽培されているという。

此の品種は如何なる種 (Species) に属するか不明である。私は以前ビルマへ赴任した際ビルマでタイ国から輸入した桑としてタイグワ (Thailand mulberry) と称していた桑を調べたがそれはクロミ桑 (*Morus Nigra Z.*) に属するものであった。そしてそれに丸葉系と裂葉系があった。

#### (2) 桑の繁殖及栽培

総じて挿木を圃場へ直接に植付ける。1ヶ所に3～4本挿すことはベトナムと同様である。

タイ国では挿木してから3ヶ年間は伐採（剪定）しない。

#### (3) 肥料は施さない。

(4) 試験の結果蚕の帰立前3ヶ月頃条を伐採すれば新梢が伸長し飼育により桑葉を得られる  
(大谷氏)

#### (5) 桑の病気として根腐病が甚だしい。

桑の害虫としクワカイカラムシ、コナカイガラムシ、クワのハダニ、ハマキムシ、スリ

ップス等が多い。

此等の病氣害虫に対しては熱帶桑は常綠であり薬剤撒布による駆除に困難を伴うという（大谷氏）。

### 蚕 関 係

(1) 飼育回数は年 6回乃至 8回

(2) 飼育法

棚詠いで竹製の円筒を用いる、ベトナム等と同様である。

社養期に乾燥する時はバナナの葉等を覆う。（ベトナムと同様）。飼育に除沙網がなく手で防沙する。

上簇は竹製の簇（竹の平籠へ仕切りを付けたもの）を用いる。

(3) 蚕 品 種

タイ国在来種の性状が橋田氏の報告にて明かでない。又その改良種或は二化性種との交配種（一代雑種）の成績も明かでない。（即ち同氏の報告では結繭蚕歩合、繭重、繭層重、繭層歩合等を知り得るも繭糸長、繭糸量、繭糸纖度、解舒糸長等が明示されていない。）

今ここに同氏報告 28 頁にあるタイ国在来種の性質と 54 頁にある性状を転記すれば概要次の如くである。

タイ国在来種 (ノンカイ 16.4)	飼育日数 日 時 21. 09	3令起蚕に対する營繭歩合 58.6%	繭 重 瓦 0.860	繭 層 重 瓦 0.109	繭 層 歩 合 % 12.3	生糸量歩合 % 8.41
新育成種	21. 00	65.5	1.141	0.178	15.6	-
ノンカイ 16.4	繭糸長 米 368	繭糸量 瓦 0.0916	繭糸纖度 デニール 2.27	解舒率 % 66.6		
新育成種	-	-	-	-		

橋田氏は多化性種の改良、日本二化種の育成をなし、その一代雑種を製造した。

その後コラートの養蚕研究訓練センターにては二化性種の一代雑種の優良品種を育成したと聞くから今日のタイ国の蚕品種は相当程度改良されておると考えられる。

(4) 飼育法の改良については覆蓋育成は混布育を応用し、バナナの葉柄で箱を作つて補湿し以て飽食せしむる工夫をした。（橋田氏）

又条桑 育、簇の改良をし、除沙用竹網（インドネシアにて従来使用されしもの）を

作った。(橋田氏)

(5) 多化性蚕姐の防除

色々の研究を試みたるが結局有効なるは蚕室の外側に金網を張ることである(橋田氏)。

此の問題については養蚕研究訓練センターにて更に完全な方法を工夫したという。

(6) 微粒子病の防除

各地の場合と同様な方法即ち母蛾検査を厳重にすることにある。

## VII. 热帯養蚕に日本蚕糸科学及び蚕糸常識を応用する場合の問題点

東南アジア地方と日本の間には(1)気候の相違(温度の差, 乾期と雨期の極端な差), (2)土壤の相異(熱帯のラテライト土壤は日本内地で見られない), (3)桑の種類の相異等基本的の養蚕事情の違いがある。

勿論蚕糸科学の理論は普遍的であってもその応用によって生産を挙げる蚕糸業には地域によって幾多の相違点がある。又人々の習慣, 生活様式も異なる。従って熱帯地方の蚕糸業開発に日本の蚕糸科学や常識をそのまま応用する場合には多少の行違いを生ずる。

私が経験した此の行違いを次に述べる。

(1) 日本桑の熱帯地方における休眠

1957年秋私はMandalay大学農学部長U Aung Thein の要求により学生の養蚕実習を指導することになった。農学部の桑園に熱帯桑の *Morus Nigra* と日本から輸入した *Morus alba* (改良鼠返) が植えてあった。ビルマでは10月中旬より翌年5月迄は乾期で降雨がない。そこで新梢の発生を促す為に桑条を50cm位の高さで伐採し同時に適当に灌水した。

