

# タイ・カセサート大学研究協力 フェーズII計画評価調査報告書

平成4年3月

国際協力事業団

農計画
J R
92 - 16

タイ・カセサート大学研究協力フェーズII計画評価調査報告書

平成四年三月

12  
27  
印



# タイ・カセサート大学研究協力 フェーズII計画評価調査報告書

JICA LIBRARY



110078611

24245

平成4年3月

国際協力事業団



国際協力事業団

24245

## 序 文

タイ・カセサート大学研究協力フェーズⅡ計画は、1987年4月16日に署名された討議議事録に基づき、カセサート大学の農業研究能力の拡充を通じてタイ国の農業開発に貢献することを目的として、1987年4月16日から5年間の予定で協力が行われてきました。

プロジェクト協力機関の終了を4カ月後に控え、国際協力事業団は1991年11月25日から12月8日までの14日間、京都大学名誉教授川島良治氏を団長とする評価調査団を派遣し、タイ国側評価チームと合同でこれまでの活動実績等について総合的な評価を行うとともに、今後の対応策等についての協議を行いました。これらの評価結果は日本・タイ国双方の評価チームによる討議を経て、合同評価報告書としてまとめられ、署名のうえ、両国の関係機関に提出されました。

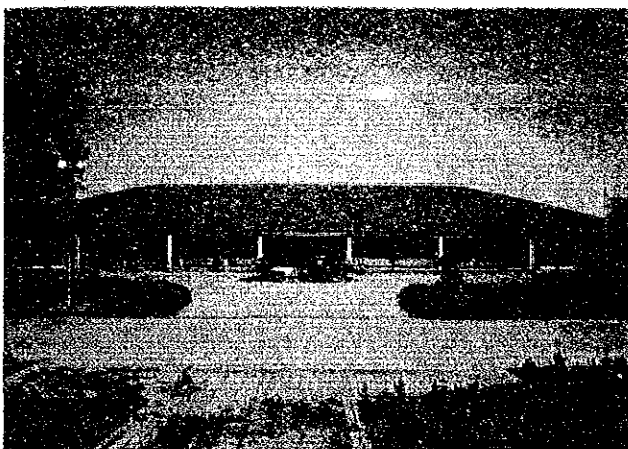
本報告書は調査及び協議の結果をとりまとめたものであり、今後広く関係者に活用され、本プロジェクト並びに関連する国際協力の推進に寄与することを願うものです。

最後に本調査の実施に当たり、ご協力頂いたタイ国政府関係機関及び我が国関係各位に対し厚く御礼申し上げるとともに、本プロジェクトに対する一層のご支援をお願いする次第であります。

1992年3月

国際協力事業団  
理事 田口俊郎





写真一 総合研究センター(CLGC)  
全景

写真二 プロジェクト基盤整備事業により建設された網室 (CLGC)



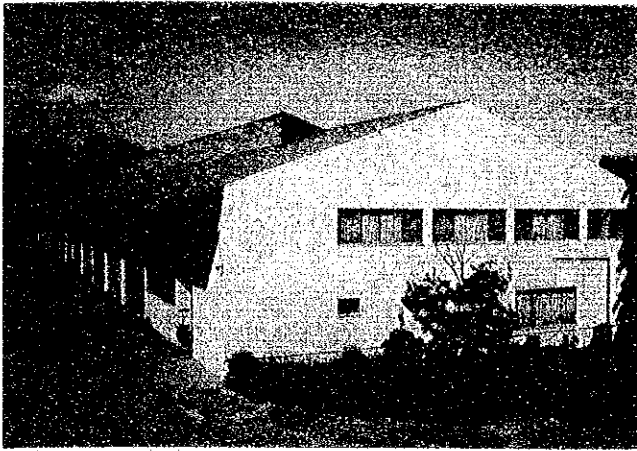
写真三 CLGCアフラトキシン研究室

写真四 CLGC組織培養研究室









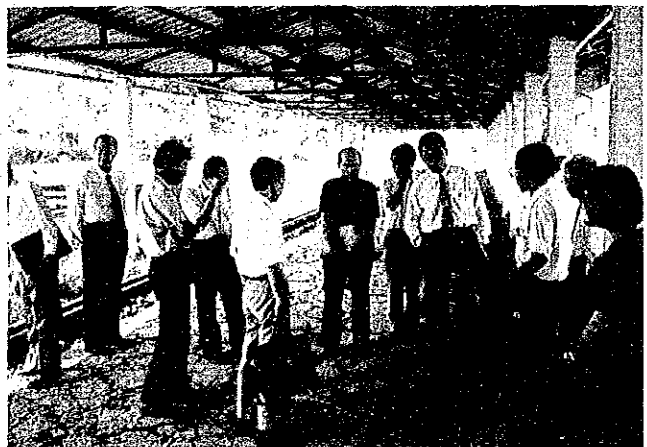
写真一5 農業機械センター(NAMC)  
作業棟全景

写真一6 NAMC作業棟内



写真一7 自走コンバイン改良試作機

写真一8 カウンターパートから説明を受ける合同評価調査団 (NAMC)





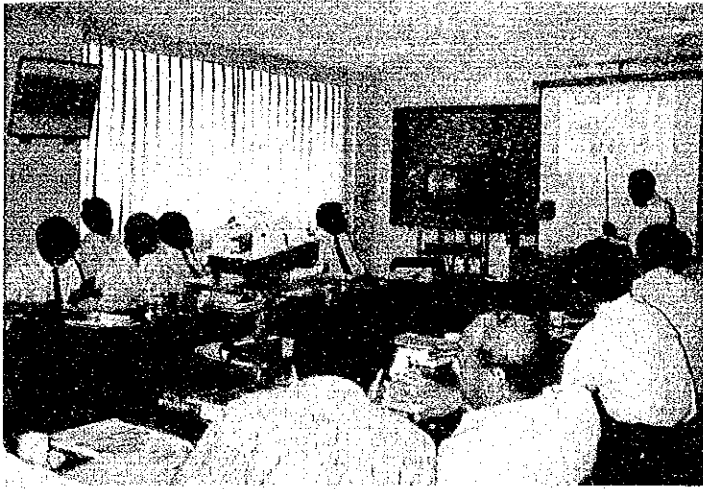


写真-9 カウンターパートによる研究  
成果発表会

写真-10 プロジェクト基盤整備事業に  
より建設された試験圃場



写真-11 同試験圃場(稲作機械試験用)





写真-12 プロジェクト合同委員会

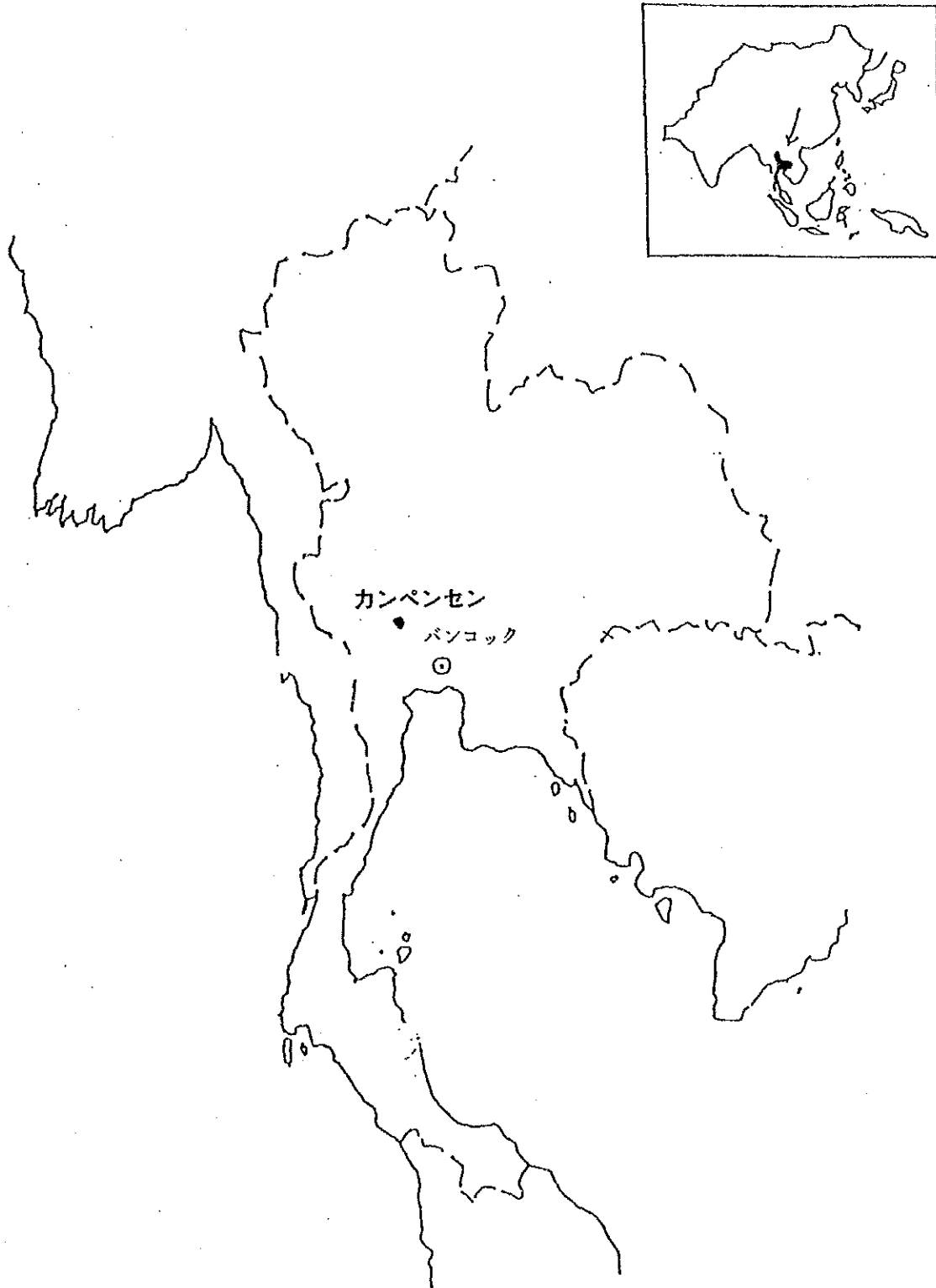
写真-13 合同評価報告書に署名する川島、Supot 両団長

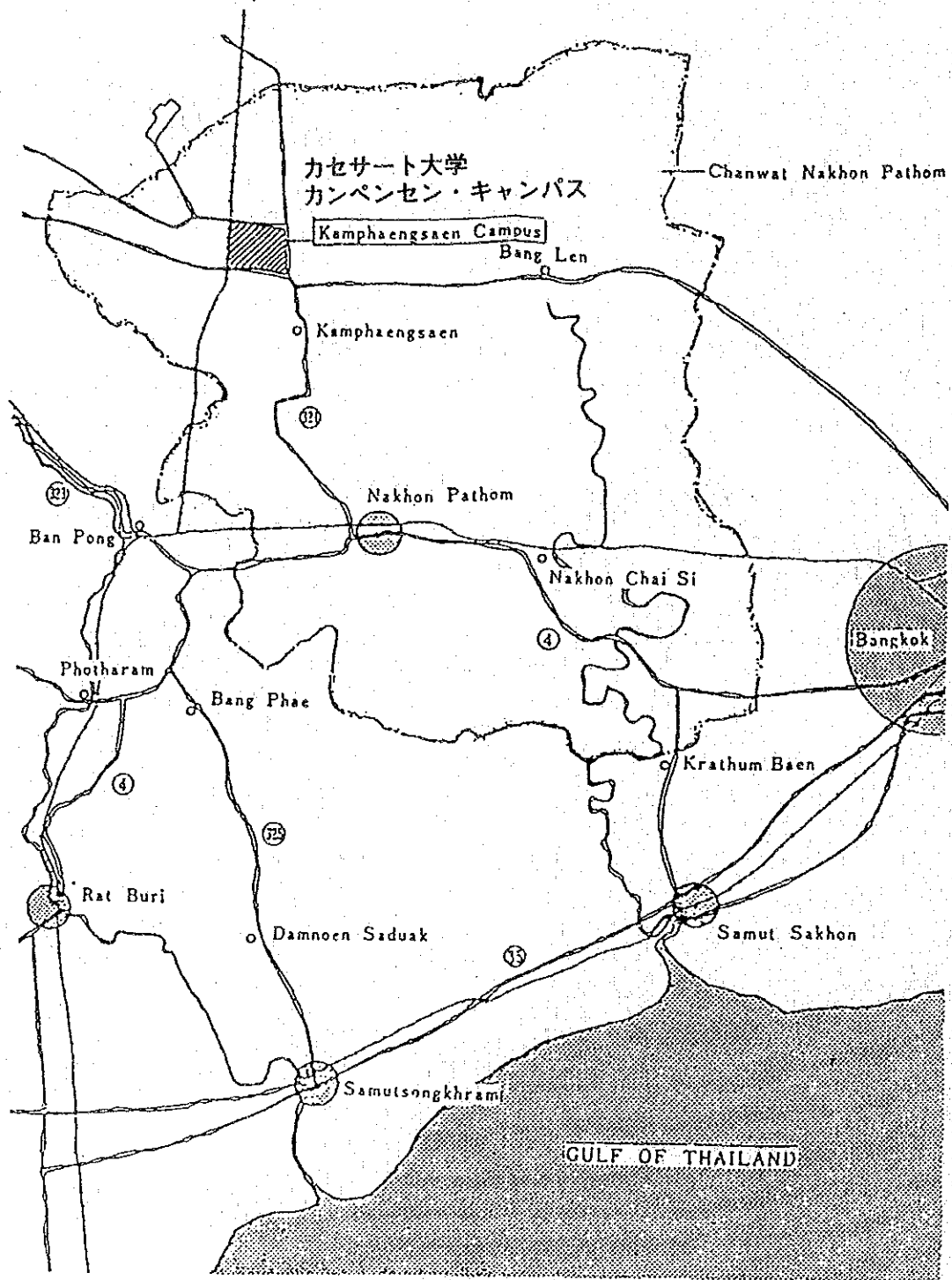


写真-14 合同評価報告書の交換



調査対象プロジェクト位置図





LOCATION OF KAMPHAENSAEN' CAMPUS



# 目 次

序 文

写 真

調査対象プロジェクト位置図

1. 評価調査団の派遣 .....	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的 .....	1
1-2 終了時評価の方法 .....	1
1-3 調査団の構成 .....	2
1-4 調査日程 .....	2
1-5 主要面談者 .....	3
2. 要約 .....	4
2-1 評価調査団の派遣 .....	4
2-2 評価調査結果 .....	4
3. 協力実施の経過 .....	7
3-1 要請の背景 .....	7
3-2 事前調査団の派遣 .....	7
3-3 実施協議調査団の派遣 .....	7
3-4 計画打合せ調査団の派遣 .....	11
3-5 巡回指導調査団（1）の派遣 .....	12
3-6 巡回指導調査団（2）の派遣 .....	13
4. 評価調査結果 .....	14
4-1 プロジェクトの投入実績 .....	14
4-2 活動実績 .....	17
4-3 管理運営体制 .....	33
4-4 プロジェクトの効果 .....	36
5. 結論と勧告 .....	37
5-1 結論 .....	37
5-2 勧告 .....	38

