

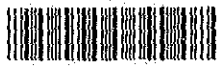
タイ国
東北タイ農業開発研究計画
エバリュエーション調査報告書

昭和63年12月

国際協力事業団

19507

JICA LIBRARY



1073368E13



序 文

東北タイ農業開発研究計画 (The Agricultural Development Research Project in North-east Thailand) はタイ国の中でも開発の遅れている東北地域の開発推進を目的に、同地域の農業開発に関する研究活動を強化すべく、昭和 58 年 12 月 20 日に署名された討議議事録(R/D) に基づき、同日より昭和 63 年 12 月 19 日までの 5 カ年間の予定で協力が行なわれてきた。

本プロジェクトの協力最終年に当たり、国際協力事業団は昭和 63 年 7 月 18 日より、7 月 28 日までの 11 日間、農林水産省熱帯農業研究センター調査情報部長三宅正紀氏を団長とするエバリュエーション調査団を派遣した。同調査団はこれまでの協力実績・成果について、タイ国側エバリュエーションチームと合同で総合的な評価を行ない、さらに、協力期間終了後の対応方針についての協議・検討を行なった。

その結果、両国合同エバリュエーションチームは、これまでの研究成果を基礎とし、なお残された種々の制限要因を克服するため、フェーズⅡとしてさらに 5 年間協力を継続すべきであるとの結論に達し、これを両国政府関係機関に対して提言を行なうことに合意した。

本報告書は、この評価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て、本計画ならびに今後の関連する国際協力計画の推進に寄与することを願うものである。

最後に、本調査に当たりご協力を頂いたタイ国政府関係各位、日本人専門家、ならびに我が国関係各位に対し厚く御礼申し上げる次第である。

昭和 63 年 12 月

国際協力事業団

理事 山 極 榮 司



USAIDにての意見交換



コンケン大学農学部意見交換



合同エバリュエーション報告書署名



ADR C本館での意見交換



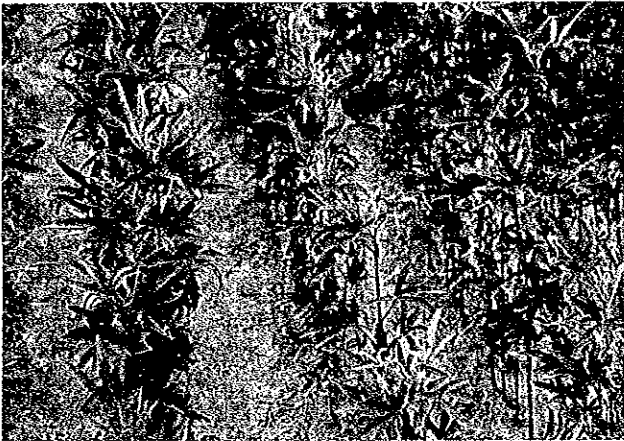
合同エバリュエーション会議



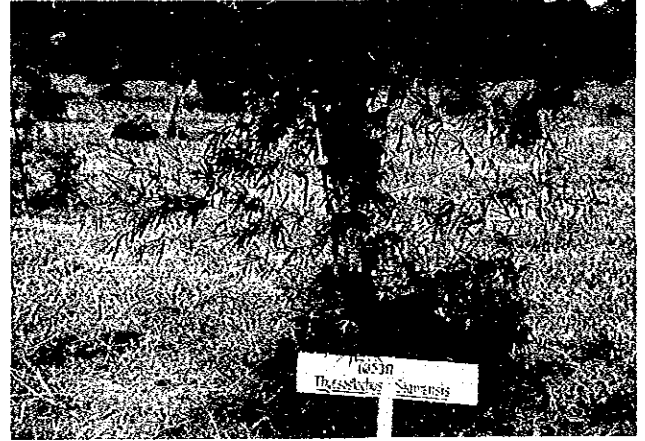
K K U 網室 多年性 (樹木) 作物の耐塩性検定試験
高く伸びているのはパラゴムノキ
(*Hevea brasiliensis*)



土壌別試験 A D R C 圃場内
枠ごとに異なる土壌がつめてある。作物はゴマ



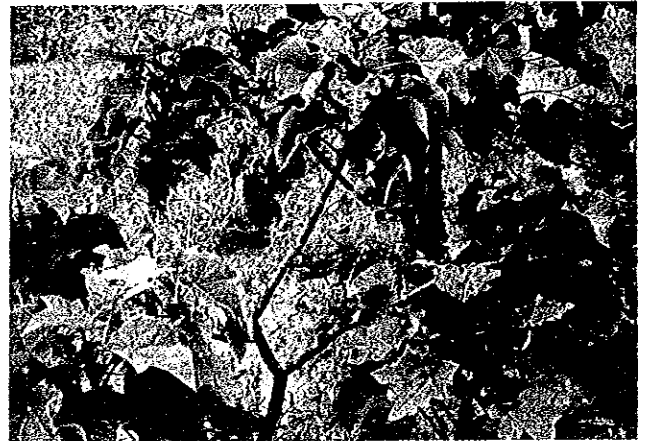
A D R C 圃場 ケナフ



タケの栽植

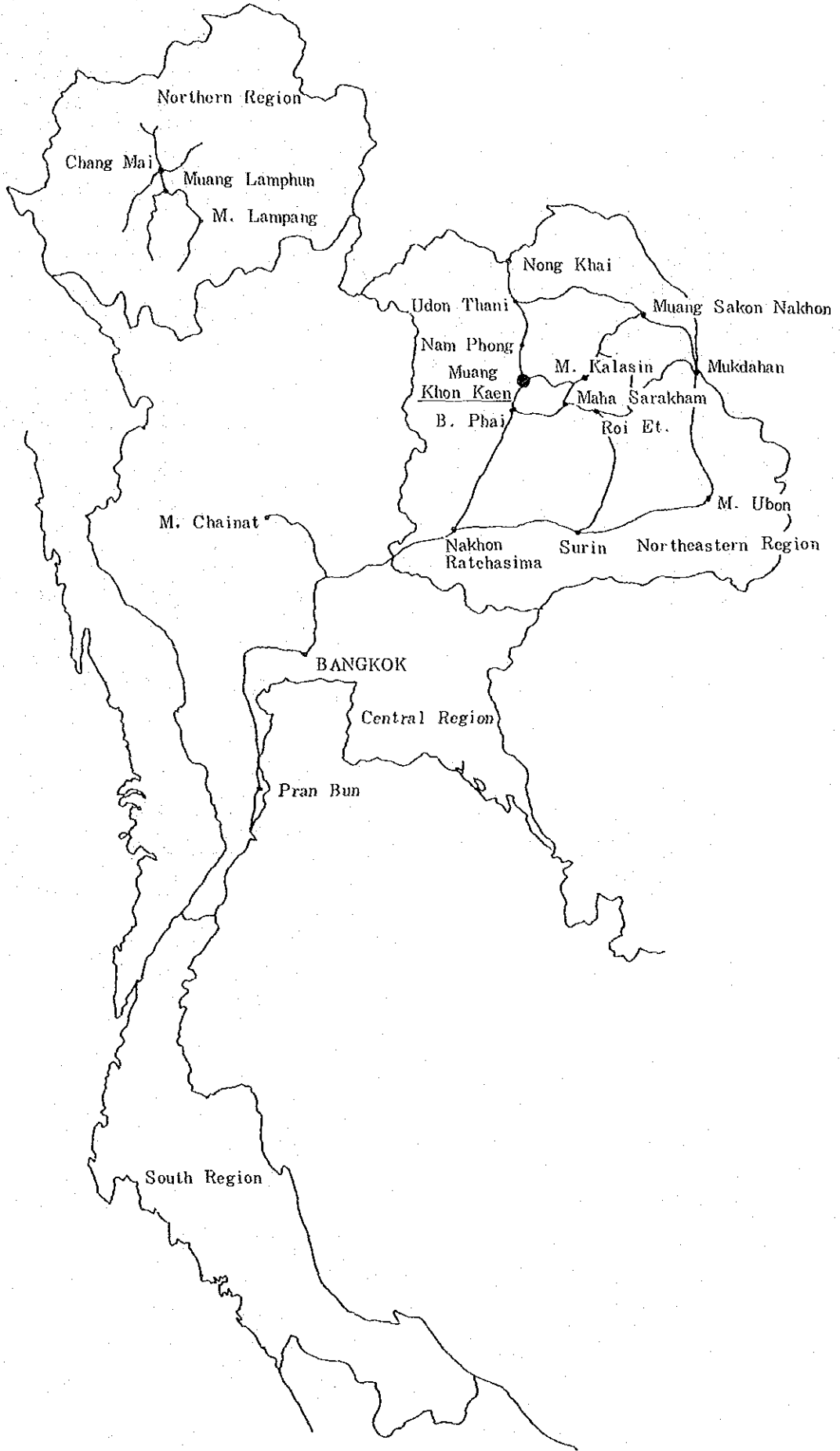


サケバヤトロファ (*Jatropha multifida*)



ナンヨウアブラギリ

東北タイ農業開発研究計画位置図



目 次

序	文	
写	真	
地	図	
1.	エバリュエーション調査団の派遣	1
1-1	調査団派遣の経緯と目的	1
1-2	調査団の構成	1
1-3	調査団日程	2
1-4	主要面談者	2
1-5	終了時評価の方法	4
2.	要 約	5
3.	プロジェクトの当初計画	7
3-1	プロジェクト成立の背景	7
3-2	プロジェクトの成立と経緯	7
3-3	プロジェクトの目的	11
3-4	プロジェクトの活動計画	11
3-5	プロジェクトの投入計画	14
3-6	タイ国側実施機関	15
3-7	実施に当たって留意すべきと考えられた事項	16
4.	中間評価等の実績と内容	19
4-1	各種評価等の実績と内容	19
5.	プロジェクトの実績	21
5-1	プロジェクトの投入実績	21
5-2	プロジェクトにおける研究成果	24
5-2-1	自然環境条件と天然資源の評価	25
5-2-2	作物生産の改善	27
5-2-3	土壌条件及びその改良	30
6.	プロジェクトの評価	36
6-1	プロジェクト当初計画とプロジェクトの実績の比較	36
6-2	プロジェクトの運営管理	37

6-3	研究成果の評価と今後の課題	39
6-3-1	自然環境条件と天然資源の評価	39
6-3-2	作物生産の改善	39
6-3-3	土壌条件及びその改良	41
6-4	日米タイ3国協力について	42
6-5	評価の総括	43
6-6	フェーズⅡの課題についての提案	45
7.	教訓及び提言等	49
7-1	計画策定に関するもの	49
7-2	実施及び実施管理に関するもの	49
7-3	評価活動に関するもの	50
7-4	フェーズⅡの計画展開に当たっての提言	54

付属資料

①	合同エバリュエーション報告書	57
1)	Note of Understanding of the Joint Evaluation	57
2)	Summary Report of the Joint Evaluation	58
3)	Appendix 1, 2, 3	66
②	関連資料	70
1)	東北タイ農業開発研究計画 Phase Ⅱ (1988-1993) 計画について	70
2)	東北タイ農業開発研究計画 研究業績概要 (1983-1988)	76
3)	List of ADRC Reports	81
4)	ADRC研究成果 (既発表)	84
5)	ADRC研究成果 (未発表)	110
6)	ADRCにおいて実施または計画中の研究課題	115
7)	ADRC研究成果 (短期専門家)	132
8)	年次別研究課題 (英文) KRU, DLD, DOA	145
9)	短期専門家活動報告の要約 (英文)	158
10)	農業局の土壌改良研究の要旨 (英文)	163
11)	長期専門家の研究例 (5例)	165

1. エバリュエーション調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

東北タイ農業開発研究計画はタイ国の中でも開発の遅れている東北地域の開発推進を目的に、同地域の農業開発に関する研究活動を強化すべく、昭和58年12月20日に署名された討議議事録(R/D)に基づき5年間の計画で開始された。

協力は主として農業協同組合省(MOAC)コンケン土地開発センターの敷地内に日本の無償資金協力により建設された東北タイ農業開発研究センターにおいて行なわれ、一部はコンケン大学(KKU)農学部隣接する敷地に同じく無償資金協力によって建設された当センターの別館、及び同研究センターから約1キロメートル離れたところにある既設のMOACコンケン畑作研究センターにおいて実施された。さらにコンケン大学との研究協力を行なう米国とも共同で本研究協力プロジェクトは進められてきた。

その主な研究テーマは①自然環境条件と天然資源の評価、②作物生産改善、③土壌条件及び改良、の3つに要約される。最初の1年は無償資金協力による建物・施設の整備に費やされ、その間に研究細目とその方法を作成し、本格的な研究は2年目より開始された。その後、研究は着実なペースで進められ、本年12月19日をもって5年間の協力期間が終了するに当たり、エバリュエーション調査を行なったものである。

エバリュエーション調査の目的はプロジェクトの終了に当たり、これまでのプロジェクトの活動実績を計画段階から総合的に評価することであり、この評価により、今後のわが国の協力がより効果的に行なわれるべく協力政策やプロジェクト事業にフィードバックさせると同時に協力終了後の対応についても相手国側と協議し、その結果を両国政府関係当局に提言することである。

1-2 調査団の構成

団長・総括	三宅正紀	農林水産省熱帯農業研究センター 調査情報部長
畑作	岡啓	農林水産省北海道農業試験場 作物第一部畑作物第三研究室長
土壌	岩間秀矩	農林水産省農業環境技術研究所 環境資源部土壌物理研究室主任研究官
研究管理	石川利憲	農林水産省農林水産技術会議 国際研究課技術協力係長
業務調整	勝田幸秀	国際協力事業団農林水産計画調査部 農林水産計画課

1-3 調査団日程

日 順	月 日 (曜)	行 程 及 び 内 容
1	7. 18 (月)	東京 (11:00) → バンコク (15:30) (TG 641) 八田リーダー、鎌田調整員と調査方針・日程打合せ
2	19 (火)	JICA事務所・大使館打合せ USAID訪問、意見交換 農業共同組合省 (官房) 表敬・打合せ
3	20 (水)	農業共同組合省 (農業局、土地開発局) 表敬・打合せ バンコク (18:30) → コンケン (19:10) (TG 214)
4	21 (木)	専門家より聞き取り調査 フィールド見学
5	22 (金)	コンケン大学農学部にて調査、意見交換 ADRC本館にてタイ側と調査、意見交換
6	23 (土)	コンケン畑作研究センター見学 団内調査結果打合せ
7	24 (日)	評価報告書 (案) 作成
8	25 (月)	合同エバリュエーション会議 評価報告書作成
9	26 (火)	コンケン (8:40) → バンコク (9:20) (TG 211) 調査内容を関係機関と確認
10	27 (水)	Joint Committee, 合同報告書署名 関係機関へ報告
11	28 (木)	バンコク (7:05) → 東京 (15:00) (NW 028)

1-4 主要面談者

タイ側

- 1) 農業協同組合省官房 (Office of Permanent Secretary)
 - Mr. Chaisup Supsarn Deputy Permanent Secretary
 - Mr. Paitoon Palayasoot Inspector General
 - Dr. Paitoon Ponsana Director, ADRC
 - Mr. Kasaem Chompunutpapa Deputy Director, ADRC
- 2) 同 農業局 (Department of Agriculture)
 - Dr. Thanongchit Deputy Director General

- Mr. Pairoj Somnus Soil Science Division
- Mr. Woravich Rungrattanakasin Field Crops Research Institute
- 3) 同 土地開発局 (Department of Land Development)
- Mr. Boonyaruk Suebsiri Deputy Director General
- Mr. Pichai Wichaidit Soil Survey and Classification Div.
- Mr. Terdsak Supasarumpa Head of Soil Analysis Laboratory
- 4) コンケン大学農学部 (Khon Kaen University)
- Dr. Tawisuk Santawisuk Dean, Faculty of Agriculture
- Dr. Chaitat Pairintra Head of ADR C Annex
- Dr. Niramit Pratoomrat Deputy Head of ADR C Annex
- 5) D T E C (Department of Technical and Economic Cooperation)
- Mr. Krisda Piemongsai Chief of Japan Sub-Division
- (○印はタイ側エバリュエーションチームメンバー)

U S A I D

- Mr. Douglas J. Clark Director, Office of Technical Resources
- Ms. Thongkorn Hiranraks Project Officer

日 本 側

1) プロジェクト専門家

- | | |
|---------|-------------|
| 八 田 貞 夫 | チーフリーダー |
| 鎌 田 和 彦 | 業務調整 |
| 白 石 勝 恵 | 土壌肥沃度 |
| 岡 部 俊 | 作物栽培 |
| 牛 腸 英 夫 | 作物育種 |
| 大 東 宏 | 永年作物栽培 |
| 三 浦 憲 蔵 | 土壌分類 |
| 梅 林 正 直 | 土壌化学 (短期) |

2) 個別派遣専門家

- | | |
|-------|---------------|
| 川 又 章 | 農業協同組合省アドバイザー |
|-------|---------------|

3) 日本大使館

- | | |
|---------|-------|
| 平 島 和 男 | 一等書記官 |
|---------|-------|

4) J I C A 事務所

- | | |
|---------|------|
| 斎 藤 勉 | 事務所長 |
| 三 苦 英太郎 | 事務所員 |

1-5 終了時評価の方法

日本・タイ合同編成によるエバリュエーションチームにより、プロジェクトの当初計画、及び、R/Dの基本計画に基づく年次計画に沿って、双方の投入実績、活動実績、目標達成度につき評価調査を行なった。併せて、協力期間終了後における対応方針について協議し、これらの結果を合同エバリュエーションチームとして、両国政府関係当局に提言した。

具体的には、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、その他必要資料を検討することによって、プロジェクトの概要と不明確な点をあらかじめ把握した。一方、現地では国内での準備作業に基づいて主に専門家、タイ側カウンターパートの双方に対する聞き取り調査を行なった。そして、これらの調査によりタイ側エバリュエーションチームと協議の上で合同エバリュエーションレポートを作成し、このレポートをもって両国政府関係機関に提言を行なったものである。

調査及び評価の項目は以下のとおりである。

1) プロジェクトの当初計画 — 計画の妥当性など

2) プロジェクトの投入実績

日本側：専門家派遣、研修員受け入れ、機材供与、調査団派遣、その他各種事業等

タイ側：土地・建物・施設、カウンターパートの配置、ローカルコスト負担、プロジェクトの実施体制等

3) プロジェクトの活動実績 — 研究内容・成果等

4) プロジェクトの目標達成度 — 計画(R/D)との比較

5) プロジェクト終了後の対応方針

2. 要 約

東北タイ農業開発研究計画はタイ国の中でも開発が遅れている東北地域の開発推進を目的に、同地域の農業開発に関する研究活動を強化するため、昭和58年12月20日に署名された討議議事録(R/D)に基づき、同日より昭和63年12月19日までの5カ年間の予定で協力が行なわれてきた。

本プロジェクトの主な研究テーマは①自然環境条件と天然資源の評価、②作物生産改善、③土壌条件及び改良、の3つに要約される。また、協力は主として日本の無償資金協力により建設された東北タイ農業開発研究センター(ADR C)において行なわれ、一部はコンケン大学(KKU)農学部内に同じく無償資金協力によって建設された当センターの別館、及び同研究センターから約1キロメートル離れたところにある既設のコンケン畑作研究センターにおいて実施された。

本年12月19日の協力期間終了を5カ月後に控え、国際協力事業団により派遣されたエバリュエーション調査団はこれまでの協力実績・成果について、タイ国側エバリュエーションチームと合同で本計画の実施成果について総合的な評価を行ない、さらに、協力期間終了後の対応方針についての協議・検討を行なった。

プロジェクト方式技術協力の3本の柱とされる専門家の派遣、機材の供与、研修員の受け入れについての投入実績はほぼ計画通り行なわれている。長期・短期専門家の活動はタイ側カウンターパートとの協力による研究成果の質・量から見て高く評価することができる。機材の管理状況、使用状況はよく、また日本で研修を受けたカウンターパートの定着についても問題はなかった。タイ側によるカウンターパートの配置が充分でないという問題がプロジェクト開始当初より提起されていたが、研究活動が盛んになるにつれて徐々に改善されてきた。タイ側によるローカルコストの負担は必ずしも充分と言えないが、日本側チームの現地業務費による対応など双方の努力によってプロジェクトの運営に大きな支障をきたすまでには至らなかった。

本プロジェクトはタイ側の農業局(DOA)、土地開発局(DLD)、コンケン大学(KKU)農学部という所管・性格の異なる3機関に属するいくつかの研究単位を相手として研究協力を実施しており、各試験研究単位の活性を高め、それを維持して相当量の研究成果を得たことは日・タイ関係各方面の協力のたまものである。

また、コンケン大学農学部に対して協力を行なう米国とも共同で本プロジェクトは実施されることになっていた。主として日本側が建物・施設・機材を供与し、研究費は米国より出され、研究者およびランニングコストはタイ国負担という仕分けであるが、米国の研究費が主に農村社会開発研究に向けられたため、ADR C別館の研究には配分されず、セミナー開催、ワークショップ開催等に対する協力にとどまった。米国のコンケン大学農学部に対する協力は1989年12月をもって終了の予定であり、今後本件協力に係るコンケン大学への米国の研究費協力の可能性は認められなかった。

協力期間中に3つの研究課題を柱として広範なテーマについて調査研究が行なわれてきた。その結果、たとえば土壌について言えば、東北タイの3つの問題土壌である砂質土、スケルタル土壌、塩類土についてその成因と分布、特性がより明確にされ、スケルタル土壌や砂質土壌では荒廃地の拡大を防ぐことが基本であり、全体の80パーセントを占める砂質土壌における生産力向上が当地域の農業発展に決定的に重要であることがわかった。このように、自然環境、作物生産、土壌の各分野で東北タイの農業の問題点がかなり明らかになり、今後の研究の焦点が明確になるという成果をあげている。

