

ミャンマー連邦

農業研究強化拡充計画
イラワジ川下流農村開発計画

プロジェクトファイナディング調査報告書

平成7年9月

財団法人 海外農業開発コンサルタンツ協会

まえがき

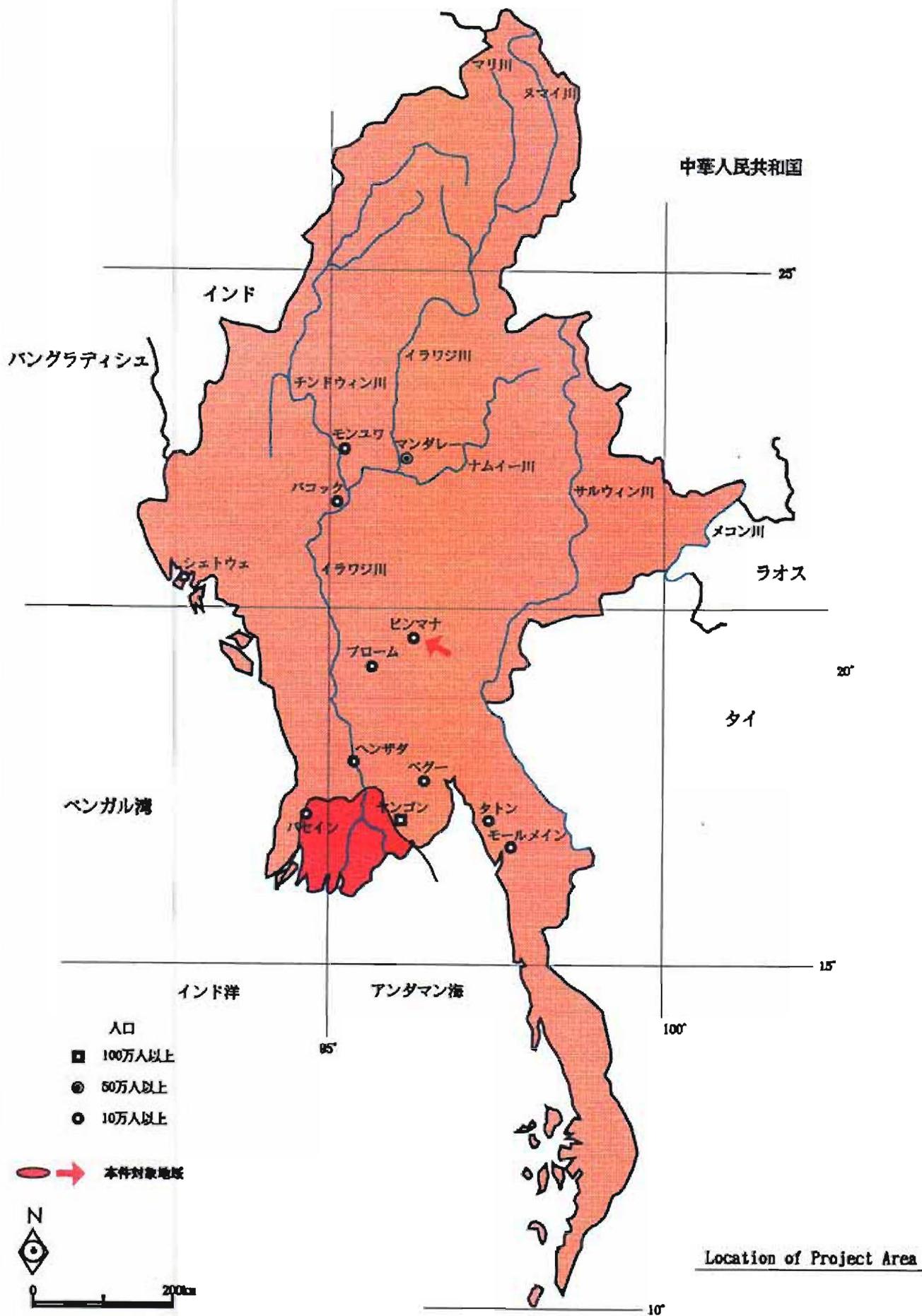
本報告書は、財団法人海外農業開発コンサルタント協会（ADCA）から派遣された太陽コンサルタント（株）土屋晴男、木下幸孝、岩本彰、および国際航業（株）津田馨の4名によって1995年9月3日より13日までの11日間にわたって実施した「ミャンマー連邦農業研究強化拡充計画」および「ミャンマー連邦イラワジ川下流域農村開発計画」に係る調査結果をとりまとめたものである。

現在、ミャンマー連邦に対するわが国ODAは本格的に再開されていない状況であるが、アセアン諸国やわが国の働きかけによる政治状況安定化の進展や、経済状況も好転の兆しが見えてきている。このような状況の中で国民の6割以上が居住する農村地域に対する開発と、農業生産の向上や近代化を誘導する農業研究に関する開発はミャンマー連邦にとって極めて重要である。このため本報告は、これらの計画がわが国政府開発援助再開後の優先案件としての実施されることを提案するものである。

なお、本調査実施にあたっては、ミャンマー連邦政府関係各位と日本国大使館特命全権大使 田島高志 閣下、同二等書記官 増尾 学氏、川上泰司氏および国際協力事業団 館野紀昭ミャンマー事務所長はじめ専門家の皆様に多大なご支援を賜りましたことをここに記し、深く感謝申し上げます。

平成7年9月

太陽コンサルタント株式会社

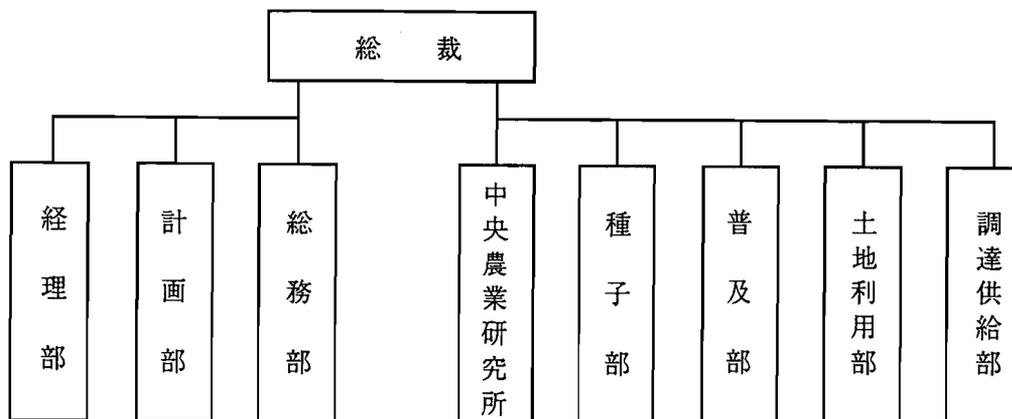


ミャンマー連邦
農業研究強化拡充計画
イラワジ川下流農村開発計画
プロジェクトファインディング調査報告書

目次

	page
まえがき	
位置図	
I. 農業研究強化拡充計画.....	1
1.背景.....	1
2.試験研究関連機関の組織・体制.....	1
3.計画概要.....	8
4.総合所見.....	10
II. イラワジ川下流農村開発計画.....	12
1.背景.....	12
2.地区概要.....	12
3.計画概要.....	12
4.調査項目.....	12
5.計画.....	14
6.リモートセンシング調査.....	14
7.総合所見.....	19
III. 添付資料.....	20
1.調査団員.....	20
2.調査日程.....	21
3.面会者リスト.....	23
4.計画概要書英文.....	25
5.ミャンマー地形図について.....	27
6.写真.....	29

I. 農業研究強化拡充計画



②業務内容 計画経済から市場経済への移行に伴う1989年の組織改正により、それまで公社業務として取り扱ってきた農業全般に互る資材供給・生産物流通・輸出等の業務を廃止し、試験研究・農業改良普及及び種子生産の3点に機能を集約して事業の推進が図られている。

普及部傘下には、Bago管区Hleguに中央農業開発訓練センター (CADTC) がある。経営及び技術研修・新任者研修・問題別専門研修・問題別短期研修等について、年20-25回の研修コースが実施され、1984年9月の開始以来1995年3月末までに、総計250回の研修コースと研究集会に約9,000人が参加した。国際研究集会も4回開催され、100名が参会している。

普及部の出先機関としては、14の州・管区に各1の農業事務所があり、その下に289の郡事務所(Camp)が配置され、主として農業改良普及の事業を司っている。各村または数村に1名の村落普及員が配置され、農民の指導に当たっている。