6. 教訓及び提言等 .....	40
6-1 計画設定に関するもの .....	40
6-2 活動及び運営管理に関するもの .....	41
6-3 評価活動に関するもの .....	42
附属資料1. タイ・カセサート大学研究協力計画フェーズⅡにおける フォローアップ実施計画 .....	43
附属資料2. 合同評価報告書(英文) .....	55

# 1. 評価調査団の派遣

## 1-1 調査団派遣の経緯と目的

本プロジェクトは、タイ国農業教育の最高機関であるカセサート大学の研究能力拡充を通じて同国の農業開発に寄与することを目的として、1987年4月16日から5年間の予定で協力が行われてきた。

日本側の技術協力の内容は、同大学の総合研究センター（CLGC）並びに農業機械センター（NAMC）において研究協力をを行うことであり、討議議事録に記載された具体的な協力事業は以下のとおりである。

- (1) 作物改良のための生物工学と育種（CLGC）
- (2) 農業環境と品質保証技術（CLGC）
- (3) 農業機械化技術の開発（NAMC）

今回、1992年4月15日をもって当初の5年間の協力期間が終了するため、下記の3つの目的により評価調査を行ったものである。

- (1) プロジェクトの開始から、1992年4月15日のプロジェクトの終了までの協力実績（予定を含む）を総合的に評価すること。
- (2) 協力期間終了後のとるべき対応策について協議し、その結果を両国政府関係機関に報告・提言すること。
- (3) 今後の技術協力をより適切かつ効率的に実施するため、評価結果を協力計画策定やプロジェクト実施にフィードバックさせること。

## 1-2 終了時評価の方法

日本・タイ国双方からなる合同評価調査団により、プロジェクトの当初計画、双方の投入実績、活動実績、効果、管理運営体制等につき評価調査を行った。あわせて、当初の協力期間終了後における対応方針についても協議し、これらの結果を合同評価報告書にとりまとめ、プロジェクト合同委員会に報告するとともに、両国政府関係機関に提言した。

日本側調査団は出発に先立ち、本プロジェクトに関する報告書、専門家の報告、その他必要資料の検討を行い、プロジェクトの概要と不明確な点をあらかじめ把握して調査に備えた。

現地においては、タイ側評価チームと調査方針を双方で確認した後、プロジェクト側の用意した調査用資料等を参考にしながら、専門家・カウンターパートからのヒアリング、現地調査等を行い調査結果を取りまとめた。

なお、調査の項目は以下のとおりである。

### (1) プロジェクトの投入：

日本側：専門家派遣、機材供与、研修員受入れ、調査団派遣及びその他各種事業

タイ側：土地・建物・施設、カウンターパートの配置、運営経費の負担等

- (2) プロジェクトの活動；調査・研究・技術開発、及び研修・普及
- (3) プロジェクトの管理運営体制
- (4) プロジェクト実施の効果
- (5) プロジェクト終了後の対応方針

### 1-3 調査団の構成

#### (1) 日本側評価調査団

団長・農業環境	川島良治	；	京都大学名誉教授
作物改良	重永昌二	；	京都大学農学部教授
品質保証技術	池田善郎	；	京都大学農学部教授
農業機械	桑名隆	；	農林水産省農業研究センター機械作業部長
計画評価	神内圭	；	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産計画課

#### (2) タイ側評価調査団

Dr. Supot Faungfupong	；	カセサート大学副学長 (団長)
Dr. Chatt Chamchong	；	カセサート大学経済経営学部準教授
Mr. Tomikazu INAGAKI (稲垣富一)	；	技術経済協力局派遣 JICA 専門家
Dr. Chantavit Sujatanond	；	大学庁国際部長
Mr. Chak Chakkaphak	；	農業局農業工学部長
Dr. Amnat Suwanarit	；	カセサート大学農学部教授
Dr. Chucheep Piputsitec	；	カセサート大学経済経営学部助教授
Mr. Kittisak Yosthasan	；	技術経済協力局評価モニタリング課

### 1-4 調査日程

日 順	月日 (曜)	行 程 及 び 内 容
1	11/25 (月)	東京、大阪 → バンコク
2	26 (火)	JICA 事務所打ち合わせ、日本大使館表敬 総理府技術経済協力局表敬 移動：バンコク → カンペンセン
3	27 (水)	合同評価会議： 調査方針等確認 評価調査 (施設見学等)
4	28 (木)	評価調査 (プロジェクト側からの概要報告；プロジェクトⅠ、Ⅱ)
5	29 (金)	評価調査 (同 概要報告；プロジェクトⅢ) 合同評価会議： 現地調査結果取りまとめ 移動：カンペンセン → バンコク
6	30 (土)	調査結果取りまとめ
7	12/1 (日)	休日
8	2 (月)	調査結果取りまとめ

日 順	月日(曜)	行 程 及 び 内 容
9	3 (火)	合同評価会議： 調査中間報告、意見調整 最終意見調整 大学庁表敬 報告書作成
10	4 (水)	
11	5 (木)	
12	6 (金)	合同評価会議： 合同評価報告書署名 合同委員会： 評価調査結果報告 大使館、JICA事務所報告
13	7 (土)	バンコク → 大阪
14	8 (日)	→ 東京

## 1-5 主要面談者

### <タイ側関係者>

#### (1) カセサート大学

学 長	Dr. Sutharm Areekul
副 学 長	Dr. Kamphol Adulavidhaya
副 学 長	Dr. Sujin Jinahyon
副 学 長	Dr. Thira Sutabutra
副 学 長	Dr. Yongyuth Osotsapar
KURDI 所長	Dr. Viroch Impithuksa
KURDI 副所長	Dr. Peerasak Srinives
KURDI 副所長	Dr. Pravee Vijchulata

#### (2) 総理府技術経済協力局

対外協力業務第三部部长	Mr. Apinan Patiyanon
日本課課長	Mr. Tipsuda Normongcor

### <日本側関係者>

#### (1) プロジェクト専門家

チーム・リーダー	堤 利 夫
業務調整	井 尻 民 雄
植物生化学	光 岡 祐 彦
農業機械化	後 藤 美 明
農 業 機 械	前 岡 邦 彦

#### (2) 日本大使館

一等書記官	黒 木 弘 盛
-------	---------

#### (3) JICA 事務所

所 長	阿 部 信 司
職 員	芦 野 誠

## 2. 要 約

### 2-1 評価調査団の派遣

カセサート大学研究協力フェーズⅡ計画は1987年4月16日に開始されたが、1992年4月15日をもって5年間の協力期間が終了するため、1991年11月25日から14日間、日本・タイ合同調査による評価調査が行われた。今回の調査の目的は、下記3項目であった。

- (1) 本プロジェクトの5年間の協力実績を総合的に評価すること。
- (2) 協力期間終了後のとるべき対応策について協議し、その結果を両国関係期間に報告・提言すること。
- (3) 評価結果を今後の協力計画策定やプロジェクト実施にフィードバックさせること。

### 2-2 評価調査結果

#### 2-2-1 投入実績

##### (1) 日本側の投入

協力期間中、長期専門家9名、短期専門家47名(延べ)がプロジェクトへ派遣され、カウンターパート研修員32名が日本での技術研修を受けた。研修を終えた研修員の定着状況も良好で、プロジェクトでの技術移転は、おおむね順調に進められたといえる。

資機材については、総額約273.6百万円相当がほぼ計画どおり供与され、研究活動に利用されると同時にプロジェクトでの技術移転に活用された。利用・管理状況はおおむね良好であるが、無償資金協力及びフェーズⅠで供与された古い機材を中心に一部で故障中のものがみられた。

この他、日本側はタイ側のローカルコストのうち、試験圃場整備、研究室の増改築、セミナー開催、学術雑誌印刷、機械の試作改良、効果測定調査等、総額43.1百万円相当を負担した。

##### (2) タイ側の投入

協力期間を通じて専任研究員32名、その他スタッフ109~119名が配置され、カウンターパート、スタッフについては安定して確保されていたといえる。

タイ側が本プロジェクトへ投入した運営経費は、総額約29.5百万バーツである。このうちタイ政府からの予算としては、管理運営のための事務的経費が総額の26%、研究費が同40%の比率となっている。残り34%は、直接プロジェクトに関係する日・タイ政府以外の資金源からカセサート大学研究開発機構(KURDI)を通じて本プロジェクトの研究のために投入された予算である。

#### 2-2-2 活動実績

本プロジェクトは研究協力の要素が強いこともあり、各トピックまたはサブトピックごとに研究活動の進捗状況を評価した。総合評価の結果指標としては、A~Cの3段階評価(A:目標に

到達しているか自助努力で到達可能、B：目標と比較してなお重要な研究の一部が欠落しているもの、C：目標と比較して明らかに研究が遅延しているもの)を採用した。

活動実績の詳細については本論を参照願いたい、29の研究課題の評価結果は、表1にまとめたとおり、A：14、B：14、C：1となった。

表1 研究課題及び到達度(A～C)一覧

プロジェクトⅠ：作物改良のためのバイオテクノロジー及び育種

区分	到達度	課題名
I-1-1	A	組織培養によるウイルス・フリーのサトウキビ苗の増殖
I-1-2	A	組織培養によるパパヤ・クローン苗の生産
I-2-1	A	サトウキビ生殖質の収集と保存
I-2-2	B	パパヤ生殖質の収集と保存
I-2-3	B※	試験管によるサトウキビ及びパパヤの生殖質保存
I-3-1	A	トマト黄葉萎縮ウイルス病に対する抵抗性機構
I-3-2	B	核多角体病ウイルスによる野菜病害虫防除のための遺伝子工学
I-3-3	B※	昆虫フェロモンによるCotton Bollwormの防除
I-3-4	B※	<i>Sclerotium rolfsii</i> によるトマト根茎腐敗病の生物学的防除
I-3-5	A	パパヤ輪紋病ウイルスのPre-immunizationによる防除
I-3-6	A	三尺ササゲのカウピー・モザイクウイルスの交叉免疫法による防除
I-4-1	A	野菜F1系統の育成と生産
I-4-2	B	bt1遺伝子によるスイート・コーンの改良
I-4-3	B※	野菜の系統間差異決定、種子活性検査のための生物学的技術
I-4-4	B※	植物育種における器官培養

プロジェクトⅡA：農業環境の管理

区分	到達度	課題名
Ⅱ-A-1	A	作物及び土壌中の残留農薬の消去と微生物による分解
Ⅱ-A-2	A	熱帯サバンナ気候における土壌悪化の実態とその対策
Ⅱ-A-3	C	農業及び産業廃棄物の利用と処理
Ⅱ-A-4	B※	動物疾病及び植物の病害制御に有効な植物生理活性物質

プロジェクトⅡB：品質保証技術の開発

区分	到達度	課題名
Ⅱ-B-1	A	園芸作物の品質測定と貯蔵
Ⅱ-B-2	A	収穫後の病害虫制御
Ⅱ-B-3	B※	換金作物におけるアフラトキシンの制御
Ⅱ-B-4	B※	園芸生産物の処理・包装・貯蔵技術体系の開発

プロジェクトⅢ：農業機械化技術の開発

区分	到達度	課題名
Ⅲ-1-1	A	田植機のための耕起整地技術
Ⅲ-1-2	A	耕起整地用ロータリーティラー
Ⅲ-2-1	A	稲脱穀技術
Ⅲ-2-2	B※	自走式刈取脱穀機
Ⅲ-3	B※	高水分トウモロコシの脱穀技術
Ⅲ-4	B※	全茎式サトウキビ収穫技術

注) フォローアップの必要が認められる課題を※で示した。

### 2-2-3 管理運営体制

本プロジェクトは、R/Dに規定された合同委員会、カセサート大学内の政策委員会及び運営委員会、プロジェクト内の各種定例会議を通じて、プロジェクト全体から研究トピックに至る各レベルの調整が良好になされてきたといえる。ただし、一部において、各レベル間の連携や意志の疎通が充分でない面がみうけられた。

自立発展性という観点からみると、総合研究センターと農業機械センターは、プロジェクトが終了した後もタイ側独自で運営が可能と判断される。

### 2-2-4 効果

本プロジェクトの実施により、カセサート大学の中央総合研究所（CLGC）及び農業機械センター（NAMC）の研究機能は、研究者の人材養成の面からも研究施設の充実の面からも飛躍的に向上・整備された。研究成果は、毎年行われる研究発表会で発表されるとともに、各種学術雑誌に多数発表されてきた。また、プロジェクトの及ぼす効果は2センターに止まらず、カセサート大学内外の農業研究・技術教育普及活動の活性化に大きく貢献したと考えられる。研究成果の一部は、すでに農業生産の実用面に利用されており、タイの農業に貢献しはじめていることも評価されて良い。

