

フィリピン共和国
畑地灌漑技術開発プロジェクト
実施協議調査報告書

昭和62年8月

国際協力事業団

| | |
|-------------------|------|
| 国際協力事業団 | |
| 受入 月日 '88.2.12 | 118 |
| 登録No. 17145 | 83.3 |
| | ADT |

JICA LIBRARY



1041131[2]

序 文

フィリピン国は米の自給を1970年代にほぼ達成し、今後畑作物の増産、特に飼料作物の自給、輸出用作物の増産、更にさとうきびの価格低落の対応策として畑作の振興に力を入れ、農家所得の改善を目指している。

本プロジェクトは、このような農業情勢を背景として、国家灌漑庁より協力を要請されたものであり、比国において経験の浅い水田裏作における畑地灌漑技術を確立するためのデータ収集、分析、灌漑施設の計画基準の作成、灌漑方法の研究や技術者の研修を活動の骨子としている。

日本国政府は、上述の要請に応え国際協力事業団を通じ、コンタクト調査団（1985年）及び長期調査員（1986年）を派遣し要請の背景等について調査を実施した。

その後、これらの結果を踏まえ、1987年5月19日から5月30日まで農林水産省構造改善局坂本雄次氏を団長とする実施協議調査団を派遣し、現地における関係者との協議の結果、5月28日に『フィリピン畑地灌漑技術開発計画』にかかる討議議事録（R/D）が『比』国国家灌漑庁長官（Atty. Federico N. Aldy Jr.）と団長との間で署名され5ヶ年間にわたる技術協力が開始された。

本報告書は、上記調査団による調査及び協議結果をとりまとめたものであり、本プロジェクトの実施にあたり活用されることを願うものである。

尚、稲作を重視した農業開発から作物の多様化への変化は、『比』国に限らず東南アジア各国において今後益々重要性を帯びて来ると考えられるところ、かかる農業情勢の変化に対応するものとして、本件協力の意義は極めて高いものと思料される。

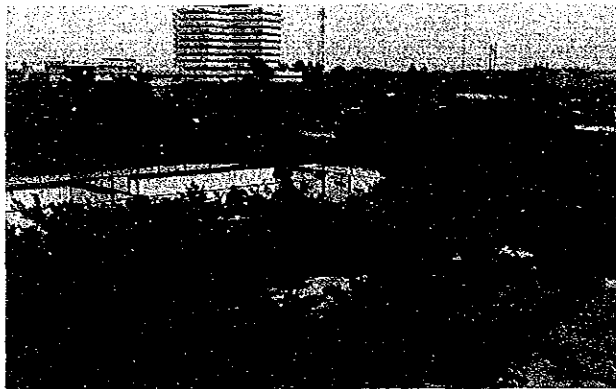
最後に、本プロジェクトの開始にあたり、関係各位のご理解とご協力を賜るようお願いするとともに、本調査に際し積極的なご支援とご協力を賜ったフィリピン政府関係機関、在フィリピン日本国大使館、外務省、及び農林水産省の関係各位に対し、深甚なる謝意を表すものである。

国際協力事業団

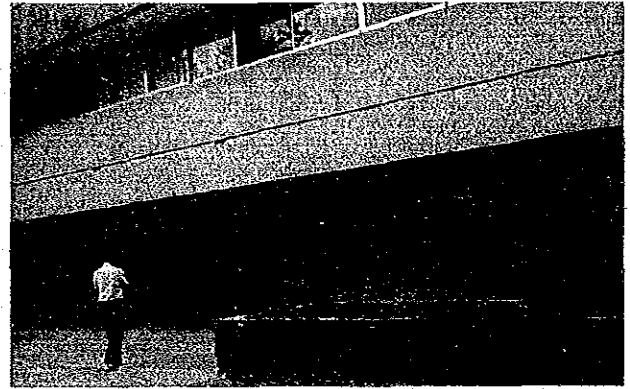
理事 山 極 榮 司



The Record of Discussions (R/D) 署名



NIA 本部：畑地灌漑技術開発センター（仮称）
サイト予定地



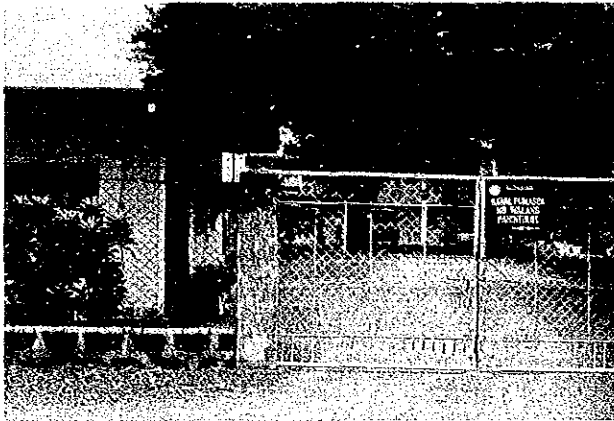
NIA 本部：本件プロジェクト本部設置予定
ビルディング



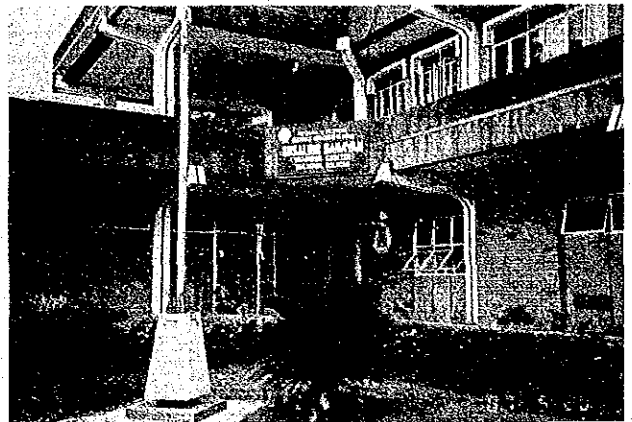
サンラファエル Region III 事務所



水利費として納入された米
（Region III 事務所内）



サンラファエル総合訓練センター入口



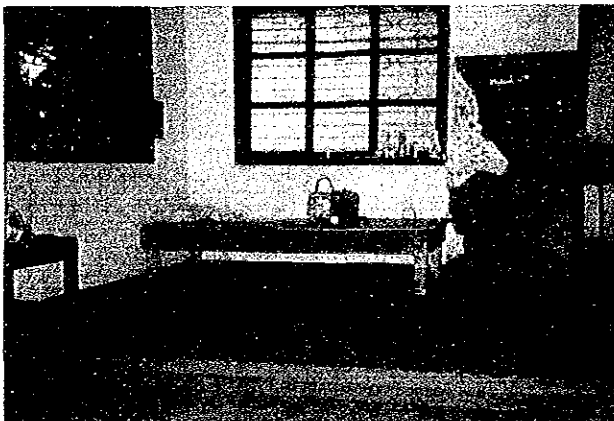
総合訓練センター本館
(本件プロジェクトの訓練施設)



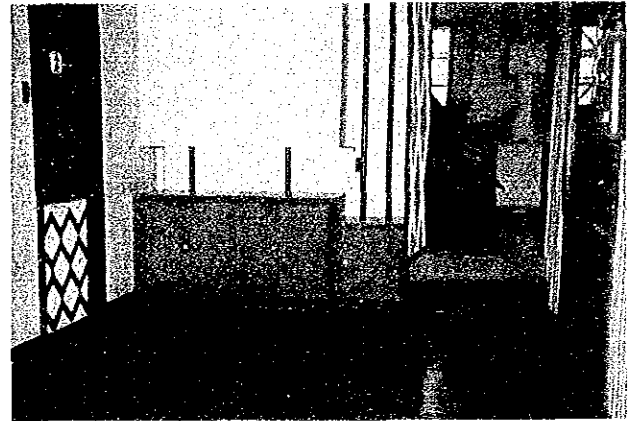
総合訓練センタービルディングD
(本件プロジェクト現場事務所/実験室予定地)



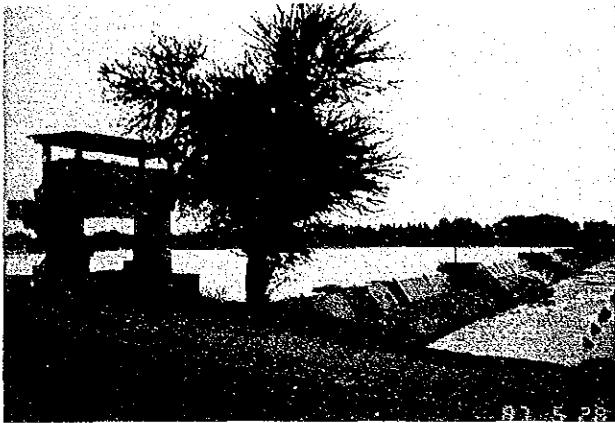
ビルディングD隣接の給水塔



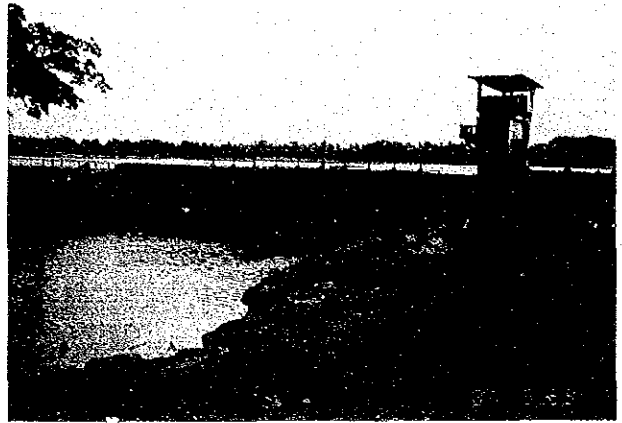
ビルディングD一階フロア
(現場実験室設置予定)



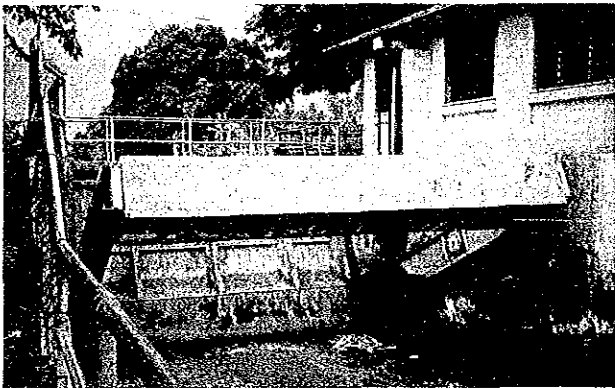
ビルディングD二階フロア
(現場事務所設置予定)



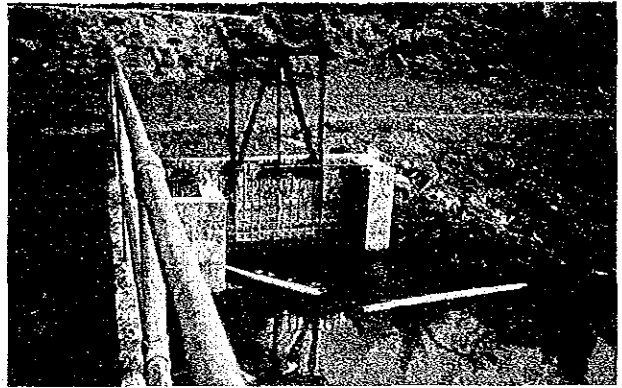
アンガット河ブスドス頭首工



幹線水路取入口



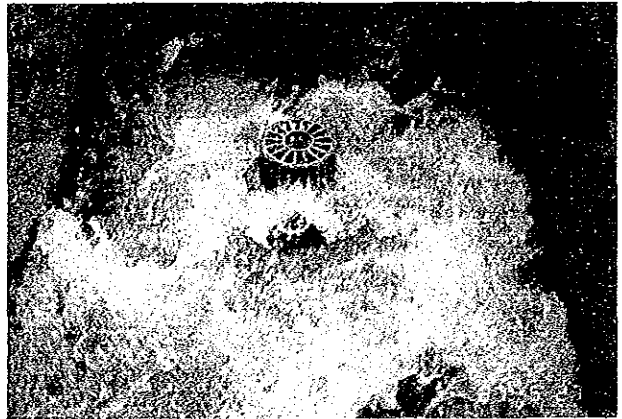
幹線水路取水ゲート



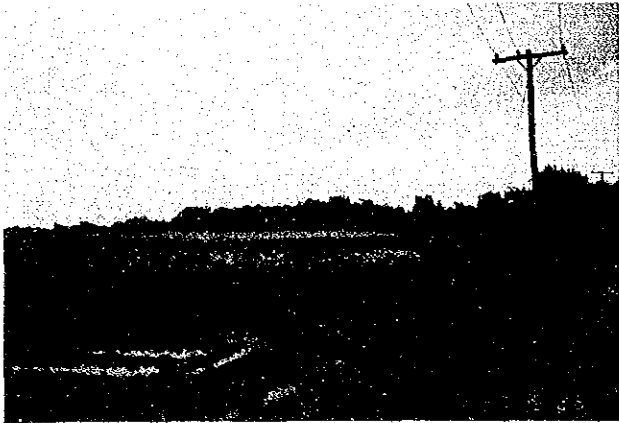
支線水路取入口



水力タービン型の吸水槽と吐水槽



稼働中の水力タービン型ポンプ（無動力ポンプ）



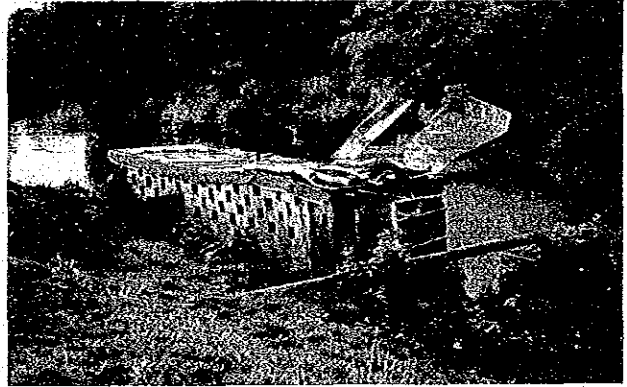
試験圃場予定地



幹線水路管理用道路
(試験圃場へのアクセス道路)



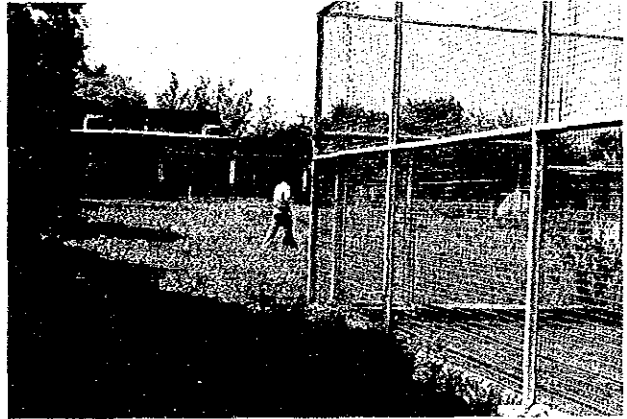
試験圃場予定地



農民保有の揚水施設



土壌浸透性調査



農器具倉庫設置予定地

目 次

| | |
|------------------------|----|
| 序 文 | |
| 第1章 実施協議調査団派遣 | 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 調査日程 | 2 |
| 1-4 主要面談者 | 2 |
| 第2章 総括報告 | 4 |
| 2-1 背景 | 4 |
| 2-2 プロジェクトの概要 | 9 |
| 2-3 R/D(討議議事録)の協議経過 | 9 |
| 2-4 今後の問題点 | 12 |
| 第3章 現地調査 | 14 |
| 3-1 灌漑分野 | 14 |
| 3-1-1 フィリピンの灌漑開発の現状 | 14 |
| 3-1-2 畑地灌漑開発の現状 | 14 |
| 3-1-3 灌漑分野から見た技術協力の範囲 | 17 |
| 3-2 栽培分野 | 18 |
| 3-2-1 フィリピンの畑作栽培の現状 | 18 |
| 3-2-2 栽培分野から見た技術協力の範囲 | 24 |
| 第4章 プロジェクト実施上の留意点 | 28 |
| 4-1 実施体制 | 28 |
| 4-1-1 NIAの組織とプロジェクト組織図 | 28 |
| 4-1-2 C/Pの配置と予算 | 28 |
| 4-1-3 施設 | 28 |
| 4-2 実施計画 | 35 |
| 4-2-1 実施方針 | 35 |
| 4-2-2 実施スケジュール | 41 |
| 4-2-3 機材の供与 | 42 |

| | |
|--|-----|
| 4-2-4. ローカルコスト負担 | 43 |
| 第5章 その他 | 56 |
| 5-1 関係試験研究機関 | 56 |
| 付 属 資 料 | |
| 1. 討議議事録 (Record of Discussions) | 63 |
| 2. プロジェクト・プロポーザル | 72 |
| 3. 議 事 録 | 85 |
| 4. サマリーレポート (英文) | 90 |
| 5. プロジェクトの基本的認識の調査団説明文 | 125 |
| 6. NIA 提出の機材リスト | 127 |