種子部は、優良品種・改良品種の維持・増殖及び生産現場間での配付を一貫して実施するために、旧組織の応用研究部を廃止し、1991年に新設された。旧応用研究部の管轄下にあった約60の中央農場及び種子農場は、総て種子部に移管され、輸出用及び国内向けの種子・種苗の生産を行っている。

中央農業研究所との連携により、一部の中央農場圃場における応用研究の実施も進められつつあるが、二三の国営農場の聞き取り結果では、組織改変後の指揮管理系統は未だ流動的で、国営農場の管理運営に関する種子部と中央農業研究所との間における分掌に不分明の点が残されているように思われる。

I. 農業研究強化・拡充計画

1. 背景

ミャンマー連邦は、農業部門が総労働人口の65%、国内総生産の54%を占める農業国で、同国政府も農業開発を産業振興の基盤をなすものとして、経済目標の筆頭に掲げている。農業振興の推進にあたっては、生産から市場流通まで一貫した整合性のある諸施策の実施が必要であるが、とりわけ、農業生産を効率よく増強して行くためには土地生産性・労働生産性の向上が不可欠であり、それらの基礎をなす高生産性・高能率技術の開発に俟つべきところが極めて大きい。そのためには、試験研究の強化・拡充により先端技術を駆使した革新的生産技術を創出し、生産現場への普及浸透を図らなければならない。

ミャンマー連邦の農業試験研究は、1954年、6作物研究部からなる中央農業研究所がYangonに設立され、1977年、現在地のYezin, Pinmanaへの移転に際し、作物研究部1及び分野別研究部7が増設され、それらに地域研究開発部及び管理・会計部を加えた16部構成に拡充され、全国に17研究農場を配置する現在の試験研究体制が整備された。

しかし、今日の著しい技術進歩と市場経済化を目指す社会条件の急激な変化の中で、迅速的に高位生産技術を開発して技術指針を確立し、それらに基づいて、農家経営・経済の高度安定化を実現して行くためには、早急に試験研究のより一層の充実・強化を図ることが必要である。このため、試験研究の現状把握に基づいて推進上の問題点を摘出し、整備・強化の方策を明らかにする。

2. 試験研究関連機関の組織・体制

ミャンマー連邦の農業関係試験研究機関は、農業省農業公社(Agricultural Service)の管轄下にあり、中央農業研究所と17の研究農場で構成されているが、それらの機関の組織・機構及び業務内容等の概要は以下の如くである。

1) 農業公社

- ①組織 下図に示すように、総務関係3、事業関係5の8部で構成され、総職員数は約18,500名である。

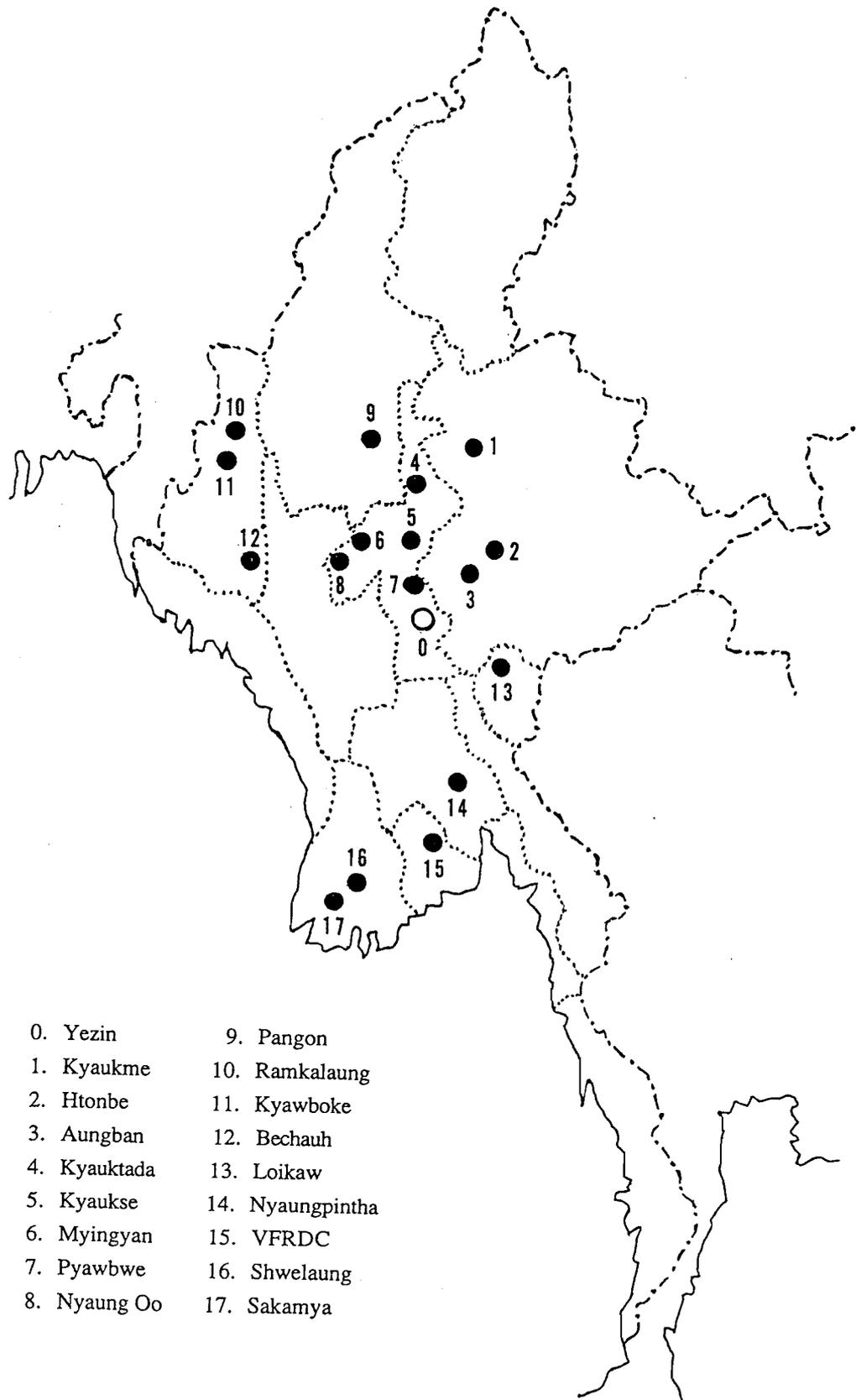


図 1. 中央農業研究所及び研究農場の位置

開発。

国際研究交流としては、国際稲研究所 (IRRI)・国際玉蜀黍小麦改良センター (CIMMYT)・国際半乾燥地域作物研究所 (ICRISAT) 等との研究協力を、積極的に推進している。

表1 研究農場の概要

No.	農場	州・管区	市・町・村	設立年次	総面積(ha)	耕作面積	主要対象作物
1.	Kyaukme	Shan	Kyaukme	1952	40	24	小麦・玉蜀黍
2.	Htonbo	Shan	Taunggyi	1958	35	4	荳類
3.	Aungban	Shan	Kalaw	1984	43	32	馬鈴薯・小麦
4.	Kyauktada	Mandalay	Mataya	1958	17	11	園芸作物
5.	Kyaukse	Mandalay	Kyaukse	1957	41	26	米・棉
6.	Myingyan	Mandalay	Myingyan	1955	51	35	荳類
7.	Pyawbwe	Mandalay	Pyawbwe	1984	8	8	棉
8.	Nyaung Oo	Mandalay	Nyaung Oo	1984	113	89	荳類
9.	Pangon	Sagain	Ye U	1983	26	22	小麦・荳類
10.	Ramkalaung	Chin	Flaum	1966	111	45	玉蜀黍・馬鈴薯
11.	Kyawboko	Chin	Haka	1958	36	11	園芸作物
12.	Bechauh	Chin	Mintat	1960	61	23	園芸作物
13.	Loikaw	Kayar	Loikaw	1965	23	21	米・荳類
14.	Nyaungpintha	Bago	Phu	1959	81	53	米・甘蔗・荳類
15.	VFRDC	Yangon	Hlegu	1986	101	26	園芸作物
16.	Shwelaung	Ayeyarwady	Wakerna	1984	27	19	米・黄麻
17.	Sakamya	Ayeyarwady	Myaungmya	1926	8	8	米・黄麻

④ 研究各部の主要業務及び業績

(1) 稲作部 1993年までに低地向け 24、耐塩性 4、深水性 8、耐冷性 3、香米 2 の水稻 41 品種及び陸稲 8 品種を公表した。1992-93年度に作付された 486万ha のうち20%が研究所育成品種で占められた。Thi Htat Yin・Shwe Thwe Yin 及び Sin Akari 2 の各品種は、多毛作地帯における水稻二期作において集約的に栽培された。