### 2-2-5 結論と勧告

本プロジェクトへの投入は、日本側、タイ側双方ともにR/D及びTSIの合意事項に従ってほぼ順調に実施されてきた。また、その披益効果はカセサート大学内にとどまらず、タイ国の農業研究・農業開発にも波及し始めている。

しかしながら、29の研究課題のうち15課題（B：14，C：1）については、当初協力期間終了時点で目標を達成することができず、かつタイ側研究者独自ではその自助努力によっても完了が困難であると考えられる。研究協力という本プロジェクトの性格を勘案しつつ、合同評価調査団内で協議した結果、到達度でBと評価された14課題のうち、11課題については研究協力を延長することによって研究目標の達成に向けてより良い成果をあげることができると判断された。このため、別添資料1（p. 43）に示した11の研究課題について2年間のフォローアップ協力が必要である旨の勧告を合同評価報告書に記載した。



### 3. 協力実施の経過

#### 3-1 要請の背景

我が国は、タイ国における農業研究と農業教育の中心的役割を担っているカセサート大学に対して、1978～1979年度は無償資金協力により、総合研究センター（CLGC）、農業機械センター（AMC、後にNAMCと名称変更）、農業普及訓練センター（NAETC）の3施設を建設するとともに、これら施設を使ったプロジェクト方式技術協力を二元的に実施した。すなわち、CLGCを中心とした「カセサート大学研究協力計画」（R/D1980年4月10日～1985年4月9日）及びNAETC、AMCを中心とした「カセサート大学農業普及・機械化計画」（R/D1981年7月1日～1986年6月30日、F/U1986年7月1日～1987年3月31日）である。

これら第一段階の協力において、「研究協力計画」では協力分野が野菜種子生産と発酵の2分野に限定されていたこと、9カ月のフォローアップを行った「農業普及・機械化計画」でも成果が不十分な分野があることから、カセサート大学は、これら2計画を一元化した「カセサート大学研究協力フェーズⅡ計画」の要請を我が国に行った。なお、フェーズⅡの初めての協力要請は1984年5月に提出されたが、さらに整理・統合された形で1985年4月に再度提出された。

#### 3-2 事前調査団の派遣（1986年10月28日～11月7日）

団長／総括	重永 昌二	京都大学農学部教授
研究協力	久馬 一剛	京都大学農学部教授
農業機械	後藤 美明	農林水産省中国農業試験場作物部機械化研究室長
協力企画	森重 和子	文部省学術国際局国際企画課ユネスコ総括係長
業務調整	中野 勉	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課

タイ側からの協力要請を受けて、上記の事前調査団が派遣され、タイ側と協議を行った。同調査団はその結果を団長レターにまとめ、本件プロジェクトの協力枠組を以下のとおりとした。

- 研究プロジェクトⅠ：作物改良のためのバイオテクノロジーと育種（CLGC）  
 " Ⅱ：農業環境と品質保証技術（CLGC）  
 " Ⅲ：農業機械化技術の開発（NAMC）

#### 3-3 実施協議調査団の派遣（1987年4月8日～4月18日）

総括／農業環境	原田 浩	京都大学名誉教授
研究協力	重永 昌二	京都大学農学部教授
農業機械化	後藤 美明	農林水産省中国農業試験場作物部機械化研究室長
協力企画	池本 龍二	文部省高等教育局企画課大学設置審議会係長
業務調整	米山 正博	国際協力事業団研修事業部国際研修センター業務室

事前調査時に日・タイ双方が確認した協力枠組にもとづき、プロジェクトの討議議事録（以下、R/D）を協議するため、1987年4月に上記の実施協議調査団が派遣された。同調査団は、各研究プロジェクトの研究計画書を検討したうえで、R/Dの内容についてタイ側と協議を行った。そして、双方が合意に達し、4月16日に原田団長とSutharm Areekulカセサート大学学長との間で、R/Dが署名交換された。

R/Dに記された本プロジェクトの目的は、「タイ国農業教育の最高機関であるカセサート大学において、作物改良のための生物工学を含む研究活動の強化を行い、もってタイ国の農業発展に資すること」である。協力内容は事前調査団によって決められた3項目とし、協力期間は5年間（1987年4月16日～1992年4月15日）と定められた。

また、調査団とタイ側は、R/Dと同時に暫定実施計画（以下、TSI）についても署名交換したが、R/Dの内容及びTSIに記された活動予定は表2、3のとおりである。



表3 暫定実施計画の概要

(T S I)

対 象 国 : タイ プロジェクト名 : カセサート大学研究協力計画フェーズII 署名月日・署名人 : 1987年4月16日 原田 浩, Dr. Suihara Areekul T S I の 期 間 : 1987年4月16日～1992年4月15日 1. Annual Programme					
Item/Year	1st	2nd	3rd	4th	5th
1. Biotechnology and Breeding Program for Crop Improvement					
(1) Tissue culture					
(2) Genetic resource conservation					
(3) Biotechnology for pest control					
(4) Breeding					
2. Agricultural Environment and Quality Assurance Technology					
(1) Management of agricultural environment					
(2) Development of quality assurance technology					
3. Agricultural Mechanization Technology Development					
(1) Land preparation for rice transplanter					
(2) Rice thresher					
(3) Corn sheller under high moisture content					
(4) Whole stalk sugarcane harvester					

II. Technical Cooperation Program.

Item/Year	1st	2nd	3rd	4th	5th
1. Japanese side:					
(1) Long-term experts					
a. Team Leader					
b. Coordinator					
c. Plant biochemistry					
d. Agricultural mechanization					
e. Agricultural machinery					
(2) Short-term experts					
(3) Counterparts training in Japan					
(4) Provision of machinery and equipment					
(5) Dispatch of survey missions					
(6) Provision of special measures					
2. Thai side:					
(1) Counterparts					
1) Group leader of the Project					
2) Counterparts to Japanese experts					
3. Clerical personnel					
(2) Provision of running cost of the Project					
(3) Provision of land, buildings and facilities					

3-4 計画打ち合わせ調査団の派遣（1988年1月5日～1月13日）

団長・総括	川島 良治	京都大学農学部教授
研究協力	小山 晴巳	文部省学術国際局国際企画課
農業機械化	石東 宣明	農林水産省農業研究センター機械作業部 水田農作業研究室長
業務調整	宍戸 健一	国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課

実施協議調査団によって策定された暫定実施計画（TSI）をより詳細に検討し、タイ側との協議を通じ詳細年次計画（TIP）及びテーマ別実施計画を策定するために、上記調査団が1988年1月に派遣された。合意指摘事項は以下のとおりである。

- (1) 詳細年次計画<TIP>については、各プロジェクト別、各年度別の専門家派遣と研修員受入れの人数配分案とについて協議した。このうち研修員受入れ人数については、計画案以上に少しでも増加してほしい旨の強い要望がタイ側から出された。機材供与、ローカルコスト負担事業等については、リストや計画書の提出を求めるとともにプライオリティの高いものから予算の許す範囲で供与することで合意した。
- (2) 研究テーマ別実施計画については、タイ側から提出されたOutline of Research Planningについて討議した。その結果本プロジェクトの内容が多岐にわたるため、全体の調整をよく行い効率よく研究を進める必要があること等、研究の進め方について日本側から若干の助言がなされたが、研究実施計画そのものについてはタイ側から提出したものをそのまま承認した。
- (3) 機材供与との関連においてフェーズIで供与された機材のうち、故障等で使用不能なものが少なくないため、至急にその状況を調査して報告するようタイ側に要求するとともに、これら機材の保全修理に関する技術者を専門家としてなるべく早い時期に派遣することで合意した。
- (4) 本プロジェクトを実施するためのカセサート側負担の経費、とくに運営費のための予算の裏付けが必ずしも十分でないので、タイ側に対して予算獲得のための努力をするよう強く要請した。
- (5) 研修員の受入れや機材供与をプロジェクト実施の5年間に均等に分布させるのではなく、研究を効率よく進めるために実施の前半に多く、後半に少なくするよう配慮してほしい旨の要望がタイ側から出され、調査団はこの要望を日本に持ち帰ることにした。
- (6) その他の懸案事項として、論文博士の取得をJICAプロジェクトの中で実施できないかとタイ側から質問があり、日本の制度について説明を行った。

3-5 巡回指導調査団（1）の派遣（1990年2月26日～3月7日）

団長・総括	重永 昌二	京都大学農学部教授
農業環境	山下 律也	京都大学農学部教授
研究管理	赤塚 義英	文部省高等教育局大学課係長
農業機械化	我妻 幸雄	元農林水産省畜産試験場飼養技術部施設利用研究室長
研究管理	坂上 修	農林水産省東北農業試験場生産機械研究室主任研究官
業務調整	江川 敬三	国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課

（結果）

調査の結果、各トピックあるいはサブトピックの研究ともおおむね暫定実施計画どおり実施されていることが確認された。ただし、残り協力期間における以下三点の計画変更が、日タイ双方によって合意され、3月6日の合同委員会においてミニッツに署名された。

- (1) Project I、Topic I、Sub-Topic 3（パパヤ細胞培養によるパパイン生産）は、担当の研究者が海外留学中で、実施期間内に研究進展の見込みがないことにより研究を中止すること。
- (2) Project II、Sub-Project II A、Topic 3（農業及び産業廃棄物の利用と処理）において当初計画していたバイオガス・パイロットプラントは高価にすぎるためその装置計画を中止し、農業及び産業廃棄物の主体をなすリグニン、セルロースの分解にかかわる土壌微生物の研究に専念すること。
- (3) Project III、Topic 1（田植機のための耕起整地技術）及びTopic 2（稲用脱穀機の改良）は、これまでの研究の進展により研究の問題点が広がってきたためそれぞれのTopicを2つのSub-Topicに分けて進展される必要が生じていることにかんがみ、Topic 1はSub-Topic 1：Land Preparation and Rice Transplanter（耕起整地と田植機性能との関係）、Sub-Topic 2：Rotary Tiller for Land Preparation（ロータリーティラーを用いた耕起整地の特性）に、またTopic 2はSub-Topic 1：Rice Thresher（稲用脱穀機）、Sub-Topic 2：Self-Propelled Cutter and Thresher（自走刈取脱穀機）に分割すること。

ただし、Project IIIにおけるSub-Topicの追加についてはタイ側が充分な予算的手当を行うこと。タイ側が自主的に研究開発を行ってゆくこと。

3-6 巡回指導調査団(2)の派遣(1991年1月7日~1月15日)

団 長 / 育 種 バイオテクノロジー	重永 昌二	京都大学農学部教授
農業環境/品質管理	山下 律也	京都大学名誉教授
農 業 機 械 化	桑名 隆	農林水産省農業研究センター機械作業部長
研 究 管 理	曾我 渡	文部省学術国際局研究助成課研究協力室協力システム係長
業 務 調 整	江川 敬三	国際協力事業団農業開発協力部畜産開発課

(結果)

(1) 調査の結果、プロジェクトの実施は、前回の調査から今回までの1年間、プロジェクトⅠ、Ⅱ、Ⅲのいずれにおいても、大体研究計画に従って進められてきており、大きい問題はないと判断された。

そのため、双方で討議をした結果、今後本プロジェクト終了までの1年余りの間は、1990年2月に双方で同意した研究計画を、変更することなく進めることとした。また、この1年間、専門家の派遣、研修員の受入れ、資機材の供与などは、特に問題なく実施されてきたものと判断された。

(2) 本プロジェクトは1987年4月の開始以来、すでに4年近くを経過しているが、研究の課題(トピックまたはサブトピック)によって、すでに優れた成果をあげているものから、当初の研究実施計画と対比して研究の進捗がかなり遅れているものまで、大きい開きがみられるようになった。全体として研究課題の約半数が、計画より遅れ気味と判断された。研究の進捗が遅れている理由としては、内因的なものや外因的なものなど種々考えられるが、いずれにしても、1992年4月の本プロジェクト終了時までに、計画した目標に到達するよう、努力を促すとともに、それぞれの研究課題の進め方についてアドバイスを行った。

(3) CLGC、NAMCともに、相変わらず機械及び機器の故障が多く見受けられた。また、これが研究の進捗を遅らせる大きい原因となっているように思われた。

なお、本プロジェクトはあと1年余りで終了するが、それまでに機器や機械の修理、整備を実施しておかないと、CLGC及びNAMCにおける今後の研究に大きな支障を来すように思われる。修理・点検の実施方法などに種々問題があるようであるが、1991年度中に、可能な限りにおいて機器及び機械の修理がすすめられることが期待される。

## 4. 評価調査結果

### 4-1 プロジェクトの投入実績

#### 4-1-1 日本側の投入

##### (1) 専門家の派遣

長期専門家については、協力期間中、9名が派遣された。派遣分野はリーダー、業務調整、農業機械化、農業機械、植物生化学の5分野であり、農業環境の分野は短期専門家及びリーダーによって対応した。

短期専門家については、延べ46名が派遣され、さらに、プロジェクト終了までに短期専門家1名の派遣が予定されている(表4-1及び合同評価報告書 Annex 1参照)。

##### (2) 資機材の供与

本プロジェクトに対して日本側が供与した資機材は、実績額で214.5百万円、1991年度の計画を含めると、総額約273.6百万円となる見込みである(主要機材名については、合同評価報告書 Annex 3を参照)。

他方、専門家の携行機材費として、5年間で約22.8百万円(計画額を含む)が供与されている。

これらの供与された各機材は、おおむね良好に利用・管理されている。ただし、無償資金協力及びフェーズ1で供与された機材を中心に、一部故障中のものが見受けられた。

##### (3) 研修員の受け入れ

これまでに総計32名を、本プロジェクトのカウンターパート研修員として我が国に受け入れた(合同評価報告書 Annex 2を参照)。帰国研修員は、1名を除いて、プロジェクト専任研究員あるいは学部において同大学に定着している。

