

東北タイ農業開発研究計画フェーズII 巡回指導調査団報告書

平成4年4月

国際協力事業団

LIBRARY

国際協力事業団

24492

JICA LIBRARY



1101950(2)

24492

序 文

国際協力事業団は、タイ国政府との討議議事録（R/D）に基づき東北タイ農業開発研究計画を昭和63年12月20日から5か年間の予定で実施しています。

本計画の協力開始後3か年が終了するに当たり、事業の進捗状況及び現状を把握し、相手国プロジェクト関係者及び日本人専門家に対し、適切な助言と指導を行うことを目的として、当事業団は平成3年12月8日から平成3年12月18日まで農林水産省熱帯農業研究センター研究第一部長・日高輝展氏を団長とする巡回指導調査団を現地に派遣しました。

本報告書は、同調査団がタイ国関係機関を始めとするプロジェクト関係者と協議を行うとともに、現地調査を実施した結果をとりまとめたものであり、プロジェクトの円滑な運営のために活用されることを願うものです。

終わりに、この調査にご協力とご支援をいただいた内外の関係各位に対し、心より感謝の意を表する次第です。

平成4年4月

国際協力事業団
農協開発協力部
部長 有川通世



▲ 農業・協同組合省次官表敬



▲ プロジェクト専門家との打合せ



▲ パイロット圃場の作業状況



▲ パイロット圃場視察



▲ FCRC圃場見学



▲ ジョイントコミティー

目 次

序 文
写 真

1. 巡回指導調査団の派遣	1
1-1 調査団派遣の経緯と目的	1
1-2 調査に際しての留意点(プロジェクト実施上の問題点)	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. 調査結果の要約及び調査団所見	4
2-1 調査全体	4
2-2 指導助言	5
2-3 合同委員会の協議事項	6
3. 営農体系分野	8
3-1 運営経過報告	8
3-2 今後の実施計画	8
4. 土 壌 分 野	11
4-1 進捗状況	11
4-2 今後の研究計画と問題点	11
5. 栽 培 分 野	18
5-1 進捗状況	18
5-2 今後の研究計画と問題点	18
5-3 長期的展望と今後の研究方向	19

附属資料

1. ミニッツ	21
2. TSI進捗状況と1992～1993年計画	23
3. 長期専門家派遣実績リスト	37
4. 短期専門家派遣実績リスト	38
5. カウンターパート研修員受入実績リスト	39
6. 機材供与実績リスト	40
7. パイロット圃場利用計画	46

1. 巡回指導調査団の派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

タイ国政府は、開発の最も遅れている同国東北地方の農業開発の推進を目的とし、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月よりコンケンを拠点に、①自然環境と天然資源の評価、②作物生産改善、③土壌の改善、を課題とした5年間の我が国（JICA）による技術協力プロジェクト（フェーズⅠ）を実施し、カウンターパート（C/P）に対する基礎技術の移転を終了した。

終了に先立ち、昭和63年7月に評価調査団が派遣され、タイ側評価チームとの合同評価が行われた。この評価において、本プロジェクトは、研究開発項目を絞り、東北タイの自然・社会・経済条件に適応した営農体系の確立を目的とするプロジェクト協力を更に5年間行うべきであるとの勧告がなされた。この勧告に基づきタイ国政府は、昭和63年12月より、蓄積された成果を基に東北地方の開発具体化を図るため、第Ⅱフェーズの技術協力を要請し、東北地方の農業開発手法を策定することを目的として、それぞれの課題を、①農業生態地域区分と土地利用計画、②営農体系の開発、③少資材型農業のための素材技術の開発、と発展させることとし、昭和63年12月15日にフェーズⅡのR/Dが署名され、JICAは、以来5か年の協力を実施中である。

本プロジェクトは今年で3年目に当たり、フェーズⅠにおける基礎研究を基に、各分野でより実証的な研究に入っており、現在、各種試験で得られた研究成果がとりまとめられつつある。

また、現在までに得られた成果を実証・展示するためのパイロットファームの建設が現在進行中である。

このような状況のもとで、現在までの研究活動、プロジェクト運営等の進捗状況及び諸問題を整理し、それを踏まえた今後の研究活動方針、研究活動計画策定に係る指導助言を行う。特に、3年次の中間エバリュエーションに当たることから、これを念頭に置き、現在までの活動を評価するとともに、今後の対応を検討するため巡回指導調査団を派遣する。

1-2 調査に際しての留意点（プロジェクト実施上の問題点）

フェーズⅡ計画打合せ調査団団長レターの指摘事項を踏まえ、次の点に留意することとした。

- (1) 年次別計画が必要ではないか？
- (2) パイロットファームの運営管理・利用計画
- (3) 実施機関の調整
- (4) 専任カウンターパートの配置状況

(5) 東北タイ農業に対する波及効果

1-3 調査団の構成

区分(分野)	氏名	所属
団長(総括兼営農体系)	日高輝展	農林水産省熱帯農業研究センター 研究第一部長
団員(土 壤)	西宗 昭	農林水産省北海道農業試験場 畑作管理部畑土壌管理研究室長
団員(栽 培)	松尾和之	農林水産省農業研究センター 耕地利用部畑作付体系研究室主任研究官
団員(業 務 調 整)	渋澤孝雄	国際協力事業団 農業開発協力部農業技術協力課

1-4 調査日程

調査期間：平成3年12月8日(日)～18日(水)の11日間

調査日程：

日順	月日(曜)	調 査 内 容
1	12/ 8(日)	JL-717にてバンコク着
2	9(月)	JICA事務所打合せ(大使館書記官同席) 農業・協同組合本省表敬・打合せ
3	10(火)	TG-210にてコンケン着、日本人専門家と打合せ パイロットファーム視察
4	11(水)	ADR C表敬並びに各部局代表との会議 活動実績及び今後の活動計画につき聴取Ⅰ(KKU)
5	12(木)	活動実績及び今後の活動計画につき聴取Ⅱ(DLD) 活動実績及び今後の活動計画につき聴取Ⅲ(DOA)
6	13(金)	ムアンポン土地開発地域ユニット2における農家訪問 各部局との全体会議、ミニッツ作成
7	14(土)	団内打合せ及び収集資料整理
8	15(日)	TG-213にてバンコク着
9	16(月)	合同委員会参加、ミニッツ署名交換
10	17(火)	JICA事務所報告
11	18(水)	TG-640にて成田着

1-5 主要面談者

(1) 農業・協同組合本省

Mr. Yookti Sarikaphuti	Permanent Secretary
Mr. Sawad Wattanayagorn	Deputy Permanent Secretary
Mr. Utai Pisone	Director, Foreign Agriculture Relations Div.
西村 博	Coordinator for the Regional Agricultural Development, Foreign Agriculture Relations Div. (J I C A 個別派遣専門家)

(2) A D R C (東北タイ農業開発研究センター)

Mr. Wisuthi Amaritsut	Director
Mr. Kasem Chompoonutprapa	Deputy Director

(3) D L D (土地開発局)

Mr. Boonyarak Subsiri	Deputy Director General
Mr. Rungroj Puengpan	Director, Region 5

(4) D O A (農業局)

Mr. Ampol Senanarong	Director General
Mr. Sribo Chaiprasit	Deputy Director General
Mr. Phaisai Supharugkasen	Director, FCRC

(5) K K U (コンケン大学)

Dr. Adul Apinantara	Dean, Faculty of Agriculture
Mr. Prasit Jaisil	Deputy Head, ADRC Annex

(6) 日本大使館

黒木 弘盛	一等書記官
-------	-------

(7) J I C A 事務所

阿部 信司	所長
大沢 英生	担当職員

2. 調査結果の要約及び調査団所見

2-1 調査全体

東北タイ農業開発研究計画(ADRC)第Ⅱフェーズは、第Ⅰフェーズ(1983～1988年)で得られた成果を基にして計画され、1988年12月より1993年12月までの5か年間に及ぶプロジェクトであり、その発展が期待されている。

第Ⅱフェーズでは、1) 土壌及び土地利用地図の作成、2) 農民への展示・普及のための営農体系、及び3) 少資材投入による農業の安定生産、を目的としている。

今回の巡回指導調査において得た所見は、下記のとおりである。

まず、本計画がタイ農業・協同組合省農業局(DOA)、土地開発局(DLD)及びコンケン大学(KKU)の3関係機関合同で実施されており、農業・協同組合省の大臣官房が全体の調整を行っているという特色がある。そのうえ、コンケン畑作研究センター(FCRC)が本計画に参加し、圃場試験等を共同で実施している。全体的な調整上の問題点が残されているので、より良好な運営が望まれる。

3機関合同の研究運営調整は、農業開発研究センター(ADRC)が中心となり、ワーキンググループ、研究委員会、合同委員会、調整委員会において協議・決定されている。しかし、研究上の相互理解、情報交換、問題点などの把握、のため、研究グループ毎のより頻度の高い会議が必要とされる。

3機関合同研究のため、3大課題のもとに88研究小課題があり、各小課題に2～15名の研究員が登録されている。各研究員は3～6の小課題を担当している。これらの小課題は3機関で重複するが、内容は微妙に異なっている。すでに20%の研究課題が完了したが、その他は研究途上にある。

日本人専門家の研究、育種、栽培、土壌はTSIに準じて実施されており、相当の成果がみられる。特にKKUの研究員は日本国内の大学から農学博士、修士の学位が授与され、担当専門家の指導が高く評価されている。しかしながら、日本人専門家が所属するDOAでは、カウンターパート(C/P)の配慮に欠けている。C/PはバンコクのDOAにおり、コンケンには月に数日滞在するだけである。したがって、技術移転の機会がなく、専門家だけで研究を実施している状態であった。C/P問題は第Ⅰフェーズ以来と聞いている。

次に、第Ⅱフェーズの主目的である「農民への展示・普及のための営農体系」については、第Ⅰ・Ⅱフェーズで得られた成果を展示するパイロットファーム(26ha)を造成することであった。しかしながら、多くの理由により、ファームの工事が遅延しており、本計画の運営に支障を来している。1992年2月には完工予定で工事が進められている。現在、本館、揚水ポン

ブ小屋、排水施設、圃場区割り、土壌侵食試験地等が工事中であった（営農体系の項参照）。

パイロットファームに関連して、DLDの土地開発第5事務所が管轄している「天水農業のための土地開発計画」を視察した。場所はコンケン市から南へ80kmのアンパーフォンであり、DOA、KKU、ADRCが参加している（営農体系の項参照）。

栽培分野における研究の現状と問題点では、植生回復と塩害発生防止、塩類土壌対策、マメ科作物の根粒菌利用、無病株の繁殖と配布などについて詳細な調査が実施された（栽培分野の項参照）。

土壌分野における研究の現状と問題点では、塩害対策のため塩害地の拡大抑制と塩害軽減及び森林の再生、主な養分給源となる有機物の資源探索、それらの微生物反応、堆肥製法などに研究成果がみられる。緑肥栽培、窒素給源、りん鉱石でリン酸の補給は一つの技術体系として普及されよう（土壌分野の項参照）。

このほか、長・短期専門家派遣状況、供与機材、研究員受入れ、予算執行、出版物などの調査を実施したが、順調な運営がみられた。

将来計画として、第三国研修、情報センターとしての活動、作物・土壌の基礎的研究の継続、農民への普及のあり方、などが討議された。

2-2 指導助言

ADRC及び大臣官房における会議において、次のようなコメント、助言を行った。

- 1) ADRC第I及びIIフェーズの研究成果の農家への普及を図るために、パイロットファームの完工及び展示の促進が望まれる。農家へのアドバイス、技術的学習など本ファームで行うことは農家の収益を上げることを考慮に入れるべきである。
- 2) 西アフリカ、インドなどで見られるように、マンゴー、カシュウナッツなど痩せた土壌条件に適した果樹である。今後、このような果樹の繁殖と管理は重要である。
- 3) 作物体系及び管理のうえから、作物病虫害の防除対策は極めて重要である。ケナフ、セスバニアのネコブセンチュウ類、豆類のカメムシ、サトウキビの白葉枯病、主要作物のウイルス病などの被害が大きく、発生生態的研究から防除法の確立が望まれる。
- 4) 組織培養によるウイルスフリー苗の大量増殖と配布は今後の作物栽培管理に欠かせない重要な研究分野である。
- 5) 東北タイ農地の17%を占める塩害土壌対策のため、再造林計画が必要とされる。特に台地、丘に森林を造り、地下水位を下げることにより、塩害を避ける方法は極めて意義がある。さらに、即効性のある遮断層圃場の造成は普及可能な技術として採用できる。
- 6) 塩害、酸性、砂壤土の地力増進のため、緑肥、コンポスト、根粒菌などの水田土壌への投入が試験的に行われており、成果がみられる。しかし、畑土壌は有機物が極めて少ないので、

生物肥料利用による肥沃度の向上に関する研究が必要である。

また、農薬、化学肥料の使用回数、使用量は最小限にとどめる努力が必要とされる。将来、有機農業的管理方法の確立が望まれる。

- 7) 土壌侵食及び雑草対策として、わらマルチ、牧草利用によるリビングマルチなどがある。さらに、不耕起栽培は侵食と雑草防除の効果が知られているため、これらの利用が望まれる。
- 8) 作物の混作、アレークロッピングなど、マメ科植物とトウモロコシ、ミレット、ソルガムなどの作物同時栽培では、お互いに増収することがIITA及びICRISATで証明されている。今後の畑作栽培管理に導入できる。
- 9) 東北タイの作物栽培の一つの方向として、作物の根の成長生理的研究は今後重要となる。乾季に生存するためには、根が地下水に達することが条件となる。耐乾性作物の検定及び育成の研究が必要である。
- 10) 作物及び成長モデルの研究は気象、土壌条件及び気象条件との関連で収穫を予測する方法として重要である。東北タイの畑作物、水稻の栽培管理に作物及び成長モデルの果たす役割は大きいものがある。
- 11) ADRCセンターの将来の運営は、a) 第三国研修（ヴェトナム、ラオス、カンボディアを対象とする）及び国内研修（普及員と主要農家）を発足させる、b) 情報センターとしての機能強化、c) 作物と土壌の基礎的研究と技術開発、d) 有機的農業の導入、などが考えられる。