(2) 穀類部 玉蜀黍・ソルガム及び小麦を取り扱っている穀類部では、玉蜀黍 10、小麦

2) 中央農業研究所

① 設立の経緯 中央農業研究所は、上述のように、1954年、Yangon 市 Insein 地区の Gyogone に水稻・農学・昆虫学・植物病理学・土壌化学・植物学の6部構成で新設された。その後、水稻のみに限らず、より多くの作物について研究開発を推進するために、Pyinmana の Iezin 地区への移転が計画され、1977年、現在地へ移転し、16部構成に強化・拡充された。研究目標として、良質多収品種の育成・作物管理体系の考究・開発諸技術の農業者への移転及び普及部・種子部との協同による良質多収品種の増殖ならびに品種・栽培技術の普及の四つを掲げている。

② 立地及び自然条件 Pyinmana の北部、北緯19° 91′ 東経96° 7″、Yangon - Mandalay 国道に沿って立地し、Yangon から 409 Km、Mandalay へ 283 Km の距離にある。敷地総面積 392 ha、その内、耕地250 ha、建物及び道路用地が 142 ha である。

10ヵ年平均(1983-1993)の年間降雨量は 1180 mm、雨期は5月中旬に始まり10月に終わる。最高気温は、37.8° C、最低気温は13.2° C、気温の高極は4月、低極は1月に出現する。

研究所用地の土壌型は、シルト質埴土・埴土・砂土及び砂壤土からなり、pHは 5.02 から 6.2 の間にあって微酸性である。シルト質埴土及び埴土が 30%を占め、残りの 70%は砂土及び砂壤土である。

③ 研究所の組織及び業務内容 研究所は、作物別7研究部(水稻・その他穀類・油糧作物・繊維作物・糖料作物・食糧豆類・園芸作物)、科学分野別7研究部(農芸化学・応用昆虫・植物病理・小型農機具・植物生理・耕種・農業経済)、地域研究開発部及び管理会計部の16部門で構成され、全国に17の研究農場が配置されている。研究所及び研究農場の位置並びに各研究農場の概要等は、図1及び表1に示す通りである。

研究所設置の目的を達成するために、下記の研究諸項目に重点をおいて、体系的な推進を図っている。

(1) 導入・育種・増殖・維持の各過程を通じ、諸種作物の多収品種の開発。

(2) 播種時期・播種方法及び最も収益的な栽培法、土壌・作物・肥料の交互作用、虫害防除法、病害防除及び根瘤菌の生産、小規模農家用農具の開発・改良、植物生理等の農業諸技術の

3. 計画概要

1) 構想

ミヤンマー連邦の農業実態及びその推進方向に照らして、同国の農業試験研究の拡充・強化は不可欠の要件であり、内外の等しく認めるところである。しかし、その計画は同国の実情に則し、農業者及び関係者の内発的要求に沿うものでなければならない。

わが国の試験研究機関は、戦後数次にわたる改革を経験しながら、体制の整備と施設の充実を実現してきたが、それらの知見を踏まえつつ調査・検討を行い、更に、強化・拡充の方向については現地関係機関との協議を重ね、地元側の意向を尊重した計画を樹立する。

① 研究体制の現状及び改善点の把握

農業技術の進歩及び社会経済条件の変化に対応して、試験研究の実施態勢もまたたえざる改善が必要である。このため、先ず現状における問題点を把握し改善方向を明らかにしなければならないが、特に、急速な市場経済体制への移行に適合するための農業経営研究(営農方式・市場対応・農家経済・農家生活等)、労働生産性向上のための農業機械化・作業技術体系化等の諸研究の強化・拡充を検討する。

② 長期及び短期の研究計画の策定

当該国農業の発展方向を展望し、農政推進の諸施策にも照応して、それらを的確に具体化する生産技術・営農手法等の開発を効率的に実施するために、研究推進の方向及び方法を定性的・定量的に明示した長期的研究計画を策定し、併せて、長期計画を段階的に実現してゆくための短期的研究目標を設定する。

③ 施設・機器の拡充・整備計画の樹立

上述の研究体制と研究計画の下で、高水準の研究を効率よく実施してゆくためには、それに相応しい試験圃場の整備と研究施設の充実を図ることが不可欠である。Yezin 移転後の中央農業研究所は、研究空間は十分に用意されているが、内容的には改善を要する点が少なく、研究農場における研究環境は更に劣るものと推定されるので、所要の研究水準を満たすための整備・拡充計画を樹立する。

④ 農業省内関係機関の連携強化方式の確立

農業関係の教育・研究・普及機関は農業省の管轄下にあり、特に国立農業大学と中央農業研究所は隣接して設置されており、連携強化を図るには好適な条件下にある。研究の重点指向を、例えば大学は基礎研究・中央研究所は応用研究・研究農場は実用化研究におき、大型の高額実験施設は共同利用する等、分担協力による研究の効率的推進体制を確立する。

⑤ 他省庁管轄試験研究機関との連携方式の構築

個別農家は、一般に農・畜・林・水の中から複数の部門を取り入れた複合生産を行っており、試験研究の実施も耕種と関係諸部門との有機的結合を念頭におく必要がある。畜産獣医研究所(畜産水産省)・林業研究所は、ともに中央農業研究所と同一地区内に所在するので、所要の相互協力は可能と思われるが、研究機関間のみでなく、関係各省庁レベルから各研究機関に至る一貫した連携システムの構築が必要である。

2) 主要施設整備等

上述の構想に基づく所要の施設整備及び導入を要する高性能機器等の主要項目は下記の如くである。

① 試験圃場の基盤整備

現在 250 ha が試験圃場として使用されているが、排水機能が不備のため、雨季には全圃場が冠水する。従って雨季には畑作物の圃場試験の実施が不可能で、止むを得ず水稻の栽培を実施しており、畑作物研究の進展が著しく阻害されている。畑作物の種類は、穀類・油糧・繊維・糖料・荳類等多岐に亘っており、それらの研究促進は今後の農業展開に極めて重要な意義を持っているので、速やかな圃場基盤の整備を実施して、研究条件の改善を図る必要がある。

② 研究用機器の更新・整備

研究室で使用されている分析・計測のための実験器具及びデータ処理のための計算機器等は殆どが旧式のもので、精度・能率の向上を困難にしている。それらの機器も、丁寧な保守・管理により良好に維持されてはいるが、試薬の不足・交換部品の入手困難等のため、屢々使用不能の状態に陥っている。研究の経常的業務の遂行に必要な機器類の更新と補強が不可欠であ

る。

③ 共同利用実験施設の導入

大型で高性能の実験装置が著しい進歩を見せているが、現時点ではそれらの導入はまったく行われていない。電子顕微鏡・質量分析計・原子吸光計・ガスクロマトグラフィー等の高性能分析機器は、今後、研究の質的向上を図るうえで欠くことが出来ないが、高額の精密機器であるので、関係部・研究室の共同による保守管理・運営の態勢確立をゼンていとして、導入することが必要である。

4. 総合所見

1) 社会・経済的可能性

試験研究による生産諸技術の開発は、農業生産力向上を具現するために基本的かつ必須の要件である。農業が国内産業の首位を占め、農業開発を産業政策の最優先事項に掲げているミヤンマー連邦にとって、農業試験研究の強化・拡充は焦眉の急務である。しかしながら、同国の農業試験研究の現状は、それに充分応えうる態勢にはなっていないので、可及的速やかに改善・充実化を図る必要がある。

組織体制の増強に関しては幾多の障壁が想定されるが、現体制を与件とする強化・拡充方策の実現性は極めて高い。試験研究の成果が国内生産に反映するのは間接的であり、かつ、長時間を要するので、投資効果を通常の開発計画のように俄かに計測することは困難な面が少なくないが、その具体化が当該国の経済発展にとって不可避の前提である以上、現地実態及び将来展望と整合した強化・拡充計画の樹立とその実現が極めて緊要である。

2) 技術的可能性

試験研究強化・拡充のための基本計画に基づいて整備が必要となる事項は、実験圃場関係と実験施設関係とに大別される。

実験圃場関係では、灌漑・排水の制御可能な圃場条件の整備が不可欠であり、特に畑作物関係の試験圃場では、雨季にも所与の作物栽培が可能な条件整備が必要である。更に、精密圃場試

験を実施するために、育種・栽培・輪作等試験目的に相応する精度と面積の確保及びデシケーター等所要の屋外実験施設の設置が必要である。

実験施設関係では、研究室内における経常研究業務に使用されている老朽化した分析・計測機器の更新とともに、共同利用による大型高性能機器の導入が必要である。

これらの整備計画の実施に関してわが国は、既に国内・国外における多くの経験を通じ極めて多くの実績と知見を蓄積しており、所与の諸条件に最適な整備方式の設定とそれらの実行についての支障は皆無である。