第1章 実施協議調査団派遣

1-1 調査団派遣の経緯と目的

フィリピン政府は米自給達成後、米以外の作物の増産に重点を置くことになった。この作物多様化政策のために政府は、国家灌漑庁（NIA）を責任機関とする技術協力プロジェクト“Diversified Crops Irrigation Engineering Project”（DCIEP）－畑地灌漑技術開発プロジェクトに係る技術協力を、1984年5月29日付けで日本国政府へ要請した。

これを受けて、日本国政府は、国際協力事業団を通じ、1985年9月、コンタクト調査団を派遣し、要請の重要性を確認した。1986年8月、本件プロジェクト実施計画作成のための追加調査を目的として、長期調査員2名を派遣し、関係者との協議及び現地調査を行った。さらに、1986年12月、長期調査員を派遣し、プロジェクト基本構想について関係者との協議を行った。

以上の調査を踏まえ、プロジェクト方式技術協力を開始することとし、1987年5月19日～30日まで実施協議調査団が派遣された。

本調査団の目的は、以下のとおりである。

- (1) 技術協力プログラムについて打合せること
- (2) プロジェクトサイト、関連施設の現地調査を行うこと
- (3) 討議議事録（Record of Discussions, R/D）案について協議し署名を行うこと。

1-2 調査団の構成

調査団構成は以下の通り

| （担当業務） | （氏名） | （職位） |
|--------|-------|---------------------------|
| 団長／総括 | 坂元雄次 | 農林水産省構造改善局建設部設計課課長補佐 |
| 計画基準 | 山下耕治 | 農林水産省九州農政局川辺川農業水利事業所係長 |
| 栽培 | 吉田博哉 | 農林水産省熱帯農業研究センター研究第1部主任研究員 |
| 畑地灌漑技術 | 金森秀行 | 国際協力事業団国際協力専門員 |
| 業務調整 | 佐々木隆宏 | 国際協力事業団農業開発協力部 |

1-3 調査日程

調査日程は以下のとおり

| 月日(曜日) | 調査行程 | 調査内容 |
|----------|--------------------------|---|
| 5月19日(火) | 東京 → マニラ | 大使館, JICA 事務所表敬打合せ NIA 専門家との打合せ |
| 20日(水) | | NIA 表敬, 打合せ |
| 21日(木) | | NIA 協議 |
| 22日(金) | マニラ→サンラファエル →ムニユス→マニラ | サイト調査(サンラファエル, ムニユス) |
| 23日(土) | | 団内打合せ, 資料整理 |
| 24日(日) | | 団内打合せ |
| 25日(月) | | NIA 協議 |
| 26日(火) | | ” |
| 27日(水) | マニラ→サンラファエル →ムニユス→マニラ | (坂元, 佐々木) NEDA 表敬, 打合せ, (山下, 吉田, 金森) サイト調査 |
| 28日(木) | | R/D 署名 |
| 29日(金) | | JICA 事務所帰国報告 |
| 30日(土) | | (山下, 吉田, 金森) 帰国, (坂元, 佐々木) D/D チームとして残留 |

1-4 主要面談者

主要面談者は以下の通り

NIA

- Atty. Fedelico N. Alday, Jr. : Administrator
- Mr. Sebastian I. Julian : Assistant Administrator for Systems
Operation and Equipment Management (SOEM)
- Mr. Eduardo G. Fernandez : Assistant Administrator for Project
Development and Implementation (PDI)
- Atty. David T. Rojas : Assistant Administrator for Administrative
Services (AS)
- Mr. Zenaida C. Sebastian : Assistant Administrator for Finance and
Management (FM)
- Mr. Edilberto R. Payawal : Manager, Systems Management Department
(SMD)

- Mr. Lino P. Aldovino : Manager, Design & Specifications Department (DSP)
- Mr. Avelino S. Rivera : Manager, Project Development Department (PDD)
- Mr. Avelino M. Mejia : Manager, Institutional Development Department (IDD)
- Mr. Serafin A. Palteng : Manager, Program Development Staff (PDS)
- Mr. Abelardo Y. Armentia : Section Head, PDD
- Mr. Salvador Salmandanan : Manager, Research & Development Div.
- Mr. Dominador D. Pascua : Section Head, PDD
- Mr. Liberato L. Piczon : Chief Researcher, PDS
- Ms. A. C. Felizardo : Manager, Management Services Department
- Mr. Victor C. Cruz : Regional Engineer
- Mr. Ernesto S. Ventura : Design Engineer
- (2) NEDA
- Dr. Marietta S. Adriano : Director, Agriculture Staff
- Mr. Alfred Feliciano : Economic Development Specialist, External Assistance Staff
- (3) JICA 専門家
- 三 島 康 彦 灌漑排水計画
- 梅 川 治 水管理
- (4) 在フィリピン日本大使館
- 中 条 康 朗 一等書記官
- (5) JICA フィリピン事務所
- 宮 本 守 也 所 長
- 大 島 勝 彦 次 長
- 岩 田 東 一 副参事

第2章 総括報告

2-1 背景

1) フィリピンの自然条件

フィリピンは総面積約30万km²で日本の約0.8倍にあたり、約7,000の大小の島から形成されるが、散在する島々の範囲は、北緯7°から18°50'にあつて、熱帯、亜熱帯の気候を備えてもっている。

国の中では、ルソン島とミンダナオ島が大きく、農業の中心もこの両島であり、生産される作物のバリエーションも富んでいる。

フィリピンは、南北に長いが、緯度による気温の差は少なく、年平均気温は、北端のバタヴィで25.8℃、南端のスールー諸島のホロで26.6℃である。

気象は、4つのタイプがあり、地域によって季節風が異なり、そのために降雨量が変わっている。

タイプⅠ＝ルソン島西部。雨季・乾季にはつきり分れる。雨季は6～10月、乾季は11～5月。

タイプⅡ＝レガスピを中心とするフィリピンの東部で、南部ミンダナオ島からルソン島中部まで。年間を通じて比較的雨がが多い。

タイプⅢ＝フィリピン中部で北部ルソン島から南のミンダナオ島、カガヤンデオロに達する地域で年間を通じて降雨が少ない。

タイプⅣ＝ルソン島東部と、ミンダナオ島の西南地域、年間を通じて適切な降雨に恵まれている。

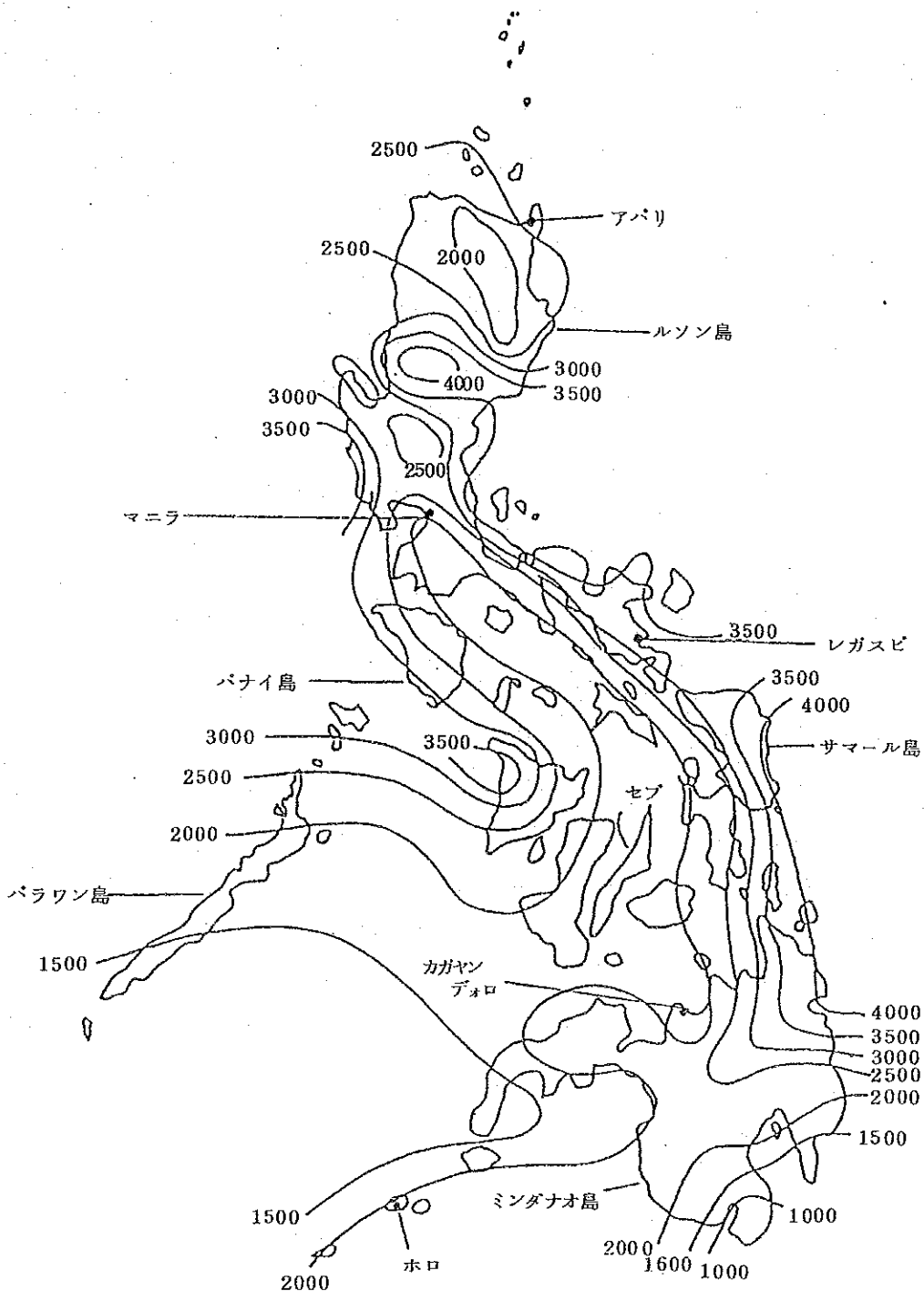
年間降水量分布は図2-1-1)に示すように、全国平均で2,366mmを示し、ルソン島北部の山岳部、サマール島の東岸、ミンダナオ島の北東部、パナイ島の西側等は降雨量が多く、年間4,500mmを越える所も多い。反対に、ミンダナオ島とパラワン島の南部は、1,000～1,500mmと少ない。

フィリピンには熱帯性サイクロンが襲来するが、その頻度をみると、ルソン島の北半部には32%と極く頻繁に襲来している。しかし、南下するにつれて頻度は減少し、緯度的にみて、ルソン島南半部からサマール島南端にかけては、16～19%程度に減少している。それよりさらに南下してミンダナオ島北半部までになると、熱帯性サイクロンの襲来頻度は7%程度になり、それ以南では1%とごく稀になっている。

農業の2大中心地であるルソン、ミンダナオ島の地勢について述べれば、ルソン島は、中部は平野地域が大きく、北部は山岳地帯とその間を流れるカガヤン川を挟んで平野部が広がっており、南部は比較的平坦部が多い。一方、ミンダナオ島は、熱帯的気候である

図 2-1-1) 降水量の分布 (全年)

(単位: ミリ)



出所: Atlas of South-East Asia (London.1964)

が、年間を通じて大部分は適当な降雨があり、そのため多種多様な作物が栽培されている。島の中央は熔岩性のナラオ台地が広がっている。

2) フィリピンの農業

農業セクターは、フィリピンの国内総生産の約 1/3 を占め、全輸出量の 60% 以上が農産品または同加工品で占められ、労働人口の約 50% が農業労働者であるほどに、その位置付けは大きい。また、1985 年の統計によると、全世帯の約 60% が貧困ライン以下にあると報告されている中で、その約 70% が地方農村部に集中しているため、貧困救済の面からもその重要性が認識されている。

1983 年の統計によると、総耕地面積は国土の 37.7% にあたる 1,125 万 ha、うち単年作物が約 70%、永年作物が約 30% を占めている。残りが牧草採草地、林地、休閑地等となっている。土地利用の内訳を下表に示す。

| 単位 1,000ha | | | | | | | |
|------------|----------|--------|--------|-------|--------|-------|-----|
| 土地面積 | 総耕地面積 | | 耕地 | 永年作物地 | 永年草地 | 森林地 | その他 |
| | 耕地+永年作物地 | | | | | | |
| 29,817 | 11,250 | 7,850 | 3,400 | 1,120 | 12,050 | 5,397 | |
| | (100.0) | (69.8) | (30.2) | | | | |

出所 FAO Production Yearbook (1983), ()は%。

フィリピンの 1983 年における総人口は 5,209 万人で、農家人口はその約 48% にあたる 2,272 万人となっている。土地所有形態は、多くの小作農(約 40%)がいるが、全国平均の土地所有は農家 1 戸当り 3.6ha であり、米、トウモロコシを主として生産する農家の土地所有は、2.7ha となっている。現状では、米作が最も安定した作物であるだけに、水さえ得られれば水田化し、降雨の多いシーズンには天水田として稲作栽培を行うなど、農民は米作に対する執着心が非常に強いと言われている。

フィリピン農業生産の中心は、食糧作物としては米とトウモロコシ、輸出用作物としてはココナツとサトウキビである。それぞれの栽培面積を下表に示す。

| | |
|--------|------------|
| 米 | 3,579 千 ha |
| トウモロコシ | 3,258 " |
| ココナツ | 2,521 " |
| サトウキビ | 533 " |

出所：(財) 国際開発センター：発展途上国直接借入金推進基礎調査－フィリピン－

昭和 54 年 3 月

米は、比較的小農家で栽培されているのが特徴で、1960年代までは生産力も1.1~1.2t/haと低迷していたが、高収量品種の普及により生産が伸び、現在は2.5t/haとなり、米については自給レベルを達成したと言われている。トウモロコシは、食糧作物及び飼料作物として重要であるが、生産は約1t/haと低く、毎年消費量の10%近くを輸入している。ココナツとサトウキビについては、ココナツは小規模農家で、サトウキビは大規模農家を中心になって栽培しているが、これらに共通する問題として、マーケットの制約及び国際価格低迷による輸出不振が上げられている。