2-3 合同委員会の協議事項

合同委員会は12月16日、バンコク市、農業・協同組合省大臣官房会議室において、午後2時より開催された。農業・協同組合省次官補Mr. Sawad Wattanayagornのガイダンスチーム歓迎挨拶後、調査団長による挨拶及び2-2に示した内容のコメントを報告した。特に、タイ側の討議内容は「カウンターパートの日本人専門家への配慮」に絞られた。いろいろ意見が出されたが、結論として長期専門家に対してカウンターパートを与えることが確認された。KKUとDLDにおいてはカウンターパートがいて共同研究を行っている。問題はDOAであり、本会議の決定により、育種と土壌専門家に対してカウンターパートが配置されると考えられる。

本会議では附属資料1に示すように、下記のとおりの内容のミニッツに双方で署名を行った。

東北タイ農業開発研究計画フェーズⅡに関する討議議事録（ミニッツ）

日本側の巡回指導調査団は農林水産省熱帯農業研究センター研究第一部長・日高輝展博士を団長として、1991年12月8日から18日の間、タイ王国を訪問した。

本チームとタイ国のADRC計画関係当局は本計画の実施協議に基づいて、本計画活動の理解

と評価のため一連の討議と意見交換を行った。

討議の結果、双方は本計画の成功的実施のため Annex 1. に示すような内容の事項を両国政府に推薦することに同意した。

バンコク 1991年12月16日

日高輝展

団長、巡回指導調査団

国際協力事業団

サワット ワタナヤゴーン

次官補

農業・協同組合省

Annex 1.

1. 1989年8月17日に署名した暫定実施計画(T S I)に基づいた本計画の進行状況について相互に調査と評価を行った。
2. 技術協力課題の多くはT S Iに従って順調に実施されている。しかしながら、T S Iより遅れた課題が残されている。本計画の目的は主に東北タイの自然と社会経済的条件に適する安定営農体系を発展するためである。本目的から考えて、営農体系を発展するための活動はパイロットファームの利用を重点的に進められるべきである。
3. A D R Cはタイの研究カウンターパートは日本人専門家と共同で研究を実施しなければならないという責任がある。
4. タイの研究者、カウンターパート及びJ I C A専門家間の研究会議は本計画研究活動統合のためA D R Cの調整により頻繁に行うべきである。
5. 本協力の成功を保証するため、1992年及び1993年の年間研究実施計画が共同で準備されてきた。その計画は相互理解をもってタイのカウンターパートと日本人専門家が共同で研究するという条件のもとで実施すべきである。

3. 営農体系分野

本計画は、第Ⅰ及び第Ⅱフェーズで得られた成果を基に安定した営農体系を確立することに主眼が置かれており、普及員及び主要農家への技術指導はパイロットファームを通じて行うことが計画されている。

3-1 運営経過報告

営農体系分野では、異なる土壌及び作物栽培条件下で、牧草、樹種など含めた作物の畑地栽培適応性の圃場検定を行っている。例えばネコブセンチュウに対するカウピーの抵抗性、竹、デートパーム、オイルパーム、パラゴム、カポク、ユーカリ、籐、アロエ、ヒマ、ヒマワリ、サツマイモ、キマメ、大豆、枝豆、小豆、落花生、マングビーン、ゴマ、たきぎ用樹種、多目的樹種とマメ科木本、牧草などの検定と利用に関する研究が実施されている。これらの中で、根の生長、小規模農地における土壌改良と栽培システム、PVA土壌混合による砂壤土物理性の改善、土壌への根粒菌接種と大豆の生長、アブラギリのF₁ヘテロシスの利用試験、塩害防止技術などの研究が実施され、かなりの成果が認められた。

次に、カオソクワンに建設中のパイロットファームは工期が大幅に遅れたものの、今年2月末日に完工することは前述のとおりである。本パイロットファームの運営及び研究活動は本計画の最も重要な目玉となるものである。工事の進捗状況は次のとおりである。

国道から西側に向かって緩い傾斜地となっており、低い所に貯水池があり、雨季に降った雨水及び畑地に利用した水はこの池に流れ込むようになっている。乾季には貯水池からポンプで水を汲み上げ、かんがい畑地にかん水する循環方式による水利用が計画されている。その給水と排水路が工事中であった。ほぼ、畑は露地化され、侵食試験地、本館、ポンプ小屋など工事中であった。

3-2 今後の実施計画

パイロットファームの実施計画についてはADR C関係者及び日本人専門家等により5回にわたり協議を行い、ほぼ、その方針を打ち出している。本ファームは合計16haの面積があり、本館（事務所と調査室より成る）、天水畑作地、かんがい畑作地、侵食試験地、貯水池、牧草・放牧牛地などより成る。近くの農家圃場は主にサトウキビ及びキャッサバ畑が広がっている。

パイロットファームはKKU、DLD、DOAが所有する畑地が割り当てられており、そこでそれぞれの研究を行う予定になっている。また、本ファームの土壌分析結果が明らかにされている。コーラート、サツック、ワリン、ヤソートンの各シリーズより成る。ローム質の砂壤

土が主である。

パイロットファームにおける栽培管理計画は次のとおりである。

1) 天水畑地

1.1 A-1 (1.2 ライ) 及び A-2 (2.2 ライ) は主に K K U の研究課題「竹及び果樹」の展示ファームとする。

1.2 A-3 (12.5 ライ) は D O A が管理し、換金作物栽培、作物の異なる作付時期、キャッサバ栽培への土壌管理、土壌生物管理、畑作物作付けにおける N、P、O M の循環などである。

1.3 A-4 (5 ライ) 及び A-5 (14.4 ライ) は D L D の管理下に置かれ、土壌管理、土壌被覆植物の研究を行う。

C プロット (10.6 ライ) は D L D の管理下にあり、土壌侵食の展示圃場とする。12 プロットは研究用として $5 \times 40\text{m}$ / 1 プロットとする。他のプロットは $5 \times 60\text{m}$ で展示用である。各プロット共、水槽を備え、沈澱物を保管し、観察者に示す。また、傾斜地は 5 % 以上を確保する。

2) かんがい畑地

2.1 B-1 (9.7 ライ) は D O A の管理下にあり、サトウキビの切り株と桑の木の移植と水管理の研究を行う。

2.2 B-2 (8 ライ) は K K U による果樹栽培の実験圃場。

2.3 B-3 (8.1 ライ) 及び B-4 (3.4 ライ) は D L D による被覆植物の育種及び土壌肥沃度改良のため工業的残渣の利用の試験を行う。

次に、D O A、D L D、K K U のパイロットファームにおける研究課題は次のとおりである。

1. 農業局 (D O A)

すべての課題は A-3 及び B-1 試験区において行う。

a) 課題 1 ~ 3 経済的作物及び重要作物を対象として試験する。

b) 課題 4 土壌肥沃度の試験及び経済的作物栽培のための化学肥料の適量散布試験。

c) 課題 5 作物の異なる植付け方法。

d) 課題 6 キャッサバ栽培のための土壌管理。

e) 課題 7 及び 8 サトウキビ切り株及び桑移植に対する水管理。

f) 課題 9 ~ 13 土壌生物及び N、P、O M 循環。

g) 課題 14 ニームの木、casod 木 (*gliricidia* sp., *Erythrina* sp.)、パラゴム及び土壌肥沃及び畑作物収量改善のための被覆植物としての plame の木栽培。

2. 土地改良局 (D L D)

すべての課題は A-4、A-5、B-3、B-4 及び C で行われる。

- a) 緑肥作物種子生産。
 - b) 土壌化学及び微生物改良のための緑肥施用。
 - c) コンポスト肥料生産の展示・研究による作物収量の改良。
 - d) 工場、サトウキビ工場及び精米所からの廃棄物（残渣）の分解速度。
 - e) 土壌の微生物及び物理的性質の変動に影響する異なる有機物施用の比較。
3. コンケン大学（KKU）
- a) A-1（1.2ライ） 50品種のマンゴー栽培、マンゴーの発芽とつぎ木法の展示。
 - b) A-2（2.2ライ） 竹及び重要作物栽培試験。大面積の試験を計画している。
4. その他
- a) パイロットファーム本館前は地表面は雑草とサンタンで覆う。ハイウェイ局の敷地はKKUにより樹木や果樹を移植する。
 - b) かんがい施設の設置計画、パイプ、スプリンクラーなど基本計画、費用算出のうえ提出する。
 - c) パイロットファームのマネージャーはMr. Seree Supamateeと決定した。アシスタントマネージャー3人は未決定である。

4. 土 壤 分 野

4-1 進捗状況

本プロジェクトの対象となる東北タイの農業は、肥沃度が低く下部にラテライトあるいは岩塩層を有する砂質土壌を基盤に展開されている。加えて、森林の過剰伐採による雨季の土壌侵食と乾季の塩類障害、不安定な降雨分布による干ばつと湿害が混在する。

こうした困難な条件を背景に、土壌分野の研究は「農業生態地域区分と土地利用計画」のための土壌調査並びに各種土壌図作成、「少資材型農業のための素材技術の開発」のための問題土壌の改良、有機物資源の検索・利用、土壌保全に関する課題を中心に進められている。

① 農業生態地域区分と土地利用計画

土壌の調査・分類基準を統一して東北タイ一帯の土壌図を作成し、降水分布を基準にした地域区分も完了している。また、この地域の農業安定化の鍵を握ると思われる塩害対策に必要な塩害地の図化も完了しているが、縮尺が小さく、現在、農家レベルでの対策にも有効な5万分の1の縮尺図の作成が急がれている。同様な観点から、土壌侵食・受食程度の図化が、50万及び5万分の1の縮尺で並行されている。

この研究課題は、総じて順調に、かつ、効果的に進められており、これまでのカウンターパートへの技術移転の成果が発揮されているとみることができる。

② 少資材型農業のための素材技術の開発

土壌の肥沃度改善の研究は、酸性改良、有機物及び施肥効果とその維持、微量要素を中心に多くの試験が実施され、土壌の保水能や耕地の荒廃過程の解析も進められている。特に主要な養分供給源となる有機物に関する研究は活発で、マメ科を中心とした緑肥、稲わら、コンポスト、厩肥などの資源探索、それらの微生物反応、施用法と効果確認、堆肥の製法など多様な成果があがっており、今後の体系化が期待される。特に水田の前作にセスバニア（マメ科水草）を緑肥として栽培し、これを鋤き込んで窒素給源として、りん鉱石でりん酸を補給する一連の研究成果は技術体系完成の直前にあり早期に普及に移されることが期待される。

さらに、塩類土壌化に対しても有効な研究が展開され、酸性土壌の本質的な解明とその効率的対策の見通しも得られつつあり、今後の研究に期待される。また、土壌侵食の軽減については、タイ側にかかなりの実績があり、DLDによりアンパーフォンで実施されているプロジェクトの展示圃では、農用貯水池の配置も含めた理論的な侵食軽減策を見ることができた。

4-2 今後の研究計画と問題点

① 農業生態地域区分と土地利用計画

タイ側の新たな研究計画として農用貯水池配置適地図、土壤生産力区分図、管理・地層・地点間の土壤特性比較などが提案され、土壤生成過程あるいは土壤機能解析への研究発展もうかがえる。こうした研究を展開する場合、これまで作成した各種土壤図とランドサット情報を併用することができれば効率的であるし、土地利用・農業計画や農家対策などへの積極的な活用に結びつけることも可能であろう。

特に塩害と土壤侵食地の細密な把握は重要で、「営農システム」の課題で挙げられつつある塩害及び土壤侵食のメカニズムと対策の研究結果と併せ、被害地の拡大抑止と被害軽減に供されることが期待される。土地利用計画研究の成果の集大成に相当するともいえる「森林の再生」も含め、塩害と土壤侵食対策の確立が今後の重点課題の一つである。

② 少資材型農業のための素材技術の開発

有機物分解とその有効利用（厩肥、緑肥、セスバニア及びクロタラリア、コンポスト、農産加工場廃棄物、稲わら）、砂土の肥沃度改善、化学肥料の有効利用、塩類集積土壌に対する作物反応、客土、酸性矯正、土壤生産力評価、ユーカリ林地の土壤特性、土壤機能の変化の解析、土壤の水分供給機能の解析、土壤侵食と混作、農用貯水池の配置と総合的侵食軽減など、多様な範囲の、多くの研究が継続あるいは新規に計画されている。

各課題は新しさもみえるが、これまでの課題、あるいは他の課題と重複しているようにもみえ、課題の継続性と研究成果の出口（農家への）までの流れが把握しきれない面がある。DOAから研究の流れに対して図4-1のような試案が示されたが、こうした考えで、これまでの成果と今後の課題の流れを整理しておくことは、本プロジェクト発展に意義があると思われる。