3) 現地政府・関係機関の対応

農業試験研究の重要性については、現地政府責任者のつとに認識するところであり、それゆえに、最高学府を含めた研究・普及機関の体制整備が推進の過程にあり、それらの内容の充実に関しては極めて積極的であるが、予算措置に制約されて整備が遅々として進まないのが実態である。一方、実務担当者の間では、わが国が既に無償援助等により導入した施設・機械器具等の維持管理・運営を含めて、日常的研究業務遂行のために必要な備品・消耗品等に対する要望が切実である。

しかしながら、当面の緊急性のみに眼を奪われた対応は、より大局的観点の推進方向と整合性を欠く畏れが少なくないので、先ず、長期的視点を踏まえた強化・拡充の全体計画を策定し、それに基づく優先順位に従って、計画的に整備を実施して行くことが肝要である。

Ⅱ. イラワジ川下流農村開発計画

事業名 : イラワジ川下流域農村開発計画調査

1.背景

イラワジ川下流域は、首都ヤンゴンに隣接する有利な地理的条件を有しているにもかかわらず、低平地でかつ多数の支流で分断されており、多くは排水不良で雨期の洪水による被害が大きく、農業開発が著しく立遅れている地域である。既耕地についても、一般に排水不良のため導入作物は稲作に限定され、その収量も著しく低く、かつ不安定である。今後の急速な発展が期待されている本地域においても既にいくつかの開拓事業が進められているが、組織的な農業開発を確保する視点から、早急に広域的な用排水計画、土地利用計画を策定し、個別開発事業の実施の指針とすることが必要となっている。

2.地区概要

計画地区はイラワジ川三角州の下流部で、行政区分ではイラワジ管区とヤンゴン管区に跨る地域であり、その面積は約 180 万 ha である。地形は平坦で土質は沖積層である。計画地区の気象は年平均降水量が 2,200mm、年平均気温が 27.3℃、年平均湿度が 78.7% である。計画地区の人口は約 310 万人と見積もられる、その約 6 割が農業で生計を立てており、水稻と内水面漁業を組み合わせた水稻漁業の土地利用形態が多く認められる。

3.計画概要

上記背景に鑑み、イラワジ川下流域低湿地について、リモートセンシングおよび地理情報システム等を用いて土地資源の評価、洪水発生の態様の解析を通じ、合理的な都市近郊農業の確立に資する広域的な用排水計画、土地利用計画、環境基本計画を策定する。

4.調査項目

- (1) 水文・気象
- (2) 洪水解析
- (3) 土壌・土地利用
- (4) 営農・栽培
- (5) 灌漑・水管理
- (6) 農業経済・農村社会

7、ソルガム11、ミレット4の新品種を公表した。研究所育成品種は、玉蜀黍・ソルガム・小麦の全播種面積のそれぞれ56%・14%・13%を占めている。

小麦育成品種の年次別増収に関しては、小麦地帯の Monywa地区で実証試験を行った。

玉蜀黍交雑2品種の育成後に、農家圃場80haに栽培してha当り3,500kgの収量を挙げている。

"玉蜀黍計画"に基づく交雑種子生産は、1994-95年度に400ha分の播種量を収穫した。玉蜀黍及びソルガムの交雑種子生産システムは、将来に向けて整備が図られている。

(3) 油糧作物部 落花生・胡麻・向日葵・サフラワー・菜種及びナイジャーについての調査結果に基づいて、落花生4、胡麻3、向日葵4、棘無ナイジャー1の各品種を発表した。また、広域に栽培されている立性落花生品種SP121を良質多収品種に認定した。

(4) 繊維作物部 棉・ジュート及び大麻の研究を実施し、長繊維棉4、短繊維棉3、カプスラリス・ジュート6及びオリトリアス・ジュート6の各品種を公表した。

(5) 食糧豆類部 多収品種として、マングビーン(黒)2、マングビーン(緑)4、ピジョンビー2、カウビー2及び大豆1の各品種を認定した。1993-1994年度に作付されたマングビーン(黒)・マングビーン(緑)及び大豆のうち、奨励品種がそれぞれ43.25%・75.14%及び8.21%を占めた。

(6) 糖料作物部 甘蔗が最重点作物とされており、公表された8品種が甘蔗生産地帯で広く栽培されている。

(7) 耕種部 生態環境の異なる諸地域において、種々の作付体系試験を実施している。Pyinmanaでは、Yezinダムを灌漑水源として、直播または移植水稻ーカウビー及び移植水稻ーマングビーン、Pyayでは移植水稻ーチックピー及び移植水稻ー向日葵、Patheingyiでは落花生ー移植水稻・胡麻ー慣行稲・慣行稲ーチックピー、Henzadaでは慣行稲ーマングビーン、Kyaukpadaungではマングビーンー慣行稲・胡麻ー慣行稲の各作付方式の体系化を行った。

当部は、整地された乾田及び湿田における初播種機の開発も行っている。

また、水稻品種 C 4-137 を Ratoon栽培の適品種として推奨し、Ratoon栽培のための切株の長さは地域によって異なるが、15-30 cm の範囲にあることを提示した。

(8) 応用昆虫部 殺虫剤の効果・虫害の分類及び水稻を中心とする虫害抵抗性品種の選抜等の業務を推進している。

(9) 農芸化学部 土壌・水・作物の分析及び各種作物に対する肥料の効果に関する研究を実施している。農家向けに 2600 の土壌、500 の水、50 の作物の試料分析を行った。また、肥料の必要量を測定するための簡易検定器を毎年生産している。

(10) 植物病理部 水稻・落花生・小麦及びチックピーに対する病害抵抗性選抜を、毎年実施している。Bago及びAyarwady の両管区では、水稻病害調査を実施している。

窒素固定菌を利用した接種泥炭 Rhizobium を生産し、80,000 ha の豆科作物作付圃場に配付した。当部は農家に対し、豆科作物の窒素源としては、尿素によらず接種泥炭を使用するよう勧奨している。リゾビウム接種処理をした種子を、ha 当り 60 kg から 120 kg の重過石とともに播種すると、種子生産量で 40-70% の増収が得られる。

(11) 小型農機具部 農家向けの小型農機具の開発を実施しており、これまでにプラウ・レーキ・5本歯及び3本歯の畑作用中耕機・一輪除草機・水稻中耕機・6畦用水稻播種機・水稻脱穀機及び 8" 軸流ポンプ等背設計・生産市、それらを普及した。

(12) 植物生理部 交配及び組織培養の諸技術を用いて、耐塩・耐冷及び良質米水稻品種の育種を行い、数種類の新品種を公表した。急速増殖法による馬鈴薯・甘蔗その他の根茎作物の増殖利用は、着実に進展しつつある。

(13) 種子銀行 この施設は、日本の無償援助により 1990 年に完成したもので、各種作物の品種別種子を長期間にわたって保存・管理することを目的としており、保存種子は育種等のために利用される。現在までに、短期保存用として 3000 系統以上の各種作物種子及び長期保存用として 2841 の遺伝資源サンプルが、それぞれの隔室に収納されている。

5.計 画

- (1) 排水改良計画
- (2) 灌漑・水管理計画
- (3) 土壌・土地利用計画
- (4) 営農・栽培計画
- (5) 農業支援組織・農村生活改善計画
- (6) 農村施設整備計画
- (7) 内水面漁業振興計画
- (8) 事業評価
- (9) 環境基本計画

6.リモートセンシング調査

(1) 調査概要

土地利用計画を立案するには、計画対象地域を含めた広域の植生・土地利用図について最新の状況を把握する必要がある。洪水氾濫状況を把握するとともに、微地形分類を行って洪水の危険度分級を行う必要がある。さらに、環境基本計画の立案には、農業開発計画に遂行によって周辺的环境、特に沿岸域のマングローブへの生態系への影響が考えられることからマングローブの分布状況を経年的に把握しておく必要がある。

調査は①開発対象地域を含む周辺域を対象とした LANDSAT TM データのレベルと、②開発対象地域のみを対象とする SPOT データのレベルの2とおりに分けて調査する。

