

(3) 活動の実績 — 成果と効果

(i) 第1次協力期間以後の経緯

第1次協力期間は前記したように昭和44年(1969)3月より昭和47年(1972)3月までの3ケ年であったが、この期間内に業務が完了する見込みのないことが解かり、昭和46年(1971年)タイ側から協力期間延長の要請文が提出された。これに対して日本側は同年11月巡回指導調査団(団長、小平宗男氏)を派遣し、現地調査の結果、延長の必要性が認められた。翌昭和47年(1972)3月になり第2次合意議事録署名のため、福田紀文氏を団長とする調査団が派遣された。

この合意議事録には次の4点が追加されている。

1. さらに3ケ年延長する。
2. サブ・センターを1カ所増設し4カ所とする。
3. 当初箇所数を明記しなかった養蚕農家群を「10カ所以内」と明記した。
4. タイ側の実施する研修訓練に第3国人を参加させることにつき日本側は協力すること。

次いで昭和49年(1974年)になって再びタイ側から契約期間についての再延長の要請がなされ、間和夫氏を団長とするエバリュエーション・チームが同年11月に派遣されその調査の結果、再延長の必要なことが認められ、翌50年(1975年)3月5日再度合意議事録に署名のため大戸元長代表が派遣された。第三次合意議事録では、業務内容についての改正追加はなかったがこれによりタイ国における、養蚕開発協力事業は昭和53年(1978年)3月まで継続されることとなった。

これら延長・再延長の理由は協力事業は比較的順調に進行したとはいえ、日本とは自然的、経済的、社会的条件の異なる開発途上国においては何事も速度が遅く、遅延していったものである。

第三次協力期間の終了(昭和53年(1978))に先立ち昭和52年(1987)9月~10月・日・タイ合同の調査団が編成されてエバリュエーションが行われた。同時に残された問題解決のためにタイ政府は、さらに2年間のフォローアップを要請し、昭和53年(1978年)3月18日富士野力氏を団長とする調査団が派遣された。

フォローアップ期間に入ってから、派遣専門家は7名(リーダー、桑栽培、養蚕兼訓練、蚕品種改良、蚕種製造、病理、製糸各1名づつ)であったものが4名(リーダー、蚕種製造、病理、製糸各1名づつ)に減員された。

(ii) 開発協力の実績 — 成果

協力業務における実績については協力期間の前半期すなわち第一次及び第二次の協力期間と、この前半を踏まえての後半期、すなわち第三次協力期間及びフォローアップの期間の二期に分けて述べることにする。

1. 前半期 昭和44年(1969年)3月7日～昭和50年(1975年)3月6日

内 訳

第一次協力期間

昭和44年(1969年)3月7日～昭和47年(1972年)3月6日

第二次協力期間

昭和47年(1972年)3月7日～昭和50年(1975年)3月6日

a) 研 究

養蚕の近代化を進めるに当って当初考えられた技術上の研究については、夫々一応の成果が得られたので、ここでは全協力期間のうち前半期のものを述べることにする。

① 二化性蚕の導入・飼育はタイ東北部においても可能である。

この点については日本から二化性蚕品種を取り寄せて試験的に飼育したところ、強健な品種であれば清潔な環境下において多化性蚕に比べ弱くないことが判明した。これを基にし品種改良の可能性がでてきた。但し、蚕種の大量生産にはその製造と人工孵化の点でなお問題がある。

② 養蚕の規模拡大を妨げている要因の一つに寄生蠅の発生がある。これの駆除法については蚕室の改造すなわち、その出入口近くに暗所を設けることにより、寄生蠅の蚕室への侵入を防止することに成功した。

③ 養蚕の大規模化には養蚕時期の計画化が必要である。それには桑葉の収穫期を予定した計画的な栽培法を樹立すること、及び1年中何時でも蚕種を孵化させる方法を確立せねばならない。この両者ともその具体化について概ねの目途がつけられた。

④ 養蚕を集団的に普及させるには日本における長年にわたる経験と研究によって得られた共同飼育による方法があるが、稚蚕共同飼育の方法として飼育様式、蚕室の構造、稚蚕用桑の作り方、蚕病防除の方法を確立せねばならない。とりあえず、試験的にパイロット養蚕で実施したところ特に支障のないことが認められた。

⑤ 桑と蚕の病虫害は養蚕が普及拡大するにつれて増大するものであるが、桑の最大の病気である根腐れ病については、ある程度抵抗性のある品種が発見され、防除の手懸りが得られた。蚕のコウジカビについてはタイ国内産の薬剤でも効果のあるものが見出された。

⑥ 微粒子病対策は蚕種の段階から防除法を確立せねばならないが、多化性蚕の蚕種は現在各養蚕農家が自家生産しているのでこれの防除は不可能に近い。蚕種の製造を規制して汚染種子を除去せねばならず、当面の問題として少なくともセンター、及びサブ・センターでは微粒子病の発生は徹底的に駆除することとし、一応の成功をおさめている。また今後、新規に二化性蚕の飼育を開始する企業的養蚕農家には本病の侵入防止に努力を傾注させるよう特に留意した。

⑦ 製糸技術については、技術そのものには問題ないが、これに携わる労務者の態度に問題があった。タイ人は一般に面前で欠点を指摘されることを極端に嫌い、注意を受けても素直に

矯正しようとする習慣がない。生糸の織度を齊一にするという技術上の問題とともに労務者の管理上からも自動操糸機を導入した方がよいものと判断された。

以上は技術的諸問題の研究面で一応解決策の見出されたものを挙げたのであるが、何んといっても「蚕作の安定」を一義的にとり上げるべきで収量の高いことは第二義的に取扱われねばならない。開発途上国においては多収且つ良品質を望んでも、ひっきょう、先進国並みの成果をあげることは不可能である。病虫害の防除に対しては比較的、消極的ではあるが差し当っては「蚕作の安定」を望むべきで、この考え方は協力期間中の基本方針とされた。

b) 訓練

技術職員の訓練は、昭和44年(1969年)10月に第一回養蚕の掃立て準備に着手した時期から開始された。技術職員はどの分野を担当する者も、少くとも一期間は蚕の飼育実務に携わることを義務づけられた。病理、桑、製糸等の分野に配置される技術職員でも養蚕の方法を、いちおう常識として身につけておく必要があったからである。飼育は蚕病防除のうえから清潔、整頓に重点がおかれた。これ等は何処で蚕が飼育されようとも基本となる事項で将来とも養蚕農家の指導に当たるような場合に特に役立つものである。これらの飼育訓練が終わってから各専門分野に配属され、日本人専門家の指導を受けるように配慮された。その過程で生れる相互の言語による意志疎通の困難は、それぞれ各人の努力により克服する以外に方法はなかった。

公務員、農民の訓練については飼育方法について標準的技法の目安がついてから、すなわち昭和45年(1970年)10月になって第一回の訓練が開始された。それ以来、蚕期に合わせて1-2月、5-6月、8-9月、11-12月と年4回実施するようになった。

研修訓練の対象には各地養蚕試験場の職員、普及員が含まれた。対象人員は当初15名位を予定したが、研修希望者が増加したこともあり、研修専門の大蚕室が建設された昭和48年(1973年)11月から、その人員を40名に増加した。

研修内容は実技と講義に分けられ、当初は日本人専門家にカウンターパートが付いて通訳を行ったが、慣れるに従い研修はカウンターパート独自で行うようにした。その期間は養蚕準備から収穫、後片付けの済むまで約30~40日間とされた。なお実技では清潔・整頓を旨とした。

農民の訓練は希望者が多く対処できなくなったので、スリン養蚕試験場にアメリカの援助により研修施設ができたのを契機として、ここを農民訓練専用のセンターとすることに変更された。

製糸についての訓練は特殊な手先きの作業が要求され、センター職員、企業者の訓練生を対象にして研修が行われた。昭和46年(1971年)、47年(1972年)、及び49年(1974年)の3回にわたり日本から短期専門家が派遣され、特別研修を行った。この他病理研修についても特殊訓練として実施された。

c) 普及

第一次協力期間における合意議事録においても正式に「技術普及の中核となるべき一定の農村に近代技術を普及させる」という一項が特に入れられている。

これが、いわゆる「パイロット養蚕農家群」の設置で、パイロット養蚕とか単に養蚕農家群とか称せられているものである。

普及とはある程度、技術面が固まってから始めて実際に農家に導入定着させることであるが農民の素質、能力とか農民のおかれた社会・経済条件等を知悉しておく必要がある。

昭和46年(1971年)3月になって当局の了解のもとにコンケン県は3戸の実験農家を設置することができた。しかし、コンケン・サブセンターに総べての実施を任せてあったので、例えば蚕室の構造をみれば容易に寄生蠅が侵入し、桑園についても何の計画も指導もなされおらず、一年後には在来の多化性蚕の飼育に戻ってしまった。

しかしながら、昭和47年(1972年)に入り開拓地(タイ語でニコムという。英語の Self help land settlement に当たる)に養蚕、特に二化性蚕を導入しようという気運がでてきた。これは当時、開拓地では10年間に及ぶキャッサバの連作により年々収量がおち代替作を模索していた頃である。

内務省公共福祉局開拓部が中心となり昭和47年(1972年)6月コラート県ピマーイ開拓地でセンターの指導の下に26戸の農家が共同飼育を始めることになった。開拓地の政府職員、当該農家の子弟は事前にコラート・センターにおいて研修を受け桑園の準備も完了した。同年8月にはタイにおいて初めて二化性蚕の繭がコラート・センターに搬入された。繭総量458Kg(26戸分)1戸平均18Kg、1Kg当り50バート(750円)で買上げられたのを嚙矢とする。

この結果、第2、第3、第4の開拓地が選定され、近代養蚕が実施に移された。

第1号開拓地	昭和47年(1972年)6月 コラート県ピマーイ
第2号開拓地	昭和48年(1973年)9月 スリン県プラサート
第3号開拓地	昭和50年(1975年)8月 ブリラム県バンクルワット
第4号開拓地	昭和50年(1975年)8月 コンケン県ウボンラット

養蚕農家としては5週間という比較的短い期間に現金収入があるという魅力もあったものと想像される。

ところでこれらの開拓地養蚕については経営的視点から調査を行う目的で昭和50年(1975年)3月～同年9月の6カ月間、北原淳氏が派遣された。この報告により指摘された問題点を

あげれば次のとおりである。

- ① 農家の蚕室の建設には1㎡当り500パートを要し人間の住居建設の費用より高価である。
- ② 日本人専門家の考案した技術体系は能率が高いが技術的完全性を重視し、経済性に問題がある。
- ③ 農家の小農経営は主として技術の採用、投資、組織化と管理の点で資本と政府の全面的指導、保護の下にようやく存立している。

大村氏はこれらの問題点に対して反対意見を述べられている。

農家の蚕室の建設は極めて高価であるとの意見に対しては、毎年7回づつ蚕を飼育し20年間も使用することになれば、極めて高価ではないし、この蚕室の設計は二化性蚕の飼育に最低の条件を満たしているに過ぎない。

技術的完全性を重視し経済性を軽視しているとの意見に対しては、確かに技術を重視しているが経済性を軽視しているわけではない。経済性軽視により買上げ単価1Kg50パート(750円)は国際水準より高価であるというが、日本では1,200円程度となるもので必しも高価ではない。

農家の小農経営に対しては技術体系に制約されかつ、資本は政府の援助でやっと飼育が成立しているとの意見に対しては、高度な飼育技術を要する二化性蚕の飼育を新規に導入するに当たっては、呼び水として、この程度の技術の制約と資本の援助は必要である。

2. 後半期 昭和50年(1975年)3月6日～昭和55年(1980年)3月30日

内 訳

第三次協力期間

昭和50年(1975年)3月6日～昭和53年(1978年)3月7日

フォローアップ期間

昭和53年(1978年)3月6日～昭和55年(1980年)3月30日

後半期は主として前半期に残された問題を中心に継続維持するものは維持し、改善すべきものは改善して成果の上がることを期待した時期であった。

a) 研 究

研究活動は主にコラート・センターにおいて行われたものであるが、要約すれば次のように分けられる。

- ① 二化性蚕用の稚蚕、壮蚕用桑園の計画的仕立法、収穫法
- ② 稚蚕・壮蚕飼育標準表の作成
- ③ タイ国養蚕に適した実用蚕品種の育成
- ④ 蚕種製造標準技術(原蚕飼育標準表を含む)の確立

⑤ 縦糸用製糸技術の向上

これらについては研究報告として“ The Bulletin of the Thai Sericultural Reserch and Training Center ”として年次毎に印刷公表されている。昭和46年(1971)を第一号として昭和54年(1979)第10号まで刊行されている。試験結果、調査結果の発表を部門別に分類すると表3-1, 10の通りである。

表3-1, 10 センターにおける試験研究、調査結果等の発表状況

	栽桑	飼育法	蚕品種改良	蚕種製造	病理	製糸	訓練	その他	計	備考
1970	3	4	—	—	1	—	—	—	8	} Bul. №1 1971
1971	9	9	6	3	8	—	—	1	36	
1972	10	8	8	5	10	6	1	—	48	Bul. №2. 1972
1973	15	11	8	10	6	9	3	—	62	" №3. 1973
1974	13	5	6	8	6	11	4	—	53	" №4. 1974
1975	19	2	8	8	6	11	2	—	56	" №5. 1975
1976	14	7	5	9	9	5	6	—	55	" №6. 1976
1977	17	8	6	10	4	5	2	—	52	" №7. 1977
1978	14	7	6	6	5	6	1	—	45	" №8. 1978
1979	13	9	5	8	5	6	1	—	47	" №9. 1979
1980	9	13	6	10	6	8	2	—	54	" №10. 1980
計	136	83	64	77	66	67	22	1	518	

- 注1. 備考欄 Bul. は The Bulletin of the Thai sericultural research and training center の №1～№4 は海外技術協力事業団から №5 以下は国際協力事業団から印刷発行されている。
2. コラートセンターのみならずサブセンターの研究・調査結果も含まれている。
3. 出所「タイ養蚕開発計画専門家総合報告書」昭和55年9月. 国際協力事業団による。

主な項目別に成果と問題点を述べれば次のようになる。

① 桑園の仕立方、収穫法

桑園の仕立方、収穫法についての基本的な方法は既に導入されていたが、タイ国においては乾期・雨期の別が判然としており、過度に収穫すると樹勢を損い易い。そこで年6回の計画養蚕を行うためには、桑園を二分してそれぞれの桑園から年3回収穫する方式を採用し、これを普及するように改めた。

② 根腐れ病対策

病源が未だに不明で、一方被害地域は拡がりつつある。葉質・収量は優れているがこの病気に抵抗性のある品種（ノイ、ソイ）を芽接し、葉質・収量は劣るが抵抗性の品種（パイ）を台木として接木を行い被害軽減策をとったが、未だ適確な防除策とはなっていない。また罹病地帯では土地を放棄して新規の場所に移行する方法をとらしているが、これには広範な土地を要することになる。そこで狭い土地でこの方法を実施するよう密植栽培法を採用し一応の効果はみとめられているが消極的方法としかいえない。病源の探索については日本の試験場に研究を依頼している。

③ 蚕作安定技術

蚕作安定技術については二化性蚕の導入以来、蚕作安定第一主義をとり、技術の確立に努めてきたが、蚕病防除の基本は日本の技術がそのまま適用されることが確認された。蚕室構造、飼育密度、換気、消毒、病菌の隔離等により不作を防止することができると考えたからである。センター及びサブセンターにおいては一回も違作を見ていないので、指導なり訓練なりが適切であれば安定作は期待できる。

④ 蚕品種の改良

一般に普及性の高い品種とは、強健で飼育し易いこと、繭量が多く繭糸質の良好なこと、そのほかに蚕種製造が容易で孵化率のよいものでなければならない。原種の改良とともに、それらの組合せ研究が進められているが二化性蚕種の大量製造技術の点から見ると、なお不十分な結果となっている。

⑤ 蚕種製造技術

作成された蚕種製造技術指針により製造が行われるようになってはきたが、現行では製造能力が不十分で、かつ製造された蚕種の孵化率に問題があるようであり、開拓地の養蚕では一部日本からの輸入蚕種を使用している。蚕種の大量生産体制が確立されるまでには、なお日時と予算を要するものと思われる。

b) 訓練・指導

業務に基づくタイ側研究技術者の指導は日常的訓練として第2次協力以来、継続実施されてきた。

センターにおける普及員・農民への研修は蚕期に合わせて毎年定期的に年4回（1月、5月、8月、11月）の各回約1カ月間従前通り実施された。この他、主に地方の養蚕試験場技術職員を対象として特定課題について特別研修が実施された。

農民訓練はUSAIDの資金によりスリン養蚕試験場に研修訓練施設が付設されてからは、ここで実施されることになった。（昭和52年（1977年））。このことは前記した通り、スリンにおける農民研修には講師、設備等一層充実する必要に迫られている。

なお、一時期第3回研修としてコラートセンターにおける研修にラオス国の技術者を参加せしめて、各6ヶ月の研修が行われたことがある。

製糸技術についての研修訓練は、特別訓練に属するものでその対象は民間企業となる。民間の製糸工場は全国に4-5カ所あるが、二化性蚕繭を取扱っているのは1カ所にすぎず、その他の工場は原料繭の確保に苦勞している状態であった。センターの製糸は昭和54年(1979年)4月に自動繰糸機に更新され、順調に稼動している。

タイ国内における技術職員、普及員、農民に対する研修訓練の終了者数は定期訓練、特研訓練を含めて1,500名近くに達していた。(表3-1, 11参照)

以上の他、合意議事録に示された通りタイ側技術職員は毎年数名日本の蚕糸試験場、同支場、その他関係機関において研修を受け総数35名に達している。分野別に一覧表で示すと表3-1, 12の通りとなる。

表3-1, 11 訓練実施状況

定期訓練及び特殊訓練

	内 容	回数	参加 人員	備 考
1970年~1980年2月	養 蚕 定 期 訓 練	36	1401	農民589, 普及員・技術者812
1971, 1972, 1974,	繰 糸 法	3	...	
1976	蚕作安定について	1	37	普及員 等
"	冷蔵施設管理	1	10	サブセンター冷蔵車係
1977	蚕種製造について	1	18	" 蚕種係
"	トラクター技術	1	10	" 圃場係

注1, 1977年からセンターは普及員等の訓練のみを実施し、農民訓練はスリン養蚕試験場(USAIDにより建設された訓練施設を利用)で行うこととなった。

2, センターにおける訓練は約1カ月間、飼育実技と養蚕一般についての講義から成っている。

3, 養蚕定期訓練には第3回研修、ラオス国研修生5名(1971年1名、1975年4名)各6カ月を含んでいる。

4, 出所「タイ養蚕開発計画専門家総合報告書」昭和55年9月、国際協力事業団による。

表3-1, 12 カウンターパートの日本における訓練(養蚕開発協力)

年次	栽桑	飼育法	蚕品種改良	蚕種製造	病理	製糸	訓練	その他	計	備考
1971	—	—	—	—	—	—	—	1	1	冷蔵車係
1972	1	—	1	—	1	1	—	—	4	
1973	1	1	1	1	—	—	1	—	5	
1974	1	—	1	2	—	1	—	—	5	
1975	2	1	1	1, 1 [*]	—	—	—	—	5	*9カ月(JETRO)
1976	1	1	—	3	—	—	—	—	5	
1977	1	—	—	2	1	—	—	—	4	
1978	—	1	1	—	—	** 1	—	** 2	5	** 6カ月 *** 3週間
1979	—	—	—	1, 1 [*]	—	2	—	—	4	*9カ月(JETRO)
計	7	4	5	—	2	5	1	3	35	

注1, 上記のほか1974年、4名の上級公務員の視察(2週間)があった。

2, ***は準上級職員(サブセンター場長)である。

3, 出所「タイ国養蚕開発計画専門家総合報告書」昭和55年9月、国際協力事業団による。

c) 普及

① 養蚕農家群(パイロット養蚕)の設定はセンター及びサブ・センターの周辺1~2カ所を選び、それぞれ稚蚕共同飼育蚕室と共同桑園を設置して普及の拠点とするよう予定されたが協定終了時には11カ所が繭生産に入った。

② 開拓地養蚕は実際の養蚕を開始する前に関係職員と養蚕農家の子弟に研修を受けさせ、蚕飼育の実際を体験せしめることとした。

③ このほかタイ王室による養蚕計画の拡大、企業的養蚕に二化性蚕の飼育が導入される等、普及効果は徐々に現われてきた。昭和54年(1969年)には大規模なシルク祭がコンケン市において開催され、その後一時は中断されたが、これは将来とも継続実施されることが関係者の間で望まれている。

④ 蚕種の製造配布については、蚕種が養蚕にとって最も重要な生産資材と考えられている以上、優良品種の自給体制の確立は必要不可欠である。当事業において一応の確立をみておりその製造・配布の実績は表3-1, 13の通りである。第3次協力の終了段階に至り、サブセンターはセンターから原種の配布を受け、原種の増殖により農家へ配布するF1の蚕種を製造するよう、センター、サブ・センターの業務分担が定められた。

これにより、サブセンターにおいては従来行ってきた多化性蚕種の製造配布は中止されることになった。

第一次、第二次協力期間中、蚕種製造は高度な技術と施設を要するのでF1に比べると若干弱いという欠点はあるにしても、F2の方が製造能率が良いということで、F2が製造配布された。しかしF2の配布を受けた農家の蚕作が不安定な事例が多くなったことと、センターにおける技術職員の技術向上によりF1の製造が比較的能率良くできるようになったことで、F1の製造に切り換えられた。これによってセンター、サブ・センターの分担協力によるF1の製造、配布が軌道に乗ったわけである。

表 3 - 1, 13 蚕種の製造と配布

単位：蛾数

	蚕種別	年	年	年	年	年	年	年	合計	年	
		1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979		1980	
製 造 数 量 (蛾)	2化性										二化性蚕種が計画的に配布され始めるまでに、プロジェクト開始後約4年経過した。
	P2	—	—	—	—	9,391	24,521	17,743	51,655		
	F1	30,529	61,054	59,904 * 10,589	66,037 * 14,037	71,030 * 99,417	32,036 * 125,550	52,776 * 200,897	373,366 * 450,490		
	F2	33,869	35,350	21,485	18,991	1,584	—	—	111,279		
	多化性	1,224	—	—	—	—	—	—	1,224		
	合計	65,622	96,404	91,978	99,065	181,422	182,107	271,416	988,014		
配 布 数 量 (蛾)	2化性										
	P2	—	—	—	—	3,428	4,185	6,612	14,225		
	F1	14,270	40,827	68,285	42,104	48,463	13,765 * 43,380	34,208 * 125,000	261,922 * 168,380		
	F2	32,353	31,935	23,384	17,450	300	—	—	105,422		
	多化性	1,790	—	—	—	—	—	—	1,790		
	合計	48,413	72,762	91,669	59,554	52,191	61,330	165,820	551,739		

注1. *は4サブセンターのF1製造及び配布を示すが、1975年から試験的に1977年から計画的に行われるようになり、そのためのP2（F1製造用の原原蚕種）の製造及び配布はセンターが担当した。

2. 出所「タイ養蚕開発計画専門家総合報告書」昭和55年9月。国際協力事業団による。

⑤ 桑苗は挿種として農家に配布されているが、根腐れ病の罹病蔓延が大きな問題であるので砧木に耐病性品種を用い穂に良質な桑葉品種のものを用いて研究が行われている。しかし、

現在のところ満足できる結果は得られていない。普及の段階では特にこれの防除法の確立が必要となる。

⑥ 開拓地等からセンターへの繭の受入れについては昭和48年(1973年)8月ピマイの開拓地から485Kgが搬入されたのが最初であった。これの入荷状況は二化性蚕繭がセンター、サブ・センター以外で生産されたものであることを示し、普及実績を現わす指標であるといえる。いうまでもなく本協力事業の終局的な目的はこの二化性蚕繭の生産にあったからである。搬入状況を年次別、開拓地別に示したのが表3-1, 14である。(開拓地所在地は図3-1, 2参照)それを原料繭として当センターで製糸された生糸生産量を表3-1, 15に示した。繭の受入量は昭和48年(1973年)から昭和54年(1979年)の7カ年で8万Kgを超え、昭和54年(1979年)1カ年のみでも3万Kgを超え、センター製糸工場(試験プラント)の処理能力(1万Kg)を超えるほどになっている。

⑦ 昭和53年(1978年)現在でタイ国は農業センサスを実施し、養蚕状況についても調査を行い、その結果を昭和56年(1981年)になって印刷公表した。(表3-1, 4参照)

表3-1, 14 開拓地等からセンターへの繭入荷状況(1973~1979)

	年								計	年 1980	備 考
	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	単 位 Kg			
ピ マ イ	1,411	5,325	5,821	2,103		3,317	1,364	19,341	...		
プラサート		1,056	3,532	2,063	1,336	2,023	2,580	12,590	...		
バンクルアト		37	845	1,839	1,880	169	1,809	6,579	...	二化性蚕によるタ	
カムソイ		304		222		997	4,702	6,225	...	イシルク縦糸用の	
ウボンラット				349	889	2,219	5,004	8,461	...	繭がセンターには	
ラムドムノイ					401	697	1,420	2,518	...	じめて入荷したの	
ラムドムヤイ						539	1,320	1,859	...	は1973年8月	
クチナライ						3,314	5,393	8,707	...	(プロジェクト開始	
ランパオ						949	1,775	2,724	...	後約4年)ピマイ	
チャンピオン						461	1,612	2,073	...	開拓地から485Kg	
ポンピサイ						339	1,835	2,174	...	であった。	
カプチャルン					391	258	1,286	1,935	...		
カビンゴリ			472	1,618	605	211		2,906	...		
ホイルアン							164	164	...		
そ の 他		725	1,174	341	176	41	319	2,776	...		
計	1,411	7,447	11,844	8,535	5,678	15,534	30,583	81,032			