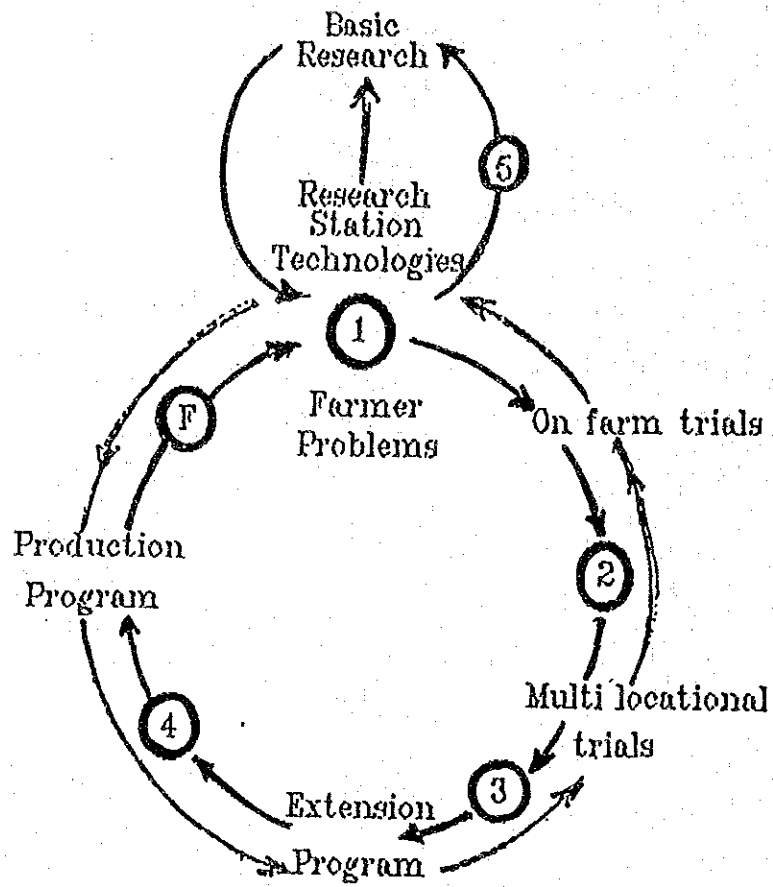
また、この研究課題の論議で印象的であったことは、「低投入では物ができないので多投入が必要」との発言がタイ側からあったことである。「Development of low input technology」の課題の内容は、図4-2に示すように養分投入としては、あくまでも「high input」である。労働あるいは低価格で入手できる素材の確保であり、可能な限り養分投入量を増やす方向にある。このことを原則的に考えると、農業技術研究には「inputの可能量」と農産物として「Outputの期待量」とのバランスを絶えず考慮しておくことが重要である。例えば、ウィリアムスの肥沃度論（土壤肥沃度とは、作物がその必要とする時に養分と水とを満足するだけ与えることのできる土壤の能力である）を借りれば、このためには、まず、作物の要求量を知ることが不可欠であり、対象作物の生育解析をし、生育モデルを検討することが重要となる。

さらに、図4-3のドベネックの要素樽にみられるようにリービヒの最小養分律（必要因子のうち、不足する因子があれば、これが生育収量を規制し、他の因子を増加しても増収しない）を借りれば、その地域の各作物の生育制限因子とその強度を知っておく必要がある。

東北タイでの最大の規制要因は乾季は「水」、次いで「塩」、雨季は「侵食」だと思うが、これらを、どこまで解決するかで次のステップが決まってくるので、どの程度の水供給（ファームポンド）及び森林回復の段階での農業技術を狙うかが研究計画のポイントとなる。この場合、太陽エネルギーは十分にあり、水が最大の制限因子であることを考慮すると、水田だけでなく畑地に対する生物肥料も水の中で生産することを考えるのも一策であろう。

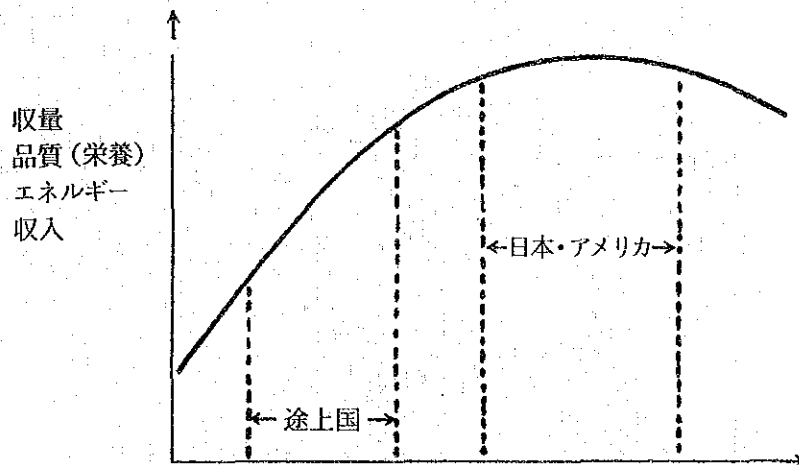
なお、一定の技術目標を達成したうえで図4-4のように報酬漸減の法則（その因子の制限度合いが強い間は、制限因子の投資により収量は直線的に上がるが、投資を高めていくと増収程度は漸減する）のハードルを高めていくといったことの検討も、現状の客観的評価並びに次のステップを考えるうえで意義がある。

以上の観点から、今後計画されている各種課題の成果が期待されるが、特にパイロットファームは、これまでに集積した研究成果を営農システムに変換するための実証の場として極めて重要な役割を持つことになる。



- Technology development
- Information feedback
- Screening stage

図 4 - 1 技術の開発過程 (DOA 試案)



肥料(土壌養分)・農薬・エネルギー・投資・労働・
 純放射(ハウス)・雨量(かんがい)・作物体内栄養...

- ・ 国の関係は逆
- ・ 国の関係は、場合によっては逆
- ・ 国は無関係

図 4 - 2 報酬漸減の法則 (西宗)

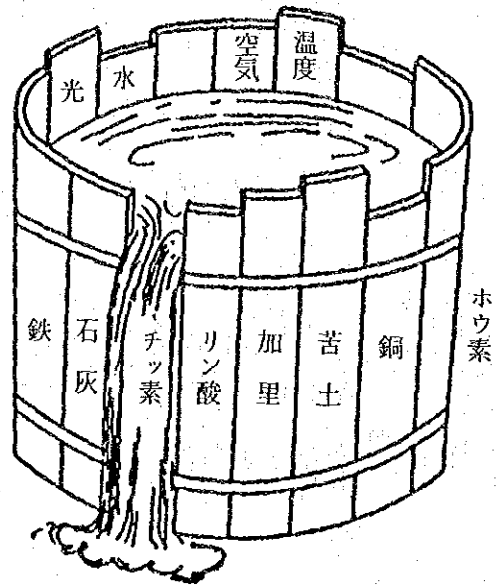


図4-3 ドベネックの要素樽

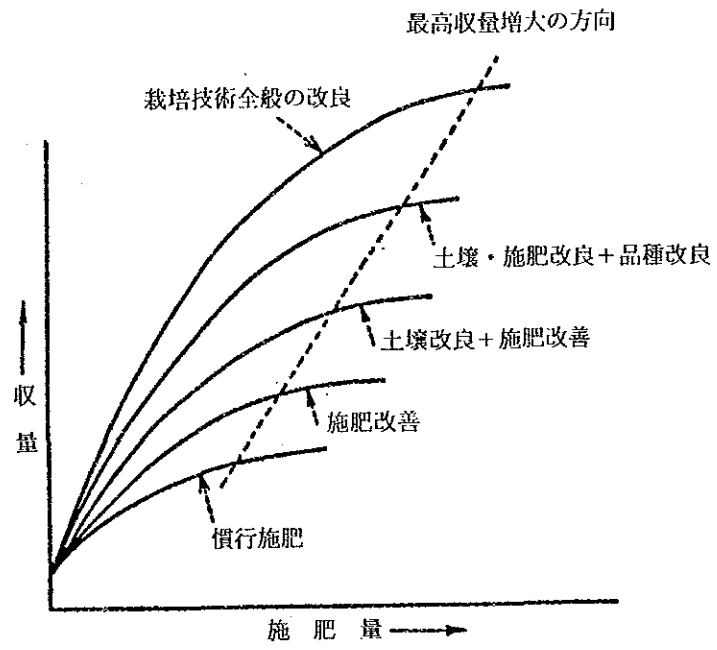


図 4 - 4 報酬漸減の法則の克服

5. 栽培分野

5-1 進捗状況

栽培分野の研究は、①森林回復の素材としての樹種、地力収奪型作物に替わる換金作物の導入、②塩類土壌、乾燥等ストレス環境下での作物の生育特性の解明と栽培法の改善、③生物肥料（微生物）の活用技術の開発、④組織培養法の開発、の4テーマについて多数の課題が設定されている。進捗状況は、一部に実用可能な水準に到達した課題もあるが、総じて素材研究の段階にあり、今後、圃場試験やパイロットファームでの試験を通して実証・評価を行う必要がある。それぞれのテーマの研究の現状と問題点は以下のとおりである。

- ① 樹種は、耐塩性や耐乾性に優れることから本地域の有用な作物であることが明らかにされるとともに、果樹の高付加価値化のための開花結実の調節技術が確立されつつある。また、多くの畑作物の導入適性が検討されているが、現在のところ収量性は低く、かつ不安定なのが現状である。しかし、日本人専門家が導入したソバ、アズキについては、タイ側でも将来的に有望な作物であると位置付け、研究を強化する方向にある。
- ② 塩類土壌の対策については、長期的手段としてユーカリの植栽の有効性が、短期的な手段としてコアテクニック（塩害を助長する不透水層の部分的破壊）や有機物の施用の効果が明らかにされつつある。また、作物の耐塩性から塩害発生程度に応じた作物選定が行われるなど、体系的な塩害対策が確立されつつある。耐乾性については、要水量や根系発達の作物間差について基礎的知見が得られているが、さらに環境・耕種法との関連を明らかにする必要がある。
- ③ 大豆に対する根粒菌接種については、その有効性が明らかにされているが、効果の持続性のないことも報告されている。また非共生的バクテリアやウキクサによるN固定も検討されているが、ポット試験の段階であり、圃場での有効性の判定が必要である。
- ④ 無病株の作成、繁殖体の形成に長年月を要する果樹等の大量増殖について、培地についての技術が確立されつつある。

5-2 今後の研究計画と問題点

栽培分野における今後2か年に計画されている研究課題は、52課題となっている。

このうち新たな試みとして“自然二次データを用いた東北タイの商品果樹生産の地域解析”という課題が設定されている。この課題は、①自然二次データを用いた、果樹生産に適した地域の決定、②好適な果樹の種類の類型化と選択、③果樹生産のための農業経済帯の決定、という三つの手順から成っており、今後、既往の土地分類に関する情報を作物・樹種の選択に活用

する手法のプロトタイプとなるものと考えられる。

また、化学肥料の施用効果に関しても新たに課題が設定されている。少資材投入は本プロジェクトの大きなテーマであるが、東北タイ土壤の脊薄性や有機物（特に堆肥）の供給能の低さからみて、一定水準の作物収量を確保するためには、化学肥料への依存は不可避と考えられる。また、生物肥料あるいはVA菌根菌の利用拡大を行ううえでも、①目標収量水準をどこに設定するか、②その水準からみた施肥の適量はどの程度か、③化学肥料の代替を行うためにはどの手段がとり得るか、といったアプローチが必要と考えられ、これら基盤的な研究の意義は大きいと考えられる。

生物肥料、特に大豆に対する根粒菌の利用については、実用化に向けての周辺技術（リン施用、土壤、線虫等）が検討されることになっている。本地域では、根粒菌の接種効果は単年度で消失するという特異的な特徴を示すことから、死滅原因の解明と定着条件とを明らかにする必要がある。

組織培養については、マメ科植物の遺伝的変換を行う手段としての活用が新たに検討されることになっている。この課題については世界的にも例が少なく、興味深いものではあるが、これまでの経緯と残余の期間を考慮した位置付けが必要であろう。

5-3 長期的展望と今後の研究方向

栽培分野では、今後、以下のような研究の強化が必要と考えられる。

- ① 間混作、リビングマルチの活用技術の開発：緑肥作物の導入は、水田ではその可能性が大きい。畑作ではキャッサバ、サトウキビ等基幹作物の作付率の大幅な減少を招くことになる。一方、これらの基幹作物は初期生育が緩慢であることから、この期間の光利用効率は低く、土壤侵食の危険性も大きい。このため、生物的な窒素固定能力を有する作物・植物によるリビングマルチや間混作について技術開発の必要性があると考えられる。
- ② 低級リン、カリ資材の活用技術の開発：生物固定窒素の利用を前提としても、本地域の土壤の脊薄性からみて、安定的な作物生産を行うためにはリン酸及びカリの施用は不可欠である。将来的な資源枯渇や国内自給力、経済性といった観点から、リン鉱石、カリ鉱石を中心とした低級資材の活用技術の開発が、今後、重要な課題であり、これらを効率的に利用し得る作物のスクリーニングや、作付体系の開発が必要と考えられる。
- ③ 輪作技術の開発：これまで、緑肥利用、土壤侵食の防止といった観点からの作付体系・様式の検討は行われているが、連作障害の観点から検討された例は少ない。今後、新畑作物の導入、作付強度の増大に伴って、土壤病害の発生の危険性が増すことが予想されることから、土壤病害抑止機能を持った輪作体系についての研究強化が必要と考えられる。

附 属 資 料

1. ミ ニ ッ ツ
2. TSI進捗状況と1992～1993年計画
3. 長期専門家派遣実績リスト
4. 短期専門家派遣実績リスト
5. カウンターパート研修員受入実績リスト
6. 機材供与実績リスト
7. パイロット圃場利用計画

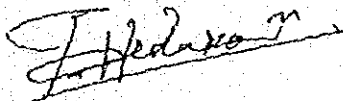
MINUTES OF DISCUSSIONS
ON THE AGRICULTURAL DEVELOPMENT RESEARCH PROJECT PHASE II
IN NORTHEAST THAILAND

The Japanese Technical Guidance Team (hereinafter referred to as "the team") headed by Dr. Terunobu HIDAHA, Director, Research Division I, Tropical Agriculture Research Center, Ministry of Agriculture, Forestry and Fisheries (MAFF), visited the Kingdom of Thailand from December 8 to December 18, 1991.