##### (4) 各種ローカルコスト負担事業

協力期間中、日本側はタイ側のローカルコストのうち総額43.1百万円を負担した。内訳については、合同評価報告書 Annex 4に詳しいが、その概要は以下のとおりである。

- ① 組織培養研究室、アフラトキシン研究室及び空調装置の増築(応急対策費、7.4百万円)
- ② 試験圃場(育種圃場、機械試験用水田)及び網室の建設(プロジェクト基盤(モデルインフラ)整備費、27.1百万円)
- ③ 「CLGC・生物科学における研究手法セミナー」開催(セミナー開催費、1.3百万円)
- ④ パンフレット及び学術雑誌「カセサートジャーナル」特別号の印刷(技術普及広報費、1.3百万円)
- ⑤ 高性能脱穀機及び高水分トウモロコシ脱粒機の試作改良(現地適正技術開発費、4.5百万円)
- ⑥ プロジェクトの効果測定調査(1.8百万円)



表4-1 専門家派遣実績

(1) 長期専門家 (計9名)

氏名	指導科目	派遣期間
原田 浩	チームリーダー	1987. 7. 1～ 89. 8. 31
堤 利夫	チームリーダー	1989. 8. 18～ 92. 4. 15
米山 正博	業務調整	1987. 7. 1～ 90. 8. 31
井尻 民雄	業務調整	1990. 8. 6～ 92. 4. 16
後藤 美明	農業機械化	1987. 10. 8～ 92. 4. 15
山内 敏雄	農業機械	1987. 10. 16～ 89. 10. 15
前岡 邦彦	農業機械	1990. 6. 15～ 92. 4. 15
野洵 正	植物生化学	1988. 3. 26～ 89. 3. 25
光岡 祐彦	植物生化学	1989. 4. 26～ 92. 4. 15

(2) 短期専門家 (計46名)

氏名	指導科目	派遣期間
1987年度 7名		
浅平 端	組織培養	1987. 7. 11～ 87. 8. 20
山下 律也	品質保証	1987. 7. 11～ 87. 8. 13
獅子山 慈孝	生物学	1987. 12. 21～ 88. 1. 20
小清水 弘一	農業環境	1987. 12. 21～ 88. 1. 20
高橋 英一	農業環境	1987. 12. 14～ 88. 1. 20
市戸 万丈	収穫技術	1988. 1. 30～ 88. 3. 16
糸川 信弘	土壌調整	1988. 1. 30～ 88. 3. 16
1988年度 13名		
山本 浩文	植物細胞学	1988. 7. 10～ 88. 8. 31
位田 晴久	育種	1988. 12. 6～ 89. 1. 13
永富 成紀	遺伝資源保存	1988. 11. 25～ 88. 12. 24
山田 哲治	遺伝子工学	1989. 1. 16～ 89. 2. 17
鍛塚 昭三	農薬土壌分解	1988. 7. 31～ 88. 8. 22
加藤 宏郎	777キリン 防 御	1988. 9. 30～ 88. 10. 31
古川 久雄	土壌生態学	1988. 12. 1～ 88. 12. 31
池田 善郎	包装貯蔵技術	1988. 12. 13～ 89. 1. 13
市戸 万丈	777キリン 収穫技術	1989. 1. 20～ 89. 3. 19
小林 恭	脱穀機	1988. 10. 28～ 88. 12. 21

氏 名	指 導 科 目	派 遣 期 間
石 山 茂 横	実 施 設 計	1988. 8. 8~ 88. 9.16
野 添 浩 彦	実 施 設 計	1988. 8. 8~ 88. 9.16
我 妻 幸 雄	コ ー ン シ ョ ー ラ ー	1988. 7.20~ 88.11.19
1989年度 11名		
真 山 真 理	貯 蔵 病 害	1989. 6.20~ 89. 8.19
野 洩 正	ポ ス ト ハ ー ベ ス ト	1989. 6.22~ 89. 7.28
大 東 肇	植 物 化 学	1989. 7.24~ 89. 8.21
三 位 正 洋	作 物 育 種	1989.10.11~ 89.11. 1
生 越 明	生 物 学 的 防 除	1989.11.28~ 90. 1.13
小 林 袖 弘	昆 虫 ウ イ ル ス 遺 伝 学	1990. 1.23~ 90. 3. 5
小 林 恭	ラ イ ス ス レ ッ シ ョ ー	1990. 1.25~ 90. 2.26
金 光 幹 雄	シュ ガ ー ケ ー ン ハ ー ベ ス ト	1990. 2. 1~ 90. 2.28
鶴 崎 武 志	機 材 修 理	1989. 6.16~ 89. 6.23
山 崎 一 志	施 工 管 理	1989.10. 1~ 90. 3.14
石 山 茂 贖	施 工 管 理	1989. 9. 1~ 89.10.30
1990年度 8名		
北 川 博 敏	ポ ス ト ハ ー ベ ス ト	1990. 6.15~ 90. 7. 9
宮 崎 昌 弘	耕 起 技 術	1990. 7.10~ 90. 8.15
間 藤 徹	塩 類 土 壤	1990. 7. 3~ 90.10. 2
石 田 茂 樹	脱 穀 技 術	1990. 9.14~ 90.10.25
富 土 原 和 宏	組 織 培 養	1990.10. 9~ 90.12. 8
縄 田 栄 治	種 子 生 化 学	1990.11. 1~ 91. 3.31
川 村 理	ア フ ラ ト キ シ ン	1991. 1.23~ 91. 2.21
池 田 正 人	分 子 ウ イ ル ス 学	1991. 2.25~ 91. 3.24
1991年度 8名		
伊 澤 敏 彦	ロ ー タ リ ー テ イ ラ ー	1991. 6.15~ 91. 7. 9
今 関 英 雅	酵 素 学	1991. 7.10~ 91. 8.15
雁 野 勝 宣	自 走 式 刈 取 脱 穀 機	1991. 7. 3~ 91.10. 2
篠 原 温	組 織 培 養	1991. 9.14~ 91.10.25
林 英 雄	有 機 化 学	1991.10. 9~ 91.12. 8
上 田 一 郎	遺 伝 子 工 学	1991.11. 1~ 92. 3.31
広 田 満	植 物 成 分 毒 性 テ ス ト	1992. 1.23~ 92. 2.21
生 井 哲 治	野 菜 育 種	1992. 2.16~ 92. 3.14
(派遣予定)		

#### 4-1-2 タイ側の投入

##### (1) 土地・建物及び施設

プロジェクトが使用している総合研究センター (CLGC)、農業機械センター (NAMC) は、タイ政府がカセサート大学カンペンセン・キャンパス内の用地を提供し、1979～80年に日本の無償資金協力 (総額41億円、ただし研究資機材等を含む) により建設された施設である。3-1で述べたように、両センターでは本プロジェクトに先立ち、日本の二元的な技術協力プロジェクトが行われた。

##### (2) カウンターパート等の配置

プロジェクト専任研究員は、現在32名で1987年のプロジェクト発足時と同数である。また、学部にも所属する研究者や事務員を含めたスタッフの総数は、87年度109名、現在119名であり (合同評価報告書 Annex 6 参照)、スタッフが安定して確保されているといえる。

##### (3) 運営経費の負担

タイ側によって支出されたプロジェクトの運営経費は、人件費等の経常経費、資機材費、研究費の総額として、プロジェクトの開始から1991年9月までに26.7百万バーツを支出した。さらに、1992年4月までに2.8百万バーツを充当する計画である (合同評価報告書 Annex 7 参照)。

#### 4-2 活動実績

##### 4-2-1 作物改良のためのバイオテクノロジー及び育種 (プロジェクト I)

作物改良の目標を達成するまでには一般に長年月を要するが、バイオテクノロジーを適用することによってその期間を短縮し、育種をより効率的に進めることが可能になる。しかしタイ国のような発展途上国では、現在の農業生産にバイオテクノロジーを直接適用する段階には至っていない。そこで、一方ではこの技術そのものの開発を図るとともに、他方ではバイオテクノロジーを従来の育種技術に取り込む方法の研究も重要であるとの考えの下にプロジェクト I が設定された。プロジェクト I は4つのトピックより構成されており、さらに16のサブトピックに分けられて実施された。

##### (1) 組織培養 (トピック 1)

このトピックの研究はサトウキビとパパヤの育苗増殖の迅速化を図り、栽培農家への苗の配布を容易にすること、そのための斬新的組織培養技術を確立することである。さらにこれら技術の研修を実施し、技術普及に貢献すること、また将来作物の生殖質銀行を設立する道を拓くことを目的としている。本トピックは3つのサブトピックより成る。

##### ① 組織培養によるウィルス・フリーのサトウキビ苗の増殖 (トピック 1・サブトピック 1)

###### 1) 研究のねらい

サトウキビの組織培養技術を確立し、農家へ配布できるサトウキビのウィルス・フリー

苗を増殖すること。

## 2) 研究実施概要

サトウキビの組織培養によるカルスの誘導、カルスから個体の再生等の技術が確立し、さらにウィルスの検定技術も確立された。

## 3) 研究の評価と残された問題点

研究は順調に進められ、一応所期の目標は達成されたと考えられる。カセサート・ジャーナルの特集号に2編の原著論文が掲載された。今後はウィルス・フリー苗の大量増殖法の検討が必要になるだろう。

## ② 組織培養によるパパヤ・クローン苗の生産 (トピック1・サブトピック2)

### 1) 研究のねらい

パパヤは雌雄異株であり、また両性花株も生ずるが、商品価値が高い果実をつける個体の特性を確実に維持するために組織培養による大量増殖技術を確立すること。

### 2) 研究実施概要

茎頂あるいは側芽からクローン苗を増殖させる各種条件をほぼ見いだすことができた。

### 3) 研究の評価と残された問題点

基礎的な研究の成果が3編の学術論文としてカセサート・ジャーナルに掲載された。今後はさらに発根率を向上させることと、植物体の大量増殖法の検討が望まれる。

## ③ パパヤ細胞培養によるパパイン生産 (トピック1・サブトピック3)

### 1) 研究のねらい

パパヤ細胞の培養により、細胞中に生成される蛋白分解酵素パパインを大量生産すること。

### 2) 研究実施概要

パパヤの茎頂、側芽、茎、葉柄、葉などの組織からカルス誘導に成功した。しかし、パパイン生産に有効な液体培養条件を見いだすには至らなかった。その後、本サブトピックのリーダーが長期留学することになったことと、本研究の成功の見込みが必ずしも高くないことにより、1990年3月をもって中止された。

## (2) 遺伝資源保存 (トピック2)

サトウキビ、パパヤの遺伝子資源収集と圃場での系統維持、各品質評価及び培養細胞の形での維持など、3つのサブトピックから成る。

### ① サトウキビ生殖質の収集と保存 (トピック2・サブトピック1)

#### 1) 研究のねらい

サトウキビの品種や系統の収集圃場をカンベンセン・キャンパスに設置し、形質調査と保存を行うこと。

#### 2) 研究実施概要

野生のサトウキビ類級種及び各種栽培種合計218系統が採集され、基盤整備事業により整備された圃場に栽植され、維持されている。

### 3) 研究の評価と残された問題点

収集系統の特性調査が進行中であるが、一応本サブトピックの目標は達せられたと見てよい。ただし、圃場が塩類土壌であるため、塩類集積による生育障害や、野生種では若い分けつ茎が地中を横行して隣の個体に混入するなど、予期しなかった問題も発生しており、その対策が必要である。

## ② パパヤ生殖質の収集と保存 (トピック 2・サブトピック 2)

### 1) 研究のねらい

パパヤの品種や系統の収集圃をカンペンセン・キャンパスに設置し、それら生殖質の栄養生長と生殖生長の研究及び病虫害防除の研究を実施すること。

### 2) 研究実施概要

タイ国北部より27系統のパパヤが収集され、生育、開花習性及び果実形質が調査された。収集圃場でまだ開花結実しない系統もあるが、これらは当面残余の種子が保存されている。

### 3) 研究の評価と残された問題点

本サブトピックのリーダーがAVRDC (台湾にあるアジア野菜研究開発センター) に留学し、研究が中断していたため、まだ収集系統数が少ない。さらに広い範囲から収集することが望まれる。

## ③ 試験管によるサトウキビ及びパパヤの生殖質保存 (トピック 2・サブトピック 3)

### 1) 研究のねらい

サトウキビとパパヤの系統を *in vitro* 条件で保存することにより遺伝子銀行の開発を目指すための生長抑制剤処理法と低温保存法を検討し、技術確立を目指すこと。

### 2) 研究実施概要

サトウキビについてはカルスから得た細胞懸濁液を摂氏-196度の液体窒素で保存する条件を明らかにした。パパヤについては研究の進行が遅れている。

### 3) 研究の評価と残された問題点

本サブトピックのリーダーの超低温保存技術に関する日本での研修が日本側の都合で大幅に遅れ、そのうえこのリーダーが研修結果を生かす間もなくアメリカに留学し、研究が遅延した。1991年4月から新しいサブトピック・リーダーに引き継がれて研究が進められており、到達目標である超低温による保存条件の確立及び保存組織の植物体への再生の確認にはさらに約2年を要するものと考えられる。

## (3) 病虫害防除のためのバイオテクノロジー (トピック 3)

本トピックの研究は、タイにおける作物改良のために、遺伝子操作の導入を図ることを目的とし、植物ウィルス感染に対する免疫を作ること、及び特定作物の病虫害を生物学的手法を用

いてコントロールする方法を開発することを最終目標において実施した。本トピックは6つのサブトピックより成る。

① トマト黄葉萎縮ウイルス病に対する抵抗性機構（トピック3・サブトピック1）

1) 研究のねらい

コート・タンパク (cp) 遺伝子をトマトのプロトプラストに導入して形質転換植物育成手段によりトマト黄葉萎縮ウイルス (TYLCV) 病に対して抵抗性を持つトマトを育成すること。