3) 作物多様化と畑地灌漑技術開発

米自給は達成したがトウモロコシを中心とする他の作物は依然として不足している。その一方で、ココナツ・サトウキビを中心とする伝統的輸出商品作物は輸出不振に直面している。これらの対策として提案されたのが、作物多様化“Crop Diversification”である。すなわち、灌漑水田の乾期作としてトウモロコシや都市化と共に需要の増した野菜の導入を図って栽培を多様化して総合的自給を達成すること、及び、伝統的輸出商品作物栽培地域に新しい輸出作物を導入して多様化して輸出の安定化を図ること、の2方策が提案された。これらの方策を実施するには、そのための研究及び技術開発が必要である。この背景の中で、水田の灌漑開発事業実施を主要業務としているフィリピンの国家灌漑庁“National Irrigation Administration”(NIA)は、灌漑水田の乾期作として畑作物を導入するための技術開発への協力を我が国へ要請してきた。

NIAが既存灌漑施設を利用して乾期に畑作物を導入するための技術開発への協力を要請した背景には、前述のように総合的食糧自給達成を目的としたマクロ的理由の他に、NIA自身の財政事情によるミクロ的理由がある。NIAは、世界銀行の提案によって1982年に予算的に政府から独立し、自主財源で経営しなければならなくなった。その自主財源のうちの大きな部分を占める水利費の徴収率が、1960~1984年間については43%と報告される程に低く、収入が常時不足し、その不足分は表2-1-3)の1987年度予算に示すように政府からの借り入れで補っている。しかし、この累積債務は増加するばかりという状況にある。低い水利費徴収率の原因には、低い灌漑効率がある。すなわち、設計値に対する実際の灌漑率が1972年の報告では52%と言われる程に低く、その低灌漑効率のために水利費の徴収も低く、従ってNIAの収入も予定よりもずっと少ないものになっているのである。この対策として、既存の灌漑施設を利用して畑作物の灌漑を行うことによって節水灌漑を促し、灌漑面積を増やすことによって、水利費の徴収率を高めることも本件プロジェクトの重要な背景となっている。

本件プロジェクトは、これらマクロとミクロの両面の必要性から提案されたものである。

表2-1-3) NIAの1987年度予算

(単位：百万ペソ)

| | |
|------------------|------------------------------|
| I 収 入 | 505.65 |
| 1. 運 営 収 入 | 277.51 |
| 水 利 費 | 244.34 |
| ポンプ償還費 | 6.55 |
| 機 器 賃 貸 | 26.62 |
| 2. そ の 他 | 228.14 |
| 利 子 収 入 | 35.70 |
| CIP 償還費 | 10.24 |
| 管理及び技術 | 85.00 |
| MPWH CIPS | 81.00 |
| そ の 他 | 16.20 |
| II 経 常 支 出 | 1,475.37 |
| 1. 運 営 支 出 | 319.04 |
| 人 件 費 | 181.86 |
| そ の 他 | 137.18 |
| 2. その他の支出 | 1,156.33 |
| 政府への利子支払い | 1,043.38 |
| 政府への税金支払い | 0.00 |
| そ の 他 | 112.95 |
| III 事 業 支 出 | 1,897.37 |
| 資 機 財 | 400.00 |
| 借 款 支 払 | 1,382.99 |
| CFA/BR/その他地方資金関連 | 33.39 |
| MPWH-CIPS | 81.00 |
| IV 内 貨 蓄 積 | △ 969.72 (505.65 - 1,475.37) |
| V 財 務 必 要 経 費 | 2,867.09 (1,897.37 + 969.72) |
| VI 外 貨 収 入 | 282.12 |
| 総外貨(長期) | 1,142.12 |
| 償還金(長期) | △ 860.00 |
| VII 内 貨 手 当 分 | 2,584.97 (2,867.09 - 282.12) |
| 資 機 財 | 400.00 |
| 政府からの借入金 | 1,806.42 |
| 内資系銀行からの借入, その他 | 378.55 |

注：フィリピンの予算年度は1月～12月である。

2-2 プロジェクトの概要

1) プロジェクトの目的

本件プロジェクトの目的は、フィリピンにおける作物多様化及び農業全般の発展をめざして、作物多様化のための灌漑工学的技術“Irrigation Engineering”の開発を行うことにある。

2) 協力内容

協力内容は、灌漑施設が設置された既存水田を対象として、作物多様化灌漑技術の開発に係わる次の4項目について、技術協力をを行うことである。

- ① 情報及びデータの収集・分析
- ② 適性灌漑方法、作物多様化に資する栽培技術等の確立のための圃場研究の実施
- ③ 計画設計基準の整備
- ④ NIAの技術系職員を対象とした技術研修の実施

これら4項目の中心は、第3項目の計画設計基準の整備にある。第1項目の情報/データ収集、第2項目の圃場研究は、計画設計基準整備の基礎となる活動であり、第4項目の技術研修は整備された基準及びその基礎的技術/知識の移転のための活動である。なお、本件プロジェクトが目標としている計画設計基準は、日本の基準のような高度に発達したのではなく、NIAの技術者が作物多様化のための灌漑排水施設/技術を計画設計するためのガイドとなるマニュアル、すなわち技術指針のようなものである。

3) プロジェクト・サイト

- ① 本部事務所 : ケソン市のNIA本庁内
- ② 約3ha規模の試験圃場 : ブカラン州, サン・ラファエル
- ③ 現場事務所/実験室 : ブカラン州, サン・ラファエル
- ④ 土壌水質実験室 : ヌエバエシハ州, ミュノス
- ⑤ 研修施設 : 総合訓練センター, ブカラン州, サン・ラファエル

2-3 R/D (討議議事録)の協議経過

5月20日, Federico N. Alday, Jr. NIA長官をはじめ, Sebastian I. Julian 灌漑システム維持管理担当次官, Eduardo G. Fernandez プロジェクト開発実施担当次官らを表敬した後5月27日まで Julian 次官を中心とし, Avelino S. Rivera プロジェクト開発部長, Edilberto B. Payawal システム管理部長らとR/D (討議議事録)の実質的協議を行った。

1) プロジェクト方式技術協力の仕組み

NIA自身, プロ技協の受入れ機関となることは初めてであり, 企画部作成のプロ技協のパンフレットに基づき, 仕組み, 流れ及びR/Dの位置づけについて説明を行った。

2) プロジェクトの基本的認識

基本的認識について以下の通り NIA 関係者との間で確認した。その際 NIA 側に説明のため読み上げた英文原稿を付属資料 5 に示す。

① 畑地灌漑対象地域の定義

本件対象地区は、既存灌漑水田地帯であり、その水田裏作であることを定義した。これについては、R/D ANNEX MASTER PLAN 2 の中に “The following activities ~ will be carried out in the Project in the existing irrigation systems for the paddy field” と明記してある。

② クライテリアの定義

クライテリアに関するものとして、NIA 要請書では「灌漑適正ガイド」 “Irrigation Suitability Guide” と「計画設計基準」 “Design Criteria / Standard (直訳は「設計基準 / 基準」であるが、要請書の説明文によると計画基準も含まれており、また「標準」も「基準」に広義解釈して含まれると定義してこのように邦訳した) の作成が提案されている。R/D の中ではクライテリアに関し、技術基準 “Technical Criteria” に統一している。実際に技術基準 “Technical Criteria” は広義な概念であり、計画基準、設計基準及びマニュアル等もこの概念の中に含まれる。今回 NIA 側との協議において NIA 側の要望、日本側協力の可能性を踏まえ、本件で策定されるクライテリアは、本件で対象とする地域の畑作のための灌漑排水技術 / 施設の計画、設計に関するマニュアルとして定義した。

③ クライテリア策定のプロセス

クライテリア策定のプロセスは、R/D には特に明記していないが、本件を遂行する上で、重要な確認事項であることから、以下の通り確認した。

- | | |
|--------|-------------------------|
| 第 1 段階 | 収集資料に基づく対象地区の分類 圃場試験 |
| 第 2 段階 | クライテリア策定 クライテリア応用の実証 |

3) 組織・実施体制

- (1) 協議を通じ、最大の論点となったのは、本件の実施体制である。調査団派遣前に懸念された NIA の組織改変については、昨年 12 月の長期調査員の報告と変化はなかった。但し、今後の情勢を考えると組織改変の可能性はないとは言えないので、本件の NIA 組織の中の位置づけ、責任体制を明確にするため、R/D ANNEX II の通り、本件実施体制図を添付した。

NIA の組織の中で、技術セクターは 2 つあり、そのそれぞれに担当次官がいる。本件の性格上、関係する部 (Department) が 2 つのセクターにまたがることになり、両者

をうまく調整するために、以下の点を配慮した。

- ① 合同委員会 (Joint Committee) を長官の下に設け、委員長 (Chairman) を灌漑システム維持管理セクター担当、(SOEM) 次官、副委員長 (Vice Chairman) を事業プロジェクト計画実施セクター担当 (PDI) 次官とし、フィリピン側委員としては、プロジェクト開発部 (PROJECT DEVELOPMENT DEPARTMENT)、設計仕様書部 (DESIGN & SPECIFICATIONS DEPARTMENT)、組織開発部 (INSTITUTIONAL DEVELOPMENT DEPARTMENT)、システム管理部 (SYSTEMS MANAGEMENT DEPARTMENT)、共同灌漑事業計画実施部 (COMMUNAL IRRIGATION DEVELOPMENT and IMPLEMENTATION PROJECT) の部長及び本件プロジェクトマネージャーとした。
- ② 本件は、既存灌漑地区をプロジェクト対象地区としているので2つのセクターのうち、既存施設を管理している灌漑システム維持管理セクターの下に本件プロジェクトを位置づけたが、前述の関係5部よりカウンターパートを選ぶということで相互の関係を強化した。図には点線で示してある。
- ③ この実施体制は、本件プロジェクトの最高責任者である NIA 長官が設定することとし、R/D 付属書Ⅷの ADMINISTRATION) の中、“The Administrator of National Irrigation Administration (hereinafter referred to as “NIA ”) will set up the Project in the NIA organization as shown in Section VI of the Annex ” を R/D 原案に付け加えた。

(2) PROJECT HEAD

PROJECT HEAD は、調査団としては、現職部長以上でフルタイムの対応が望ましいと NIA 側に要請したが、NIA 側より現職部長のフルタイム対応は困難との説明がなされ、R/D の中、“PROJECT MANAGER (職), equivalent grade of Department Manager (位)” と職位で示し、フルタイムに対応できる人間を選出することとした。

(3) カウンターパート

カウンターパートについては、調査団として日本人専門家各々に1名以上のカウンターパートをフルタイムで配置するよう申し入れ、NIA 側は了解した。但し、試験圃場を全般的に管理するカウンターパートが必要と考えられたため、Field Management の分野で1名追加した。

(4) 日本人専門家との関係

実施体制の中、リーダー、業務調整及び専門家とプロジェクト・マネージャー及びカウンターパートの関係を命令系統を中心に明確にした。

4) プロジェクトサイト

プロジェクトサイトについては、R/D 上は当方原案通りであるが、(Field Office

/ Laboratory) については当初予定していた。アジア開発銀行 (ADB) 使用の Research and Development Station は、試験圃場より 8 km 離れているので実用的でない判断し、NIA 側に試験圃場に隣接している Training Center 内にスペースの確保を打診したところ、“Building D” が使用可能との内諾を得たので、視察の結果、少し古い建物であるが、スペース的には問題がないと判断し、これを使用することにした。但し、十分な整備を必要とすることを申し入れ、NIA も了承した。

ムニョスの試験場は足の便が悪く、現在あまり機能しておらず本件でも、現在の機材を使用し主に土壌の化学分析を行うこととどめ土壌の物理性については、主として現地実験室で行う方針とすることを NIA 側と確認した。

5) 機材

NIA に、NIA 側の用意できる機材及び日本側に供与してもらいたい機材を整理させ、リストとして提出させた。このリストについて日本で検討し仕様についてつめることとし、専門家 (第 1 次) を派遣した後 A4 フォームにて要請する旨確認した。NIA 提出の機材リストを付属資料 6 として添付する。

6) 専門家派遣

R/D 署名後、早急に A1 フォームにて専門家派遣要請をすることを調査団より強く要請した。

2-4 今後の問題点

1) ローカルコストの確保

NIA 自体の予算が 1982 年以降独立採算制になったため、財政的に困難な状況にあるが、この状況の中で、本件プロジェクトの予算として、15 万ペソ (140 万円) を準備し、必要に応じ、下半期に増額も考慮している。ただし、事務所の設営及びプロジェクトの運営にかなりの支出が予想されるため、日本側も何らかの対応を検討する必要が生ずることも考えられる。

2) 農業省との関係

本件プロジェクトの性格上、フィリピン国の農政的見地からの判断及び営農・普及等の関連があるため、農業省との情報交換は必要と考えられるが調査団としては NIA 側との協議を通じて当面はエンジニアリングを中心にプロジェクト運営を行うこととし、特段農業省を本プロジェクトに参加させることは考えないこととした。但し本件とも密接に関連のある調査 (ADB のテクニカルアシスタンス調査等) も実施中であることからプロジェクト間の情報交換は必要であろう。

3) 社会，経済面での対応

本件プロジェクトは，灌漑技術に焦点をあてたもので，社会・経済面での対応は特に R/D に明記されていないが，Crop Diversification については ADB の IIMI レポート等先行しているプロジェクトもあり，これらより社会・経済面での情報を充分収集し，本件プロジェクトに反映する一方，プロジェクトの進捗状況に合わせて，短期専門家での対応を検討する必要がある。

4) 専門家の安全確保

フィリピンの治安状況はアキノ政権後，けっして，好転しているとは言えず，専門家の安全確保については特に，現地調査（フィリピン全土），試験圃場及び現地事務所等での活動に際して留意する必要がある。

5) 無償資金協力について

本件プロジェクトに係る無償資金協力要請は，現在，NEDA にて検討中であり，実施の可能性が強いことより，今後プロジェクトの運営にあたっては，無償資金協力の可能性を踏まえ，対処する必要がある。さらに，本件プロジェクトとしてはプロジェクトの効果的運営を念頭に，無償資金協力の必要性，基本構想（規模及び内容）について，取りまとめる事も考えておくべきであろう。

第 3 章 現 地 調 査

3-1 灌 溉 分 野

3-1-1 フィリピン国の灌漑開発の現状

大小 7,100 余りの島からなる総面積 298,000km² のフィリピン国は、モンスーンの影響で降雨量に恵まれており、この国は平均して年間 2,000 ミリ以上の降雨があり、しかも乾季、雨季が分かれている地域は一部で他では年中適当に雨が降っている状態である。しかしながら雨の分布には大きなムラがあり、早ばつ、水害をしばしば生じている。

農業を重要な基盤とするフィリピン国は、これまで開墾による農地の拡大、灌漑開発による水資源開発を進めてきており、農地については 1980 年センサスで約 1,100 万 ha、灌漑開発面積は 1985 年現在、約 140 万 ha と報告されている。これらの農地のうち水田面積は約 1/4 を占めている。開墾については、農業生産性の低いフィリピン国にあって、これまでの農業生産増加分の半分が収穫面積の拡大に依存したと言われるほどにその役割は大きかったが、現状では未利用耕地は限界にきていると報告されている。従って、土地面積の制約条件下で農業生産を増大させるためには、灌漑等の農業基盤の整備と、高収量種子・肥料等の普及、農業技術の開発普及によって土地生産性を高めることが重要になっている。

灌漑開発について現在、灌漑施設は可能地の約 50 % に当たる 1,437,000ha に設置されている。内訳は国営灌漑システム 581,000ha、共同灌漑システム 704,000ha、その他（主にポンプシステム）152,000ha となっている。