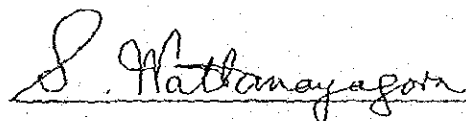
The team and the Thai authorities concerned with the project activities had a series of discussions and exchanged views in order to perceive and assess the activities, based on the Tentative Schedule of Implementation of the Project.

As a result of the discussions, both sides agreed to recommend to their respective governments as ANNEX I hereto, for successful implementation of the project.

Bangkok, December 16, 1991



Dr. Terunobu HIDAHA
Leader, The Japanese
Technical Guidance Team,
Japan International
Cooperation Agency



Mr. Sawad Wattanayagorn
Deputy Permanent Secretary
Ministry of Agriculture
and Cooperatives

ANNEX I

1. The present progress of the project based on the Tentative Schedule of Implementation (hereinafter referred to as TSI) signed on August 17, 1989, was reviewed and evaluated mutually.

2. Most of the subjects for the technical cooperation are carried out smoothly according to the TSI, however, there are some themes that are a little behind TSI. The objective of the project is mainly to develop sustainable farm management system adaptable to the natural and socioeconomic conditions of the Northeast Thailand. Taking the objective into consideration, activities to develop farm management system would be emphasized, utilizing the demonstration farm.

3. ADRC is responsible that Thai research counterparts have to implement research programmes together with Japanese experts.

4. Research meeting among Thai researchers and counterparts and JICA experts should be held often by coordination of ADRC for the integration of the project research activities.

5. To ensure the success of cooperation, the annual research implementation plan in 1992 and 1993 has been prepared jointly. The plan should be carried out under the condition where Thai counterparts and Japanese experts would work together with mutual understanding.

附属資料 2. T S I 進捗状況と 1992 ~ 1993 年計画

T S I 進捗状況と 1992 - 1993 計画

研究課題	担当	進捗率	成果の概要及び今後の計画
1. 農業生態地域区分と土地利用計画 1.1. 土壤条件による地域区分 1.1.1. 土壤侵食・受食性程度の図化 (1 : 500,000)	DLD	→ 50 →	各班域の土壤侵食状況図、報告書の作成。 地域別には 1 : 500,000 で 1992 に完成予定。 県別には 1 : 50,000 の縮尺で、1992 に 2 県、1993 に 3 県完成の予定。
1.1.2. 塩害地の図化 1 : 250,000 1 : 50,000 (細密水準縮尺)	DLD	100 ○ → 20 →	塩害の分布及び浅層地下水の水質区分図、報告書の作成。 1992、1993 で各 5 province ずつ完成の予定。
1.1.3. 小規模貯水池開発のための適地区の調査・研究・図化 (県別、1 : 100,000 縮尺)	DLD	0 →	地図及び報告書作成。1992、1993 に 3 県ずつ完成の予定。
1.1.4. 壤質の Palustults 土壤での、未耕地と農地土壤の相互関係の研究	DLD	0 →	1992 に研究報告書完成の予定。
1.1.5. 異なった地質層に存在する同じ土壤統の土壤特性の違いに関する研究	DLD	0 →	1992 に研究開始。1993 に研究及び報告書作成完了の予定。
1.1.6. Sakon Nakon 及び Korat Basin における塩害土壤の特性比較 和田 Pro. 水田土壤とその形態の生成過程の相互関係	DLD	0 →	1992 に研究開始。1993 に研究及び報告書作成完了の予定。
1.2. 気象条件による地域区分			
1.2.1. 気象台以外の観測地点も含めた最近年次の雨量データの収集			
1.3. 農業生態条件による地域区分			
1.3.1. 環境及び生態条件と関連した開発計画のための地域区分 1) 東北タイにおける高収益作物に対する土壤の潜在生産力	DOA	0	地域の作物生産の施肥勧告のための土壤肥沃度区分地図の作成。 1992 : 各地域における適切な経済作物と施肥慣行を探索。 1993 : 作物特性及び土壤タイプ考慮に入れた正確な施肥勧告をする。 す。

T S I 進捗状況と 1992 - 1993 計画

研 究 課 題	担 当	進 捗 率	成 果 の 概 要 及 び 今 後 の 計 画
2. 営農体系の開発 2.1. 地域に適合したた畑地の営農体系			
2.1.1. 土壌及び耕種法を異にした条件下での作物/品種の適応性試験		→ 50 →	
1) Kumpawapee地方におけるサトウキビの株出栽培の収量性	DOA	→ 60 →	株出栽培での立毛数確保と収量向上を図る。
2) キヤッサバ奨励品種の栽植時期と生育との関係解明	DOA	→ 60 →	東北タイにおけるキヤッサバの収量性の改善。
3) ソバの播種適期に関する研究	DOA	0 →	7品種のソバについて好適な播種時期を明らかにする。
4) 東北タイにおけるアズキの生育に関する研究	DOA	0 →	東北タイにおけるアズキ栽培の開発を行う。
5) 奨励作物品種・有望作物の圃場栽培試験(カオ・ソン・クワン)	DOA	0 →	適応性のある作物の収量性について展示を行うとともに、特定の土壌や地域適応性について再評価を実施する。
6) 東北タイにおける塩類集積抑制技術及び塩害発生地における作物栽培技術	DLD	0 →	塩害の抑制と塩害発生地での作物栽培、特にココア・テクニクク改良を行う。
7) 耐塩性イネ科植物	DLD	0 →	畜産飼料の供給を目的とした耐塩性イネ科植物の選定。
8) 塩害激発土壌における好塩性植物の適応性の検討	DLD	0 →	塩害激発条件下での好塩性植物の形態的・生理的特性の解明
9) 東北タイの水稲前作物としてのゴマ品種の選定	KKU	0 →	東北タイの天水水田地域における水稲前作物として好適なゴマ品種を選定する。
10) 小自作農の生産システム向上を目的とした多目的利用樹種の利用に関する研究	KKU	→ 75 →	普通作物と樹種との樹木間作(アレイ・クロッピング)の有利性の評価を行う。
11) アブラヤシの開花・着果制御に関する研究	KKU	→ 50 →	開花・着果制御を中心として、東北タイにおけるアブラヤシの樹木の拡大を図る。
12) アロエ属植物の東北タイへの適応性に関する研究	KKU	→ 50 →	アロエ属植物の栽培法と乾燥ストレス耐性を明らかにする。
13) タケの東北タイへの適応性に関する研究	KKU	→ 60 →	タケの要水量と乾燥ストレス耐性の機耕の解明を行う。
14) 自然二次アータを用いた東北タイにおける果樹生産の地域解析	KKU	0 →	自然二次アータを用いて、東北タイの果樹生産の適地選定、果樹の類型化、農業経済帯の区分を行う。
15) 東北タイにおけるトウに関する研究	KKU	0 →	実生やその他の茎部分を用いたトウの増殖法を確立する。
16) トマト病害(Blossom-end rot, stem rot)に対する石灰施用の効果解明	KKU	0 →	Blossom-end rotとstem rotによる収量低下を軽減する目的で、トマト体内カルシウムと石灰施用量の最適値を明らかにする。

T S I 進捗状況と1992-1993計画

研究課題	担当	進捗率	成果の概要及び今後の計画
17) キュウリ、マスキメロンのべト病抵抗性品種作出技術の改善	KKU	→ 0 →	べト病抵抗性検査法の改善、抵抗性品種の増殖技術開発、高品質化に向けた品種のスクリーニングを行う。
2.1.2. 植物、土壌、水分の相互関係と、その他関連する諸問題に関する研究			
1) 水分欠乏に対する落花生の系統間差異の解明	DOA	→ 60 →	水分欠乏に対する落花生系統の評価技術を開発する。
2) 落花生の生育ステージと水分ストレス感受性との関係解明	DOA	→ 60 →	落花生収量及び水利用率の向上を図るための灌水の基準を得る。
3) ケナフの乾燥ストレス耐性の改善-品種選定を中心として	DOA	→ 60 →	乾燥条件下で生育可能なケナフ系統を選定する。
4) サトウキビの株出栽培における水管理技術の開発 (カオ・ソン・クワン)	DOA	→ 0 →	収量の飛躍的向上を目的とした水管理技術の開発を行う。
5) マルベリーの水管理技術の開発 (カオ・ソン・クワン)	DOA	→ 0 →	収量の飛躍的向上を目的とした水管理技術の開発を行う。
6) ゴマの水、光利用率に及ぼす水環境の影響の解明	KKU	→ 0 →	ストレスの程度を異にした条件下でのゴマの水、光利用率の品種間差を明らかにするとともに、その適応機構を解明する。
2.2. 地域に適した水田の営農体系			
2.2.1. 土壌及び耕種法を異にした条件下での作物/品種の適応性試験			
1) 天水田地域での水稲前作物の収量に及ぼす降雨の影響の解明	DOA	→ 60 →	土壌水分及び降雨量をもとに、畑地において生育可能な作物の選定を行う。
2) 天水田地域での水稲前作物のゴマ、ケナフ、落花生に対する施肥の効果の解明	DOA	→ 60 →	畑地土壌での最高収益確保のための経済的な施肥基準を得る。
3) コンケン周辺灌漑可能地帯での大豆-水稲作付体系下における土壌養分動態と施肥効率の解明	DOA	→ 0 →	大豆-水稲作付下での施肥管理の基礎的知見を得る。
4) 天水田地域でのカウピロー水稲作付体系下における土壌養分動態と施肥効率の解明	DOA	→ 60 →	土壌養分に対するカウピローの品種間差を明らかにするとともに、カウピロー-水稲作付体系下での養分の利用効率を明らかにする。
5) 水稲前作マメ科作物の定着化に関する研究	DLD	→ 30 →	地域適応性と高収量化を図る。
6) 水稲収量と葉身窒素含量との関係解明	KKU	→ 0 →	水稲葉身の含有窒素の動態と水稲品種 (R D 6) の生育収量への影響を明らかにする。

T S I 進捗状況と1992-1993計画

研 究 課 題	担 当	進 捗 率	成果の概要及び今後の計画
7) 東北タイでの直播水稻栽培における雑草防除法の研究	KKU	0 →	零細農民が行い得る雑草防除法の開発と雑草害感受性の品種間差異。
8) 天水田地帯でのヒマの栽培法	KKU	→ 50 →	水稻移植を行わない場合を想定して、畑作地帯での雨季後半家におけるヒマの生育を可能にする栽培法を開発するとともに農家に栽培技術を移転する。また、短期生育型の新品種を導入する。
9) アゾラの生育に及ぼす塩類濃度の影響の解明	KKU	0 →	塩類濃度に対応したアゾラ高収量品種の選抜を行うとともに、アゾラの蛋白収量に及ぼす塩類濃度の影響を明らかにする。

T S I 進捗状況と1992-1993計画

研究課題	担当	進捗率	成果の概要及び今後の計画
<p>3. 少資材型農業のための素材技術の開発 3.1. 問題土壌における土壌肥沃度の改善</p>			
<p>3.1.1. 化学肥料、微量要素、有機物などの施用による土壌肥沃度の改善</p>			
<p>1) 稲収量に対する humica 及びコンポストの効果</p>	DLD	→ 60	<p>→ 60 → 研究報告書の作成と農家向けの適切な技術に簡易化する。1992年に研究を調整し、報告書作成予定、1993に完了。</p>
<p>2) いくつかの土壌統における作物生育と土壌改良マメ科作物の分解の研究</p>	DLD	0	<p>0 → 農家が持続的な高生産を得るための適当な豆類及びその適切な管理の研究と技術提起? 1992に研究を 始し、報告書作成、1993に完了。</p>
<p>3) 持続的土壌生産力のための牧草/マメ科牧草とキョウササバの圃場試験</p>	DLD	0	<p>0 → 研究報告書作成と農家が持続的高生産を得るためキョウササバの混播マメ科材料及び牧草の推薦。1992に研究開始、1993に報告書完成予定。</p>
<p>4) 塩類土壌における水稲後の豆類播種時期</p>	DLD	0	<p>0 → 水稲後の豆類播種のための最適圃場試験時期を決定。1992に豆類を播種する適切な時期を設定。</p>
<p>5) 塩性植物の品種選抜</p>		0	<p>0 → 各塩分水種における適切な塩性植物を見出す。1992にいくつかの塩性植物の品種が網室、実験室で選抜され、1993に圃場選抜にかける。</p>
<p>6) 水田土壌に対する土壌調整剤としての Na₂: 1 粘土 (Phimai) の散布の応用</p>	DLD	→ 70	<p>→ 70 → 砂土に施用された Na₂: 1 粘土の比率と土壌物理性変化の評価。1993に良好な土壌の物理性と水稲収量向上のための適当な粘土投入比を見出す。</p>
<p>7) 塩類土壌における水稲作付前の緑肥としてのセスバニアの利用</p>	DLD	0	<p>0 → 緑肥としてのセスバニア 4 品種に対する水稲の反応を査定する。1992に圃場試験を実施し、1993に緑肥としてのいくつかのセスバニア品種を選抜する。</p>
<p>8) 塩類土壌における水稲の緑肥としての永年マメ科作物の利用</p>	DLD	0	<p>0 → 窒素固定樹木品種のバイオマスをに対する水稲反応の評価。1992に圃場試験実施。1993に塩類土壌における緑肥として適当な永年マメ科を選定する。</p>
<p>10) 酸性土壌の改良</p>	KKU 和田		<p>pH、Al 形態、毒性、Al の形態変化。</p>
<p>11) 畑地の還元状態の発達とその作物生産への影響</p>	DOA 谷山 和田		