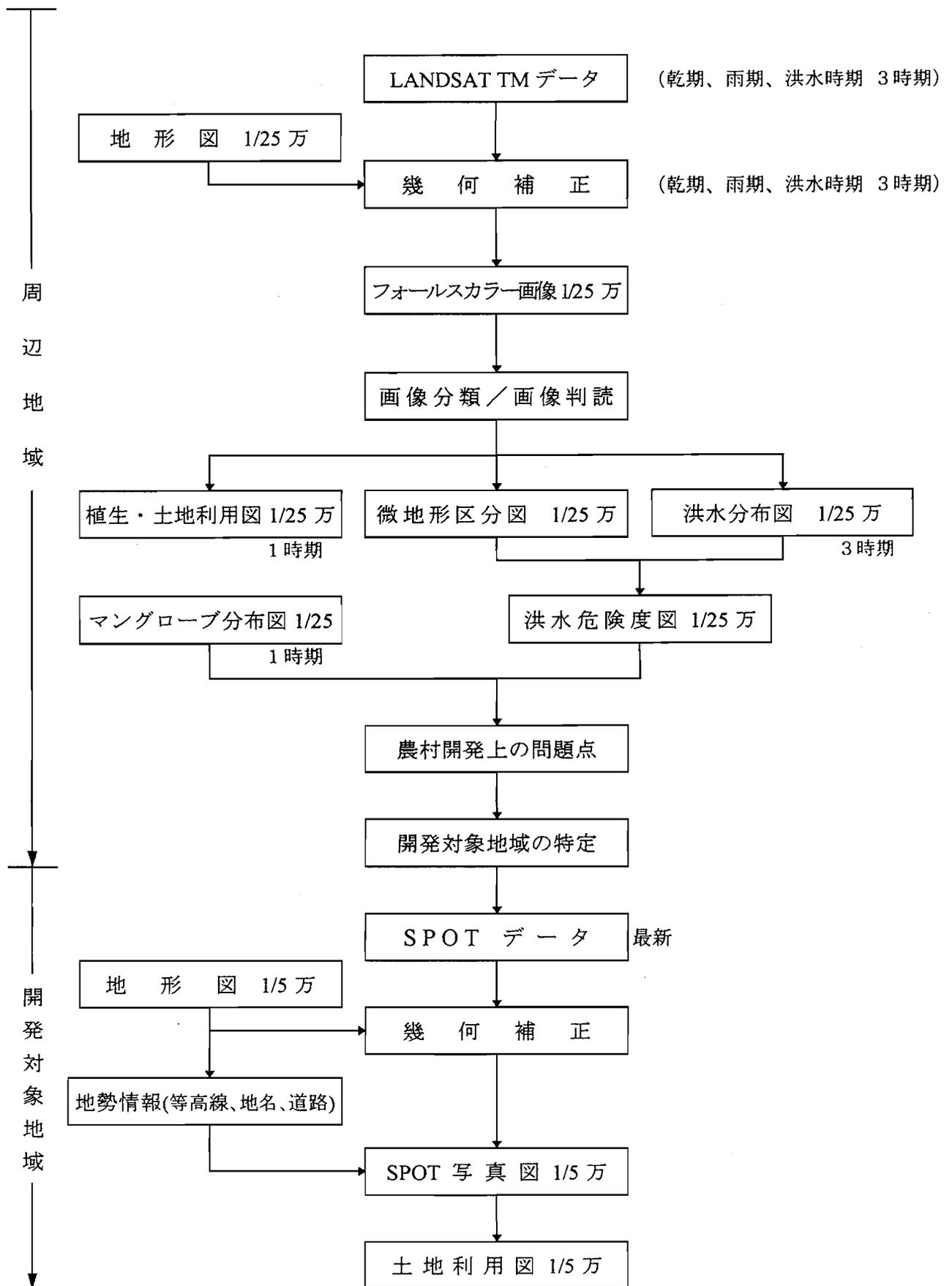
(2) 調査対象範囲

① LANDSAT データレベル

このレベルの対象範囲はイラワジ川下流のデルタ上に存在する計画対象地域を含む州変域とし、LANDSAT TM データ3シーン分(PATH 132-ROW44, PATH 133-ROW 44)に含まれる範囲とする。

② SPOT レベル

このレベルの対象範囲は、農村開発計画対象地域とする。



農業開発計画に係わるリモートセンシング調査フロー

(3) 調査内容

調査は ① 周辺域調査 と ② 開発対象地域調査の 2 段階に分けて実施する。

(1) 周辺地域調査 (LANDSAT データによる) 縮尺 1/250,000 レベル

① LANDSAT TM データの入手

最新の乾期、雨期及び近年の最大洪水時期の LANDSAT TM データ (地上分解能 30m) について、季節、雲量、画質などを検索し、データの入手を図る。

② 幾何補正

既存の縮尺 1/25 万地形図を用いて幾何補正を行い、地理的な位置関係を補正する。

③ フォールスカラー画像の作成 (3 時期分)

フォールスカラー画像は、LANDSAT TM データのうち 3 バンドを合成して縮尺 1/25 万にて作成する。フォールスカラー画像は、地表面の地物の状況を表現しており、各種調査を進める上で最も基礎的な資料となる。

④ 植生・土地利用図の作成 (乾期)

乾期の LANDSAT TM データを用いて、植生・土地利用図を縮尺 1/25 万にて画像分類及び画像判読により作成する。植生・土地利用図は、最新の状況を把握することによって農村開発計画の土地利用計画を立案していくのに重要である。

⑤ 微地形・区分図の作成

地形図及びフォールスカラー画像の判読により縮尺 1/25 万の微地形区分図を作成する。調査対象地域は、イラワジ川のデルタからなる低地部であり、度重なる洪水により流路が様々に変化し、微地形が入り組んでいる。微地形区分図は、流路、旧流路、自然堤防などを区分して洪水危険度図作成の基礎データとする。

⑥ 洪水分布図の作成

洪水分布図は、乾期、雨期、洪水時期の LANDSAT TM データのうち赤外バンドを用いて、濃度分割により縮尺 1/250,000 にてまとめる。洪水分布図の区分は、水域、湿地。その他に区分する。調査対象地域は多くの低地が含まれていることから、乾期でさえ湿地となっている区域もあり、3 時期別に作成する。

⑦ マングローブ分布図の作成

マングローブは、調査地域周辺の開発により環境保全上重要であることから、④の植生・土地利用図を用いてマングローブ分布図を縮尺 1/25 万にてまとめる。この場合、既存のマングローブ分布図との変化もまとめる。

⑧ 洪水危険度図の作成

洪水危険度図は、⑤の微地形区分図と⑥の洪水分布図を用いて縮尺 1/25 万にてまとめる。洪水危険度図は、まず⑥の 3 時期分の洪水分布図を重ね合わせ、3 時期とも水域あるいは湿地、2 時期（乾期、雨期）のみ水域あるいは湿地、乾期のみ水域あるいは湿地、その他などに区分し、微地形区分図と重ね合わせ妥当性を検討してとりまとめる。

⑨ 農業開発上の問題点

以上の調査結果について、農村開発計画のうち土地利用計画、洪水防御計画、灌漑、排水計画、環境基本計画を立案する上での問題点をまとめる。これらの調査を通じて農村開発計画の開発対象地域の特定を行う。

⑩ SPOT データの入手

以下は、開発対象地域において農村開発計画立案に役立てるため、詳細な土地利用図を作成することを目的として最新の SPOT データ（パンクロ・マチック・モード：地上分解能 10 m）を入手する。