此の作業を11月23日に施行した。

その結果, *M. nigra* はよく新梢の発育を見せたが, 改良鼠返は全く冬芽の伸長を示さなかつた。そのまゝ或は僅か1cm位伸長して越冬し翌年3月中旬に至り發芽伸長した。

Mandalay では冬期11°C位迄温度が下ることがあるが大体15°C~26°C位である。

私共は熱帯の高温地方では水の補給を適当に行えば桑樹は年中發育伸長すると考えていた。しかし, 此のこととは熱帯桑については正しいが日本桑については訂正しなければならぬ。今後その理論を研究せねばならぬ。

(2) 热帯地方に於て桑条の先端を摘芯し且つ摘葉しても側芽の発育は条の頂点部の数芽に限る。

稚蚕用桑育成の為に桑条（その年に発生した新梢）を摘芯し且つ摘葉して側芽の発育伸長を促したがその場合条の先端に近い数芽が発育するのみで中部、下部よりは新梢を得られなかつた。ビルマに於てもベトナムに於ても同様であった。桑の種類はクロミグワである。此の場合処理した条を横伏せしめ隣株のものと束ねて横伏状態を保つ時には中、下部の芽もよく伸長した。側芽が5センチ位の時条をおこしてやる。

此の事実は桑樹体内に於ける成長促進ホルモンが条の頂部に集って存在する。或は成長抑制ホルモンが条の相当に高い所までも多量に分布する為ではないかと考えられるが今後の研究を要する。此の事実は稚蚕用全芽育成法の応用に重大な問題である。

(3) 改良鼠返及び一ノ瀬桑のBogorにおける発育不良

改良鼠返及び一ノ瀬桑は日本に於ては最も優良な桑品種（両者とも *Morus alba* Z. に属す）である。此の日本で優良な品種も Bogor の Tjiawi では発育極めて不良であつて、現地の *Morus Nigra*. *Morus alba* 等と比すべくもなかつた。此の発育不良の理由については熱帯のラテライト土壤で瘠薄で酸性土壤であるためではないかと考えるが正確なことは解らない。此等改良桑品種は熱帯地方では輸入しようと考える場合が多い。けれども充分な調査研究を要する。

(4) 稚蚕用桑の熟度判定にLB法の利用について失敗

日本で稚蚕用桑の熟度判定に当り桑条の皮目と腋芽の発育程度により摘採葉の熟度を知る LB 法をベトナムの Blao 養蚕所で試みたが失敗した。実は講習性にその講義をして実習を始めたところ Blao の *Morus Nigra* の場合、条の先端部に近い若い皮目は白色であるが熟すると直に褐色となり、黄色の皮目を見出すことが出来なかつた。此の問題に桑の種類が異なるためか生育環境が異なるためか今後の研究を要するが LB 法を応用する場合に注意せねばならぬ。

(5) インドネシア多化蚕と日本2化蚕の交配による1代雑種の蚕種の化性の新型

日本では1代雑種蚕種製造に際し、雑種1代目の卵の化性は母蛾の化性に従うと教えられていた。1966年1月 Bandung の Lembang 養蚕所で蚕品種改良の為インドネシア多化蚕と日本2化蚕の1代雑種を製造配付した。その際日本2化性母体の卵をば浸酸して人工ふ化法を施したので無事発蛾したが、インドネシア多化蚕母体の卵をば人工ふ化処理をしなかつた。その理由は日本の科学に従つたのである。ところがインドネシア多化蚕母体の卵は休眠卵となって飼育出来なかつた。次回からはインドネシア多化蚕母体の卵も日本2化蚕母体

の卵も共に人工ふ化処理をしたので一応問題は片付いた。後で調べたところインドネシア多化蚕と日本2化蚕の交雑の場合化性の遺伝関係は普通のメンデル遺伝をし母親遺伝をしないことが解った。

#### (6) 微粒子病の防除の困難さの問題

東南アジアの各地では蚕の微粒子病の発生甚だしくその防除が急務である。母蛾検査を厳重に行い、蚕室蚕具の消毒を厳重にしても中々完全に微粒子病のない種繭が得られない。それは養蚕部落の蚕室、蚕具は微粒子病原体により汚染されてる程度が甚だしいと共に1年中蚕の飼育が行われて病桑体を振り舞っているからと考えられる。