T S I 進捗状況と1992-1993計画

研究課題	担当	進捗率	成果の概要及び今後の計画
12) りん鉱石の肥効	KKU 和田	0 →	キャッサバ連作条件下での土壌肥沃度の変化と緑肥としての適切なマメ肥料の検出。 1992: 化学肥料の施用を最小にでき、作物収量を基本にし、キャッサバへの緑肥効果の評価。 1993: 化学肥料の減量と関係したキャッサバ収量の増長を助長する緑肥としての効果の検証。
13) キャッサバに対する緑肥と化学肥料の影響	DOA	0 →	マメ作物を連作による長期キャッサバ収量の維持。 1992: キャッサバ収量を維持するための、切断処理及びマルチ処理の緑肥（カワピー、タタタマメ）の評価の比較。 1993: 異なる評価値のために連続した管理による実際の長期試験が実施され、その評価値が実行される。
14) Warin土壌におけるキャッサバに対する作物及び化学肥料の改善効果	DOA	0 →	適切な収量反応を得るための低投入に関する適当な肥料利用及び適当な評価値。 1992: 作物品種及び土壌の生産力状況のそれぞれに応じた施肥の一般的な結果は、作用の初期反応結果に期待される。 1993: 異なる研究で特殊な手法で正確な施肥勧告をするために、多くの地域で試験を強化する。
15) 作物生産のための土壌の生産力に関する研究開発	DOA	0 →	生育季に応じたキャッサバ収量に対する肥料の適当な利用及び最も効果的な反応を詳細に説明する。作物での適切な肥料施用プロパティを得る。作物での適切な肥料施用プロパティを確認するため、結果を裏証する。
16) 雨季後期のキャッサバの施肥時期の研究	DOA	0 →	綿収量を上げるための緑肥及びマルチ処理により寄与される窒素肥料の最小限の化学的効果の検証。 1992: 窒素を放出して綿収量を補足することがあるが期待される。土壌状態の改良も求められている。 1993: 効果的に期待される。
17) 綿の収量に対する窒素肥料としてのマルチ及び緑肥の効果	DOA	0 →	長期のトウモロコシ生産に対するりん鉱石及びりん鉱石・過りん酸石灰併用の効果と経済的利用。対する適正なりん鉱石施用 1992: 長期のトウモロコシと過りん酸石灰の混合比。 1993: 量及び

T S I 進捗状況と1992-1993計画

研 究 課 題	担 当	進捗率	成果の概要及び今後の計画
19) 大豆の生育・収量に対するりん酸肥料の残効	DOA	0 →	1993 : トウモロコシの収量を維持・増大させるためのりん酸肥料の残効の研究。 長期の大豆生産に対するりん酸肥料及びりん酸石灰・過りん酸石灰の併用効果と経済的利用。 1992 : 長期の大豆生産に対する適正なりん酸石灰施用量、りん酸石灰と過りん酸石灰の混合比。 1993 : 大豆の収量を維持・増大させるためのりん酸石灰及び過りん酸石灰の収量を追加されたりん酸残渣の研究。
20) Yasothon 土壌に生育した大豆に対するモリブデンの葉面散布	KKU	0 →	Yasothon 土壌における大豆生育に対するモリブデン葉面散布の効果に関する研究。
3.1.2. 異なる地形あるいは土地利用条件下における土壌水分並びに養分の動態			未耕地と耕地を比較することにより荒地の実態を説明する。 有機物及び無機養分の消耗は耕うん土壌において起こる。 6断面分析実施中。耕地で、腐植含量、塩基、耐水団粒が減少し、荒廃美観が明らかになりつつある。 1992 (最終) : 資料採取、分析。
1) 東北タイの未耕地土壌とその荒廃について	太田	→ 30	トウモロコシの収穫と土壌のサンプリングを待っている。 1992 : 研究の継続と報告書の完成予定。 1993 : 完了。
2) いくつつかの土壌連続における作物生育と土壌改良マメ料の分解に関する研究	DLD	→ 80	研究報告書作成と農家が持続的高生産を得るためキャッサバの混播マメ科雑草が牧草の推薦。1992に研究開始、1993に報告書完成予定。
3) 持続的土壌生産力のための牧草/マメ科牧草とキャッサバの圃場試験	DLD	0 →	水田土壌におけるかんがいによる砂の選択的沈降作用の解明。
4) 土壌構造に対するかんがいの影響	KKU 和田		P、A、N、N、K、F、e、有機物、粘土鉱物。
5) 砂質土壌における溶脱過程の解明	KKU 和田		
3.2. 有機物の確保			
3.2.1. 利用可能な有機物資源の検討			マメ科雑草の発芽率、N含量、効果の検討。 1992 : マメ科雑草が土壌肥沃度改善に有効な手段となるかどうかの実証圃場試験。
1) 緑肥としてのマメ科雑草の利用に関する研究	KKU	0 →	

T S I 進捗状況と1992-1993計画

研究課題	担当	進捗率	成果の概要及び今後の計画
2) 有機物の種類と量 3) ユーカリ植林地の土壌特性に関する研究 4) 塩類土壌における緑肥としてのセスバニア(ros-trata)の種子生産 5) Korat統の塩類土壌の緑肥のための各種サブソイラーの効果に関する研究	DLD DLD DLD DLD	→ 55 → → 65 → 0 → → 60 →	1993: 肥沃改善の可能性のあるより多くの在来雑草種の除草と地方の雑草への適用を図る。 キビ、森留酒、食糧作物のような農産加工場の固形及び液状廃棄物は、農業廃棄物より高濃度の養分含量で、多量に存在する。 1992: 各有機物源の生物学的、物理的性状のデータの収集。 1993: 土壌改良剤としての有機物の評価と整理。 ユーカリ植林地域での土壌特性は土壌微生物活性及びP、K、Mgのより高い必須養分を高める傾向であった。土壌の生化学的変化する。ユーカリ植林地と非植林地における土壌の生化学的変化の比較。 S. rostrataの種子生産の適当な手法の評価。 1992に圃場試験、1993に緑肥としてのセスバニアの適切な種子生産技術を提案する。 キャッサバの収穫と土壌のサンプリングを待っている。1992に研究を続け報告書作成、1993に完了予定。
3.2.2. 各種有機物施用効果の検討 1) 湛水土壌に鋤き込む前のセスバニア碎片の地表面放置の水稲生育・収穫及び土壌性状に対する影響 2) 砂土の土壌改良のための有機物の施用 3) 有機物分解後の砂土の物理的性状に関する研究	K KU K KU K KU	0 → 0 → 0 →	テスト① セスバニア碎片を地表面放置をするか、しないか。 テスト② 地表面放置されたセスバニアを混入する時、悪臭の消去すること、表面放置セスバニアの暗色化及び軟化が確実に生ずるかどうかが。つ有効な技術 テスト③ 水稲の生育・収穫の増加に実効可能か。 テスト④ 確立。圃場における土壌の性状に対してセスバニアの施用の効果の解明。 ① 化学肥料の施用量を減らすための有機物の利用。 ② 砂土での土壌改良と物理的性状の改善。物理性及び生物性を高める方向を裏づける。 ③ 砂土の肥沃度は土壌の肥力度、物理性及び生物性を高める。 ④ 有機物添加後の砂土の物理性状測定。 ① ② 自然圃場における固形形成法の研究。

研究課題	題	担当	進捗率	成果の概要及び今後の計画
4) 土壌特性の変化に対するコンポストの影響		DLD	→ 70 →	4-6 t/Rのコンポスト施用は、Roi-et, Nampong, Ubon, Phonhisaiの各統で土壌微生物活性及び、N、P、Ca、Mgなどの植物養分の増加に影響を示した。1992：各土壌統でのコンポスト効果の効果を各土壌でコンポスト4 t/R施用地で、コンポストは微生物活性及びAspergillus flavusに反応する種拒抗微生物を高め、植物病原菌の反応とAspergillus flavusに対するコンポストの病原菌を減少させた。1993：病原菌を抑制するいくつかの土壌微生物を選択。
5) aflatoxin 及びトウモロコシ収量に対するコンポストの効果		DLD	→ 70 →	1. 7 t/Rの廃棄物を施用後、有機物含量及び有効態りん酸を高めた。2. 廃棄物中のりん酸は水稲生育に十分ではなかった。3. 5 t/Rの沈積物の施用は土壌の有機物及び有効態カリ含量を増加する傾向を示した。4. 土壌改良及び水稲増収のための汚水利用の可能性の評価。5. 1992：土壌の化学性及び作物収量に対して有効な汚水、その沈積物のデータ集積。6. 1993：土壌改良及び水稲収量のための汚水、沈積物の適量決定。
6) Roi-et 土壌統における養溜酒工場からの廃棄物の土壌特性及び水稲収量に対する効果 Roi-et 土壌統におけるパルプ工場汚水沈積物の土壌特性及び水稲収量への効果	課題統一	DLD DLD	→ 70 → → 70 →	有機物の分解過程で土壌伝染病原菌、Aspergillus flavus, Macrophomina phaeothelina, Rhizoctonia solani の抑制反応を示した。病原菌を阻害する揮発性ガスの種類を評価するた 1992：種別、植物病原菌、緑肥および有機性廃棄物を土壌に混入する。有機性 1993：種別、植物病原菌の種類と量を評価。
7) 土壌中の有機物分解過程におけるある種の病原菌に対する微生物的反応の影響		DLD	→ 65 →	この地域に普及するため緑肥、種被作物の種類を選択。 1992：種子生産に適する土壌肥沃度の斜面と水分供給システ ム 1993：緑肥及び種被植物の種子の量的、質的整理。
8) カオ・スワン・クワン・プロジェクトにおける緑肥及び種被作物の種子生産		DLD	0 →	緑肥利用の研究と展示。 1992：緑肥が混入された後の土壌の生化学的及び物理的性質の劣化のデータを収集。 1993：緑肥が混入された後の作物生産の決定？
9) カオ・スワン・クワン・プロジェクトにおける緑肥作物の利用		DLD	0 →	

T S I 進捗状況と 1992 - 1993 計画

研究課題	担当	進捗率	成果の概要及び今後の計画
10) カオ・スワノン・クワン・プロジエクトにおける有機質肥料の利用	DLD	→ 0 →	土壌改良と作物収量増大のための各種有機質肥料の研究と展示。 1992 : 有機質肥料施用後の土壌の生化学的及び物理的性状変化のデータ収集。 1993 : 土壌改良及び作物生産に関する有機質肥料の種類と比較。
11) 水田土壌の有機物増大のための稲わら鋤込みに関する研究	DLD	→ 65 →	1 t/R の稲わら鋤込み後、無鋤込みより水稻収量を高める効果をもつ傾向であった。 1992 : 稲わら投入後の土壌の生化学的及び物理的性状の変化のデータを収集。 1993 : 土壌改良及び作物収量増大のための稲わら混入適量を決定。
12) Yasothon 土壌誌におけるクロタラリアの種子生産に対する N、P、K 肥料の利用	DLD	→ 60 →	クロタラリア種子の 100 粒重は、カリ施用割合の高まりに反応した (K8-20kg/R)。1992 : クロタラリアの生育に対する化学肥料施用量の影響のデータ収集。 1993 : クロタラリアの種子生産増加のための化学肥料施用量の決定。
13) 大豆収量のためのセスバニア、クロタラリア鋤込み最速時期	DLD	→ 60 →	土壌中での緑肥分解 45 日間で、緑肥としたセスバニア栽培は、クロタラリア栽培より、土壌中の有機物及び N 含量をより高める効果を持つことを示した。 1992 : 緑肥利用の考察のための、緑肥分解期間の微生物活性の評価。 1993 : 緑肥鋤込み後の大豆収量の量的評価。
14) いくつつかの土壌誌における 3 種の緑肥の分解速度に関する研究	DLD	→ 60 →	結果は、大豆、マインゴピーン、vigna のような緑肥鋤込み後 45 日で、スウィートコーン作物体の生育割合は増加する傾向を示した。 1992 : 分解過程での化学的、物理的性状の変化の評価。 1993 : 土壌改良のための 3 種の緑肥の適切な分解時期。
15) Korat 統の塩和土での緑肥作物のいるいるな畦幅及び畦幅に関する研究	DLD	→ 60 →	キャッサバの収穫、土壌サンプリングを待っている。 1992 に研究を継続、報告書作成、1993 に完了予定。
16) コンボスト及び化学肥料の土壌改良、トウモロコシ (Survant) 収量向上への利用	DLD	→ 65 →	コンボスト 4 t/R の施用は、土壌の孔隙、容積水分保持能を高めることが示された。
17) 土壌改良に伴う化学性の改良	DOA	0 →	それぞれ緩効的に有効化する土壌改良資材を用いて老化土壌を改良するための最も効果的な矯正法及び適切な手法の探索。 1992 : 土壌改良資材の投下による土壌の酸度改良及び土壌の有機物量の初期反応は、更なる耕作にも期待されるであろう。