⑪ 地勢情報の画像データ化

既存の地形図などから等高線、地名、道路などについて主要なものを画像データ化する。

⑫ SPOT 写真図の作成

SPOT 写真図は幾何補正済みの SPOT データ及び地勢情報を重ね合わせて、縮尺 1/5 万にまとめ最新の地形図の代用として利用する。

⑬ 土地利用図の作成

SPOT データの画像分類及び画像判読により、縮尺 1/5 万の土地利用図を作成する。

⑭ 環境情報データベースの作成

以上までの画像データを取りまとめ、環境情報データベースの構築に役立てる。

主な地球観測衛星の比較

衛星名	LANDSAT1~3号	LANDSAT4~5号	SPOT	MOS-1	LANDSAT6号	SPOT2~3号	ERS-1	ERS-1
国名 用途 打上げ時期	米 国 陸域観測、汎用 1972年7月(1号) 1975年1月(2号) 1978年3月(3号)	米 国 陸域観測、汎用 1982年7月(4号) 1984年3月(5号)	仏 国 陸域観測 1986年2月	日 本 海洋観測、試験 1987年2月	米 国 陸域観測、汎用 1992年予定(?)	仏 国 陸域観測、汎用	日 本 陸域観測	ESA 海洋観測 1989年12月予定
軌道 高度 傾斜角 周期 回帰周期	太陽周期準回帰 915km 99° 103分 18日	太陽周期準回帰 705km 98° 100分 16日	太陽周期準回帰 832km 98° 101分 26日	太陽周期準回帰 909km 99° 105分 17日	太陽周期準回帰 705km 98° 99分 16日	太陽周期準回帰 832m 98° 101分 26日	太陽周期準回帰 568km 97.7° 96分 44日	太陽周期準回帰 705km 98.5° 100分 3日
センサ	MSS 4バンド RBV 1バンド	MSS 4バンド TM 7バンド	HRV(マルチ) 3バンド (パンクロ) 1バンド	MESSR 4バンド VTIR 4バンド MSR 2バンド	TM(マルチ) 7バンド (パンクロ) 1バンド	HRV(マルチ) 3バンド (パンクロ) 1バンド	SAR Lバンド、H-H偏波 OPS 可視近赤外4バンド 短波長赤外バンド	SARモード 風モード 波モード レーダー高度計 レーザー高度計 スキミング放射計 マイクロ波放射計 高精度距離計
走査幅	MSS 185km RBV 98km×2	MSS 185km TM 185km	60km	MESSR 100km×2 VTIR 1500km MSR 320km	185km	60km	SAR 75km OPS 75km	SARモード 80km 風モード 400km 波モード 80km
地表分解能	MSS 80m RBV(パンクロ) 40m	MSS 80m TM 30m (熱赤外 120m)	パンクロモード 10m マルチモード 20m	MESSR 50m VTIR 可視 900m 赤外 2700m MSR 23km, 32km	可視~中間赤外 30m 赤外線 120m パンクロ 14m	パンクロモード 10m マルチモード 20m	SARレンジ方向 18.3 m アジマス方向 18.3 m	SARモード 30m or 100m 風モード 50km 波モード 40km
波長域・ 周期数	・MSS バンド4 0.5~0.6μm " 5 0.6~0.7 " 6 0.7~0.8 " 7 0.8~1.1 ・RBV 0.505~0.750μm	・MSS バンド4 0.5~0.6μm " 5 0.6~0.7 " 6 0.7~0.8 " 7 0.8~1.1 ・TM バンド1 0.45~0.52μm " 2 0.52~0.60 " 3 0.63~0.69 " 4 0.76~0.90 " 5 1.55~1.75 " 6 2.08~2.35	・パンクロモード 0.51~0.73μm m ・マルチモード バンド1 0.50~0.59μm m 2 0.61~0.68 3 0.79~0.89	・MESSR バンド1 0.51~0.59μm m " 2 0.61~0.69 " 3 0.72~0.80 " 4 0.80~1.1 ・VTIR バンド1 0.5~0.7μm " 2 6.0~7.0 " 3 10.5~11.5 " 4 11.5~12.5	・マルチ7バンド バンド1 0.45~0.52μm m " 2 0.52~0.60 " 3 0.63~0.69 " 4 0.73~0.90 " 5 1.55~1.75 " 6 2.08~2.35 " 7 10.4~12.5 ・パンクロ1バンド 0.5~0.9μm m	・パンクロモード 0.51~0.73μm m ・マルチモード バンド1 0.50~0.59μm m " 2 0.61~0.68 " 3 0.79~0.89	・SAR 1275GHZ ・OPS 検討中	・SARモード 5.3GHZ ・風モード 5.3GHZ ・波モード 5.3GHZ

打上げ済の地球観測衛星 ←→ 今後打上げ予定の地球観測衛星

(4) 調査期間

- | | |
|------------|------|
| ① 周辺域調査 | 8 カ月 |
| ② 開発対象地域調査 | 3 カ月 |

7. 総合所見

本計画の実施により以下の技術的・社会的効果が期待できる

- (1) 今後の農村開発の基本的データの提供
- (2) 基幹排水事業計画の指針作成と優先度の付与
- (3) 都市近郊型農業の確立
- (4) 地域住民の福祉向上

III. 添付資料

調査員並びに経歴

調査員名	経歴
土屋 晴男	TSUCHIYA Haruo S. 10. 3. 8 生 (60才) S. 34. 3 北海道大学 農学部卒業 S. 34. 4~H. 6. 9 農林水産省、 J I C A、F A O H. 7. 1~現在 太陽コンサルタンツ(株) 海外事業本部 理事
岩本 彰	IWAMOTO Akira S. 32. 3. 23 生 (38才) S. 54. 3 日本大学 農獣医学部卒業 S. 56. 3~日本大学院農学研究科修了 S. 56. 4~現在 太陽コンサルタンツ(株) 海外事業本部 主幹
木下 幸孝	KINOSHITA Yukitaka T. 15. 7. 7 生 (69才) S. 24. 3 北海道大学 農学部卒業 S. 39. 6 ミヅウ大学院農業経済学修了 S. 24. 4~S. 61. 3 農林水産省 S. 61. 4~H. 3. 3 農林漁業金融公庫技術参与 H. 3. 4~現在 太陽コンサルタンツ(株) 海外事業本部 技師長
津田 馨	TSUDA Kaoru S. 36. 9. 1 生 (33才) S. 59. 3 明治大学政治経済学部卒業 S. 59. 4~ S. 62. 3 ソード(株) S. 62. 4~現在 国際航業(株) 海外事業本部 営業部主任

Schedule for the ADCA Project Finding Mission**3 September, 1995 (Sunday)**

15:30 hrs - Arrival at Yangon Airport by TG 305

4 September, 1995 (Monday)

10:00 hrs - Discussion with Director General, Department of Agricultural Planning (DAP),
Ministry of Agriculture (MOA)

11:00 hrs - Discussion with Managing Director, Myanmar Agriculture Service (MAS),
MOA

12:00 hrs - Private Lunch

13:00 hrs - Discussion with Director General, Irrigation Department (ID), MOA

14:00 hrs - Meeting with the Resident Representative of FAO, Yangon
- Night stop at Yangon

5 September, 1995 (Tuesday)

10:00 hrs - Visit JICA

11:00 hrs - Visit Embassy of Japan

12:00 hrs - Private Lunch at Yangon

13:00 hrs - Leave Yangon for Nyaungdon

15:30 hrs - Arrive and observe following activities along the way
(a) Pan Hlaing Sluice, ID
(b) Paddy - fish Farming
(c) Paddy cultivation
- Night stop at Yangon

6 September, 1995 (Wednesday)

08:00 hrs - Leave Yangon for Vegetable and Fruit Research Development Centre (VFRDC)

09:30 hrs - Arrive and observe VFRDC

10:30 hrs - Leave VFRDC for Central Agricultural Development Training Centre (CADTC)

10:45 hrs - Arrive and observe CADTC

12:00 hrs - Private Lunch at Bago

13:00 hrs - Leave CADTC for Taungoo

18:00 hrs - Arrive at Taungoo

- Night stop at Taungoo

7 September, 1995 (Thursday)

- 07:00 hrs - Leave Tangoo for Central Agricultural Research Institute (CARI), Yezin, Pyinmana
- 09:30 hrs - Arrive at CARI
- Observe CARI
- Night stop at CARI

8 September, 1995 (Friday)

- 08:00 hrs - Leave Pyinmana for Chaung-ma-gri-Farm
- 10:00 hrs - Visit Chaung-ma-gri-Farm
- 11:00 hrs - Private Lunch at Meikhtila
- 12:00 hrs - Leave for Mandalay
- Night stop at Mandalay

9 September, 1995 (Saturday)

- 08:00 hrs - Leave Mandalay for Pyin Oo Lwin by car
- 10:00 hrs - Arrive at Pyin Oo Lwin and visit Doegwin Farm
- 12:00 hrs - Private Lunch at Pyin Oo Lwin, Sightseeing around Pyin Oo Lwin
- 16:00 hrs - Leave Pyin Oo Lwin for Mandalay
- Night stop at Mandalay

10 September, 1995 (Sunday)

- Morning section - Sightseeing around Mandalay
- 12:00 hrs - Private Lunch at Mandalay
- 16:50 hrs - Leave Mandalay for Yangon by plane
- 17:50 hrs Arrive at Yangon
- Night stop at Yangon

11 September, 1995 (Monday)

- Preparation of the draft report

12 September, 1995 (Tuesday)

- Debriefing at Embassy of Japan
- Debriefing at JICA office
- Debriefing at MOA

13 September, 1995 (Wednesday)

- Morning section - Sightseeing around Yangon
- 16:30 hrs - Departure for Bangkok by TG 306

Participants of the meetings

Department of Agriculture and Planning

- | | | |
|----|---------------|-------------------------|
| 1. | U Aye Ko | Deputy Director General |
| 2. | Dr. Kyi Win | Director |
| 3. | U Tin Htut Oo | Director |
| 4. | U Kyi Win | Deputy Director |

Irrigation Department

- | | | |
|----|-------------|---------------------------------------|
| 1. | U Ohn Myint | Director General |
| 2. | U Ohn Gaing | Deputy Director of Design |
| 3. | U Khin Gyi | Deputy Director of Planning and Works |