これらの評価調査の結果、日・タイ両国合同エバリュエーションチームは以下の結論に達し、これを両国政府関係機関に対して提言を行なうことに合意した。すなわち、本プロジェクトは東北タイ農業開発のための研究成果を着実にあげてきている。しかしながら、東北タイ特有の環境に応じた農業開発に資するためには、これまでの研究成果を基礎とし、なお残された種々の制限要因を克服する必要があると考えられ、下記の主要課題についての研究を行なうため、フェーズⅡとしてさらに5年間協力を継続すべきである、ということである。

- 1) 土地利用計画のための農業生態地域区分
- 2) これらの地域区分に適合した営農体系の開発
- 3) これらの営農体系に必要な技術の開発

また、合同エバリュエーションチームは、この計画の遂行のためにA D R C本館及び別館の要員配置を現行以上に強化することを勧告した。

3. プロジェクトの当初計画

3-1. プロジェクトの成立の背景

プロジェクト成立に至る日本・タイ間のやりとりについて記述する前に、プロジェクト成立前の東北タイの状況についてここで簡単にふれることにする。

東北タイはタイ全土の人口及び土地面積の約1/3を占めているが、その生産額はタイ国全体の15パーセントを占めるにすぎず、タイ国内において開発が遅れている地帯として位置づけられていた。

主要産業である農業についてみると、耕地面積が約960万ヘクタールあり、タイ全土の耕地面積の約41パーセントを占めているが、そのうちの3パーセントしか灌漑がされていない。また、降雨パターンが不安定であり、干害と水害が1年おきに襲来し、土壌肥沃度も低いことから、この地域の農業生産性はかなり低いものとなっている。ちなみに、1979年の東北タイにおける一人あたりの平均年収は229USドルであり、これは全国平均の41パーセントにすぎない。タイ国における第5次5カ年計画(1982~1986)では、貧困地域の開発を重点目標の一つとしており、指定貧困地区246地区のうち147地区が東北タイに存在する。

他方、この地域で農業に代わり得る産業は考えられず、東北タイの開発には農業開発が必要不可欠となっていた。そこで決して農業には最適とはいえない自然、土壌条件のもとで地域に適した農業技術の開発を図るため本プロジェクトが提起されて来たものである。

3-2. プロジェクトの成立と経緯

1980年当時、日本国政府は、タイ国への経済・技術協力の中で農村及び農業開発を重視していた。一方、第2回日米援助政策企画協議に基づき、1980年1月、ワシントンで第1回実務者レベル会議が開催された。この会議の主旨は日米が共同してアジア及び南太平洋地域において「人造り」を中心とした援助を強化しようとしたもので、その対象としてタイ、トンガ他東南アジア及び南太平洋地域の諸国が取り上げられていた。

1981年1月鈴木善幸総理大臣(当時)が訪タイした際、東北タイにおける農業開発は当地域のみならず、タイ国全体の社会・経済開発のために重要であることを確認した。その後、数次にわたり経済協力及び農業開発協力ミッションがタイ国へ派遣され、その調査結果に基づき、1982年4月「東北タイ農業協力調査団」を派遣し、東北タイにおける農業開発に関する、日・タイ間の協力の枠組みについてタイ側と合意に至った。

他方、日米両国は在外公館等を通じ、共同プロジェクトを発掘すべく検討を行ない、東北タイにおける農業開発に関する協力が適当であるとの認識に至っていた。そこで、これまでの検討をふまえ、1982年6月シンガポールにおいて、ASEAN拡大外相会議が開催された際、東北タイにおける農業開発に関し、日米が共同して協力を行なうことで意見が一致した。

これらの結果に基づき、1982年7月、当事業団は「東北タイ農業開発研究計画」に関するコンタクト・ミッションをタイ国へ派遣し、本研究計画の推進について同国政府関係者と協議を行ない、引続き、同年9月再度調査団を派遣し、タイ国政府と本研究計画の策定に関するSCOPE OF WORK(S/W)の署名を行なった。

上記S/Wに基づき、1982年11月中旬より約1カ月間「東北タイ農業開発研究計画実施調査団」が派遣され、現地調査、資料・情報収集、及びタイ国政府関係者等との協議を行なった。この調査結果を基に本研究計画の中心となる研究課題、その背景と必要性および研究計画の実施について見解及び助言等を取りまとめ、1983年4月「東北タイ農業開発研究計画実施調査報告書」をタイ国政府へ提出した。

1983年6月、本研究計画を実行に移すため、実施調査報告書で策定された研究計画に関する日本政府の協力実施を具体化するための事前調査団（無償資金協理事前調査団と合同）を派遣し、実行計画の詳細についてタイ側等と協議した。引続き、無償資金関係は、8月に基本設計調査団が派遣され、11月には同基本設計調査報告が行なわれた。そして、同年12月、実施協議調査団が派遣され、プロジェクト方式技術協力の基本計画等に関してタイ側関係機関と検討した討議議事録(R/D)が署名され本プロジェクトが開始されたものである。

協力は主として農業協同組合省(MOAG)コンケン土地開発センターの敷地内に日本の無償資金協力により建設される東北タイ農業開発研究センターにおいて行なわれ、一部はコンケン大学(KKU)農学部隣接する敷地に同じく無償資金協力によって建設される当センターの別館、及び同研究センターから約1キロメートル離れたところにある既設のMOAGコンケン畑作研究センターにおいて実施されることになった。さらにコンケン大学との研究協力を行なう米国とも共同で本研究協力プロジェクトは進められることになっていた。

なお、プロジェクト開始までに派遣された関係する調査団の一覧を以下に記す。

1. 東北タイ農業協力調査団

昭和57年4月20日～4月26日

1	団 長	大 塚 清一郎	外務省経済協力局開発協力課長
2	協 力 企 画	浜 田 幸一郎	農林水産省経済局国際協力課長
3	プ ロ ジ ェ ク ト 技 術 協 力	池 田 他 人	外務省経済協力局技術協力第二課課長補佐
4	協 力 政 策	河 野 俊 正	外務省経済協力局政策課事務官
5	地 域 政 策	西 官 伸 一	外務省アジア局南東アジア第一課事務官
6	研 究 開 発	五十嵐 孝 典	農林水産省東北農業試験場企画連絡室長
7	農 業	赤 松 俊 輔	農林水産省経済局国際協力課海外技術協力官
8	か ん が い	瀬 山 修 平	農林水産省経済局国際協力課海外技術協力官
9	業 務 調 整	山 下 巖	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課 課長代理

2. 事前調査団

昭和57年9月9日～9月18日

1	総括・団長	梅本和義	外務省経済協力局開発協力課総務班長
2	農業研究	八田貞夫	農林水産省熱帯農業研究センター企画調査室主任研究官
3	栽培・土壌	関道生	農林水産省九州農業試験場環境第二部土壌微生物研究室長
4	協力企画	瀬山修平	農林水産省経済局国際部国際協力課
5	業務調整	須藤和男	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課

3. 実施調査団

昭和57年11月15日～12月19日

1	団長・総括	八田貞夫	農林水産省熱帯農業研究センター企画調査室主任研究官
2	土壌	三宅正紀	農林水産省熱帯農業研究センター研究第二部主任研究官
3	作物	川上潤一郎	農林水産省農業技術研究所生理遺伝科遺伝第7研究室長
4	農業研究	楚山誠一	(社)農林水産技術情報協会技術主幹

4. 実施調査報告書説明調査団

昭和58年3月7日～3月12日

1	総括	八田貞夫	農林水産省熱帯農業研究センター企画調査室主任研究官
2	土壌	三宅正紀	農林水産省熱帯農業研究センター研究第二部主任研究官
3	協力企画	佐藤正仁	農林水産省経済局国際部国際協力課計画管理班長
4	協力政策	梅本和義	外務省経済協力局開発協力課総務班長
5	業務調整	隆杉実夫	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産計画課

5. 技術協力事前調査団

昭和58年6月7日～6月16日

1	団長	八田貞夫	農林水産省熱帯農業研究センター企画調査室主任研究官
2	協力企画	藤田陽偉	農林水産省経済局国際部国際協力課課長補佐
3	研究計画	高沢寛	農林水産省農林水産技術会議総務課課長補佐
4	協力政策	粗信仁	外務省経済協力局政策課総務班長
5	業務調整	須藤和男	国際協力事業団農林水産計画調査部農林水産技術課

6. 無償資金協力事前調査団

昭和58年6月8日～6月16日

1.	無償資金協力	小野田 勝 次	国際協力事業団無償資金協力部基本設計課
2.	経 済 協 力	黒 木 雅 文	外務省経済協力局開発協力課首席事務官

7. 無償資金協力基本設計調査団

昭和58年8月9日～8月20日

1.	総 括	八 田 貞 夫	熱帯農業研究センター主任研究官
2.	無償資金協力	伊 礼 英 全	外務省経済協力局経済協力第二課
3.	計 画 監 理	小野田 勝 次	国際協力事業団無償資金協力部基本設計課
4.	建 築 計 画	三 好 康 弘	(株)現代建築研究所
5.	建 築 設 計	井 川 正 博	(株)現代建築研究所
6.	設 備 計 画	加 藤 義 久	(株)現代建築研究所
7.	資 機 材 計 画	神 戸 賀 寿 朗	(株)現代建築研究所
8.	建 築 設 計	山 田 稔	(株)現代建築研究所第一設計室課長兼海外室課長
9.	建 築 構 造	高 井 一	(有)織本匠構造設計研究所第一設計課現代建築研究所 囑託

8. 基本設計調査報告書説明調査団

昭和58年11月9日～11月15日

1.	総 括	八 田 貞 夫	熱帯農業研究センター主任研究官
2.	計 画 監 理	小野田 勝 次	国際協力事業団無償資金協力部基本設計課
3.	建 築 計 画	三 好 康 弘	(株)現代建築研究所
4.	建 築 設 計	井 川 正 博	(株)現代建築研究所

9. 実施協議調査団

昭和58年12月11日～12月21日

1.	団 長	徳 永 美 治	農林水産省農業研究センター次長
2.	作 物 栽 培	八 田 貞 夫	農林水産省熱帯農業研究センター企画調査室 主任研究官
3.	協 力 企 画	藤 田 陽 偉	農林水産省経済局国際部国際協力課課長補佐
4.	研 究 計 画	吉 野 茂 美	農林水産省農林水産技術会議事務局総務課国際研究 協力専門官
5.	業 務 調 整	三 浦 喜 美 男	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

3-3 プロジェクトの目的

R/D付表1にある基本計画によれば、本プロジェクトは東北タイにおける農業研究活動の強化を図ることを目的とし、特に①合理的な土地利用計画を策定するための自然環境条件と天然資源の評価、②地域に適合した作物生産技術の開発、③農業生産技術の阻害要因の解明と改善策の樹立、について実施する、となっている。

また、具体的な研究課題は次のように定められている。

- 1) 自然環境条件と天然資源の評価
 - (1) 土地分級と土地利用計画の作成
 - (2) 降雨の確率論的解析
- 2) 作物生産の改善
 - (1) 水不足、環境要因、作物の生育収量の相互関係
 - (2) 乾燥条件に適する作物
- 3) 土壌条件及びその改良
 - (1) 塩類土壌の改良
 - (2) 有機物のリサイクル利用
 - (3) 土壌肥沃度の維持改善

3-4 プロジェクトの活動計画

本プロジェクトの活動計画はプロジェクト開始時に無償資金協力による建物がまだ完成していなかったことから、完成を待つまでの1年間を準備期間として当初の暫定計画が立てられた。その後、建物の完成を待って計画打合せ調査団が派遣され、タイ側と協議の上、本格的な研究実施のための計画が作成されている。これらの計画は、本プロジェクトが研究プロジェクトであることから、研究課題、研究実施主体、研究期間という形で上げられている。

これらの計画をまとめると以下のようになる。

表一 1 東北タイ農業開発研究計画研究実施計画

研究課題	1984年	1985年	1986年	1987年	1988年	備考
<p>1. 自然環境と天然資源の評価</p> <p>1.1 土地分級と天然資源の評価 現在まで実施された土壌調査の分析 自然環境条件に関する情報の収集 土地分級方法についての検討 既往の土壌調査の検討と補足調査 (DLD) 土地分級法の研究 (OLD) 代表的な地域の土地分級 (DLD) 1.2 降雨の確率論的解析 確率分析方法についての検討 特定地域における降雨分布に関する予備的知識 地域の降雨様式の種類 (KKU) 連続無降雨日数の解析 (KKU) 人口衛星の映像の利用を含む干ばつの発生調査 (KKU) 農業生態地域の種類 (KKU, DOA)</p> <p>2. 作物生産の改善</p> <p>2.1 水不足、環境要因、作物の生育収量の相互関係 いくつかの畑作物の耐干性に関する予備的試験 次期シーズンにおける実証計画 主要作物の用水量 (KKU) 水分欠乏と作物の生育 (KKU) 代表的土壌における土壌水分の移動 (KKU, DOA) 主要作物の生育解析 (KKU, DOA) 耐塩性の生理学 (KKU)</p> <p>2.2 乾燥条件に適する作物 2.2.1 東北タイに適応する耐干性作物の開発 現在まで実施された関連試験の分析 現行試験の観察と分析 ナンヨウアブラギリを含む1年生及び多年生作物の遺伝育種研究 (DOA) 作物の耐干性の評価 (DOA, KKU) 地域適応作物の選定 (DOA) 主要作物の栽培技術の選定 (DOA) 輪作の研究 (DOA)</p> <p>2.2.2 燃料となる植物油に関する研究 現在まで収集されたナンヨウアブラギリ品種の評価 優良品種の探索 ナンヨウアブラギリの系統選抜 (DOA) ナンヨウアブラギリ種子の収集と導入 (DOA) ナンヨウアブラギリ油の採油法及びエンジン駆動試験 (DOA) パラゴム種子油の採油法及びエンジン駆動試験 (DOA) フタバガキ樹脂の採取法及びエンジン駆動試験 (DOA)</p>						

研究課題	1984年	1985年	1986年	1987年	1988年	備考
<p>2.2.3 東北タイに適した多年生作物の探索 優良多年生作物の収集と植え付け 多年生作物の探索と導入 (KKU, DOA) 耐干性の評価 (KKU) 耐干性機構の究明 (KKU) 3. 土壌条件及びその改良 3.1 塩類土壌の改良 これまでに実行された調査・研究の検討と分析 塩類土壌の分布調査 (DLD) 人工衛星の映像利用を含む塩害地域の調査 (DLD) 作物の耐塩性の評価 (OLD, DOA) 塩害緩和法の研究 (OLD, DOA) 3.2 有機物のリサイクル利用 3.2.1 堆肥の製造法とその施用が作物の生育収量に及ぼす影響 堆肥施用の現状についての評価と分析 現行堆肥施用試験の評価と分析 (DLD) 堆肥製造材料の比較 (DLD) 3.2.2 土地生産力に及ぼす有機物の効果 データ収集と分析 異なる条件下における有機物の腐熟に関する予備的研究 有機物の施用に起因する土壌特性の変化 (KKU) 異なる条件下における有機物の分解 (KKU) 作物の収量及び品質に与える有機物の効果 (KKU, DLD) 3.3 土壌肥沃度の維持改善 3.3.1 圃場レベルでの土壌及び水管理法の研究 間混作等による土壌水分及び土壌肥沃度維持試験 (DOA) 降雨及び土壌養分有効利用のための耕うん整地法 (DOA) 地形と関連した水分と養分の動態 (DOA, KKU) 3.3.2 土壌肥沃度と施肥 養分欠乏と過剰の診断法 (DOA) 主要作物の肥料試験 (DOA) 最小施肥量試験 (DOA) 3.3.3 生物学的窒素固定の研究 微生物活性の調査 (DOA) 代表的な条件下における生物肥料の効果 (DOA)</p>						

3-5 プロジェクトの投入計画

投入計画についても活動計画と同様準備期間と本格実施期間と分かれて作成されておりこれをまとめたものが以下の表である。

表-2 東北タイ農業開発研究計画投入計画

	1984年	1985年	1986年	1987年	1988年
I. 日本側					
1. 日本人専門家					
(長期) チームリーダー					
業務調整					
作物育種					
作物栽培					
土壌科学(土壌肥沃度)					
土壌科学(土壌分類)					
化学工学					
(短期)		必要に応じて派遣			
2. 機材供与	=====	=====	=====	=====	=====
3. 研修員の受け入れ(視察、技術研修)			年間数名		
II. タイ側					
1. カウンターパート及びその他職員の配置					
1) 農業開発研究センター所長及び副所長					
2) 分野別カウンターパート					
作物育種					
作物栽培					
土壌科学(土壌肥沃度)					
土壌科学(土壌分類)					
化学工学					
3) 研究助手					
4) 圃場作業員					
5) 事務関係職員(事務、会計、その他)					
2. 土地、建物及びその他の付属施設					
1) 土地					
2) 建物及び施設					
準備期の事務所(バンコク=DOA)					
準備期の事務所(コンケン=DLD)					
農業開発研究センター(本館、及び別館)	建設中				
その他必要な土地及び建物					
3. 必要な予算の配置					

3-6 タイ国側実施機関

本プロジェクトにおけるタイ国側実施機関は農業協同組合省(MOAC)とコンケン大学(KKU)の2つにまたがり、MOAC内部においても全体の調整をする官房(OPS)と実際に研究を担当する農業局(DOA)、土地開発局(DLD)という3つの部局にまたがっている。プロジェクトの組織図を図-1に示す。

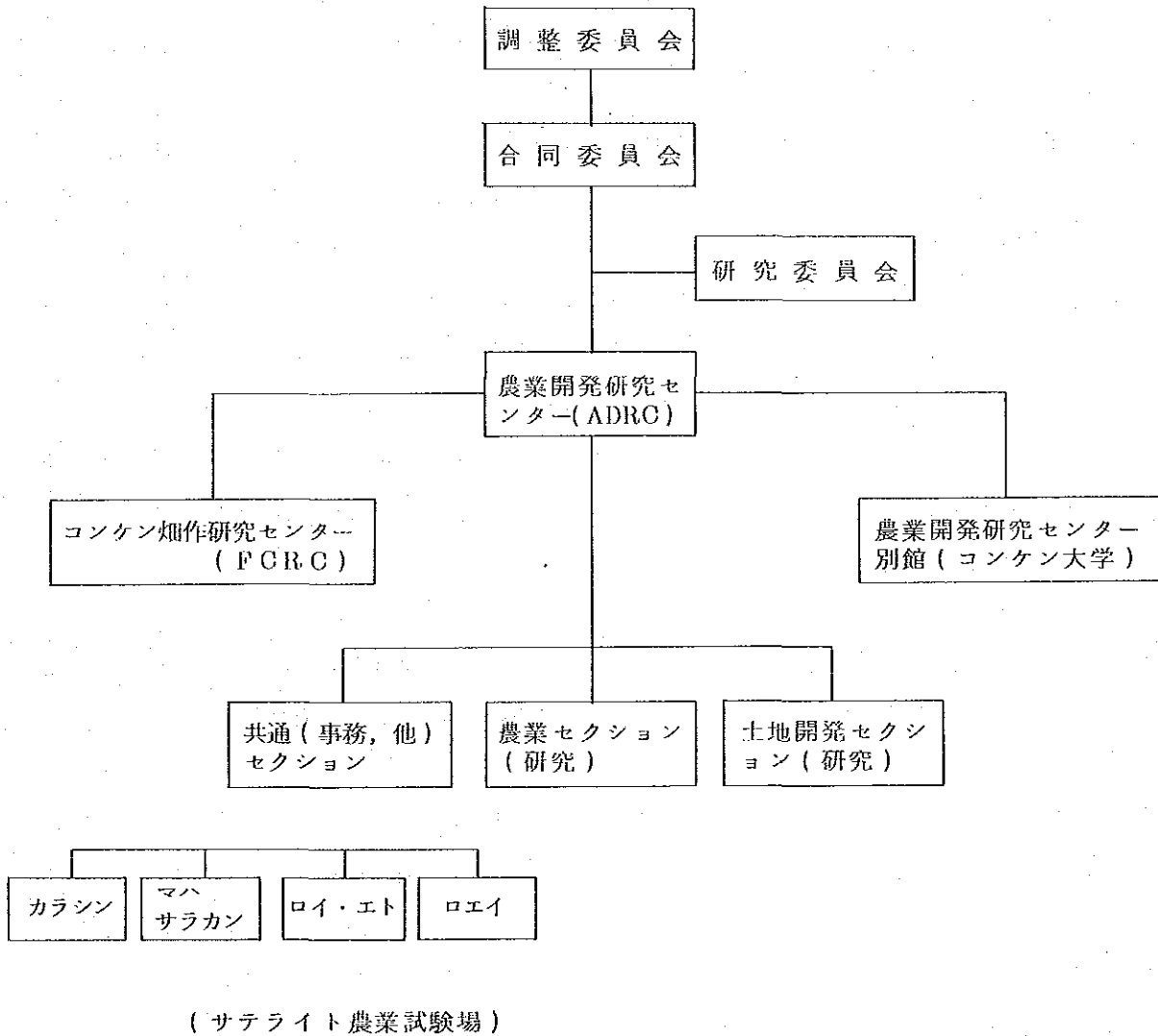


図-1 プロジェクト組織図

3-7 実施に当たって留意すべきと考えられた事項

協力実施の際の留意事項については昭和58年6月に派遣された事前調査団(団長:八田貞夫現プロジェクトリーダー)の報告書に詳しく記されているのでここに抜粋して掲載する。

協力実施の際の留意事項

1) 制度的な面から

- ① 本件協力は、我が国の国際協力の中でも経験が極めて少ないTripartite(3国共同)という新しい形態のものであり、それだけにこの形態で協力を円滑に進めるためには十分な配慮が必要になってくるものと思われる。