T S I 進捗状況と1992 - 1993 計画

研究課題	担当	進捗率	成果の概要及び今後の計画
18) Warin 土壌の化学性の改良に対する有機物管理の効果	DOA	→ 0 →	1993 : 処理によるかなりの程度のプラス反応は、処理の再調整が同様に作用することが可能なことを示すこととなる。 Warin 土壌の生産性に関連する性状を改良するために施用され得る有機物の評価。物が、作物収量の改善の資材として、1992 : Warin 土壌に対して効果的に反応を引き起こすために、Warin 土壌に多くのバイオマスを与え、容易に分解される。目的を得ることが期待される。これら選択された有機物の長期的な評価が確認されねばならない。
19) カオ・スワフン・クワンにおける作付体系におけるN収支と有機物	DOA	0 →	作付パターンの評価から、窒素養分の再循環量の高まり及び有機物富化による作物の追加でバイオマスを利用する。作付パターンに関する基礎的課題が実施される。土壌の窒素及び有機物改善をすすめるべく、有機物の形態、特定の期間後に作物残渣の富化を考慮される。 1993 : 結果及び改良の勧告の確認。
3.2.3. 効果的な堆肥の作り方の検討			
1) 堆肥化過程におけるユーカーリの葉の分解速度	DLD	→ 60 →	厩肥、尿糞あるいは微生物活性剤を添加したたユーカーリ残渣中の細菌及びセルラーセロース含有物の種類は無添加の残渣より高かったことが示された。 1992 : 分解過程中のCellulolytic微生物活性性のデータ収集。 1993 : 分解過程中の生化学的及び物理的性状の変化の比較。
2) コンポスト製造のためのいくつかの工場からの有機固形廃棄物の利用	DLD	→ 60 →	食品工業、精米工場からの固形廃棄物はC/N比が低く、高植食物養分含有率を有する。コンポスト化の可能性を持つ傾向である。 1992 : 分解過程中の固形廃棄物の生化学的及び物理的性状変化のデータ収集。 1993 : コンポスト利用のための固形廃棄物の質的、量的評価。
3) コンポスト製造のための、いくつかの工場からの汚水の利用	DLD	→ 60 →	サトウキビ、蒸留酒及び食糧缶詰工場からの汚水はコンポスト産業として可能性を持つ。 1992 : 分解過程中の各汚水の生化学的、物理的性状のデータ収集。 1993 : コンポスト利用のための汚水の量的、質的評価。

T S I 進捗状況と 1992 - 1993 計画

研 究 課 題	担 当	進 捗 率	成 果 の 概 要 及 び 今 後 の 計 画
4) カオ・スワソン・クワノン・ブोजェクトにおけるコンポスト生産	DLD	→ 0 →	農業及び工業廃棄物のコンポスト化の普及。 1992 : 稲わら、フィタルター・ケーキ、米ぬかのコンポスト化の研究と展示。 1993 : コンポスト堆積中の各廃棄物の分解速度の推定。
5) 土壌特性及びヒマワリ生産における異なる播種割合での sun hemp の栽培管理の影響	DLD	→ 80 →	ヒマワリの収獲と土壌サンプリングを待っている。 1992 に研究継続、報告書完成、1993 に完了予定。
3.3.			
3.3.1. 問題土壌条件下での生物的窒素固定バクテリアの開発			
1) 水稻の生育に好適な窒素固定バクテリアの選定	DOA	→ 60 →	水稻への生物肥料として、効率の窒素固定バクテリア系統の探索を行う。
2) 水稻生産へのアゾラの適用	DOA	→ 60 →	水稻の生物肥料としてのアゾラの開発。
3) アゾラの生育と窒素固定効率に及ぼす Sodium Chloride の影響説明	DOA	→ 60 →	Sodium Chloride 耐性のアゾラの探索。
4) 圃場における V A 菌根菌接種効果に及ぼす太陽熱土壌滅菌の影響説明	DOA	→ 60 →	V A 菌根菌の拮抗的微生物の拮菌を行うため、太陽熱による土壌殺菌技術を開発する。
5) 圃場における V A 菌根菌の接種と宿主植物との関係説明	DOA	→ 60 →	V A 菌根菌の接種効果をあげ得る宿主植物の探索を行う。
6) Associative 窒素固定バクテリアがソルガムの生育・収量に及ぼす影響の解明(カオ・ソン・クワン)	DOA	0 →	窒素固定バクテリアを用いたソルガム収量の向上。
7) 水稻の生育収量に及ぼす緑藻類の効果の解明	DOA	0 →	
8) 水稻-アゾラ-魚類システムでの緑肥、魚類餌としてのアゾラ的作用	DOA	0 →	
9) カオ・ソン・クワンにおける作付体系下でのりん酸肥料と根粒菌接種の残存効果の解明	DOA	0 →	後作大豆に対するりん酸の残存効果について、根粒菌との関係で評価を行う。
10) 大豆の高収量と窒素固定量の増大を目的とした水菜回収系根粒菌の効果の解明	DOA	0 →	大豆に対する効率の根粒菌の系統を見つける。
11) 東北タイイにおけるエダマ大豆と根粒菌との宿主特異性の検討	DOA	→ 60 →	エダマ大豆に対する効率の根粒菌の探索を行う。

T S I 進捗状況と1992-1993計画

研 究 課 題	担 当	進 捗 率	成 果 の 概 要 及 び 今 後 の 計 画
12) 大豆及びBlack chick peaの根瘤線虫に対する根粒菌接種の影響の解明	DOA	→ 60 →	根粒菌の管理及びその他の方法を用いた線虫害の軽減を図る。
13) カオ・ソン・クワンでの大豆作への化学肥料と根粒菌接種の適用性の検討	DOA	0 →	大豆に対する根粒菌接種と最適施肥量の推奨を行う。
14) カオ・ソン・クワンでの作付体系での生物学的窒素固定の利用	DOA	0 →	異なる土壌条件下での作付体系における生物学的窒素固定量の把握を行う。
3.4. 作物栽培条件下における土壌保全			
3.4.1. 土壌侵食に関連する各種要因相互の関連性についての検討			
1) 作付体系に基づいたキヤッサバ栽培における土壌及び養分損失に対する根被作物の効果	DLD	0 →	実施管理の実証、例えば、土壌侵食を制御及び畑地の水分保持するための最終的には、持続的生産のために農家に適当な技術の移転を促すべく等高線栽培、Strip cropping、輪作体系、被植栽培、テララス栽培。 1992 : conducting the study 1993 : 報告が完了されるであろう。
2) キヤッサバ栽培のための土壌管理	DOA	0 →	キヤッサバ栽培の畑地準備に対する被覆作物による土壌管理実施の効果を実証する。 1992 : hamataのような被覆作物の有効的利用は、キヤッサバ収量を高める長期間の効果と同様、長期間の土壌物理性の改良を助長することが期待される。 1993 : 実地栽培が続いているので、効果は体系的により明確になるであろう。
3.4.2. 作物及び土壌管理方式と土壌侵食			
1) 水の流去と土壌の損失の研究 (Sakon Nakorn 県)	DLD 1992 ~	→ 60 → → 3.4.2.6	キヤッサバの収穫を待っている。 課題を移行する計画。 土壌侵食の制御及び畑地からの水分ロス保全のための等高線栽培、非植被栽培、テララス栽培など、耕地管理実践・実証。最終的に持続的高生産を得る適切な技術を農家に移転。
2) 水の流去と土壌の損失の研究 (Ubon Ratchathani 県)	DLD	→ 70 →	キヤッサバの収穫を待っている。 土壌侵食の制御及び畑地からの水分ロス保全のための等高線栽培、非植被栽培など、耕地管理実践・実証。最終的に持続的高生産を得る適切な技術を農家に移転。

T S I 進捗状況と1992-1993計画

研 究 課 題	担 当	進 捗 率	成 果 の 概 要 及 び 今 後 の 計 画
3) 水の流去と土壌の損失の研究 (Nakorn Ratchasima 県)	DLD 1992 ~	→ 70 → 3.4.2.へ 70 →	キャッサバの収穫を待っている。 課題を移行する計画。 土壌侵食の制御及び畑地からの水分ロス保全のための等高線 栽培、植被栽培、テラス非植被栽培、芝水路など、耕地管理実 演・実証。最終的に持続的高生産を得る適切な技術を農家へ移 転。 農用貯水池の水資源保全のための適当な手法の探索 土壌侵食を制御するための適切なvetever strip の提案
4) 水漏れを防ぐための農用貯水池の締め堅め	DLD	0 →	
5) 異なった傾斜地からの水の流去と土壌ロスに関する 研究		0 →	
3.4.3. 漏水並びに塩分侵入の少ない溜池の建設			
1) 水の流去と土壌の損失の研究 (Nakorn Ratchasima 県)	DLD 1992 ~	→ 70 → 3.4.2.へ 70 →	キャッサバの収穫を待っている。 課題を移行する計画。 畑地からの水分ロス保全のための等高線 土壌侵食の制御及びテラス非植被栽培、芝水路など、耕地管理実 演・実証。最終的に持続的高生産を得る適切な技術を農家へ移 転。
3.5. 組織培養及びその他の手法による植物の増殖技術			
3.5.1. 組織培養及びその他の手法による植物の増殖技術			
1) ケナフの組織培養	DOA	0 →	植物体の更新による遺伝的変換を図る。
2) 大豆の組織培養	DOA	0 →	体細胞培養によって遺伝的変換を図る。
3) 大豆の組織培養	DOA	0 →	植物体から採取した切片の世代交代によって、遺伝的変換、特 に高莖葉固定能根粒の着生を可能にする。
4) ライムの組織培養	KKU	→ 50	東北タイでの栽培に適した、高品質、無病株の台木生産の手法 開発を行う。
5) トマトのプロトプラスト培養	KKU	0 →	プロトプラスト培養のための好適条件の解明を行い、活性と世 交代比率の向上を図る。

附属資料3. 長期専門家派遣実績リスト

Table : Long term experts

Name	Period	Assignment
Dr. Takashi Okabe	1985. 4. 3~1989.11.30	Agronomy
Mr. Sadao Hatta	1986. 3.25~1989.12.19	Team Leader
Dr. Hiroshi Daito	1986. 9.24~1989. 8.19	Agronomy
Dr. Katsushige Shiraishi	1986.12.24~1989.12.22	Soil Fertility
Mr. Kazuhiko Kamata	1987. 4.14~1991. 4.13	Coordinator
Dr. Kenzo Miura	1987. 4.14~1990.12.19	Soil Classification
Mr. Hideo Gocho	1987.12.10~1989.12.19	Crop Breeding
Dr. Hidenori Wada	1989. 9.12~1991. 9.11	Soil Chemistry
Mr. Hiraku Oka	1989.12.12~1992.12.11	Agronomy
Dr. Hiroshi Ishida	1990. 2. 2~1993. 1.30	Soil Fertility
Dr. Torao Goto	1990. 3. 6~1992. 4. 5	Team Leader
Mr. Hiroya Yoshida	1990. 4.12~1993. 4.11	Crop Breeding
Mr. Ken Ota	1990. 9. 1~1992. 8.31	Soil Classification
Mr. Kazuhiko Otani	1991. 3.31~1993. 3.30	Coordinator
Dr. Terunobu Hidaka	1992. 3.31~1993.12.19	Team Leader
Dr. Hidenori Wada	1992. 3.31~1993.12.19	Soil Chemistry

as of March 31, 1992

附属資料 4. 短期専門家派遣実績リスト

Table : Short term experts

Name	Period	Assignment
Dr. Yoshikazu Takaya	1989. 3. 3~1989. 4. 6	Geology
Dr. Tomoo Hattori	1989. 3. 3~1989. 4. 6	Soil Science
Mr. Ichiro Taniyama	1989. 8. 3~1989.10.21	Soil Physiology
Dr. Takuma Gamo	1989.10.10~1989.11. 8	Soil Microbiology
Mr. Hidemitsu Fujimoto	1989.11. 6~1989.12.15	Maintenance of equipments
Mr. Kazuyuki Eda	1990. 4.24~1990. 6. 7	Hydrology
Dr. Tomoo Hattori	1990. 5.24~1990. 7.23	Geology
Mr. Yutaka Akiyama	1990.10.11~1990.11.24	Soil Physiology
Dr. Ichiro Yamada	1990.12. 3~1991. 2. 3	Soil Classification
Dr. Masanori Nonaka	1991. 3.12~1991. 4. 1	Soil Microbiology
Mr. Shigeki Ishiyama	1991. 7.20~1991. 9.17	Supervise of Construction
Dr. Ryosaku Ishida	1991. 8.7 ~1991.10. 6	Crop Cultivation System
Mr. Akira Ishihara	1991. 8.20~1991. 9.19	Soil Conservation
Mr. Yoshinori Goto	1991. 9.18~1992. 3.15	Supervise of Construction
Dr. Nagao Matsuda	1991.11. 1~1991.11.30	Plant Tissue Culture
Dr. Tatsuhiko Matsuguchi	1991.11.26~1992. 1. 8	Soil Microbiology
Dr. Eiichi Takahashi	1991.12.18~1992. 2.17	Plant Physiology

as of March 31, 1992.