Myanmar Agricultural Services

- | | | |
|----|-------------------|--|
| 1. | U Tin MaungShwe | Manager of Planning |
| 2. | U Hla Kyi | Manager of Planning |
| 3. | Dr. Sein Hla Bo | Assistant Manager of Extension |
| 4. | U Myo Myint | Manager of Extension |
| 5. | U Htet Kyu | Deputy Supervisor of Land Used |
| 6. | U Thein Tan | Assistant Manager of Planning, Admi office |
| 7. | U Kyaw Kyaw Nyein | Mandalay Division Manager |
| 8. | U Nay Oo | Mandalay Division Assistant Manager |

Central Agriculture Resarch Institute

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | Dr. Tin Soe | Deputy General Manager of Admin / Oil Seed Div. |
| 2. | Dr. Mya Thwin | Deputy General Manager of Entomology Div. |
| 3. | U Tin Nwet | Maneager of Fiber Crop Div. |
| 4. | U Soe Myint | Assistant Manager of Cropping System Div. |

Agriculture Resarch Institute (Agricultural University)

- | | | |
|----|--------------|---------------|
| 1. | Dr.Aung Than | Deputy Rector |
|----|--------------|---------------|

Central Agriculture Development Training Center

- | | | |
|----|-------------|------------------|
| 1. | U San Thein | Deputy Principal |
|----|-------------|------------------|

Vegetable and Fruite Resarch and Development Center

- | | | |
|----|-------------------|-------------------|
| 1. | U Khin Maung Thet | Deputy Supervisor |
|----|-------------------|-------------------|

Chaung Ma Gri State Farm

- | | | |
|----|------------|---------------------|
| 1. | U Myo Minn | Deputy Farm Manager |
|----|------------|---------------------|

Doegwin Farm

- | | | |
|----|------------|--------------------|
| 1. | U Aye Lwin | Township Manager |
| 2. | U Tin Aung | Joint Farm Manager |

Pyin Oo Lwin Sericulture Factory

- | | | |
|----|-------------|------------------|
| 1. | U Zaw Naing | Asst. Supervisor |
|----|-------------|------------------|

FAO

1. Mr.Dato Abdul Wahid Jalil Resident Representative in Myanmar

日本国大使館

1. 田島 高志 特命全権大使
2. 増尾 学 二等書記官
3. 川上 泰司 二等書記官

JICA

1. 館野 紀昭 ミャンマー事務所長
2. 梶原 親信 ITCプロジェクトリーダー
3. 落井 康裕 ITCプロジェクト専門家

Hazama Corporation

1. 鈴木 龍也 ミャンマー事務所部長

1. Project Title : Strengthening of Agricultural Research System
of the Ministry of Agriculture

2. Background

Agriculture is the most important economic sector of Myanmar. Agricultural development, therefore, placed the highest priority in her economic development plan. In order to achieve this policy objectives, it is essential to develop highly efficient and sustainable agricultural technologies suited to the natural and socio-economic conditions of the country through enhanced agricultural research.

As a core agency of agricultural research in Myanmar Central Agricultural Research Institute (CAIR), established in 1954 initially at Insein, Yangon and later relocated to Yezin, Pinmana, has been playing a leading role of agricultural research, expanding its organization from 6 division at first to 15 at present and with 17 Regional Research Farms all over the country.

In spite of its contribution so far made, there remain various issues to be addressed to meet the requirement due to the rapid technological progress in general and socio-economic development of the country in particular. Among of them will be farm mechanization, agro-processing, farm management and information technology to mention a few. Therefore, urgent measure are called for to strengthen agricultural research system in the country.

3. Objectives

A Master Plan is necessary to be prepared in order to strengthen the Agricultural Research System of the ministry of Agriculture, taking into full account of the present situation and future direction of agriculture in line with the promoting policies of the country.

The Master Plan will be submitted to the highest authority for the consideration of necessary follow up action .

4. Contents of the study

1) Review of the existing research system and the identification of the constraints
- farm mechanization, agro-processing and those not covered at the moment should be addressed.

2) Preparation of Long/Medium term Plan or Programme
- due attention be made on priority areas including disciplines are not existing at present.

3) Planning of improvement/expansion of research facilities and equipments
- renovation, introduction of facilities and equipments including the infrastructure of the experiment fields be considered.

4) Other recommendations

Coordination mechanism has to be considered not only among institutes belong to the ministry of Agriculture but also with institutions of other Ministries.

Ways and means for strengthening collaboration between research, extension and education also has to be addressed.

ミャンマー地形図について

ミャンマーには林業省 (MINISTRY OF FORESTRY) 下に測量局 (SURVEY DEPARTMENT) があり、測量業務全般 (地上測量、航空測量、地図印刷、トレーニング等) を担当している。同局は1947年に設置、地形図はインド測量局が1942年に作成した。当時作成された図面は別添図郭割図の通り。

表示は1インチ1マイル (1:63,356)、0.5インチ1マイル (1:126,719)、0.25インチ1マイル (1:253,439) のマイル表示。注記の表示は、英語。(近年既存地形図の修正作業を開始。同時に表記をビルマ語に変更している。)

また、測量局は1992年に Yangon City Development Committee (ヤンゴン市役所) に対してヤンゴン市及びその周辺地域を3インチ1マイルで図化している。表示はビルマ語、等高線は入っていない。地理院にて購入可能。

また、航空写真は国防省が下記のとおり撮影している。

撮影年	縮尺	枚数
1982,84,85,86,90	1:25,000	498
1984,85,86,87,89,90	1:50,000	429
1989,90	1:60,000	57
1991,92	1:50,000	14

図面購入は、各局がその大臣から許可、さらに国防省に許可を取り、測量局から入手する事が出来るが手続きに時間がかかる。軍事機密のエリアを含む地図の国外持ち出しは禁じられている。

Master Plan Study on Lower Irrawaddy Rural Development Project
(Draft)

1. Background

In spite of its locational advantage, adjacent to Yangon, the Lower Irrawaddy basin has not been well developed due to low land intersected by many river tributaries with unfavorable drainage system. Agriculture in this area are dominantly paddy production with very low and unstable yield due to poor drainage and rampant flood during rainy season.

Taking the advantage of the better access to the capital, Yangon, rapid development of this area is expected recently and a number of land reclamation projects have been implemented.

To realize systematic and sustainable agricultural development of this area, there is an urgent need to establish comprehensive plan on irrigation / drainage and land utilization which should be a guideline of the respective development project in future.

2. Objectives

In view of the above, through the assessment of land resources, analysis of flood resume, prepare Master Plan of comprehensive Irrigation / Drainage and Land utilization which will directly be conducive to the establishment of the rational agricultural development of the adjacent area of the Capital, Yangon.

3. Contents of Study

- (1) Hydrology / Meteorology
- (2) Flood Analysis
- (3) Soil, Land Use
- (4) Farming System, Crop Production
- (5) Irrigation, Water Management
- (6) Agricultural Economics, Rural Society

4. Planning

- (1) Drainage Improvement Plan
- (2) Irrigation, Water Management Plan
- (3) Soil, Land Use Plan
- (4) Farming System, Crop Production Plan
- (5) Farmers Support Services, Improvement of Socio-Economic Condition
- (6) Rural Facility
- (7) Inland Fisheries Promotion Plan
- (8) Project Evaluation
- (9) Environmental Consideration