- 注1. 1978年及び1979年の入荷繭は、センターの繰糸能力を超えたので乾繭後その一部は民間製糸業者に払下げられた。
 2. 蚕品種は一部、輸入蚕種によるものもあるが、大部分はセンター育成のK1×T・K6×K7・K1×K8・K1×K14・K1×K18等である。
 3. 入荷繭量にはセンターへ入荷後、生繭で民間に転送された繭の一部及び民間会社との特約による生産繭量は含まれていない。
 4. 出所「タイ養蚕開発計画専門家総合報告書」昭和55年9月。国際協力事業団による。

図3-1,2

タイ国東北部にある内務省開拓部関係開拓地(ニコム)所在地略図

注: × ニコム(Nikhom; 尼侖*)

○ ×印の前に○印が付してあるのは、開拓部の養蚕農家群設定ニコム(1977年開始)

◎ ×印の前に◎印が付してあるのは、1979年に養蚕農家群追加設定ニコム(1979年)

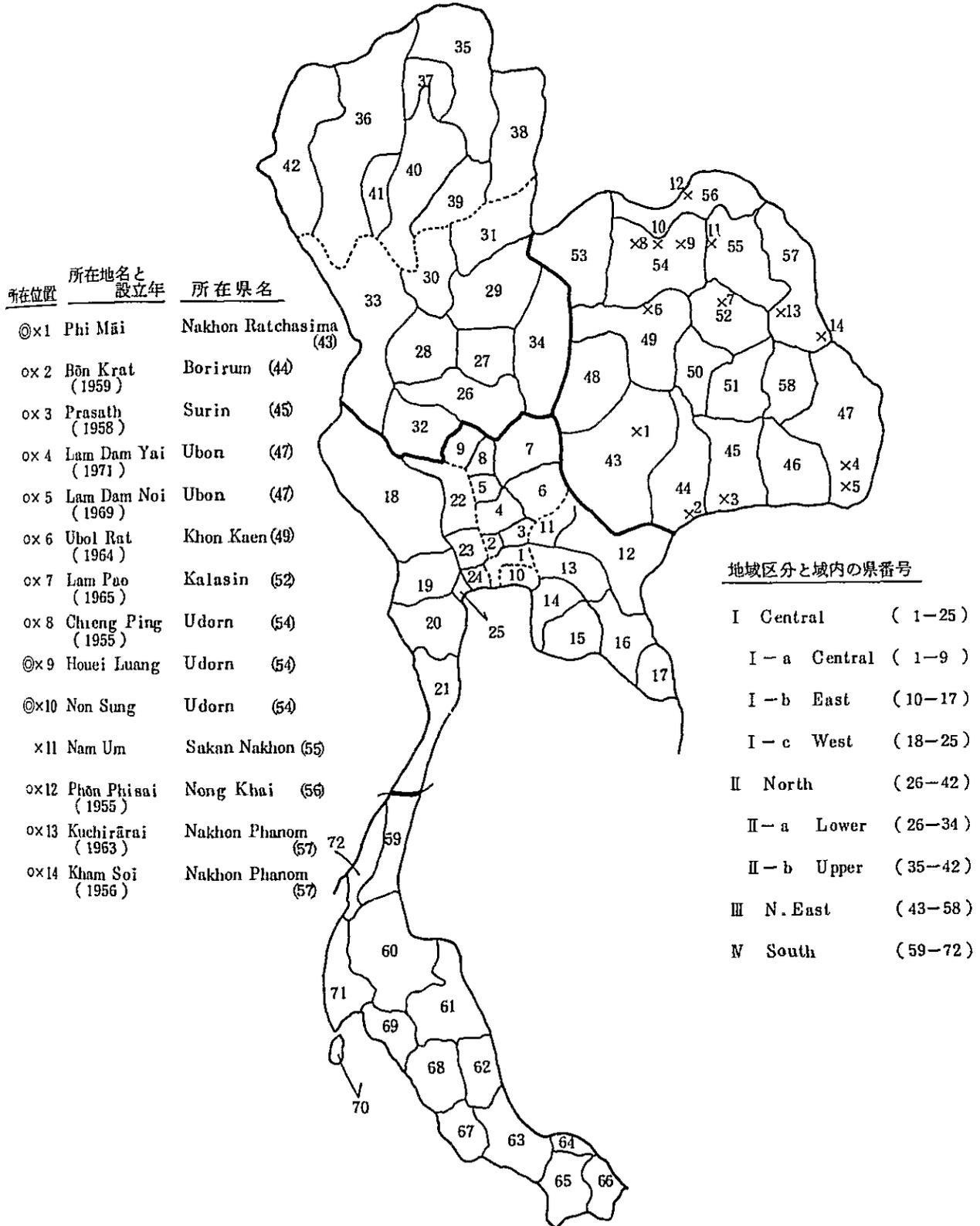


表 3-1, 15 センターにおける生糸（撚糸）生産状況

	使用乾繭量 (Kg)	生産生糸量 (Kg)	生糸量歩合 (%)	備 考
1976	3,084	991	32.1	1. 生糸生産量には玉糸等は含まれない。 2. 1978年4月、繰糸機はニッサンから 惠南式に更新された。
1977	1,657	526	31.7	
1978	2,018	681	33.8	
1979	4,107	1,399	34.1	

注1, 1973～1975年の生産状況は不詳

2. 出所「タイ養蚕開発計画専門家総合報告書」昭和55年9月、国際協力事業団による

これは県別に示されており統計数値としては、現在のところ信頼できる唯一のものと思われる。この公表においては、在来種（多化性蚕）と交配種（二化性蚕と在来種の交配種）（native breedingとmixed breeding）に分けて統計表示がなされた。これは、タイ当局者の説明によれば日本がタイの養蚕開発に協力を開始してから8～9カ年を経てその効果が如何様に現われたかを知るために調査公表したものであるという。

これによると、養蚕農家数は全国で217,300戸、生糸生産量415,400Kgでこのうち交配種は6,000戸、8,730Kgで全体に対する割合は養蚕農家数で2.8%、生糸生産量で2.1%を示している。

過去において利用できる県別統計資料がないので、国内における県別の年次別推移をみることはできないが、この単年度のセンサス結果によればタイ東北部で養蚕農家数は全国の99%、生糸量で同じく97%を占め、特にコンケン、プリルム、スリン県が主産地となっている。

ここで注意しなければならないのは、農業普及局による資料における昭和52年（1977年）の数値と、このセンサス数値による昭和53年（1978年）の数値との間に明らかに断層の見られることで、調査方法の相違によるものか養蚕農家数は半減し生糸生産量も40%減を示している。何れが真値を示しているか明らかでないが、センサス数値は交配種による生糸生産量を分類表示しているので、上述の8,730Kgはいちおうタイ国の二化性蚕繭の成果であるといえよう。

なお、養蚕農家数が一般農家数の中に占める割合は約5%（農家数=4,018,000戸）で、東北部に限ってみると、この地域内の農家数の13%を占めている。これらの数値は養蚕がタイ国の農業の中で占める位置を示す一つの指標となる。

⑧ 絹糸（生糸）及び絹織物の輸出入の関係をみることにする。

従来は不足している良質生糸（撚糸）を輸入し、これを在来種から得られる生糸と織り合せて絹織物をつくり上げ、海外へ輸出して外貨を獲得するというパターンであった。

しかし、輸出入金額の上からみると昭和41年(1966年)頃以降は絹糸の輸入が絹織物の輸出を上廻るようになってきている。すなわち国内における絹織物の需要が徐々にあるが増加する傾向を示すに至ったのではないかと(昭和53年(1978年)現在)とみられる。

絹織物、絹糸の輸出額は合計で昭和53年(1978年)には、3,430万バートを示し、輸出総額812億5,180万バートの0.04%であり、一方これらの輸入総額は同年に5,640万バートで輸入総額1,088億9,880万バートの0.05%である。輸出入関係から絹織物、絹糸の金額を見るとこれらが、タイの国民経済に対してもつ意味は必ずしも大きな比重をもっているとはいえない。しかし輸出用工業製品が相対的に多くないタイにとって、絹織物、ひいては生糸、特に二化性蚕による生糸撚糸の生産は軽視すべきではないものと考えられる。

(iii) 供与機材について(全協力期間)

日本側より供与された機材は協力期間11年で5億5,400万円に達し、このほか応急対策費による工事費として500万円が供与された。その主なものは冷蔵庫、製糸機械、栽桑機械、養蚕用具、車輛等で他に肥料も含まれている。その供与状況を年次別に示す表3-1, 16の通りである。

表3-1, 16 供与資機材(養蚕開発協力)

年次	金額	主要機材名
昭和44年	百万円	
1969年	6.8	センター用：飼育器材、実験物品、冷蔵庫、栽桑用機械、車輛
1970年	55.4	センター用：製糸機械、栽桑用機械、図書類 サブセンター用：冷蔵施設(蚕種)
1971年	5.3	センター用：製糸用、栽桑用、冷蔵施設 サブセンター用：養蚕用具、冷蔵施設
1972年	4.9	センター用：製糸用、車輛、工作用 サブセンター用：養蚕用具、冷蔵用 パイロットファーム用：養蚕用具、冷蔵用
1973年	5.5	センター用：養蚕用具、製糸用、肥料 サブセンター用：養蚕用具、冷蔵用 パイロットファーム用：養蚕用具、肥料
1974年	5.7	センター用：養蚕用具、工作用具 サブセンター用：微粒子病検査装置、通信用、肥料 パイロットファーム用：養蚕用具、肥料、耕作用具

1975年	41	センター用：養蚕用具、栽桑機械、肥料、通信用、視聴覚用機械 サブセンター用：養蚕用具、肥料 パイロットファーム用：養蚕用具、肥料
1976年	47	センター用：養蚕用具、試験用具、肥料 サブセンター用、パイロットファーム用：前年度に同じ
1977年	100	センター用：栽桑用、肥料、製糸用、視聴覚用機材、養蚕用具 サブセンター用：微粒子病検査用、肥料、養蚕用具 パイロットファーム用：養蚕用具、肥料
1978年	15	センター、サブセンター用：養蚕用具、その他各種部品
	14	〃 〃 : 同上
計	554.4	

注1. 上記のほか応急対策費による諸工事として約500万円が1974～1977年に供与された。

2. 出所「タイ養蚕開発計画専門家総合報告書」昭和55年9月。国際協力事業団による

(Ⅳ) 専門家の派遣

協力の11年間を通じ、日本からタイ国へ派遣された専門家の数は45名で、このうち長期専門家は22名、短期専門家23名であった。専門家の派遣についての合意議事録の署名は昭和44年(1969年)3月に行われたが、その赴任は約6カ月後の同年9月であった。当初は4名が赴任し、3年後の昭和47年(1972年)になって議事録通りの7名となった。昭和53年フォローアップの期間になってからは4名に減少した。(表3-1, 17、表3-1, 18参照)

(Ⅴ) タイ国技術職員の研修受入れ

昭和46年(1971年)より昭和54年(1979年)までの9カ年間にわたり、合計35名のタイ国技術が日本における研修に参加した。栽桑、飼育法、蚕品種改良、蚕種製造、病理、製糸、訓練の各分野にわたっているが主として日本の蚕糸試験場本場及び同支場において研修を受けている。(表3-1, 12参照)

表 3 - 1, 17 専門家の派遣実績

		リ	桑	飼	蚕	蚕	病	製	訓	計	備 考
		ダ	栽	育	品	種	理	糸	練		
長期派遣	1969年	1	1	(1)	1	—	1	—		4	第1次討議事録(R.D)の調印は 1969年3月 専門家の着任は1969年9月
	1970年	1	1	(1)	1	1	1	—		5	
	1971年	1	1	(1)	1	1	1	1		6	
	1972年	1	1	1	1	1	1	1	(1)	7	第2次 R. D
	1973年	1	1	1	1	1	1	1	(1)	7	
	1974年	1	1	1	1	1	1	1	(1)	7	
	1975年	1	1	1	1	1	1	1	(1)	7	第3次 R. D
	1976年	1	1	1	1	1	1	1	(1)	7	
	1977年	1	1	1	1	1	1	1	(1)	7	
	1978年	1	—	—	—	1	1	1		4	Follow up 専門家の離任は1980, 3.30
1979年	1	—	—	—	1	1	1		4		
実 数	2	4	3	3	2	4	4		22		
短期派遣	1971年								②③	2	④ 冷蔵用施設関係
	1972年								③	3	⑤ 糸系技術関係
	1973年								③④	4	⑥ 機械設置関係
	1974年								③ 桑病 ④	5	⑦ 自動繰糸機に更新
	1975年								⑧	1	⑧ 煮繭機関係
	1976年										⑨ 経営関係
	1977年								④ ⑨	2	
	1978年								⑦	2	
	1979年								④ 蚕病 ⑨	4	
実 数					8	2	12	1	23		

注 1, () 書は他との兼任を示す

2. 出所「タイ養蚕開発計画専門家総合報告書」昭和55年9月。

国際協力事業団による

表 3 - 1, 18 専門家派遣実績 (総計 780 ケ月)

氏名・分野	期												
	44 1969	45 1970	46 1971	47 1972	48 1973	49 1974	50 1975	51 1976	52 1977	53 1978	54 1979	55 1980	
1 大村清之助(リーダー)	9 1				8 31		4.9	(67ヶ月)					
2 青木 清(蚕 病 理)	9 1				8 31	(48ヶ月)							
3 東 嘉昭(蚕 種 改 良)	9 1				8.31	(48ヶ月)							
4 五島 皓(栽 桑)	9.1		6 13	(22ヶ月)									
5 林 雄次郎(蚕 種 製 造)		6 10			5 31	6 9	(36ヶ月)						
6 小島 森之(製 糸)			3 24	3 23	(12ヶ月)								
7 岩田 益(桑 栽 培)			5 19		3 31	(10ヶ月)							
* 8 白倉 治子(繰 糸)			9 23	11 22	(2ヶ月)								
* 9 小林 一雄(合巻糸機械調整)			12.5	12.16	(12日)								
10 糸野 恒雄(養 蚕)					8 22		3 31	(31ヶ月)					
11 小野孝季夫(蚕 品 種 改 良)					9 14		3 31	(30ヶ月)					
12 糸井 節夫(蚕 病・桑 病)					9 18		9 17	3 7	(42ヶ月)				
* 13 早川 尚武(冷蔵施設据付)					11.27	1 10	(1ヶ月)						
* 14 佐野 稔(")					11 27	1 10	(1ヶ月)						
* 15 玉石 哲(")					11 27	1 10	(1ヶ月)						
* 16 大津 勇治(乾繭機械据付)					3 17	3.28	(12日)						
17 山川 一弘(桑 栽 培)					3 26		3 28	(24ヶ月)					
* 18 小松 昭蔵(自動繰糸機械据付)					5 21	6 23	(1ヶ月)						
* 19 吉沢 清(")					5 21	6 23	(1ヶ月)						
20 良知 正(蚕 種 製 造)					5 30							3 30	(82ヶ月)
* 21 盾 令子(繰 糸)					8.1	8 30	(1ヶ月)						
22 村山 稔助(製 糸)						2.19	3 28	(1ヶ月)					
* 23 明石 武雄(冷蔵施設据付)					6 20	7 19	(1ヶ月)						
* 24 佐野 正(")					6 20	7 19	(1ヶ月)						
* 25 中村 強(")					6 20	7 19	(1ヶ月)						
* 26 鈴木 誠(土 壌)					11.1	12.31	(2ヶ月)						
* 27 村山 清香(繰 糸)					11 25	12.24	(1ヶ月)						
28 江口 嘉清(蚕 品 種 改 良)							3 25				3 7	(35ヶ月)	
29 矢野 茂人(桑 栽 培)							3 25		9 24	(30ヶ月)			
30 栗林 茂治(種 蚕 飼 育)							3 25		9 24	(30ヶ月)			
* 31 北原 淳(経 営 調 査)							3 25		9 24	(6ヶ月)			
32 杉山多四郎(リーダー)							4 1					3 30	(60ヶ月)
33 丸山 義十(製 糸)							4 1			4 16	(36ヶ月)		
34 藤本 隆(桑 蚕 病)								2.19		3 27	(25ヶ月)		
* 35 五十嵐三郎(冷蔵施設据付)								6 14	7 27	(1ヶ月)			
* 36 山本 博夫(製 糸)								6 14	7 13	(1ヶ月)			
37 須藤 充(養 蚕)								9 20		3 7	(18ヶ月)		
38 山川 一弘(桑 栽 培)								9 20		3 7	(18ヶ月)		
39 山崎 朝人(製 糸)										3 31		3 30	(24ヶ月)
40 石島 巖(病 理)										3 31		3 30	(24ヶ月)
* 41 鈴木 正彦(機械据付)										3 31	4 30	(1ヶ月)	
* 42 土屋 六郎(")										3 31	4 30	(1ヶ月)	
* 43 荒武 義信(蚕 病)											1 15	2 26	(1ヶ月)
* 44 樋口 欽次(煮繭機械据付)											1 28	2 26	(1ヶ月)
* 45 早川 茂(")											1 28	2 26	(1ヶ月)

注1. *印は短期派遣(22名)その他は長期派遣 計45名

2. 出所「農林水産業協力年度別国別実施状況(専門家派遣の部)」昭和53年2月。
国際協力事業団農林業計画調査部

(4) エバリュエーションの結果

第一次、第二次及び第三次協力期間すなわち昭和44年から昭和52年に至る8年間について、日・タイ合同のエバリュエーション・チームが編成され、昭和52年(1977年)9月16日より同年10月6日にわたり調査が実施された。日本側代表は森信行氏であった。

評価の主要な点をあげると、おおむね次の通りである。

(i) 概 評

過去8ケ年の技術協力を概観すると研究・訓練・普及による成果が現地の養蚕農民に活用され、従来輸入に依存していたタイ・シルク用縦糸が二化性蚕の導入により目標の四分の一程度まで自国内で生産できるようになった。これには、なお解決を要する問題が残されているが画期的な成果と認められる。

(ii) 将来の問題

なお将来の問題として解決すべき技術的事項は次の4つが指摘されている。

1. 蚕病の予防を中心とする蚕作の安定技術
2. 需要増に対応するための蚕種生産技術
3. 桑園の生産性向上技術
4. 製糸生産効率向上の技術

(iii) 訓練・普及の分野について

センターにおける農家を対象とした研修・訓練は順調に行われ、モデル蚕室による二化性蚕の飼育は普及しつつあるが、研究成果を訓練・普及に生かし、地域の実情に合わせてその成果を一層向上せしめる必要がある。

訓練分野では

1. センター及びサブ・センターの技術職員については、その計画立案能力と指導能力を一層高める必要がある。
2. 農家への技術移転を確実にするため、指導者に対する訓練を濃密にする必要がある。
3. 蚕病を予防し蚕作を安定させることが養蚕の基本であることを農家に徹底させる措置が必要であり、そのための対策の具体化を急ぐべきである。
4. サブ・センターはセンターと緊密な連携を保ちながら指導体制を一層強化すべきである。

3-1-3. 協力終了時残された問題

タイ側の自助努力と日本側の11年間にわたる協力によって、タイ国としては二化性蚕の繭を生産できるようになった。この生産は無から始められたのであるが、コラートの養蚕研究訓練センターを中心に近代的養蚕技術も徐々に進展し、一般農家、特に開拓農民を中心に普及されるに至った。産業としての養蚕業が成立するまでには今後、日時を要するものと認められる

が、協定終了後、残された問題としては次のようなことが考えられた。

(1) 二化性蚕による繭の生産は確かに普及拡大され、東北タイにおいて新しく根を張ってきている。しかし、その生産量を全国的規模において見た場合、明瞭に確認されるほどになっておらず、普及増産は今後の問題である。

(2) 技術の進歩は一挙に達成することは困難であり、従来とも生産の基本として収量はさほど多くなくても、蚕作の安定を第一としてきたが、将来ともこの線を踏襲する必要がある。それには桑ならびに蚕の病害防除に一層の努力を傾注する必要がある。

(3) タイ国には桑・蚕の病理研究者が極端に少ない状態であり、その育成・強化を計る必要がある。

(4) 二化性蚕の普及には何よりも先づ、その基本資材となる蚕種の大量製造と配布の体制が確立されねばならない。これは将来の問題として残っている。一方、蚕種についてはタイ国に適した品種の開発も重要であり同時併行的に進める必要がある。

(5) 多化性蚕繭は殆んどが自家消費に廻され、収穫された繭の製糸技術については未発達の状態にある。また工場を設置し、製糸技術の研究・開発を進め、技術指導、品質向上に対処しなければならない。

(6) 技術職員の資質向上はもちろん、企画実施、とりまとめ及び指導能力の向上を計らなければならない。これについてはエバリ ュ エーション調査において指摘された通りである。

(7) 特定課題については必要に応じ日本からの短期専門家の派遣等により一層の技術向上を計る必要がある。

3-1-4. 協力終了後の活動 —現地調査の結果—

協力終了後の養蚕開発協力事業の状態を調査するため、昭和56年(1981年)10月21日~11月19日の30日間にわたり現地において事後調査が実施された。これは協力活動の評価を行うのが目的ではなく、協力の成果を踏まえて将来協力事業を一層有効ならしめるための示唆及び教訓を探求することが目的であった。

調査の方針としては可能な限り客観的に事実を把握するように努め、主として人員、予算、業務内容の三点について協力終了時と事後調査時点の比較を行うこととした。

(1) 現地調査の概要

養蚕開発協力事業の目的はすでに再三、記述しているように、タイ国の絹織物の生産において良質のものを求めんとすれば、従来から在来種として飼育されている多化性蚕に依る生糸では節があり、織度も不整で商品として劣っているため、少くとも縦糸としては二化性蚕から生産される節の少ない良質の撚糸を使用して織物にしなければならないという考え方が基本であった。

タイ国は協力開発当時（昭和43年（1968年））節の少ない縦糸用撚糸を諸外国から輸入していたが、外貨節約、輸出振興の意味でタイ国の自力により、これを生産したいとの希望があり日本側の協力が昭和44年（1969年）から開始された。日本側としては二化性蚕を農家に普及し、将来は多化性蚕による自家消費から脱脚し、少くとも養蚕業として成立できる養蚕を考え、それによる農家収入の増加、生活水準の向上を目指した。

タイより協力の要請を受けた日本側は、タイ側の案に従いタイ東北部に在るコラートに養蚕研究訓練センターに拠点をおき、他の4ヶ所にサブ・センターをおいて広く一般に普及するよう計画し、これを実施に移した。

日本側としてはコラートをセンター、すなわち本場とし、サブセンターを支場とする上部・下部の組織関係をもたせたが、タイ国の行政組織の上では従来、本場・支場といった区別はなく中央養蚕部の下に養蚕試験場として何れも同格の位置で業務が遂行されている。

11年間にわたる日本の協力が昭和55年（1980年）3月に終了したが、その後タイ側の希望要請もあり、日本人専門家三名が新たに単独派遣の形で派遣された。そのうち1名は昭和56年（1981年）9月任務を終了して（バラ種子作製方法の指導のためウドン養蚕試験場に駐在）帰国し、他の1名は農業協同組合省農業技術局養蚕部に籍をおき広く養蚕普及のため現在も活躍中である。両専門家の任務は昭和55年（1980年）9月より1カ年の予定であったが、現在活躍中の1名はその後、任期が一年延長となり、昭和57年（1982年）9月までの期限となった。

タイ側は協力終了後も引続き養蚕開発、特に二化性蚕の飼育を中心に技術の定着、普及に努めていることは各関係養蚕試験場の人員、予算の拡充・維持、業務内容の再編等から判断して首貢される場所である。

なお、将来にわたって解決せねばならぬ問題も多々残されているが、タイ側当局によれば、主として次の5点が指摘されている。

(i) 二化性蚕の飼育は技術的に複雑で、かつ生産費が高価につき一般農家への普及には困難がある。さらに技術の改良を進め簡便化の方向に努力している。

(ii) 二化性蚕用の桑の生育に決定的な影響を与える根腐れ病への対策については試行錯誤の研究を行っている。これは養蚕の中心地帯である東北タイでは一つの障害となっている。但し現在タイ北部のチェンマイ、及びウドン方面にはこの病気は少ない。

(iii) 蚕種については孵化率に問題がある。また品種改良はタイ国の風土に適したものを開発する必要があるが、育成技術と素材としての原蚕種の制限に問題がある。

(iv) 日本から協力期間中に供与された機械は年月を経て損耗・老朽化が甚だしく、特に冷蔵庫は損耗が著しい。全部の冷蔵庫が完全に機能を發揮していない状態にある。なお、コラートセンターには供与機材として製糸機械も設置されたが、現在では型式の古いものとなり民間指

導の上で新型のものをモデルとして設置することが希望されている。

(ⅳ) 以上、養蚕試験場のほか、タイ国政府、特に内務省公共福祉局開拓部は開拓地農業開発の一環として、日本の協力期間中から二化性蚕の飼育を積極的に推進し、極く最近昭和55年(1980年)同56年(1981年)には日本産の蚕種を直接輸入し飼育を奨励しているが、病虫害により蚕作は不安定となっている。また桑の根腐れ病は二化性蚕発展の阻害要因となっている。