附属資料5. カウンターパート研修員受入実績リスト

Table : Counterparts Training in Japan

Name	Period	Theme
Ms. Duangsamorn Taja	1989. 3.15~1989. 7.19	Soil Science
Mr. Bunharn Tangcham	1989. 9. 4~1990. 2.23	Soil Bacteria
Dr. Somsri Aruhin	1989. 9.24~1989.10. 7	Soil Salinity
Ms. Ketsuda Dejbhimon	1989.10.29~1990. 3. 4	Soil Analysis
Mr. Nukoon Tawinteung	1990. 2. 5~1991. 2.28	Soil Fertility
Mr. Paitoon Palayasoot	1990. 8. 6~1990. 8.21	Irrigation and Land Development
Mr. Poonya Paosritongkum	1990. 8.27~1990.11. 3	Soil Suvey
Mr. Seree Supamete	1990. 8.27~1990.11.13	Horticulture
Ms. Taksina Sansayamichai	1990. 9. 2~1990.11.20	Legume Production
Mr. Varin Tongchareon	1990.10. 7~1990.12.11	Bamboo Production
Mr. Uthai Arromratana	1991. 7.15~1991.11.12	Soil Physiology
Mr. Cumpol Konsilapa	1991. 9.16 1991.10.15	Soil Fertility
Mr. Wisuthi Amaritsut	1991. 9.23~1991.10. 8	Observation
Dr. Adul Apinantava	1991. 9.23~1991.10. 8	”

as of March 31, 1992

附属資料 6. 機材供与実績リスト

TY	YR	NO.	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPPLIES	PLACEMENT	USE	MA	CR	PRICE	REMARK
GA	90	1	Safety belt	Fuji	FBW200	2	2	CM			7,800.00	
GA	90	2	Optional battery case	National	VW-VBM7EN	2	2	CM			3,400.00	
GA	90	3	4-door-steel cabinet	Lucky	D-744	2	2	CM			5,000.00	
GA	90	4	Compression gauge for gasoline car	Ganzel	G-24B	1	1	CM			9,700.00	
GA	90	5	Valve lifter and compressor	Made in Germany	PP-200	1	1	CM			1,850.00	
GA	90	6	Laser pointer	Aves	107M	2	2	CM			26,000.00	
GA	90	7	Dial indicator	Local Made		1	1	CM			1,100.00	
GA	90	8	Cabinet(Wood)	Epson	LQ-2500	1	1	CM			18,000.00	
GA	90	9	Accessories for dot matrix printer	Epson	LQ-1050	1	1	CM			8,200.00	
GA	90	10	Printer head	Epson	W1.2 xD 0.7xH.25M	1	1	CM			5,500.00	
GA	90	11	Freezer	Silver		1	1	CM			36,500.00	
GA	90	12	Meterials for plant nursery and pot storage					CM			38,754.00	
GA	90	13	Air refresher	Metronic	2200	3	3	CM			39,000.00	
GA	90	14	Equalizer	TEAC	EQA22	1	1	CM			6,500.00	
GA	90	15	Digital meter	Metex	M-3650	1	1	CM			3,400.00	
GA	90	16	Echo	Roland	SEP-3	1	1	CM			28,500.00	
GA	90	17	Kodak slide tray	Kodak	80 photos/tray	2	2	CM			1,100.00	
GA	90	18	Material for canteen improvement					CM			17,600.00	
GA	90	19	Stop watch	Citizen	9101	2	2	CM-AV			1,760.00	
GA	90	20	2-door-steel cabinet	Lucky	SH-104	2	2	CM-AV			4,800.00	
GA	90	21	Zoomy spot filter for Canon camera	ZS-Cyclone		1	1	CM-AV			245.00	
GA	90	22	Zoomy spot filter for Canon camera	ZS-Stream		1	1	CM-AV			245.00	
GA	90	23	Zoomy spot filter for Canon camera	ZS-Radial		1	1	CM-AV			245.00	
GA	90	24	Zoomy spot filter for Canon camera	ZS-Aurora		1	1	CM-AV			245.00	
GA	90	25	Filter for use with camera "Canon"	Mirage-3C		1	1	CM-AV			475.00	
GA	90	26	Filter for use with camera "Canon"	Mirage-6F		1	1	CM-AV			695.00	
GA	90	27	Filter for use with camera "Canon"	Mirage-3P		1	1	CM-AV			475.00	
GA	90	28	Filter for use with camera "Canon"	Mirage-6P		1	1	CM-AV			695.00	
GA	90	29	Filter for use with camera "Canon"	Mirage-5F		1	1	CM-AV			475.00	
GA	90	30	Interpreter desk and chair	Local Made	TK-41	1	1	CM-AV			550.00	
GA	90	31	Panaboard		KX-85505	1	1	CM-CFH			3,500.00	
GA	90	32	IBM 6514 Power Board	IBM	3.5 inch/1.44 MB	1	1	CM-CP			32,000.00	
GA	90	33	Disk drive			1	1	CM-CP			10,500.00	
GA	90	34	English Journal	Faxon				CM-DL			6,158.79	
GA	90	35	Nitrogen Dilution Apparatus Bremner	KIYA	370B	4	4	CM-ER			303,200.00	
GA	90	36	PC viewer color display in focus system		480R	1	1	CM-MR			260,000.00	
GA	90	37	Oil filter wrench	Ganzel	GF-100	1	1	CM-STRWS			2,900.00	
GA	90	38	Belt sander	Makita	9401	1	1	CM-STRWS			6,600.00	
GA	90	39	Lawn mower	Briggs/Stratton	360 I-B	2	2	CM-STRWS			13,000.00	
GA	90	40	Router and Trimmer and accessories	Makita	360 I-B	1	1	CM-STRWS			4,900.00	
GA	90	41	Cement carrying cart	Local made	2 wheels	1	1	CM-STRWS			750.00	

TY	YR	NO.	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPPL	EXIS	PLACEMENT	USE	MA	CR	PRICE	REMARK
GT	89	42	Word Processor	NEC	PWP-70R	1	1	CM-PL		Y		197,000.00	
GT	89	43	Converter		PWP-70RSW9	1	1	CM-PL		Y		12,000.00	
GT	89	44	Transformer		Bunge MINI 5H	1	1	CM-ER		Y		8,000.00	
IS	89	45	Word Processor	NEC		1	1	CM-ER		Y		115,200.00	
IS	89	46	Transformer			1	1	CM-ER		Y		8,500.00	
KD	91	47	Printer	Hewlett Packard	desk writer	1	1	CM-ER		Y		145,000.00	
KD	91	48	Automatic Voltage Regulator	Yekegame Electric work	1 kva	1	1	CM-ER		Y		120,000.00	
KD	91	49	Power Supply	YEC	UPS310PC	1	1	CM-ER		Y		83,000.00	
KD	91	50	Apple Computer	Apple	Mac LC	1	1	CM-ER		B		120,000.00	
KD	91	51	Software Kanji Teik	Mac		1	1	CM-ER		Y		83,000.00	
KD	91	52	Software MS Excel	Microsoft		1	1	CM-ER		Y		83,000.00	
OT	90	53	Hardness Meter		DIK-5551	1	1	CM-ER		Y		45,900.00	
OT	90	54	SC meter		SC82	1	1	CM-ER		Y		86,200.00	
OT	90	55	Clinometer			1	1	CM-ER		Y		27,100.00	
OT	91	56	Clinometer		1515-C	1	1	CM-ER		Y		9,350.00	
YD	90	57	Word Processor	NEC	PWP-70R	1	1	CM-ER		Y		205,500.00	
YD	90	58	Converter			1	1	CM-ER		Y		12,000.00	
YD	90	59	Transformer			1	1	CM-ER		Y		8,500.00	
YD	90	60	Chlorophyll Meter		SPAD-502	1	1	CM-ER		Y		30,000.00	
YD	91	61	PH Meter		PH533	1	1	CM-ER		Y		82,900.00	
YD	91	62	Soil Moisture Meter		PF-33	1	1	CM-ER		Y		113,700.00	

TY	YR	NO.	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPPL	EXIS	PLACEMENT	USE	MA	CR	PRICE	REMARK
GA	90	1	Electro magnetic	Geonic	EM-34-30L	1	1	DLD-SA				550,000.00	
GA	90	2	Dew point microvolumeter	Weacor	HR-33T	1	1	DLD-SA				135,000.00	
GA	90	3	Checkmate field system	Ciba-coming U.K	475627	1	1	DLD-SA				31,000.00	
GA	90	4	Drain discharge recorder	Ejkekamp	13-02	1	1	DLD-SA				100,000.00	
GA	90	5	Plant root sampling auger	Ejkekamp	05-01-06	1	1	DLD-SA				86,000.00	
GA	90	6	Soil moisture meter	KETT	J-3	1	1	DLD-SCV				80,600.00	
GA	90	7	Soil acid & Humidity tester	Tokimura	DM-5	2	2	DLD-SCV				13,300.00	
GA	90	8	Soil hardness tester	Yamaneke	351	1	1	DLD-SCV				54,500.00	
GA	90	9	Soil tensiometer (Air pool system)	Daiiki	DIK-3100	2	2	DLD-SCV				31,600.00	
GA	90	10	Portable pH meter	Horiba	D-14	1	1	DLD-SM				200,000.00	
GA	90	11	pH electrode	TOA	GST-155C	1	1	DLD-SM				21,000.00	
GA	90	12	Test tube mixer	MA-1		1	1	DLD-SM				34,200.00	
GA	90	13	Cone penetrometer	Daiiki	DIK-5520	1	1	DLD-SP				224,400.00	
DT	90	14	Litmix			1	1	DLD-SC				71,000.00	
DT	91	15	Micro pipet	Eppendorf		1	1	DLD-SC				34,000.00	
DT	91	16	Micro Syringe	Hamilton	22-419	1	1	DLD-SC				17,750.00	
DT	91	17	Ultrasonic Cleaner	Yamato	Branson8200	1	1	DLD-SP				463,500.00	
DT	91	18	Electric balance		PM-600	1	1	DLD-SP				155,400.00	
DT	91	19	Conductivity Meter		C-173	1	1	DLD-SS				16,830.00	
DT	91	20	Altimeter-Barometer		TX-22	2	2	DLD-SS				72,240.00	

TYR NO.	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPPL	EMIS	PLACEMENT	USE	MA/CR	PRICE	REMARK
GA 90	1 Power protection	Quasar	Micro UPS7059	1		DOA-CP		B	52,250.00	
GA 90	2 Disk drive (External)	IBM	4869	1		DOA-CP		B	22,600.00	
GA 90	3 Computer mouse	Acer		1		DOA-CP		B	2,200.00	
GA 90	4 Soil moisture content		IDL-1600-DS-4Ch	1		DOA-CS		Y	977,000.00	
GA 90	5 Illuminometer (Portable lux meter)	Shibata	500S	1		DOA-CS		Y	20,000.00	
GA 90	6 Farm tractor	Kubota	L2050	1		DOA-FCRC		B	250,000.00	
GA 90	7 Attachment (Rotary tiller)	Kubota	RL1401	1		DOA-FCRC		B	37,000.00	
GA 90	8 Attachment (Disk plow)	CHT	MTD1030	1		DOA-FCRC		B	20,000.00	
GA 90	9 Attachment (Cultivator)	Local made		1		DOA-FCRC		B	37,000.00	
GA 90	10 Attachment (Slicer)	CHT	CHT3S	1		DOA-FCRC		B	29,000.00	
GA 90	11 Plant chopper machine	Briggs/Stratton	8 Horsepower	1		DOA-FCRC		B	45,000.00	
GA 90	12 Camera with zoom lens and soft case	Pentax	New SFX	1		DOA-FCRC		B	21,800.00	
GA 90	13 Flash light for camera		240FT	1		DOA-FCRC		B	4,200.00	
GA 90	14 Electronic precision thermo-hygrometer	Precision scientific	3-1125-02	1		DOA-FCRC		Y	100,000.00	
GA 90	15 Direct drive vacuum pump		DD-20	1		DOA-FCRC		B	22,500.00	
GA 90	16 Video system (Color monitor)	Sony	F10-KT200	1		DOA-FCRC		B	13,500.00	
GA 90	17 Video system (Video camera)	National	NV-180	1		DOA-FCRC		B	46,700.00	
GA 90	18 Video system (Video recorder)	National	WV-	1		DOA-FCRC		B	36,700.00	
GA 90	19 Accessories for Video Camera	National	PL-1000	1		DOA-FCRC		B	23,500.00	6 Items
GA 90	20 Vibrator	Hitachi	Ball R	1		DOA-SM		B	240,000.00	
GA 90	21 Motorcycle	Yamaha	BST-155C	1		DOA-SM		Y	37,500.00	
GA 90	22 pH electrode	TDA	2105A, No. 171	1		DOA-SP		Y	21,000.00	
GA 90	23 Portable survey meter		DIK-1661	4		DOA-SP		B	5,000.00	
GA 90	24 Copper Hammer	Daiki	DIK-1640	4		DOA-SP		Y	60,000.00	
GA 90	25 Boring stick	Daiki	DIK-3420	4		DOA-SP		Y	153,600.00	
GA 90	26 Filter multi-fold	Daiki	DIK-1630	2		DOA-SP		Y	170,800.00	
GA 90	27 Hand shovel	Daiki	DIK-1630	4		DOA-SP		Y	64,600.00	
GA 90	28 Supplemental soil sampler	Daiki	SJ-439F	4		DOA-SP		Y	42,000.00	
GA 90	29 Refrigerator	Sherp	SS-86	1		DOA-SP		B	25,800.00	
GA 90	30 Sieve set	Tokyo screen	SS-85	1		DOA-SP		Y	40,200.00	
GA 90	31 Sieve set	Tokyo screen	SS-85	1		DOA-SP		Y	66,700.00	
IS 89	32 Soil Carbons Quantitative Equipment			1		DOA-SC		Y	167,000.00	
YD 91	33 Electronic Balance		MK-202	1		DOA-CS		Y	65,600.00	
DH 90	34 Digital Micro Meter			1		DOA-CS		Y	15,000.00	
DH 90	35 Digital Luxmeter			1		DOA-CS		Y	93,100.00	
DH 90	36 Color and Color Difference Meter		CR-210	1		DOA-CS		Y	775,000.00	
DH 90	37 Hygrothermometer	humidex	YH-12-P2	1		DOA-CS		Y	71,250.00	