本件では日米タイの3国共同研究協力という社会的な面も強調され、各々の国において準備が進められてきた。しかし、実質的には援助国間においても協力の方法に差異があること(例えば、米国の協力では長期の専門家は派遣せず、被援助国の計画立案の内容を評価し、これを認定して研究補助を出す形態で研究事業そのものは主として被援助国の自主性に委ねる方式をとっている。)また、研究の進め方にも差異が生ずること等から直ちに3国が同一の方法で協力を進めるには困難を伴うと考えられる。

- ② しかしながら、東北タイの農業開発という共通の目標に向って、米国側も言っているようにParallelで研究を進め、研究成果を交換するなどして3国が連携を保つことにより一層効果をあげるものと思われる。

具体的には、コンケン大学が日米の共通の研究の場となるが、前述のとおり米国からは専門家の長期派遣はなく、短期専門家の来タイ時に、日本側の技術協力の主体となる農業省のセンターの研究成果とともにコンケン大学のAnnexでの成果を持ち寄り、意見交換の場を設ける等の工夫が必要であろう。

- ③ 我が国はコンケン大学に対して無償資金協力及び技術協力(主として短期専門家派遣対応)を行い、米国も協力をを行うことからTripartiteの意義が出るが、我が国が協力の中心として考えている農業・協同組合省(農業省)へは米国からの協力は期待できない様子である。

- ④ 以上のような状況にも鑑み、3国共同研究及びタイ国内関係機関の調整を行うCoordinating Committee(調整委員会)の役割は大きい。同委員会は、すでに一度組織化されているが、内閣の改組に伴い、再度編成しなおす必要があるという。

今後は、3国共同協力が実のあるものにするためにも又、農業省内の多局間並びに農業省とコンケン大学の行政的な調整のためにも本委員会のリードと権限ある決定が期待される。

- ⑤ Research Committee(研究委員会)は東北タイの農業開発を技術的な観点から促進するものであり、農業局及び土地開発局の参加するセンター並びにコンケン大学のAnnex

(日タイ及び米タイの研究協力)の自主的な研究とこれらの研究の連携を実務面から調整して実をあげるよう努力すべきである。

- ⑥ 本件協力については調整委員会が大局的な決定を行うが、通常の活動における調整問題は農業省次官室が実施せざるを得ないものと考えられる。

2) 施設面から

- ① 本件協力にあたっては、農業省の研究センター及びコンケン大学の Annex の設立について我が国の無償資金協力が計画されており、その実現に伴って協力の効果は一段と増すものと期待されている。

一方、その実施にあたっては、農業省及び大学という行政的にも異なる機関であること及び同じ農業省内でも局を異にすれば、その調整は難しいのが現実であると言われていることから種々の配慮が必要とされる。

- ② 本件協力は農業省が中心(調整委員会の委員長も農業省次官)となるが、農業省としてもコンケン大学に設立される Annex の管理まではできず、その管理は大学庁の所轄となる。また、農業省内部でも話がでておき、2局が共同して同一の施設の中で研究活動をし、かつ、これを管理することは困難であるので、できる限り局の独自性が活かされるよう施設を分離・独立した形にするなどの配慮が必要とされる。

- ③ 本件協力にあたっては、我が国サイドからコンケン大学へ車輛の供与がなされるよう米国側(USAID)から強く要請が出され、できる限りその方向で実施できれば Tripartite の精神が活かせるものと思われる。

- ④ センターにおける展示も協力効果を高める重要な要素であるが、展示する材料については、地元存在することから一部の施設を除いてタイ側が十分準備する必要があり、その努力が効果のかぎを握るものと思われる。

- ⑤ 本件協力は、研究協力となり他の普及プロジェクトのような事業とは多少性質を異にするが、東北タイ全体の農業開発を図るためには関係機関からの参加も行われる必要があり、できる限り宿舍(ドミトリー等)の建設も無償資金協力の中に含まれることが望まれる。

3) 技術協力の面から

- ① 技術協力の計画においては、無償資金協力による施設の完成時期とも関連し、第1及び第2フェーズに分割して研究協力を進めることとされている。研究課題の大項目は、日タイ双方の関係者で合意されているが、中小項目については決定されていないので、第2フェーズに入ってから長期の派遣が予定されている研究者が第1フェーズにおいて短期専門家の形で派遣され、タイ側関係者と十分に打合せておく必要がある。

- ② 本件技術協力の推進にあたっては、農業局所轄のコンケン畑作研究センターのもつ役割は極めて大きいことから無償資金協力の対象試験場とはされていないが、必要な機材の整備を技術協力の面から促進する必要があるとともに本センターをプロジェクト方式技術協

力の中の構成試験場として位置づけ、試験・研究面での成果をあげるように援助することが重要と考えられる。

4. 中間評価活動の実績

4-1 各種評価等の実績と内容

プロジェクト協力期間中、協力開始1年後に無償資金協力による建物が完成し、本格的な研究活動の計画を策定するための計画打合せ調査団が派遣され、その後約1年に一回の割合で、プロジェクトの進捗状況と問題点を把握し、助言と指導を行なうための巡回指導調査団が計3回派遣されている。これらの調査団の評価活動の内容については7. 教訓及び提言等、7-3 評価活動に関するもの、の項で述べられているので、ここではこれらの調査団の派遣時期、団員構成を以下に示すことにする。また、上記の調査団の他に、モデルインフラ整備事業のための実施設計調査団が派遣されている。

1. 実施設計調査団

昭和59年10月24日～12月2日

1	団長・総括	今坂幸男*	農林水産省構造改善局建設部防災課農業土木専門官
2	業務調整	茨木教品*	国際協力事業団農業開発部農業開発課課長代理
3	施設計画	湯川義光	日本技研株式会社海外事業本部長
4	圃場設計	野添浩彦	日本技研株式会社技術第1部

*派遣期間：昭和59年10月24日～11月7日

2. 計画打合せ調査団

昭和59年12月6日～12月15日

1	団長	東野正三	農林水産省農業環境技術研究所資材動態部長
2	畑作物	大森武	農林水産省熱帯農業研究センター研究第1部主任 研究官
3	研究協力	平野昇	農林水産省農林水産技術会議企画調整課課長補佐
4	業務調整	三浦喜美男	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

3. 巡回指導調査団

昭和61年2月4日～2月13日

1	団長	三宅正紀	農林水産省熱帯農業研究センター調査情報部長
2	業務調整	土生幹夫	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

4. 巡回指導調査団

昭和62年4月2日～4月11日

1	団長研究管理	松本省平	農林水産省熱帯農業研究センター企画連絡室長
2	土壌	今井秀夫	農林水産省熱帯農業研究センター研究第1部主任 研究官
3	業務調整	梅崎路子	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

5. 巡回指導調査団

昭和63年3月22日～3月30日

1	総括兼畑作	高林 実	農林水産省熱帯農業研究センター基盤技術研究部 主任研究官
2	業務調整	梅崎 路子	国際協力事業団農業開発協力部農業技術協力課

5. プロジェクトの実績

5-1. プロジェクトの投入実績

5-1-1. 専門家の派遣

長期専門家はR/Dに基づいて7分野計12名が派遣されている。また、短期専門家は延べ31名がこれまでに派遣され、今年度中に短期専門家がさらに4名派遣されることが計画されている。これらの内訳を表-3に示す。

表-3 派遣専門家リスト

長期専門家

氏名	指導科目	赴任時所属先	派遣期間
八田 貞夫	チームリーダー	農水省熱帯農業研究センター	59. 3.25~63.12.19
竹田 吉文	化学工学	無職	59. 3.30~60.12. 3
栗田 絶学	業務調整	JICA特別嘱託	59. 5.20~62. 5.19
坂口 進	作物育種	農水省熱帯農業研究センター	59.12.20~62.12.19
吉岡 真一	土壌肥沃度	農水省北海道農業試験場	60. 1.10~62. 4. 9
三土 正則	土壌分類	農水省農業研究センター	60. 1.10~62. 1. 9
岡部 俊	作物栽培	無職	60. 4. 3~63.12.19
大東 宏	永年作物栽培	農水省果樹試験場	61. 9.24~63.12.19
白石 勝恵	土壌肥沃度	無職	61.12.23~63.12.19
三浦 憲蔵	土壌分類	無職	62. 4.14~63.12.19
鎌田 和夫	業務調整	JICA特別嘱託	62. 4.14~63.12.19
牛腸 英夫	作物育種	農水省九州農業試験場	62.12.10~63.12.19

短期専門家

氏名	指導科目	赴任時所属先	派遣期間
坂口 進	作物育種	農水省熱帯農業研究センター	59. 8.10~59.10. 9
岡部 俊	作物栽培	農水省北海道農業試験場	59. 8.10~59.10. 9
吉岡 真一	土壌肥沃度	農水省北海道農業試験場	59. 8.25~59.10.24
三土 正則	土壌分類	農水省農業研究センター	59. 8.25~59.10.24
松尾 英俊	情報兼展示	海外農業開発コンサルタンツ協会	60. 2. 8~60. 3. 9
坂西 研二	農業気象	農水省農業土木試験場	60. 2.16~60. 3.15
石山 茂楨	施工管理	日本技研(株)	60. 3.11~60. 5. 9
野添 浩彦	施工管理	日本技研(株)	60. 3.11~60. 9. 6
井上 恒久	土壌分類	農水省九州農業試験場	60. 7.11~60. 9.10

氏名	指導科目	赴任時所属先	派遣期間
山田彬雄	果樹栽培	農水省果樹試験場	60. 8.13～60. 9.12
稲松勝子	土壌物理	農水省蚕糸試験場	60. 9.11～60.10.30
大場和彦	農業気象	農水省九州農業試験場	61. 1.20～61. 3.19
山田彬雄	果樹栽培	農水省果樹試験場	61. 2.18～61. 3.20
水田広実	機材修理	(株)マルホン興産	61. 3. 5～61. 4.19
岡本晴人	リモートセンシング	海外農業開発コンサルタンツ協会	61. 4. 9～61. 5. 8
田村俊和	地質学	東北大学教養部	61. 7.15～61. 9. 7
木村真人	土壌微生物	東京大学農学部	61. 7.28～61. 9.14
山田彬雄	果樹栽培	農水省果樹試験場	61.10. 3～61.11.16
清野 裕	農業気象	農水省九州農業試験場	61.10. 8～61.12. 4
小川和夫	土壌物理	農水省北海道農業試験場	61.10.22～61.12.21
古川久雄	地質学	京都大学東南アジア研究センター	62. 5.12～62. 7. 5
山田彬雄	果樹栽培	農水省果樹試験場	62. 6. 5～62. 7.22
水田広実	機材修理	(株)マルホン興産	62. 7. 9～62. 8. 8
池田元輝	アイソトープ実験法	九州大学農学部	62. 7.28～62. 8.23
三土正則	土壌分類	農水省農業研究センター	62. 9.10～62.10.15
早野恒一	土壌微生物	農水省九州農業試験場	62. 9.10～62.11. 8
上野義視	土壌保全	農水省農業環境技術研究所	62. 9.29～62.10.27
林 陽生	農業気象	農水省農業環境技術研究所	63. 1.12～63. 3.11
徳永光一	農業土木	岩手大学農学部	63. 4. 1～63. 5. 1
石田智之	農業土木	岩手大学農学部	63. 4. 1～63. 5. 1
梅林正直	土壌化学	三重大学農学部	63. 7. 5～63. 9. 5
谷山一郎	土壌物理	農水省農業環境技術研究所	63. 8. 8～63.10. 3
天野洋司	土壌分類	農水省農業環境技術研究所	63.11.17～64. 1.11
藤本秀光	機材修理	(株)テンマ防災	63.11. ～63.12.
(未定)	土壌微生物		63.12. ～64. 1.

5-1-2 機材供与

プロジェクト協力期間中に日本より供与された機材の総額は総計3億1千万円にのぼる。

年度ごとの金額と主な機材名を表-4に記す。

また、昭和58年度ADRC本館と別館の建物の建設、及び関連する機材の供与に対する無償資金協力で総額12億8千万円が使われた。

表-4 年度別機材供与金額と主な供与機材名

(単位：千円)

年度	主な供与機材名	金額
59	車両, 農業機械, 実験機器, 化学薬品等	63,383
60	車両, 視聴覚機器, 実験機器等	74,630
61	実験室用機器, 車両類, 農業機械等	48,433
62	実験室用機器, 車両類, ポンプ等	52,397
63	実験用資機材, 視聴覚機器, 車両類等	(計画) 78,000

5-1-3 研修員の受け入れ

今年度の計画を含め、総計 20 名のカウンターパートが研修のため日本に派遣された。研修員のリストを表-5に示す。

表-5 日本にて研修を行なったカウンターパート一覧

氏名	所属	研修科目	研修期間
Dr. Wittaya Masayna	KKU	土壌化学	84.1.22~85.2.20
Mr. Pitayakorn Limtong	DLD	土壌微生物	85.1.10~85.3.29
Mr. Terdsak Subhasaram	DLD	土壌・植物化学分析	85.8.29~85.12.23
Ms. Nongruk Vibulsulk	DOA	土壌化学	85.11.5~85.12.26
Ms. Wimonrat Sukarin	DOA	作物栽培	85.11.5~85.12.26
Ms. Booyasee Sangapong	NEROAC	視察	86.3.10~86.3.23
Dr. Krirk Pannangpetch	KKU	土壌生化学	86.8.11~86.10.3
Mr. Kobkiet Paisanchareon	DOA	土壌(肥沃度)	86.9.8~86.11.28
Ms. Pannee Rungsaengchan	DLD	土壌及び水管理	86.9.8~86.11.28
Dr. Paitoon Ponsana	ADRC	視察	86.10.26~86.11.9
Mr. Paiboon Pramojane	DLD	地理情報システム	87.7.13~87.8.19
Ms. Riantong Pansaita	DOA	植物遺伝資源	87.7.13~87.10.2
Mr. Dhiti Sindhunakorn	DOA	植物生理学	87.7.13~87.10.2
Mr. Kasem Chompoonutprapa	ADRC	視察	87.9.21~87.10.20
Mr. Sorot Chindaprasert	KKU	果樹栽培	87.9.22~87.12.25
Dr. Montien Somabhi	DOA	視察	88.7.17~88.8.9
Mr. Woravich Rungrattanakasi	DOA	土壌微生物	88.9.13~89.1.18
Mr. Rungroj Puengpah	DLD	視察	88.10.4~88.10.25
Mr. Kanha Sunpromma	KKU	視察	88.10.4~88.10.25
Mr. Pichai Wichaidit	DLD	土壌調査	88.10.19~88.11.18

5-1-4 その他の事業

センター付属の試験圃場が昭和59年度のモデルインフラ整備事業で整備され、2930万円が日本側より支出されている。

また、4.中間評価活動の実績、の項で述べたようにプロジェクトの進捗状況と問題点を把握し、助言と指導を行なうための、計画打合せ調査団及び巡回指導調査団が年に1度の割合で派遣されている。

5-1-5 タイ側による土地・建物及び付帯施設の提供

東北タイ農業開発研究センター、同別館、コンケン畑作研究センター及び4つのサテライト農業試験場の土地・建物及び付帯施設がプロジェクトの運営のためにタイ側より提供されていた。

5-1-6 カウンターパート及びその他職員の配置

タイ側によって配置されたカウンターパート及びその他職員の人数を表-6に示す。

表-6 タイ側によって配置されたカウンターパート及びその他職員

	OPS	DOA	DLD	KKU	計
カウンターパート	3	12	32	14	61
その他の職員(管理部門)	55	-	-	7	62
計	58	12	32	21	123

5-1-7 ランニングコストの負担

タイ国政府により支出された本プロジェクト運営のための予算を表-7に示す。

表-7 タイ側ランニングコスト負担額(職員の給与は含まない)

(単位:千バーツ)

年度	金額
1983	2,100
1984	8,650
1985	11,160
1986	10,310
1987	9,270
計	41,490

5-2 プロジェクトにおける研究成果

本プロジェクトの5カ年間には研究センター等の建設期間も含まれ、実際の研究期間はそれ

より短かったが、この期間（仮にフェーズⅠとする）には極めて広汎なテーマについて調査研究がなされた。その結果、東北タイ農業の問題点がかなり明らかになり、引き続きであろうフェーズⅡにおける研究の焦点が明確になるという成果をあげた。また、到着機材を整備し助手に技術移転をして、短期間に実験室および圃場において研究が実施できる態勢を作りあげたこともこの期間における重要な成果であった。

5-2-1 自然環境条件と天然資源の評価

(1) 土地分級と土地利用計画

これらの研究はDLDとの協同にて行われた。このなかでDLDは本来の事業として、土壤図、作物適地図の作成と塩類土壌地域における水文、水質調査等を行い、日本の専門家はより解析的な調査を行った。前者の研究結果は英文等で十分公表されていないので、ここでは主に後者の成果について述べる。

まず、東北タイ土壌の80%を占める砂質土壌の生成については、当地域における地質、地形形成に関する考察に加えて、マスマーブメントとしての侵食作用と、コロイダル画分の選択的流失（セレクトティブエロージョン）がその成因となっていることが明らかにされた。

砂質土壌の不良要因に対するヒドロキシアルミ、玄武岩粉末の施用や高吸水性ポリマーの利用による改良実験がなされ効果のあることが認められた。

東北タイには固結あるいは半固結のラテライト層を下層に持つ土壌は広く分布しているが、著しく表土の浅いスケルタル土壌の分布は比較的狭いことが明らかにされ、ラテライト層における鉄分集積など成因についても考察された。この種の不良土壌についてはラテライト層の破砕など改良研究も必要であるが、現段階では侵食による荒廃地の拡大防止と植林が重要であるとされた。

当地域の塩類土壌は地質的な含塩層に起因するもので、乾燥気候下に見られる塩類土壌とは成因や性質が異なることが明らかにされた。この土壌については人為的な塩害地の拡大防止と軽度の塩集積土壌の実態調査、防塩対策およびその利用法確立が今後の課題であるとされた。

衛星写真を利用しての塩類土壌の分布と表層土壌の乾燥程度の予備的調査がなされた。

土壌断面モノリスが主要土壌について作成され、研究、教育、普及に効果的であることが認識された。ADRCには他の研究機関より作成技法を習得しに来ている。

現在、主要砂質土壌を対象に生産性、水分特性、クラスト形成等について研究されつつある。

表-8 研究題目一覧(自然環境条件と天然資源の評価)

研究題目	日本専門家	タイ側機関	年次
I. 自然環境条件と天然資源の評価			
I-1 土地分級と土地利用計画			
1) 砂質土壌の成因と特性	三土	DLD	85, 86
2) スケルタル土壌の成因と特性	三土	DLD	85, 86
3) 塩類土壌の成因と特性	三土	DLD	85, 86
4) 東北タイにおける土壌分類上の問題点	三土	DLD	85, 86
5) 砂質土壌の改良	三土	DLD	85, 86
• ヒドロキシアルミの施用効果			
• 粘土富化			
• 高吸水性ポリマーの効果			
6) 塩類土壌における塩分の動向	三浦	DLD	87, 88
7) 砂質表層土の生成	三浦	DLD, KKU	87, 88
8) 台地土壌の水分レジーム	三浦, 白石	DLD	88
9) 東北タイ三土壌統の生産力	三浦, 白石	DLD	88
10) 東北タイ代表土壌断面のモノリス作成	井上, 三土	DLD	85
11) 土壌分類へのリモートセンシングの利用技術	岡本, 三土	DLD	86
12) 東北タイの地形発達と問題土壌の生成	田村, 三土	DLD	86
13) 塩とシンクホール	古川, 三浦	DLD	87
14) 農作物適地図の作成		DLD	
15) クラスト形成と土壌の物理性		DLD	
16) チー河およびナンボン河流域における地形・地質と水質および沖積堆積物との関係		DLD	
17) 塩害地における水源用貯水池の造成場所の選定法		DLD	
18) パ・ユン地域における塩害地の水文		DLD	
19) 貯水池の漏水と含塩地下水流入防止のための破砕転圧工法の試み	徳永, 石田	DLD	88
I-2 降雨の確率論的解析			
1) 東北タイの農業気象	坂西	DLD	85
2) 東北タイの蒸発散量—Morton法による推定—	大場	DLD	86
3) 東北タイの土壌水分変動の気象学的推定	清野	DLD	86
4) 乾期における実蒸発散量の推定	林	KKU, DLD	88
5) 衛星写真による農業生態地域区分		KKU	86-88
6) Panの色と水面蒸発量		KKU	86-88
7) 有効雨量について		KKU	88

(2) 降雨の確率論的解析

このテーマに関する研究は長・短期の専門家と DLD, DOA およびコンケン大学によってなされた。この結果、既往の文献、データが整理され、降雨型と連続干天日数の年次や地域による差異が明確にされた。蒸発散量についても気象学的方法により推定され、東北タイ地域における乾燥度と灌漑必要性の地域的分布が明らかにされた。また、気象データと土壌水分容量から土壌水分の季節的変動の推定が可能であることが示された。

5-2-2 作物生産の改善

東北タイは戦後の急激な土地開発による土壌侵食と地力の疲弊、水不足に加え、岩塩層のもたらす部分的塩害などが、作物生産の阻害要因であり、畑作物は耐旱性の強いキャッサバ、ケナフが中心となり、それらの連作は地力低下と経営の不安定化に拍車をかけていた。

そこで、畑作物に多様性をもたせ、土を緑で覆い、土壌侵食や地力低下を食い止め、限りある水の活用や塩害軽減などの対策技術を確立することは東北タイ農業の発展に不可欠な課題である。

東北タイ農業開発研究計画は以上を背景として、企画、実施されている。

(1) 適作物の選定、選抜育種

1) ナンヨウアブラギリ (*Jatropha*, タイ名: Sabudam)