(2) 協力終了時とその後の現地調査時との比較

(i) コラート・センター及びサブ・センターについて

1. 予算・定員については表3-1, 19の通り、協定終了時と大差なく場所によっては微増の傾向さえ見られる。

2. 業務内容については、協定終了後コラート・センターは研究と普及(技術者対象の研修)に力点を置くこととし、従来とも補足的に実施していた蚕種製造と桑挿穂の生産配布は、一切4カ所のサブ・センターに移管した。コラート・センターは蚕種についてはサブ・センターへ配布する原蚕種の生産のみとするよう改められた。

3. 従ってサブ・センターはコラート・センターから原蚕種を受けF1蚕種を製造し、これを無償で農家に配布している。但し昭和57年(1982年)より有償(1箱100パーツ)にする案も出されているが、その帰趨は未定である。

研修については従来、弱体であったサブ・センターにおける農民対象の研修を強化してゆく予定である。これについてはサブ・センターの職員の技術能力、企画能力の向上と研修施設の整備とが必要である。

4. 施設についてはコラート・センターにある製糸工場は多糸式のものを自動式に更新したいとの希望が出された。自動式により能率が上がれば繭買上げに伴う農民への返還所得率を増加せしめると(55%から80%へ)ともに、政府の民間に対する技術上の指導に一層効果を発揮せしめることができるためである。

タイ国の高温多湿の気候の下で冷蔵庫は、特にプレファブのパッケージ方式によるもの(3カ所)腐蝕、破損が甚だしく、使用に耐えないものが現われている。蚕種の貯蔵、配布の分量が増加すると、冷蔵庫がフル稼働しなければならず、現状のままではそれに応ずることができない。

5. 農民が製糸原料としてコラート・センターに持ち込む繭は等級格付けを受けるべく搬入される訳であるが、その量はここ1~2年、3万Kgと横這い状態である。このうち一部は民間の製糸工場(チュンポン、ウドーンの工場)に廻され製糸されている。この3万Kgは二化性蚕繭がタイ国においてどれ程生産されたかを知る一つの指標である点は前述した通りである。

表 8-1-1, 19 (1) 養蚕センター、サブセンター

予算、人員、蚕種製造、桑の挿木生産、施設の概要

1981年10月期

センター及びサブセンター別	予算	人員			蚕種製造	桑	挿木生産	研修	建物施設		特記事項
		職員	常雇	臨時雇					蚕室	製経工場 乾機所	
コラート養蚕 研究訓練セン ター	400 万ポンド 他に購買上げ 用特別会計 300万ポンド がある。 (1%相当100 ポンドにて買 上げ) 經常予算は毎 年5~10% 増えている。	41名 (定員は49 名で欠員8)	32名	52名	125名	70ライ 20万本 (但しセンタ ーにふける挿 木生産は中止 しサブセンタ ーへ移行せし めてゆく予定)	年4回 毎回50名計 200名を各回 30日間、普 及技術員を村 長として実施。 他に大学生の 実習(30名) を行う。	蚕室 コンプレッサー 不調のため湿度 保持が意のまま に出来ない。	製経工場は古 式で能率が悪 い。 多森式を自動 式にすべくで あるう。 乾機は1回3 トンの能力で 年8回90ポ ンドの装置 である。農民 の購を繰返、 年3万ポンドに している。	①冷感庫は10年以上経過し、温度調節 が困難となってきた。 ②雨期には蚕病(軟化病、腺病)の予防 に消毒経費が多額となっている。 ③脱脂れ腐対策が非常に困難 ④製糸工場は自動式に変更し能率を上げ ると共に(現在の10倍)政府の民間 に対する指導面の拡充を期待したい。 ⑤多森式では農民へのリターンの5.5%、 自動式にすれば8.0%のリターンとな る。	
コンケン サブセンター	225 万ポンド 前年より約 10%増	9名 前年より2 名増(3 名増のうち 1名はノン カイ試験場 へ)	18名	20~25名	47~名	20ライ 場外に20ラ イあり計40 ライ。 水の便は悪い が30m強れ ば地下水の利 用可。	農民への訓練・ 研修施設がな いので正式に は実施してい ない。	蚕室1を 増設予定 (予算が 認可済み)	冷感附せのもの には現在問題な い。但し停電が あるのが問題	1 技術のレベルが他のサブセンターよ り劣る。	

54年度 南白原コ
85 BFC が、2130.

表 3 - 1, 19 (2)

センター及び サブセンター	予算	人員			品種製造	桑園	師水生涯	研 究	建 物 地 敷		特 記 事 項	
		職員	常雇	臨時雇					一 築	冷 蔵 庫		
ウドーン サブセンター	万バート 200	11名	20名	約40名	71名	3100枚 ウドンは4つのサブセン ターの生産分の約50% を占める。 本年は前年より生産が 減少したが、これは開拓 地が日本産を直輸入して 飼育したためであるが、 飼育が盛かったののでこれ を中止し、当サブセンタ ー分が今後増加する見込 み。	100ライ この地は「根 腐れ病」が少 くない。 (全体の敷地 は600ライあ る)	126,000本 (希望者が多 い)	主にバラ種子生産に ついて養蚕試験場の 技術者を対象に日本 人専門家45日間 の研修を実施した。 職員には1回12名、 2回で計24名(30 日間)研修実施。	高さ1棟 の増設 予算が限 られた められた	温度調節が困難 9つの中3つは使用 不能、木質部(アレ キア)が腐蝕し冷 蔵庫内のドア破損	1 冷蔵庫の温度調節に問題あり
ムクダハーン サブセンター	万バート 200	8名	9名	10名	57名	在来種種子の生産を行う 1200枚	25ライ 密納試験によ り根腐れ病の 回数を試験中 に減少させる	368,000本 230ライ相当 分 (1,600本 × 230)	1回50名の開拓農 民計2回100名を対 象に各29日間支地 農民の研修等の建 設を希望する。	2連式の半分は使用 不能。床の隅みが大 ガス漏れ基。 前年度よりアレ キア木質部腐蝕が 大。		
ウボン サブセンター	万バート 162 (前年140 万バート)	8名	18名	42-50名	68-76名	1979年 660枚 1980年 950枚 1981年(5-10月) 440枚	100ライ (敷地は 730ライ) 密納試験を及 施	128,000本	現地農民に職員が選 びて研修する方法と 農民を試験場に集め て研修する方法の2 通りを実施 (後者の試験場に集 める場合は22農民 を対象とした。)	蚕室の棟 部に放水 装置を設 置して蚕 室の冷房 に役立た せている	プレファブ木質部が 腐蝕し天井が陥落。 床版はコンクリート で程気を得る腐蝕	1 微粒子汚染装置は故障により 使用不能 2 大谷敦氏1964~65(2年間) 横田久三郎氏1964~69(5 年間)故戸合金次郎氏1966~ 69(3年間)が1964年より コロポアプラン専門家として当 地に駐在し、桑栽培と蚕飼育法 について指導していた。 3 当地は土性不良である。

6. センター、サブセンターの予算、人員、蚕種製造・桑挿種の生産、主な施設等の概要は表3-1, 19に示すとおりである。

(ii) 開拓地(2カ所)の養蚕状況 —ウボンラットとピマイ—

タイ国における開拓地と称せられる二化性蚕の飼育についてコンケンサブ・センターの指導を受けているウボンラット開拓地及びコラート・センターの指導を受けているピマイ開拓地の2カ所を訪問した。

かねてから内務省開拓部は、開拓地の養蚕導入に積極的であったが、これは前記したようにキャッサバの連作による減収とその掘り取り労賃の高騰により農家の収入を減少させるのに対し、二化性蚕繭による収入はkg当り100バート(買上げ単価は昭和48年(1980年)50バート、昭和53年(1978年)80バート、昭和55年(1980年)100バート)と比較的有利な買上価格であるため、収入源として開拓農民にとって重要な作目となっていたからである。

開拓部は稚蚕共同飼育所、共同桑園、乾繭施設を整備し開拓農民の援助を行っている。上記の訪問した二開拓地では、日本産の蚕種は収繭量が多く、また、孵化率も良好であるのに対し、サブ・センターから配布される蚕種は生産量が不十分で孵化率が良くないことから、直接、日本より輸入した蚕種を配布させている。(昭和55年(1980年)、昭和56年(1981年))

このためサブ・センターから配布された蚕種の需要は一時的に減退したが、日本産蚕種が飼育の過程で罹病率の高いことを経験し、かつその蚕種が高価(1箱300バート以上)なこと(サブ・センターからの配布蚕種は無償)もあって、中央当局もサブ・センターの現地も、来年(1982年)からは再びサブ・センター産の蚕種の需要は上向くものと期待していた。

桑の根腐れ病による被害は拡大の方向にあり、目下の最大、かつ緊急の課題となっている。

両開拓地の概要は表3-1, 20の如くなっている。

3-1-5. 調査によって得られた教訓と示唆

本調査のとりまとめ過程あるいは現地調査の中で得られた教訓・示唆としては次のような事項が考えられる。

(1) 養蚕開発協力事業を進めるに当たって、タイ側の実施体制としてはR/Dの如く農業・協同組合省のみではなく、技術の開発・改良・普及については農業・協同組合省、養蚕農家の育成・生産奨励については内務省開拓部、生糸製造については工業省が、それぞれ所管しており各所管省との調整が必しも十分に行われていないようである。従って養蚕業振興に対する政府の一貫した施策が期待できない現状であり、開発協力事業推進上の問題点と思われる。今後、事業を進めるにあたっては、相手国側の実施体制、特に政府の対応策について、より一層事前調査の充実を図る必要があると思われる。

表3-1, 20 1981年10-11月現地調査における訪問開拓地の概要

1981. 10 調

ウボンラット (コンケン県)	ピマイ (コロラト県)
ウボンラット・ダムの建設により1964年(17年前)に約4,000戸の農家が土地を失い、そのうちの2,000戸がこの地に入植した。既住者は1,500戸あったが入植者には一戸当り2.5ライが与えられた。当地は三郡にまたがり、38万ライ(6.5万ha)と広大な面積を占めるが、入植地には学校、保健所、道路が建設され飲料水としてオランダの援助により4カ所の井戸が掘削され、4.4kmのパイプにより750戸が利用できることになった。	1959年に1,800戸が12万ライの土地に入植した。主に水稲、キャサバ、果樹を栽培し、養蚕は1973年より開始した。当時養蚕農家は26戸であったが1975-6年には70戸を超え、1981年には17戸に減少した。これは桑の根腐れ病拡大のためである。
農業者を主な職業としてUSAIDの資金援助によるところが大きい。養蚕農家は50戸を数え、各戸4-6ライの桑園をもち、年5-6回、1回平均1箱を飼育し1箱当り10kgの収量がある。年間4,000バートの収入となっている。3令まで共同飼育を実施。乾燥施設は1回で1.2トンの収容能力があるが果実量は1回5トン(50箱分)程度で過剰投資気味である。	入植者は1戸当り2.5ライの土地を与えられ、このうち桑は1戸当り5-8ライ栽培している。共同飼育の他、共同桑園もある。従来の養蚕収入は1戸当り3,000-4,000バートであったが1年に6回、1回に3箱飼育し1戸当りの規模が拡大し1回1箱平均110kgの収量があり、年間では2万バートの収入がある。
開拓農家を2戸を訪問したが1戸は2箱で25kg、他の1戸は1箱を飼育していた。蚕室は共に4m×6m大で2万バート(建築費)を要し負担が大きい。	養蚕農家は他作物の収入を合せると4万バートの収入となり、他の開拓地に比べて土地条件の良いこともあって豊かな開拓地農家となっている。
養蚕指導員は3名。	小学校11、保健所3カ所、井戸60-70、雨水によるため池26ヶ所あり、他に2つの池を灌漑局が建設した。
概況	養蚕指導員は4名でコロートの研修を受けている。開拓事務所職員は10名、常雇20名、臨時雇30名で、年間事業費予算200万バートのうち35万バートは養蚕の稚蚕共同飼育の人夫賃、蚕室の消費経費に支出されている。農家の蚕室は6m×10mと大形で(2-3万バート)国立銀行から金利9%で融資を受け、初期投資が大きい。
入植時	年 1964
入植戸数	戸 2000
開拓地面積	ライ 38万
一戸供与面積	ライ 25
一戸桑園面積	ライ 4-6
養蚕戸数	現在50戸であるが附近にケナフ加工場(製紙)ができこちらへの出稼きのため将来減少の予想
農家の蚕室の大きさ	m 4 × 6 建築費2万バートを費しUSAIDによる国立銀行から借入れている。
養蚕収入	1戸当り平均4000バート(1箱当り10kg収量)
養蚕指導員	3名 うち1名はコロートにおいて研修を受けた。
入植時	年 1957
入植戸数	戸 1800
開拓地面積	ライ 12万
一戸供与面積	ライ 25
一戸桑園面積	ライ 5-8 根腐れ病甚
養蚕戸数	1973年 26戸 1975-6年 70戸 1981年 17戸 桑の根腐れ病被害で戸数は減少しているが桑があれば飼育希望者は多い。
農家の蚕室の大きさ	m 4 × 10 建築費2-3万バートを国立銀行より借入れUSAIDの援助による。
養蚕収入	1戸当り2万バート 1箱で平均10kgの収量(3箱×6回×10kg)
養蚕指導員	4名

(2) 当協力事業は研究・指導訓練・普及の三本柱より組立てられた。これは初めに研究があり、これを基として順次、指導訓練・普及に進むものと考えられるが、実施の段階では何れも未解決の問題をかかえながら同時併行的に進められた。

日本とは著しく異った自然条件、社会経済条件の中で上記三本の柱に1カ所でも欠陥があれば、順調に進むことはできない。例えば不可抗力とはいえ、^レ今もって解決困難な桑の根腐れ病が発生まん延の方向にあること、蚕種は未だに孵化率の低いこと、指導訓練の上では技術職員的能力・資質の問題、普及については指導員・普及員の指導能力と普及組織の問題等がある。将来ともこのような広範囲にわたる協力を行う場合は順序方法を考えて進めてゆくべきであろう。

このように全く技術の蓄積が皆無に近いところへ、新技術を導入することは普及定着までに相当の時日を要する。今後このような事業を実施する場合は、新技術を受入れるだけの人的・社会経済的基盤を調査しておく必要があると思われた。

11カ年の協力期間は短いとは言えない。しかし、上記の問題を考えただけでも漸く試験段階を終え、普及定着の端緒を得たにすぎない。いわゆる協力には自ら限度があり、最終局には当該国の自助努力にまつべきではあるが当面なお、なんらかの補足的協力が必要と思われる。

(3) 協力終了後、現場で活躍を続けている中心的人材は、かつて日本において研修を受けた技術者であることを確認するとともに、機械設備、物的協力は年とともに損耗、老朽化するのに対し、人的資源の開発、養成は極めて重要な協力の一環であることを再確認した。

このようなことから、その後の技術の進歩に対応して、事業の協力終了後といえども、タイ国技術者の資質の向上の点からもタイ国技術職員を継続して研修のため日本へ派遣されることが望ましい。また特定課題について(例、病理)日本からの専門家の短期派遣も必要ではないかと考えられる。

3-2 えび養殖開発協力

3-2-1. 協力に至る経緯

(1) タイ国のえび生産事情

(i) タイ国水産業一般の動向

タイ国の水産業は昭和35年(1960年)頃までは20万トン台の水揚げであったが、昭和45年(1970年)には144万7,000トンと、100万トンの大台を超えた。1960年代はタイ国水産業の躍進の時代であったが、これは漁法の改善によるもので、それ以前の第2次世界大戦が終る頃までは無動力船、あるいは帆船による沿岸漁業を主としていたからであった。しかし1960年代に入ると、トロール漁法が導入され、漁場は沿岸から遠洋にまで拡大されるに至ったのである。

1970年代も漁獲高は毎年増大を続け、昭和52年(1977年)には219万トンと、近年の最高を示すようになった。その後は僅かながら減少の傾向が現われている。(表3-2, 1、図3-2, 1参照)

表3-2, 1 タイ国の漁獲量(1950年~1979年)

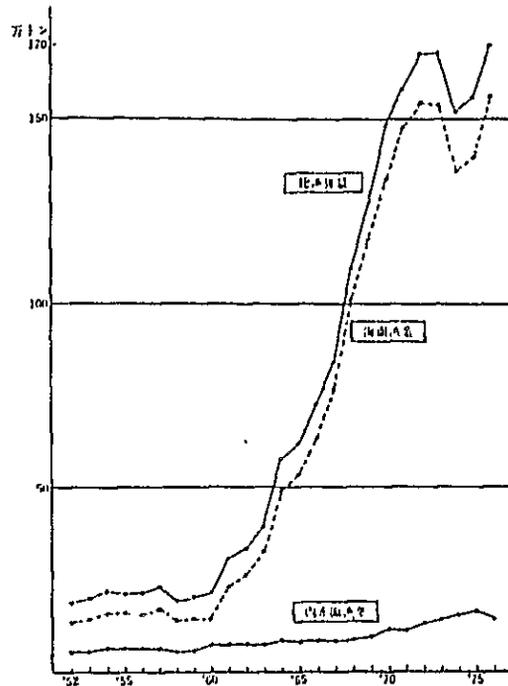
単位：1000トン

年次	海面	内水面	合計
昭和25年 1950	...	...	178
1955	...	...	213
35年 1960	...	...	221
1965	...	...	615
45年 1970	...	...	1,447
50年 1975	...	...	1,370
1976	1,552	147	1,699
1977	2,068	122	2,190
1978	1,958	141	2,099
54年 1979	1,813	133	1,946

注1. 昭和25年(1950年)~昭和50年(1975年)はFAOの統計による。

2. 昭和51年(1976年)~昭和54年(1979年)はタイ国政府水産局 Fisheries record of Thailand (1979年)による。

図3-2, 1 タイ国の漁業生産量の推移



(出所) タイ水産局, Fisheries of Thailand から作成

注 「タイの水産業」桜井俊文著、日本水産資源保護協会(昭54.3)より引用。

(ii) えびの生産とその輸出動向

えびの生産も水産業全体の動向と平行して増加し、昭和40年(1965年)2万3,800トンであったものが、昭和43年(1968年)には5万9,700トンと倍増した。しかしその後は昭和47年(1972年)頃まで停滞状態にあった。これも一部、トロール船による乱獲が原因と考えられ、タイ水産業の中でえびの輸出は外貨の獲得に大きく寄与していただけに、タイ政府はえび養殖の振興に力を入れるようになった。昭和49年から8万トンの大台を突破し、昭和52年(1977年)には11万トン台に達し、さらに昭和53年(1978年)には12万7,400トンとなった。この10年間に生産量は倍増し大巾な飛躍をとげていることが注目される。

えびの輸出動向をみると昭和40年(1965年)に4,880トン(1億900万バート)、昭和42年(1967年)に8,829トン(2億5,900万バート)と順調な経過で推移していたが、その後、昭和47年(1972年)頃までは停滞ないし減少に転じた。昭和48年(1973年)には一転して一挙に倍増し1万5,860トン(8億4,400万バート)と1万トンの大台を突破して、昭和51年(1976年)には1万6,718トン(14億3,100万バート)と金額面でも10億バートを越えるまでに成長した。昭和52年(1977年)、昭和53年(1978年)と輸出はさらに伸び昭和54

年（1979年）には2万1,480トン、金額26億バートに達している。目覚ましい発展であったといえよう。（表3-2, 2 参照）

(2) えびの漁獲とその養殖方法

タイ国におけるえびの漁獲法はトロール、底押し網、刺網等多様である。えびは沿岸性のもので、マングローブの生育している沿岸水域がえびの格好な繁殖場所となっている。このため、漁獲量は大型のトロール船によるよりも小型のトロール船によるものが多い。また輸出用のえびについて見れば全体の50%以上は刺網、底押し網による漁獲が多いと言われている。

表3-2, 2 タイ国産えびの生産量と輸出量

年次	生産量 (トン)	輸出	
		量 (トン)	金額 (100万バート)
昭和40年	1965	23,852	109
	1966	32,216	110
	1967	49,137	259
	1968	59,755	278
	1969	58,313	270
昭和45年	1970	63,652	224
	1971	67,614	246
	1972	66,887	359
	1973	77,525	844
	1974	80,093	654
昭和50年	1975	87,039	962
	1976	88,672	1,431
	1977	118,953	1,281
	1978	127,404	1,653
	1979	116,456	2,600

注：タイ水産局 Fisheries Record of Thailand による。

前述のように、えびの生産量は昭和43年（1968年）までは急速に増加したが、それ以降は漸増傾向となった。このような漁獲量の増加率が低下する中でタイ国政府は、えび養殖業の普及開発に着手することになった。

タイ国におけるえびの養殖は今から40-50年前からバンコクの周辺の河口や運河のある低温地帯の農民の間で自然発生的に生まれたものとされている。雨期の数カ月間は稲を栽培し、収穫後、乾期が来て水田は海水の出入りのままに天然の稚えびが入り込み、自然に生育したものである。高額の副収入に刺戟されて水田や塩田を養殖池に転換していった者が多かったといわれる。

現在、一般に行われている養殖法は、養殖の始められた初期の頃と大差はない。養殖池は海岸、運河に面した土地で、周囲に深さ1~1.5 m、巾2~3 mの溝を掘り、その排土を外縁に盛り上げて築堤する。池の入口に簡単な水門あるいは水車式ポンプを設けて海水を注入し、この海水中の天然の稚仔が餌も与えないまま1-2カ月間放置して、えびとして大きくなったものを収穫する。このような自然的方法は企業的に有効に飼育する方法に比べて次のような欠点があると考えられる。

(i) 養殖池の構造は周囲が深く、内部は台地状を呈し、その面積も全体の8-9割を占め、浅いので水温が上昇すると底棲性のえびは周囲の深部へ移動し乾期には固乾するおそれもあり、土地の利用率が極めて悪い。(図3-2, 2参照)

(ii) 種苗は外海より自然に養殖池へ流入してくるので、えびの品種は一定せず、生育度合も大小まちまちのものが入り込み計画生産は困難である。

(iii) えび養殖上の環境を管理することができないので、えびの生残率が低下し成長も悪くなる。環境管理とは天然餌料の培養、害魚の駆除、除藻、池の底質や水質(塩分濃度, PH)等の管理を云い、生産性の高いえび養殖を行うためには不可欠な事項である。

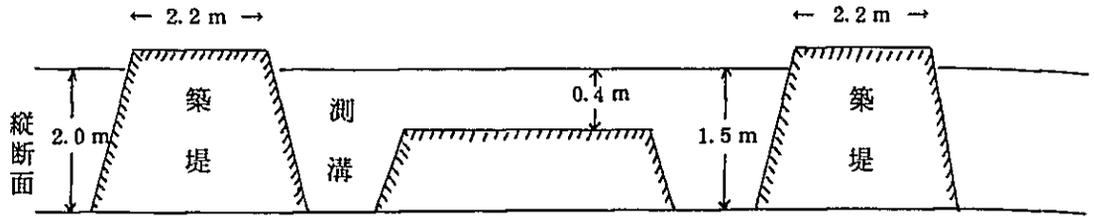
(3) タイ国におけるえび養殖業の動向

年次を追って近年におけるえび養殖の動向をみると、収穫量は昭和47年(1972年)に991トンと1,000トン足らずであったものが年を経るに従って増加し昭和53年(1978年)には6394トン、昭和54年(1979年)7,064トンと極めて顕著な増加を示している。

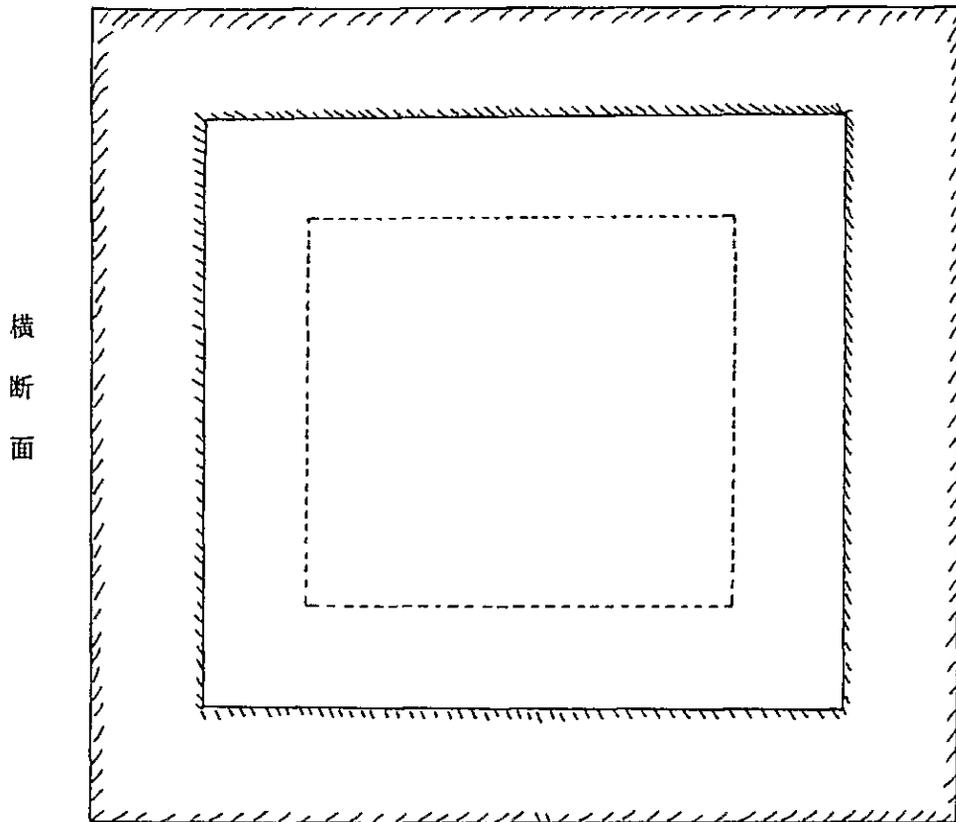
養殖業者も昭和47年(1972年)の約1,500戸が昭和54年(1974年)には3,300戸を超え、実に2倍以上の増加である。養殖場の面積も昭和47年(1972年)約9,000 haであったものが昭和54年(1979年)には24,600 haと、これも2倍以上の伸びを示している。収穫高の増加が7倍以上を示しているにも拘らず養殖業者、養殖面積の伸びは約2.2倍、2.7倍程度であることから当然1養殖業者当り、1 ha当りの収量はこの8年に著しく増加し、生産効率に著しい向上のあったことがうかがわれる。(表3-2, 3参照)