TY	YR	NO.	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPP	EXIS	PLACEMENT	USE	MA/CR	PRICE	REMARK
GA	90	1	Liquid chromatograph	Shimadzu		1	1	KKU-CA		B	496,000.00	
GA	90	2	Spectrometer	Shimadzu	UV-120-01	1	1	KKU-CA		B	81,000.00	
GA	90	3	Submerge agarose electrophoresis apparatus	Atto	AE-6200	1	1	KKU-MBA		Y	113,200.00	
GA	90	4	Slab gel electrophoresis apparatus	Atto	AE-5110	1	1	KKU-MBA		Y	57,600.00	
GA	90	5	Double-arm fiber illumination		For Nikon microscope	1	1	KKU-MBA		Y	172,000.00	
GA	90	6	Spore parts for rotary evaporator	For Eyle/N-1	For Eyle/N-1	1	1	KKU-MBA		Y	143,100.00	
GA	90	7	Wide range of meter	Daiki	DIK-3400	1	1	KKU-PA		Y	1,896,000.00	
GA	90	8	Aggregate analyzer	Daiki	DIK-2010	1	1	KKU-PA		Y	1,055,000.00	
WA	90	9	Automatic pressure controller	Daiki	DIK-9210	1	1	KKU-PA		Y	572,000.00	
WA	90	10	Sieves		518 Mesh	1	1	KKU-CA		Y	25,650.00	
WA	90	11	Sieves		580 Mesh	1	1	KKU-CA		Y	63,650.00	

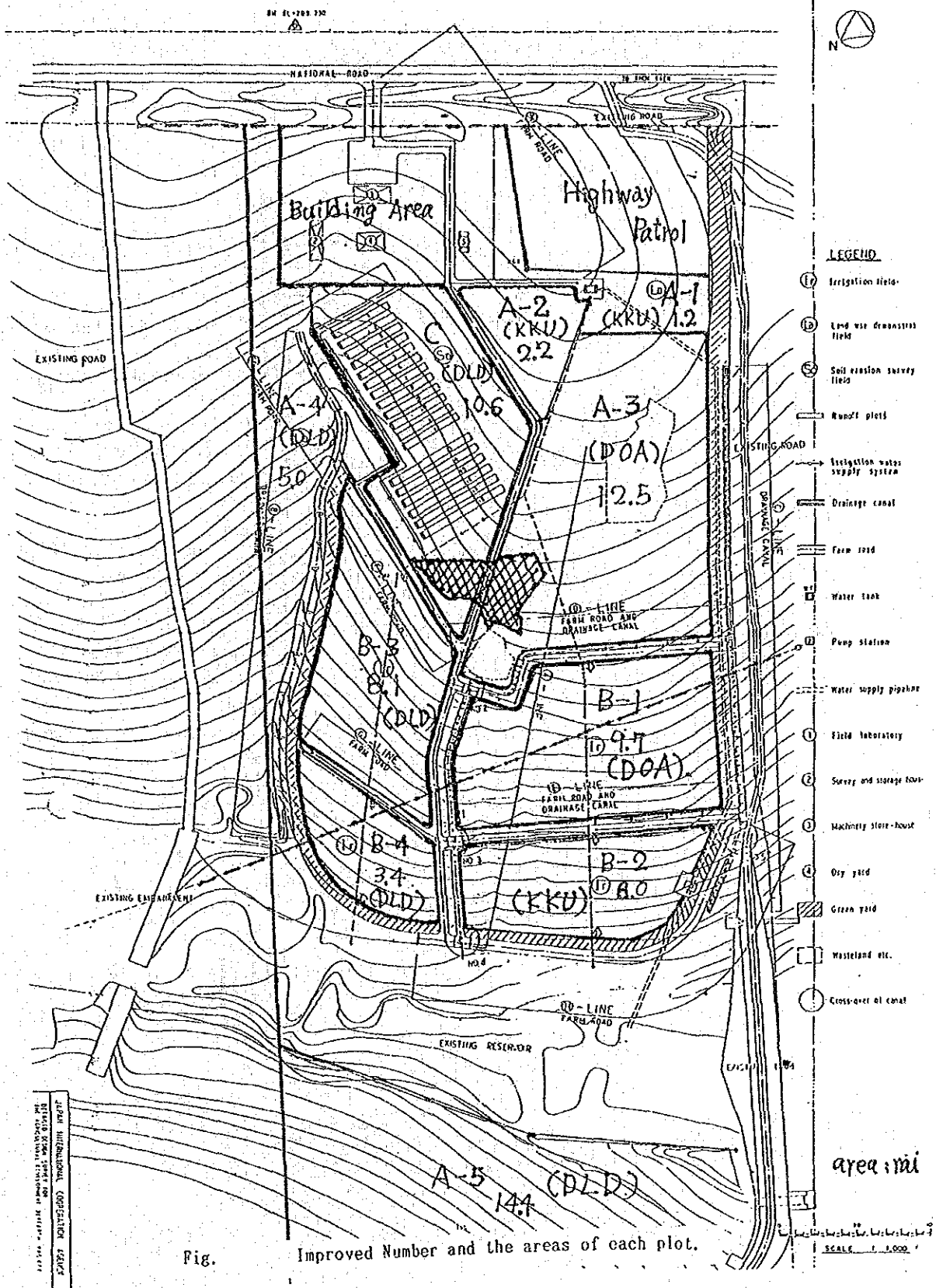
TY	YR	NO.	EQUIPMENT	MAKER	MODEL	SUPP	EKIS	PLACEMENT	USE	MA/CR	PRICE	REMARK
GA	90	1	Pick-up truck (Double cab)	Toyota	LN105R-PRVRS	1	1	KSK		B	373,000.00	
GA	90	2	Fire extinguisher	Dry chemical	PK10	5	5	KSK		B	4,900.00	
GA	90	3	Disc Plover	CRT	HR32-20	1	1	KSK		B	39,000.00	
GA	90	4	Overhead projector	Kodak	Ektalite L-5	1	1	KSK		B	18,500.00	
GA	90	5	Movie screen	MW cement	180"x120"	1	1	KSK		B	90,000.00	
GA	90	6	Trailer	CVT	MTD3500D	1	1	KSK		B	6,000.00	
GA	90	7	Water filler	Amerlcone/II		1	1	KSK		B	17,900.00	
GA	90	8	Laboratory bench with 10 chairs	Kingdom & Toki	T60180 & TK-65	5	5	KSK		B	4,000.00	
GA	90	9	Desk and chair for level 7-8	TK-41		2	2	KSK		B	4,000.00	
GA	90	10	Desk and chair for level 3-6	Standard spec by Thai Gov.		2	2	KSK		B	2,600.00	
GA	90	11	Desk and chair for level 1-2	Standard spec by Thai Gov.		1	1	KSK		B	1,400.00	
GA	90	12	Typing desk and chair	Standard spec by Thai Gov.		1	1	KSK		B	37,500.00	
GA	90	13	Motorcycle	Yamaha/Sail R		2	2	KSK		B	4,800.00	
GA	90	14	2-door steel cabinet	Lucky	SH-104	2	2	KSK		B	5,000.00	
GA	90	15	4-door steel cabinet	Lucky	D7-44	2	2	KSK		B	11,900.00	
GA	90	16	Audio System(Amplifier)	Denon	PMA-560	1	1	KSK		B	12,200.00	
GA	90	17	Audio System(Tape deck)	Denon	DRW-750	1	1	KSK		B	16,000.00	
GA	90	18	Audio System(Mixer)	Tascam	M-06ST	1	1	KSK		B	6,200.00	
GA	90	19	Audio System(Loud speaker)	JBL	PRO11	2	2	KSK		B	12,400.00	
GA	90	20	Audio System(Microphone)	Natione!	M363N	4	4	KSK		B	300.00	
GA	90	21	Audio System(Microphone stand)	Desk type		2	2	KSK		B	900.00	
GA	90	22	Audio System(Microphone stand)	Floor type		2	2	KSK		B	6,500.00	
GA	90	23	Audio System(Equalizer)	Tecc	EQA22	1	1	KSK		B		
				CH:Mr. Hiraku OKA								
				IS:Dr. Hiroshi ISHIDA								
				GT:Dr. Torao GOTO								
				YO:Mr. Hiroju YOSHIDA								
				OT:Mr. Takeshi OTA								
				KO:Mr. Kazuhiko OTANI								

附属資料 7. パイロット圃場利用計画

Table New land use plan in Khao Suan Kwang demonstration field.

No. of Fields		area *		Land use plan
		(a)	(rai)	
A-1	Non-irrigated (KKU)	30	1.8	Adaptability of Mango varieties
A-2	" (KKU)	38	2.4	Adaptability of Bamboo varieties
A-3	" (DOA)	200	12.5	Demonstration of some promising crops. (cash crops, legumes and grasses) Effects of cropping pattern on soil fertility and crop production.
A-4	" (DLD)	89	5.0	Demonstration of soil management. Compost production. Decomposition rate of industrial waste from Sugar cane factory and rice mill. Utilization of organic fertilizers.
A-5		230	14.4	Some fruit trees are planted, and as the ground vegetation, mixture of legumes and grasses are planted such as Ruzi gra ss, Bahia grass and S. hamata, Centro. Used for ley farming.
B-1	Irrigated	156	9.7	Studies for microbiology. Water management for Sugar cane ratoon Water management for Murberry.
B-2	"	97	6.0	Drought stress, water requirement of promising field crops,
B-3	"	129	8.1	Seed production of green manure crops. Utilization of green manure crops.
B-4	"	55	3.4	Same as B-3 plot.
C	Soil erosion plot (DLD)	170	10.6	Soil erosion demonstration. Surrounding area is covered with lawn grass.
Total		1,194	73.9	

* Area is round numbers counted from the map.



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION CENTER
 OFFICE OF TECHNICAL ASSISTANCE
 AND INTERNATIONAL COOPERATION CENTER
 1-1-1, HONJO-CHO, NAGATSUTA, TOKYO, JAPAN

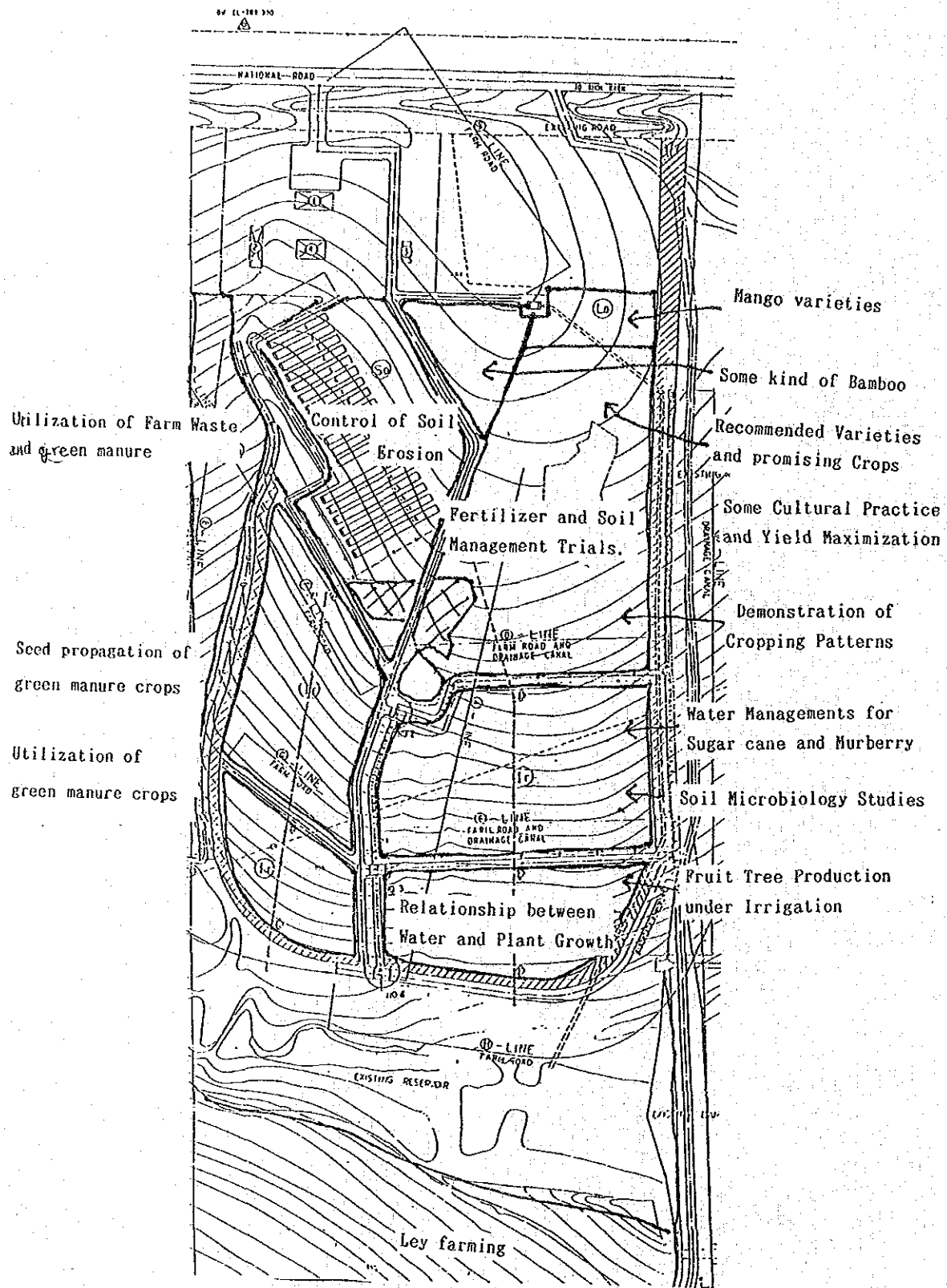


Fig. Research and demonstration works in each plot of the field.

JICA