3-1-2 畑地灌漑の現状

表 3-1-2 に国営システムにおける地域別作物別作付面積の一覧表を示す。同様の資料で、各々の地域に含まれるシステム別の内訳を示した 1984 年のものがコンタクト調査報告書に示されている。表 3-1-2 よりわかるように畑作物が一部導入されているが、あくまでも稲作中心であり畑作物開発が主たる目的ではない。又一方 1986 年 10 月に国際灌漑管理機構 “International Irrigation Management Institute” (IIMI) の報告によれば畑作物の栽培技術の知識、特に畑地灌漑に対する知識、技術的蓄積がないため農民は水があれば米を作っている。上記のようにフィリピン国において従来灌漑開発は米の増産を中心に推進され、畑地灌漑は一部で実施されているにすぎない現状である。

フィリピン国に畑作（稲作の裏作）が振興していく場合の問題として

- ① この国では、未整備田が多く田越し灌漑が一般的であることを考慮し現地に受け入れやすい工法及び施設等でなければならない。
- ② 流通システムの確立が必要で、生産された畑作物価格が安定したものでなければならない。

表3-1-1 地域別灌漑システム面積(1985年)

| 地域番号 | 灌漑可能 面積(ha) | 受 益 面 積 (ha) | | | 計 | 灌漑開発率 (%) |
|------|----------------|--------------|------------|--------------|-----------|--------------|
| | | 国営 システム | 共同 システム | ポンプ・ システム | | |
| 1 | 309,810 | 46,849 | 129,145 | 5,520 | 181,514 | 58.58 |
| 2 | 539,710 | 140,197 | 82,104 | 36,593 | 258,894 | 47.97 |
| 3 | 482,220 | 173,819 | 85,723 | 22,946 | 282,488 | 58.58 |
| 4 | 263,590 | 51,138 | 62,465 | 27,948 | 141,551 | 53.70 |
| 5 | 239,650 | 16,400 | 75,706 | 16,943 | 109,049 | 45.50 |
| 6 | 197,250 | 52,782 | 29,309 | 21,677 | 103,768 | 52.61 |
| 7 | 50,740 | - | 16,660 | 2,481 | 19,141 | 37.72 |
| 8 | 84,380 | 13,770 | 40,709 | 2,176 | 56,655 | 67.14 |
| 9 | 76,500 | 12,238 | 19,999 | 2,804 | 35,041 | 45.81 |
| 10 | 230,150 | 13,227 | 43,892 | 2,045 | 59,164 | 25.71 |
| 11 | 290,250 | 30,235 | 57,014 | 6,872 | 94,121 | 32.43 |
| 12 | 362,080 | 30,286 | 61,082 | 4,123 | 95,491 | 26.37 |
| 合 計 | 3,126,330 | 580,941 | 703,808 | 152,128 | 1,436,877 | 45.96 |

(出所: NIA)

表 3-1-2 国営システムにおける地域別作期別作付面積 (1985年)

| Region No | 区画数 | 所有者 (戸) | 受益面積 (ha) | 雨 期 作 | | | | 乾 期 作 | | | | 三 期 作 | | | サトウキビ、バナナ等の多年生作物 |
|-----------|---------|---------|-----------|-----------|---------|-----------|----|-----------|---------|-----------|----|-----------|-------------|------------------|------------------|
| | | | | 灌水面積 (ha) | | 天水栽培 (ha) | | 灌水面積 (ha) | | 天水栽培 (ha) | | 播種面積 (ha) | 天水栽培面積 (ha) | 平均収量 (トン/ヘクタール)* | |
| | | | | 米作 | 畑作 | 米作 | 畑作 | 米作 | 畑作 | | | | | | |
| 1 | 135,884 | 10,878 | 46,316 | 35,923 | 35,456 | 0 | 64 | 18,328 | 14,420 | 3,908 | 79 | 0 | 0 | 0 | 31 |
| 2 | 68,472 | 6,426 | 132,335 | 94,503 | 89,561 | 10 | 73 | 89,580 | 85,184 | 0 | 79 | 580 | 578 | 72 | 0 |
| 3 | 85,231 | 6,473 | 171,954 | 135,416 | 117,437 | 0 | 63 | 100,975 | 96,865 | 22 | 84 | 0 | 0 | 0 | 2,000 |
| 4 | 28,791 | 2,256 | 52,547 | 35,431 | 35,343 | 0 | 72 | 24,608 | 24,127 | 21 | 75 | 286 | 286 | 84 | 21 |
| 5 | 24,777 | 1,894 | 176,18 | 12,842 | 11,330 | 0 | 75 | 12,108 | 10,830 | 0 | 77 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 6 | 37,736 | 3,176 | 53,119 | 44,309 | 44,111 | 0 | 84 | 33,871 | 33,435 | 0 | 81 | 205 | 205 | 120 | 155 |
| 8 | 160,11 | 12,663 | 132,74 | 10,206 | 10,136 | 0 | 78 | 9,393 | 9,393 | 0 | 78 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 9 | 3,304 | 3,968 | 11,058 | 8,924 | 8,626 | 0 | 76 | 8,306 | 8,201 | 0 | 88 | 174 | 174 | 81 | 0 |
| 10 | 18,37 | 5,126 | 13,894 | 11,069 | 10,979 | 0 | 73 | 10,896 | 9,228 | 0 | 72 | 1,113 | 1,113 | 78 | 0 |
| 11 | 12,671 | 12,114 | 31,208 | 20,049 | 19,155 | 93 | 87 | 17,516 | 16,941 | 160 | 87 | 250 | 200 | 87 | 1,189 |
| 12 | 10,143 | 9,444 | 24,355 | 18,820 | 15,746 | 995 | 70 | 17,780 | 16,820 | 397 | 74 | 59 | 59 | 80 | 0 |
| Total | 424,857 | 34,8878 | 567,678 | 427,492 | 397,880 | 1,098 | 71 | 343,361 | 325,444 | 4,508 | 80 | 2,667 | 2,615 | 81 | 3,396 |

(出所: NIA)

*カバンとは袋の単位のこと、1カバンは1袋(約50kg)である。

- ③ 農家の稲作に対する執着心は非常に強く、いかに農業＝稲作という考えを改めていくか、又いかに畑作技術を定着させるか。
- ④ 水田灌漑開発の現況において、水管理等が不十分であるため灌漑効果が低く、それに伴ない水利費の徴収も低い。それによりいろいろの問題が出てきており、この点については畑地灌漑が振興していく場合でも同じと考えられ、いかに水管理を充実させていくかが課題である。

3-1-3 分野から見た技術協力の範囲

1) 設計基準設定過程の一般論

設計基準書には次の4種類がある。

- a 事例集 (Case Study)
- b マニュアル (Manual) - 具体的な技術の適用指針
- c 公式集 (Standardization) - 水理公式集のように適用条件を含まない数式集
- d 設計基準書 (Design Criterion) - 日本の計画設計基準や米国開拓局基準書のようなもの。

日本では一般に設計基準書といえばdの段階をいっている。

出所 植田昌明「インドネシアにおける水工研究所の動向と設計基準」農士誌 54 (2)

2) 技術協力の範囲

畑地灌漑は水田とは異り、その栽培作物は多種類のうえ地域によって適正作物も異なる。これらをすべて限られた協力期間で全国的に適用できる(日本の土地改良事業計画基準)ものを作成することは非常に困難と考える。

従って、本プロジェクトとしては既存水田の汎用化のために必要なマニュアルの作成及び下記技術協力の事項において、フィリピン側カウンターパートに対し、技術的指導、助言を与えることをもってその手法を技術移転することを目的とする。

- ① 全国的に気象、土壌等のデータの収集整理を行ない、加えて関係機関の調査・研究成果、文献等の分析を行ない、また必要に応じ現地調査等を行なって畑地灌漑技術の適用に必要な情報収集及び地域特性の把握を行なう。
- ② 試験圃場において畑利用水田における灌漑技術に関するマニュアル作成のために、用水量調査、灌漑方法、灌漑技術、末端施設の基礎的及び実証的研究を行なう。
- ③ ①及び②の成果を踏まえて畑地灌漑方法に係る技術マニュアルの作成を行う。
- ④ 水田裏作における畑地灌漑についてNIAの職員及び関係者を対象とした研修プログラムを開発し研修を行う。

3-2 栽培分野

3-2-1 フィリピンの畑作栽培の現状

1) 畑地の現状

フィリピンの畑地は、ミンダナオ島が最も多く、なかでもミンダナオ島の南部地域に多い。その次にビサヤ地方、カガヤンバレー地方となっている。平地は、その大部分が水田化されているが、畑地は台地、山麓、山岳部に多くみられる。また、灌漑用水の少ない中少の島々も畑地が多い。

畑作物では、白色トウモロコシ（食用種）・ココナツが320万ha以上あって最も多く、次いでさとうきび（48万ha）、バナナ（32万ha）、キャッサバ・さつまいも（21万ha）、マニラ麻（16.9万ha）、陸稻（15.8万ha）、コーヒー（13.8万ha）の順に作付が多い。

2) 畑作物の生産性

フィリピンの伝統的農業は稲、トウモロコシを中心とするモノカルチャーであり、近年商品作物の導入が盛んになってきつつある。

農業生産のタイプとして自給型、輸出型、輸入型があるが、政府が政策的に力を入れていこうとしているものは、輸出振興と輸入の抑制である。

農産物を主とした貿易額（1983年）を表3-2-2)-(1)に、禾穀類の輸入・輸出状況（1972年、'83年）を表3-2-2)-(2)に示した。全輸出額の中で農・林・畜産物の占める割合は約31%と大きく、中でも植物油（ココナツ）、林産物、果実、砂糖類の輸出額が多かった。食品として輸入超過額の大きい品目には、禾穀類、乳製品があり、飼料については輸入・輸出額ともに大きい。ほぼバランスのとれているのが目立った。これらの品目については、輸入を減らすため、国内生産を強化する研究努力が必要であろう。1972年から1982年までの10年間に人口が4,079万人から5,186万人へと約27%増加しており、この間に小麦、小麦粉は約14%、トウモロコシ類は約3.3倍輸入量が増加した。しかし、米は輸入量が0となり、自給の域に達している。

主食である米、トウモロコシは、作付面積はほとんど変りはないが、トウモロコシは米の半分以下の生産量となっている。トウモロコシについては、その生産性向上のための研究努力を必要とすると共に、高収量品種であるF₁ Hybridの導入、また国内種子生産対策が講ぜらるべきである。

畑作物の生産性を向上させるには、乾季の灌漑が必要であるが、現状では畑地に対する灌漑施設は整備されていない。水田裏作として、稲の収穫後、跡地に野菜等を栽培するケースが一般的であるが、この場合灌漑を行っている例は多い。フィリピンは前記のとおり地域的に降雨の分布がかなり異なっているので、灌漑の必要性は地域的に変化する。例え

表3-2-2)-(1) 農産物を主とした貿易額(1983年)

| | | 単位：1,000ドル | | |
|----------------|---------------------|------------|-----------|------------|
| | | 輸 入 | 輸 出 | 輸出-輸入 |
| 全 | 体 | 7,486,626 | 5,830,047 | -1,656,579 |
| 農産物(A+B+C+D+F) | | 743,669 | 1,781,796 | 1,038,127 |
| A | 食糧・畜産物 | 5,152,779 | 823,393 | 308,164 |
| | (家畜) | 3,185 | 2,051 | -1,134 |
| | (肉類) | 12,918 | 527 | -12,391 |
| | (乳製品) | 128,205 | 2,542 | -125,663 |
| | (禾穀類) | 248,545 | 14,441 | -234,104 |
| | (果実・野菜) | 14,194 | 326,635 | 312,441 |
| | (砂糖・蜜) | 5,014 | 320,545 | 315,531 |
| | (コーヒー・カカオ 茶・香辛料) | 20,862 | 73,064 | 52,202 |
| | (飼料) | 76,458 | 75,664 | -794 |
| | (雑食品) | 5,898 | 7,924 | 2,026 |
| B | 飲料・タバコ | 72,448 | 37,737 | -34,711 |
| | (飲料) | 14,130 | 2,772 | -11,358 |
| | (タバコ) | 58,310 | 34,965 | -23,345 |
| C | 未加工材料 | 51,283 | 59,712 | 8,429 |
| | (皮革類) | 764 | 64 | -700 |
| | (油実) | 7,431 | 9,718 | 2,287 |
| | (天然ゴム) | 582 | 5,003 | 4,421 |
| | (織物用繊維) | 29,628 | 24,738 | -4,890 |
| | (その他) | 12,878 | 20,189 | 7,311 |
| D | 動植物油 | 25,439 | 520,772 | 495,333 |
| | (動物油脂) | 4,320 | - | -4,320 |
| | (植物油) | 19,045 | 519,144 | 500,099 |
| | (加工油) | 2,074 | 1,578 | -496 |
| E | 魚・魚製品 | 11,160 | 133,687 | 122,527 |
| F | 林産物 | 79,220 | 340,182 | 260,962 |
| G | 農業資材 | 118,881 | 1,659 | -117,222 |
| | (肥料) | 94,981 | 33 | -94,948 |
| | (農薬) | 12,395 | 1,545 | -12,364 |
| | (農業機械) | 11,675 | 81 | -11,594 |

出所 FAO TRADE YEARBOOK(1984).

表 3 - 2 - 2) - (2) 禾穀類の輸入・輸出状況 (1972, 1983 年)

単位: 1,000Mt

| 品 名 | 輸 入 | | 輸 出 | | 輸出 - 輸入 | |
|-----------------|---------|---------|--------|--------|----------|----------|
| | 1972 年 | 1982 年 | 1972 年 | 1982 年 | 1972 年 | 1982 年 |
| RICE | 413.1 | 0 | 3.0 | 116.3 | - 410.1 | 116.3 |
| WHEAT FLOUR | 626.7 | 851.9 | 0 | 0 | - 626.7 | - 851.9 |
| COARSE GRAIN | 86.3 | 285.3 | 0 | 0 | - 86.3 | - 285.3 |
| 計 | 1,126.1 | 1,137.2 | 3.0 | 116.3 | -1,123.1 | -1,020.9 |

出所: FAO, REGIONAL OFFICE for ASIA and the PACIFIC (PARA),

MONOGRAPH Number 12 (1984)。

バルソン島西部地域は気象区分 Type-1 の気候型に属するので、10 月から 4 月までは非常に降雨の少ない乾季となっており、この間の作物には灌漑が作物の生産性に及ぼす影響は極めて大きい。また、永年作物であるバナナ、柑橘類、パイナップル等でも同様であり、こうした要水量の比較的多い永年作物が、年間を通じて降水量が平均的にある地域、すなわち Type-IV の気候型をもつミンダナオ島の中南部に作付の多い理由となっている。

1973, 1983 年度の作物生産統計を表 3 - 2 - 2) - (3) に示した。

この実績からみて、1983 年には、畑作物では、トウモロコシ、ココナツの作付面積が圧倒的に多い。この他、比較的作付の多い作物はサトウキビ、バナナであった。主要作物の作付面積について 1983 年と 1973 年のものを比較してみると、1983 年はその 10 年前よりも作付面積の増加したものが多く、特に増加率の高かったものは、キャッサバ (+121%)、パイナップル (+86%)、グラウンドナツツ (+66%)、ココナツ・コーヒー・落花生 (+50%) の 5 作物であり、次いでさつまいも (+31%)、バナナ (+26%)、トウモロコシ (+20%)、サトウキビ (+11%) の順に増加率が高かった。一方、マニラ麻には変化がなく、減少したものとしてはタバコ (-37%) が目立った。

各作物の 1983 年における平均収量は 1973 年に比べて、サトウキビ、タバコ、マニラ麻等の作物を除けば、多くの作物で向上しており、特に、バナナ、キャッサバ、すいか等の作物で平均収量の増加がいちじるしかった。しかし、生産性を示す平均収量は、総体的に低く、特にトウモロコシの平均収量 1 t は、ブラジルの 1.7 t と比較して極めて低かった。この主な原因は、土壌水分の不足によるところが大きいと考えられる。それは、雨季・乾季のない比較的土壌水分の多いミンダナオ島では、平均収量が 1.35 t と全国平均よりも 35% 高いことから裏付けられる。従って、生産性の制約因子として土壌水分は大きな影響をもつものと考えられ、この他、肥料代の高騰による施肥量の不足も作用している可