次にタイ国内のえび養殖業の分布を地域的に見てみると、水産局が最近発表した統計によればサムット・サコーン県、サムット・ソンクラーム県、サムット・プラーカーンの3県が圧倒的に多く生産量はこの3県だけで全体の70%以上を占めている。サムット・サコーン県は昭和50年(1975年)に525トンの生産があったが昭和54年(1979年)には2,511トンと

図 3-2, 2 えび養殖場の断面図



注 中山八島氏資料による



- 注 1. 在来の一般的な養殖場を模式化したものである。
2. タイ国におけるえび養殖技術指導に関する総合報告書, 昭 4 8. 3
海外技術協力事業団より

表3-2, 3 タイ国のえび養殖業(全国)

年次	養殖業者数	養殖面積 (ha)	収穫高(トン)
昭和47年 1972	1,544	9,056	991
1973	1,462	11,466	1,365
1974	1,518	12,092	1,755
昭和50年 1975	1,568	12,868	2,538
1976	1,544	12,296	2,533
1977	1,437	12,410	1,589
1978	3,045	24,169	6,394
昭和54年 1979	3,378	24,676	7,064

注1. タイ水産局資料による。

約5倍に伸びサムット・ソクラン県は同じく304トンから1,243トンに、4倍の伸びを示した。サムット・プラカン県でも同じく679トンから1,583トンと2.3倍の伸びが見られる。これらの諸県はタイ湾の一番奥に在り何れもチャオピヤ河の河口に位置している。(表3-2, 4 参照)

しかし、日本に比べると生産効率は、なお格段の差がみられる。

現在タイ国では、1ライ(1,600平方米=40m×40m)当り、主産地サムット・サコーンでの調査によれば50~55kg程度の生産であるのに対し、日本のくるまえびの養殖では1ライ当り換算で400~700kg、最近では1,000kgをあげている例もあり、概ね日本の1/8以下の生産しかあげていないものと考えられる。

(4) 協力に至る経緯

昭和40年(1965年)頃になって、タイ国では従来の伝統的輸出品であった米、ゴムの国際市況が低迷期に入り、それに代るものとして政府は、とうもろこし、キャッサバ、豆類、えび、生糸等の増産と、これらの輸出の振興に向けて政策の転換を計りつつあった。えびについては昭和44年(1969年)9月「海産えび養殖試験計画」を発足させ、日本からえびの養殖専門家を招請して調査・研究を開始すると共に、昭和46年(1970年)10月から始まる第三次経済社会発展5ヶ年計画において、当時8万トン(えび63,500トン、いせえび2,390トン、小えび15,600トン、計81,600トン)の生産高を毎年1万トンずつ増加して最終年の昭和51年には13万トンまで伸ばし輸出も8,000トンから1万3,000トンまで増加しようと計画した。

表3-2, 4 タイ国のえび養殖業(県別)

県	昭和50年 1975年			1976年		
	養殖場数	面積	生産量	養殖場数	面積	生産量
合計	1,568	12,868	2538.29	1,544	12,296	2,533.33
ト ラ ッ ト Trat	12	63	19.01	5	21	1.38
チャンタブリ Chantaburi	137	940	289.17	142	921	186.55
ラ ヨ ン Rayong	4	35	0.97	3	8	0.95
チ ヨ ン ブ リ Chonburi	25	229	78.32	9	142	28.56
チャチエンサオ Chaochen Sao	21	392	79.54	27	426	146.47
サムトプラカン Samut Prakern	477	3,589	679.10	547	3,812	922.84
バンコック Bangkok	138	1,472	292.90	171	1,462	306.15
サムートサコン Samuth Sacorn	385	2,591	525.39	373	2,716	566.70
サムートソンクラ Samuth Songkram	237	2,041	304.68	170	1,674	259.59
ペチャブuri Petchaburi	23	389	33.08	7	124	9.74
パラチヤンス キリレン Parachanp kirirem	11	46	11.36	10	86	1.87
チュムポン Chumpon	16	126	11.44	14	132	3.51
スラタニ Surathani	33	549	103.67	22	421	65.09
ナコン・ スリタマライ Nakon sritanaray	40	362	98.00	33	300	24.91
ソンクラ Songkla	9	43	12.00	9	43	8.03
パタニ Pathani	-	-	-	-	-	-
プケ Phuket	-	-	-	-	-	-
クラビ Krabi	-	-	-	-	-	-
ラノン Ranong	-	-	-	1	8	0.99
ナラティバス Narativas	-	-	-	1	1	-
サトル Satool	-	-	-	-	-	-
フアング Piangnga	-	-	-	-	-	-

注1. タイ国水産局(1981)の統計による。

単位：面積 ha
生産量 トン

1977年			1978年			1979年		
養殖場数	面積	生産量	養殖場数	面積	生産量	養殖場数	面積	生産量
1,437	12,411	1,589.54	3,045	24,169	6,394.83	3,378	24,676	7,064.07
6	42	2.18	5	27	1.67	7	47	5.80
141	948	205.51	135	863	196.09	136	872	203.25
—	—	—	3	90	2.40	3	36	2.78
25	284	24.36	29	352	69.00	32	378	70.44
36	536	80.27	46	497	189.23	84	779	250.69
450	3,938	484.86	819	6,818	1,433.84	1,006	6,815	1,583.47
141	1,149	145.07	508	3,359	791.99	532	3,468	847.29
310	2,451	281.30	889	6,503	2,490.06	945	6,567	2,511.41
162	1,799	184.58	455	4,186	1,017.89	448	4,224	1,243.16
7	117	12.10	28	372	51.80	27	354	118.14
56	229	10.57	64	260	50.85	68	202	42.46
9	79	14.16	7	60	13.92	6	50	11.90
19	250	48.39	9	170	31.70	20	242	45.45
65	537	91.78	25	377	50.46	45	584	106.49
9	43	4.08	4	19	2.00	9	43	9.99
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	12	3	0.45	—	—	—
1	8	0.33	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	7	13	1.48	7	13	11.32
—	—	—	—	—	—	3	1	0.03

当時、日本としても年々増加するえびの需要量に対して単なる買付輸入に依存するだけでなく、供給源を積極的に開発して輸入すべきであるとの認識が高まりつつあった。

昭和46年(1971年)末、東京において日・タイ経済会議が開催された際、タイ国側から近代的養殖技術の導入と、えび養殖場の改良により、えびの増産、輸出の増大を計りたいとして次のような要請が出された。

- (i) えび養殖開発調査団の派遣及び技術専門家の派遣
- (ii) えび養殖センター及び養殖試験池の造成と、その運営に要する機材の供与
- (iii) えび養殖業の開発・普及に要する長期低利の貸付資金の供与
- (iv) タイ人技術者及び実務者の訓練と技術研修

昭和47年(1972年)3月、日本政府はタイ国政府からの上記に関わる正式要請を受け、同年7月調査団(岡伯明団長)を編成、派遣した。(表3-2, 5参照) 同調査団は開発の可能性、開発の基本構想及びその具体策について総合的に検討した結果、稚エビの育成技術ならびに経営の両面からみて、協力事業は有望であるとの結論を出した。ただしその方法は、エビの孵化から生産に至る一貫した人工管理で高度な日本の方式をそのまま踏襲することは不適當であって、タイ国独自の在来のえび養殖法の改良に重点を置いて実施すべきであるとした。

すなわち親えびの捕獲、産卵、孵化、稚苗の育成、餌料、環境管理(例えば外敵防止、水質の調整)等、何れをとっても問題があり、生物学及び養殖技術上さらに解明してゆかねばならない点が多く、結局、種苗生産技術の開発と在来の養殖池を効率的に利用して企業化するための研究、試行に重点を置き協力を進めることになった。

上記により、一層生産性の高いえび養殖方式の樹立を目的として昭和48年(1973年)3月26日両国代表(日本側海外協力事業団吉原平二郎氏、タイ側水産局長 Sant Bandhukul 氏)により、合意議事録に署名された。同議事録の主旨・概要は次のようになっている。

(i) 養殖試験池の設置

サムット・サコーン汽水・水産試験場内に養殖試験池を設け、企業規模での養殖試験を実施し、これに協力する。(サムット・サコーン汽水・水産試験場を協力の場所とすることについてはタイ側ですでに選定済みとなっていた。)

(ii) 種苗生産技術の開発

ラヨン汽水・水産試験場において、種苗生産技術確立のため試験研究に協力する。(ラヨン汽水・水産試験場を協力の場所とすることについてもタイ側ですでに選定が終了していた)

(iii) 協力の規模

1. 日本から派遣する専門家については水産経済、養殖技術及び水産土木の各分野の専門家とする。
2. 供与機材

表3-2, 5 タイ国のえび養殖開発協力事業に対する調査団の派遣状況

種 類	派遣期間	調 査 団 の 構 成
えび養殖調査	昭和47年(1972年) 7月18日～8月7日	岡 伯明(水産経営技術研究所・総括)
		平田 八郎(民間 養殖)
		中山 八島(民間 〃)
		正井 三郎(水産庁研究第一部・水産行政)
		桜井喜十郎(農業土木試験場・水産土木)
		岡本 高堅(農林省・国際協力課・協力企画)
		阿部 英樹(海外技術協力事業団・調整)
えび養殖開発 打合調査	昭和48年(1973年) 3月14日～3月29日	吉原平二郎(海外技術協力事業団・団長)
		九万田一己(鹿児島県水産試験場・養殖)
		中山 八島(海外技術協力事業団特別嘱託・養殖)
		岡本 高堅(農林省国際協力課・企画)
えび養殖開発 計画巡回指導 調査	昭和49年(1974年) 10月3日～10月14日 10月3日～10月25日	佐藤 重勝(水産庁・団長)
		本間 昭郎(水産庁研究課・養殖)
		八柳 健郎(山口県種苗センター・種苗)
		徳嵩 孝(国際協力事業団・調整)
		桜井喜十郎(農業土木試験場・土木)
		茂野 邦彦(鹿児島県水産試験場・種苗)
えび養殖巡回 視察	昭和50年(1975年) 9月25日～10月3日	宮本 茂夫(国際協力事業団)
えび養殖巡回 指導調査	昭和51年(1976年) 3月10日～3月25日	富山 哲夫(元、東京水産大学・団長)
		乃万 俊文(農業土木試験場・水理土木)
		宮本 茂夫(国際協力事業団・調整)
		藤谷 超(水産庁・企画)
		森 安良(〃 〃)

えび養殖指導 調査	昭和52年(1977年) 11月30日~12月11日	富山 哲夫(元. 東京水産大学・団長) 宮本 茂夫(国際協力事業団・調整) 森 正男
えび養殖エバ リエーション 調査	昭和52年(1977年) 11月30日~12月11日	富山 哲夫(元. 東京水産大学・団長) 野間 俊文 森 安良(水産庁) 坂本

注 「農林水産業協力年度別、国別実施状況(専門家派遣の部)

昭和53年2月、国際協力事業団農林業計画調査部による

3. タイ側研究員の日本における受入れ

(ⅳ) 協力期間

昭和48年(1973年)3月26日より昭和51年(1976年)3月25日までの3カ年間

3-2-2. 協力期間内の活動

(1) 協力の目的

タイ国の輸出増大策の一環としてえび養殖をとり上げ、従来はどちらかといえば自然発生的な養殖を実施してきたが、輸出向きの計画生産すなわち企業的養殖の方法樹立のため、稚苗の育成、養殖池についての効率化を目的として協力を行うこととなった。

稚苗の育成は、親えびの捕獲、孵化、稚苗の育成、及び餌料、外敵の防除、養殖池の構造、養殖池の水質調査等について現行の在来法を基本として、その改良に重点をおいて研究することと合意されたが、これについては前述した通りである。

(2) 協力の経過と内容

(i) 合意議事録の署名後約半年を経て、昭和48年(1973年)10月11日に養殖技術の専門家3名がタイ国に赴任した。1カ月後の同年11月にはパイロット・ファームの建設、稚苗生産を含む企業化試験を円滑に推進するため土木水理と養殖技術の短期専門家夫々2名、計4名が派遣され、技術的側面についての検討及び将来の実施計画の作成に着手した。

(表3-2, 5参照)

一つの課題は、ラヨーン汽水・水産試験場における稚苗生産については既存の飼育水槽はあるが、160㎡という小規模で上屋が設けられ採光も悪く、海水への圧縮空気の供給が不十分な

ことであった。日本からの供与機材の到着までは取りあえず応急改造して種苗の生産を計り、親えびもタイ国水産局に依頼して集めることになった。

いま一つの課題は、サムット・サコーン汽水・水産試験場におけるパイロット・ファームの建設構成であったが、順序として前半に現地に適合した養殖のあり方を早急に研究し、その知見を基礎として後半にファームを完成させることとした。

まず水質については、取水口付近の雨期における塩分低下、濁度（基礎生産力の根源となる太陽光線の到達深度）を調査する。池の中での飼育実験については在来型飼育池がえびの育成に如何なる長所及び短所があるか、例えば池の周縁部にある溝部のえび生息上の意義（高水温となったとき、この溝部にえびが逃避する）あるいは溝部の内側の池面積全体の8～9割を占める台地状をなした浅部が天然餌料生産の場としての効用等を科学的に判定する。このような判定を基礎として実験池の内部構造計画を作る。

以上は生物学的見地よりの検討であるが、土木水理の面からの検討においては海水の交換（出入り）が容易であることと、池干しが可能であるかどうかの2つに重点がおかれた。これは、水質と基盤となる土の底質の管理が行えるようにして餌料（プランクトン）とえびの生息（通常、底部に生息する）が容易となるようにするためである。

養殖池は海岸線から陸地内部に数Km入った位置まで建設されている。この場合は小河川、運河クreekから水を導入しているが、潮位は当然考慮しなければならない条件である。雨期には河川、運河の水位が高くなり、池への水の導入は容易であるが、塩分濃度は低くなり乾期には水位は下がり取水が困難で池内の塩分濃度は高くなる。塩分濃度をコントロールできるように取水口を工夫しなければならない。

地形としては、海岸線にあるマングローブ帯の沖に養殖池を造成することは水質及び種苗育成の面から望ましいことである。

以上述べた潮位、地形は池を造成する上で重要な要素となる。サムット・サコーン汽水・水産試験場における実験池の面積は、総数87haのうち、当初49haが予定された。

(iii) 昭和49年(1974年)10月、佐藤重勝氏を団長とする調査団が派遣され実施過程において当初の目標達成のための問題を解決する上で指導に当たった。ここでの問題は次のような点であった。

サムット・サコーン汽水水産試験場の養成試験池の造成は、土地基盤が軟弱なマングローブの沿岸であったため工事の条件が悪く困難を来し遅延しているため、昭和50年(1975年)1月～2月までに取りあえず2.5ha位の小型試験池を完成させることにした。造池の遅延に伴い、養殖技術の確立は残余の約1年半では困難なことが予想された。造池についてはブルドーザーの使用は不適であり、シューティングマシンによる方法に変えることになった。

(3) 当初の合意議事録では昭和51年(1976年)3月31日をもって協力期間は終了することになっていたが、サムット・サコーン汽水水産試験場における養殖池造成の遅延により、タイ国政府水産局は終了直前になって急きょ協力期間の延長を要請してきた。これに呼応して昭和51年(1976年)3月富山哲夫氏を団長として調査団が派遣された。日本国政府は同調査団の報告に基づき、2年の延長を決定し、更に昭和53年(1978年)3月31日まで協力することとなった。

同調査団は派遣時点において当該事業を次のような10項目に分け、夫々個別に達成度を数字的に試算している。その10項目を示すと次の通りであった。

1. 環境に最も適したえび品種の選択(モノドン)
2. 飼育池の規模と構造
3. 池水の導入と排出
4. えびの捕食魚即ち外敵への防除法研究
5. 施肥による餌料(プランクトン)の育成
6. 機械力による在来飼育池の改良工事
7. 種苗の輸送
8. 在来池における餌料の生産性
9. 稚えびの育成飼育
10. 蓄養の最適度の選択

上記試算の結果、サムット・サコーン汽水水産試験場では40%の達成度とし、またラヨン汽水水産試験場では親えびの確保、種苗の大量生産、ラーバ(larvae)の餌料等の点を総合化して80%の達成度としている。

(3) 協力の成果

前述のように協力は2カ年延長となったので昭和52年(1977年)11月～12月に再び巡回・指導のエバリュエーション調査団が派遣され(団長、富山哲夫氏)、5年間を通じて(延長された2カ年を含む)のレビューが行われた。

(i) 供与機材

供与機材はブルドーザー、シューティングマシンをはじめ車輛、試験・研究用機具機材等、5年間で約1,200万バート(約1億8,000万円)に達する資機材が供与された。(表3-2.6参照)

(ii) 日本における研修員の受入れ

日本における研修のため、総数19名のタイ国政府職員は5年間に(毎年3-4名)鹿児島水産試験場、農業土木試験場、東京水産大学等の試験研究機関に派遣された。

(表3-2, 7参照)

表3-2, 6 供与資機材(えび養殖開発協力)

年次	金額 (バート)	主要機材名
昭和48年 (1973)	5,284,009	ランドクルーザー、ステーションワゴン等4台、ジェネレーター スクレープドーザー等35、パンライト・タンク・ルーツブロー等21、 ハッチウォーターアナライザー146、複写機、卓上計算機等13、 ブラインシュリンプエッグ12
昭和49年 (1974)	3,071,403	ステーションワゴン、オートバイ等3台、コンクリートミキサー等5点、 実験用タンク、ゴムボート等16点、顕微鏡、スペクトルフォト等13点 タイプライター、空気調節器等6点、エビ用人工餌等9点
昭和50年 (1975)	1,676,848	ランドクルーザー等2点、空気ポンプ、ミキサー、タンク等14点、 プロジェクター等9点、鉄製キャビネット、鋼製ロッカー等3点、 化学薬品等4点
昭和51年 (1976)	1,321,333	冷凍車1台、ヴィニールシート1、ウォーターチェッカー、ドリフトネット 等17点、ステレオズームミクロスコープ3点、ライトニングフィクス チャー1点、漂白剤1点
昭和52年 (1977)	620,500	高速度ミキサー等2点、PHメーター等17点、複写機、プロジ ェクター等7点
計	11,974,093	

Report of guidance team on cooperative works of Shrimp culture development project in Thailand, April, 1978; Japan International Cooperation Agency による。

日本における研修はタイ国研修員へのアンケート調査によると、何れの研修も有益であったが、言語が十分でないため講師と研修員間の意志疎通に障害のあったことがあげられている。またタイ国内における短期研修は期間が短かすぎたという意見もあった。

(iii) 専門家の派遣

日本からタイ国へ派遣された専門家は養殖技術、水理土木の専門家で5カ年に延18名(実員16名)となった。経営に関する専門家は派遣されることなく終わっている。(表3-2, 8 参照)

表3-2, 7 日本におけるタイ国政府職員の
研修訓練実施(えび養殖開発協力事業)

研修者氏名	時期	日本における研修場所
1. Sant Bandhukel	昭和48年(1973年) 5月28日~6月11日	{ 鹿児島県水産試験場 山口県水産試験場 水産研究所 農業土木試験場 等。
2. Sanan Ramragasa	"	
3. Kittipan Kanjanpipatkul	"	
4. Piniji Kungvankij	昭和49年(1974年) 4月20日~10月31日	鹿児島県水産試験場
5. Niwes Ruangpanit	"	"
6. Uthai Patanaporn	"	"
7. Kasemsant Chalayondeja	昭和50年(1975年) 6月5日~11月4日	"
8. Saming Sangtavorntawec	"	"
9. Sinthi Dangsakul	"	"
10. Panji Ussawarngoon	昭和51年(1976年) 2月16日~不詳	鹿児島大学
11. Samann Phannpol	"	"
12. Prapan Tharnbuppha	"	"
13. Panit Sungkasem	"	"
14. Chertchai Amatyakul	昭和52年(1977年) 11月9日~11月18日	{ 東京水産大学 山口県水産試験場 東海区水産研究所
15. Umpol Pongsuwana	"	
16. Pairoj Brohmanonda	"	
17. Lila Hanviviyapant (女性)	"	
18. Thavorn Thamsavate	"	
19. Sujin Maneewongsa	"	

表3-2, 8 専門家の派遣実績(えび養殖開発) (総数162ヵ月)

氏名・専門分野	任 期					
	昭和48年 1973年	1974年	1975年	1976年	1977年	1978年
1. 寺崎 誠(プランクトン餌料)	10.11				3.30	(42ヵ月)
2. 中山 八島(養殖技術)	10.11			5.9	(31ヵ月)	
3. 矢代 義文(種苗生産)	10.11		7.10	(21ヵ月)		
4. 乃万 俊六(水理土木)	11.21 12.12	(1ヵ月)				
5. 桜井喜十郎(")	11.21 12.12	(1ヵ月)				
6. 茂野 邦彦(養殖技術)	11.21 12.5	(10日間)				
7. 藤谷 超(生化学生理)	11.28 12.12	(1ヵ月)				
8. 広 淳之(運転指導)		4.19 8.1	(3ヵ月)			
9. 矢野原良民(病 理)		5.24		5.6	(23ヵ月)	
10. 瀬戸口 勇(種 苗)		11.14	1.13	(2ヵ月)		
11. 小山 章夫(")			8.8		3.30	(20ヵ月)
12. 今西 寿夫(養 殖)					6.2	3.31(10ヵ月)
13. 富山 哲夫(リーダー飼料)					6.2 8.6	(2ヵ月)
14. 藤谷 超(生化学生理)					6.2 6.17	(1ヵ月)
15. 倉田 博(養 殖)					7.26 8.12	(1ヵ月)
16. 佐野 徳人					8.3 8.23	(1ヵ月)
17. 平田 八郎					8.9 8.29	(1ヵ月)
18. 桜井喜十郎(水理土木)					8.25 9.10	(1ヵ月)

注1. 長期派遣(1年以上)5名、短期派遣13名、計延18名(実員16名)が派遣された。

2. 「農林水産業協力年度別、国別実施状況(専門家派遣の部)」

昭和53年2月、国際協力事業団農林業計画調査部による

(Ⅳ) 協力内容

1. 種苗生産と養殖

種苗生産については、ある品種のえびについて大量の種仔が得られ、長距離輸送にも成功した。種苗の生存率を高めるための養殖 (nursery culture) については、何れの漁家も実施するまでに至らなかった。

2. タイ国の在来養殖法の改善

在来法を改良して、生産性をあげるよう事業開始の当初、日本専門家により先ず飼育池を設計し工事を進めようとしたが、供与されたブルドーザーは軟弱泥土に向かず、シューティングマシンの使用についても適正を欠いた他、日本側とタイ側との間に意見の相違が生じ、池の造成は大巾に遅延し、でき上がった池も沈泥のために2～3カ月後には水深の浅いものとなってしまった。これによってみても、生産性を上昇せしめるための池の構造については今後ともなお一層、研究を進めなければならないことがうかがわれる。

3. 集約的栽培法の技術移転

日本においてはある程度集約栽培が成功しているため、昭和51年(1976年)の調査団(富山哲夫団長)がタイ国においても実施するよう助言したところ、たまたまある先進的漁家が人工種苗による均一な企業的えび生産に成功した。しかし、親えびが得られ難いため種仔が不十分で生産が限られている。

マングローブの生育している沿岸土壌は一般にCaOの存在により鉄分に富み、これが餌の残渣やえびの排泄物から発生する有毒な硫化水素を除去するのに役立つため、このような沿岸地帯では将来、集約的栽培が可能ではないかと考えられている。

4. えび開発事業の経済的視点

えび種苗生産が漸く試験的に成功した段階であり、かつ、在来池を改良した池の造成は未完成であったため、この事業の当初の目的が企業的えび養殖に役立つことをねらったものではあったが5年を経た現在から判断して経済視点からの問題の解決はなお、将来へ持ち越さざるを得なかった。

3-2-3. 協力終了時における問題点

富山哲夫氏を団長とする第2次調査団(昭和52年(1977年)11月30日～12月11日)は当該開発協力事業に関する最終調査団であり、前後5カ年を通じ最終的なとりまとめを行うと共に将来についての問題を次の12項目に分けて述べている。

(1) えび養殖技術についての研修は、種苗生産の分野で顕著な成果をおさめた。将来は研修受講者の一般的基礎知識の向上を期待したい。

(2) えびの中でも高価な品種、すなわち white shrimp 及び jumbo tiger shrimp (ウシエビ)