2) 研究実施概要

まずTYLCVの制限酵素地図を完成し、次にトマト細胞に導入するcp遺伝子のウイルス・ゲノム内での位置及び塩基配列を決定し、さらにcp遺伝子をアグロバクテリウムを経由してトマトに導入した。そして、その導入組織を培養して再生個体を得ることに成功し、目下その個体のTYLCV抵抗性を検定中である。

3) 研究の評価と残された問題点

先端技術領域の研究であるが、目標は達成されたものと考えられる。カセサート・ジャーナルにその成果を4編の学術論文として投稿した。今後は抵抗性の確認を行うとともに、この技術の応用範囲を巡ってさらに国情にあった研究の進展が望まれる。

② 核多角体病ウイルス (NPV) による野菜害虫防除のための遺伝子工学（トピック3・サブトピック2）

1) 研究のねらい

核多角体病ウイルス (NPV) を昆虫に感染させることにより、農薬によらない殺虫効果を利用すること。

2) 研究実施概要

制限酵素断片のクローニングにより、NPVには寄主や地域による遺伝的変異が存在すること、また継代によってウイルス・ゲノム内に変異が生ずること等、基礎的知見が得られた。しかし、これらは本研究の当初の目標達成のためにはむしろマイナス要因と考えられる。

3) 研究の評価と残された問題点

超遠心分離機の故障による使用不能期間が長かったため研究が遅延した。しかしむしろ予期しなかった研究の結果が研究の進展を阻んだため、圃場実験の段階までには至らなかったものと考えられる。本研究は得られた基礎的知見を成果として終了するのが妥当である。カセサート・ジャーナルには2編の論文が掲載された。

③ 昆虫フェロモンによるCotton Bollwormの防除（トピック3・サブトピック3）

1) 研究のねらい

昆虫フェロモンにより生物学的防除を試みること。

## 2) 研究実施概要

ラチャブリ県より採集したワタ害虫の雌から大量抽出したフェロモン画分を圃場で供試した結果、フェロモンの効果は認められたが、実用的レベルには達していない。

## 3) 研究の評価と残された問題点

本サブトピックは研究の開始がかなり遅れ、また1989年に本研究担当者の交代があった。しかしこの技術を確立させることはこの国にとって重要である。今後の研究の進め方としては、抽出フェロモン画分をさらに精製するため高速液体クロマトグラフィ等を用いる高度な化学的手法が要求される。本研究担当者は1991年12月下旬まで日本でその分野の研修を受けた。本サブトピックの延長がみとめられ、この技術が確立されることを期待したい。

## ④ Sclerotium rolsiiによるトマト根茎腐敗病の生物学的防除(トピック3・サブトピック4)

### 1) 研究のねらい

タイ国において発生するトマトの主要病害の一つである根茎腐敗病の生長に抗する細菌または糸状菌を土壌中から発見し、菌の散布を行って生物学的防除を試みること。

### 2) 研究実施概要

トマト栽培土壌から936系統の糸状菌、115系統の細菌を分離し、試験管内で病原菌生長阻止率を検定した結果、Trichoderma-Gliocladiumグループ41種、Aspergillus-Penicilliumグループ19種に有効性を認め、これらを温室内のポット試験に移して前者のグループ5系統に高い効果が認められた。

### 3) 研究の評価と残された問題点

カセサート・ジャーナルには2編の論文が掲載された。最終目標は実験室で得られた成果を圃場で確認することである。そのためかなりの量のサンプルが必要であるが、その調製は現在実験室でフラスコを利用して行われているので、必要量を得るためには相当長期間を要する。実際には5リットル程度の発酵装置が必要であるが、研究室は現有していない。微生物ユニットには利用可能な装置はあるが、現在故障していて使用できない。また年間使用して調製しなければならない上、他との共用では雑菌による感染が起こるので専用が必要である。この国にとって重要な研究であり、延長により研究の完成を期待したい。もし延長が認められた場合には、5リットル発酵装置を設備し、大量生産の条件を検討して圃場試験用のサンプルを調製したい。今後、この方法による生物学的防除法として、Trichoderma種の利用による最も適切な適用方法を見だし、最終的には圃場規模におけるトマト根腐れ病の実際の防除法の確立まで到達することが望まれる。

## ⑤ パパヤ輪紋病ウィルスのPre-immunizationによる防除(トピック3・サブトピック5)

### 1) 研究のねらい

パパヤ輪紋病ウィルス (PRV) は昆虫により媒介されるが、この病害に対する免疫をつけるため、低毒性の系統を予め感染させ、重症感染を予防すること。

## 2) 研究実施概要

圃場から分離した低毒性のPRV系統を圃場で接種処理し、非処理区で75%発生した重症感染が、処理区では7.5%の発生率にとどまったことを確認した。低毒性PRV系統の増殖も行い、すでに農家の圃場実験でも一応の成果が得られた。

## 3) 研究の評価と残された問題点

大規模の汎用技術として確立させるためにはなお解決すべき問題が残されているが、研究目標は一応達成されたと思われる。

## ⑥ 三尺ササゲのカウピー・モザイクウィルスの交叉免疫法による防除 (トピック3・サブトピック6)

### 1) 研究のねらい

三尺ササゲのウィルス病 (CAMV) を弱毒性ウィルスの事前感染処理による交叉抵抗性で予防する方法を試みること。

### 2) 研究実施概要

感染圃場からの弱毒性ウィルスの分離と、低温または高温処理による弱毒性突然変異系統の育成を試みた。その結果、低温処理によって誘導した弱毒性ウィルス5系統に交叉免疫法による防除効果が確認された。

### 3) 研究の評価と残された問題点

研究の初期段階では進捗が見られなかったが、幾つかの処理法を試みた結果、低温処理により一応の成果が得られた。カセサート・ジャーナルには3編の論文を掲載している。ただしこの手法の汎用性についてはさらに検討が必要である。

## (4) 育 種 (トピック4)

主として従来からの育種手法を用いて国内外の市場の要求に応えようとする研究で、野菜の一代雑種品種の育成とそれに関連する基礎技術の開発を目的としている。本トピックは4つのサブトピックから成る。

### ① 野菜F1系統の育成と生産 (トピック4・サブトピック1)

#### 1) 研究のねらい

国内消費のニーズに応えるトマト及びキュウリのF1品種と、輸出商品としてのオクラのF1品種を作出すること。

#### 2) 研究実施概要

F1交雑法を用いてトマトではピンク色の大型テーブルトマトの育成、キュウリでは雌花着生率の高い長球形で小型果の系統の育成に、またオクラでは果型及び果色の優れた系統の育成にそれぞれ焦点が当てられ、いずれも目標に近いF1系統が得られる親系統の交配組み合わせが明らかにされた。

#### 3) 研究の評価と残された問題点



輸出業者に栽培を委託する段階まで進み、最も実用的に役立っている研究の一つである。この種の研究は種苗企業と密約のうえ独占的になりがちであるが、純学術的な立場から研究を進め、その成果の学術論文として公表が期待される。

## ② bt1 遺伝子によるスイート・コーンの改良 (トピック 4・サブトピック 2)

### 1) 研究のねらい

スイート・コーン遺伝資源の中から甘味に関する遺伝子 bt1 を取り出し、これをタイ国の環境に適した F1 品種及び複合品種に導入し、品種の改良を図ること。

### 2) 研究実施概要

ナコンラチャシマ県のパクチョンに在るカセサート大学の実験農場で研究が進められているため、本サブトピックの研究担当者間の連絡を欠く嫌いが見受けられたが、研究はほぼ計画に沿って進められている模様である。

### 3) 研究の評価と残された問題点

本研究のサブトピック・リーダーは実際には直接研究に従事していないようである。直接研究に従事していた研究者が最近フランスに長期留学のため不在となったが、その後任者の任命が遅れ、かつ後任者とサブトピック・リーダーの間の連絡も不十分と見受けられる。本サブトピックの運営管理になにか複雑な内部事情が介在しているようである。

## ③ 野菜の系統間差異決定、種子活性検査のための生物学的技術 (トピック 4・サブトピック 3)

### 1) 研究のねらい

野菜類の品種特性の違いを種子の状態ではアイソザイム分析等の方法を用いて判別する技術を確認すること。

### 2) 研究実施概要

スイート・コーンではパーオキシダーゼ、ブラシカ類ではアルコール・デハイドロゲナーゼ、トマトとオクラではエステラーゼ・アイソザイム分析法が有効であることが示唆されたが、雑種の両親を判別する迄には至っていない。

### 3) 研究の評価と残された問題点

初期に検討したいくつかの酵素の電気泳動法では、信頼性の高いデータが得られないことが分かって来た。制限酵素断片長多型 (RFLP) 法の導入により信頼性の高い手法が得られる見通しを得られているので、これらを取り入れ、幾つかの野菜の標準的な品種間差異の検定方法が確立されることを期待したい。

## ④ 植物育種における器官培養 (トピック 4・サブトピック 4)

### 1) 研究のねらい

自家不和合であるブラシカ属植物の交雑育種効率を高めるため、試験管内における器官培養技術を確認すること。

### 2) 研究実施概要

数種のブラシカ属植物の開花調節法、及び種間交雑によるF1胚の獲得法までは明らかにされたが、目下子房培養及び胚培養の技術的確立を図るための研究が続行中である。

### 3) 研究の評価と残された問題点

本サブトピックの前リーダーが十分な成果を得ないままアメリカに留学し、1990年より現リーダーに引き継がれて研究を再開した。ある程度は偶然性にも依存しなければならない点で予想以上に困難な研究であるが、現在雑種と思われる実生が数個体得られおり、今後これらの染色体倍加処理と染色体の確認を行うと共に、制御ガラス室内での形質調査を行うこと、さらに再現性を高めて技術として確立することが望まれる。

## 4-2-2 農業環境の管理 (プロジェクトII、サブプロジェクトIIA)

農業をとりまく環境悪化の問題は、タイ国においても大きい問題となっている。それは直接農業生産に関係するだけでなく、公共の福祉の面から見ても極めて深刻な問題である。このサブプロジェクトは、農業環境悪化の原因と機構とについて、各方面から検討を加えるとともに、環境を悪化させないような近代的な農業生産技術を開発し、ひいては生産者及び消費者のための健康的な環境をも保証しようとするものである。

サブプロジェクトIIAは、以下の4つのトピックからなっている。

### (1) 作物及び土壤中の残留農薬の消去と微生物による分解 (トピック1)

#### ① 研究のねらい

- 1) 農業環境における農薬の残留毒性の消去
- 2) 農薬の毒性検定及び毒性分解に有効な土壌微生物の探索
- 3) 農薬の土壌微生物に対する副作用の研究

#### ② 研究実施概要

このトピックの研究は、日本側の専門家からの指導もあって、農薬としては除草剤のみを対象とし、残留問題も土壌残留のみに限定して研究が進められた。その結果、除草剤 (atrazine, ametryn, paraquat) をサトウキビの圃場に施用した場合には、土壌中にかなり長期にわたって毒性が残留すること、残留量減少の経時的変化は除草剤の種類によってかなり異なることなどを明かにし、また土壌中のある種の細菌または糸状菌には除草剤を分解する能力のあることを確かめた。さらに、除草剤を施用した場合には、一時的に土壌微生物数が減少すること、また土壌中においてサトウキビの根茎腐敗病の病原となる *Fusarium moniliforme* を抑制することを見だし、さらに *F. moniliforme* と土壌中の微生物との間に拮抗的な関係があることなどを明かにした。

#### ③ 研究の評価と残された問題点

この研究の成果はThe Kasetsart Journalに6編の報告として発表されており、内容的に見ても高く評価されるものである。今後さらに作物の体内における農薬残留、並びに除草剤以

外の各種農薬の残留問題などについての研究が展開されることを希望するが、本プロジェクトとしては一応基本的な技術移転の目的を達成したと見てよいであろう。

## (2) 熱帯サバンナ気候における土壌悪化の実態とその対策 (トピック 2)

### ① 研究のねらい

- 1) 熱帯サバンナ気候下で土壌悪化を起こしている地域の確認と調査
- 2) 畑作物及び野菜の収量確保のための悪化土壌の管理技術の開発

### ② 研究実施概要

上記の目的に従って、メクロン流域の土壌悪化の状況、とくに塩類集積の実態についての調査が行われた。また塩類の集積を抑えるには、かんがいの実施が有効なことを明かにした。さらに圃場及びポット試験によって、塩類集積土壌で栽培する作物の生産性を高めるための条件を検討し、畑作物や野菜の収量を高めるためにはとくに施肥が最も重要な要因であることを実証した。

### ③ 研究の評価と残された問題点

本研究では当初の計画した研究項目のすべてについて一応検討が進められてはいるが、研究がやや表面的過ぎる感がある。すなわち同じメクロン流域においても、土壌の物理的、化学的条件は多種多様であり、本研究で得られた成果をもってすべての土壌にあてはめることは難しく、今後さらに研究の蓄積が必要と思われる。しかし、一応このトピックに対する研究技術の移転は基本的に達成できたものと判断してよいと思われる。

## (3) 農業及び産業廃棄物の利用と処理 (トピック 3)

### ① 研究のねらい

本トピックの当初の研究計画はつぎのようであった。

- 1) 突然変異体選抜法やプロトプラスト融合法と遺伝子工学を用いて、効率よくリグニン及びセルロースを分解する微生物を創出する。
- 2) リグニン・セルロース分解能、窒素固定能及び多糖類生産能を有する種々の微生物から成る微生物集団を創出し、圃場の作物残渣を分解させ、土壌構造の改良を図る。
- 3) 作物残渣や家畜排泄物からバイオガスを発生させ、これを農業施設に利用する技術を、パイロットスケールの嫌氣的発酵槽を用いて検証する。