トウダイグサ科、耐旱性の永年作物で、油分に豊む種子を生産する。油は燃料、薬用に供せられる。化石燃料に代る植物性油の探索として、タイ各地から採集、特性を調査し、エンジンテストも実施された。その結果、この油はディーゼルエンジンの場合、混合の必要はなく、ガソリンエンジンではガソリンに 10% 混合できることが明らかとなった。この試験は竹田専門家の逝去で 1985 年 6 月をもって中止された。

一方、放射線種子照射による突然変異選抜は 1985 年より開始され、第 3 代で早生、矮性個体が輩出された。多収性を中心に選抜され、現在第 4 代も展開中であり、東北タイにおける適応性の高い、耐旱性作物の一つとして、有望系統の選抜は継続されている。

また、育種に関連して、整枝剪定による密植化と増収、塩害地帯に自生しているアカバトロフア台木への接木による耐塩性賦与の可能性、F₁、ヘテロシス利用の可能性などが継続検討されている。

2) カウピー (*Cowpea*)

匍伏性、高温、乾燥に耐えるマメ科のササゲで野菜(緑肥、被覆作物など)として、多収品種の選定、播種適期の検討がなされた。

3) キマメ (*Pigeon Pea*)

多年性低木で、食用に供する。キマメの短稈、長稈各グループ計 31 系統より、多収系統を選抜し、播種適期、栽植密度、畦幅や株立本数、施肥反応、灌漑と耕起法などの

検討が実施された。

4) ゴマ

日本よりゴマ 24 品種を導入，選抜し，有望多収種を選定した。ヘテロシス利用も検討されている。

5) その他一年生作物

日本からアズキ 36 種を導入したが，病害虫，ネマトーダの被害が多く，低収で適応性は劣った。

そばについては適応性が認められ，ハトムギは収穫まで日数 200 日前後のタイ在来型と 150 日前後の日本型に分けられ，日本種は有望であった。

ベニバナは油料作物で乾燥気味の気候に適する。導入選抜の結果，立枯れ性病害などがひどく，crown rot も激発し，選抜までには至らなかった。なお，栽植間隔についても検討された。1 年生キク科の油料作物ニガー (Niger : *Guizotia abyssinica*) も検討中である。

6) パラゴムノキ (Para rubber)

トウダイグサ科の大高木で，5～6 年生からゴム乳液が採取できる。植付け直後のパラゴムノキの幼木が乾期を越す方法としては，バガス (サトウキビのしぼり粕) を混ぜた土壤に苗木を定植した処理が，他資材に比べて土の保水力，保肥力に優れ，活着に有利な結果が認められ，その導入の可能性が示唆された。

7) 竹

竹はタケノコとしての生食用，また竹細工用として，タイにおける有望作物とみなされる。

タイの各県からタケを導入，現在 13 種を選定し，検討している。また，タケに対する窒素，リン酸，ケイ酸ナトリウム，有機物資材の施用効果が顕著で，施肥反応の高い作物であり，栽培改善も含めた多収化は可能と判断された。

(2) 耐塩性の分類

砂耕法で 10 日間育成した幼植物より，耐塩性の程度を判定する簡易検定法が開発され，耐塩性の育種選抜に有効とみなされた (表 - 9)。

表 - 9 作物の耐塩性の強弱

耐塩性	作物名
強	棉
やや強	水稲，とうもろこし，ケナフ，ナンヨウアブラギリ
やや弱	ハトムギ，そば
弱	ビジョンピー，マングビーン

永年生作物の幼木を0, 2, 4, 6, 8ミリモルの塩類濃度条件で栽培し、耐塩性の程度を分類した(表-10)。これらは、塩害程度と作物の立地配置などに有効である。

表-10 永年生作物幼木の耐塩性

耐塩性	樹 種 名
やや強	カボック, パッションフルーツ, ジュジュビ, サワータマリンド, パラゴムノキ
中	タケ, ババヤ, グワバ, マンゴー, ジャックフルーツ
やや弱	ロンガン, ドリアン, ランブータン, ポメロ, ミズレンブ, シャカトウ, カシューナッツ

(3) 作物栽培法の改善

1) 作物の水分特性の把握

キャッサバ, ナンヨウアブラギリ, ソルガムの葉位別蒸散量の測定, 大豆を含むマメ科5作物の時期別蒸散量と水分ポテンシャルおよびユウカリなど5種の本木植物についても、蒸散量などを年間を通して測定した。本木植物は乾期においても大きな水分ストレスは受けず、3月頃の再生長は気温の上昇に基づくと推定される結果をえた。これらの一部は継続されている。

さらに、マメ科5作物を1カ月ごとに播種し、水分特性、生長解析が実施されている。

2) ゴマの栽培法の検討

ゴマ栽培には発芽障害が問題になる。最適発芽温度は35~40℃と推定され、品種間差が認められ、高温発芽性品種選定が望まれる。また、播種時の水分保持に対し、コンポストで覆土することが好ましく、ゴマの多収に対しては、施肥量より密度反応が高かった。

3) そばの栽培法の検討

播種期は9月末が最適で、開花後10日間の最低気温、22~23℃は受精歩合が最高に達し、多収であり、施肥量、播種量の影響は少なかった。1月以降9月初めまでの播種では収量は期待できない。適期など好条件下、日本の品種で10a 140kg以上の収量は達成できると判断された。さらに、水稻収穫跡のそば作付も可能と推測した。

4) ナンヨウアブラギリの栽培法の検討

施肥で無肥料区のほぼ倍の収量がえられ、特にカリの肥効が高く、栽植密度は2×1m, 10a 500株が適当とみられた。また、多収には幹茎の増大が必要との示唆をえた。これらは継続され、さらに実生法や挿木法における苗木の長さの影響も検討されている。

5) その他

繊維作物で小粒種子のジュートに対する播種深度、豆類に対する水分調節と生長解析、稲の初期生育に及ぼす塩類濃度とPHの相互関係、ケナフ、落花生、ソルガムなどの土

壤別の根の生長も検討されている。また、マンゴーの開花促進に対する植物調節剤の利用、ナツメヤシ (date palm) の組織培養による迅速雌雄判定、選抜、増殖法の開発なども実施されている。

(4) 作付体系の改善

緑肥、被覆作物のハマタ (*Stylosanthes hamata* cv. verano) の特性調査やその他緑肥、被覆作物と畑作物の間作、畑作物、永年作物との一時期の間作、省耕法やマルチ栽培と土壤保全、肥沃化など作付体系改善についても検討されている。

5-2-3 土壤条件とその改良

(1) 塩類土壤の改良

塩類土壤に関する分布、地形、地質、地下水位および可溶性塩類の季節的変動などの調査については 5-3-1 項に含めて述べた。ここでは塩類土壤における各種対策試験について述べる。

塩害水田について籾殻、有機物施用、深耕の効果が調査され、籾殻 3 t/rai で最も増収し、リッパ- 30 cm 耕の効果も認められた。また、緑肥、堆肥など有機物の施用効果が認められた。水田への緑肥 (セスバニア)、アゾーラ培養の導入が試みられたが、明確な傾向は得られていない。DLD により塩類溶脱に伴う土壤の化学性と稲収量の変化が調査された。畑作物についてはマメ科作物の根粒着生に対する塩濃度の影響が明らかにされた。

また、ため池の漏水と塩性地下水流入を防止するために、底土への破碎転圧工法の適用性が予備的に試みられ、有効性が推定された。

(2) 有機物のリサイクル利用

籾殻、ケナフ茎、さとうきび絞り粕 (バガス)、ホテイアオイなど未利用有機物資材から堆肥の製造が試みられ、分解過程や要因の解析と改善策が検討された。紙工場の下水汚泥等の利用も試みられている。

堆肥や緑肥の生育増進効果はケナフ以外の多くの作物で認められた。また、土壤病害菌に対する効果も検討された。

有機物の (土壤中での) 分解過程を明らかにするために、¹⁵N の利用、ガス発生量測定、酵素活性測定および顕微鏡観察による方法が試みられた。

(3) 土壤肥沃度の維持改善

圃場条件下における土壤と水の管理：6種の土壤を詰めた枠試験より、水の表面流失や土壤流失は粘土質土壤で多く、表面にクラストを作り易いことによるとされた。レインフォールシミュレーターを用いた測定では砂質土も受食性が大きいことが認められた。砂質土における施肥養分の水の浸透に伴う流失は Na = K > Ca > Mg の順であること、砂質土では NH₄ から NO₃ への変化が余り生じないが NH₄ のまま下方へ移動すること等が認められ

た。砂質土におけるNの収支について30-50%が作物に吸収され、10-20%が下方へ流失し、50%が土壤中に残るとされたが、これは年降水量が約900mmと比較的少ない条件における結果であり、今後さらに継続的に確認してゆく必要がある。

緑肥作物のマルチと鋤込み、および不耕起栽培における刈草マルチが土壤水分の保全に有効であることが確認された。現在キャッサバ、ケナフ、ソルガム綿について不耕起栽培とそれに *Stylosanthes hamata* cv. Verano を用いた living マルチが検討されつつある。

土壤肥沃度と施肥による改善：東北タイの32の土壤統の表土と下層土から70点の試料を採取分析し、比較的肥沃な土壤群（沖積土、石灰岩母材の土壤）と、低肥沃度の砂質土壤群に分け、それぞれの特性を明らかにした。

生産力の低い砂質土壤を主体として、綿、キャッサバ、ケナフ、ピジョンピー、ナンヨウアブラギリ、ゴマ、ピーナッツ、コーン、大豆、はとむぎ等について石灰、燐酸(Rock phosphate を含む) N P K等の施肥試験が数多く行われ、施肥標準と栄養診断基準の設定が一部なされた。

段丘上水田(upper paddy fields)の水田前作に適した畑作物が検討され、耐湿性については白ゴマ、カウピーが弱く、ケナフ、マングビーン、黒ゴマが強いこと、耐干性はマングビーンが弱く、施肥に対する反応性はマングビーン>ケナフ>カウピーであることが明らかにされた。

また、微量要素についても果樹、稲、ピーナッツ、緑肥作物に対する施用効果が検討されつつある。

生物的窒素固定：大豆およびピーナッツについて根粒菌の接種効果および接種方法の検討がなされ、根粒菌の接種は効果的であり、さらにPおよびKの施用によりその効果は顕著に増大した。各種接種補助材の効果が検討されたがその効果は余り明確でなかった。

現在、DOA(バンケン)と共同でVA菌根菌、非マメ科作物の非共生的N固定バクテリア等についての研究が進められている。

表-11 研究題目一覧(土壤条件とその改良)

研 究 題 目	日本専門家	タイ側機関	年次
Ⅲ. 土壤条件とその改良			
Ⅲ-1 塩類土壤の改良			
1) 塩害土壤に対する初設施用と耕起深度の影響	吉岡	DLD	83-86
2) 塩害土壤の間作に <i>Sesbania</i> spp の導入	吉岡	DLD	85
3) 塩害水田における <i>Azolla pinnata</i> の培養と水稲収量	吉岡	DLD	84, 85
4) 塩害水田に施用した各種有機物の分解と水稲収量	吉岡	DLD	86

研 究 題 目	日本専門家	タイ側機関	年次
5) ピーナッツの生育と根粒着生に対する salinity の影響	吉岡	DLD	85
6) 稲の根分布に対する塩の影響			
7) 塩類土壌農地化のための溶脱(稲および小麦)		DLD	
8) 塩溶脱に伴う土壌化学性と稲収量の変化		DLD	
9) 塩性かんがい水地帯におけるアゾーラへのマルチと土壌改良材の効果		DLD	
10) タイ土壌におけるECと可溶性塩類の関係		DLD	
11) 塩類土壌における稲に対するNPKの効果		DLD	
12) 塩濃度に対する稲の反応		KKU	86
13) 塩濃度による稲体内炭水化物の影響		KKU	86
III-2 有機物のリサイクル利用			
1) 堆肥製造に関する研究			
・微生物相におよぼす材料の性質	吉岡	DLD	85, 86
2) ・微生物相におよぼす通気の影響	吉岡	DLD	85, 86
3) ・稲わらとバガスの堆肥化過程の追跡	木村, 吉岡	DLD	86
4) 稲藁に ¹⁵ Nをラベルする方法について	吉岡	KKU	85
5) 土壌・堆肥中における有機物分解と酵素活性	早野, 白石	DLD	87
6) 堆肥製造への各種有機物材料の利用		DLD	
7) 飼料用トウモロコシに対する堆肥と施肥効果		DLD	
8) クロタラリアの種子生産に対する堆肥と施肥効果		DLD	
9) コーンの <i>Macrophomina phaseolina</i> (炭腐病) に対する堆肥の影響		DLD	
10) 大豆の <i>Rhizoctonia solani</i> に対する堆肥の影響		DLD	
11) 下水汚泥および紙工場の下水汚泥の施用が Roi-Et 土壌の生化学性と稲収量への影響		DLD	
12) 堆肥と有機物の分解		KKU	86
13) 有機物および磷酸の施用が作物収量および土壌の性質に及ぼす影響		KKU	87, 88
14) 有機物施用と作付体系が土壌肥沃性に及ぼす影響		DOA	86-88

研 究 題 目	日本専門家	タイ側機関	年次
Ⅲ-3 土壤肥沃度の維持改善			
Ⅲ-3-1) 土壤と水の保全管理			
1) ケナフの不耕起栽培法	吉岡	DOA	86-88
2) 砂質土および粘質土における水・養分・土壤の移動・流失	吉岡	DOA	86, 87
3) 東北タイ土壤の物理性・化学性	稲松, 吉岡	DOA	85
4) ワリン土壤における緑肥鋤込みとマルチの効果	吉岡	DOA	85-88
5) 東北タイ砂質畑土壤の物理性と土壤管理	小川, 吉岡	DOA	86
6) 土壤保全対策と土壤水分変化の推定	清野, 吉岡	DOA	86
7) 人工降雨装置による土壤の受食性の検討	上野, 白石	DOA	87
8) 桑の根腐れに対する暗渠排水の効果	白石	DOA	88
9) 桑の根腐れに対する深耕の効果	白石	DOA	87
10) サトウキビに対する深耕の効果	白石	DOA	87
11) キャッサバの作付体系における土壤肥沃度と保水性に対する緑肥導入の効果	白石	DOA	88
12) ワタの不耕起栽培におけるカバークロープ (<i>Sty. kamata, Verano</i>) 導入と畦幅		DOA	88
13) 土壤水分条件と作物根の伸長と分布		KKU	86
14) 中性子水分計による土壤水分の測定		KKU	86-88
15) 土壤温度の変化		KKU	86-88
Ⅲ-3-2) 土壤肥沃度と施肥による改善			
1) 東北タイの主要土壤の肥沃度特性	吉岡	DOA	85, 86
2) Warin 土壤における綿に対する N, P 施用量	吉岡	DOA	85, 86
3) Warin 土壤における短繊維綿に対する三要素の効果	吉岡, 白石	DOA	86, 87
4) Warin 土壤における短繊維綿に対する適正施肥量と栽植密度	吉岡	DOA	86
5) 3 品種の綿に対する施肥	吉岡	DOA	86, 87
6) 綿に対する肥料の葉面散布効果	吉岡	DOA	86
7) 綿に対する石灰と加里の施用効果	吉岡	DOA	85
8) ケナフに対する三要素用量試験	吉岡	DOA	86
9) キャッサバに対する緑肥と施肥の効果	吉岡, 岡部	DOA	85, 86
10) 緑肥用法と窒素施用量の綿収量への影響	吉岡	DOA	85, 86
11) 桑根腐れ対策要素 (NPKCaMgSMnBMo) 試験	白石	DOA	87-

研 究 題 目	日本専門家	タイ側機関	年次
12) サトウキビに対する要素試験	白石	DOA	87-
13) 水稲に対するフミカの効果	白石	DOA	88
14) Roi-Et 土壌の水稲に対する亜鉛の効果	白石	DOA	88
15) マンゴーの果実着生促進に対する微量元素の葉面 散布効果	白石	DOA	87-
16) ピーナッツに対する三要素並びに微量元素の効果	白石	DOA	88
17) <i>Stylosanthes hamata</i> <i>Verano</i> に対する PKおよび微量元素の効果	白石	DOA	88
18) ピジョンピーに対するNPKおよびZnの効果		DOA	86
19) ピジョンピーに対するPK用量試験		DOA	87, 88
20) サブダムに対する施肥と栽植密度試験		DOA	86
21) サブダムに対する肥料用量試験		DOA	86-88
22) ケナフに対する磷酸施肥の残効		DOA	86
23) ケナフの種子生産に対する施肥効果		DOA	86
24) キャッサバに対する堆肥, 石灰および施肥の効果		DOA	86-
25) キャッサバに対する土壌改良作物と施肥の効果		DOA	86-88
26) キャッサバに対する緑肥と施肥の効果		DOA	86-88
27) キャッサバの4品種の施肥反応		DOA	86-88
28) キャッサバに対する雨期後半における施肥量と時期		DOA	88
29) 綿に対する施肥と耕うん方法		DOA	87, 88
30) ゴマの栄養診断法-限界養分含量について-		DOA	87
31) ハトムギに対するタイ燐鉱石の長期的効果		DOA	86
32) ソルガム-ピーナッツに対する rock phosphate の効果		DOA	86
33) ソルガム-ピーナッツに対する施肥効果		DOA	86
34) ピーナッツのCaとKの要求度		DOA	88
35) トウモロコシに対する long term P肥料の効果		DOA	88
36) 大豆に対する long term P肥料の効果		DOA	87
37) 稲-土壌間におけるNのサイクル		DOA	87
38) 稲に対する硝酸化成抑制剤の効果と有機物水準		KKU	86
39) 東北タイの段丘上水田 (upper paddy f.) にお ける水稲前作に適する畑作物の導入	吉岡	DOA	86
40) 段丘上水田における畑作導入と土壌改良および施		DOA	86-88

研 究 題 目	日本専門家	タイ側機関	年次
肥			
III-3-3) 生物的窒素固定			
1) ピーナッツに対する根粒菌接種法(種子被覆材)の 効果	吉岡	DOA	85
2) ピーナッツの生育とN固定能に対する根粒菌接種 と施肥の効果	吉岡	DOA	85, 86
3) 大豆に対する根粒菌接種方法の検討 ・種子被覆材の効果, ・接種菌濃度の影響	吉岡	DOA	86
4) マングビーンに対する根粒菌接種と施肥の効果		DOA	86
5) マングビーンに対する根粒菌種と接種方法		DOA	86
6) 大豆の根粒着生とN固定能に対する窒素およびホ ルモンの葉面散布効果		DOA	87
7) 大豆根粒菌のN固定に対する微量元素の効果		DOA	87
8) カウピーに対する根粒菌種と接種方法		DOA	87
9) ピーナッツ根粒菌のN固定能の定量的研究		DOA	87
10) ピーナッツ根粒菌種選抜への抗生物質抵抗性の利 用		DOA	87
11) ピーナッツのN固定能と生育へのMoの効果		DOA	88
12) ピーナッツのN固定能と生育に対する土壌水分の 影響		DOA	88
13) 稲作後のピーナッツ・大豆に対するP施用と根粒 菌接種の残効性		DOA	88
14) ピーナッツに対するVA菌根菌の接種量と感染率		DOA	88
15) VA菌根菌の植物の生育反応 ・マメ科のN固定と生育 ・植物栄養の変化		DOA	87
16) マメ科作物への根粒菌接種効果と土着生根粒菌密 度		DOA	88
17) 非マメ科植物による非共生的N固定の可能性		DOA	87
18) 東北タイのいくつかの稲品種に有効なN固定バク テリアの選抜		DOA	88
19) アゾーラのN固定と生育に対するNaClの影響		DOA	88

6. プロジェクトの評価

6-1 プロジェクト当初計画とプロジェクトの実績の比較

本プロジェクトは研究プロジェクトということもあり、計画段階で具体的な到達目標は定められていない。5年間の研究活動でどのような成果が現われたかについては「6-3 研究成果と残された課題」のところで述べられるので、ここではプロジェクトの投入計画と実績との比較について考察することにする。

プロジェクトに対する投入実績は、日本側、タイ側ともにほぼ計画通り行なわれている。計画との相違点として挙げられるのは、長期専門家の指導分野の変更程度である。すなわちナンヨウアブラギリの利用方法を研究するためであった「化学工学」分野は、この分野の第一人者である竹田吉文専門家の病気早期帰国後、適当な人材に恵まれず、また石油価格の下降等の社会情勢も手伝って、この分野の後任の専門家派遣は行なわれず、代わりに永年作物を担当する「栽培」分野の専門家が派遣されることになった。この件については1986年2月の合同委員会で両国の合意がなされている。

長期専門家の交代に際して多くのプロジェクトで問題とされている「引継」の期間についても、本プロジェクトは派遣期間を重複して確実に引継が行なわれるようになっている。短期専門家は年間平均7名が派遣されており、長期専門家を補完する形で研究・指導が行なわれた。また5年間通して派遣されていたプロジェクトリーダーはプロジェクトの計画段階から関わっており、プロジェクト全体の流れをよく把握して日本人専門家チーム、タイ側C/Pに指導力を発揮している。

供与された機材は総計3億1千万円におよび、そのほかにも無償資金協力において供与された機材もある。機材の管理状況、使用状況は良く、コンケン大学に供与された分析機器などはプロジェクトとは直接関係のない他学部の研究者も使用している状況である。このことについてはいろいろな意見はあろうが本評価チームとしては機材が非常に有効に使われているということとで可とした。

カウンターパートの日本における研修についてもあらかじめプロジェクトリーダーより日本側受け入れ先に研修員のバックグラウンドや希望研修内容が知らされており、効果的に研修を行なうことができた。一般的に言ってカウンターパートなどの個別研修員の受け入れ先を確保し研修日程を作成することに関係者が苦心することがよくあり、その点本プロジェクトは現地と国内との連携がうまくいっていたといえよう。