についての孵化技術については、概ね確立された。White Shrimp の種苗を在来養殖に補助的に応用して単位面積当りの収獲量を上昇せしめる方法は今後ともなお研究の余地がある。

(3) 将来は White Shrimp の人工種苗と自然種苗との活力の差異について比較研究を行う必要がある。

(4) 在来養殖池による、えびの生産性の増大並びに利用の増加のためには次の4点について研究する必要がある。

(i) えび生産に適した環境をつくるための養殖池の水理土木的な研究

(ii) 人工種苗を使用した場合のえびの単位面積当り収獲量の大小比較

(iii) 養殖池での餌料となる水中微生物を増加させる方法

(iv) Poly culture

(5) タイ国在来の養殖池の構造で面積的には全体の8-9割を占める中央の台地状をなした水深の浅い部分における餌料微生物の密度の大小は養殖池の生産性を支配する要因と考えられるが、サムット・サコン・パイロット・ファームではこの推計が行われず、それは将来の問題として残された。

(6) 在来型の養殖池を改良するための水理土木的実験は前述のとおり池の建設が遅延したために、実施の段階には至らなかった。サムット・サコン・パイロット・ファームの養殖池の建設後、周辺に放置された泥土の沈積により池の水深は浅くなっている。

(7) モーターボートが池の底部を削る際にできる泥土が水中に沈澱するが、これは水門の操作により容易に除去することが可能である。この方法によって一般には時日が経過するに従い池の底が浅くなるのを防ぐことができる。

(8) jumbo tiger shrimp (ウシエビ) の集約栽培が成功するか否かは安価で良質な餌料を人工種苗にどの程度与えることができるかによって決まる。

(9) jumbo tiger shrimp の親えびを南タイのアンダマン海沿岸で一層多量に捕獲して人工種苗のストックを増加し、えびの収獲を増大せしめる必要がある。親えびを海で捕獲すると共に人工種苗を育成して親えびを確保する方法の研究をさらに強化する必要がある。

(10) 餌料の獲得方法を定型化することにより、可能な限り早期に開発する必要がある。安価で栄養価の高い餌料を供給するためには、魚粉あるいはヤシ実の搾油粕等以外の蛋白質源の餌料についての研究も行う必要がある。

(11) チャンタブリ県のすべてのえび養殖業者が jumbo tiger shrimp を集約栽培すると仮定して、どのような経済効果があるかを予想して述べている。マングローブの生育する広大なタイ国の沿岸で集約的なえび養殖産業を確立するには技術的にはもとより経済的にも研究を進め、それに基づいた普及活動を実施する必要がある。

(12) 在来養殖法による場合、集約栽培を行う場合を問わず、生産を増大するには環境条件の改

善及び病気の防除について研究しなければならない。

3-2-4. 協力終了後の活動 -現地調査の結果-

(1) 現地調査結果の概要

タイ国におけるえびの養殖開発事業は昭和53年(1978年)3月31日をもって終了し、今回の現地調査を実施した昭和56年(1981年)11月までに3年8カ月の時間が経過している。

この事業は、当時ラヨン汽水水産試験場、サムット・サコーン汽水水産試験場において実施されていたが、近年タイ国政府の漁業振興策が海面漁業のみならず、沿岸養殖業にも力点が置かれることになり、両水産試験場は政策の時流に乗って活発な動きを見せ、その一端は予算人員の増加措置からも知ることができる。

ラヨン汽水水産試験場においては、日本にて研修を受けたタイ国政府水産技術者の人材育成が効果を発揮し、えび養殖の考え方、手法を他の魚種まで拡張・応用して稚えびのみならず稚魚の増殖育成についても調査研究が行われ普及の業務が順調に遂行されつつあった。

サムット・サコーン汽水水産試験場はチャオピア河の河口に位置した低湿地であり、生活環境も不良で職員の活動意欲も阻害される(人事移動が極めて激しい)傾向にあったが、近年職員宿舎の増設・実験棟の新築がなされると共に電気が導入されるに至り、職員も定着・勤務する傾向が生まれ業務体制も一層充実する方向にあった。

かつて問題とされていたサムット・サコーン汽水水産試験場内の養殖池(約2.5ha)については、手掘りとシューティングマシンの稼動により深掘り池の完成を見ているが、同マシンとブルドーザーは、すでに廃棄処分されていた。

サムット・サコーン汽水水産試験場の周辺はタイ国におけるえび養殖の発祥の地であり、その中心地帯ともなっているが、かつては塩田も盛んであったところである。しかし塩価格の下落もあって比較的優位なえび養殖に転換しつつある。因みに、元当水産試験場に勤務していた雇員の1人は、現在えび養殖業を行い年間20万バートの売上げがあったことが報じられている。

(2) 協力終了時と現地調査時との比較

タイ国における終了プロジェクトに関する事後調査は可能な限り客観性を持つものとする、との方針で、先ず人員・予算・業務内容について比較検討を行うこととした。ラヨン汽水水産試験場及びサムット・サコーン汽水水産試験場に分けて述べると次の如くなる。

(表3-2, 9(1)及び同(2)参照)

(1) ラヨン汽水水産試験場

ラヨン汽水水産試験場における過去の予算は、日本の協力期間中は特別予算が組まれていた。協力が終了してからは一時、減額されたことはあったが、これは生産された稚えびの売却

収入が見込まれたためであった。しかし、ここ1～2年は沿岸養殖漁業の振興のため予算は増加傾向にある。

職員数も逐年、増加傾向にあり、協力終了時点においては13名であったものが、今回の現地調査時点には19名となっている。しかし政府の方針により人夫賃は削減の方向にあり、常勤化の防止のために臨時雇の数は年とともに減少している。

表3-2, 9 (1) ラヨン及びサムット・サコーン汽水水産試験場の概況一覧

汽水水産 試験場	予 算			人 員				業務内容の現状と協定終了時以後の 変化(1981年11月)(1978年3月)
	経 常	特 別	計	職 員	常 雇	臨時雇	計	
ラヨン (ラヨン県)	1977年 207	68	万パート 275	9	12	25	...	<p>昭和56年11月現在</p> <p>調査・増殖・研究・環境・普及・庶務の6部門に分けて業務を実施</p> <ul style="list-style-type: none"> ・調査については沿岸のマングローブ生育地帯におけるえび、その他の魚の分布・生態を魚種別に調べ夫々の生育適地を引続き探査している。 ・増殖については親えびの生きたままでの捕獲・保持が困難のため当試験場で親えびを育成するよう方針を変更した。えびのみならず他の魚種(例、ボラ)についても親魚を育成しアオリイカについては既に3代目の育成に入った。 ・研究については如何なる人口餌が飼育効率を高めるか。これについて集約栽培を研究。 ・環境については水質・プランクトン量等を調査し自然的適地の調査を行っている。 ・普及については稚えびの生産が年間120万匹程度であったものが、現在では200万匹に達している。サムットサコーン地区の業者に配布すべく輸送調査を実施している。普及教育は政府技術職員、学生、漁民を対象に実施している。 ・一般的にいて業務内容は協力終了時に比べ、多様化し発展しているものと考えられた。
	1978年 190	56	246	13	22	12	...	
	1979年 228	0	228	14	28	10	...	
	1980年 157	20	177	...	...	...	...
	1981年 203	0	203	...	...	...	...
	1982年 263	0	263	19	26	10	55	
	<ul style="list-style-type: none"> ・日本の協力期間中は特別予算の配布により試験が進められた。 ・その後、稚えびの生産販売売上げにより特別配布は中止された。 ・予算は一般にいて石油の高騰による影響を受けている。 			<ul style="list-style-type: none"> ・政府職員が年々増加し臨時雇は減少の傾向にある。これは試験研究の質的充実を計り、一方臨時雇の常勤化を避けるため、これは政府の方針となっている。 				

表 3 - 2, 9 (2)

汽水水産 試験場	予 算			人 員				業務内容の現状と協定終了時からの 変化(1981年11月)(1978年3月)	
	経 常	特 別	計	職 員	常 雇	臨時雇	計		
サムットサコン (サムットサコン県)	1977年							<p>実験・普及についての業務を実施している。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・水質の調査を実施中であり、塩分濃度と工場による排水汚染に重点をおいている。 ・養殖池については協定期間中に Shooting machine と、特種ブルドーザーにより掘削を行ったが、泥土が軟質で中止の止むなきに至った。 然しその後、手掘りとシューティングマシンの共用により深掘り池を掘削することができた。 この池で現在は稚魚と稚エビの飼育を行い、稚エビについては従来の浅掘り池との比較試験を行っている。 ・従来の浅掘り・深掘り池の両者共泥土が沈積し、池の合理的構造は如何にあるべきかについては説明は行われていない。 ・稚エビの外敵防除については茶の実に含まれているサポニンの濃度差による実験を実施し、稚エビの育成率は従来より20-40%の向上がみられた。 ・普及部門ではラヨンから運搬された稚エビを業者に配布(白エビ10/パーツ、ウシエビ6匹/パーツ)し外敵の防除方法を中心に研修教育を実施している。 ・飼育を終った稚エビは1Kg当り白エビは120パーツで主として国内用に、ウシエビは150パーツで主として輸出用に取引されている。 	
	1978年								
	1979年	...	...	...	名 13	...	...		...
	1980年	265	...	万パート 265	12	...	...		...
	1981年	189	...	189	13	...	...		...
	1982年	306	...	306	14	...	...		...
	・内訳不詳のため一応經常予算とみなして記した。			・職員の移動が甚だしく、現在は協定終了時の職員は1名のみが残っているに過ぎず、過去のことはわかり難い。					

業務としては稚えびの増殖が活発に行われており、過去における年間の生産量は120万匹であったものが現在では200万匹に達し、これらはサムットサコーン汽水水産試験場へ遠隔輸送され、ここを通して業者に配布されている。このような増産は従来は産卵可能な親えびを外海において捕獲していたものを当ラヨン汽水・水産試験場自体で育成し産卵せしめるようになったため、これは協力終了以後の顕著な成果の一つとしてあげることができる。稚えびでこの方法が成功したことに習い、魚類例えばボラ等についても親魚を育成して産卵孵化し、その稚魚を育成して沿岸養殖業に貢献させつつある。

(ii) サムット・サコーン汽水水産試験場

サムット・サコーン汽水・水産試験場は職員の移動が絶えず行われ、業務の責任体制とその連続性に問題があるように見受けられた。職員の構成も現在員14名のうち新規学卒者が4名を占めている。協力終了時頃の13名と人員数の上でも大差ない状態であった。しかし職員宿舍の増設・実験棟の新築・電気の導入等により試験場としての環境が整備されつつあることは前述の通りである。

予算は過去のものについては不詳である。だが昭和57年(1982年)には前年より大巾に増加し300万パートを超えた。

業務内容は稚えびの養殖期間中における外敵防除に関する研究が続行されている。茶の実に含有されるサポニンの濃度についても研究が行われている。なお前述したように当水産試験場の周辺はえび養殖場となっているが、チャオピア河の河口に位置していることから汚水、排水ならびにえび養殖に重要な塩分濃度等の水質に関する調査を実施している。

飼育池の掘削は協定終了後一部小面積の池が完成し、稚えび及び稚魚の養殖が行われているが、池の水理土木的な研究は行われていない模様である。

なお、ラヨン汽水水産試験場で生産されたえびの種苗は当試験場を通して付近の養殖業者に配布されている。

3-2-5. 調査によって得られた教訓と示唆

(i) 大型機械の導入について

ラヨン汽水水産試験場はシャム湾カンボジア側に位置し、試験場の環境は良好である。しかし、サムット・サコーン汽水水産試験場は同じくシャム湾に面しているも、バンコックの西南チャオピア河の河口付近に位置して、低温地帯にあり環境はラヨン汽水水産試験場に比べて著しく悪い。なおサムットサコーン汽水水産試験場に至る経路は舟運によらねばならない。えび養殖開発協力事業は両試験場に分かれて行われたのであるが両者ともその選定はタイ国政府の方針によるものであり、協力開発前にすでに決定されていた。

協力の当初、サムット・サコーン汽水水産試験場では養殖池の掘削が約50haと広大な面積

を予定していたこともあり（企業養殖を目的としたため）、機械掘りによるべきであるとしてブルドーザーあるいはシューティングマシンが使用された。土地基盤の軟弱な低湿地帯であるため、このような大型機械による掘削は、この地点においては困難なことは結果論ではあるが若し事前に適切な機材が見出されていたならば、このような事態は回避できたものと思われる。養殖池の掘削を、この試験において実施することについては、当試験場周辺がえび養殖の中心地帯をなしていたため、モデル的に養殖池を造成せんとする意図があったものと考えられるが、このような大型機械の導入は結果的には新鋭機械の展示だけに止まり実効をあるに至らなかった。ブルドーザー、シューティングマシンは高価な機械でもあり、導入については慎重に検討すべきで将来の尊い教訓となる。先進国において有効な機械が開発途上国ではそのまま効力を発揮できなかった事例であり、実験用精密機械等、その他機械でも同様なことがいえるであろう。

(2) 人材養成について

ラヨン汽水水産試験場は環境が良好なこともあって、人材も揃い業務も整然と実施されている。えび養殖に関する稚えびの増殖が業務の中心となっているが、これらはかつて日本において研修を受けたことのある技術職員が先駆的な役割りを果している。職員の業務説明の態度からも、これをうかがい知ることができる。機械は年と共に損耗するのに対し、人材はその人の資質能力もさることながら、指導訓練によって開発される可能性の大きいことが理解される。

協力事業終了後といえども、何等かのかたちで継続的な支援措置が必要であり、せめて日本における研修に参加できるような制度的改正について検討を行うことも必要と考えられる。

(3) 本件は開発協力事業の実施場所の選定について、両国の意見が相違し、少なからず事業の推進に支障があったことに鑑み、事業場所の選定が重要なものについては事前に相手側と十分な協議を経て決定することが肝要である。

3-3 大豆開発協力

3-3-1 協力に至る経緯

(1) タイ国の大豆生産・輸出の動向

タイ国の畑作物は特にとうもろこし、キャサバを中心に海外の旺盛な需要に支えられて1960年代に入ってから生産は急激に増加した。

大豆については、昭和45年(1970年)代に入りかなりの速度で栽培面積が増加した。しかし70年代後半に至り微増ないしは頭打ち傾向を示すようになった。生産量に比例して輸出量も微増・微減を繰返し、おおむね1万トンの前後で推移している。

大豆の生産量は昭和48年(1973年)頃から急激に増加し、昭和47年(1972年)に7万2,000トンであったものが、翌年は一挙に15万2,000トン、昭和49年(1974年)には18万8,000トンに達した。昭和50年(1975年)昭和51年(1976年)昭和52年(1977年)は、いずれも11万トン程度と停滞気味であったが昭和53年(1978年)には再び増加して15万9,000トンとなった。(表3-3, 1参照)しかし、生産は必ずしも安定しているとはいえない。輸出量も昭和50年(1975年)に2万4,000トンと最高を示したが、翌昭和51年(1976年)には1万トンと半減し、それ以降は昭和53年(1978年)8,000トン、昭和54年(1979年)9,000トン台と減少気味である。

タイ国内における大豆の生産が何れの地方に多いかを見てみると、全国で18万8,000トンと最高値を示した昭和49年(1974年)にスコタイ県7万7,000トン、ペチャブン県3万トン弱、チェンマイ県2万8,000トンと、これら3県だけで約13万5,000トン、すなわち全体の約70%のシェアを占めている。(表3-3, 2.3参照)

(2) タイ国における大豆栽培事情

大豆は蛋白質40%、脂肪20%を含有し油脂の給源となるばかりでなく、高蛋白質源として貴重なる作物である。タイ国の農家では従来これを自家用として消費する習慣が少なく、一般には専ら販売用、ひいては輸出用に栽培されている。このように換金作物として栽培されているので他に有利な作物があればそれに転換するという選好が移動し易い性格をもっている。

タイの大豆作は雨期作(4月~10月)と乾期作(11月から翌年3月頃)に分けられ、雨期作の主産地は中央タイ北部のスコタイ県となっている。

また乾期作は北部のチェンマイ県が主産地で、灌漑施設を利用して水田で栽培されている。

タイ全体の大豆生産の80%以上は雨期作大豆で、特にスコタイ県は全体の40%を占めている。

雨期作大豆には2通りあって、5-6月頃に播種して8月下旬~9月に収穫するものと、雨期後期の7~9月に播種して10-12月に収穫するものがある。現在のところ雨期の前期作が大部分を占めている。

表3-3, 1 タイ国産大豆の生産および輸出の動向

年次	作付面積 1000 ha	生産量 1000 ton	平均収量 t/ha	輸出量 ton
昭和37年	1962	28	30.0	1,909
	1963	34	33.0	4,401
	1964	34	31.3	4,285
昭和40年	1965	19	19.1	1,610
	1966	46	37.9	5,608
	1967	64	52.8	5,897
	1968	53	44.8	3,552
	1969	48	48.2	5,018
昭和45年	1970	59	50.4	6,290
	1971	57	54.3	6,099
	1972	80	72.0	7,240
	1973	143	152.3	13,715
	1974	157	188.0	8,612
昭和50年	1975	*110	114.0	24,055
	1976	*110	114.0	*10,732
	1977	*102	98.0	11,506
	1978	155	159.0	8,099
	1979	160	125.0	9,152
昭和55年	1980	...	...	...
	1981	...	...	...

注1. 昆野昭晨著「大豆」昭和54年3月。東京、国際農林業協力協会による。

2. Agricultural Statistics of Thailand № 33より計算

3. *1974年以降FAO Production year book Vol. 31及びFAO Trade year book Vol. 30

表3-3, 2 タイ国産大豆生産状況 - 主要県10県

昭和49年(1974年)

県名	作付面積 (ha)	生産量 (Kg)	平均収量 Kg/ha
1. スコタイ	58,857	77,250,390	1,313
2. ペチャブン	18,984	29,633,000	1,561
3. チェンマイ	29,988	28,113,750	938
4. サラブリ	7,178	6,721,000	936
5. シンブリ	5,420	5,775,500	1,066
6. ウタラデット	4,639	4,841,998	1,044
7. ナコンサワン	4,375	4,634,260	1,059
8. ロブリ	4,869	4,444,255	913
9. ピサヌローク	3,229	3,914,622	1,212
10. カンペンペット	4,032	3,780,000	938
10県計	141,571	169,108,775	1,195
全国合計	160,761	188,323,386	1,171

注1. 昆野昭長著「大豆」昭和54年3月 東京. 国際農林業協力協会

2. タイ国農業省普及局の資料による

表3-3, 3 タイ国内主産県における大豆生産量

		作付面積 (ha)	生産量 (1000トン)	ha当り 収量(Kg)
チェンマイ県 (乾期作地帯)	1975/76年	8,954	20.2	861
	76/77	4,005	14.5	1,419
	77/78	7,424	15.5	1,131
	78/79	9,418	29.7	1,200
	79/80	8,586	27.3	1,244
スコタイ県 (雨期作地帯)	1975/76年	24,116	62.3	1,013
	76/77	15,446	45.4	1,150
	77/78	14,270	9.7	269
	78/79	18,415	38.9	825
	79/80	14,800	32.4	856

注1. Agricultural Statistics of Thailand による。

雨期作のものは多湿の中で収穫されるので品質上の問題が生じる。前期作の大豆の生育中7月頃は棉を間作するものも多く、また棉の代わりに大豆作のあとに、とうもろこしが作付されることもある。後期作の大豆はとうもろこしの後作に栽培するので、雨期明け後も、残った土壌水分を利用して乾期に収穫される。そのために品質は良いが、作柄は不安定となり易い。

乾期作大豆は稲の収穫後、12月-1月に播種して3-4月に収穫されるもので、これはチェンマイ地方に多い。

東南アジアは一般に高温多湿で、このことはタイについてもいえることである。大豆を種子段階でみた場合、その発芽力の保持期間が非常に短い。このためタイにおいては乾期作で収穫された大豆を直ちに連続して雨期作地帯に運んで播種し、また雨期作で収穫した大豆を直ちに次の乾期作地帯に運んで、それを種子として利用しなければならないのが実状である。ところが前述したように、雨期作地帯と乾期作地帯は主産地がそれぞれ異なるため農家は自家保有の種子を次期の大豆作に利用することができず仲間商人等を通して夫々他地域で生産された大豆を種子として購入しなければならない。種子の発芽力の保持期間を長くするためには乾燥し冷温貯蔵庫に収納しておく必要がある。このような施設の投資は一般農家では不可能に近いことである。南方産大豆は、この点が栽培上致命的な問題となっており、大豆作発展上の重大な障害となっている。

次に雨期作、乾期作ともに播種した後にも問題がある。乾期作では過乾の場合、発芽不能のものが多く、発芽後においても土性によっては土壌が乾固状態となり生育が不能となる。逆に雨期作では、過湿により種子が土中で腐敗したり、高温のため徒長状態を呈する等の問題がある。生育日数は乾期作は約3カ月、雨期作は4カ月足らずとみてよい。

また熱帯は一般に低緯度であり、高緯度地方に比べて日長は短くなる。即ち短日条件下では大豆の性質上その開花が促進される。高緯度地方で栽培されている品種を熱帯地方で栽培すると、十分な栄養生長を行わないうちに開花してしまい、花数が減少したりして高収量は期待できない。熱帯の短日条件の下では十分な栄養生長をしてから即ち作物体がある程度成長をとげてから花芽の分化を起す品種を育成する必要がある。

熱帯はいうまでもなく、高温であるから生長は速い。しかし開花結実後、登熟中でも高温のために炭水化物の消費が多く、子実の炭水化物含有率が低くなり形状も小粒になると言われている。このような大豆作の生理的傾向が防止できないものであれば、熱帯大豆の小粒化は宿命的とも云えるであろう。その他、高温の影響としては成熟した場合、莢の裂開によって脱粒し損失が大となるので裂莢し易い大豆品種は不適當である。子実の貯蔵上、高温多湿は短期間のうちに発芽力を喪失させることは前述の通りである。同時に虫害も大きくなる傾向がある。

大豆の生育には他の作物と同様、適度の水分を必要とするが過乾・過湿の下では生育が阻害されることも前述した通りである。また過湿は高温と相まって病害発生の原因ともなる。

タイ国における大豆の単位面積当り収量は一般に乾期作の方が高いとされているが、雨期作乾期作の何れも ha 当り 1 トン前後と必ずしも高いとはいえない。

(3) 協力に至る経緯

昭和 42 年(1967 年)当時、タイ国は日本に対し両国間の貿易拡大とその不均衡の是正を頻繁に要請してきた。不均衡の状態は表 3-3, 4 に示されている通りであるが、タイ国の輸出額 1.0 に対して輸入額は約 2 倍となっていた。日本としてはこれら、何回となく行われてきたタイ側の要請に対し、昭和 43 年(1968 年)2 月、第一次調査団(大戸元長団長)、続いて同年 3 月第二次調査団(大戸元長団長)を派遣し、開発輸入の視点から一次産品の中からケナフ、油糧作物、とうもろこし、ソルガム、キャッサバ及びたばこの 6 品目をとり上げ、各品目毎の問題点と技術協力の実現構想をまとめてタイ側に提示した。この中で、一次産品の畑作物を継続的に生産し続けてゆくこと、あるいはとうもろこし、キャッサバ等の後作関係、他作物との混作等を考慮すると地力維持の関係で大豆が最適ではないかとしてタイ側との諒解が成立した。(表 3-3, 5 参照)

表 3-3, 4 日・タイ間の貿易状況の推移

年次	1000ドル			
	輸入	輸出	輸出入収支	比率
昭和 35 年(1960 年)	117,666	72,306	-45,360	1.6 : 1
36 年(1961 年)	133,868	78,314	-55,554	1.7 : 1
37 年(1962 年)	148,548	71,673	-76,875	2.1 : 1
38 年(1963 年)	181,000	90,719	-90,281	2.0 : 1
39 年(1964 年)	213,275	130,605	-82,670	1.6 : 1
40 年(1965 年)	219,148	130,780	-88,368	1.7 : 1
41 年(1966 年)	300,838	153,225	-147,613	2.0 : 1
42 年(1967 年)	340,991	160,039	-180,952	2.1 : 1

- 注 1. 輸入はタイ国が日本より輸入した額をいう。
2. 輸出はタイ国が日本へ輸出した額をいう。
3. 輸出入収支は輸入分を-、輸出分を+とした差額で示した。
4. 比率はタイ国の輸出を 1.0 とした輸入との比率を示す。
5. タイ国大豆開発協力事業総合報告書・国際協力事業団 昭和 52 年 3 月による。

表3-3, 5 タイ国一次産品開発協力実施調査団派遣実績

派遣期間	調査団の構成
昭和43年(1968年) 2月19日～2月28日	団長 大戸 元長(海外技術協力事業団) 団員 杉原 良夫() " 岩本 六男(通産省・農水産課) " 瀬戸晴比古(" 振興局経済協力政策課) [*]
昭和43年(1968年) 3月25日～4月31日	団長 大戸 元長(海外技術協力事業団) 団員 杉原 良夫() " 原田 重雄(宮崎県総合農業試験場) " 佐藤 孝(神戸大学・農学部) " 瓜生 文雄(日本大豆協会) " 高橋 達郎(日本専売公社宇都宮たばこ試験場) " 佐脇 鷹平(丸紅飯田株式会社) " 千葉 重明(吉原製油株式会社) " 藤田 忠義(通産省・化学肥料部) " 野中 耕一(アジア経済研究所) " 八島 継男(海外技術協力事業団)
昭和44年(1969年) 1月21日～3月31日	団長 古谷 義人(四国農業試験場) ^{**} 団員 瀬戸晴比古(通産省振興局経済協力政策課) " 昆野 昭晨(農業技術研究所) " 気賀沢和男(北海道農業試験場)