養蚕部落から数糸も離れた新開地（南方では此の様な場所を得ることは容易である）で厳重に微粒子病を除いた蚕種を飼育すれば微粒子病の問題は解決される。

#### (7) Saigonに於てヤママユ (*Antheraea Mylitta*) の食餌による休眠の誘発

普通の養蚕とは別でヤママユ糸の生産に関することがあるが興味があるので記述する。

蚕蛹の休眠は幼虫時代の日長によって左右される。此のことは田中博士によって研究され決定的となった。LondonのLees等は田中博士の研究に従い *Antheraea* 蛹の休眠は幼虫期、特にその後期が短日の場合起り易いと結論した。そして他の要因は日長時間が中間の場合に現われるとした。

Saigonの *Antheraea Mylitta* の場合は幼虫期の食餌となる木の種類によることが認められる。即ち Sao 樹 (*Hopea Odorata*) の葉で飼育すれば休眠しないが Bang Lang 樹 (*Lagerstroemia Speciosa*) 或は Dan 樹 (*Diptero Carpus Oclatns*) の葉で10月～11月頃飼育した場合その蛹は休眠し3月～4月頃に羽化する。3月～4月頃から9月頃迄の期間は何れの葉で飼育してもその蛹は休眠しない。

以上は私が遭遇した2, 3の問題に過ぎない。日本の蚕糸科学で説明し解決される問題は非常に多いが上述の如く例外的事実も存在する。蚕糸葉が世界的の産業となりつつある今後は世界的の蚕糸科学の視野をもってその産業の育成に努め度いと思う。

### VIII. 結論

熱帯養蚕の2, 3の事実の概要を述べたが科学的裏付なくしてその発展を期することは出来ない。絹の需要が増加しつつある状態からしてその生産をば誰かが行わねばならぬ。中国、韓国、ソ連等に蚕糸業が盛んになりつつあるが東南アジアの熱帯地方でも非常に有望である。人

口が多く、桑は年中発育し、何回も養蚕が出来る利点があると共にその点が又病虫害の発生に好都合であるなどの欠点ともなる。今後此等の点を科学的に研究し改良すれば熱帯養蚕は住民に大いに利益をもたらすと考える。

熱帯養蚕についての研究は無限であるが差当り解決すべき問題は次の如くである。

- (1) 蚕品種の改良 热帯地方に適する強健な、然も繭質優良なる蚕品種を育成する。私の今  
の考えでは熱帯地方の強健な多化蚕と日本種の優良繭質の品種との一代雑種を製造して農民  
に奨めるがよいと思う。併し之にはそれだけの困難もある。
- (2) 微粒子病の対策 此の問題は日本の方法を応用して充分である。
- (3) 蚕桑の害獣、害虫、病害の対策 地域によってそれぞれの害獣（鼠、鳥等）、害虫（多  
化性蚕蛹、桑のコナカイガラムシ、桑のカイガラムシ、桑の蛾、桑のアカダニ等）或は病  
害（蚕の軟化病、臓病或は硬化病等）がある。一応それ等に対する防除法の樹立を要する。
- (4) 蚕糸業の環境の不良に対する対策（極度の高温、乾燥等に対する方策、即ち蚕品種の選定、  
飼育法の改良等によるもの）

## 講 師 略 歴 (講義順)

### 中 根 千 枝

東京都出身

東京大学文学部東洋史学科卒業

シカゴ大学客員助教授 (1959~61)