表3-2-2)-(3) 作物生産統計 (1973, 1983年)

| 作物名 | 面積(1,000ha) | | 生産量(1,000Mt) | | 平均収量 (Mt/ha) | |
|-------------|-------------|-------|--------------|--------|--------------|-------|
| | 1973年 | 1983年 | 1973年 | 1983年 | 1973年 | 1983年 |
| * 稲作 (灌漑) | | 1,763 | | 4,937 | | 2.80 |
| " (天水田) | 3,194 | 1,320 | 3,240 | 4,609 | 1.44 | 1.80 |
| " (陸稲) | | 158 | | 154 | | 0.98 |
| トウモロコン | 2,828 | 3,400 | 2,342 | 3,385 | 0.83 | 1.00 |
| サトウキビ | 434 | 480 | 19,459 | 21,467 | 44.84 | 44.72 |
| * わた | - | 9 | - | 6 | - | 0.65 |
| 大豆 | 3 | 11 | 2 | 12 | 0.76 | 1.09 |
| * らっかせい | 33 | 49 | 18 | 36 | 0.55 | 0.74 |
| * りよくとら | - | 33 | - | 25 | - | 0.77 |
| * いんげん・えんどう | 47 | 46 | 26 | 36 | 0.55 | 0.79 |
| じゃがいも | 4 | 4 | 25 | 42 | 6.27 | 10.50 |
| なす | 19 | 17 | 79 | 110 | 4.12 | 6.47 |
| トマト | 16 | 16 | 134 | 145 | 8.50 | 9.03 |
| キャベツ | 8 | 8 | 55 | 75 | 7.26 | 9.15 |
| すいか | 12 | 14 | 90 | 220 | 7.50 | 15.71 |
| たまねぎ | 8 | 6 | 38 | 40 | 4.50 | 6.67 |
| キャッサバ | 95 | 210 | 480 | 2,300 | 5.05 | 10.95 |
| ヤム | 7 | 9 | 31 | 25 | 4.30 | 2.94 |
| タロイモ | 17 | 38 | 91 | 152 | 5.26 | 4.03 |
| さつまいも | 160 | 210 | 748 | 1,050 | 4.67 | 5.00 |
| * にんにく | - | 9 | - | 17 | - | 1.90 |
| タバコ | 87 | 55 | 78 | 45 | 0.89 | 0.82 |
| ビマ | - | 6 | - | 25 | - | 3.92 |
| * バナナ | 250 | 315 | 1,012 | 3,667 | 4.04 | 11.63 |
| * マニラ麻 | 163 | 169 | 119 | 91 | 0.73 | 0.54 |
| グラウンドナッツ | 33 | 55 | 18 | 50 | 0.55 | 0.90 |

1. -, 不詳,]計, }平均。
2. 出所, *フィリピン農業省経済局 (MAF), その他はFAO Production Yearbook (vol. 29, 37)。
3. MAFによる1983年, 他作物の面積 (1,000ha): ココナツ 3,209, コーヒー 138, カカオ 11, パイナップル 51, マンゴー 43, 柑橘類 26。
4. その他, ソルガムの栽培が数千haあるものと推定される。

能性がある。

いずれにしても、フィリピンの人口は年率 25 % の割で増加の傾向にあり、食糧需要は益々増大する中で、畑作物の輸出の促進と輸入の減少による国際収支の改善は急務とされており、農家収入の増大をはかるためにも、自給型、輸出型を問わず、高収量品種の導入、灌漑による畑作物の増産、多様化が必要になってきている。

3) 畑作の生産動向

ここでは、乾季における水田転作候補として重要と考えられる畑作物を主にとりあげた。

① トウモロコシ

畑作で最も生産の多い作物がトウモロコシである。飼料用および工業原料向けの黄色トウモロコシ、食用の白色トウモロコシが栽培されている。白色トウモロコシを主食としているのは全人口の約 20 % と推定され、ひき割り（グリッツ）の形で利用されている。表 3-2-3)-(1) に示すように、地域的には、ビサヤ地方の人々は米よりもトウモロコシの方を好み、またビサヤ人の移住したミンダナオ島にもトウモロコシ主食人口が多い。その他の地域では米の方を好むが、トウモロコシが米よりも安価なので、米の代用品としての摂取が貧困な人々を中心として行われ、米と混合して食されていた。したがって、トウモロコシの主産地であるミンダナオおよびビサヤ地方では白色種の栽培

表 3-2-3)-(1) フィリピン各地方においてトウモロコシを主食として
利用している人口比率

| 地 方 | 人口比率 (%) |
|--------------|----------|
| 東部ビサヤ | 49.9 |
| 北部および東部ミンダナオ | 29.4 |
| 南部および西部ミンダナオ | 26.4 |
| 西部ビサヤ | 24.1 |
| カガヤン・バレー | 21.9 |
| ビコール | 14.7 |

(出所) UPCA Dept. Agr. Communication (1970)

が多く、飼料工場の集まるマニラ周辺を中心とした南タガログ地方では黄色種の方が多く栽培されていた。この表は資料としてはやや古いが、この傾向は現在も存続していると考えられる。1972 年頃からかなりの量のトウモロコシが輸入されるようになったが（表 3-2-2)-(2) 参照、これは近年の畜産物への強い需要を示すものであった。

現在、既に白色種は 90 % が自給化の域に到達しており、黄色種も自給化及び輸出向けをめざして生産普及の努力がなされている。また、生産拡大に向けての技術開発をは

じめ、生産者に十分な刺激を与え生産意欲を高める適切な手段が講ぜられているとされ、生産の増大が期待されている。その手段とは、(a)生産費の貸付け、肥料、種子代の貸付けを図る。(b)高収量品種、F₁ Hybridの輸入及び国内の種子生産改良、(c)灌漑水の少ない水田地帯をトウモロコシに転換する等である。

こうした状況の中で、ベト病、穿孔虫など生産阻害の要因もあり、また、栽培及び収穫の機械化等、未解決な問題もある。

また、輸出を目的とした黄色トウモロコシの生産拡大には、輸出用トウモロコシの生産地帯を設け、価格の支持政策をとると共に、貯蔵、取扱い施設の建設及び道路輸送の効率化を図っていくなどの諸問題が山積みしている。

② 野菜

フィリピンの野菜は、従来、標高の高いバギオなどに周年栽培が行なわれている他は季節的に都市近郊に栽培が集中し、輸送園芸タイプの生産はバギオ以外ではみられなかった。しかし、1970年代に入り、農業省、植産局(B.P.I.)が野菜種子生産に努力し、各地の農場で種子を生産すると共に海外から優良種苗を導入し、野菜生産の普及に努めてきている。その結果、畑作地域、水田裏作、果樹の間作等にかなり生産も普及し、都市への出荷も多くなってきている。しかし、青果市場が都市になく、生産者が小売店に卸売するか、または直売の状況にあり、需要はあっても流通部門の未整備が生産意欲に大きな影響を与えている。

栽培の多い野菜は、高冷地でじゃがいも、白菜、軟弱野菜、平地ではトマト、すいか、きゅうり、なす、オクラ、ニンニク、たまねぎ、トウガラシ等が多く、その栽培技術は極めて低い。特に病虫害対策が不十分なことと、栽培品種に在来種が多いことなどで、その生産力は低い。収益性の高いものはニンニク、ショウガ、たまねぎ、キャベツ等である。

野菜は、加工原料としても将来性のある作物であり、トマト、アスパラガスの缶詰、及びジュース、なす、きゅうりのピクル漬等加工製品の国内需要及び輸出に政府は高い関心をもち、生産拡大に努力している状況である。

③ その他の作物

a ココナツは永年作物の代表で、世界最大の生産量を誇っており、総生産量の約80%がココナツオイル、コブラ等の製品として輸出されている。1980年以降、収量の少ない品種を早生で多収の品種に切換えられつつある。

ココナツは有望な輸出商品として近年は見直されてきており、如何にして生産性を高めていくか研究の必要に迫られている。

b サトウキビは伝統的な作物であり、その栽培面積は全国的に多い。しかし、最近

砂糖の国際市場価格が低迷し、農民は大きな打撃を受け、他作物に栽培を転換しようとする動きが強い。

- c. その他の商品作物と言われる作物は非常に多い。昔輸出産品と言えば、マニラ麻、タバコであったが、最近ではゴム、コーヒー、カカオ、パパイヤ、マンゴ、柑橘類、バナナ、カシューナッツなど数多い商品作物がある。

こうした商品作物の多様化は、中期、長期的には農業開発の主要な位置を占めることにならう。主な目的は輸出であるが、現在のところ、バナナを除いては輸出量はまだ少ない。

良質のタバコ生産では、米国のバージニア種の生産と国際競争力の向上に努められている。繊維類では、マニラ麻等の輸出競争力の好転に向け努力されており、同様に綿花の生産についても色々な改善手段が講じられつつある。

3-2-2 栽培分野から見た技術協力の範囲

- 1) 本プロジェクトは、乾季に水田裏作として多様な畑作物を導入し、それらの灌漑技術の確立、普及を目的としているが、そのためには、地域、土壌の種類、作物の種類別に灌漑基準の作成に努力する必要がある。試験研究の実施に当っては既存の調査研究機関と協力すると共に、それらの調査研究を収集・整理・分析して効率的に仕事を進めて行くことが重要である。特に、IFPRI、IIMI、IRRIの研究は参考にできる部分が多いと考えられる。今回、フィリピンでIIMIの実施している作物多様化調査研究の報告書(Draft Final Report for Study on Irrigation Management for Crop Diversification, Oct. 1986)を入手することができた。以下、作物多様化の制約要因について報告されたものの概要を記すこととした。これは第一フェーズの調査報告で、この期間には1乾季しか研究できなかったため、第二フェーズとして調査期間を延長して、3乾季が含まれるようにすることが検討されている。この研究はIIMIがAllah Valley, Isabela, Cavite等にサイトを設け実施されたものである。

① 経済的制約要因

乾季作の灌漑水稲と灌漑畑作物の収益性が比較された。Barisにおいては、水稲はトウモロコシよりも収益が高かったが、その原因は、水稲の方が多収で高価であり、投入価格は逆にトウモロコシの方が水稲よりも多かったためであった。根本的にはトウモロコシの収量水準の低かったことが大きく影響した。

トウモロコシについて、灌漑と天水条件で収量の比較を行った結果、収量は灌漑したものが高かったが、その差は少なく、その原因は1985年の乾季の降雨が、灌漑効果を打消したものと判定された。

畑作物は水稲に比べ価格が安いので、それらを灌漑して栽培しようとする農家の意欲

を刺戟するには至らなかった。Isabela ではその不安定な価格が、農家のトウモロコシを生産する意欲を失なわせた。

水利費の軽減、小作人に対する借地料の免除等の間接的な刺戟は、灌漑畑作の多様化の促進に有効である。

結局、主要な経済的制約要因は、畑作物の不利な市場価格とそれらに対する高い投入価格であった。市場価格が保証され、安定している地域では農家は水田裏作の作付意欲を持つようになる。Allah Valle においても、Isabela と同様に畑作物の価格は、水田裏作を実施する上での主要な問題として農家に認識された。

② 耕種的な制約要因

フィリピンでは水稻以外の作物の多くは天水条件で栽培されている。灌漑条件下の水田裏作の促進を目的として、数種類の畑作物の灌漑適応性が試験された。

灌漑を用いた畑作物の栽培技術は、主要な地域でも予想外に普及されてはいない。これらの試験で、作物の栽培のタイミングに関して解決されねばならない問題が見いだされた。

作物は晩播すると病害虫の発生が多くなり低収になった。また、或場合は高温障害を起こした。しかし、適当な作物管理を行うと、多収と高収益をあげることができた。灌漑条件で水田裏作を行うのに有望であった畑作物は、Allah Valley と Isabela では、F₁ Hybrid のトウモロコシとらっかせい、Cavite ではホワイトビーンであった。

裏作されたトウモロコシとホワイト・ビーンにつき、それらの水分利用特性を研究し、水分に敏感な時期を判定した。

トウモロコシでは、地下水位の低い条件下で、絹糸期と粒充実期に灌漑した場合、子実収量を高めるのに効果的であった。

畑作物の灌漑栽培については広範囲に不慣れな対応がみられ、Allah valley では、トウモロコシは天水条件または水田に近接した湿潤条件下で栽培されていた。

乾燥する地域では、灌漑裏作の実施については受け入れられやすい。乾季にかなりの雨のある地域では、灌漑裏作の有利性についてはより強調、宣伝するべきである。また、それらの畑作物の栽培時期の問題は、温度要因の影響、病害虫発生面からも重要である。その他、強雨によって起きる浸水の被害は危険性が大きかった。Cavite での調査では、適正で臨機応変な努力により、耕種的な制約要因は緩和可能であることが明らかになった。

- 2) 本プロジェクトは NIA 本部から北へ 51km 離れたサン・ラファエルに灌漑試験圃場を設け、畑利用水田における灌漑研究を実施することになった。この試験圃場予定地である水田（水稻刈跡）で長さ 2.2m、深さ 13~15cm、巾 20cm の溝を掘り、それに 30ℓ/m² の

水を入れて土壌の透水性を調査した結果、水は、10分足らずで完全に地下に滲透し、上部への水の吸上げ及び横方向への水の滲透は軽微であった。これはこの圃場の透水性がかなり高いことを示したもので、灌漑を実施する場合、畦間灌漑法のみでは、まだ根群の分布が浅い作物の初期生育期には、水分供給の不十分となるおそれがあるのではないかと考えられた。

- 3) 畑利用水田における灌漑研究を実施し、灌漑基準を作成するためには、栽培専門家は灌漑専門家に協力して、各畑作物につきその生育時期別の蒸発散量を測定すべきである。蒸発散量は日射量、気温、湿度、土壌水分等の要因で大きく変化し、測定法としてはチャンパー法、テンシオメーター・電極を利用した土壌水分変動測定法、蒸発散比測定法等があるが、これらの中で一方法を採用するか、或は二方法を併用するか検討されるべきであろう。

壤土では、多くの作物は最大容水量の50%程度以下に土壌水分が減少すると生育の急減少が起こるとされ、このレベルはPF3.0とされる。テンシオメーターまたは電極を利用して土壌のPFを調べ、また、作物の葉の水ポテンシャル、気孔の拡散抵抗の測定も併用し、節水を念頭に置きながら、作物に対する灌漑の開始時期、1回当り灌漑量、灌漑の間断日数等を作物・土壌の種類別に決定する必要がある。

栽培的な試験項目としては、(a)適畑作物及び品種の選定、(b)作期の検討、(c)輪作体系の検討、(d)積極的増収を図るための密度、施肥量、施肥法の検討、(e)除草剤の適用試験、(f)雑草・病害虫防除も含めた、土壌の種類、地下水位の状況に応じた畑作物別標準灌漑栽培法の確立等が考えられるが、詳細は内外の畑地灌漑の研究データ、フィリピンにおける自然条件、農業経済、営農実態等の資料も検討した上で決定すべきである。作物の種類は、それらの経済性、需要の大きさを考慮して選定されることになるが、かなり野菜類を重視することになり、品質の検討も必要になると考えられる。

また、各畑作物の耐干性・耐湿性を明らかにするために、圃場またはポット条件下で、異なる土壌水分区を設定し、各作物の発芽、生育を比較することも重要である。

以上のほか、栽培専門家は、試験を実施するにあたって、豆科、茄子科を供試した場合の連作障害、雑草・病害虫（線虫を含む）の発消長、地力の維持、田畑輪換によって生ずる土壌特性（物理性・化学性・透水性・保水性）の変化等に留意しながら、これらを試験設計、栽培管理作業に反映さすべきである。また、豆科作物の栽培歴のない水田に豆科作物を新植する場合には、根瘤菌を土壌に接種することが望ましく、それを裏付けるための試験実施も必要になろう。