タイ側負担の事業のうち最も問題となっていたことはカウンターパートの配置であった。プロジェクトの初期の段階では数の上では配置されていてもバンコクからの通いのカウンターパートが多く、研究実施上問題があった。しかし、研究活動が盛んになるにつれてコンケンに常駐するカウンターパートが増え、また、バンコクに本拠をおくカウンターパートもコンケンに

滞在する期間が増えるなど徐々に改善の兆しを見せてきてはいた。

土地と建物の準備は建物が無償資金協力により供与されたこともあり、プロジェクト運営上問題はなかった。

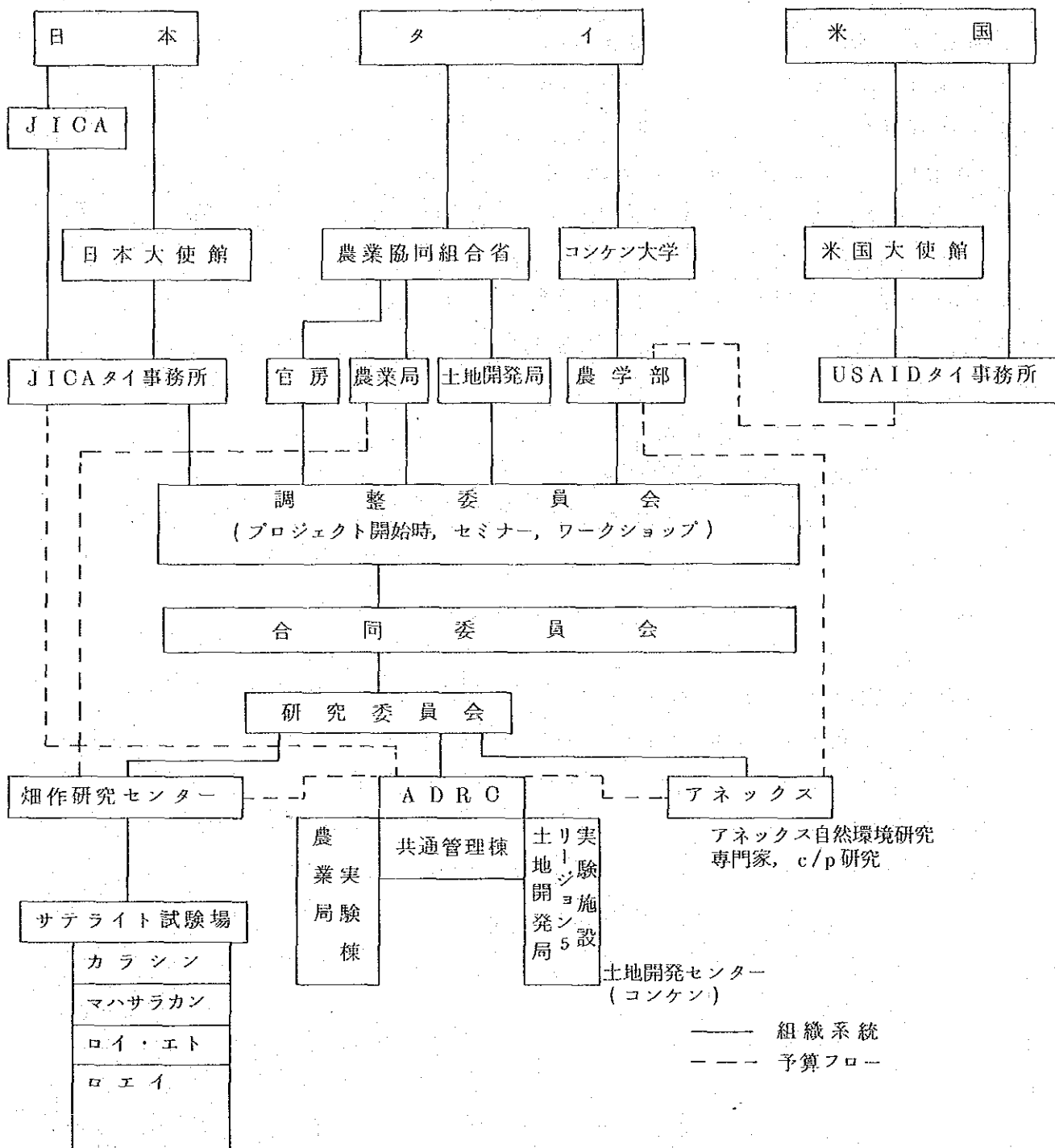
タイ側によるローカルコストの負担は必ずしも十分と言えず、緊急を要するものは日本側チームの現地業務費にて対応していたが、双方の努力によりプロジェクトの運営に大きな支障をきたすまでにはいたらなかった。この問題についてはタイ国政府の財政事情もあり、一方的にタイ側の約束違反と責めるべきものではないと考える。もちろんタイ側に十分な予算の配置を要求する必要があるが、それだけでなく日本側としてプロジェクトの効果的運営のためにはどのような方策が必要か、相手側の主体性を維持しつつ対応方針を考えて行かなければならないと思われる。

6-2 プロジェクトの運営管理

本プロジェクトは、東北タイ地域の農業開発研究を進めるプロジェクトとして、他の協力プロジェクトには類例のない東北タイ農業開発研究センターを中心としたコンケン大学農学部、(センターアネックス)、農業局及び土地開発局の3つの機関から成る研究プロジェクトである。

協力する機関も日本と米国の2カ国が協力してタイ国を援助することになっており、独自性を持ちながらそれぞれ進められている個々の研究活動からより効果的に研究成果を得るために、タイ国農業協同組合省をトップに組織された調整委員会が設けられ、日、米、タイ協力の調整が計られ、合同委員会で実際の研究計画が進められる。調整委員会が開催されたのはプロジェクト創設頭初のみであるが、必要に応じ合同委員会が開催され、日本人専門家、タイサイドの十分な計画打合せの下にプロジェクトが運営されている。(図-2)

図-2 プロジェクト関連組織機構図



会議開催実績 調整委員会 (Cordination Committee) プロジェクトスタート時, セミナー等開催時
 合同委員会 (Joint Committee) 年4回程度, 外必要に応じ開催
 研究委員会 (Research Committee) 必要に応じ随時
 米USAID 研究費は農村開発研究分野に向けられコンケン大学作物自然環境研究
 の本プロジェクト関連研究には落ちていない。

6-3 研究成果の評価と今後の課題

6-3-1 自然環境条件と天然資源の評価

このテーマの中では土壌・土地条件と気象条件について研究された。これは東北タイにおける農業生産が元来低肥沃度の土壌の地力に全面的に依存し、かつ、森林は既に開墾され尽くしているために地力の残された土地への外延的な発展が不可能であり、従って年々単位面積当たりの収量は低下しつつある状況があり、したがって不適切な土地利用を改め、土壌の特性に基づく地力維持向上対策が求められたからである。また、東北タイの畑作・水田ともに天水に依存しており、降雨型とその変動の面的な把握は作付体系の確立と灌漑あるいは新作物導入に科学的根拠を与え、さらに土壌・土地情報と併せて当地域の開発計画策定の根拠となることが期待されたからである。

土壌の専門家に地形・地質の専門家も短期で加わり、DLDとの3年間の協同研究により、東北タイの三つの問題土壌、即ち、砂質土、スケルタル土、塩類土についてその成因と分布、特性がより明確にされた。その結果、スケルタル土壌や塩類土壌では荒廃地の拡大を防ぐ事が基本であり、全体の80%を占める砂質土壌における生産力向上が当地域の農業発展に決定的に重要であるとされた。

気象要因、特に降水量については日本側は主として短期専門家が対応して研究が進められ、降水量や乾燥度の年次と地域による変動性等が明らかにされた。

これらの成果は東北タイ農業の特徴と問題点の理解を深め、さらに研究を実施する上で適切な試験地の選定や得られた結果の位置付けを明確にする上で役立つものであるが、上記の目的を達成してゆくためには今後下記の課題に力点を置いてゆくことが必要と思われる。

今後の課題

- 1) 土壌情報の図化
- 2) 主要土壌の生産力的特性の明確化
- 3) 土壌、地形、土地利用と土壌受食性評価
- 4) 塩集積の要因解析とアセスメント手法の開発
- 5) 農業気象要因の明確化および生態的要因の図化、気象衛星データの活用

6-3-2 作物生産の改善

東北タイ農業開発研究計画における本格的な研究業務の開始は60年8月頃からであり、以下に述べる評価は実質3カ年間の短期間の成果を対象とした。その短期間の中での広範な研究業績は評価すべきものがあり、リーダーや専門家及びタイ側スタッフの努力に対し、敬意を表したい。一方、作物栽培(crop performance)は年次の気象や試験圃場条件に規制され、周到な栽培管理が営まれても、収量に至るまでの変動は大きい。従って、試験年次の反

復が必須であり、多くの課題は今後もより解析的に継続、検討されることを期待したい。

(1) 適作物の選定、選抜育種

ナンヨウアブラギリ(英名: Physic nut)は当初、化石燃料の代替として、検討されたが、専門家の逝去でエンジンテストは中止となったのは止むをえない。しかし、突然変異育種は早生、矮性、多収品種の育成として継続され、東北タイに適する耐旱性作物として、その可能性を作物学的に追究し、栽培改善の成果も併せてストックしておくことは今後の適作物選定に対し有効と判断される。

日本より導入したゴマ品種の中で黒色、大粒種や多収な有望系統が選抜され、適作物の一つとして評価できる。カウピー、キマメはさらに適応性の詳細な検討が継続されるべきである。アズキは適応性が低く、ベニバナは病害が問題であり、この面での整理と検討が必要と思われる。

そばは適期幅が狭いが、日本種は有望であり、ハトムギやニガーなども含め、適応性の評価は詳細を継続、検討の結果に待ちたい。

パラゴムはゴム乳液の採取と廃材のパルプ用のチップへの活用など利用面は広く、竹も需要や多収の可能性は高く、東北タイにおける永年作物として有望とみなされる。さらに、マンゴー、タマリンドなどの果樹やユーカリ、カボックなどの樹種の適応性の検討は当を得たものであり、今後、それらの探索、収集と、特に不良環境条件下での適応性の判定は中、長期的観点から継続実施されるべき重要な課題と考える。

(2) 耐 塩 性

耐塩性の簡易検定法の開発とその強弱の分類は有効であり、評価される。今後は耐塩性の品種間差にも適用し、耐塩性育種の素地に活用できるよう、追究されることが望まれる。

(3) 作物栽培法の改善

作物の水分特性の基礎的解析を通して耐旱性の生理を明らかにしたり、耐塩性の生理の検討は基礎の蓄積として重要である。今後は短期専門家の派遣などで対応することも有効と思われる。これらの基礎の技術へのフィードバックも考慮すべきである。そば、ゴム、ナンヨウアブラギリの栽培法の検討および小粒種子の出芽特性の把握などは、栽培上に有効である。今後も検討が累積され、普遍性の高い成果として、栽培技術指針(マニュアル)の作製に向け展開されるべきと考えられる。

(4) 作付体系の改善

緑肥や被覆作物との間作(intercropping)やミニマムテイレージ、マルチ栽培などの検討は東北タイの土壤保全、肥沃化の上で重視される作付体系の一つと考えられ、これらのデータの蓄積は評価できる。

フェーズIIでは作付体系のひな型(プロトタイプ)を想定し、土壤保全のための緑肥間作やマルチ栽培の導入が組み入れられる、いわゆる合理的作付体系の組み立ての道が開か

れることを重視したい。

また、塩害の強弱地帯への耐塩性作物の好適立地配置や、果樹と畑作物との間混作のような、永年作物の造成まで畑作物などを共存させ、経済性を高める狭義の agroforestry 的発想も考慮の余地がある。しかし、果樹や有用樹種は生育期間が長いので、成果に至るまでかなりの期間を要する、息の長い対応となろう。

6-3-3 土壌条件とその改良

(1) 塩類土壌の改良

東北タイでは 17% に相当する地域が塩分の影響を受けているとされるが、極度に不毛の地は 1.5% に満たない。従って軽度から中度に塩分の影響を受けた土壌における稲を主とする作物の生育改善と塩害地の拡大防止が目指された。

塩類土壌の分布や水質、水文的調査はタイ側 (DLD) により進められ、作物の耐塩性や塩分吸収に伴う生理的影響が DOA, KKV において研究された。しかし、塩害地における対策試験は有機物の施用が稲の生育に有効であることを示したが、単発的な結果に終わっている。これは試験を行った塩害地の状況 (塩分給原、濃度変動など) が十分把握されていず、位置付けが不明確なためである。塩害地、塩類土壌と言っても多様であり、塩濃度の季節的変動も大きいことから、塩害地の類型化と問題整理を行ってから現地試験に取りかかる必要がある。片手間で出来る研究ではないのでマンパワーの問題もあろう。

ため池の漏水と塩性地下水の流入防止を目的としたため池底土への破碎転圧工法の試験はその実用的意義から今後も継続される必要がある。

(2) 有機物のリサイクル利用

東北タイでは化学肥料は価格が高い上に、不安定な気象条件下では施用効果に確実性が無いなどの理由から殆ど使用されていない。また、タイでは家畜の廃棄物、作物残査、人間の生活廃棄物等を農地にリサイクルすることはあまり普及していないが、有機物の形で施用された成分は化学肥料より有効性が高いとされている。これらの理由から未利用有機物資源の堆肥化と有効性の確認試験がなされたが、今後は労働負担と経済性を考慮した実用化可能な有効資源の活用法が必要であろう。

(3) 土壌肥沃度の維持改善

東北タイの土壌肥沃度は年々低下しつつある。これは作物による養分収奪、溶脱、土壌侵食に対し、施肥や有機物還元が殆どなされていないからである。水田においても多くは天水田であり、かんがい水による養分供給は期待できない。これらに対し、土壌と水の保全技術、効果的な施肥技術および生物的 N 固定の活用が検討された。

これらの研究の結果、マメ科緑肥作物を導入して鋤込みあるいはマルチとすることにより、地力維持と土壌・水の保全に効果の大きいことが明らかになった。不耕起法も侵食防

止に有効とされた。また、施肥や根粒菌接種の効果もあきらかにされた。この中で特に注目されるのは(マメ科の)牧草タイプのカバークロップの利用である。これは他の緑肥作物が毎作毎に種を蒔き栽培管理を行う必要があるのにたいし、一回の定着で良く不耕起法に取り入れ刈り取りを行うことにより、緑肥としての効果も期待出来るものである。これらの素材を技術化してゆくには、栽培条件、耐干・耐湿性と共に養分収支を明らかにし、持続的に高生産が可能となる科学的根拠を明示する必要がある。

以上の検討による今後の研究課題は次のように要約される。

- 1) 塩害地における作物生育改善に関する戦略の確立
- 2) 堆肥の製造については有機物を堆肥化せずに直接利用する可能性の検討と効果の比較
- 3) 有機物や緑肥の施用における分解率ならびにNの収支の把握
- 4) 土壌表面管理とリサイクルを取り入れた cropping system の確立
- 5) 土壌、地形条件による侵食性に関する土地分級と対策の確立
- 6) 土壌の水分保持力、浸透能、土壌表面管理法と水の浸入、表面流出、土壌侵食との関係解明
- 7) 緻密下層土の改善
- 8) 土壌および作物別施肥基準ならびに診断基準の確立
- 9) 石灰、燐鉍石の有効性と持続性の解明
- 10) 根粒菌および菌根菌については現在の研究の継続

6-4 日米タイ3国協力について

(1) 協力開始に到る経緯

1980年1月第2回日米援助政策企画協議に基づきワシントンで第1回実務者レベル会議が開催され、日米共同でアジア及び南太平洋地域に人造りを中心とした援助強化が計画され、対象地域として、タイ、トンガ及び南太平洋地域が取り上げられた。その後在外公館を通じ共同プロジェクトが検討され東北タイ農業開発協力が適当とされるに到った。

1981年1月当時の鈴木総理大臣訪タイの折、東北タイ開発の重要性が確認されその後東北タイ農業開発計画調査が実施された。

1982年シンガポールで開催されたアセアン拡大外相会議で東北タイ農業開発に関し日米が共同して協力することで意見が一致した。

1982年計画推進に当りコンタクト調査団が派遣されタイ政府関係者、USAID関係者と協力方針について意見が交され、日本及びアメリカの技術協力による農業研究を行う東北タイの中心的施設を日本の無償資金協力により設置し、主に、作物栽培自然環境に係る実験室基礎研究に日本が協力し、米国は農村開発調査に協力することとなり、3国間協力として日・米大使館の強い関心の下に、タイ側農業局を中心に据え、コンケン大学を排除せず、セン

ター ANNEX として、実験棟及び基礎研究機材が供与され、USAID もオブザーバーとして本協力計画に加わり、プロジェクト方式技術協力が始った。

(2) コンケン大学に於ける協力の現状

1985 年完成の Research ANNEX は農業省所属の東北タイ農業開発センター研究付属施設としてコンケン大学キャンパス内に設置されている。この ANNEX センター機能の特徴は、三国 (tripartite) 協力と呼ばれる、建物、設備、機材は日本の無償資金援助で、研究費は米国より出され、研究者及びランニングコストはタイ国負担の、日米タイの協力研究設備であることで、施設は主に、物理分析、化学分析、作物生理、農業気象、微生物学の生物自然環境の改善研究が行われ、東北タイの作物改善、土壌改良が計られている。

実際には R/D 記載の 3 研究分野、13 課題について研究が進められ、農学部には 41 名の研究者が在籍し、その内 19 名の研究者が本プロジェクト研究に参与している。

本施設は、農学部内外の他の研究者にも利用され、マスターコース学生の研究にも活用されている。

又、永年作物長期専門家の研究サイトでもあり、カウンターパートであるコンケン大学研究者と栽培試験等が進められており、理化学分析短期専門家等の研究協力サイトとなっている。これ等のランニングコストは大学を通じタイ政府から支払われている。

米国の研究費は主に農村社会開発研究に向けられたため本 ANNEX の自然環境研究に落されずセミナー開催、ワークショップ開催等に対する協力のみで、カウンターパートの米国内研修 (fellowship) も全くなかった。従って、日本の協力が施設、機材のみで、研究が成り立たないところから研究費の援助に対しても強い要請があった。

ちなみに日本の大学研究では一課題当り 200 万円弱平均の研究費で研究が進められている。

(3) 今後の協力計画

USAID よりの本件協力は、1989 年 12 月を以って協力終了の予定である。

次期プロジェクトとしては自然環境資源研究に係る大学間ネットワーク構想が練られており、タイ国内主要大学及び近隣諸国の大学にネットワークを作り、ADRC とも研究成果の交換を行う。金をかけずに情報交換により地域農業開発が促進できるというもので、王室灌漑局の技術支援、研修協力を得て灌漑も促進する計画であるが、具体的に固ったものは出来ておらず、タイ側、米本国の反応を探りつつ構想を進める予定であり、本件協力に係るコンケン大学への研究費協力の可能性は認められず、研究成果の発表、交換での協力関係のみ続けられるものと考えられる。

6-5 評価の総括

1) 農業局 (土壌部、畑作研究センター等)、土地開発局 (土壌調査部、土・水保全管理部等)、

コンケン大学農学部（農業生産学科，土壤学科等）という所管・性格の異なる3機関に属する幾つかの研究単位を相手にして研究協力を実施するというのは，他に例を見ないところであるが，各試験研究担当単位の活性を高め，それを維持して相当量の研究成果を得たことは，日・タイ各方面の協力の賜物であるが，特に八田リーダーとパイトゥーンADRC所長の努力に負うところが大きい。

- 2) タイ側のコンケン在住研究者，バンコクからの派遣研究者，日本側の長期・短期専門家の要員配置及びその活動は，その研究成果の質・量から高く評価することができる。すなわち要員配置に配慮・尽力されたタイ側・日本側の各級の管理者ならびに選ばれて本計画に参加された各分野の研究者，調整者の方々に敬意を表したい。
- 3) 研究は計画に始まり，実施を経て，成果の公表で終る。派遣期間を終了した長・短期専門家の英文報告が公表されているが，より広く配布される雑誌・報告に発表されることが期待される。
- 4) ナンヨウアブラギリに関しては，故竹田吉文専門家の帰国後は化学工学的取扱いを止めているが，その後オイルクライシス感の軽減という風潮もあり，優良品種の選定及び栽培法の改善という現行の研究計画を一応の結論の域まで続行し，次代のために作物学的可能性と化学工学的成果を記録して残しておくべきである。

センター建設完了以前で，農業関係専門家が誰も赴任していない時期に，竹田氏がリーダーと共に赴任したために，本項目があたかも本計画の中心テーマの一つであるかのように誤解した向もあったが，現状は当初の研究計画案の範囲に入っていると云えよう。

- 5) コンケン大学（KKU）農学部のセンター別館には無償資金協力により高級分析機器が設置されている。当然これらの機器を利用すべき課題が当初案にはあった筈で，それは有機物の分解と窒素の循環に関するものであったと記憶しているが，かなり早い時期からこの課題はKKU側からの報告にみられなくなっている。これは研究担当者の配置変更によるもののように察せられた。

今回の調査に当ってKKUの対応者の中には初期の事情にくわしい人が見当らなかったもので，当方はこの点を深くは追究しなかった。今回，KKUで活動中の短期専門家梅林教授（三重大）によると，この種の機器はKKUは勿論，タイでも数少ない高級機なので，本計画外の理学部，医学部等からの研究者により高い頻度で利用されているとのことであった。

本センター設置の最終目標が，東北タイ民生の安定向上にあるとすれば，この目標にかなうものであれば，学内外の部外者の利用を許すべきであり，かつ機器の維持及び性能向上について大学側からの要請があればこれに応ずべきであろう。