注1. * 2月19日～3月25日

2. ** 1月21日～2月19日

3. 出所「農林水産業協力年度別・国別実施状況(専門家派遣の部)」

昭和53年2月・国際協力事業団農林業計画調査部による。

次いで昭和44年(1969年)1月第3回目の調査が実施されたが、これは主に大豆の流通、栽培事情の調査に重点がおかれた。団長には大豆栽培の専門家、古谷義人氏が当てられ、調査団はタイにおける大豆の一般的栽培状態、生産状況、流通取引事情等について2カ月以上にわたり調査を実施した。

栽培については、先づタイ国における従来大豆栽培の実情がどのようになっているのかの知見を基礎として将来の協力量針を立てることとした。また、生産流通については大豆を輸出品として取扱うとすれば、その流通形態を知ることが肝要であった。

その結果、生産は約4万トン程度と比較的少く、しかも大豆そのものは形状が小粒で不整いであるため輸出競争力の点でも問題のあることが判明した。しかし将来に向けての開発の可能性は大きいものがあることと認められた。

なお同調査団は、具体的には次のような点に留意して、今後の調査・研究を進めるべきであるとした。

- (i) 種子の発芽力を維持するための研究
- (ii) 優良多収品種の導入と育成
- (iii) 乾期・雨期における夫々の栽培法の改善
- (iv) 広範な瘦薄土地帯、すなわちタイ東北部における根粒不着生現象の解決
- (v) 主要病害虫の生態と防除
- (vi) 流通の改善
- (vii) 大豆価格の安定策

3-3-2. 協力期間内の活動

(1) 協力の目的

現在、栽培されているタイ国大豆の品質を改良すると共にこれを大量に生産し、タイ国から日本への一次産品(大豆)の輸出増大に寄与することをねらいとした。

輸出促進策としては当面、大豆の優良品種を育成するとともに、栽培法を改善し、また大量生産のためには農業の機械化を促進する。一方、流通面の合理化をすすめ、買収価格の保証等により取引価格の安定を計るべきであるとした。

(2) 協力の経過と内容

(i) 経過概要

事業協力の当初、専門家はバンコクに駐在し、試験場、関係機関、農家等を訪問し調査と試験とを併せて実施した。しかし協力活動が進展するに従い、協力の分野、技術協力の優先目標、協力の問題点が漸次明確にされ、多少の紆余曲折はあったが終局的には大豆育種事業に重点がおかれ、それによって増産効果を期待することになった。

(ii) 専門家の派遣

日本人専門家は前後6カ年の協力期間を通じ育種部門6名、栽培部門2名、流通部門1名計9名がタイ国に派遣された。(表3-3, 6参照)

(iii) 供与機材

協力期間中に日本側から供与された機材の主なものを挙げると、次のようになる。

トラック9台、ジープ2台、トラクター8台、ステーションワゴン1台、動力脱穀機11台、種子乾燥機9台、その他各種農用機械試験用、実験用資機材等、計1億1千万円(昭和44年(1969年)~昭和51年(1976年))となった。この他に昭和51年(1976年)協力終了時点以後に前年からの継続分として若干の機材が後送されている。(表3-3, 7参照)

(iv) タイ国政府職員の日本における研修

タイ国職員の日本における研修は昭和46年(1971年)~昭和50年(1975年)の間(昭和48年(1973年)は休止)毎年2-3名が6-9カ月、北海道農業試験場、東北農業試験場に派遣された。研修者数は計12名で昭和51年(1976年)事業終了後に若干名の研修の計画が立てられている。(表3-3, 8参照)

(v) 協力の終結

タイ国政府の関係者の研修能力と技術水準が高まり、彼等自身の手で育種事業を進めることが可能であると認められたこと、及び協力事業により大豆の新奨励品種S J-4が登録できる段階までになったことの2つの理由で、昭和51年(1976年)4月をもって協定は終了した。

大豆生産は昭和49年(1974年)の統計によれば栽培面積16万ha、生産量19万トンと報告され、飛躍的な伸展をみるに至ったが、これはタイ国当局の大豆増産施策と農民の栽培意欲の具体的な現れと考えてよいであろう。

(vi) 巡回指導調査

大豆開発協力の開始すなわち昭和45年(1970年)以降5回にわたって巡回指導が行われ、技術上及び運営上の問題点について改善指導がなされた。(表3-3, 9参照)

第1回(昭和46年(1971年)8月)の時点では研究協力の方向を明確にすること及びタイ国政府の今後の方針を確かめることであった。当時、タイ国は昭和47年(1972年)~昭和51年(1976年)の第3次5カ年計画の中で大豆の増産を計画し、さしあたり各種専門家を試験場に配置した「大豆研究センター」の構想が日本側に対して提示された。

第2回目巡回指導調査(昭和48年(1973年)3月)では事業は当面育種を中心とする技術協力に止め、その後の2年(計5年)で或る程度の成果が得られるような研究計画を組み、もし必要があれば、さらに1年程度の延長は止むを得ないとした。

第3回目(昭和48年(1973年)5月)の巡回指導では合意議事録の署名のため昆野昭農氏が派遣された。

表3-3, 6 専門家派遣実績(大豆開発協力事業)

(総計154ヵ月)

協力分野・氏名・所属先	派 遣 期 間						
	1970年	1971年	1972年	1973年	1974年	1975年	1976年
1. 育種 三分一 敬 (北海道立十勝農業試験場)	5.18		5.17 (24ヵ月)				
2. 育種 国分 喜治郎 (東北農業試験場)			5.9		5.8 (24ヵ月)		
3. 育種 谷村 吉光 (北海道立中央農業試験場)			6.20	6.19 (12ヵ月)			
4. 育種 橋本 鋼二 (北海道農業試験場)					2.25	2.24 (12ヵ月)	
5. 育種 佐々木 紘一 (北海道立十勝農業試験場)						1.11	1.10 (12ヵ月)
6. 育種 斉藤 正隆 (北海道中央農業試験場)						6.1	7.31 (2ヵ月)
7. 栽培 鉛水 寿 (大分県農業技術センター)	4.27		4.26 (24ヵ月)				
8. 栽培 昆野 昭良 (農業技術研究所)	4.27	5.11 (1ヵ月)		7.4	11.1 (3ヵ月)	12.23	4.30 (4ヵ月)
9. 流通 瀬戸 晴比古 (通産省貿易振興局)	4.27			4.26 (36ヵ月)			
派遣費実績 (単位:千円)	10,656	9,782	13,036	8,943	6,169	14,027	

出所:「農林水産業協力年度別、国別実施状況(専門家派遣の部)」

昭和53年2月、国際協力事業団農林業計画調査部による。

表3-3, 7 供与資機材(タイ大豆開発協力関係)

年次	金額 (千円)	主要機材名
昭和44年 (1969)	34,222	トラック2台(T620, L350)、ジープ2台(J20D, J30D) 大豆ボンミノリ3t、油分測定装置一式、とうもろこし水分計3台 その他試験機材
昭和45年 (1970)	44,742	トラクター(L360)6台、トラクター55HP1台、種子乾燥機立体型2台 平型7台、トラック(1t積)5台、動力脱穀機大型7台、中型2台、小型2台、 動力スプレヤー1台、トレンチャー14HP1台、大豆種子選別段節1台、 スプリンクラーセット2組、トラック6t積2台、ステーションワゴン100HP2台 落花生風力選別機1台、セントリユーガルポンプ揚程50m ² 2台、その他試験用・ 実験用機材
昭和46年 (1971)	5,570	トラクターMF-1851台、シートドリル1台、ディスクプラグ1台、 パワーアーム1組、人力播種機4組、テンジョンメーター20台、その他資機材
昭和48年 (1973)	7,153	ジープ(J34)1台、ステーションワゴン(A112VS)1台、トラックT-120 HS2台、上皿直示天秤2台、豆類系流用小型脱穀機4台、畦用自走式豆刈機 3台、その他試験用機材
昭和49年 (1974)	13,661	スプリンクラーセット10式、水中井戸揚水ポンプ一式、真空式色装機1台、 湿度・温度記録計EHT-1761台、連用式短波無線機1式、単用式単波無線機 2台、湿式電子複写機1台、種子保存用エアコン1台、その他試験用機材
昭和50年 (1975)	7,579	トラック(BMA61-F)2台、真空包装機1台、低温恒温器1台、耕耘機2台、 稔実歩合測定器3台、その他機材
計	千円 112,927	

注 タイ国大豆開発協力事業総合報告書・国際協力事業団
昭和52年3月による。

表 3 - 3. 8 日本におけるタイ国政府職員の研修訓練(タイ大豆開発協力)

氏名	タイ国内の勤務先	期 間	日本における研修場所	研 修 分 野
1. Vibul Yodteerak	農業省試験場 研究部	昭和46年(1971年) 6月~11月	北海道立十勝農業試験場 及び農業技術研究所	大豆育種と栽培
2. Sujin Cheevaprasert		"	"	"
3. Dhanit Sophanodora	カラシン種子増殖場	"	"	"
4. Rangsan Keeretaveep	メーチャヨー畑作物試験場	昭和47年(1972年) 7月5日~12月14日	"	"
5. Sonyot Pichitporn	ユーリン農業試験場	"	"	"
6. Vudhisak PornPrompratan	カラシン畑作物試験場	昭和49年(1974年)	東北農業試験場	大豆育種
7. Monthon Saeratanonta	農業省畑作物部	"	"	"
8. Bahnas Sonaserm	コンケン畑作物試験場	"	北海道農業試験場	栽 培
9. Viroon Sakultab	メーチャヨー畑作物試験場	昭和50年(1975年)	東北農業試験場	大豆育種
10. Somsak Srisonbun	スリスラムロン農業試験場		"	"
11. Khonthong Puangpralane	フラフックパパン農業試験場		農業技術研究所	"
12. Waravich Runggrat tanakosin	農業省微生物研究部		北海道農業試験場	根 粒

注. タイ国大豆開発協力事業総合報告書. 国際協力事業団
昭和52年3月による。

表 3-3, 9 タイ国大豆開発協力事業巡回指導調査団派遣実績

派遣時期	調査団の構成
昭和46年(1971年) 8月15日～9月4日	団長 尾崎 薫(九州農業試験場) 団員(育 種) 斉藤 正隆(北海道立十勝農業試験場) " (病虫害) 長谷川 勉(東北農業試験場) " (調 整) 増田 晋也(海外技術協力事業団)
昭和48年(1973年) 3月28日～4月10日	団長 村上 寛一(農業技術研究所) 団員(栽 培) 山本 正(北海道農業試験場) " (育 種) 松本 重男(東北農業試験場) " (企画調整) 八島 継男(海外技術協力事業団)
昭和48年(1973年) 5月25日～6月24日	団長 昆野 昭晨(農業技術研究所)
昭和50年(1975年) 3月19日～4月4日	団長 岡部 四郎 団員(研究企画) 昆野 昭晨(農業技術研究所) " (協企画) 高沢 寛(農林省農林水産技術会議) " (業務調査) 川部 岑生(国際協力事業団)
昭和51年(1976年) 2月19日～3月4日	団長 小林 尚(東北農業試験場) 団員(育 種) 三分一 敬(北海道立十勝農業試験場) " (協力企画) 藤田 陽偉(国際協力事業団) " (業務調整) 木下 健(")

注 「農林水産業協力年度別、国別実施状況(専門家派遣の部)」
 昭和53年2月、国際協力事業団農林業計画調査部による。

この協力については発足の当初から合意議事録が作成されておらず、そのために事業を進める上で種々の不都合を生じていたので、協力期間の中途ではあったが合意議事録を新しく作成し、その後の協力を効率的に進めようとした。しかし、その頃タイ国政府は日本政府に「Legume Center（豆類センター）」設立の援助要請を出して、この協力事業が当該センターの中に発展的に吸収される可能性が生じたことから、予定していた合意議事録作成も熱意が薄れ、残りの協定期間中は、その都度双方の話し合いにより続行することになった。なお「Legume Center」は後に構想を改めて「Soybean Reserch Center」として日本政府にそれについての協力要請が行われた。

第4回目の巡回指導は昭和50年（1975年）3月に派遣されたが、その目的は2つあった。1つは昭和50年（1975年）3月この協力事業の終結に備えて必要な指導を行うこと、2つには前記「Soybean Reserch Center」の設置構想についての意見交換であった。この段階では協力の終了は遅くとも昭和52年（1977年）3月とするが、でき得ればそれ迄の双方が合意できる早い時期に事業の収束を計ることとした。なお、上記 Reserch Center については、それを具体化するまでにはなお問題点のあることを日本側から指摘し日・タイ両国ともこれを確認した。

第5回目の巡回指導は、昭和51年（1976年）2月に行われ、先に協力の終結の項で述べたようにタイ側職員の研究能力の向上したこと、及び新品種育成の目安のついたことで昭和51年（1976年）4月末日を以って協力事業を終結することとして両国で合意をみた。

(3) 協力の成果

協力事業の重点は終局的には育種事業に集中特化されたが、当初は広く栽培及び流通事情の調査研究が実施された。

日本側としての開発輸入、タイ側の農産物輸出拡大という視点から、先ずタイ国内における大豆の流通（昭和45年（1970年）～昭和47年（1972年））について実態調査が行われた。

(i) 大豆の流通調査

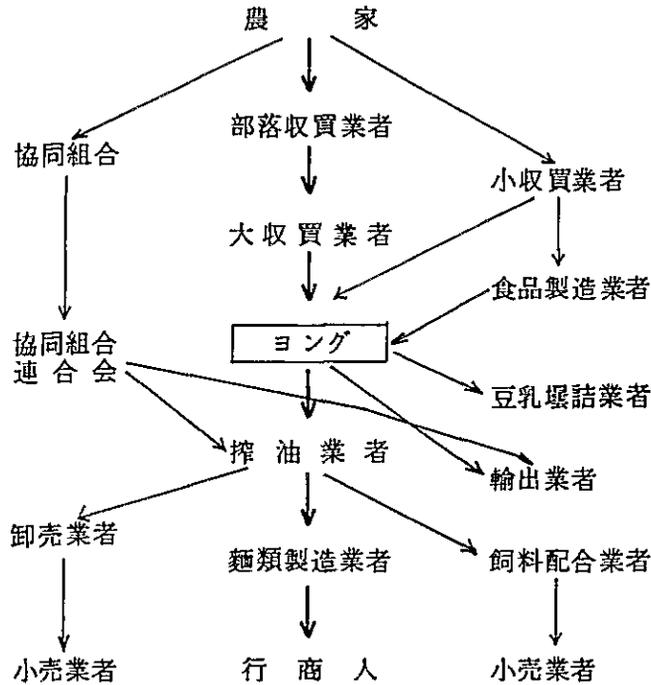
商人による取引経路の問題と農家による大豆生産のための所要経費の問題についての事例調査が行われた。（図3-3, 1）

a. 取引経路

取引経路の調査は大豆生産の多いチェンマイ、スコタイ地方及びバンコックを対象地域として実施された。

先ず農民から大豆を収買するのはタイ国人であって、農業を行いながら大豆の収買も行い、同時に資金の提供や種子の販売を行う者と、華僑であって農機具、雑貨商を兼ねる小収買業者との2種類があることが明らかにされた。

図3-3, 1 タイ国産大豆の流通経路



- 注1, 「ヨング」Yong とは華語で仲買人を意味する。
 輸出にも関係しており取引価格を決定する等、流通の中心的な存在となっている。
- 2, タイ国大豆開発協力事業総合報告書・国際協力事業団
 昭和52年3月による。

これらの収買業者上に、さらに大収買業者があって1人当たり約500の下部収買業者を支配するとともにバンコックの取引先ヨング（Yong—華語で仲買人の意）との関係を維持している。ヨングは上部の輸出業者とも関係を保ち価格決定面で重要な役割を果たす。輸出業者はヨングを通じて農産物を購入するがヨングは海外、例えば香港等に代理店、取引先を持っている。

タイ国の大豆は品質が規格化されておらず、価格が割高で国際競争力が弱い。華僑による国内流通網は能率的で問題は少ないが、道路、鉄道、河川、港湾等の運輸施設の面では問題があった。

b. 大豆の生産費調査

大豆栽培地帯（チェンマイ、サンワロック、ペチャブン）の農家を対象とし、農学校、農協、農業普及員に委託して大豆のほか、マングビーン（緑豆）トウモロコシ、落花生についても調

査が行われた。農産物生産費調査は自家労働力を支出経費とみなすか、みなさないかで農家収入は大きく変わるが、もし支出経費とみなさない場合には、haで1,700～900パートの純収入(昭和46年(1971年)～昭和47年(1972年))となっている。支出項目を分けてみると地域により異なるが、耕起のための経費が最も大きく全体の40～50%を占め、種子代20%収穫作業に約30%、その他10%で種子代の支出が意外と大きいことがうかがえる。肥料、農薬への支出はこの場合は皆無であった。

この調査では、農民の要望についても聞き取り調査が行われたが、収買人等に対する借金が多いためか営農資金を借入れたいという希望が多かった。(表3-3, 10及び表3-3, 11参照)

(iii) 栽培に関する調査と試験研究

一般的に日本の大豆は5月～10月の日長の長い時期に栽培されるが、タイでは5月～11月の雨期はもとより、乾期(12月～4月)にも栽培されるので、日本に比べて短日・高温の条件下においても大豆が栽培されていると云ってよい。

1. 実態調査

栽培に関する実態調査は昭和45年(1970年)雨期(24県を対象)、昭和46年(1971年)雨期(スコタイ県及びチェンマイ県)、昭和46年(1971年)乾期(チェンマイ県)と3回にわたり、かなり詳細かつ大規模に実施された。その結果判明した特徴的な事項は次の通りである。

a. 雨期の栽培では播種期が5月～9月と巾が広く、5月～6月の早播では過繁茂かつ倒伏し易くなり、8月～9月の遅播きでは収穫までの生育量が少なく、その結果疎植状態を呈し易い。

b. 根粒菌の着生は東北タイでは一般的に着生のない場合が多かったが、品種により、また場所によっては着生が見られた。

c. 乾期栽培では粘質土壌が固結し、中耕・除草は困難で生育が悪く収量は少ない。

2. 試験研究

a. 発芽力に関する試験

種子は高温・多湿のために、貯蔵中に発芽力が著しく低下し、発芽力維持に関する研究は栽培上最も重要な課題の一つであった。種子の含水率が5%位になるよう乾燥し、かつそれをプラスチック・バッグに封入保管すれば、10カ月間位は発芽率を維持できることが判った。農民は他地域の乾期に収穫された大豆の種子をその年の雨期に播種し、雨期に収穫した種子は次の乾期用に播種するという風に毎年連続的に栽培を行っている。発芽力のある間に播種したため、できる限り長期貯蔵を避けるように処置している。

表 3-3, 10 作物別、地域別の所要経費と ha 当り収入 (昭 46-47)

項目	大豆		落花生		マンゲビーン(緑豆)		落花生	
	チエンマイ	サワンハロック	ペチャブン	ペチャブン	中央北部	ペチャブン	ペチャブン	ペチャブン
作物 地域	サハロック	ピサスロック	ペチャブン	ペチャブン	ペチャブン	ペチャブン	ペチャブン	ペチャブン
種子代%	24	14	19	3	19	24	16	16
耕起	42	49	18	50	33	18	10	10
播種	8	1	10	2	1	9	11	11
除草中耕	16	6	16	12	7	7	14	14
収穫脱穀	9	29	29	25	27	27	42	42
肥料	-	-	-	-	-	-	-	-
薬剤	-	-	7	-	12	15	7	7
輸送	-	-	-	7	-	-	-	-
計	100	100	100	100	100	100	100	100
全経費 B' 串	231	481	1,169	388	369	1,219	1,975	1,975
" A 串	1,231	813	1,238	675	781	1,475	1,988	1,988
ha 収量 kg	762	1,095	934	189	71	61	1,759	1,759
売単価 串	2.55	1.56	2.24	1.280	36.49	40.11	3.78	3.78
粗収入 串	1,944	1,706	2,094	2,419	2,606	2,431	6,650	6,650
純収入 B 串	1,713	1,225	925	2,038	2,338	1,150	4,675	4,675
A 串	713	894	856	1,744	1,825	988	4,663	4,663

注 1. 経費 A は家族労働費を含み、経費 B は家族労働費を含まない。

2. 串はバーツで、串は 15 円 = 0.05 US 串である。

3. タイ国大豆開発協力事業総合報告書・国際協力事業団 昭和 52 年 3 月より

表3-3, 11 作物別・地域別の純収入率（純収入／経費）

作物	場所	純収入／経費A	純収入／経費B	1ha当家族労働	農家当現金収入
大豆	チエンマイ(雨期)	0.58	7.41	1.87	821
	サワンハロック(黒)	1.10	2.55	0.75	2,064
	ペチャブン	0.69	0.79	0.25	2,963
とうもろこし	サワンハロック	1.16	2.87	0.50	4,669
	ピサヌロック	2.57	5.27	0.94	1,827
	ペチャブン	1.61	1.95	0.19	31,510
マングビーン	中央北部	2.35	6.07	0.38	2,968
	ペチャブン	0.65	0.94	0.38	5,434
落花生	ペチャブン	2.35	2.37	0.19	7,928

注1. 経費Aは家族労働費を含む。経費Bは家族労働費を含まない。

2. B (パーツ) ÷ 15円 = 0.05 USドルである。

3. タイ国大豆開発協力事業総合報告書・国際協力事業団
昭和52年3月より

b. 栽培法に関する試験

大豆は日長と温度に対して敏感な作物であるので、タイ国の自然条件下で栽培時期を種々変えた場合の生育反応を調べ、栽培の適期を明らかにする試験が実施された。

12月-2月の乾期に播いたものは、播種期がずれるに伴って開花までの日数はやや長くなったが、結実までの日数は大巾に短縮し、従ってこの場合には、生育日数も大巾に短縮された。

12月-1月の播種期の早いものが収量は比較的多かった。

6月-8月の雨期作では播種期がずれる程、開花までの日数と結実までの日数が短縮され、生育は倭小化して収量も少くなる。但し、被害の出易い銹病を回避するには播種期を遅らせた方がよい。倒伏を少なくすると共に着莢数を多くするには、一例として畦巾50cm、株間30cm、1株3本支立てのときに収量の多いことが判った。施肥、除草についても試験が行われ、いちおうの知見は得られたが、なお検討の余地がある。

c. 育種に関する調査研究

奨励品種としては雨期作用の「Sj-1」があり、乾期作用には「Sj-2」がある。これらは過去において、日本、台湾から導入した交雑材料の中から選抜されたものといわれている。

「Sj-1」は無限伸育性で耐伏し易く、銹病にも弱い。子実の品質も不良である。「Sj-2」

は有限伸育性で「Sj-1」同様、子実の品質も劣るが乾期においても難裂莢性で収穫期の損失は少ない。(表3-3, 12参照)

以上の他に在来種もあるが、前2品種より小粒(100粒重は「Sj-1」「Sj-2」では12-13gあるのに対し在来種は8-10g)で収量も低い。

タイ国では大豆は年間を通じて栽培され雨期と乾期とでは気象条件が大巾に異なる。大豆の生育も作期間で大きな変動を示している。そこで育種的な試験としてポットを使用し給水等栽培管理を充分に行える条件下で、昭和46年(1971年)8月から昭和47年(1972年)7月まで毎月すなわち年12回順次播種期を変えてメーチャー試験場において試験を実施した。

品種別(タイ国品種4、他国からの導入品種4、計8品種)、播種期別に生育に対する日長効果、温度効果がどのように変化するかについて種々基礎的な研究成果が得られている。その一例を示すと次の通りである。

8月播種では、生育期間中の気温が高く日長も短いので、生育日数は非常に短い。9月、10月11月と播種期が遅れると、日長は短い温度が低くなるので生育日数は急激に長くなる。農家段階における乾期作の播種期に相当する12月、1月の播種では、短日条件下ではあるが、生育前半は温度が低いので播種より開花までの日数が長く、生育後半は温度が高いため、開花から成熟までの日数は短い。

3月、4月の播種では、生育期間全般を通じて高温であるが、日長が長いので生育日数は長い。実際、農家の雨期作の播種期に当たる5月、6月の播種では、生育の前半が日長が長く、後半は徐々に短くなるので、播種より開花までの日数は3月、4月播種に比べて短くなる。

以上は前述したように、ポット試験により給水が充分に行われたこともあり、実際栽培の生育とは異なる点もあるが、おおむね播種期を異にした生育状態を示すものと考えられた。

(図3-3, 2参照)

d. タイ国産大豆品種の子実成分

生産力試験に供せられた奨励品種2、在来品種2の他に、他国から導入された導入品種19について、脂肪分、蛋白質分の成分分析が行われた。脂肪分は奨励品種の場合20-21%と高く、在来品種では17-19%と低い。他国からの導入品種では24%と高いものもある。蛋白質は在来種でも41-43%含有し、奨励品種、導入品種も同様に高い結果が出た。

タイ国民特に東北部、北部の蛋白質源に乏しい住民に対しては、高脂肪のみならず高蛋白質品種を育成し、輸出用としてはもとより、住民に蛋白質源を自給させることを考えねばならない。