試験用施設としては、表作の水稻刈取後、直ちに作物を播種した場合、土壌の種類によっては土壌中の酸素不足により湿害を起こす場合が懸念され、特に野菜の作付にあたって

は、乾季の期間を一日でも長く活用するために移植が望ましい。そのためには、苗育成用の培養土作成のための堆肥・くん炭の製造施設が必要であり、これらによって、生育期間の短い作物を乾季に2回作付けすることも可能になる。

機材としては、作物の乾物重測定のための通風乾燥機が必要で、これによって主要作物の乾物1g当りの要水量を明らかにすることができる。その他、根系採取器、同調査板が灌漑効果の判定に、また、葉緑素計が作物生育の診断、追肥時期・量の決定に有効である。さらに、生長解析のために、葉面積測定器のほか、光合成有効日射量、葉温、気孔の拡散抵抗、蒸散量を同時に測定する機能をもつスーパーポロメータ等も準備することが望ましい。

以上の栽培分野に係わる記述の参考文献は次の通りである。

- (1) 農林水産技術会議事務局監修，農地と水編集委員会編（1984），畑地と水，pp1～496。
- (2) 金子幸司（1982），フィリピンの畑作　とくにトウモロコシおよびソルガム栽培の現状，A．トウモロコシ，熱帯農研集報，№44，pp1～2。
- (3) 今井隆典（1982），フィリピンの畑作　とくにトウモロコシおよびソルガム栽培の現状，B．ソルガム，熱帯農研集報，№44，pp2～3。
- (4) 国際協力事業団（1986），フィリピン共和国畑地灌漑技術開発プロジェクトコンタクト調査報告書，pp1～148。
- (5) 国際協力事業団（1986），フィリピン共和国畑地灌漑技術開発プロジェクト長期調査員報告書，pp1～208。
- (6) 農林水産省（1987），水田農業確立のための技術指針，2-1，水田の利用方式と特性の活用，pp159～201。

第4章 プロジェクト実施上の留意点

4-1 実施体制

4-1-1 NIAの組織とプロジェクト組織図

NIAの組織図と主要関係部局長名、及び本件プロジェクトの位置付けを図4-1-1-1(1)に示す。又、プロジェクト組織図の詳細を4-1-1-1(2)に示す。

4-1-2 カウンターパートの配置と予算

1) カウンターパートの配置

派遣予定の日本人専門家7名(リーダー及び調査員を含む)に、試験圃場、現場事務所/実験室の管理担当者“Farm Manager”を加えた計8名のフィリピン側カウンターパートが任命され、5月28日付で長官の辞令が出されている。これらカウンターパートのリスト、及び各々の前職位を参照するためのNIA職階表を、表4-1-2に示す。

なお、これらのカウンターパートは全て、フルタイム・カウンターパートである。またセクレタリー等の作業スタッフについても配置が確認されている。

2) 予算

すでに述べたように、NIAの財政は困難な状況にあり、1987年度予算では政府からの借入金約18億ペソを予定しているほどである。この状況の中でもNIAは、15万ペソ(約140万円)を本件プロジェクトの予算として準備している。内訳は職員旅費、燃料代、電気代、事務用品等を予定しているとのことであるが、具体的に費目別の積算を行ったものではない。この予算は、年度上半期分として準備したもので、必要であれば下半期に増額も可能とのことであった。しかし、NIA財政の窮状からみて、それほどの増額は望めないと思われる。

4-1-3 施設

1) 本部事務所

マニラ首都圏、ケソン市にあるNIA本庁の“ANNEX BUILDING”内の一部(4.5m×19m≒85m²)が、本件プロジェクトの本部事務所として用意されている。詳細を図4-1-3-1)に示す。

2) 試験圃場

NIA本部から北方約50kmのブラカン州、サン・ラファエルにある総合研修センターに隣接した民有地を借り上げ、約3ha規模の試験圃場を設置する予定である。また、圃場経営に必要な器具の倉庫は、総合訓練センター敷地内に場所が確保されている。

試験圃場の整備費は、本件プロジェクトタイプ技術協力のローカルコスト予算から支出し、1988年3月までには完成する予定である。

図 4-1-1-(1) 灌漑庁 (NIA) 組織図

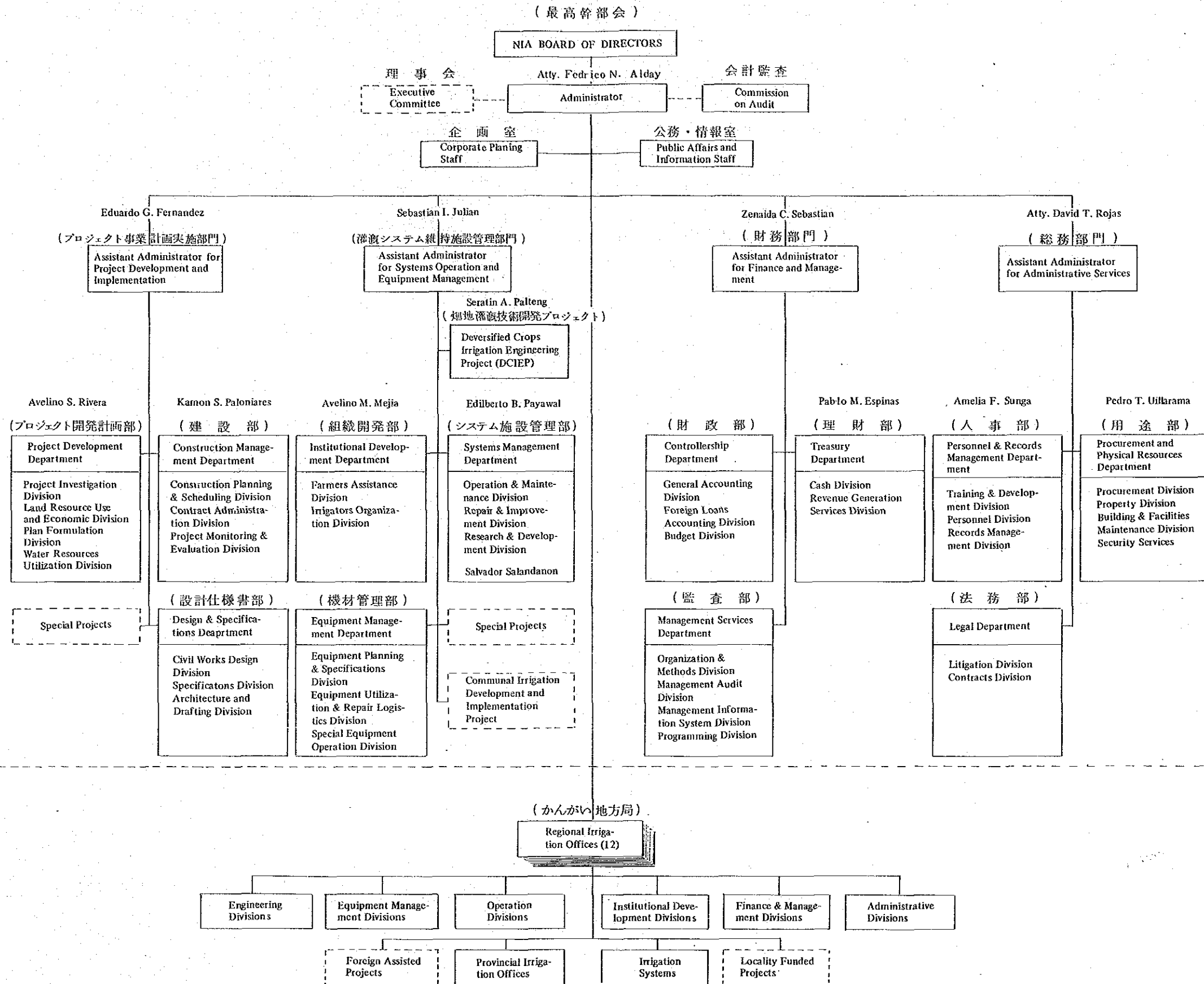
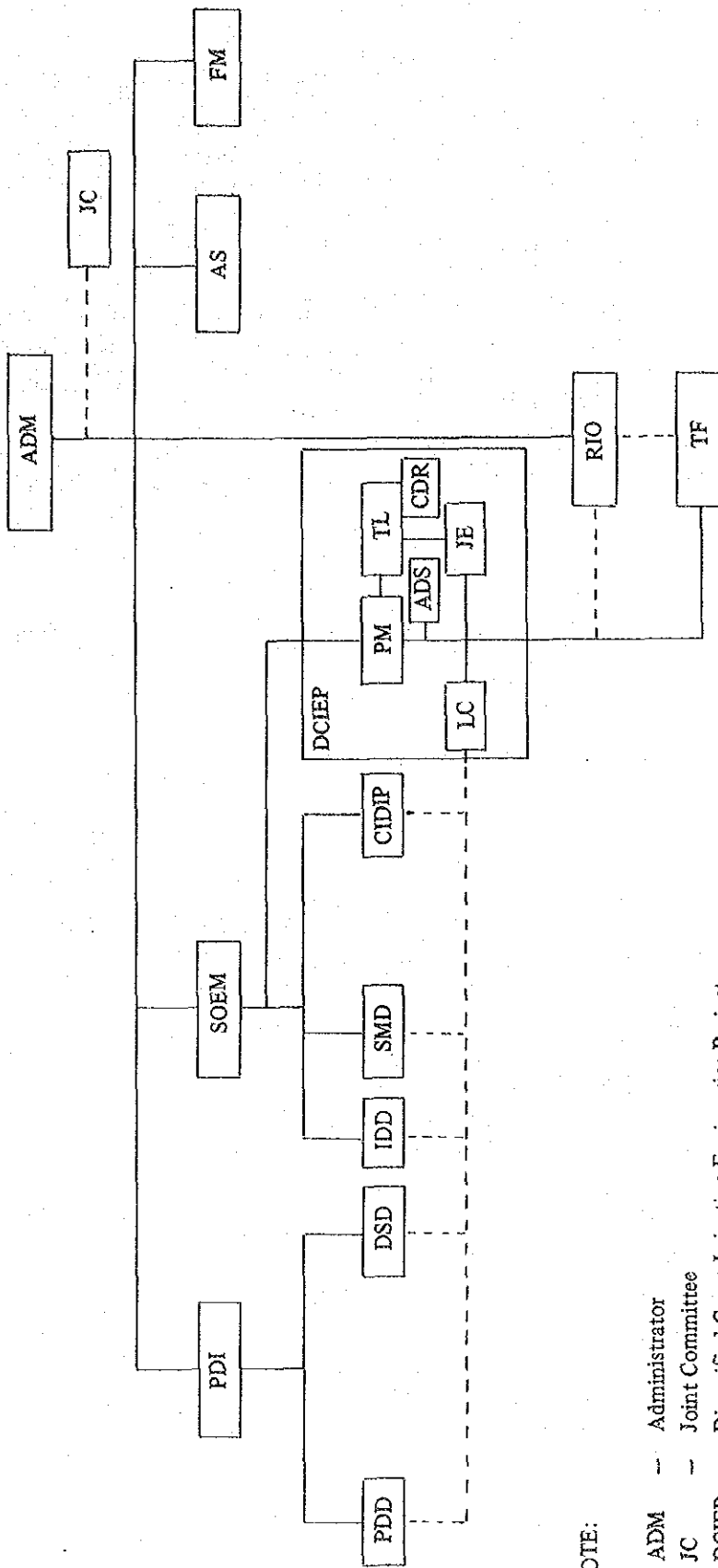


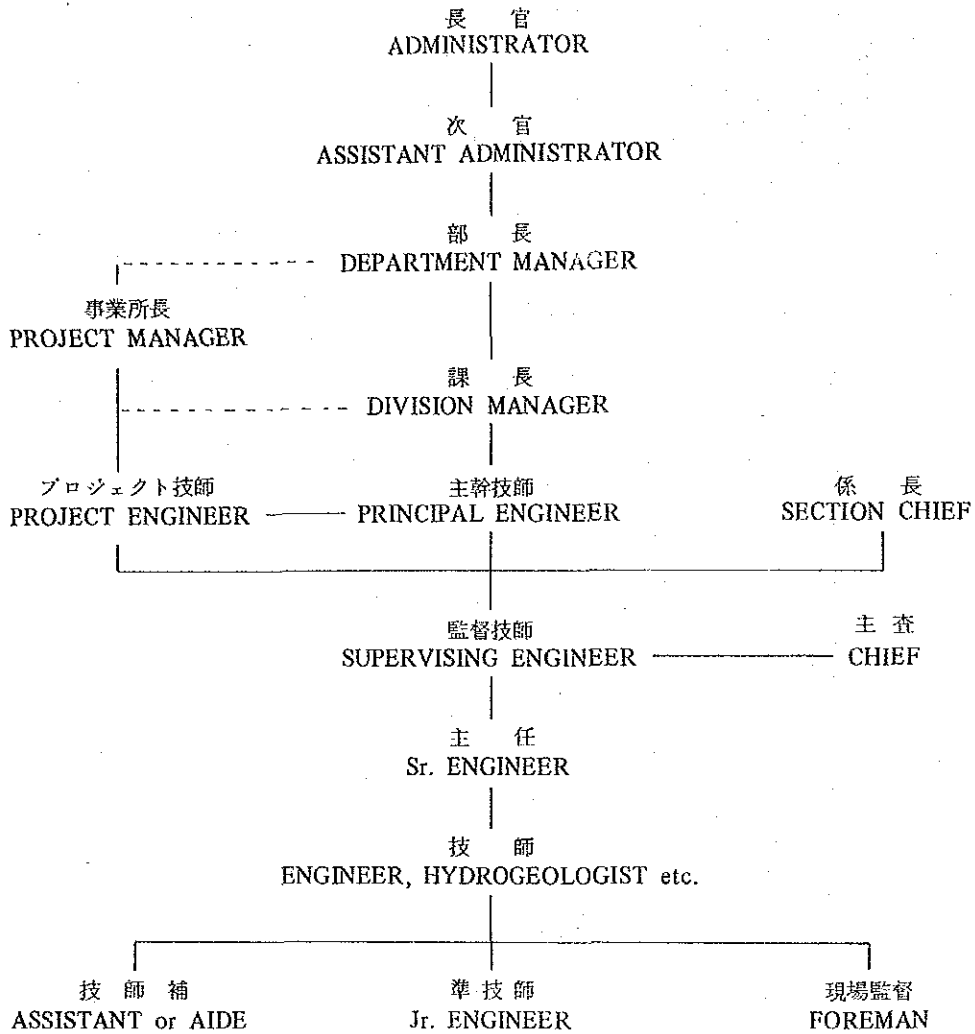
図 4-1-1-1-(2) プロジェクト実施組織図



NOTE:

- ADM -- Administrator
- JC -- Joint Committee
- DCIEP -- Diversified Crops Irrigation Engineering Project
- RIO -- Regional Irrigation Office
- PM -- Project Manager
- TL -- Team Leader
- JE -- Japanese Expert
- LC -- Local Counterpart
- TF -- Trial Farm
- ADS -- Administrative Staff
- CDR -- Coordinator