更に云えば，それにより達成された成果を，本計画の副次的成果として記録できるようにしたいものである。

6-6 フェーズIIの課題についての提案

本年6月八田リーダーよりフェーズIIの研究計画についての提案があった(この全文は研究業績概要と共に関連資料にかかげる)。その計画作製の意図を知るために前文の一部を引用すると次の如くである。

〈現協力期間(1983-'88)の事業計画は参加機関(DOA, DLD, KKU)からの計画申請をもとに作られたものであり、これら機関がどの位の熱意と人員で参加するかは未知の状態、各機関の責任分担を明確にする意味で、必要以上に細かく、総花的に記載したきらいがある。しかし、現協力期間中の活動により、東北タイ農業開発のための研究の方針、あるいは研究課題はかなり明確にされ、生産力の低い問題土壌それぞれへの対策を整理したうえで、(8回におよぶワークショップ、ミーティング、セミナーでの討議をへて)、必要とする研究課題を選定したのがここに示したフェーズII研究計画案である。〉

この案の大・中課題を示すと次の如くである。

1. 自然環境条件と天然資源の評価
 - 1.1 土地分級と土地利用計画(DLD, KKU)
 - 1.2 農業生態地域区分(DLD, DOA, KKU)
 - 1.3 作物作付計画との関連に重点を置いた降雨量の解析(DOA, DLD, KKU)
 - 1.4 農業水利(DOA, DLD)
2. 作物生産の改善
 - 2.1 不良環境条件と作物の生育(DOA, DLD, KKU)
 - 2.2 問題土壌における適作物の選定(DOA, DLD, KKU)
 - 2.3 問題土壌に適する多年生作物の選定(DOA, DLD, KKU)
 - 2.4 組織培養法の研究(DOA, KKU)
3. 土壌条件の改良
 - 3.1 問題土壌の改良(DLD, DOA, KKU)
 - 3.2 土壌肥沃度の維持改善(DOA, DLD)
 - 3.3 問題土壌における有機物の施用(DOA, DLD, KKU)
 - 3.4 生物肥料の開発(DOA, DLD, KKU)
 - 3.5 土壌浸食の防止(DLD, DOA)

フェーズIIのための本案を、フェーズIに実施した計画案と比較すると、乾燥条件に適する作物が問題土壌に適する作物と改められたように、随所に問題把握の方向に改善のあとがみられる。例えば乾燥、塩類土、砂質土と並べると、あたかも東北タイの立地条件が乾燥気候下の砂漠^{スナサバク}的条件を想像し、オアシスの作物であるナツメヤシ等の導入が試みられたのであるが、実際には東北タイは雨量1,500mm前後の亜湿潤熱帯で、酸性溶脱型土壌をもち、一部にみられる塩類土壌は地下の岩塩層から浸出してきた塩類によるもので、塩基性集積型の砂漠土壌とは

全く異質のものであることが明かになり、ゴム、竹などが研究対象に登場してきた。

このように本案は要員配置の見通しがたち、問題の所在が明確化した段階で、多くの関係者の討議によってつくられたものなので、フェーズⅡに向けての最も現実的な案と云えるであろうが、それだけに、まだ個々の研究単位の提出課題の集成の域を脱していない。

筆者はフェーズⅡには更に高い到達目標をかかげるべきであると考え、八田リーダーにこのことを伝え再考を要請し、数回の電話による打合せの後、6月22日コンケン日・タイ両チームの案として次のような研究計画案の電送を受けた。(但し、ここに示したのは、その後の修正をへた最終案)

研究計画案(1989-1993)

1. 農業生態地域区分と土地利用計画
 - 1.1 土壌条件による地域区分
 - 1.2 気象条件による地域区分
 - 1.3 農業生態学的条件による地域区分
2. ファーム・マネージメント・システム(営農体系)の開発
 - 2.1 一年生畑作物を含む営農体系
 - 2.2 多年生畑作物を含む営農体系
 - 2.3 飼料作物を含む営農体系
 - 2.4 水田における営農体系
3. 少資材型農業のための素材技術開発
 - 3.1 土壌肥沃度の改善
 - 3.2 有機物管理
 - 3.3 生物肥料の開発
 - 3.4 土壌・水保全技術
 - 3.5 植物増殖技術の開発

英文を和訳したので多少解りにくくなったが、'多年生畑作物'とは樹木作物のこと、'水田における'とはいわゆる水田高度利用のことで、水稻作を含まないことはないが、主体は乾季の灌漑による畑作、野菜作を意味している。また、これに灌漑畑作をも含めることとしたい。

本案の中心課題は、営農体系の開発にあり、これまで実施してきた研究の成果を最終的には、その目標に向って統合、収れんさせようというものである。勿論、そのことが容易に達成できるとは筆者は考えていないが、各研究者は、それぞれの研究課題について、全体の枠組の中で位置を正確に認識してから研究に着手すべきであろう。そして5年後には幾つかの営農体系を提示しうる段階に到達してほしいものである。

以上のような考慮の後、これを双方のエバリュエーションチームのフェーズⅡ研究計画案と

して合同委員会に提出し、承認をうけた。従って合同委員会の両国政府に対する勧告に云う研究プログラムとはこれを意味している。

なお、研究課題のフェーズⅠとフェーズⅡとの比較対照表を表－12に示す。

表一 12 東北タイ農業開発研究計画 フェーズ I・II の比較対照表

フェーズ I の研究課題	残された研究課題	フェーズ II の研究課題
1. 自然環境条件と天然資源の評価 1-1 土地分級と土地利用計画 1-2 降雨の確率的解析	土壌の生成に関する研究を継続するとともに、得られた資料を図化し、利用し易くする。 降雨量については資料収集地点を増やすとともに最近年次の資料を加える必要がある。地域区分は諸機関が別個にやっているので調整が必要	1. 農業生態地域区分と土地利用計画 1-1 土壌条件による地域区分 1-2 気象条件による地域区分 1-3 農業生態学的条件による地域区分
2. 作物生産の改善 2-1 水不足、環境要因、作物の生育収量の相互関係 2-2 乾燥条件に適する作物	基本的な課題なので継続して研究することが必要。不良環境条件への各種作物のそれぞれの適応の仕方についての解析が残されている。 対旱性作物の開発に関する現在の研究は継続するとともに、不良環境条件（問題土壌など）下の作物栽培に取り組む。 ナンヨウアブラギリに代表される油料作物の開発については有望樹種に重点を置き、不良環境条件への適応を調査する。有望樹種の収集も継続する	2. フォーム・マネージメント・システム（管農体系）の開発 2-1 一年生畑作物を含む管農体系 2-2 多年生作物を含む管農体系 2-3 飼料作物を含む管農体系 2-4 水田における管農体系
3. 土壌条件の改良 3-1 塩類土壌の改良 3-2 有機物の利用 3-3 土壌肥沃度の維持・改善	塩類土壌の生成と分布について調査を継続するとともに、地下水による塩分の移動も追跡する必要がある。水による除塩も試みる必要あり。 堆肥の施用について有機物をそのまま施用した場合やマメ科の暫刈り作物のマルチなどとの有利性を比較する必要がある。 圃場条件下における土壌と水の管理については現在の研究を継続し、低コストで土壌と水を保全する技術を開発する。知力の保全には土壌侵食防止の研究が必要。各土壌に適合した施肥技術の開発も今後に残された研究課題である。 生物的窒素固定に関しては現在の研究の継続に加え低コストの生物肥料の開発を図る。	3. 少資材型農業のための素材技術開発 3-1 土壌肥沃度の改善 3-2 有機物管理 3-3 生物肥料の開発 3-4 土壌・水保全技術 3-5 植物増殖技術の開発

7. 教訓及び提言

7-1 計画策定に関するもの

ここに云う計画には事前の無償資金協力及びプロジェクト方式技術協力を包含する全体構想、実施計画、年次毎の研究実施計画案等、各段階の計画を含んでいる。本計画（プロジェクト）が、客観的にも順調に進行し、予期以上の成果をあげているのは、各段階の計画にすべて八田リーダーが関与してきたことが有力な要因になっている。従って教訓としてはプロジェクトの実施に関して十分な学識と経験を持ち、相手国側の政府、研究管理者、研究者の信用を得ている、かつ日本側に豊富な人脈を有するようリーダーを選ぶということになるが、問題はそう云う人物が得られなかった時の対処法であろう。それは効率的な支援委員会を組織することであると考えられるが、この点に関しては筆者の属する熱帯農業研究センターも、いかにすべきかを考慮中である。

7-2 実施及び実施管理に関するもの

短期専門家について：研究の成行きは本来予知できないものである。研究の実施は当然、実施計画に従って着手されるものであるが、目的に近付くためには軌道修正を行う必要がある場合が多い。本計画（プロジェクト）の実施については、全体計画、年次計画の各段階で、適切な方向に軌道を修正した跡がみられ、それが大きな成果をあげる一因となっている。特に短期専門家は年次計画で年毎に決めることができるので、適切な課題を設定し、それにふさわしい専門家が得られ、長期専門家及びタイ側研究者との協力関係がうまく保たれた場合に予期以上の成果をあげている例をみることができる。

短期専門家のもう一つの長所は、ある問題についての他に得がたい専門家を短期であるが故に、派遣してもらえらることである。しかし、現地に到着して現地の事情を知り、生活になれ、フル回転を始めるまでにある日時を必要とする。それ故、毎年同一の短期専門家が派遣されると、そのタイムラグを短縮でき派遣期間を効率的に利用できることになる。現協力期間ではナンヨウアブラガリの整枝剪定を担当した山田彬雄専門家（果樹栽培）の場合がその好事例であろう。

また、短期専門家の任期を長くしてほしいという要望が現地側から出されたが、これは当然の要望ではあるが、この期間の長短は専門家それぞれの公私の事情で制約され、更に当初計画及び予算配分等によって制約されるので、長くすればそれだけ派遣が困難になるという事情も考えるべきである。

長期専門家について：長期専門家の枠を増加してほしいという要望にも同じように考えざるを得ない。研究協力案件の増加の傾向を考えると、現行数のあたりが限度であろう。但し、この点に関してはJICA、農水省ともに専門家向人材の育成に努力中であり、逐次その成果は現

われるものと考えられる。

研究費について：コンケン大学農学部長からは、研究費に対する強い要望が出された。

JICAの方式では無償及び技協を含め、建物、設備、機材を供与するがその施設の運営費、及び相手機関の研究者のための研究費を供与することにはなっていない。一方、タイ側では大学にある程度、このプロジェクトに関する運営費を出しているようであるが、それは個々の研究者に対する研究費という性格のものではない。もともと大学はUSAIDから直接又はアメリカの大学を通じて、あるいは日本学術振興会から日本の大学を通じて研究費を得る幾つかのプロジェクトを持っていたので、本プロジェクトについても、研究費の供与を望んでいるわけである。このことは現在の制度、方式下で直ちに実行可能ではないかもしれないが、今後検討を要する問題である。

7-3 評価活動に関するもの

7-3-1 タイ側の評価活動

今回タイ側から“Evaluation of the Agricultural Development Research Center in Northeast (ADRC) Project” (25 Jan. 1988) を受領した。前半 57 頁がタイ文、後半 49 頁が英文のほぼ B 5 版の小冊子である。

この報告は 5 名のカセサート大学の助教授 (Associate Prof.) と講師 (Assistant Prof.) から成るエバリュエーションチームによってつくられた。沢山のタイ語及び英語の本プロジェクトに関する文書類を参照し、更にコンケンに於て各機関の主要メンバーに面接して、この報告をまとめている。従って日本人あるいはアメリカ人がよくなしえない程、深く鋭くこのプロジェクトの運営管理についての問題点を指摘し、その解決策を示唆している。

その最終結論の一端が、今回署名した Note of Understanding の Recommendations の末尾に ADRC 要員の強化として述べられている。以下にその所論を要点を紹介する。

1. Introduction/
2. Objective of the review/
3. Evaluation Method/
4. Evaluation results of the ADRC Center
 - 4.1 Organization Arrangement
 - 4.2 Coordination
 - 4.2.1 Past Operation (過去の実施状況)

「ADRCの研究プログラムとしての研究課題は参加各機関から個々別々に提出される。」(「」内は報告の一部の訳文)

「センターと各機関との協力は良好であるが、センター内部における異なる機関の相互関係の調整はうまくいっていない。」

4.2.2 Problems and Obstacles (問題と障害)

「1) スタッフの不足。……すべてのレベルのスタッフが不足している。センターには5人の定員がいるだけで、他の職員はすべて臨時職員である。その中には会計係のような重要な役職も含まれている。」

「2) 実施上の問題……このプロジェクトに参加している機関相互間はいま調整されていない。研究はADRCプロジェクト全体の利益のためというよりは個々の機関の興味に従ってバラバラに実施されている。更に、各機関に割当てられた研究予算の大部分はバンコクの各本部に保持されているので、センターには財源がない。これではプロジェクト運営の円滑化、効率化を推進できない。……」

4.2.3 Solving Problems and Obstacles (問題の解決)

「この日米タイ三国プロジェクトは開始より今日まで順調に運営されている。実施上のあるいは制度上の様々の問題は研究員レベルでも管理者レベルでも修正されている。

当初、中核部はバンコクにあった。しかし、その後、それは実際のプロジェクト実施場所に移された。その事は、各種の委員会メンバーに東北タイ在住者がふえたことからわかる。」

4.3 Role and Support of International Agencies (国際機関の役割と支持)

「三国のADRCプロジェクトへの出資を分析すると、日本政府の負担率が最大である。……米国政府の援助は1986年以来であり、負担率は低い。……」

将来にわたり、このプロジェクトを順調に進行させるために、国際機関による財政的支持が極めて重要である、何故ならば

1. このプロジェクトはまだ国の社会経済開発計画に組込まれていないので、研究費を国に要求できない。また、
2. ADRCプロジェクトの4参加機関はそれぞれ自身の予算からこれを支出することはほとんど不可能だからである。」

4.4 Operation and Implementation Results (実施、運営の成果)

「研究委員会と作業グループが研究プログラムを調整している。ADRC研究プログラムの研究課題は各参加機関を通じて提出される。ADRCは単に研究報告を編集するだけである。このような形式の研究管理はトピック指向になり、総合組立的になりがたい。従って研究成果は科学的価値を持つにしても、地方の農業問題を効果的に解決するためには役立たない。」

本章の後半に研究課題とその成果について簡単な紹介がのっているが、個々の研究の内容にふれるのをさげ、最終報告書について、研究結果の論議の部分に関係参考文献がほとんど引用されていないことを指摘している。

また、研究課題の中に、東北タイで最も重要な作物である稲、キャッサバ、ケナフが入

っていないこと指摘し、これを作物改良研究中にとり入れるべきだとしている。この3作物は当初の計画作成時には斜陽作物であるとの観点から、あえて取上げなかったのであるが、3作物ともあまり斜陽化しておらず、特にキャッサバは、チェルノブイリ原発事故の影響で、EC諸国の需要が急増しているという。上の提案には、そういった背景があるもと考えられる。

「幾つかの分野にわたる総合研究はこの2年間(1986-87)、まだ実施されていない。」

「経済的に妥当な技術を農民に手渡せるような研究をすべきである。」

5. Conclusions and Recommendations (結論と勧告)

本章では、このプロジェクトには以上のように様々の問題点があることを要約した上で、それらが現在では、既にかなり解決されつつあることを認め、更に阻害要因解消のための方策として、「(1)ADRC要員の定員化のために本プロジェクトを国の経済社会開発計画にとり込まれるよう努力する。(2)研究委員会の構成メンバー数は少なくする。委員会はまた、研究方向を明確にし、ADRCの研究プログラムを各参加機関の研究プログラムの中に位置付ける。(3)各局(Department)はその代表(Representative)がADRCにおける研究調整にしかるべき役割を果たせるように努力すべきである。局代表は比較的年長の公務員で、その者は特にこのプロジェクトに責任をもつように任命されるべきである。その者はまた研究予算を提案する十分な権威と責任を有すべきである。」

所感：タイ側の政府と下部機関との関係についての問題を除き、研究課題の選定、実施、とりまとめ等に関する問題点の指摘は、筆者らも全く同感で、既に6-6フェーズIIの課題についての提案に述べたようにフェーズIIの課題のねらいは、東北タイに適用しうる経済的にも合理性を持つ営農体系を示すことにある。従って個別技術を研究するに当たっても、そういう最終目標の線上にその課題を位置付けておく必要がある。このように筆者らがフェーズII研究課題設定に当たって意図したところは、既に実施報告されていたタイ側エバリュエーションの勧告と完全に一致していたわけである。コンケンと筑波とぼんの二三度の電話連絡で新研究計画案が作成できたのは、コンケン側にこの報告書による下地があったからだと推察される。

7-3-2 日本側の評価活動

(1) 計画打合せ(1984年12月)：-これは東野正三氏を団長とする調査団で、プロジェクトの準備期間(無償協力による建物の建設中)に実施された調査研究活動を検討し、次の4年間の暫定実施計画を協議したものである。勿論、研究協力の本格的実施以前であるから、問題はなわけであるが、ADRCセンター所長を早急に決定派遣してほしいといった要望が注目をひく。タイ側、日本側双方が互に相手方の要員補充状況を見守っていた時期である。

(2) 巡回指導(1986年2月)：一筆者(三宅正紀)を団長とするもので、1年間の実績を検討し、今後の活動の指針とする目的を持っていた。この時期にはまだ完成した研究報告はなく、大学、センター、畑作研究センターとまわって、研究の進行状況を聴取した。この時の合同委員会では、制度・運営上のことを除くと、竹田専門家の後任を化学工学でなくて栽培から出すこと、KKUにおける研究遂行が高級分析機器設置の際に予期した程度に達していなかったことについて、一層の基礎研究の推進を望むという形で注意喚起したが、日本側からの提案ないしは提言であった。

(3) 巡回指導(1987年4月)：-松本省平氏を団長とするもので、この報告書の調査結果の章の執筆者今井秀夫氏は自身が国際機関でプロジェクトチームの一員として研究活動を行った経験を持つので、コンケンの研究活動についての所見には傾聴に値する。これはまた、先に紹介したタイ側評価チームの指摘と共通するところが多い。その一斑を示すと下記の如くである。

日本側チームについて：1) 課題の決定についてタイ側との討議不十分、2) 試験設計から成績のとりまとめまでについてタイ側若手を訓練する必要があるが、日本側にその人材がない。3) 一専門家当りの課題数が多すぎ、かつ中には目的・方法が明確でないものがある。

タイ側チームについて：1) 3機関(DOA, DLD, KKU)がそれぞれ独立して、類いの課題を提出しているのは、非効率で無駄。2) 大・小課題が並列しており、体系的研究がない。3) 各チームがそれぞれ得意な分野を受持つ研究方式をとるべきである。

以上のほか、研究内容を要約し、大胆な評価を加えている部分もあり、それらは現地の研究者が研究課題の選定に当り、一応参考にすべき事柄である。

(4) 巡回指導(1988年3月)：-高林実氏を団長とするもので、協力期間が1年以内に終る時期に当り、成果のとりまとめ方について専門家と意見交換し、プロジェクト終了に向け必要な業務上の手続き等を打合せることを目的に派遣された。

この報告書(未刊)は、その結論においてまず残された多くの問題の解決のためフェーズIIプロジェクトの展開をタイ側が希望していること、ついで日・タイ両側がフェーズIIにとるべき対応策を述べている。

日本側については、1) 東北タイの農業基盤である気象・土壌の定量化、作物の生育特性の解明等、基礎・開発研究に重点を置く、2) 目標を明確にして課題を整理する。

タイ側については、1) 研究課題を整理し、基礎・開発研究を日本側と共同して行い、応用研究は日本側のアドバイスを受けつつ独自に行う。

また、両側に共通に研究委員会では英語を使って、相互の交流を深める。

7-4 フェーズIIの計画展開に当たっての提言

これまで述べたように本調査団はタイ側及び現地チームと協議して作製した覚書 (Note) にタイ側エバリュエーションチームと連署して両国政府に本プロジェクトを更にフェーズIIとして5年程度協力を継続するよう勧告し、その場合の研究の方向を示した。必要な手続きの後に、これが実現可能となるよう希望するものであるが、それが実施されることになった場合のために、二三提言する。

- 1) このプロジェクトを運営することの難しさは、3機関の分野の異なる数研究単位の研究者を東北タイに適合した営農体系の開発という一大方向に統合しなければならないこと由来する。これには団長及び日本人チーム及びタイ側ADRC所長及び各機関の研究管理者の理解と努力が必要である。
- 2) 設計からとりまとめまで行える研究者がコンケン在住者でない場合がある。その試験実施の細部について現地側が支援する必要がある。
- 3) 研究課題の選定は、既定の課題表にあるかないかではなく、営農体系設定という大方針に貢献しうるかどうかを事前に評価することにより決めるべきであろう。課題の整理についても同様である。
- 4) 巡回指導 (1987年) で提案があった、一つの研究課題に複数の研究単位が参加する方式は是非試みてほしいことである。本来このプロジェクトのすべての課題は、この方式で実施されるべきものと考えるが、それが難しい現状から、フェーズIIにはこの方向に大きく踏み出すことを期待したい。
- 5) 更に一步を進めて云えば、少なくともADRC所内では局間の壁、日・タイ人の壁を取去って、研究プログラム別に集るような居室配置をとるところまで行ってほしい。他の研究協力プロジェクトと比較すると、日本人専門家が一室に集っていることの方が異様である。勿論そのメリットは充分認めるものであるが、体系的な研究遂行が困難である一つの理由であると考えられる。

付 属 資 料

付 属 資 料

① 合同エバリュエーション報告書	57
1) Note of Understanding of the Joint Evaluation	57
2) Summary Report of the Joint Evaluation	58
3) Appendix 1, 2, 3	66
② 関 連 資 料	70
1) 東北タイ農業開発研究計画 Phase II (1988~1993) 計画について	70
2) 東北タイ農業開発研究計画 研究業績概要 (1983~1988)	76
3) List of ADRG Reports	81
4) ADRG研究成果 (既発表)	84
5) ADRG研究成果 (未発表)	110
6) ADRGにおいて実施または計画中の研究課題	115
7) ADRG研究成果 (短期専門家)	132
8) 年次別研究課題 (英文) KKU, DLD, DOA	145
9) 短期専門家活動報告の要約 (英文)	158
10) 農業局の土壌改良研究の要旨 (英文)	163
11) 長期専門家の研究例 (5例)	165

① 合同エバリュエーション報告書

NOTE OF UNDERSTANDING OF THE JOINT EVALUATION ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE AGRICULTURAL DEVELOPMENT RESEARCH PROJECT IN NORTHEAST THAILAND

With five more months left till the termination of cooperation period on December 19, 1988 as started in the Record of Discussions, the Japanese Evaluation Team organized by Japan International Cooperation Agency and headed by Dr. Masanori Miyake, visited the Kingdom of Thailand from July 18 to July 28, 1988 for the purpose of carrying out overall review and evaluation of the project performances together with the Thai Evaluation Team headed by Mr. Chaisup Supsarn.