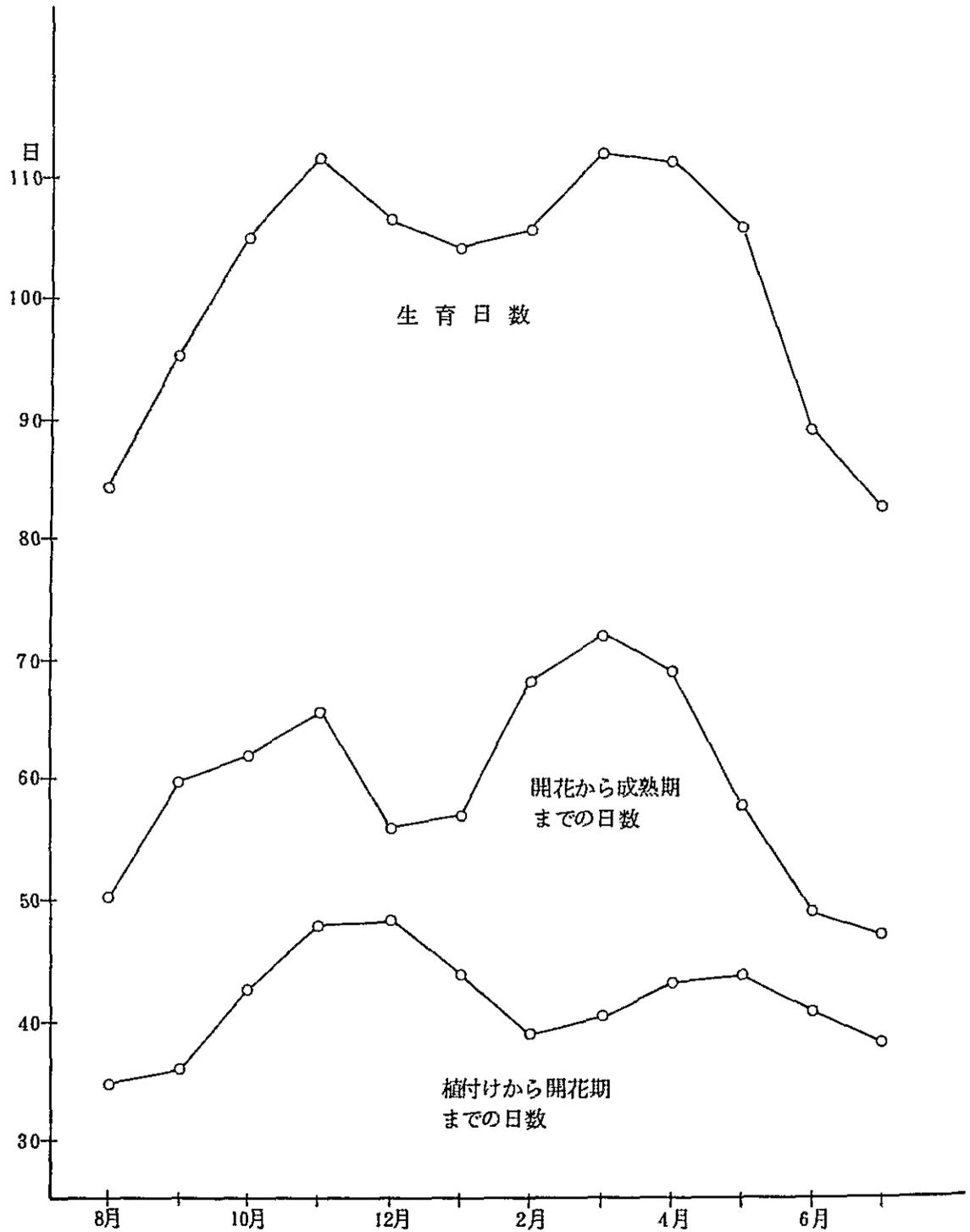
表3-3, 12 タイ国大豆奨励品種特性表

品 種 名	Sj 1	Sj 2	Sj 4	Sj 5
登 録 年 度	昭40(1965)	昭41(1966)	昭42(1976)	昭55(1980)
100 粒 重(g)	12.8	11.5	14.3	14.1
油 脂 含 量(%)	18.4	20.1	17.6	18.7
蛋 白 質 含 量(%)	37.0	39.1	39.0	41.9
生 育 期 間(日)	94	94	93	92
生産力試験結果				
乾 期 Kg/ha	1,543	1,531	1,600	1,413
雨 期	1,906	1,825	1,900	2,013
平 均	1,725	1,669	1,750	1,713
サビ病抵抗性	弱	弱	強	弱
倒 伏 性	中～易	中～易	中 難	…
裂 莢 性	中	難	難	…
乾 雨 期 別	雨期用	乾期用	乾雨期用	雨 期

注1. タイ国農業・協同組合省畑作部の資料による。

2. SjのSはタイ語の試験場Sを意味し、jは大豆育成した試験所在地名「Maejo」のjをとって命名したもの。
3. Sj3は一度登録されたことはあったが、Sj2と性格が類似していたので取消され欠番となった。
4. 品種「SB60」は、1960年に在来種の中から優れたものを選抜して奨励品種となったが、Sj1、2、4、5に置き換えられ、現在は作付面積は少くなっている。
5. 「大豆」昆野昭晨著、国際農林業協力協会 昭和54年3月より

図3-3, 2 播種期を月別に変えた場合の開花・成熟・生育までの日数の変化
 (八品種平均、ポット試験による)



注 タイ国大豆開発協力事業総合報告書、国際協力事業団
 昭和52年3月より

e. 根粒着生の品種間差異

大豆の根粒着生が土壌の瘦薄によるものか、大豆本来の遺伝性によるものかを究明した結果はまちまちであった。いずれにしても広大なタイ東北部では土壌の改良を早期に実施することは困難であるため、特別この地方に適した根粒着生の良好な品種を育成しなければならない。

f. 大豆銹病

大豆銹病は雨期作に多発する最もありふれた病気であるが、台湾から導入したある品種の抵抗性の大きいことが判明し、その後、優良品種育成のため交配母本として利用に供された。

3. 育種事業の概要

日本の協力によるこの事業では、専門家が派遣された期間の中で前半は前述したように主として栽培・流通について調査研究が行われた。しかし大豆の輸出を考えた場合、安価で品質優良なものでなければならず、この点で小粒にして不揃い、しかも単位面積当りの収量も高くない等のこともあって現状では問題が多かった。日本側の専門家の派遣能力に限界があり、協力期間の後半には協力の重点が大豆の優良な新品種の育成事業の方に移行していった。協力の中核ともなった育種事業について以下にその概要を述べよう。

a. 育種事業の試験圃場

この点は予め好条件下の場所を選定すべきであるが、次のような理由でチェンマイ県メーチョ農業試験場内に大豆開発協力事業育種事業を実施することになった。

- ① 乾期大豆の中心地帯チェンマイ県内に位置していたこと。
- ② 雨期大豆の中心地帯スコタイ県に比較的近いこと。
- ③ 灌漑施設の便があり年間を通じて大豆栽培が可能であること。
- ④ 有望な研究技術者が多かったこと。

がそれである。

b. 育種試験

育種試験は昭和45年(1970年)雨期から開始され、前述の育種に関する調査研究とともにいろいろの品種の収集・導入及び選抜、純系分離、交雑育種が開始された。

品種の収集・導入は昭和45年(1970年)～昭和46年(1981年)の2カ年にわたって進められ収集された品種も1,500に及んだが、大部分が高緯度地方のものであったため、タイ国での栽培には早熟に過ぎるものが殆んどで、交配母本の選抜材料として利用された。

昭和46年(1981年)には交雑材料は雑種3代(F₃)に達し、F₁、F₂の材料も多くなってきたので交雑育種を育種試験の中心として進めることとされた。

育種目標は作期により乾期と雨期用に分け、育種方法は系統育種が主体であり、両親の近縁度や作業量を考慮して集団育種も併用された。

c. 育種目標

育種目標は雨期用・乾期用で多少異なるが多収性で良質なものは雨期・乾期を問わず共通している。雨期用は栽培期間が長いと（通常150日）過繁茂性を呈し倒伏し易くなるので、生育日数を「Sj-1」と同じに100～105日程度に短縮して草型を短稈ならしめ雨期に多い銹病に対し抵抗性のある品種を開発することを目標とした。

乾期用は12月～4月の日長の短い期間に栽培されるので過繁茂の危険が少なく、生育量が小さいので「Sj-2」よりやや遅い105～110日程度の生育日数を考え、長稈で草型の大きいことを目標とした。この他、乾期作は収穫時に莢が裂け易くその損失が大きくなるので難裂莢性であることが望ましい。成分は両期作ともに高脂肪で発芽能力の高いことがあげられる。

d. 純系分離

純系分離については、乾期用「Sj-2」の100粒重が12～15gと小粒であったので、この中から18g程度の比較的粒の大きいものを選抜することを旨として試験が実施されたが、目標通りの結果は得られなかった。

ある3系統品種が雨期の銹病に若干抵抗性のあることが認められ、この中から抵抗性の高い系統を選抜するための試験が行われた。たまたまこの年は雨期に銹病が発生しなかったということもあって所期の目的は達成されなかった。しかし他の性質すなわち倒伏に強い系統が選抜され、その後の交配母本として利用されることになった。

e. 交雑育種

交雑育種は新品種育成のための本来の方法である。タイ国では、これは初めての経験であり当初は技術的に困難ではないかという懸念もあったが、実際には比較的順調に進み、昭和51年（1976年）協力事業が終結する時点では新品種「Sj-4」（未公表）が雨期作用として標準品種に加えらるる段階に達した。この品種は、銹病抵抗性を片親から受け継いだ有限伸育型で莖長は「Sj-2」より短かく倒伏は少ない。100粒重は「Sj-1」、「Sj-2」よりも大きい。子実の成分は「Sj-1」、「Sj-2」は脂肪分が高いのに比べて蛋白質含量が高い。

f. 総括

以上は、タイ大豆育種事業の大要であるが、新品種の育成には先づ育種目標を設定し育種のための材料集めとして種々の品種を導入し合致した形質のものを選抜する。

あるいは純系分離のために異系発生の原因を調べ、異系の中から有望な個体を選抜する方法が採られている。

また導入品種の中から選抜や純系分離だけでは育成できる材料に限界があるので、例えば優良品種の交配親として実績のある導入品種を交配の母本として生育し、人工交配を行う交雑育種の方法もある。これらの方法の実際についてはポット試験、圃場試験等の設計区画の立案実施により、日本人専門家の手法がタイ側に伝達されたものと考えられた。

昭和51年（1976年）4月をもって協力事業が終了する直前、その年の2月にタイ国内に

において「大豆利用拡大のためのアジア・オセアニア地域会議」が開催された。これは世界17カ国から約230名が参加するほどの大会議となった。この中で、タイ側スタッフ並びにこの会議に出席した日本側調査団がシンポジウム、カントリー・レポートにおいて本協力事業の紹介を行い、会議の最終日にはメーチャョー畑作物試験場において圃場試験等の実状を紹介・説明された。その際、多くの参加者に深い感銘を与えたと伝えられており、これはこの協力事業の一つの成果と考えられる。

3-3-3. 協力終了時におけるタイ国産大豆の育種上の問題点

わが国の育種専門家は通算6カ年の協力体験を基にして、その問題点を指摘し、さらに提言を行っている。次にその主な事項について述べる。

- (1) タイ国民の蛋白質摂取が少ないことに鑑み、育種目標は大豆の生産・消費の面からみて脂肪より高蛋白質の品種を育成し、先づ国内需要を促進すべきであろう。
- (2) 栽培面からみた育種目標としては将来東北部に大豆の栽培を伸ばす場合、この地方でも根粒菌の着生の容易な品種を育成する必要がある。
- (3) 育種の組織・体制についてはタイ国の場合、政府の農業技術局が中心となっているが、実際に担当している育種家の意見等を取り入れて育種家が意欲的に活動できる体制をつくるべきである。
- (4) 育種センターは、例えば現地選抜試験、地域適応試験、特性検定試験等、各種試験の流れを十分に把握して事業が円滑に進められるようにすべきである。育種事業は複雑かつ大量に取り扱う業務から成立しているので、現地における体制を確立するよう努力しなければならない。
- (5) 原採種体系の確立は、純良種子の維持のため是非とも必要である。
- (6) 育種担当者の資質向上のため、自己学習により知識を高めることは当然であるが、国内研修・海外研修への機会をできるだけ増やす必要がある。

3-3-4. 協力終了後の活動 ー現地調査の結果ー

(1) 現地調査結果の概要

大豆の開発協力事業はメーチャョー畑作物試験場における育種事業を中心に実施されたが、昭和51年(1976年)4月30日をもって協力は終了し、その後現在(昭和56年11月事後の現地調査実施)までに約5カ年半の歳月を経過した。この事業に対する日本側の協力は専門家が派遣される以前の調査の段階まで含めると実に約8年の長きにわたっている。

日本人専門家は大豆の育種事業を通じて育種技術が概ねタイ側の担当者に移転・伝達されたことを認め帰国したのであるが、その後タイ側は、期待に応じて優良なる大豆品種「Sj-4」(昭和51年(1976年))及び「Sj-5」(昭和55年(1980年))の二種を育成し、奨励品種と

してすでに夫々登録されるに至っている。

事後調査の一環として現地調査が実施されたが、メーチョー畑作物試験場は日本の協力終了後すなわち5年半以前に比べ予算・人員とも大巾に増加し、大豆の栽培を中心にタイ国における大豆の増産の拠点として相当量の優良原種を確保すべく鋭意努力中であるとの実状が見られた。

人員は終了時に職員数30名程度であったものが調査時現在では約50名に達し、予算も約600万バツ程度であったものが昭和57年度(1982年)予算として1,000万バツ以上が計上されている。

大豆については前述の大豆の原種生産のほか、病虫害防除、雑草防除試験、土壌肥沃度の問題について研究が行われている。

当畑作物試験場は昭和18年(1933年)の創立で敷地面積585ライ(約90ha)を占めタイ北部のチェンマイ市の北方17Km、海拔312mの高地に位置している。年間の平均気温は22℃年間降水量1,150mmで、乾期は通常11月より翌年4月までとなっている。

主な研究作目は、大豆を含む油糧作物、野菜、観賞用植物、コーヒー、とうもろこし、養蚕であるが、重点は大豆の育種ならびに栽培の研究に置かれている。養蚕については多化性蚕を対象として今から約4年前(昭和52年、1977年)に研究が開始されている。この他に農業機械の使用に関する研究も進められている。

なお、大豆の国家的増産運動の中にあって「国家大豆開発計画」及び「北部タイ大豆開発計画」が立案されており、当試験場はそれを受けて栽培普及の面で技術指導、種子配布について大きく貢献しなければならない任務を負わされている。

(2) 協力終了時と現地調査時との比較

できる限り客観的に調査を行うという方針の下に、協力終了時と現在の状態を主として人員予算・業務内容の3点から聞き取り調査を行った。(表3-3, 13 参照)

(i) 人員・予算

協定終了時における職員数は30名、常雇約30名、臨時雇50-100名程度であった。また予算規模は約600万バツ程度であった。

それが昭和56年(1981年)11月現在では職員数51名、常雇50名、臨時雇50-100名で、昭和57年度(1982年)の予算額は1,096万7,000バツと1,000万バツの大台を超えることとなった。

(ii) 供与機材の状況

日本から供与された機械機具は供与されてから相当の年月を経過していることもあって、動力脱穀機、種子乾燥機の損耗のほか、耕耘機、トラクター等の大型機械の老朽化も甚だしくなっている。

表3-3, 13 メーチョー畑作物試験場の概況一覽(大豆開発協力)

— 昭和56年11月現在 —

予 算	職 員	常 雇	臨時雇	計	業務内容の現状(昭和56年11月現在)と 協定終了時(昭和51年4月)以後の変化
1976年 万パート 600	1976年 30	30	50-100	名 …	<ul style="list-style-type: none"> ・協定終了時大豆の新品種育成のため約5カ年間にわたり日本人専門家は技術面で協力した。当初、大粒で収量が多く锈病抵抗性品種を目標としたが、小粒(生理的理由で大粒種の育成は困難なことが中途の段階で判明)でも多収で、雨期作用には他に耐倒伏性を目標とした。概ねこの目標に合致する新品種が育成する目途に達し協力を終了した。 ・その後タイ国技術者は専門家の指導により、育種技術を身につけていたことにより、新品種育成を継続して新品種Sj-4, Sj-5の三品種を育成することに成功した。 ・今後はなお育種事業は継続するも、差し当っては国家的目標すなわち1986年(5年後)には約40万トンの生産のため当試験場は種子の生産配布の任に当てられている。 ・なお当試験場の現状としては大豆の他に野菜、観賞用植物、コーヒー、とうもろこし、養蚕の研究開発を行っている。
1982年 1,097	1981年 51	50	10-50	…	

これらはそのままの状態では使用に耐えられないものが多く、ものによってはスペアパーツの補充があれば稼動するものがあるにもかかわらず、タイ国内においてはその入手は不可能である。また仮りに日本へ発注するとしても型式の古いものは入手が不能の懸念もあると思われる。

なお、種子乾燥機の一部は当時タイ国内における手違いにより他の地域に誤送され、当試験場に到着した時にはすでに破損していたという事例も伝えられている。

(iii) 大豆新品種の育成業務

日本人専門家の当地における滞在協力中は、専ら優良品種の育成ならびに、これに関する育成方法の技術移転に重点を置きながら指導に当たってきたが概ね新品種の育成目安がついた段階で協力事業の終了をみた。当時未完であった大豆の新品種育成はその後、タイ国技術者により「Sj-4」及び「Sj-5」が育成され奨励品種として登録されるに至った。

「Sj-4」は昭和51年(1976年)日本人専門家の帰国後に奨励品種となったが、現在ではすでに5年以上の歳月を経過し、タイ国大豆栽培面積の20%を超えるほどに普及し、その増産に寄与している。「Sj-5」も将来は広く雨期・乾期両作用として普及する見込みである。

これら2品種と協力以前の段階において奨励品種となっていた「Sj-1」「Sj-2」との品種の特性比較表は前掲の表3-3, 12の通りである。

(3) 当試験場の主な将来計画

大豆の研究調査については「国家大豆開発計画」として農業技術局、農業普及局、カセサート大学、チェンマイ大学及びコンケン大学の5者により研究普及部門に関し推進されてゆく計画である。

農業技術局の畑作部としては「北部タイ大豆開発計画」を持っており、協力のフォローアップを日本国政府に要請している(昭和56年(1981年)9月)。

「北部タイ大豆開発計画」は現在一般農家のha当り1トン程度の収量水準であるが、これを農業試験場並みのha当り2トンの水準に上げるよう農家を技術的に指導すると共に、第4次経済開発計画の最終年に当たる昭和56年(1981年)の目標生産量43万トンを達成するため「Sj-1」「Sj-2」「Sj-4」「Sj-5」の原種大豆500トンの貯蔵庫をメーチョー畑作物試験場ないしその付近に設置して、種子配布の拠点たらしめたいという計画である。冷蔵庫は大豆種子の収穫後3カ月で発芽率が40%にも低下することを防止するための施設である。

因みに、大豆生産に関する第4次、並びに極く最近発表された第5次経済社会開発計画による目標数値を示せば表3-3, 14の如くである。

タイ国政府は、大豆の生産については相当意欲的であり、昭和52年(1972年)~昭和56年(1981年)に至る第4次経済開発計画における生産目標は昭和52年(1977年)の31万トンから各年次毎に上昇して、昭和56年(1981年)には43万トンとなっていたが、実績はいずれの年も目標の50%にも達していない。

最近発表された第5次経済社会開発計画では、実情に合わせて昭和57年(1982年)には20万トン为目标としている。この場合、作付面積20万8千ha、ha当り収量961Kgとしているので単位面積当り収量としては、かなり実情を加味したものと考えられるが、栽培面積は従来の最高実績16万haを20%も上廻り、その達成のためにはかなりの努力が必要であろう。以後は年次を追って栽培面積の約10%増を予定し単位面積当り収量も毎年約10%増を目標としている。これらはまた相当の努力を必要とするであろう。栽培面積の増加はタイ東北部の広大な面積を開発する必要があると思われるが、土質によるものか、降雨量の少ないことによるものか或いは他の原因によるものか不明であるが根粒着生に問題があり、同時に高収量品種の育成も併行する必要があるであろう。これらの面積拡大と単位面積当り収量の両者は相当困難を伴うものと思われるが昭和35年(1960年)から昭和45年(1970年)までのトウモロコシ及びキ

ャッサバの生産量の増大から判断すれば、大豆の増産もあながち不可能とも思われない。

表 3-3, 14 (1) タイ国第 4 次経済開発計画における
大豆の生産目標と過去の生産実績

年 次	目 標	実 績	達 成 率
昭和52年(1977年)	310,000 トン	96,300 トン	31%
53 (1978年)	327,600	156,152	48
54 (1979年)	351,100	137,600	39
55 (1980年)	357,700	161,000	45
56 (1981年)	431,200	...	...

表 3-3, 14 (2) タイ国第 5 次経済開発計画における大豆の生産計画

	栽培面積 (ha)	生産量 (トン)	ha当り収量 (Kg)
昭和57年(1982年)	208,000	200,000	961
58 (1983年)	224,000	240,000	1,071
59 (1984年)	240,000	300,000	1,250
60 (1985年)	256,000	350,000	1,367
61 (1986年)	272,000	390,000	1,434

3-3-5. 残された問題と得られた教訓並びに示唆

(1) 育種事業は技術的に相当高度なものが要求される一方、その内容が複雑でもある。しかも年に1~2回しか生育収穫されない作物が対象であるから研究・育成に長年月を要する。従って個人的な短期間の業務のみによって目的を達成することは不可能である。すなわち体制の確立があって始めて、その目標を達成することができるといえる。換言すれば、個人個人の技術水準を高めることができても育種事業としての体制ができない限り、目標の達成は不可能に近い。

協力終了後も持続的発展の方向にあったことは日本の協力により、体制組織の基礎作りが功を奏したものと考えられ、将来とも協力事業実施の上で参考となるであろう。

(2) 日本の協力により育種事業にとって必要な資機材が供与された。しかし現在ではすでに、

かなりの年月を経ており、各種機材の損耗・老朽化が甚だしく、将来とも新規購入しなければならない機材、あるいはスペアパーツの補充を要するものが多い。建前としては、協力終了後は自国予算により賄うべきであるが、人件費が全体の過半数を占める現況からみて、高価な機材の購入は困難であると思われる。日本の協力により、育種技術の水準が向上し、体制も確立されたが、これを後退させないためには人材の育成・資機材の供与の点で今後とも考慮を要するものと認められる。

(3) タイ国の経済開発の中で東北タイの占める役割は、将来とも大きいものがある。キャッサバ、ケナフ等の畑作物生産が頭打ち傾向を示す中で、大豆作が可能であるならば地力維持の上からも、その導入が期待される場所である。しかし、当事業が開始されるに当たって調査された結果では、再三述べた通り根粒の着生に問題のあることが判明しているが、同時に地域により品種によっては根粒の着生の見られた事例もあった。この育種事業の直接目標からは外されたが、なお重要問題の1つとして残されている。国の目標として大豆の増産が高く掲げられている点に鑑み東北地方開発の中で、大豆根粒の問題は育種上からも栽培面からも是非解決せねばならないものと考えられる。

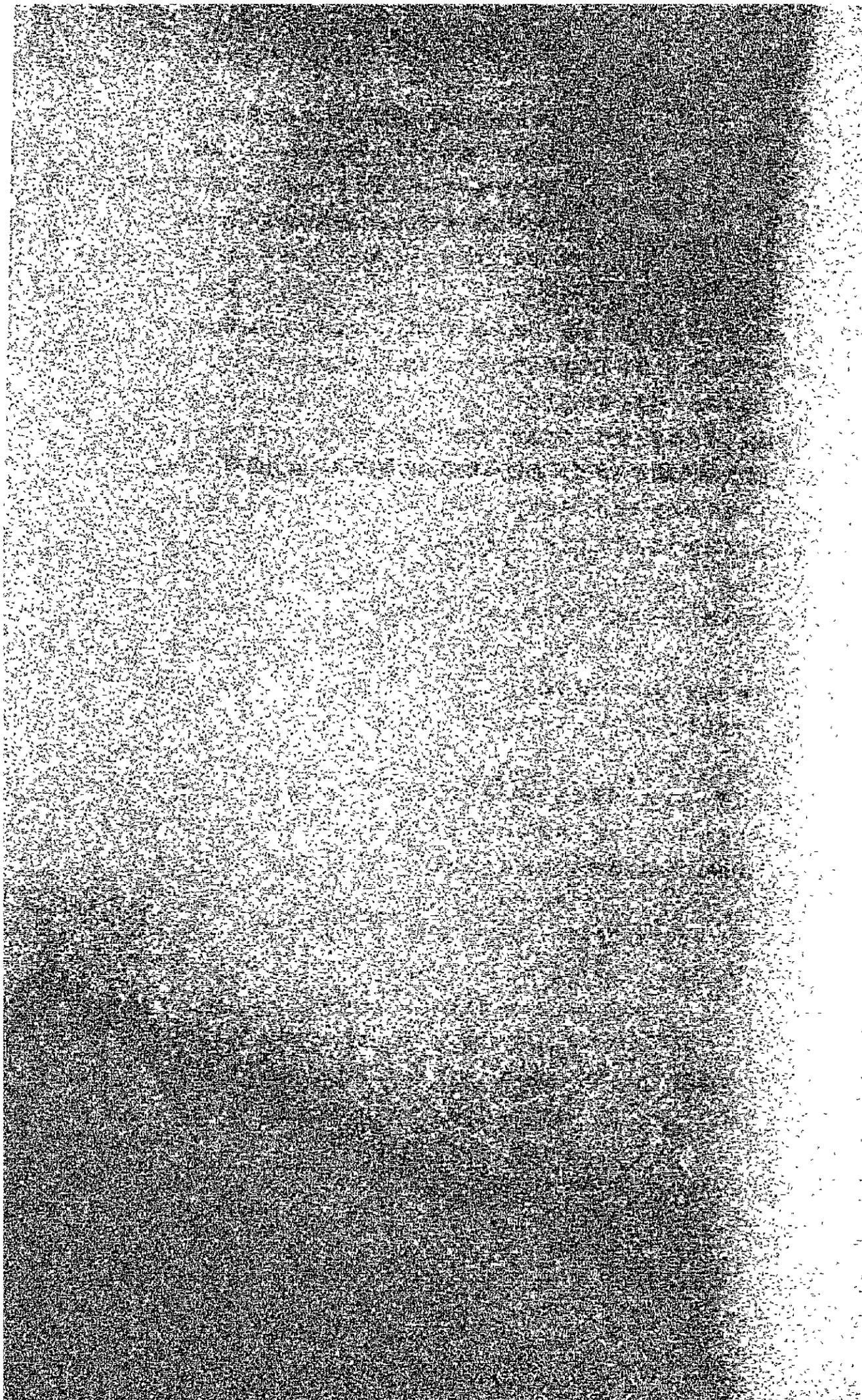
(4) わが国が協力を開始した以後、タイ国の大豆生産は著しく増大した。最近では面積は増大しているが単位面積当りの収量は横ばいの状態にある。