2) NIA 職階表



注：職階とNIAでの業務経験年数の関係：

- ① 主任級は大卒後5年以上の経験者。
- ② 監督技師，主幹技師は大卒後7年以上の経験者。

表 4-1-2 カウンターパート・リストと N I A 職階表

1) カウンターパート・リスト

| 分野 | 氏名 | 学歴 | 前職 | 年齢 |
|---|--------------------|---|---------------------------|----|
| 総括 1. Project Manager | Serafin A. Palteng | BSCE, Post-Graduate Course in Water Resources Development | Project Manager PDS | 44 |
| 計画基準 2. Irrigation Engineer (Planning Criteria) | Reinerio Irinco | BSAE, MS in Water Resources (Cand.) | Engineer B PDD | 35 |
| 設計基準 3. Irrigation Engineer (Design Criteria) | *Marcelino Carreon | BSCE | Principal Engineer B DSD | 54 |
| 水管理 4. Irrigation Engineer (Water Management) | Liberato Piczon | BSAE, MSAE | Chief Researcher PDS/SMD | 45 |
| 栽培 5. Agronomist (Diversified Crops Cultivation) | Leonardo Costa | BSA | Sr. Agronomist PDD | 42 |
| 土壌 6. Pedologist | Alexander Cantor | BSA | Sr. Soil Technologist PDD | 40 |
| 技術研修 7. Irrigation Engineer (Training) | Renato de Lara | BSAE | Training Specialist SMD | 49 |
| 圃場経営 8. Farm Manager | Ariston Nolasco | DSCE | Division Manager B PDS | 42 |

注：*このカウンターパートは、変更される予定。

試験圃場サイト、総合訓練センター及び地方局のRegion 3 事務所の位置関係図を図4-1-3-2)-(1)に、試験圃場サイトの概要図を図4-1-3-2)-(2)に示す。

3) 現地事務所 / 実験室

現地事務所 / 実験室として、総合研修所内の“BUILDING D”を使用する予定である。この建物の概要を図4-1-3-3)に示す。

本建物は、少し古い建築物であるが、耐久的にもスペース的にも十分に事務所 / 試験室として利用できると判断される。実験用資機材を設置する関係で、一階を実験室として使用し、二階を事務所として使用することが望ましい。なお、実際に使用するに当たっては、次の事項について改善する必要がある、そのことをNIAの担当者に申し入れておいた。

- ① 水道の取水管が細くて実験に必要な水量を十分得られないので、貯水タンクからの取水容量を増量する必要がある。
- ② 電気コンセントを増設する。
- ③ 窓に防犯用フェンス及び蚊の侵入を防ぐネットを取り付ける。これらは一部には取り付けられているが、全窓に布設することが必要である。
- ④ クーラーの設置。
- ⑤ 窓ガラス破損箇所の修理。
- ⑥ その他
 - a 天井板の破損箇所修復。
 - b 内装壁、外装壁の改装。
 - c 建物内部及び周辺部の清掃。
 - d 漏水箇所の修理。

なお、建物が実際に使用されるのは試験圃場の整備が完了する1988年3月以降と考えられるので、これら改善の詳細について、8月頃に派遣される予定の長期派遣専門家と打ち合わせ、それから改善工事を開始するように申し入れておいた。

4) 土壌水質実験室

NIA本部のケソン市から北方約150kmのミュノスにある既存の土壌水質実験室が、本件プロジェクトに係わる土壌実験の実施場所として計画されている。上述の現場実験室との土壌実験内容の分担については、ミュノスが本部から非常に遠いので、試験頻度が少ない土壌化学実験を主にミュノスで行い、頻度の多い土壌物理実験は主にサン・ラファエルの現場実験室で行う方針とすべきである。但し、この方針は、プロジェクト実施前半の試験圃場を中心とする土壌分析を行っている期間については有効であるが、プロジェクト後半になって全国的に土壌サンプルを収集する段階になると、現場事務所及

びミュノス実験室共に処理能力が問題となる。この段階で実験室の強化が必要になり、スペース的にはミュノスの実験室の強化が考えられるが、灌漑プロジェクトの実験数の減少と共に実験室の稼働率が低下したために施設や機器の老朽化が著しく、この傾向は今後さらに加速されることが推定されるので、本部とミュノスの距離も考慮するならば、将来的には何らか別の対応を考慮する必要がある。

5) 研修施設

研修施設としては、サン・ラファエルの総合訓練センターが予定されている。総合訓練センターは、維持管理も良好であり、研修施設として十分利用可能であるが、研修用の大講義室としては12m×20mの規模のものが一室だけで、視聴覚機材製作室もない状況なので、効率的に研修を行うには何らかの対応が望まれる。

4-2 実施計画

4-2-1 実施方針

本件プロジェクトの実施内容は、次のように整理される。

- ① 試験圃場において畑利用水田における灌漑技術に関する基準作成のために、用水量調査、灌漑方法、灌漑技術、末端施設の基礎的及び実証的研究を行う。
- ② 基準作成のために、全国的に気象・水文等のデータの収集整理を行い、加えて関係機関の調査研究結果・文献等の分析を行い、また必要な場合は現地調査も行って、基準作成に必要な地域分類を行い、作物多様化の可能性を検討する。
- ③ 試験圃場における研究結果及び気象や土壌等の基礎データを基に、特定の地域について畑利用水田における灌漑に関する標準的な適正ガイド及び計画設計基準を作成し、その手法を技術移転することによって他地域の基準作成を促す。
- ④ 畑利用水田における畑地灌漑について、NIAの職員及び関係者を対象にした研修プログラムを開発する。

この実施の中心的活動である技術移転は、フィリピン側と日本側の双方の努力によって実施されるものであり、プロジェクトの実施主体はフィリピン側で、日本側はその実施に助力を与えるものであることを確認した。この最も一般的な基礎概念の上に、本プロジェクトで取り扱う作物多様化の範囲、目標とする計画設計基準の定義、及び計画設計基準作成のための基本的プロセス、の3つの主要事項について、次のように実施方針を確認した。