As a result of discussion, both evaluation teams agreed to convey their authorities concerned the result of evaluation and recommendation referred to in the summary report of the joint evaluation on the Japanese technical cooperation for the Agricultural Development Research Project in Northeast Thailand attached herewith.

Bangkok, July 27, 1988

M. Miyake

Dr. Masanori Miyake
Leader
Japanese Evaluation Team
Japan International Cooperation
Agency

C. Supsarn

Mr. Chaisup Supsarn
Leader
Thai Evaluation Team
Ministry of Agriculture
and Co-operatives

SUMMARY REPORT OF THE JOINT EVALUATION ON
THE JAPANESE TECHNICAL COOPERATION FOR
THE AGRICULTURAL DEVELOPMENT RESEARCH PROJECT IN NORTHEAST THAILAND

1. General Aspect

Based upon the Record of Discussions (R/D) signed on December 20, 1983, the Government of Japan and the Government of the Kingdom of Thailand have been proceeding the implementation of the technical cooperation program for the Agricultural Development Research Project in Northeast Thailand for the past five years.

The Project aims at strengthening agricultural research activities and thus contributing to the agricultural development in Northeast Thailand.

The project has been carried out mainly at the Agricultural Development Research Center in Northeast Thailand which was established under the Japanese grant aid agreed between the two Governments by the Exchange of Notes dated December 8, 1983.

Taking the opportunity of the approaching conclusion of the cooperation period, the Government of both Japan and Thailand carried out a joint evaluation of the results of this project and made recommendations to the authorities concerned of the both Governments, relating to the future measures to be taken after the termination of the R/D period.

2. Member of Joint Evaluation Team

2.1 Japanese Evaluation Team

1. Dr. Masanori MIYAKE (Leader)
Director for Research Information,
Tropical Agriculture Research Center,
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
2. Mr. Hiraku OKA
Chief of Labo. of Upland Crops Cultivation,
Department of Agronomy,
Hokkaido National Agricultural Experiment Station,
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries
3. Dr. Hidenori IWAMA
Senior Researcher, Labo. of Soil Physics,
Division of Soil Science, Department of Natural Resources,
National Institute of Agro-Environmental Sciences,
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

4. Mr.Toshinori ISHIKAWA
Chief of Research Cooperation Section,
International Cooperation Division,
Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries

5. Mr.Yukihide KATSUTA
Staff, Development Planning Division,
Agriculture, Forestry and Fisheries Planning
and Survey Department,
Japan International Cooperation Agency

2.2 Thai Evaluation Team

1. Mr.Chaisup Supsarn (Leader)
Deputy Permanent Secretary
Ministry of Agriculture and Co-operatives
2. Dr.Paitoon Ponsana
Director, Agricultural Development Research Center
Office of the Permanent Secretary
Ministry of Agriculture and Co-operatives
3. Mr.Kasem Chompoonutprapa
Deputy Director, Agricultural Development Research Center
Office of the Permanent Secretary
Ministry of Agriculture and Co-operatives
4. Mr.Pairoj Somnus
Soil Science Division
Department of Agriculture
Ministry of Agriculture and Co-operatives
5. Mr.Woravich Rungrattanakasin
Field Crops Research Institute
Department of Agriculture
Ministry of Agriculture and Co-operatives
6. Mr.Pichai Wichaidit
Soil Survey and Classification Division
Department of Land Development
Ministry of Agriculture and Co-operatives
7. Mr. Terdsak Supasarumpa
Head of Soil Analysis Laboratory
Department of Land Development, Region 5
Ministry of Agriculture and Co-operatives
8. Dr.Chaitat Pairintra
Head of Agricultural Development Research Center (Annex)
Faculty of Agriculture, Khon Kaen University
9. Dr.Niranit Pratsomrat
Deputy Head of Agricultural Development Research Center (Annex)
Faculty of Agriculture, Khon Kaen University

3. Objectives of the Evaluation

- 3.1 To make overall review of the results of the Project performance so far obtained since the beginning of the Project prior to the termination on December 19, 1988.
- 3.2 To discuss the measures to be taken after the termination of the Record of Discussions period and accordingly make recommendation to the authorities concerned of both Governments.

4. Evaluation Methodology

The evaluation studies were conducted by the Joint Evaluation Team, which consisted of the Japanese Team and the Thai Team, concerning the following items:

- 4.1 Cooperation from Japan
 - 1) Dispatch of Japanese Experts
 - 2) Provision of Machinery and Equipment
 - 3) Training of Thai Personnel in Japan
 - 4) Others
- 4.2 Measures to be taken by the Government of the Kingdom of Thailand
- 4.3 Administration of the Project
- 4.4 Results of the Research
 - 1) Assessment of Natural Environment and Resources
 - 2) Improvement of Crop Performance
 - 3) Soil Conditions and its Improvement
- 4.5 Measures to be taken after the cooperation period

5. Results of the Evaluation

5.1 Cooperation from Japan

5.1.1 Dispatch of Japanese Experts

12 Long-term Japanese experts were dispatched in accordance with the field described in the Record of Discussions. Concerning short-term experts, 31 experts were dispatched on different fields, and 4 more experts are planned to be dispatched this year.

The experts (long and short term) have contributed to the achievement of the objectives of the project. (See Appendix 1)

5.1.2 Provision of Machinery and Equipment

The total amount of machinery and equipment granted has the value of 310 million Yen from the beginning of the project up to the termination.

On the other hand, 1,280 million Yen was granted for the construction of necessary buildings, provision of facilities and equipment by the Japanese grant aid program in Japanese fiscal year 1983.

5.1.3 Training of Thai Personnel in Japan

16 Thai counterparts have so far been recieved courses in Japan and 4 more are planning to be sent this year for training. (See appendix 2)

5.1.4 Others

The construction of experimental fields and so on were carried out as a model infrastructure construction, corresponding to the Japanese fiscal year of 1984 and amounting to 29.3 million Yen.

Each year a mission was sent by JICA in order to give assistance to enhance the smooth promotion of the project.

5.2 Measures to be taken by the Government of the Kingdom of Thailand

5.2.1 Provision of Land, Buildings and facilities

Thai side provides land for building construction for expertment and other facilities

5.2.2 Appiontment of Counterparts and other personnel

	OPS	DOA	DLD	KKU	Total
Counterpart	3	12	32	14	61
Administrative personnel	55	-	-	7	62
Total	58	12	32	21	123

5.2.3 Running Expenses (exclude the salary of permanent official)

1983	= 2.1 million Bath
1984	= 8.65 million Bath
1985	= 11.16 million Bath
1986	= 10.31 million Bath
1987	= 9.27 million Bath
Total	= 41.49 million Bath

5.3 Administration of the Project

The Agricultural Development Research Center (ADRC) in the Northeast operated by four agencies :the Office of the Permanent Secretary, Ministry of Agriculture and Co-operatives is the core: Cooperating agencies include the Departments of Agriculture and Land Development and Khon Kaen University. All cooperations are under the control of the Coordinating Committee.

1) The Coordinating Committee : Formulates policies and objectives, and reviews the operation of project. Other responsibilities of the Committee include allocation of the counter budget from the Thai

side and administering the cooperation among Thailand, Japan involved in the project. The committee also appoints other committee and working groups.

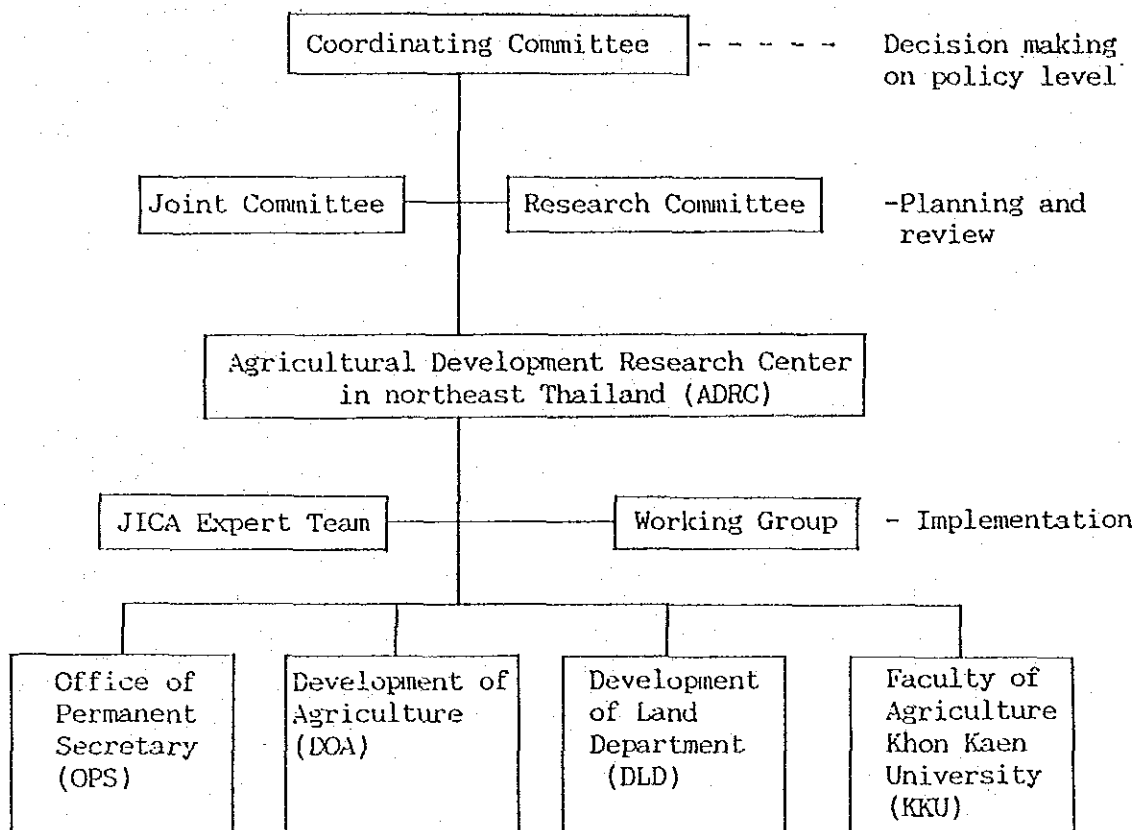
2) The Joint Committee: Formulates annual operation policies for ADRC. The committee reviews the progress of technical activities and year accomplishments and reports to the coordinating committee. Furthermore the joint committee reviews and exchanges views on major issues arising from or in connection with technical cooperation program.

3) The Research Committee : Formulates the research programs of ADRC; operation control, and evaluation of and solving technical problems in the implementation of activities. The committee proposes budgets and materials required for ADRC from the Departments of Agriculture and Land Development, Khon Kaen University, and international agencies. This committee is responsible to the Coordinating Committee.

4) The Working Group: Coordinates, follows up, and reports on the implementation results from basic research to both laboratory and field work.

The administration of the Agricultural Development Research Center is under the control of the Coordinating Committee. The administration within the Center itself is by the Director assisted by his Deputy.

Set up for Administration and Coordination of
Agricultural Development Research Center in Northeast
Thailand



5.4 Results of the Research

5.4.1 Assessment of Natural Environment and Resources

Land use planning for Eucalyptus, para rubber, and soil suited for pond construction had been made on 1:500,000 scale soil map. Saline soil has been investigated by using remote sensing and soil survey technique.

The skeletal soils which have the lateritic material occupying in their profile covers an area of about 65,072 rai or about 69% of the studied area. Recommendation for improvement or development of this problem soil for agricultural purpose has been made. Characteristics of the sandy surface layers, were elucidated with pedogenetical viewpoint. Several questions on the soil classification and mapping were pointed out, with regard to standardization of the criteria. Yearly and regional fluctuation of the precipitation and the evapotranspiration in Northeast was analysed and the necessity of irrigation in each locality was estimated. Evapotranspiration under different land use was estimated by using simple weather factors and

short wave radiation flux measured at selected reference points. Through interpretation of the Landsat image, degree of soil surface drought was preliminarily estimated by using improved computer softs. Regional and yearly variations in yields of the main crops were analysed in connection with the climatic conditions.

5.4.2 Improvement of crop performance.

The performance of upland crop such as pigeon pea, cowpea, azuki bean, sesame, buck wheat, job's tear, safflower and niger were tested for adaptability in the Northeast. Some sesame varieties introduced from Japan are promising. Early and dwarf mutants of physic nut (Sabudam) were obtained through gamma irradiation.

The 20 bamboo species have been collected from various regions for preservation and selection of proper species.

The effect of fertilizer trial on bamboo shoot yield is in progress. The application of 2,000 ppm. of plant growth regulator at twice could advance flowering of mango tree for 11 days.

A method for screening salt tolerance was developed by planting young seedling with sand culture. Cotton, rice, maize, kenaf and sabudam were found tolerant. The seedlings of trees and fruit-trees were tested for tolerance to salinity. The results are as follows:

- Highly tolerant: kapok, passion-fruit, date-palm, jujube, sour tamarind and para-rubber.
- Medium tolerant: bamboo, papaya, guava, mango and jack-fruit.
- Susceptible : longan, durian, rambutan, pomelo, water apples, sugar apples and cashewnut.

5.4.3 Soil conditions and its Improvement

Soil fertility of the 32 soil series in Northeast was analysed and characterized. Adequate fertilization guides for several main upland crops were proposed on the low fertile sandy soils. Effectively used and lost amounts of water and nutrients were measured on the main soil series in Northeast by means of lysimeter experiments. Seasonal fluctuations of soil water content were simulated on different soil types with reference to different soil management practices by using a modified Budyko's model and taking into account water retention characteristics of soil. Evapotranspiration is about 2.5 mm/day which the soil was moist and the whole plow-layer dried up to the permanent wilting point in 7-8 days. Plots treated with 0.1-0.2% of absorbent polymer, the soil moisture will reach the permanent wilting point about 5 days later than the one without polymer. Sandy soils in the Northeast consisting mostly of fine particles could preserve more available water than clayey soils. The leaching of mineral nutrient down in the sandy soils was not very serious, in case of annual rainfall was less than 1,000 mm. Mulch and incorporation with leguminous cover crops as well as cut grass mulch on no-tillage fields were found effective for water and nutrients conservation. The decomposition of compost has been studied by using various

agricultural waste materials. The technique of polarized microscope and gas chromatograph has been used in investigating the process of the decomposition. Periodical turning of the compost pile was found essential for the compost maturation. *Stylosanthes hamata*, cowpea and some leguminous crops were found effective for the improvement of soil fertility as well as soil and water conservation. Rainfall simulator is used to compare the soil erodibility of various soil series. Yasothon, Nam Phong and Pak-chong soil series are susceptible to soil erosion more than Satuk, Warin and Chok-Chai series. Several *Rhizobium* inoculation methods were tested on soybean and peanut, but the effects on the growth and yield were appeared in various ways according to the different places and soils.

6. Recommendations

During the period from the initiation of the project in December 1983 up to present, the ADRC buildings and their auxiliary facilities were completed and made operational. By using those facilities and with close collaboration between the Thai and Japanese scientists, appreciable results and findings which are essential to develop the agricultural technology adapted to NE. were obtained. However, much still remain to do to overcome the constraints for increasing agricultural production in NE. and develop the technology to meet the needs. Thus, the extension of the project for another several years under the frame work as proposed in Appendix III. is strongly recommended. Under this frame work, the ongoing administration system will continue but research program is to focus on

- 1) agro-ecological zoning for planning land use,
- 2) development of farm management systems suited to these agro-ecological zones, and
- 3) development of technology required for these farm management systems.

To implement the project successfully in the proposed extended term, it is strongly recommended that the staffing of ADRC be much more strengthened than at present. That is, ADRC should be allotted an increased number of regular posts especially for the technical staff working at the ADRC laboratories including those in the KKU Annex.

Appendix 1 List of Japanese Experts

No.	Name	Assignment	Duration
Long Term			
1	Mr.Sadao HATTA	Team Leader	84/03/25 - 88/12/19
2	Dr.Yoshifumi TAKEDA	Chemical Engineering	84/03/30 - 85/12/03
3	Mr.Zetsugaku KURITA	Coordinator	84/05/20 - 87/05/19
4	Dr.Susumu SAKAGUCHI	Plant Breeding	84/12/20 - 87/12/19
5	Dr.Shinichi YOSHICKA	Soil Fertility	85/01/10 - 87/04/09
6	Dr.Masanori MITSUCHI	Soil Classification	85/01/10 - 87/01/09
7	Dr.Takashi OKABE	Agronomy	85/04/03 - 88/12/19
8	Dr.Hiroshi DAITO	Agronomy (Perennial Crops)	86/09/24 - 88/12/19
9	Dr.Katsushige SHIRAIISHI	Soil Fertility	86/12/23 - 88/12/19
10	Dr.Kenzo MIURA	Soil Classification	87/04/14 - 88/12/19
11	Mr.Kazuhiko KAMATA	Coordinator	87/04/14 - 88/12/19
12	Mr.Hideo GCHO	Plant Breeding	87/12/10 - 88/12/19

No.	Name	Assignment	Duration
Short Term			
1	Dr.Susumu SAKAGUCHI	Plant Breeding	84/08/10 - 84/10/09
2	Dr.Takashi OKABE	Agronomy	84/08/10 - 84/10/09
3	Dr.Shinichi YOSHICKA	Soil Fertility	84/08/25 - 84/10/24
4	Dr.Masanori MITSUCHI	Soil Classification	84/08/25 - 84/10/24
5	Mr.Hidetoshi MATSUO	Information/Display	85/02/08 - 85/03/09
6	Mr.Kenji BANZAI	Agro-climatology	85/02/16 - 85/03/15
7	Mr.Shigeki ISHIYAMA	Supervising	85/03/11 - 85/05/09
8	Mr.Hirohiko NOZOE	Supervising	85/03/11 - 85/09/06
9	Mr.Tsunehisa INOLE	Soil Classification	85/07/11 - 85/09/10
10	Mr.Yoshio YAMADA	Agronomy (Fruit Trees)	85/08/13 - 85/09/12
11	Dr.Katsuko INAMATSU	Soil Physics	85/09/11 - 85/10/30
12	Mr.Kazuhiko OBA	Agro-climatology	86/01/20 - 86/03/19
13	Mr.Yoshio YAMADA	Agronomy (Fruit Trees)	86/02/18 - 86/03/20
14	Mr.Hiromi MIZUTA	Equipment Maintenance	86/03/05 - 86/04/19
15	Mr.Haruto OKAMOTO	Remote Sensing	86/04/09 - 86/05/08
16	Dr.Toshikazu TAMURA	Geology	86/07/15 - 86/09/07
17	Dr.Makoto KIMURA	Soil Microbiology	86/07/28 - 86/09/14
18	Mr.Yoshio YAMADA	Agronomy	86/10/03 - 86/11/16
19	Mr.Hiroshi SEINO	Agro-climatology	86/10/08 - 87/12/04
20	Dr.Kazuo OGAWA	Soil Physics	86/10/22 - 86/12/21
21	Dr.Hisao FURUKAWA	Geology	87/05/12 - 87/07/05
22	Mr.Yoshio YAMADA	Agronomy (Fruit Trees)	87/06/05 - 87/07/22
23	Mr.Hiromi MIZUTA	Equipment Maintenance	87/07/09 - 87/08/03

No.	Name	Assignment	Duration
24	Dr.Motoki IKEDA	Isotope Technique	87/07/28 - 87/08/23
25	Dr.Masanori MITSUCHI	Soil Classification	87/09/10 - 87/10/15
26	Dr.Koichi HAYANO	Soil Microbiology	87/09/10 - 87/11/08
27	Dr.Yoshimi UENO	Soil Conservation	87/09/29 - 87/10/27
28	Dr.Yosei HAYASHI	Agro-climatology	88/01/12 - 88/03/11
29	Dr.Koichi TOKUNAGA	Agri. Engineering	88/04/01 - 88/05/01
30	Dr.Tomoyuki ISHIDA	Agri. Engineering	88/04/01 - 88/05/01
31	Dr.Masanao UMEBAYASHI	Soil Chemistry	88/07/05 - 88/09/05

Appendix 2 List of Thai Counterparts Trained in Japan

No.	Name	Organization	Subject	Duration
1	Dr.Wittaya MASAYNA	KKU	Soil Chemistry	84/11/22 - 85/02/20
2	Mr.Pitayakorn Limtong	DLD	Soil Microbiology	85/01/10 - 85/03/29
3	Mr.Terdsak Subhasaram	DLD	Chemical Analysis (Soil and Plant)	85/08/29 - 85/12/23
4	Ms.Nongruk VIBULSULK	DOA	Soil Chemistry	85/11/05 - 85/12/26
5	Ms.Wimonrat SUKARIN	DOA	Crop Cultivation	85/11/05 - 85/12/26
6	Ms.Booyasee SANGAPONG	NEROAC	Observation Tour	86/03/10 - 86/03/23
7	Dr.Krirk PANNANGPETCH	KKU	Plant Biochemistry	86/08/11 - 86/10/03
8	Mr.Kobkiet PAISANCHAREON	DOA	Soil Science	86/09/08 - 86/11/28
9	Ms.Panee RUNGAENGCHAN	DLD	Soil and Water Management	86/09/08 - 86/11/28
10	Dr.Paitoon PONSANA	ADRC	Observation Tour	86/10/26 - 86/11/09
11	Mr.Paiboon PRAMOJANEE	DLD	Geographic Information System	87/07/13 - 87/08/19
12	Ms.Riantong PANSAITA	DOA	Plant Genetic Resources	87/07/13 - 87/10/02
13	Mr.Dhiti SINDHUNAKORN	DOA	Plant Physiology	87/07/13 - 87/10/02
14	Mr.Kasem CHOMPONUTPRAPA	ADRC	Observation Tour	87/09/21 - 87/10/20
15	Mr.Sorot CHINDAPRASERT	KKU	Fruit Tree Cultivation	87/09/22 - 87/12/25
16	Dr.Montien SCMAHII	DOA	Observation Tour	88/07/17 - 88/08/09

Appendix 3

FRAMEWORK OF TECHNICAL COOPERATION ON AGRICULTURAL DEVELOPMENT RESEARCH PROJECT PHASE II IN NORTHEAST THAILAND

1. Objectives of the Project

The Project aims at strengthening research activities for agricultural development suited to the specific environmental conditions in the Northeast Thailand on the basis of the results of the Phase I Project (December, 1983 - December, 1988)

2. Thai Agency in Charge of the Project

1. Office of Permanent Secretary, Ministry of Agriculture and Cooperatives (MOAC)
2. Department of Agriculture, MOAC
3. Department of Land Development, MOAC
4. Faculty of Agriculture, Khon Kaen University (KKU)

3. Site of the Project

1. Agricultural Development Research Center and its Annex
2. Field Crop Research Center (Khon Kaen) and its four satellite experimental stations

4. Term of Cooperation

For five years from December 20 in 1988

5. Research Programs

1. Classification of agro-ecological zone and land use planning
 - 1) Classification by soil conditions
 - 2) Classification by climatic conditions
 - 3) Classification by agro-ecological conditions
2. Development of farm management system
 - 1) Farm management system by using annual upland crops
 - 2) Farm management system by using perennial upland crops
 - 3) Farm management system by using forage crops
 - 4) Farm management system on paddy field
3. Development of low-input technology for agriculture
 - 1) Improvement of soil fertility
 - 2) Management of organic matter
 - 3) Development of bio-fertilizers
 - 4) Soil and water conservation
 - 5) Development of plant propagation techniques

6. Measures to be taken by the Japanese side

1. Dispatch of Experts

(Long-term) Team Leader
Coordinator

Experts in the field of:

Soil Science (Soil Fertility)

Soil Science (Soil Classification)

Agronomy

Plant Breeding

(Short term) Short-term experts will be dispatched when necessity arises for the smooth implementation of the Project.