この停滞の原因としては種子の発芽力の低下、新品種に対応する栽培技術の農民への普及定着が不十分なことなどがあげられており、現段階では折角の新品種の特徴を発揮し得ない状態にある。

何れにせよ、大豆の改良増産といっても長時日を要する育種から始まり、普及定着についても長時日を要するので完全に要請を満たすまでには長年月を要することになる。

すなわち、このような要請に対処するには可成り長期的な視野からの検討が必要である。

第4章 タイにおける他の国の農業開発協力の例



第4章 タイにおける他の国の農業開発協力の例

4-1	アメリカのとうもろこし開発協力	277
4-1-1	タイにおけるとうもろこしの伝来	277
4-1-2	タイにおける独自のとうもろこしの改良	277
4-1-3	アメリカのとうもろこし導入に関する経過	277
	1) USOMの活動範囲	277
	2) USOMによる農業部門に対する活動	278
	3) とうもろこしに対するUSOMの活動	279
	4) タイにおけるとうもろこしに対するUSOMの活動	279
	5) タイのとうもろこしに対するUSOMの功績	280
	6) 「Guatemala-C-110」の変形	282
	7) 「Guatemala種」以外のタイのとうもろこし	282
	8) 在来種のとうもろこし	282
	9) とうもろこしに関する試験研究	282
4-1-4	タイのとうもろこしの生産に貢献した海外需要	285
4-1-5	The National Corn and Sorgham Research Center とロックフェラー財団	285
	1) 位置と面積	285
	2) Center 設立の背景とロックフェラー財団との関係及び研究スタッフ	286
	3) Centerの諸活動	287
	4) Center 自体のタイのとうもろこし及びソルガムに関する試験研究活動	288
	5) Center 自体の試験研究の成果	288
	Ⅰ) S型とうもろこしの開発	288
	Ⅱ) ソルガムに関するKU系品種の開発	292
	Ⅲ) とうもろこしの1本立密植栽培(植栽密度標準の設立)	294
	6) その他	295
4-1-6	教訓と示唆	298
4-2	西独のチェンマイにおける畜産開発協力 (Thai-German Livestock and Farming Project.)	300
4-2-1	地域環境	300
	1) 位置と自然環境	300

2) 社会条件	302
3) チェンマイの農業概要	304
4) サンカンペン (San Kampha eng) の農業概要	308
4-2-2 畜産プロジェクトの概要	312
1) プロジェクト成立と背景	312
2) プロジェクトの運営組織・施設等	313
3) プロジェクトの活動の推移	314
4) プロジェクトの活動内容	318
I) プロジェクト活動に対する協力事業のインプットの概要	315
II) プロジェクトの活動概要	317
III) 人的交流	325
IV) Post Project Support	325
5) その他 (酪農家の例)	325
4-2-3 プロジェクト終了後の変遷	326
4-2-4 教訓と示唆	326

第4章 タイにおける他の国の農業開発協力の例

4-1 アメリカのとうもろこし開発協力

4-1-1 タイにおけるとうもろこしの伝来

1) とうもろこしの伝来

タイの「とうもろこし」栽培に関する歴史は、かなり古くさかのぼることが可能である。その伝来には二つの系統がある。

i) その1は、16世紀の頃ポルトガル人がヨーロッパから中国に伝える道すがら、タイにとうもろこしを伝えたものである。アユタヤ王朝(1350-1767年)の中期には、アユタヤにおいて珍奇な植物として観賞用に栽培されていたらしく、品種はおそらくカリビア型のフリントに属するものであったと推測される。¹⁾

ii) その2は、タイ北部の山地民族の間で旧くから行われている主食に対する補助食糧として栽培されてきたものであって、伝来の経路は雲南を経由して来たことはほぼ間違いはないが、そのオリジンは明確でなく、品種的にはワキシー、ポップ、フリント等である。

4-1-2 タイにおける独自のとうもろこしの改良

1932年、タイ王室のプリンス Sidhiporn Kridakon は、とうもろこしの先進国であるアメリカよりデントコーンを導入して、家畜の飼料としてパーク・チョン(Pak Chong)附近で栽培させたが、以後それが徐々に普及していった。この品種は、その後タイの在来種との交雑を繰返して「パーク・チョン・デント」を産み出し、この「パーク・チョン・デント」が1950年代の中頃に至るまでタイにおける支配的な品種となった。²⁾

4-1-3 アメリカのとうもろこし導入に関する経過

1) USOMの活動範囲

アメリカがUSOM(United States Operation Mission)をバンコクにおいたのは1950年9月のことである。³⁾

1) 農林省農林経済局、タイとうもろこし調査報告書 P 64

2) 農林省農林経済局、タイとうもろこし調査報告書 P 67

この点については、The National Corn and Sorghum Center を訪問した際にコンファームした。

3) 2) と同じ。P 87

USOMの活動の目的は単に農業に関するもののみでなく、タイ政府と共同してタイにおける各種の政府活動に協力することを目的としていた。USOMの活動目的をより具体的に示すと、

1. Security.
2. Rural Development in the North Esat.
3. Human Resources.
4. Government Management.
5. Industrial Development.
6. Transportation, Infrastructure, Regional and Micellaneous Projects.

であって、1951年から1960年までに支出された費用（2億6,000万ドルのグラントと5,370万ドルのローン）の47%は Transportation にあてられ、純粋に農業に使用された費用は全体の8%である。⁴⁾

Transportation の大部分は、Saraburi-Korat-Udonへの Friendship Highway と Tak-Phisanloke-Lomsak間の East West Highway 及び Bang kok-Saraburi 間の Highway の建設と空港の整備であった。

2) USOMによる農業部門に対する活動

USOMによる農業部門に対する活動は、東北地域に最も重点がおかれており、カセサート大学の設備及び教授陣の強化にも力を注いでいる。

この間に農業のために支出された金額は2,543万ドルであり、東北重視の見地からその約3分の1は、東北のかんがいと水保全に充てられており、とうもろこしの品種改良を含む Crop Improvement の事業には 農業援助支出の12%に当る306万ドルが支出されている。⁵⁾

USOMの Crop Improvement の内容は次の9つの項目に分れている。⁶⁾

1. Seed Multiplication.
2. Variety Improvement.
3. Cultural Practice.
4. In-Service Training.

4) 10 Years of Agricultural Assistance to the Kingdom of Thailand, USOM
1961. P. 40

5) 4) と同じ。P 41

6) 4) と同じ。P 12

5. Soil Fertility Trial and Demonstration.
6. Soil Fertility Experiment, Upland Crops.
7. Soil Fertility, Fruits.
8. Observation and Yield Trials.
9. Seed Production.⁷⁾

Crop Improvement のこのように多くの目的の一つである 2. Variety Improvement の内容として、畑作に適切な品種を見出す仕事が含まれていた。

3) とうもろこしに対する U S O M の着想

「U S O M の Rural Development に関する活動は東北に集中している。この地域は米作に不適當であるにもかかわらず、住民は米作に固執しているのでライ当りの生産性は低い。しかも、この地域は他国と国境を接しているので、Security の観点からも万難を排してあらゆる経済援助を行ない、東北の経済的、精神的な Royalty を中央政府につながねばならない。」(U S O M to Thailand 1965, P. 29) との目標のもとに、米作に替り、又は米作を補足する作物として、とうもろこしの導入を考えた。そして、「タイの氣候が中米のガテマラのそれに似ていることから、ガテマラ種を導入するように考えた。」と 1964 年 U S O M の農業担当者 Walker 氏はその着想を明らかにしている。⁸⁾

4) タイにおけるとうもろこしに関する U S O M の活動

1950 年 U S O M がバンコクに出来た当時から東北に関心を持ち、当時オランダが「とうもろこしの研究に熱心であったインドネシアから 10 数種にのぼる品種を導入し、東北において地域適応試験を検討した。その中からガテマラにおいて品種間交雑として育成された Tiquisate Golden Flint (Cuban Flint Corn × Guatemala Dent) が選択される処となった。この品種は黄色系のフリント、⁹⁾多収性のものであった。

U S O M は、この Tiquisate Golden Flint が有望と認めたので、1952 年、100 ポンドの種子をガテマラから直接導入し、Bang Kaen と Thapa の農業試験場で採種し、その翌年には農家に委託して増殖をはかり、普及に移して行った。

Tiquisate Golden Flint は、その後淘汰、交雑が更に加えられ、各種の型に分化し、その中から Guatemala Colletion № 110 (通称ガテマラ O. 110) が選出された。

7) ここに言う Seed Production とは、米作の前後に組み込む適切な作物の研究をすることが目的である。

8) 農林省経済局、タイとうもろこし調査報告書 P 88

9) 当時日本は、卵用鶏飼料として黄色系フリントとうもろこしの輸入を希望していた。理由は、鶏卵の卵黄の色がよくなることにあった。(当時の飼料工業会長 河田嗣郎氏の言)

タイの在来品種がライ当り、せいぜい200kg(1,250kg/ha)であったのに対し、「ガテマラーC-110」は、300~350kg(1,875kg~2,190kg/ha)の生産性があり、さらに黄色フリントの故に日本の飼料原料市場にも歓迎されることになり、

1960年代の初めには、タイのとうもろこし作付面積の85%、輸出の95%が「ガテマラーC110」によって占められるに至るほどの普及ぶりを示すに至った。当時、タイには、農業普及組織らしきものなかった時代に、これほどの急速な普及をした事実は、この種の品種がいかに在来のものに比して優れていたかを如実に物語るものである。

5) タイとうもろこしに関するUSOMの功績

一般に優良品種の導入が作物の増収、コストの軽減、品質の改善に果す役割の大きいことは言うまでもないが、タイのとうもろこしのように、主食糧の補完として細々と農家の間で栽培されていたものが、商品作物として伸びていく過程において優良品種の果す役割は計り知れないほど大きいものがある。

しかし、優良品種の導入にあたっては、優良品種と雖も農民の技術水準に応じて受け入れられ易い効果的なものでなければならない。

とうもろこしの場合、Hybrid Vigour を利用しやすいので、一代雑種は性能が極めて高いが、その利用にあたっては、栽培、採種にかなりの技術が必要であり、種子価格も高い。研究、採種、普及態勢何れも不十分なタイにおいては、一代雑種の利用が困難な中であって、とうもろこしの一代雑種の元祖であり、本場であるアメリカが、一代雑種の Tiquisate Golden Flint を導入して合成品種にまとめ、種子を安価に農民に提供したことは、やむを得ずれば、発展途上国において実情に合わない一代雑種の利用を一気に行なおうとする気運の中であって、漸進主義をとったタイのUSOMの方針は誠に卓見であったと言わねばならない。

また、とうもろこしの導入が東北よりはむしろ中央平原に普及し、USOMの東北振興策の意図に完全には沿わなかったにしても、自然条件の比較から、「ガテマラー」の品種に注目したUSOMの功績はまことに大きい。

USOMが、東北振興の意味でとうもろこしに関心を持ち、その「ガテマラー」種の導入が中央平原の周辺にタイの新畑作地の形成をもたらしたことには、当初のUSOMの意図とは完全に一致しなかった。それ故、USOMとしては1960年以後はとうもろこしの品種改良には力を入れておらず、「USOMとしてはタイのとうもろこしの品種導入、改良に関与したのは Initial Role の役目を果たただけである。」と1964年 Walker 氏(当時のUSOM農業担当者)は言っている。¹⁰⁾

10) 農林省 農業経済局、タイとうもろこし報告書 P 88

11) 同上、10) と同じ。

USOMのとうもろこしの品種改良に関する活動は、1961年、アメリカ会計年度（1960年7月-1961年6月）をもって打ち切れ、以後は、USOM本部にも、Field Worker もとうもろこしの専門家はいなくなっている。¹²⁾

後述するように、日・タイメーズ協定が1959年に出来てからは、両三年の間、タイのとうもろこしは年毎に倍増し、1960-1961年の作物年度のタイのとうもろこしの輸出は52万トンにも及び、その85%を日本が輸入するようになっている。もちろん、日本のとうもろこしの輸入も増加しているが、タイからの輸入の増加の方がはるかに大きい。アメリカの会計年度、タイの作物年と暦年とはズレがあるが、一応輸入貿易統計による暦年によるとうもろこし協定のできた年、1959年以降のわが国のとうもろこし輸入量とタイからの輸入量の関係を示すと、下表の通りである。

	全 輸 入 量		タイからの輸入量	
	(1,000トン)	(%)	(1,000トン)	(%)
1959年	913	(100.0)	109	(100.0)
1960年	1,354	(148.3)	314	(288.1)
1961年	1,831	(200.5)	460	(422.0)
1962年	2,316	(253.7)	237	(217.4)
1963年	2,645	(289.7)	428	(392.7)

この点について Walker 氏は、「本国政府の指示によってタイのとうもろこしに対する援助を打ち切った」旨を話していることにより、アメリカのとうもろこし輸出市場として深い関心を寄せていた日本がタイから大量にとうもろこしを輸入し始めたため、東北タイの Human Interest によって始められたとうもろこしの開発協力事業が National Interest によって中止されるにいたったものと考えて客観性を失うことはあるまい。

1964年に来日したUSDAの渉外担当 Administrator Palmby 氏及び当時在日アメリカ大使館 Hallowel 氏が、しばしば関係者に対して「日本はどこまでタイ産のとうもろこしに期待を寄せるのか」とのべていたことを併せ考えると、アメリカ産とうもろこしの市場としての日本に対し、タイ産とうもろこし輸出が増大していることに少なからぬ関心を持っていたことは確かである。

12) 10)と同じ。

国際協力についての Human Interest と National Interest の矛盾を示すよい例が USOM のとうもろこし開発協力の中止であると考えても差支えあるまい。(なお、タイにおける USOM 活動の最盛期には 340 名のアメリカ人が働いていたが、現在の USOM は 24 名が勤務しているにすぎない。(1981 年 11 月 4 日、今回の調査に当って USAID を訪問した際、John A. Foti, Chief, Agr. Div., office of Agricultural and Rural Development, USAID, Bangkok の言)

6) 「ガテマラ C110」の変形

「ガテマラ C110」はフリントと言われているが、もともとフリントメダントの後代のため、その原型も正確にはセミ・フリントに近いものと言うべきである。

タイのとうもろこし産地によっては、過去においても現在においてもセミ・フリントのもの、セミメダントのものなどいろいろなタイプの「ガテマラ C110」を見ることができる。そして、とうもろこしの主産地といわれる地域ほどデント化している。¹³⁾ これは、農家が自家採種するにあたって、多収性のものを選んだためと想像される。

7) 「ガテマラ種」以外のとうもろこし

USOM はガテマラ種と共に Hawaiian Sugar 種を生食用として導入している。これは水田裏作用として、土壌水分が残っている各地域において栽培されている。

8) 在来種のとうもろこし

Sukhothai, Uttaradit など、Lower North 地方の上辺地域においては、雨期終期に降雨が広域多雨になる前にとうもろこしを収穫する必要から、早生の Vat Both と称する在来フリント系のとうもろこしの栽培が行われていることが多い。

また、Saraburi あたりでは在来系の Tien, Khen Awn などの Waxy corn が生食用に栽培されている。

北部タイの山地においては、各種の Waxy, Pop, Flint のとうもろこしが栽培されている証跡が見られるが、その Origin は明らかではないものの、タイ全国にはかなりの在来種が分布していることは確実である。¹⁴⁾ これらのとうもろこしは、原則として自家消費、地場消費に充てられている。

とうもろこしは旧く戦前の統計書にもその名をつらね、タイの八大農作物の一つであった。

9) とうもろこしに関する試験研究

1) 試験研究の組織

とうもろこしの試験研究は、現農業技術局 (Department of Agricultural Tech-

13) ベチャブーン、ロブブリーにデントが多く、スコタイはフリントが多い。

14) 農林省農業経済局、タイとうもろこし調査 P 68

nique) の畑作部 (Field Crop Division) が行っている。¹⁵⁾

畑作部には総務課に似た組織の外に

1. Corn and Sorghum.
2. Cotton.
3. Fiber Crop.
4. Oilseed Crop.
5. Root Crop.
6. Miscellaneous Crop.
7. Seed Technology.
8. Seed Production.
9. Soil and Fertilizer.

の Branch がある。

畑作部は、Ban Kaen を含めて全国に 20 の試験場を持っており、それぞれの作物の試験を行っている。(後出、4-1-5、6)、Ⅲ) 図 4-1 参照)

とうもろこしについては、Ban Kaen, Phrabudhabaht 及び Thapra の三つの試験場が、主に担当している。

農業試験場と大学は協力関係にあり、研究テーマについては 1960 年までは USOM の有力な助言があった。

なお、当時のとうもろこしに関する試験研究組織は次の通りである。

試験場	研究員	圃場面積	試験内容
Ban Kaen	5	10 ライ	育種の基礎研究
Phrabudhabaht	2	100 ライ	育種栽培
Tha Phra	1	10 ライ	栽培

注. 面積はとうもろこし関係のみ

Phrabudhabaht はとうもろこしの試験場であるが、他はその他の作物の試験も行っている。(試験場の所在地は、4-1 の末尾に付してある。)

15) 熱帯農研集報 33 P 39

ii) 試験研究のパフォーマンス

とうもろこしの試験研究についての責任者 (Chief Leader) は Ban Kaen におり、月に1~2回各試験場を回って指導している。試験研究の Design 等はすべて Ban Kaen において行われ、各試験場はその指示により試験研究を行い、その結果を Ban Kaen に報告している。

したがって、各試験場の職員は試験内容を十分理解していないふしがかえる。

試験の内容は育種が主で下記のように併せて、栽培一般、土壌肥料、病害虫についても試験が行われている。

iii) 試験の内容

1. 育種

タイのとうもろこしの品種改良は、農業省、Kasesart 大学、National Research Council 及び1960年頃まではUSOM、ロックフェラー財団が関係していた。その計画は Guatemala C 110 を基幹にして、これにまさる品種の選抜を目標としている。

① Guatemala 系の集団陶汰 (Controlled Mass Selection.)

Phrabudhabaht 外10カ所で行われており、選抜目標は、

1. 多収性
2. フリント型
3. 病虫害抵抗性
4. 耐倒伏性

におかれており、かなりの成績をあげている。

② Guatemala の Recurrent Selection.

選抜目標は①と全く同じである。はじめ400個体を選抜し、検定親に新品種の Guatemala C 110 を使って選抜し、約15%の育種効果をあげている。

③ カリビア Origin の品種合成

カリビア系のとうもろこし (デント、フリント) を多数導入して、1961年より Ban Kaen および Phrabudhabaht において開始した。

④ 一代雑種の利用研究

多数の複交雑、品種系統間交雑の組合せをつくり、インドからも複交雑を導入して検定しており、中には700 Kg /raiの優秀な組合せを選出しているが、デント型のために普及しない。

なお、試験場においてはかなり高い水準の研究が行われているが、研究段階、普及段階ともに技術者の不足のために、一般の水準は一代雑種の利用までにはいたっていない。

ない。

2. その他

育種以外については、土壌、肥料、病虫害などの試験を行っているが、育種に比べると極めて遅れている。

4-1-4 タイのとうもろこし生産に貢献した海外需要

タイに Guatemala 種のとうもろこしが導入されて生産性が上り、米と対抗し得る作物となったが、とうもろこし栽培をタイの輸出産業にそだてあげることに貢献したのは海外の需要であった。タイの農産物の拡大は国内市場のせまいタイにおいては、海外需要がないかぎり発展することが出来ないことは、過去一世紀にわたる米作の場合と異なることはない。丁度、この頃日本が銅料原料としてのとうもろこしの大量輸入が始まり、1959年(昭和34年)に、日・タイとうもろこし協定を結ぶに至り、タイのとうもろこし輸出量の80%を輸入する基礎をつくったことは、アメリカが品種改良の協力をしたことを支えるタイとうもろこし発展に大きな役割を果たすこととなったことを忘れてはならない。(補論1参照)

4-1-5 The National Corn and Sorgham Research Center とロックフェラー財団

1) 位置と面積

Center は、フレンドシップ・ハイウェイに沿いバンコクより155Km地点、パークチョン¹⁶⁾(バンコクより200Km地点)よりバンコクよりのムワクレック¹⁷⁾に近い地点にある。(しかし、センターのある地点はアンブー・パークチョンである。(パークチョンを目標にせず、ムワク・レックを目標にしてバンコクより向う方が見つけ易い。パークチョンまで行ってしまうと45Km逆もどりせねばならない。)

342ヘクタール(2.139ライ)に及ぶ広大な面積を占めているが、ハイウェイの南側にハイウェイに平行して(ハイウェイはここではほぼ東西に走っている)南側に出並みがあって地区面積は山並みの北が227ヘクタール、南が115ヘクタールの二地区にわかれており、目下利用されているのはハイウェイに近い北側地区が利用されている。両地区を合わせて「Suwan Farm」¹⁸⁾と通称されている。

16) Pāk Chong はアンブー事務所の所在地であり、サラブリー・ナコンラーチャシマー間の中間の最も大きな町である。

17) Muak Lek もアンブー事務所の所在地であるが、サラブリーの県内にある。

18) スワンは畑の意であるから、外国人がスワン・ファームと呼ぶようになって、このように外国人用に呼ばれることになったのであろう。

現在、北地区の227ヘクタールのうち118ヘクタールが試験地用に使用され得るよう
に整備されているが、そのうち12ヘクタールが、かんがい施設（井戸かんがい）によって
周年利用が可能になっている。ハイウェイに面した入口の左側には、「The National
Corn and Sorgham Research Center」の標識があり、右側には、「Kasasart Univer-
sity Training Center」の標識があることも、このセンターの設立の背景を物語る特徴を
残している。

関係者の説明によれば、最終的には全地区のうち125ヘクタール（おそらく現在整備利
用している地区）を研究用に残りの200ヘクタールをとうもろこし及びソルガム栽培の奨励
栽培方法や使用資材の評価を行うための実用試験地区として使用する予定であるという。

2) Center 設立の背景とロックフェラー財団との関係と研究スタッフ

1) Center の設立の背景とロックフェラー財団との関係とCenterの所在する Amphoe Pak-
Chong は、1932年にタイ王室の Sidhiporn Kridkon 親王によってアメリカのデ
ント系とうもろこしと在来種の交配により1950年代の中頃より、USOMの導入した
Guatemala C 110 が一般的に普及するに至るまでの長い間、タイのとうもろこしの
Leading Variety であったパークチョン・デント発祥ゆかりの地でもある。それでも
フレンド・シップハイウェイが完成する1960年以前までは、Centerの所在するムワ
クレックに近いアンブー・パークチョン一帯は無人の原野であったが、1957年、原野
の開拓、整地、三つのかんがい用井戸、家屋施設等の工事を年内に完了し、¹⁹⁾ 1960年
から1964年に至るまでの間は連年とうもろこしの栽培が続けられ、施設は北部のとう
もろこし耕作農民の会合場に使用され、毎年、農業省、カセサート大学及び農民によって
「農業祭」²⁰⁾ が行われていた。

1965年1月にカセサート大学に移管され、学生の学期末実地訓練（300時間）の
ための実習農場に使用されると共に当農場は大学の研究者がとうもろこし及びソルガムの
試験を行うためにも使用されるようになった。即ち、カセサート大学の研究試験場と学生
の実習農場を兼ねた性格をおびることになった。

1966年、カセサート大学、農業局、及びロックフェラー財団の三者の協定によって、
とうもろこし及びソルガムの研究部門が統一されて、「The National Corn and
Sorgham Reseach Center」の形を取り、「Swan Farm」に設置されることになっ
た。したがって、「Swan Farm」と通称されているすべてがCenter活動の地区ではなく、

19) 誰の主権によって行われたかは不明である。

20) あえて「農業祭」と表現したが、英文では「Field day」となっており、品評会が行われたり、講演会や
その他の行事が行われていたものと思う。