ただし、当初計画にあったパイロットプラントの設置が、予算の関係から難しいと判断され、1990年3月に行われた巡回指導の際に、3)に関する研究項目が除外されることになった。

### ② 研究実施概要

バイオガスに関する研究が中止となったため、このトピックは微生物を利用して、リグニン、セルロースを分解するための研究を主体とするよう研究計画が変更された。ただし、現在までに2種類の木材腐朽菌にリグニン及びセルロースを分解する能力があることを見いだ

した程度で研究は大幅に遅延している。

③ 研究の評価と残された問題点

研究が著しく遅延している原因として次のことが考えられる。

- 1) 研究計画が途中で大きく変更されたため、それに対応する新しい研究態勢の組織化が遅れた。
- 2) 本研究を実施するために必要な微生物の遺伝子工学的な研究についての研修時期が遅れた。

このトピックに関連した研究は、環境汚染に対する対処やリサイクルによる資源の有効利用などの観点からみて、極めて重要な課題である。さらにこの種の研究には極めて広範囲でしかも新しい研究手法をとり入れる必要もある。本プロジェクトとしては一応終了し、別に新しい観点から計画を建て直し再出発するのが望ましいと思われる。

(4) 動物疾病及び植物の病害制御に有効な植物生理活性物質 (トピック 4)

① 研究のねらい

家畜の寄生虫や作物の害虫に有効な生理的活性植物成分の検索と検定

② 研究実施概要

この研究では200種を越える熱帯性の植物の茎葉、子実、根などからの抽出物に含まれる生理的活性物質を、とくに牛につくダニと植物の害虫である蛾 (Diamondback moth) の幼虫に対する駆虫効果を対象として検索し、いくつかの植物の抽出液に、高い駆虫効果をもつ物質が含まれていることを確かめた。

③ 研究の評価と残された問題点

この研究のこれまでの成果は The Kasetsart Journal に 9 編の学術報告として発表されており、その内容は独創的で、高く評価されるものである。ただ当初の計画によれば、植物中に含まれる有効な駆虫効果を有する物質を検索する以外に、有効物質の化学構造の同定並びに有効成分の毒性効果の研究を行うことになっているが、これらの研究が遅れている。これらの研究が遅れた原因としてはつぎのことが考えられる。

- 1) 植物資源の収集とその中に含まれる有効な生理活性物質を検定するのに予想以上の期間を必要としたこと。
- 2) このプロジェクトに関係している研究者の中に、天然物の化学や毒性に関する研究者がおらず、その養成に長期間を要したこと。
- 3) 植物に含まれる活性物質の構造解析のために必要な研究機器の入手が遅れたこと。

さいわい日本の大学の大学院で天然物化学を習得してきた研究者が1991年春に帰国して研究陣に加わったし、また1991年度の短期専門家によって、天然物の毒性に関する技術移転が行われた。さらに、近く機材供与によって、構造解析のために必要なガスクロマトグラフ・質量分析計がCLGCに設置されることになっている。このトピックの研究は生物資源に恵ま

れたタイ国のような条件でこそ興味ある成果が得られる特異な研究分野である。その意味からできるならばフォローアップによって研究を延長し、目標まで到達することを期待したい。フォローアップ期間は、研究の内容から考えて2カ年が必要である。

#### 4-2-3 品質保証技術の開発（プロジェクトⅡ、サブプロジェクトⅡB）

タイ国で産出される果実・野菜・花卉は世界市場参入を開始したばかりであるが、このような園芸作物の受ける損傷の程度は多種多様であり、そのために莫大な損失が発生する。タイ国の特殊事情として、収穫後の処理・包装・輸送及び貯蔵等の問題は十分に認識されておらず、従ってそれらの施設も不十分である。特に、近代的な品質管理技術は、いまだ存在せず、もし適切な品質管理技術で園芸作物を処理すれば、収穫後の損失は低減し、その結果有効な食糧供給量が増加するものと考えられる。

本プロジェクトの重要性と期待できる効果は以下のとおりである。

- A. 園芸作物の熟度及び品質測定技術の開発
- B. 選別・包装・輸送及び貯蔵技術の開発
- C. 病虫害（トキシン等を含む）による損失防止のための収穫前後の処理技術の開発
- D. 研究成果の普及

これらの目的を実現するために、次の4つの研究課題（トピック）を設定した。ほぼ当初の目的は達成されたが、まだ継続中のものもある。以下では各トピックの活動実績や将来についての問題点等を述べる。

##### (1) 園芸作物の品質測定と貯蔵（トピック1）

###### ① 研究のねらい

- 1) 果実の熟度と品質決定技術の開発
- 2) 果実・野菜・花卉の最適貯蔵条件（温度、空気条件、ワックス、包装材料等）の確立

###### ② 研究実施概要

ドリアン、マンゴ及びマンゴスチン等の果実の熟度変化にともなう物理的性質及び形状の変化について研究し、果実の熟度を表す有効な指標が見いだせた。また、果実品質を良好に維持する貯蔵条件についての研究結果として、温度・湿度及びコーティング材料等と果実品質の関係が明らかになった。

消費者の嗜好についても調査を行った。

###### ③ 研究の評価と残された問題点

室内レベルでの基礎的な研究段階で、当初の目的は達成したものと考えられる。

##### (2) 収穫後の病虫害制御（トピック2）

###### ① 研究のねらい

輸出果実の収穫後の病虫害とその制御

## ② 研究実施概要

マンゴ及びマンゴスティンの収穫後の病害虫についての研究を実施した。マンゴ花柄端の腐敗の原因となる病原菌の主要3種について検討し、病原菌による汚染条件を明らかにし、また制御方法についても検討した。マンゴスティンに対しても同様の研究を実施した。

## ③ 研究の評価と残された問題点

当初の予定した目的の主要部分は達成されたものと考えられる。

## (3) 換金作物におけるアフラトキシンの制御 (トピック3)

最近、タイ国では国際基準を超えるアフラトキシンによるトウモロコシの汚染が発生し輸出に重大な影響を与えており、アフラトキシンの制御が重要な問題となっている。アフラトキシンによる汚染の主たる原因は、高水分穀粒の貯蔵(特に雨期における高水分穀粒の貯蔵)であるが、トウモロコシの取り扱いが不十分であると、収穫前からその後のあらゆる時期の汚染が発生する。

### ① 研究のねらい

- 1) Aspergillus flavus 菌の有毒物質生成に関する収穫前後の環境要因の解明。
- 2) アフラトキシン定量の高能率技術の開発。
- 3) 物理・化学的手法によるアフラトキシン制御法の開発

### ② 研究実施概要

トウモロコシ用天日乾燥機の研究を行い、結果をカセサートジャーナル特集号(No.2)に発表した。細菌汚染の条件について検討した結果、トウモロコシ粒の水分状態が重要であることが判明した。低濃度のアフラトキシンを検出する技術(ELISA法)の研究を最近開始したが、この研究を完成するには、プロジェクトの延長が必要である。

### ③ 研究の評価と残された問題点

毒性の強いアフラトキシン専用実験室が予定通り完成しなかった(91年3月完成)ので、研究が大幅に遅れた。

90年の修正計画に従い下記の研究を継続して行う。

- 1) 抗原及び抗血清の生産過程の改善(1992年~1993年末)とELISA法による Aspergillus flavus 菌及びアフラトキシンの迅速かつ正確な検出法の確立(1992年~1993年中頃)
- 2) 化学的なアフラトキシン制御方法の開発(1992年~1993年末)

なお、タイ国農業協同組合省のトウモロコシ品質向上プロジェクトにおいて開発されたアフラトキシンの簡易・迅速分析法(新ミニカラム法)は実用移行が可能な技術と考えられるが、本延長プロジェクトで開発を予定している技術とは方法が異なる。

## (4) 園芸生産物の処理・包装・貯蔵技術体系の開発 (トピック4)

タイ国で生産される熱帯果実や野菜は品質さえ保証されれば、輸出用農産物としては極めて有望と考えられる。そのためには、これらの園芸生産物の鮮度を維持するために、収穫後可能

な限り早い時期の予冷とその後の冷蔵が必要である。また、安定した高品質を保証するためには、洗浄・選別・包装等を行うことが必要不可欠なプロセッシングである。しかしながら、現状ではこのような作業はほとんど行われておらず、農産物の品質は一定でなく、また販売に至るまでの損傷も極めて大きく、市場での価格低下をきたし、経済的損失は計り知れないものがある。

日本等先進諸国では、農産物の品質管理のための省力化された機械・設備の研究・開発が進んでおり、高品質の農産物が安定して供給されている。タイ国でも園芸作物について、品質管理のためにはこのようなシステムの研究開発が必要ではあるが、現時点では複雑・高価な機械の利用は経済状態に合致しないものと考えられるため、簡単に農家レベルでよく知られている技術を用い最小労働力で利用可能な、適期収穫後処理機械の開発が必要である。

#### ① 研究のねらい

青果物の収穫後処理の機械化とその機械開発

- 1) 処理（洗浄・選別等）・包装・貯蔵施設の設計・試作及び試験
- 2) 生産者・輸出業者等への開発機のノウハウの普及

#### ② 研究実施概要

果実（マンゴスティン、マンゴ、ポメロ、レモン）大きさ選別機、ワックス処理機、洗浄機（マンゴ、ドリアン）、包装機械、追熟促進機等、多種類の果実に適した試作機を開発し、性能について実験を行い検討した。マンゴスティンの大きさ選別機については、農家等に技術移転し、実用性を確認した。予冷機械の研究には至らなかった。

#### ③ 研究の評価と残された問題点

- 1) 9機種に及ぶ開発予定機種があり、精力的に研究開発を実施したが、期間中トピックリーダーの学位取得留学による交替があった。
- 2) 試作資材の調達、部品加工に予想外の日数を要した。

従って、期間を延長して研究の完成を期する必要がある。

フォローアップによって研究を延長する場合、以下の予定で研究を継続する。

- 3) 予冷機械の開発（1992年中）
- 4) 予冷機・洗浄機械・大きさ選別機械・ワックス処理機・包装機械・追熟機等を含むパイロット・パッキングハウスの設計・組立及びその評価（1993年中）

視察した試作機械に限っていえば、機械の加工程度はあまり良くない印象を受け、機械の性能に影響する場合もあると考えられる。機械技術者の技能が低いためであろうが、機械加工技術の向上のためになんらかの研修が必要であると思われる。

#### 4-2-4 農業機械化技術の開発（プロジェクトⅢ）

タイ国においては、米、サトウキビ及びトウモロコシは非常に重要な換金作物であるが、これ

らの生産に当たっての機械化はかなり遅れており、依然として人力作業に頼っているところが多い。しかし、タイ国においても工業近代化の波は確実に高まりつつあり、それに伴い農業労働力が都会へ流出し、農村における労働力の確保が困難になり、農業の機械化の要請が急激に高まってきている。

このような背景のもとに行われているプロジェクトで得られる成果は、労働力不足を補い、農業生産の改善に役立つばかりではなく、タイ農民の生活水準の向上にも大きく役立つものである。

#### (1) 田植機のための耕起整地技術 (トピック1・サブトピック1)

##### ① 研究のねらい

田植機を導入する場合に最適な土壌の予措法を求める。

##### ② 研究実施概要

タイにおける代表的な水田土壌の一種である海性沖積土壌を対象に、各種の機械を用いて耕起・砕土・代かき・均平等の予措作業を行い、また、それらの土壌の物理的特性の測定を行った。さらに、この圃場において4種類の田植機の性能試験を行い、それぞれの田植機の特性を明らかにした。

供試した田植機は以下の4種類である。①日本製乗用4条田植機、②中国製根洗苗用4条田植機、③日本製歩行用2条田植機、④IRRI製手動式6条田植機

##### ③ 研究の評価と残された問題点

現在タイ国においては稲は直播栽培が主体であり、今後移植栽培がどの程度伸びるかは定かではない。しかし、今回のこのトピックを通して土壌の特性試験法、田植機に関する試験法、田植機設計上の基本的条件の考え方等、タイ側が今後独自に研究を遂行していく上での基本的な技術の移転に関してはその目的を達成したといえよう。

今回のトピックにおいて供試した土壌は一種類であるが、今後は他の異なった特性を持つ土壌についても同様の試験を行う必要がある。

#### (2) 耕起整地用ロータリーティラー (トピック1・サブトピック2)

##### ① 研究のねらい

タイ国においては、より高収入が得られる野菜生産への意欲が高まってきており、水田の高度利用のための技術開発への要請が強まっている。そのため、水田の高度利用の一環として、野菜の栽培が可能な圃場条件を得るための技術を開発する。

##### ② 研究実施概要

ソイルビンを用いた室内試験を含めて、タイの土壌における耕耘・砕土特性等の詳細な試験が行われた。また、水田での高畦立て及び砕土に関しては、歩行トラクター用の反転犁及びロータリーによる作業法を検討し、実用技術化の見通しを得ている。

##### ③ 研究の評価と残された問題点



基本的な技術開発は所期の目的を達成したと考えられるが、今後はこの成果を基に他の技術との組み合わせにより、より多くの実証試験を行い実用技術とする必要がある。

### (3) 稲脱穀技術 (トピック 2・サブトピック 1)

#### ① 研究のねらい

タイ国産及び日本製の稲用スレッシャの機構と性能を把握し、適正な能力の稲用スレッシャを開発する。

#### ② 研究実施概要

タイ在来の稲脱穀機の性能を把握し改良点を見いだすため、繰り返し性能試験を行い、穀粒損失を少なくするために必要な主要各部の軸回転数等を明らかにした。また、日本製の動力脱穀機及び自脱の現地水稻に対する適応性を、日本製稲刈取機との組み合わせで試験を行い脱穀諸特性を明らかにした。この結果を基に、稲の供給部に挟持式と投込式の特長を生かした新型 1号機を試作し、その性能の優れていることを明らかにした。この一連の試験にはこのフェーズⅡの成果の一つとして得られたテストコードが用いられている。