2. Acceptance of Counterpart Personnel

Several Thai counterpart personnel connected with the Project will be accepted in Japan for technical training.

3. Provision of Equipment

Necessary equipment and materials for implementation of the Project will be provided within budgetary limitation.

7. Measures to be taken by the Thai side

1. Provision of land, building and other facilities needed for the implementation of the Project.

2. Assignment of counterpart researchers and administrative personnel.

3. Budgetary allocation for the implementation of the Project.

8. Joint Committee

1. Composition

1) Chairman: Permanent Secretary, MOAC

2) Thai Side:

2.1 Director General, Department of Agriculture, MOAC

2.2 Director General, Department of Land Development, MOAC

2.3 Director, Foreign Agricultural Relation Division, MOAC

2.4 Dean, Faculty of Agriculture, KKU

2.5 Representative of Department of Technical and Economic Cooperation

2.6 Director and Deputy Director of Agricultural Development Research Center

2.7 Other Thai personnel appointed by the Chairman

3) Japanese Side:

3.1 Team Leader

3.2 Coordinator

3.3 Other experts and personnel concerned to be dispatched by JICA, if necessary

3.4 Representatives of JICA Thailand Office

Note: Officials of the Embassy of Japan may attend the meeting as observers.

2. Functions

1) To work out annual plan

2) To review the Project activities

3) To review and exchange views on major issues

3. Meeting

At least once a year

② 関 連 資 料

1) 東北タイ農業開発研究計画 PHASE II (1988～1993) 計画について*

— 1988年6月 —

東北タイ農業開発研究計画は1983年12月20日にR/D署名とともに発足、本年12月19日で最初の5ケ年を終了する。

この5ケ年のうち、最初の1ケ年(1984年12月まで)は準備期間で、長期専門家の数も3名(リーダー、調整員各1名)で、バンコックに仮事務所を置き、コンケンにおける無償資金協力によるADRC本館その他付属建物の建設と併行して、プロジェクト運営の準備作業を行なった。'84年12月から、'85年4月にかけて4名の長期専門家(作物、土壌各2)が着任し、同年3月に本館その他も完成したので、長期専門家7名は2月から6月初めにかけてコンケンに移転した。むしろタイ側の出足がおくれ、本格的に研究業務に着手したのは、85年8月頃からである。

したがって本格的な業務開始後、未だ3年に満たないが、この間に達成したプロジェクトの業績は十分に評価すべきものがあり、派遣された長・短期専門家の懸命の努力と、JICA本部を中心とする日本国内の支援体制、ならびにタイ側の熱心な協力の賜物である。実際に、当プロジェクトの発足当初は、その成立そのものまで危ぶむ声が多からず内、外からあったのが事実である。

とも角、現協力期間の事業計画は参加機関(DOA, LDD, KKU)からの計画申請をもとにつくられたものであり、これら機関がどの位の熱意と人員で参加するかは未知の状態、各機関の責任分担を明確にする意味で、必要以上に細かく、総花的に記載したきらいがある。しかし現協力期間中の活動により、東北タイ農業開発のための研究の方針、あるいは研究課題はかなり明確にされ、生産力の低い問題土壌(二つの要因が重なったところもある)それぞれへの対策を整理したうえで、必要とする研究課題を整理したのが、PHASE II研究計画(案)である。

この計画(案)作成の基礎になったのは、次の会議などにおける討論である。

1. 東北タイの問題土壌における作物栽培に関する問題と研究方針に関するワークショップ(1987年9月1～5日)
2. ADRC WORKING GROUP MEETING(1987年12月より'88年5月に至る期間に6回)
3. 東北タイの問題土壌における作物栽培に関するセミナー(1988年5月23～27日)

なお、東北タイ農業開発に関する諸外国の関心は大へん強く、一種の援助競争の観があるが、ADRCほどの施設と陣容をもって本格的に取組んだのは日本だけで、タイ側はそれを高く評価

* 八田貞夫(チームリーダー)

し、また各国も注目しているところである。

なお、このプロジェクトに限らず、「東北タイに対する協力は中長期的視点に立った息の長い協力を考えるべきである」ことは、東北タイ農業協力調査団報告書（農計技 OR(5) 82-73）に記載されている（p. 5）。

対東北タイ全面積比	Crops						
	Rice	Pasture	Agro-forest	Field crops	Tree	Friuts	Para rubber
<u>Saline Soil</u>							
Slightly 16.0%	●						
Moderate 4.0	●	●					
Severe 1.6		●					
potential (Lowland)	●	●	●		●	●	
Salt Source (Upland)		●	●	●	●	●	
<u>Sandy Soil</u> 80							
Lowland	●	●					
Upland		●	●	●	●	●	
Sandy top soil	●	●	●	●	●	●	
<u>Skeletal soil</u>							
rock 3		●	●		●		
crust 0.2	●	●	●		●		
loose 13.8	●	●	●	●	●	●	●

東北タイ農業開発研究計画 PHASE II 研究計画 (案)

研究項目	1989	1990	1991	1992	1993
<p>1. 自然環境条件と天然資源の評価</p> <p>1.1 土地分級と土地利用計画 (LDD, KKU) 土壌調査の精度と整合性を向上し、図化するとともにできるだけ印刷して利用者の便宜をはかる。5年間で東北地域の土壌図 (1/50万)、土壤浸食程度別区分図 (1/50万) のほか4県について1/5万)、程度別塩害地分布図 (1/10万)、適正土地利用計画図 (1/10万)などを予定する。</p> <p>1.2 農業生態地域区分 (LDD, DOA, KKU) 各種の機関 (農業省の部局、大学などで実施している東北タイの地域区分を統合し、GIS (Geographic Information System) などを使用して、内容と精度の向上をはかる。</p> <p>1.3 作物作付計画との関連に重点を置いた降雨量の解析 (DOA, LDD, KKU) 気象観測所以外の観測点の降雨量なども収集し、従来よりは密度が高く、最近年次の資料も含めた解析を行なう。解析に当たっては各地点における作物作付計画との関連を重視する。</p> <p>1.4 農業水利 (DOA, LDD) 水もれの少ない溜池の建設技術の開発および表面蒸発量の抑制、塩分を含んだ地下水の移動を推定するための塩害地近辺における地下水の観測など。</p> <p>2. 作物生産の改善</p> <p>2.1 不良環境条件と作物の生育 (DOA, LDD, KKU) 異なる条件下における各種作物の水生理特性を明かにし、不良環境条件 (問題土壌) 下における作物栽培の指針とする。</p>					

新規

研究 項 目	1989	1990	1991	1992	1993
<p>2.2 問題土壌における適作物の選定 (DOA, LDD, KKK)</p> <p>牧草など飼料作物も含め問題土壌それぞれに適した作物を選定する。また栽培法の改善は間作, alley planting, agro-forestry などを含めて研究する。</p> <p>2.3 問題土壌に適する多年生作物の選定 (DOA, LDD, KKK)</p> <p>生育が早く, 乾燥および塩害に強い作物を選ぶ。さし当ってはユーカーリ, タマリンド, カボック, 竹などに重点をおく。パラゴムの導入も一部の地帯について検討する。</p> <p>2.4 組織培養法の研究 (DOA, KKK)</p> <p>品種改良および栄養体増殖のための組織培養技術を開発する。</p> <p>3. 土壌条件の改良</p> <p>3.1 問題土壌の改良 (LDD, DOA, KKK)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 除塩 (降雨など水で洗い流す), 有機物の施用など塩類土壌改良試験 - マルチや高分子吸水剤などによるスケルタル土壌の水分保持力の改善 <p>3.2 土壌肥沃度の維持改善 (DOA, LDD)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 化学肥料, 微量要素, 有機物などの施用による土壌とくに問題土壌の肥沃度の改善 - 異った地形, 土地利用条件下における土壌養分と水の動態 - 問題土壌における無機塩類のアンプランス <p>3.3 問題土壌における有機物の施用 (DOA, LDD, KKK)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 東北タイにおける有機物材料の利用可能量の検討 - 有機物施用効果の確認 - 堆肥製造法の改善 <p>3.4 生物肥料の開発 (DOA, LDD, KKK)</p> <ul style="list-style-type: none"> - 問題土壌に適応する窒素固定細菌の開発 - 土壌中の生物に関する研究 - 問題土壌における生物肥料の施用 					

新規

研究項目	1989	1990	1991	1992	1993	新規
3.5 土壤浸食の防止 (LDD, DOA) - 土壤浸食に関連する諸要因の相互関係に関する基礎的研究 - 土壤, 作物の管理などによる浸食防止試験						

2) 東北タイ農業開発研究計画 研究業績概要 (1983 ~ 1988)

研究課題	主要な成果	報告書	残された課題
<p>1. 自然環境条件と天然資源の評価</p> <p>1.1 土地分級と土地利用計画</p> <p>1) 既存の土壌調査の評価と補足調査 (LDD)</p> <p>2) 土地分級方法の検討 (LDD)</p> <p>3) 一部地域の土地分級 (LDD)</p> <p>1.2 降雨の確率論的解析</p> <p>1) 降雨型の地域による区分 (KKU)</p> <p>2) 連続旱天日数の解析 (KKU)</p> <p>3) 人工衛星の利用も含めた旱ばつの調査 (KKU)</p> <p>4) 農業生態地域区分 (KKU, DOA)</p>	<p>1) これまで泉別の土壌図が作成されていたが、分類の基準や精度が統一されておらず、その見直しと図化作業を進めている。2) 土壌分類について生産力との関連を重視し、問題土壌とくにスケタル土壌 (浅い表層下に鉄の結核・ラテライトまたは礫層が発達) と塩類土壌の分布と特性を明かにした。3) 熱帯に多いラテライトの特性、東北タイ土壌の生成について従来の定説をくつがえす知見を得た。</p> <p>1), 2) 既往の文献を収集するとともに、降雨型の年および地域による差異を解析した。また気象要因と作物の要水量から地帯別の権限必要度、気象要因と地表の反射率から広域の蒸発散量などを推定した。3) ランドサット4号の映像を利用して地表の乾燥程度を推定することの可能性を予備的に検討し、現地調査との対照とソフトの改良により可能なことを実証した。4) 主要作物収量の年および地域による変動を解析した。</p>	<p>1, 9, 15, 24</p> <p>7, 12, 14, 27, 29, 30</p>	<p>土壌の生成に関する研究を継続するとともに、得られた資料を図化し、利用し易くする。</p> <p>降雨量については資料収集地点を増やすとともに、最近年次の資料を加える必要あり。</p> <p>地域区分は諸機関が別個にやっているので調整が必要。</p>

研究課題	主要な成果	報告書	残された課題
2. 作物生産の改善			
2.1 水不足、環境要因、作物の生育収量の相互関係		1, 2, 17, 19, 22, 32	基本的な課題なので継続が必要。不良環境条件への各種作物のそれぞれの適応の仕方についての解析が必要。
1) 作物の要水量 (KKU)	1), 2) クナフ, ソルガム, 豆類など主要な畑作物の水分生理を研究し, 耐旱性には蒸発散と根の伸長が密接に関係していることを明かにした。3) 降雨量と土壌の水分恒数から土壌水分を推定する方法を開発した。また東北タイに多い砂質土壌は保水容量そのものは大きい, 灌漑が発達してないために水分の動きが激しく, 旱天下では種子の発芽に必要な水分を確保できないことを明かにした。4) 作物の生長解析の手法について水分生理も含め研究手法をC/Pに移転中である。5) 幼植物を用い, 約10日間で作物の耐塩性を検定する手法を開発した。		
2) 水分不足と作物の生育 (KKU)			
3) 異った土壌環境における水分の移動 (KKU, DOA)			
4) 作物の生長解析			
5) 耐塩性の生理 (KKU)			
2.2 乾燥条件に適する作物		4, 8, 11, 18, 21, 22	現在の研究を継続するとともに, 不良環境条件 (問題土壌など) 下の作物栽培に取り組み。
2.2.1 耐旱性作物の開発			
1) 1年性および多年性作物の遺伝的改良 (DOA)	1) ナンヨウアブラギリの種子放射線照射による突然変異第3代で早生, 矮性の個体を得, 特性を調査中。2), 3) キヤッサバに代るかまたはその前後に入る作物として, ゴマがよく, 日本から導入した品種の一部が好成績である。ソバも水稻の後作として期待できる。また作物とは異なるが, ユーカリも水不足条件下で早く生育するので水分生理を調査中。4), 5) ナンヨウアブラギリを地際から剪定することにより, 樹姿を整え, 密植により増収する見通しを得た。またキヤッサバにマメ科牧草を間作すると土壌浸食を防ぎ, 肥料の効率を高めることがわかった。		
2) 水分不足状況に対する作物の抵抗性 (DOA, KKU)			
3) 各地域に適する作物の選択 (DOA)			
4) 主要作物の栽培法の改善 (DOA)			
5) 作物作付体系 (DOA)			

研究項目	主要な成果	報告書	残された課題
2.2.2 化石燃料に代る植物性油の探索 1) ナンヨウアブラギリ優良種の選抜 (DOA) 2) " 種子を各地から収集 (DOA) 3) " 種子油によるエンジン・テスト (DOA) 4) パラゴム種子油のエンジン・テスト (DOA) 5) フタバガキ科樹脂のエンジン・テスト (DOA)	1), 2) タイ各地から採取したナンヨウアブラギリを栽培した結果、いずれも本質的な差がなかった。3) 同種子油のエンジン・テストの結果は、そのままでは軽油に、また10%混合給油でガソリンに代替できる。4), 5) は担当専門家の逝去により中止。	とりまとめ	(終了)
2.2.3 東北タイに適應する多年生作物の開発	1), 2) 各種の樹種を比較した結果、ユーカリ、タマリンド、カボック、竹などが有望と判断され、竹はとくに種類が多いので、タイ各地から20種類の収集を行ない、さらに継続中。3) 樹木の場合は生長後は耐旱性より耐塩性が重要なことが明らかになったので、パラゴム、果樹も含め各種樹種の耐塩性の大まかな区分を行ない、樹種による耐塩性の差異を検討中。	21, 30, 32	有望樹種に重点を置き、不良環境条件への適応を調査する。有望樹種の収集も継続する。
3. 土壌条件の改良 3.1 塩類土壌の改良 1) 塩類土壌の生成に関する地質学的調査 (LDD) 2) 人工衛星の利用も含めた塩害地の調査 (LDD) 3) 作物の耐塩性の調査 (LDD, DOA) 4) 塩害対策試験 (LDD, DOA)	1) 塩類土壌生成の要因について地質学的調査を行ない、塩分の給源は地下深く(50m以下)にある岩塩層よりも、その上にある塩を含んだ地層にあることを明かにした。2) 上記の1, 2と同時に地表における塩分の集積程度の調査を行なったが、さらに改良されたソフトを用い、塩類土壌の分布を明かにした。3), 4) 塩害地の対策として、塩の集積の程度のところは、雨季に水稲を栽培するのが一般であるが有機物の施用が若干の効果がある。	1, 14, 15, 20, 32	塩類土壌の生成と分布について調査を継続するとともに、地下水による塩分の移動も追跡する必要あり、水による除塩も試みる必要あり。

研究項目	主要な成果	報告書	残された課題
<p>3.2 有機物の利用</p> <p>3.2.1 堆肥造りとその施用効果</p> <p>1) 既往の試験成績の検討 (LDD)</p> <p>2) 各種の堆肥材料の比較 (LDD)</p> <p>3.2.2 有機物の施用と土壌生産性</p> <p>1) 有機物の施用による土壌理化学性の変化 (KKU)</p> <p>2) 異なる条件下における有機物の分解 (KKU)</p> <p>3) 有機物の施用と作物の生育収量 (KKU, LDD)</p> <p>3.3 土壌肥沃度の維持・改善</p> <p>3.3.1 圃場条件下における土壌と水の管理</p> <p>1) 間作などによる土壌と水の保全 (DOA)</p> <p>2) 耕耘など土壌管理による雨水と土壌養分の有機利用 (DOA)</p> <p>3) 異った地形における土壌養分と水の動態 (DOA, KKU)</p>	<p>1) これまでの試験は農家での展示を兼ねた現地試験が多く試験圃場での実証試験を実施中。2) 稲わら、もみがら、バガス、ケナフ茎、ホテイアオイなどを材料として堆肥をつくり、堆肥熟成過程の微生物相などを調査した結果、稲わらが材料としてすぐれ、熟成期間中の切り返しなどによる通気が重要なことがわかった。</p> <p>担当O/Pが移動したため計画を一時中断。¹⁵Nを利用した試験方法について技術指導を行なった。</p> <p>1), 2) マメ科背刈作物のマルチまたは鋤き込み、および不耕起栽培下の刈草マルチが、地表からの蒸発を抑制するとともに、雨水をよく浸透させ、土壌水分を高めることを明かにした。またライシメーターを利用して施肥したNと降雨による水の収支を明かにした (いずれも砂質土壌)。3) 普通畑、高位部水田からの転換畑において水および養分の移動を調査中。</p>	<p>2, 16, 26, 32</p> <p>23, 32</p> <p>2, 19, 25, 32</p>	<p>堆肥の施用について、有機物をそのまま施用した場合やマメ科の背刈作物のマルチなどと有利性を比較する必要あり。</p> <p>KKUのみでなく、DOA, LDDの研究成果も取り込む。</p> <p>現在の研究を維持し、低コストで土壌と水を保全する技術を開発する。また地力の保全には土壌浸食防止の研究が必要。</p>

研究項目	主要な成果	報告書	残された課題
<p>3.3.2 土壌肥灰度と施肥による改善</p> <p>1) 土壌養分の過不足の診断 (DOA)</p> <p>2) 各作物の施肥試験 (DOA)</p> <p>3) 小量施肥技術 (DOA)</p> <p>3.3.3 生物的窒素固定</p> <p>1) 微生物活性の調査 (DOA)</p> <p>2) 生物肥料の効果 (DOA)</p>	<p>1) 栗北タイの32の土壌統(シリーズ)の表層および下層から70点の試料を採取し、理化学性を分析して、比較的肥灰度の高い土壌(沖積土壌、河川の自然堤防上の土壌、石灰岩に由来する土壌など)とそれ以外の生産力の低い土壌(砂質土壌)に分類した。2),3) 生産力の低い砂質土壌を主体として、ワタ、キヤッサバ、ケナフなど主要畑作物に対して施肥試験を行ない、ほほ適正な施肥量を推定した。</p> <p>1),2) 落花生と大豆について、各種の根粒菌を異なる方法で接種、効果を調査しているが、場所によって効果が異なり、試験を継続中。</p>	<p>1, 2, 10, 32</p> <p>2, 26, 30</p>	<p>現在の研究を継続し、各土壌統に適合した施肥技術を開発する。</p> <p>現在の研究を継続し、低コストの生物肥料の開発をはかる。</p>