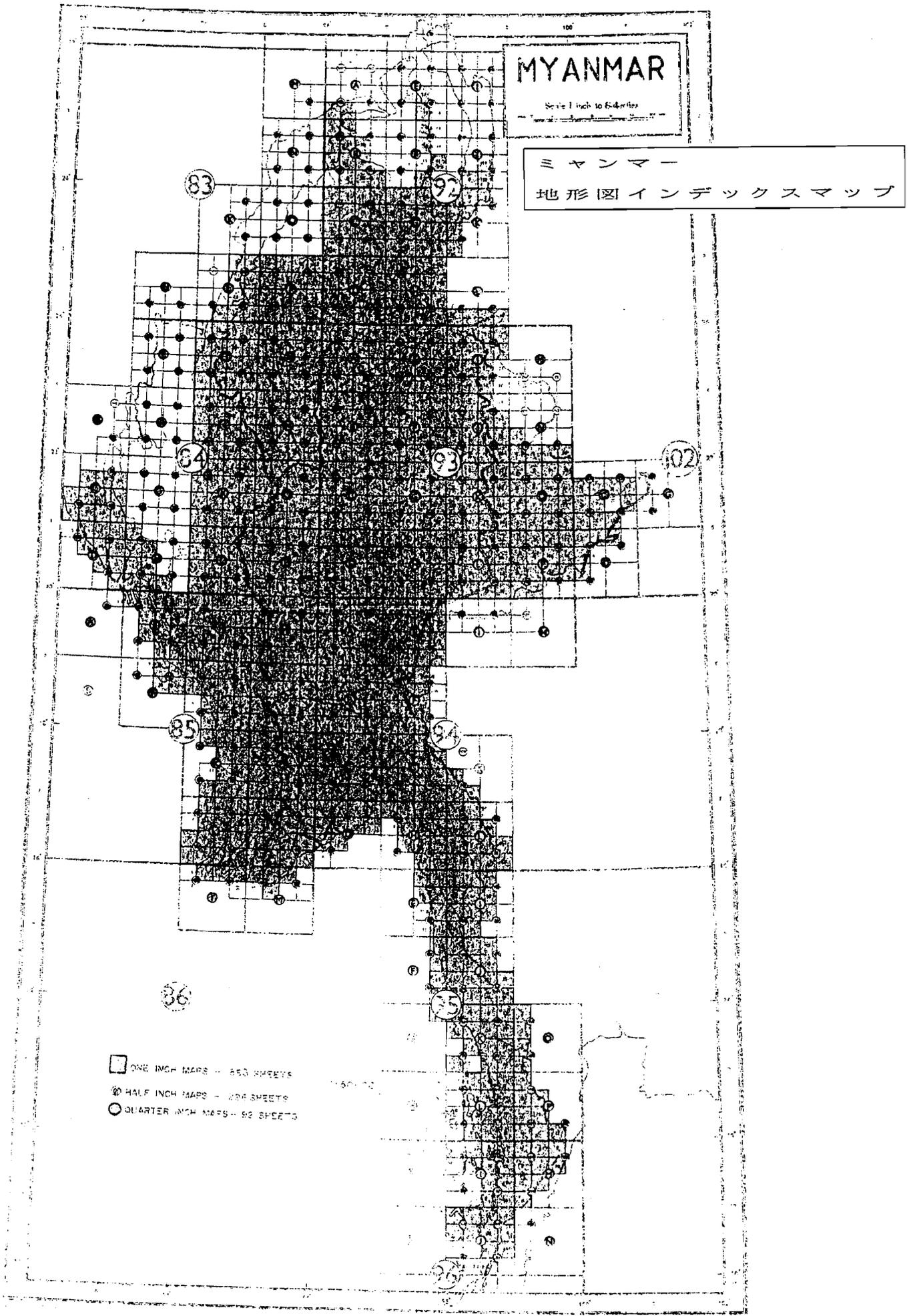
5. Project Cost

_____m/m _____us\$

6. Expected Benefits

- (1) Provision of basic data for rural development projects in future
- (2) Preparation of guideline and prioritization of the main drainage projects
- (3) Establishment of suburban agriculture in Myanmar
- (4) Increased socio-economic welfare of the people in the area

Scale 1:100,000





マンダレー近郊のイラワジ川



マンダレー近郊のイラワジ川と洪水状況



マンダレー近郊のダム



ヤンゴン郊外の幹線農業用水路



ヤンゴン郊外の農村の湛水状況



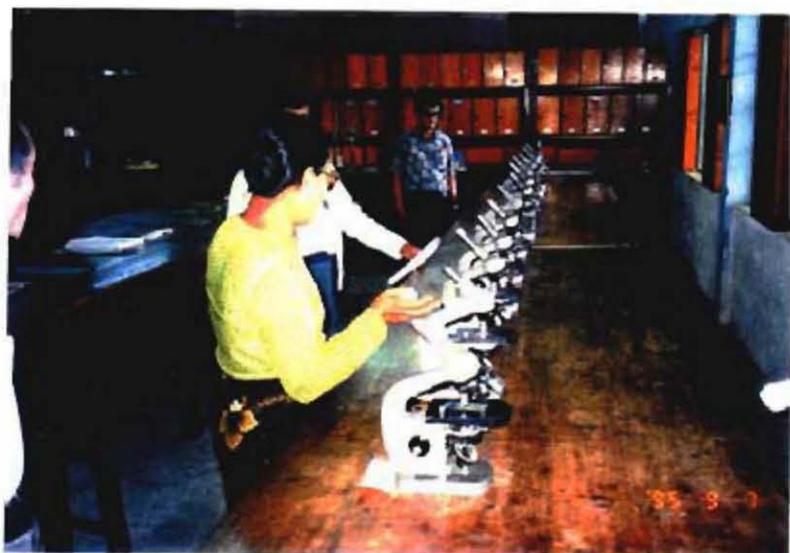
ヤンゴン郊外の整備済水田地帯と輪中堤



農学院（イエジン）



農学院の化学分析の状況



農学院の老朽化した教育・研究機材（光学式顕微鏡）



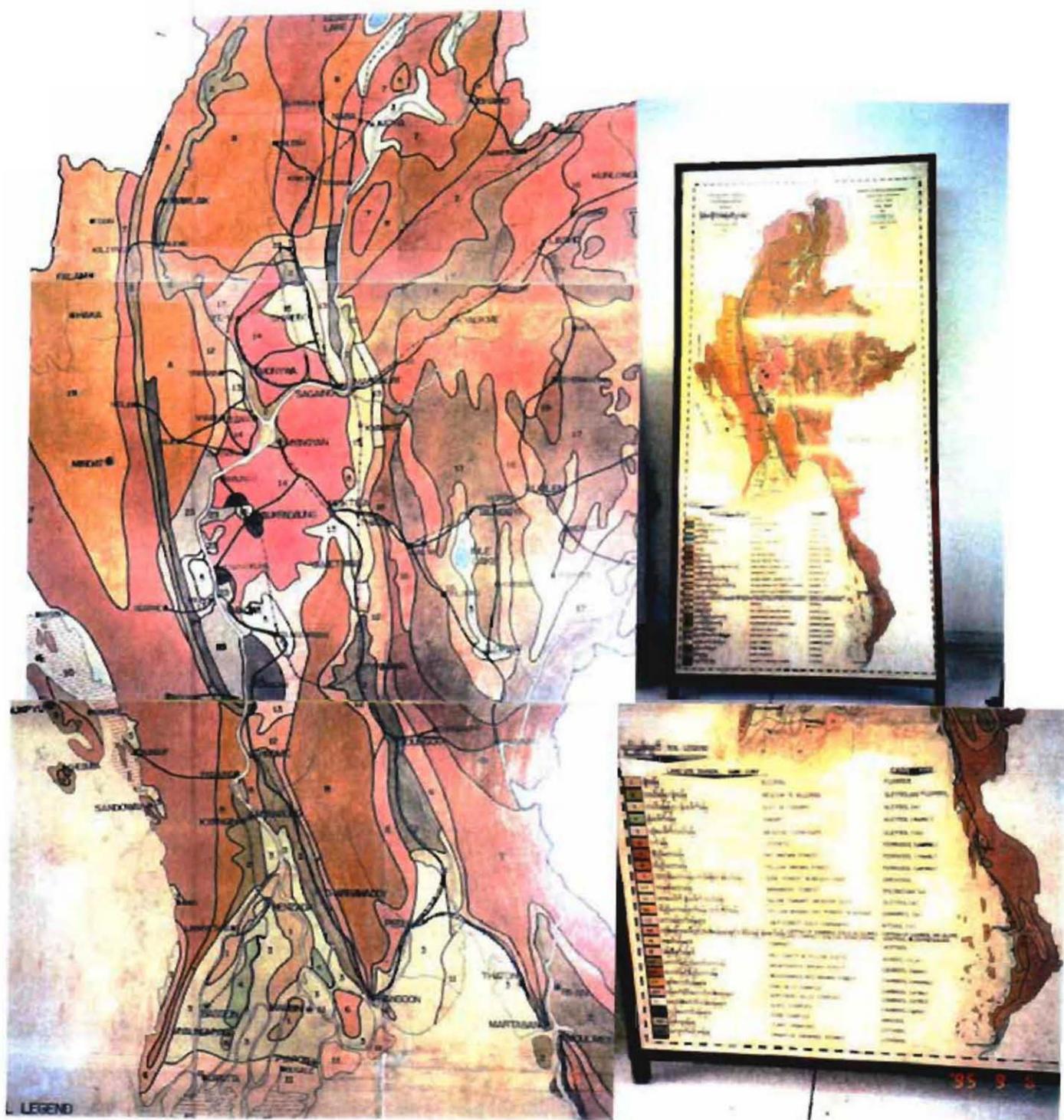
中央農業開発研修センター(CADTC)会議場



中央農業開発研修センター(CADTC)中央棟



中央農業開発研修センター(CADTC)研修農場



土壤分類圖