#### ③ 研究の評価と残された問題点

さらに性能の向上等残された問題点は多いが、ほぼ所定の成果が得られたものと考えられる。

### (4) 自走式刈取脱穀機 (トピック 2・サブトピック 2)

#### ① 研究のねらい

タイの国情に合った適当なライスコンバインを開発する。

#### ② 研究実施概要

タイ国産のコンバインの使用実態を調査し、機構・構造及び性能の把握を行い、多くの問題点・改良点を見いだした。また、日本製の機械の性能試験もあわせて行った。これらの結果から、穀粒の頭部損失、走行部の強度や走行特性、全体のバランス等が特に問題であることが判明した。現在試作機が製作され、軟弱土壌における機動性・旋回性・耐久性等の観点から圃場試験が行われている。走行部にスチール製またはゴム製履帯を使用せず、タイ産の硬質木材を利用し製作コストを下げ、また現地部品で簡単に修理可能なことなど現地に定着し得る技術を目指している。

#### ③ 研究の評価と残された問題点

上記問題点が解明され、改造・改良が進められているが、このうち現在は走行部の改造に精力が注がれている状況である。走行部は予備試験では軟弱土壌において比較的よい性能が得られている。走行部が完成すれば、脱穀部に関してはトピック 2・サブトピック 1において開発された脱穀部の成果が直ちに適用でき、また、頭部損失の発生原因と対策もすでにほぼ明らかとなっていることから、走行部の改良・開発がキーテクノロジーである。

研究完成までの手順等がかなり明確になっている本トピックは、是非とも 2年間のフォ

ローアップによって完成させる必要があろう。

#### (5) 高水分トウモロコシの脱粒技術（トピック3）

##### ① 研究のねらい

収穫直後の高水分の芯付コーンを脱粒できるコーンシェラーを開発する。このことにより乾燥に要する期間とコストが減少し、トウモロコシの品質向上と低コスト生産が可能となる。

##### ② 研究実施概要

従来型のコーンシェラーの脱粒時適正水分はおおむね20%以下であるが、収穫時期における穀粒水分は約28%か少し高い程度である。このように高水分のトウモロコシは脱粒時に損傷粒が発生し易い。損傷粒の発生には、脱粒歯の材料・形状及び配列、コンケーブの間隔、ドラムの長さと同転速度等が大きく影響するため、損傷粒を少なくする条件設定を目指して試験が行われた。これらの結果を基にプロトタイプのコーンシェラーを設計し、実験・改造を繰り返し行いつつある。

##### ③ 研究の評価と残された問題点

実験に供するのに適当な高水分のトウモロコシ材料が得られる時期が、収穫期の短い期間内に限られるため、実験・改造に十分な時間が得られず、当初予定した期間内に研究が終了できなかった。しかし、ほぼ改造の目処は立っているため、期間延長により後2回程度の収穫期が供試できれば、研究の完成が期待できるトピックでありフォローアップが望まれる。

#### (6) 全茎式サトウキビ収穫技術（トピック4）

##### ① 研究のねらい

自走式・歩行型の全茎収穫用シュガーケーン・ハーベスターを開発する。

##### ② 研究実施概要

タイの代表的なサトウキビ4種類について植物体の物理的特性を測定するとともに、種々の収穫機の収穫法の比較を行い、この結果から複数の実験機を試作し性能テストと改良を繰り返した。まず、動力源とカッターブレードだけのシンプルなものから、ブレードとフレームの角度とレベルを油圧で調節できる効率的なものまで徐々に複雑でコンパクトなものに仕上げていった。

現状の試作機は、慣行の農場で行った試験では問題点はあったものの、比較的よい作業性能が得られ、実用技術化の可能性が見いだされた。

##### ③ 研究の評価と残された問題点

上記したように農場圃場での試験では比較的よい結果が得られたが、倒伏もなく、作物条件のかなりよい状態における結果であり、また1品種についてのみの試験結果であることから、実用化にいたるまでには実圃場における収穫実験を積み重ねる必要があり、2年間のフォローアップが望まれる。

#### 4-3 管理運営体制

##### 4-3-1 技術的自立発展性

- (1) 本プロジェクトの各研究者は、自らの判断と日本の専門家の適切なアドバイスに基づいて研究を実施した。また、日本での研修を受けたカウンターパートは、帰国後それぞれ報告会を開いて研修実績を報告し、評価と反省を行った。そしてそれらの過程で各トピックまたはサブトピックの研究遂行に必要な機材が供与された。それら機材の大部分は適切な管理のもとに研究目標達成のために効率的に使用された。しかし、少数ではあるが、故障による使用不可能な状態のまま修理されずに放置されているものもある。これは即時修復の態勢ができていない機材であり、今後、機材供与においては故障時の即時修復態勢についての十分な配慮が必要であると思われる。
- (2) プロジェクトを実施するに当たっては、タイ側も相応の財政的負担を強いられることになるが、各トピックやサブトピックに対してどのように予算が配分されたかについての詳細は明らかにし得ない。
- (3) プロジェクトが終了しても、CLGCやNAMCの建物、機材、及び運営組織（例えばCLGCの各Unit）は残るから、当然カセサート大学はこれらのセンターにおいて次の研究プロジェクトや事業を企画するものと思われる。その場合、この国の財政事情からみて先進国の援助なしに独自でこれを遂行するとは考えられず、必ず先進国の援助を要請すると思われる。一方では、タイ国はCLGCやNAMCなどの施設をスリランカ、カンボジア、マレーシアなど第三国の農業技術研修や教育に使用しており、将来はこれをさらに拡大発展させたい意向のようである。

##### 4-3-2 組織的・財務的自立発展性

###### (1) 組織的な面からみた自立発展性

本プロジェクトは三つのプロジェクトからなっている。各プロジェクトには研究の基本単位として、トピック、サブトピックが設けられ、それぞれリーダーが決められ、数名の協力者とともに研究が進められた。また三つのプロジェクトには、それぞれグループリーダーがおかれて、各プロジェクトの研究の円滑な進行に努めるとともに、プロジェクト内の調整にあたった。三つのプロジェクトは全体としてカセサート大学研究開発機構（KURDI）の所長がプロジェクトマネージャーとして取りまとめ、タイ側の実質上の責任者となってきた。また、CLGC、NAMCにはそれぞれ所長が任命されており、各プロジェクトの研究遂行に直接または間接に協力してきた。

本研究プロジェクトの実施については、基本的な問題について討議するために、R/Dによって定められたタイ側及び日本側のメンバーによる合同委員会（Joint Committee）が、年1ないし2回、不定期ではあるが開かれた。さらに各組織間の連絡と、全体的な研究の調整をはかるために、タイ側からは、KURDIの所長及び副所長（2名）、各グループリーダー、日本側か

らは、リーダーと調整員が参加して、定期的に定例会議（Regular Meeting）が開催された。

カセサート大学側としては、副学長の一人を議長として、11～12名からなる Policy Committeeを組織し、本研究協力計画実施上の重要事項について検討し、さらに KURDI 所長を議長とする15～19名からなる Implementation Committeeを組織して、プロジェクト間の連絡や業務の調整を行ってきた。一方日本側は毎週1回、専門家の定例会議を行って、専門家の間の連絡、調整を行ってきた。

このような組織を通じて、プロジェクトの研究内容が極めて多岐にわたっていたにもかかわらず、プロジェクト全体としての管理運営は、大体において適切に行われてきたといえるであろう。しかし一部において、プロジェクトリーダーとトピックリーダーとの間、またトピックリーダーとトピック内の協力研究員などの間の連携や意思の疎通が充分でないように見受けられた。さらにトピックリーダーが海外研修のために不在になった場合にすぐに補充が行われず、そのため研究の進行が遅延した例もみられたのが問題と思われた。

ところで、本プロジェクトにおける研究の実際の実施は、カセサート大学の種々の学部や研究所に属している教官約60名と、CLGC及びNAMCに属している研究者または技官約30名とが、トピックごとに研究グループを形成して、研究を進めてきた（合同調査報告書 ANNEX6 参照）。しかしこのようにして形成された研究グループは、必ずしも永続的なものではなく、この研究プロジェクトが終了すれば、やがてその多くは解散することになるであろう。その意味において、この研究プロジェクトの組織は、研究を実施するために形成された一時的なものと考えてよい。

一方、本プロジェクトの研究は、プロジェクトⅠとⅡは主として CLGC において、またプロジェクトⅢは主として NAMC において実施されてきた。また、本プロジェクトによって供与された機器・機材などは、いずれも CLGC と NAMC の両研究所に設備、保管されている。すなわち、本プロジェクトは研究活動を通して、CLGC と NAMC の研究施設としての能力向上に大きく寄与してきたことになり、これが本プロジェクトの最終的な目的でもある。CLGC と NAMC は、ともに日本からの無償協力資金によって約10年前に建設されたものであるが、現時点では研究所としての管理運営は両研究所とも、研究所長のもとで自主的に管理運営がなされている。CLGC は研究室と管理部門を含めて12の単位（unit）から構成されており、カセサート大学及び他の研究機関の研究者に対するサービスと、特定課題に対する CLGC 自体の研究の実施を主な目的として活動している。また、NAMC は4部門から構成され、農業機械の開発と研究、能力検査、情報収集並びに技術普及を目的として活動している。すなわち、CLGC と NAMC とは、本プロジェクトが終了した後も、自主的に管理運営していくことが充分可能と判断される。ただ、両研究所に属する、研究者や技官の研究能力は、自立して研究を実施するにはいまだ必ずしも充分ではない。できれば、いましばらく日本からの技術協力によって、研究能力を向上させることが望ましいであろう。

## (2) 財政的な面からみた自立発展性

本プロジェクトに関するタイ側の財政的な対応の詳細を把握することは容易ではない。しかしこれに関係した三つの資料から財政面での対応の状況を考察してみたい。

第一は合同評価報告書のANNEX7に示されている本プロジェクトを遂行するためのタイ側の財政支出の概要についてである。これによるとタイ政府としては、5年間に合計約2,950万バーツの予算をこのプロジェクトの実施のために投入している。これを1990～1991年度のみについてみると、年間予算は約600万バーツである。そのうち178万バーツ（全体の約30%）が管理運営のための事務的経費であり、175万バーツ（全体の約30%）が研究費にあてられている。なおこれ以外にAnother Sourcesという項目がある。これがどのような内容のものか不明であるが、直接本プロジェクトに関係する組織以外から本プロジェクトの研究のために供与されたものであろう。その額は1990～1991年度は247万バーツで、全予算額の約40%を占めている。

第二の資料は、1990年9月段階でカセサート大学側が行った本プロジェクトの評価調査の報告書<sup>1)</sup>である。この報告書の中に、本プロジェクトの各トピックについて研究費の出所とその額を調査した結果が示されている。それによると、調査した24のトピックのうち、KURDIからの研究費のみによって実施したものが13、KURDIからの研究費に全く依存せず、他からの研究費のみによっているものが5、KURDIからの研究費と他からの研究費の両方によったものが6である。またこれら3グループの研究費の金額の比率は、それぞれ9%、67%、23%となっている。同報告書によると、KURDI以外の研究費の出所の主なものは、タイの科学振興財団（STDV）及び国立遺伝子工学研究センター（NGEC）であったとしている。政府や大学から本プロジェクトのために出される研究費はすべてKURDIを通すことになっているから、それ以外のルートによる研究費がかなり多く用いられていることがうかがわれる。

第三の資料は、NAMCの予算内容についてである。今回の調査では残念ながらCLGCの予算資料は入手できなかったが、NAMCについては年次報告書<sup>2)</sup>から知ることができた。NAMCの1990～1991年度の予算は、307万バーツであるが、そのうち研究所の経常予算（Internal Budget）は14万バーツ、その他の予算（External Budget）が293万バーツとなっている。その他の予算のなかには、本プロジェクトに関連して与えられている予算が76万バーツ含まれているが、残りの217万バーツは、主として国立材料技術研究センター及びSTDBからの研究費である。多分CLGCにおいても、同様な状況であると思われる。

以上の三つの資料から推察すると、日本及びタイの両政府から投入された財政的援助が、本プロジェクトの遂行にとって大きい支えになっていることはいうまでもない。しかし研究実施に必要な研究費やCLGC及びNAMCの運営に必要な経費は、必ずしも本プロジェクトに直接関係する費用のみに依存しているのではないことを示している。このことは、本プロジェクトが終了して、それに関連した研究費等の流入が無くなったとしても、必要な研究プロジェクトを遂行するための研究費をある程度自主的に確保することが必ずしも不可能ではないことを示

すものであろうし、またCLGC、NAMCは、財政的に自主的に運営を続ける能力をある程度保有していると判断してよいように思われる。

注1：Evaluation of the Kasetsart University—Japan Project, Phase II, 1987—1992, KURDI and JICA, 1990

注2：Annual Report(April 1990—March 1991)of National Agricultural Machinery Center, KURDI