現在 東京大学文学部東洋文化研究所教授

著書 家族構造、從社会の人間関係、適応の条件、英文著書、その他

### 森 田 潔

昭和10年 九州大学農学部農学科卒業

昭和10年 朝鮮總督府農業試験場技師

昭和22年 茨城県農業試験場 種芸部長

昭和25年 農業講習所 農業講習所長

昭和30年 農業試験場 農業試験場長

昭和43年~47年 インド・スマート 理事長

### 岸 田 義 邦

(株)新農林社社長 国際農業機械化研究会理事長

(株)農機産業調査研究所所長 日本農業機械化推進協議会参与 日本農業機械工業会

顧問 農業機械学会理事 昭和8年中外農林社創立〔中外農林新聞〕を発行同15年同

業他紙を吸収合併 新農林新聞社を設立 常務取締役となる。昭和18年(株)新農林

社と改組 取締役社長に就任 同22年に〔農機具新聞〕 同38年〔農機新聞〕に夫

々改題現在に至る その間に世界各国の農機事情を視察昭和36年藍綬褒章を受章。

### 勝 又 藤 夫

(1) 上田蚕糸専門学校養蚕科卒業

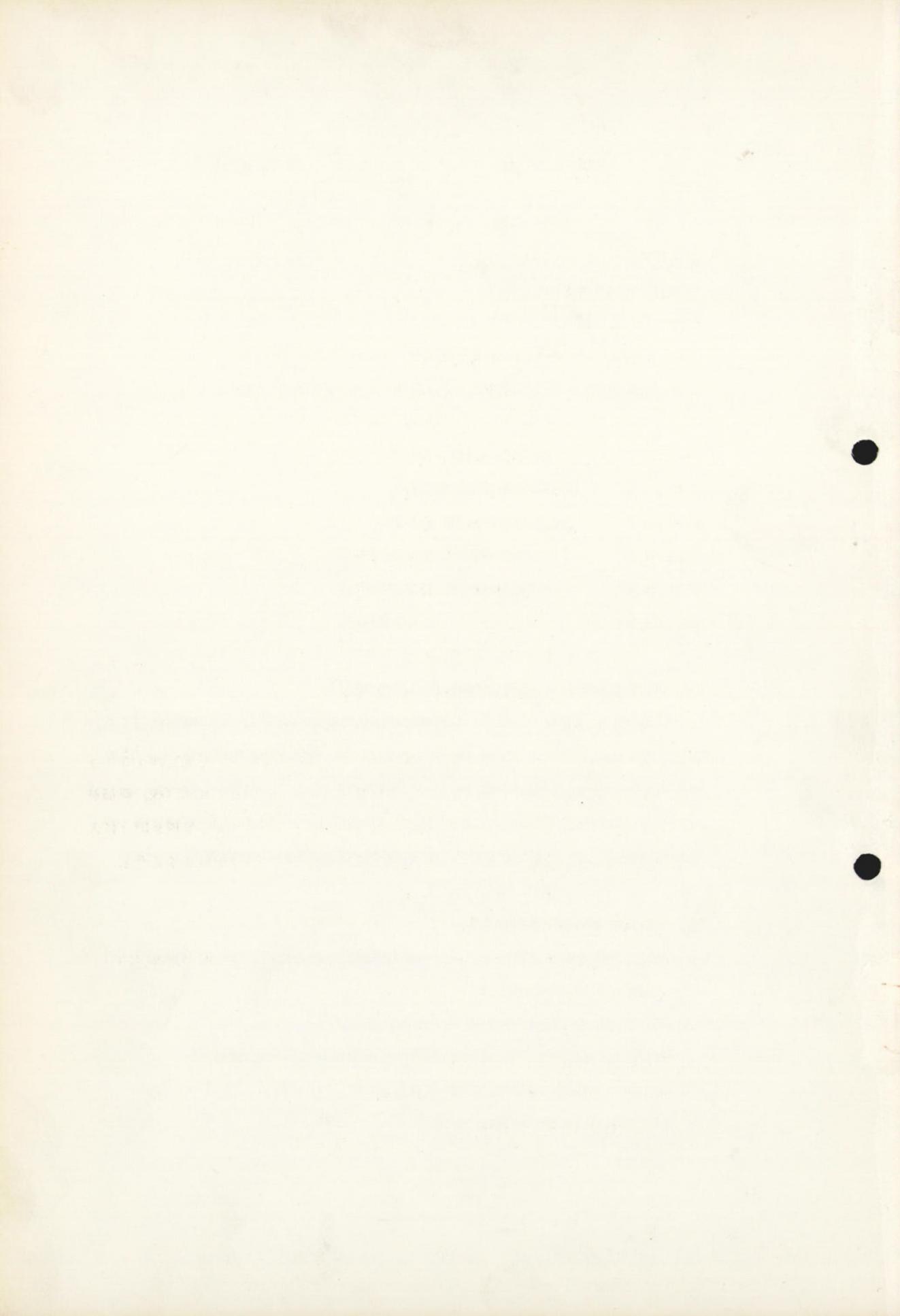
(2) 研究機関関係の主な勤務先 長野県蚕糸試験場 (慶應義塾大学医学部教授小林六  
造先生に細菌学の指導を受く)

(3) 昭和17年農学博士を授与さる(東京帝国大学)

(4) 実務関係の勤務先 不二蚕糸株式会社(社名変更粕原製糸株式会社)

(5) 東南アジア熱帯養蚕開発に従事(実質満7年)

(6) 引退後桑樹の分類学的研究に従事中



海外農業セミナー No.10  
昭和47年12月31日

編集兼発行人 中田正一  
価額 500円（送料共）  
年間

発行所 財團法人 海外農業開発財團  
郵便番号 107  
東京都港区赤坂8-10-32  
アジア会館内  
電話 直通(401)1588  
(402)6111 内線3C  
印刷所 (株)大洋巧芸社

海外農業セミナー No10 昭和47年12月31日 隔月1回発行