#### 4-4 プロジェクトの効果

- (1) CLGC及びNAMCにおける研究機能は本プロジェクトの実施により著しく高められたと見ることができる。得られた主要な研究成果は論文としてまとめられ、タイ国農学において権威のある学術誌『The Kasetsart Journal』の特別号として発刊されたVol. 22, No. 5 (1988)に14編、Vol. 24, No. 5 (1990)に13編、及びVol. 25, No. 5 (1991)に26編の原著論文が英文で公表された。また各トピックあるいはサブトピックごとの研究成果は毎年プロGRESS・レポートとして英文で印刷公表されている。そのほかCLGC及びNAMCから年3回発行されている。“Newsletter”やNAMCの“Annual Report”にも本プロジェクトの成果が要約して掲載されている。また毎年11月にCLGCで『生物科学における研究手法』に関する学会(Conference on Methodological Techniques in Biological Sciences, COMTIBS)が開催され、本プロジェクトの研究成果の発表や討論のためのセミナーが行われている。このように、研究成果の公表と広報を積極的に行い、研究者間の交流並びに成果の実際農業への普及を図っている。(ANNEX 8)
- (2) 本プロジェクト実施期間中、カウンターパートのうち合計32名が日本の大学や研究機関で研修を受けたが(ANNEX 2)、それぞれ予期以上の成果をおさめることができたことが自他ともに評価されている。このことは、タイ国の農業分野における高等教育の進展にとって極めて有効であったと考えられる。
- (3) 本プロジェクトが実施されたことにより、カウンターパートの中には関連研究分野を専攻するために日本の大学の大学院へ入学する機会を与えられ、修士又は博士の学位を取得した者、あるいは取得する道を開かれた者があった。
- (4) 専門家として派遣されたすべての日本人研究者はセミナーやワークショップを開いたが、これはカウンターパートに対してのみでなく、広く大学の教官や大学院生一般にも公開された。このことによりこの国の農学研究を担う多数の人々に対して研究の活性化につながる刺激を与える結果となり、極めて大きい貢献をしたと評価される。
- (5) 本プロジェクトの実施により、CLGCとNAMCにおける研究並びに技術教育普及活動が活性化したが、これが及ぼす効果は単にカセサート大学のみならず、広くタイ国の農業社会全般に及ぶものと考えられ、ひいては農産物を重要な輸出商品として成り立っているタイ国の経済の活性化に貢献するものと考えられる。

## 5. 結論と勧告

### 5-1 結 論

- (1) 本プロジェクトは、1987年4月16日に開始されて以来、日本及びタイ両国の関係者達の絶大なる努力によって、専門家の派遣（長期9名、短期47名）、研究用機器及び機材の供与、カウンターパートの日本における研修（計32名）、ローカルコスト負担事業、応急対策工事、モデルインフラ整備事業、並びに本プロジェクトに対するタイ側の協力体制等はR/D及びTSIの合意事項に従ってほぼ順調に実施されたきた。
- (2) 本プロジェクトの実施によって、カセサート大学の中央総合研究所（CLGC）及び農業機械センター（NAMC）の研究機能は、研究者の人材養成の面からも、また研究施設の充実の面からも飛躍的に向上・整備されたものと評価された。また本プロジェクトによってCLGC及びNAMCに整備された機器・機材・施設等は、一般に良好な状態で管理され、有効に利用されているが、機器・機材の一部において故障したまま放置されているものが見受けられた。
- (3) 本研究プロジェクトは全体が三つのプロジェクトから構成されており、それぞれ研究の基本単位はトピックまたはサブトピックからなっている。トピック、サブトピックの数は、R/D及びTSIによると当初は28であったが、その後の巡回指導の際における討議の結果、2サブトピックが追加され、1トピックが中止されて、最終的には29となった。  
これらのトピックまたはサブトピックは、大体においてR/D、TSIによる合意、及びその後の巡回指導の線にそって実施されてきており、全体的に見れば、順調に進捗してきたと評価してよいであろう。
- (4) 本プロジェクトは、研究の実施場所がCLGCとNAMCの2カ所にまたがっており、しかも関係者がバンケンとカンペンセンというかなり遠くはなれた二つのキャンパスにわかれているという非常にまとまりにくい条件下で実施された。その上、研究分野が多岐にわたっており、しかもトピックまたはサブトピックの数が29と極めて多く、研究管理の面から見ると、甚だやりにくい状況で行われた。それにもかかわらず、プロジェクト全体としての管理運営は大体において適切に行われたことは高く評価して良いと思われる。
- (5) 得られた研究成果は、毎年行われる研究発表会において発表されるとともに、各種の学術雑誌に多数発表されてきた。これまで研究成果を学術論文として発表する習慣があまりなかったタイ国の状況を考えると、本プロジェクトにおける成果の発表は特筆してよいと思われる。
- (6) 本研究プロジェクトのトピックまたはサブトピックごとの進捗状況は表5-1に示すとおりであり、進捗状況を到達度\*という指標で示すと、A：14、B：14、C：1であった。到達度がBまたはCに評価されたものは、研究の目標に比較して遅れが見られるものであるが、研究が遅延した理由をとりまとめてみると、つぎの5点に集約される。
  - ① 研究過程で予期しないような困難に遭遇し、計画どおりには研究が進展しなかったもの。

- ② 研究施設の整備の遅れ、研究用機器・機材の入手の遅れや故障など研究環境の整備が遅れたことによるもの。
- ③ カウンターパートの研修時期、短期専門家の派遣時期が遅れたり、研究計画が途中で変更されたりなどしたために研究の開始時期が遅れたり、予定どおりに研究が進展しなかったもの。
- ④ 研究の中心的人物が海外への留学などにより不在になった場合に、それに対する対応が充分になされなかったことによるもの。
- ⑤ 研究者間の協力不足など、研究に取り組む態勢の不備によるもの。

このうち、①は研究の内容そのものに起因するもの、②、③はプロジェクトの管理、運営上の問題、④、⑤はタイ側の研究態勢の問題といふことができよう。

(7) 本プロジェクトの成果は、直接研究に従事したものの以外に、カセサート大学の多くの関係者に大きい刺激を与えたという間接的効果も見逃すことができない。また、研究成果の一部は、すでに農業生産の実用面に利用されており、タイの農業に貢献しはじめていることも評価されて良い。

## 5-2 勸告

本プロジェクトは1992年4月15日をもって終了することになっているが、カセサート大学は合計29のうち12のトピックまたはサブトピックについて、研究期間はさらに延長してほしい旨希望してきている。評価調査団としては、12課題のそれぞれについて慎重に検討した結果、延長申し出のあった12課題のうち、ⅡB-1の研究はすでにかなり進捗しており、これ以上延長する必要が認められず、それを除く11課題について、できればフォローアップとして研究をさらに延長するのが望ましいと判断した。これら11課題はいずれも到達度はBにランクされているもので、研究の進捗状況が目標と比較して遅延しているものである。しかし同じ到達度Bのなかでもこれら11の課題は、これまでの研究の実施状況を見て、極めて熱心に研究が進められ、優れた研究成果をあげてきているものであり、研究期間を延長することによって、研究目標の達成に向けてより良い成果をあげることが期待されるものである。延長の期間は、それぞれの研究内容から判断して、いずれも2カ年とするのが適当と思われる。11の課題のそれぞれについて、フォローアップを必要とする理由と、フォローアップ期間中に実施する予定の研究内容を示すと附属資料の1のごとくである。

\* 注： 到達度は研究項目の達成度、研究内容の充実度、研究手法の習熟度、研究成果の発表の有無などから総合的に評価したものである。

A：目標に到達しているか、近づいているもの

プロジェクト終了後になおいくらか研究すべきことが残ったとしても、自助努力でこれを実施できると思われるもの

B：目標と比較して、なお重要な研究の一部の実施が欠落しているもの

C：目標と比較して、明かに研究が遅延しているもの



表5-1 各トピックまたはサブトピックの研究進捗状況とフォローアップの必要性のまとめ

区分	到達度	遅延の理由	フォローアップ必要性
I-1-1	A		×
I-1-2	A		×
I-2-1	A		×
I-2-2	B	④	×
I-2-3	B	③、④	○
I-3-1	A		×
I-3-2	B	①、②	×
I-3-3	B	①、③、⑤	○
I-3-4	B	②	○
I-3-5	A		×
I-3-6	A		×
I-4-1	A		×
I-4-2	B	④、⑤	×
I-4-3	B	①	○
I-4-4	B	①、④	○

区分	到達度	遅延の理由	フォローアップ必要性
II-A-1	A		×
II-A-2	A		×
II-A-3	C	③、⑤	×
II-A-4	B	①、③、⑤	○
II-B-1	A		×
II-B-2	A		×
II-B-3	B	②	○
II-B-4	B	①、④	○
III-1-1	A		×
III-1-2	A		×
III-2-1	A		×
III-2-2	B	①、②	○
III-3	B	①	○
III-4	B	①	○

到達度 A : 14

B : 14

C : 1

フォローアップが必要と判断されるもの 11

注：遅延の理由の欄に示されている数字は、5-1の結論の(6)に示されている遅延理由の番号を示したものである。

## 6. 教訓及び提言等

### 6-1 計画設定に関するもの

タイ国カセサート大学研究協力フェーズⅡ計画は、1986年10月に派遣された事前調査団によって基本計画が検討され、ついで1987年4月に派遣された実施協議調査団によって、R/Dと、プロジェクト実施のための暫定計画書(TSI)が検討、承認され、それに従って研究が実質的に開始された。その後、1988年1月に計画打ち合わせのための調査団が派遣されて、TSIの見直しを行うとともに、1990年2月に派遣された巡回指導のための調査団によってさらに研究計画が見直され、その一部が変更された。

本プロジェクトの研究計画の特徴は、研究の分野が極めて広範囲にわたっていること、またバイオテクノロジーのような、いわゆる先端的研究が多く含まれていることである。当初は研究テーマの数をもっとしぼる方がよいのではないかという意見がかなり強かった。しかし、タイ側の強い希望もあり、大体においてタイ側からの実施計画をそのまま承認することにした。結果的にみると、ごく一部のトピックをのぞいて、いずれもかなりの研究成果をあげている。これは、研究実施経過の途中において、トピックを一つ中止し、サブトピックを二つ追加したことにみられるように、研究の進捗状況に応じて、当初の研究計画を修正して柔軟に対応したことが、研究を順調に進展させるのに有効であったように思われる。

ただ、プロジェクトⅡB、トピック3「農業及び産業廃棄物の利用と処理」の研究は、その進捗が計画より大幅に遅れる結果となった。これは、このトピックの主要な研究課題が、予算の関係で中止することを1990年3月巡回指導の際に決定されたがその決定が遅れたことと、このトピックに残された研究項目が極めて基礎的な難しい分野であることなどから、その後の研究はほとんど進展しなかったためである。このトピックは1990年3月の段階で中止にしておいた方が良かったのかもしれない。

一方、先端的研究の研究実施計画をたてるにあたっては、タイ側、日本側の双方ともかなり苦労したようである。とくにバイオテクノロジーの研究は、現在世界的に見ても日進月歩の研究分野であり、しかもこれまでタイ側において、この方面の研究蓄積がほとんどなかった分野である。そのため5年のプロジェクト実施期間の間に、研究がどの程度まで進捗するかを予測するのが極めて困難であった。しかしこれもタイ側、日本側双方の研究者による協力と努力によって、綿密な研究計画がたてられ、これに従って比較的効率良く研究を進められた。とくにプロジェクトⅠは、当初四つのトピックで出発したが、研究開始後かなり早い時期に行われた計画打ち合わせ調査の際に、各トピックをさらにサブトピックに分け、合計16のサブトピックとし、それぞれにリーダーを設けて、責任を持たせて研究を進めることにしたが、これはこの分野がとくに先端的研究分野であるだけに適当な処置であったように思われる。

しかしそれにしても、当初の研究目標は全般的に見て、やや高すぎたようである。そのため、

研究者達の絶大なる努力にもかかわらず、全体の約半数のトピックにおいて、予定のプロジェクト終了時には目標に到達しそうなという結果となった。研究が遅れた理由は、結論のところに示したようにいろいろあるが、基本的には研究目標が全般にやや高すぎた感のあることは否定できない。しかし、急速に発展しているような分野について研究する場合には、このようなこともある程度仕方がないのかもしれない。

## 6-2 活動及び運営管理に関するもの

本プロジェクトにおける研究活動や、その管理運営は、全般的に見ると順調にまた効率良く行われたと評価して良いであろう。ただ今後の問題として、以下の点を指摘しておきたい。

- (1) 本プロジェクトの研究は、基礎的な分野に属する研究課題が多い。しかし農業に関する研究は、最終的には得られた研究成果を農業生産の実地に役立てることを目的としたものである。とくにタイのように、研究成果を実地に応用するための試験場や、技術を普及するための機関があまり整備されていない状況の下では、大学が研究成果を実地に応用するための技術を開発することまで行うことも必要である。残念ながら本プロジェクトの研究は、現時点のところなお実験室内の研究に留まっているものが少なくない。得られた研究成果を農業生産の実地に応用できるような技術の開発と確立に向けて、さらに努力するよう関係者に期待したい。
- (2) 本プロジェクトの実施をとおして、CLGCとNAMCの両研究所の研究機能は著しく向上したことは、カセサート大学のみならず、タイ国全体、さらには近隣諸国までも含めたインドシナ半島諸国の今後の学術発展からみて非常に好ましいこととあって良いであろう。それだけに、このように充実したCLGCとNAMCの研究機能を、今後とも保持、発展させて行くことが重要である。両研究所に設備された、施設・機器・機械は、かなり高い水準のものが多く、それだけに、それらの保守や修理にかなりの費用が必要と思われる。そのための予算措置をタイ政府やカセサート大学が今後とも充分配慮されることを強く希望したい。
- (3) 研究用の機器・機械は故障することが少なくない。CLGC、NAMCともに機器・機材の故障の修理に大変努力してきているが、それにもかかわらず機器・機材の修理にはいろいろ困難な問題があり、苦勞しているようである。これについては、ひとつには日本で調達された機器・機械を現地の業者が修理してくれないことも問題のようである。これに対処するには、機器・機械をなるべく現地で調達するようにすることも一策ではないかと思われる。
- (4) 本研究プロジェクトのように、先端的な技術開発を目的とし、しかも研究を実施する側にその方面の研究蓄積が乏しい場合には、研究のための情報の提供や研究に必要な機器・機械の整備が遅れると、実質的に研究に着手するのが大幅に遅れることにもなりかねない。その意味から、カウンターパートの研修、研究用機器・機材の供与、短期専門家の派遣などを、プロジェクトの初期の段階に重点的に行うなどして、新しい研究に対応する態勢を早い時期から整備するよう配慮することも必要ではないかと考えられる。