1) 作物多様化の範囲

「2-1 背景」の所で説明したように、作物多様化は、総合的自給を達成するための食糧作物の多様化と輸出安定化のための商品作物栽培の多様化の2つの観点がある。本

図 4-1-3-1) プロジェクト本部事務所位置図

本部事務所ビルディング位置図

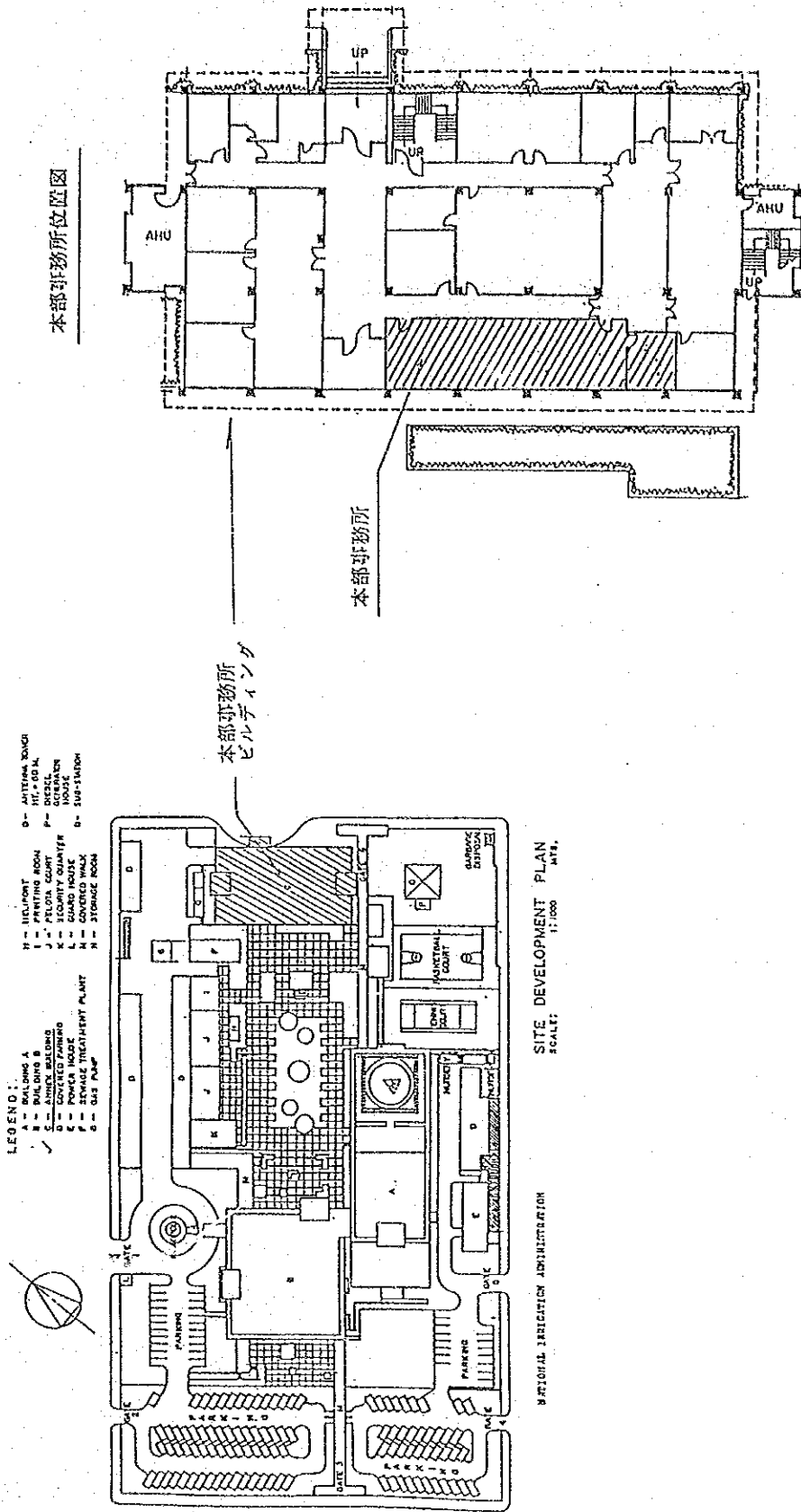


図 4-1-3-2)-(1) サン・ラファエル ワーキングステーションマップ

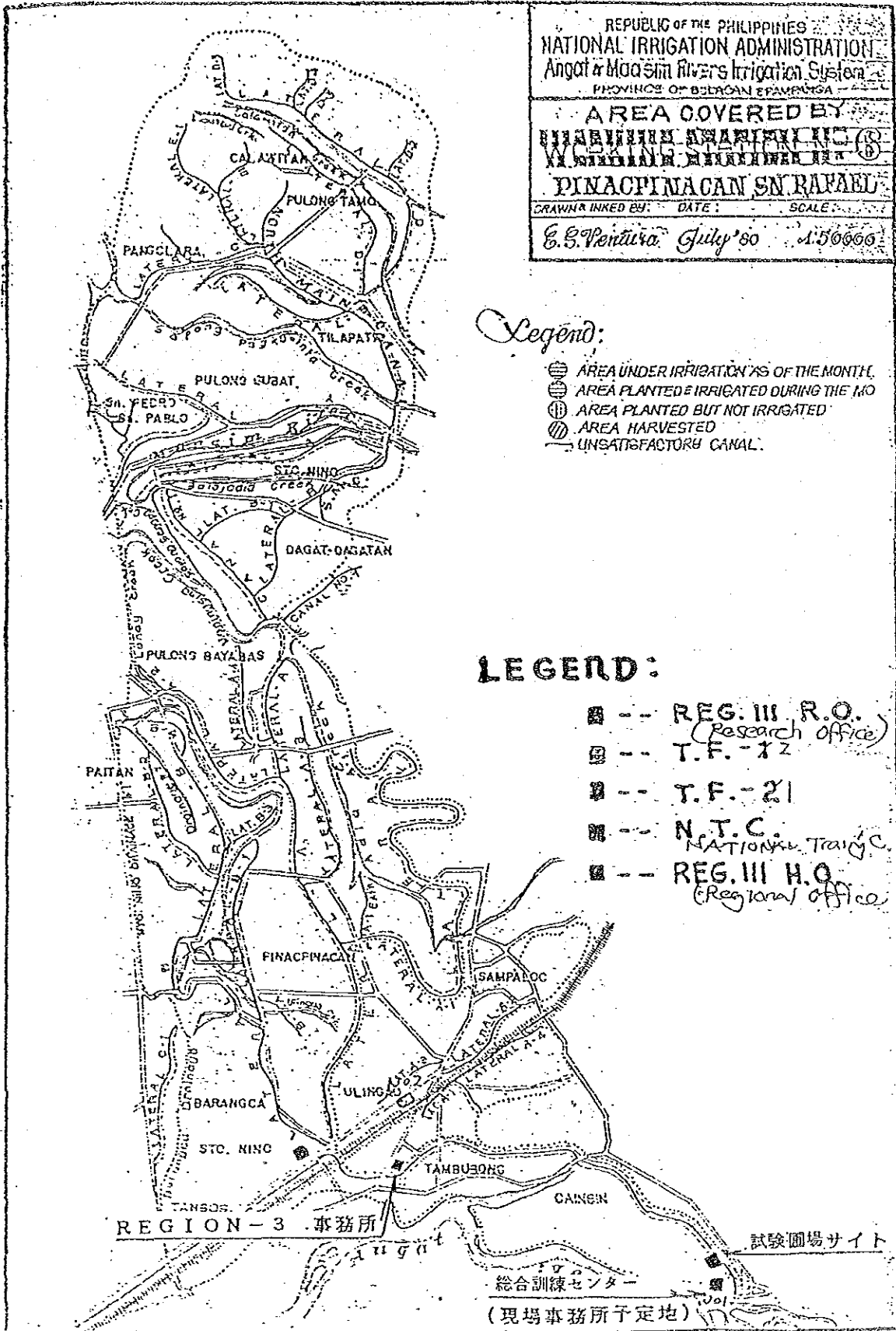


図 4-1-3-2) (2) 試験圃場サイト概要図

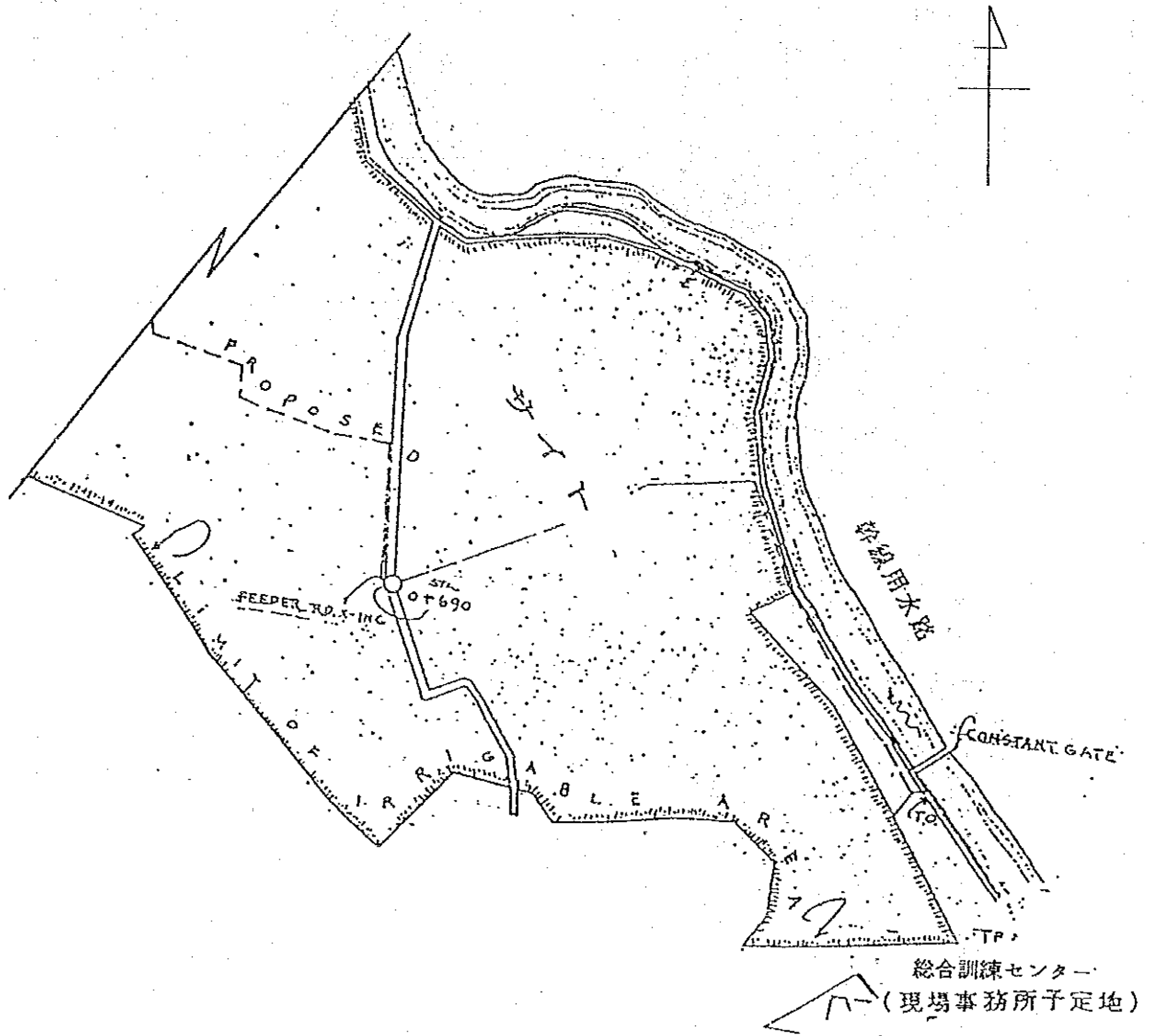
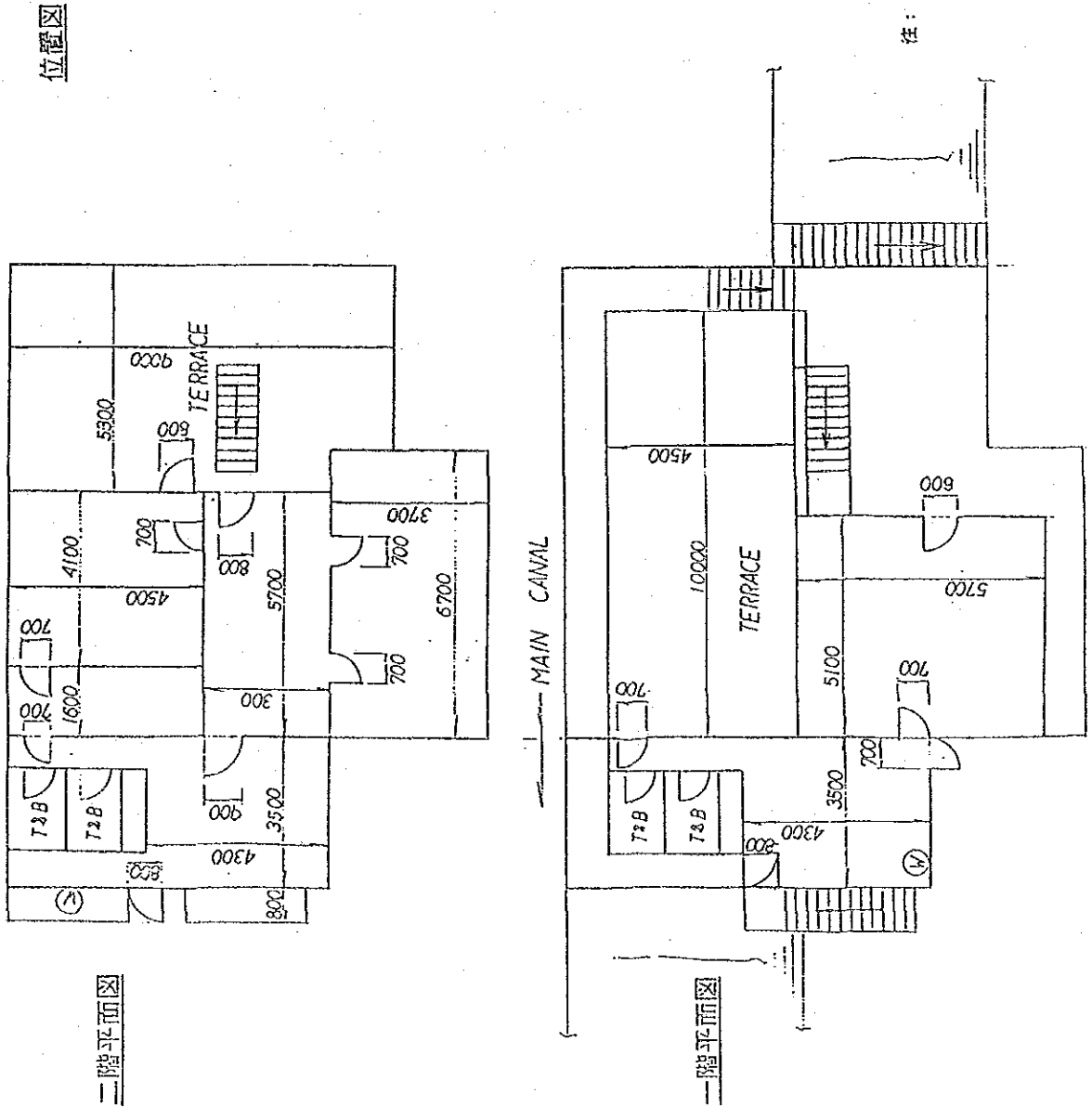


図 4-2-3-3) 現場事務所 / 実験室の概要図



- 注:
1. 図中の広さを示す数字は、mm単位。
 2. この建物は用水路側のみ一部が三階建となっており、一階のTERRACE 部分の下に、地下のTERRACE がある。
 3. ①は、水道蛇口の位置を示す。
 4. T & Wは、トイレとシャワールの略。

件プロジェクトにおいては、これらのうちの前者の作物多様化を協力対象とすることとした。従って、本件プロジェクトにおける作物多様化は、「水田地域へ乾期作物として米以外の作物栽培を導入して多様化を図ること」と定義される。その結果、本件プロジェクトの対象地域は、主として既存の灌漑水田域である。

2) 計画設計基準の定義

すでに「3-1-3 灌漑分野から見た技術協力の範囲」で説明したように、本件プロジェクトで目標としている基準書は「マニュアル」である。よって、本件プロジェクトで作成される計画設計基準は、技術者がそれぞれの地域における作物多様化を推進するために灌漑・排水技術/施設を計画設計する際にガイドとなるもの、と定義される。

3) 計画設計基準作成の基本的プロセス

計画設計基準作成の基本的プロセスは、大きく2段階が考えられる。第1段階は、水文・気象等の既存の基礎的データの収集・分析、作物多様化に関する既存研究報告書等の収集・整理・分析、及び現地調査によって対象地域の分類を行う。同時に、これら既存の研究結果/データの確認/補完のための圃場研究を行う。第2段階では、計画設計基準の作成を行う。同時に、作成した基準の利用可能性を確認するために、実証のための活動を行う。

なお、これら3項目の実施方針をプロジェクトの基本的認識としてフィリピン側へ説明し、同意を得た時に読み上げた原稿を付属資料-5に示す。

4-2-2 実施スケジュール

実施スケジュールの概要は、すでに前節の実施方針の中で説明されている。よって本説では、R/D締結後の1年間を中心に、参考スケジュールを下記に示す。

| | 協力実施体制整備 | 協力活動内容 |
|-------|---------------------|--|
| 1987年 | | |
| 5月 | R/D締結 カウンターパート任命 | |
| 6月 | | 試験圃場実施設計 |
| 7月 | | |
| 8月 | | |
| 9月 | 専門家派遣(第1次) | <ul style="list-style-type: none"> 必要機材の選定 実施スケジュール作成準備 |
| 10月 | 専門家派遣(第2次) | <ul style="list-style-type: none"> 関係資料・データの収集 |
| 11月 | | <ul style="list-style-type: none"> 本部事務所, 現場事務所 / 実験室, 試験圃場の整備促進 |
| | 実施スケジュール決定 | |
| 12月 | | <ul style="list-style-type: none"> 実施詳細スケジュール作成 関連資料・データの収集・整理・分析 |
| 1988年 | | |
| 1月 | | <ul style="list-style-type: none"> 試験圃場整備促進 基礎的知識 / 技術の移転開始 |
| 2月 | | |
| | 試験圃場整備完了 | |
| 3月 | 供与機材到着 | <ul style="list-style-type: none"> 圃場試験項目の決定, 及び試験開始準備 情報整備システム開発準備 関係資料・データの収集・整理・分析 |
| 4月 | | <ul style="list-style-type: none"> 基礎的知識 / 技術の移転 実施体制整備完了 |

4-2-3 機材の供与

1. 機材の内容

本件プロジェクトの実施に必要な機材を下記に示す。

1) 調査研究用機器

1) - 1 気象・水文データ測定機器

1) - 2 土壌調査用機器

1) - 3 測量機器

1) - 4 試験用機器

A 土壌物理試験

B その他の物理的性質試験

C 関連化学性試験

D 栽培試験用機器

E その他

2) 圃場関連農器具

3) 情報整備機器

4) 車 輛

5) 視聴覚機器

6) 事務用機器

これらの機器選択の基礎となる必要資機材案を、プロジェクト実施前半期に主な焦点を当ててリスト・アップしたので、参考資料として表4-2-3に示す。また、フィリピン側からも必要機材についてリストが示されたので、付属資料として添付する。供与機材の最終的選定に当たっては、これら資料を参考とし、派遣された専門家の助言のもとに、さらに検討されることが必要である。

なお、機材内容に関し、留意すべき事項を2項目列記する。

1) 現場事務所 / 実験室が設置される予定の総合研修所の電気は不安定で停電が頻繁である。停電になると、揚水ポンプも止まり、貯水タンクの容量が少ないので、水道も使用不能になる。対策としてNIA側では、中古の発電機を最近設置しているが、その稼働性は、まだ確認されていない。よって、その発電機の信頼性が低い場合には、供与機材として必要な容量の発電機を供与することを検討すべきである。

2) コンピューターに関して、試験圃場に係わるデータ、及び少数の地区に係わるデータの収集整理であれば、パーソナル・コンピューターで十分と考えられる。しかし、プロジェクト実施の後半になって全国的にデータを収集する必要が生じた時点では、例え現在NIAにあるミニコンピューターを強化しても能力の不足が予想されるので、何らか

の対応が必要になろう。

2. 機材供与スケジュール

機材供与スケジュールに関して、前節の実施スケジュールとの関連で考察を行う。実施スケジュールでは、試験圃場の完成が来年3月を予定されているので、それ以前にプロジェクトの開始及び圃場試験開始に必要な機材の全てが供与されるように実施を検討すべきである。機材供与は、通常その申請から機材到着まで数ヶ月を必要とするので、2次にわたる専門家派遣のうち、第1次の専門家が派遣された時点で、必要な機材のほとんどについて申請を終えるようにフィリピン側を指導することが望ましい。

4-2-4 ローカルコスト負担

1) プロジェクト基盤整備費

本件プロジェクトに係るプロジェクト基盤整備費は、R/Dの中で試験圃場の建設について日本側が必要な処置をとることが明記されており、実施協議チーム派遣中、試験圃場建設に係る実施設計チームも派遣され、R/Dに沿った形で、基本構想がとりまとめられた。(詳細については実施設計報告書を参照の事)

2) 今後、想定されるローカルコスト負担は、すでに述べている通り、NIAの財政事情を考慮すると、一般現地業務費、現地研究費はもちろんのこと、貧困団対策費、応急対策費、技術交換費の導入を検討する必要がある。また、これらに加えてプロジェクト開始3年目以降には、技術普及広報費、中堅技術者養成対策費、及び、プロジェクト基盤整備費(パイロット・インフラストラクチャー整備)を導入は当初より計画するべきである。

表4-2-3 プロジェクト必要資機材リスト案

| 機材の内容 | 仕様 |
|--|---|
| <p>1. 調査研究用機器</p> <p>1-1 気象・水文データ測定機器</p> <p>1) 百葉箱</p> <p>2) 温度計, 乾湿計</p> <p>3) 自記温湿度計</p> <p>4) 自記雨量計</p> <p>5) 蒸発計</p> <p>6) 照度計</p> <p>7) 地中温度計</p> <p>① 曲管地中温度計</p> <p>② 自記地中温度計</p> <p>8) 水田減水深測定用フックゲージ</p> <p>9) パーシャルフリューム</p> <p>10) 量水堰</p> <p>11) 量水計</p> <p>12) 地下水位計</p> <p>13) 温度・湿度・露点指示計</p> <p>1-2 土壌調査用機器</p> <p>1) 採土円筒</p> <p>2) 採土機器</p> | <p>地面より1mの高さに設置し, 自記温湿度計, 乾湿計, 最高最低温度計等を収容する。</p> <p>温度計精度1℃</p> <p>記録速度は1日及び7日兼用型で乾電池で動く機種</p> <p>0.5mm単位で記録できるもので, 1日及び7日記録様式</p> <p>蒸発計パン(直径120cm, 深さ25cm)</p> <p>測定値はCal/cm²単位で, 積算照度記録が可能。</p> <p>① 型式は, 0cm, 5cm, 10cm, 20cm, 30cm</p> <p>② リード管を通じて遠隔測定できるもので, 10mリード長2針式のもの。測定深さ300mm, 精度±1mm</p> <p>移動が容易な自記式のもの。</p> <p>移動が容易な自記式のもの。</p> <p>流量を直接測定できるタイプの量水計。</p> <p>水田に埋設した5~10m深のビニールパイプの内部の地下水中にセンサーを浸けて, 地下水位を測定し, 記録する自記タイプのもの。</p> <p>相対湿度・温度・露点温度を測定する。</p> <p>φ50×H51mm容量100mlのメッキ円筒で上下蓋付。</p> |

| 機 材 の 内 容 | 仕 様 |
|---|--|
| ① 採 土 器 ② 採土補助器 ③ 採土用移殖ゴテ ④ オ ー ガ ー ⑤ ストレート・エッジ | ① 100ml の円筒をセットし、現地で円筒へ定量採取できる。 ② 100ml の円筒へあてがって使用する補助器。 ③ 土壌カット面を水平にできる角型のゴテで、根切り刃が付いたもの。 ④ 深さ1m迄の土を100ml 容量採取する際に、予備の穴を掘る。 ⑤ 30cm 長 |
| 3) テンシオメーター関連機器 ① テンシオメーター ② オ ー ガ ー | ① エアプール式で、受感部は10cm, 20cm, 30cm, 40cm, 60cm, 80cm の6種類の長さのものが必要。 ② テンシオメーター用オーガー |
| 4) シリンダーインテーク測定機器 ① 測定器一式 ② フックゲージ | ① 鉄製円筒3種一組、打込板、硬質ゴム製あて板、ハンマー ② 水田減水深測定用フックゲージで、測定深さ300mm以上、精度±1mmのもの。 |
| 5) 検土丈関連 ① 検 土 丈 ② 銅ハンマー ③ アルミ秤量管 | ① 有効全長1.5m、目盛50mm ② 検土丈を打ち込むためのハンマーで、1kg, 1.5kgの2種類。 ③ 1%の刻印入りのもので、検土丈の採取土を秤量するので、小容量のもの。 |
| 6) 山中式硬度計 | 測定範囲0～500kg/cm ² |
| 7) コーンペネトロメーター | 最大容量100kg |
| 8) そ の 他 ① 漏水量迅速測定器 ② ウネ間インテークレート測定用低水圧タンク ③ 土壌水分計 | ① 水田の浸透量を直接測定する。 ② 定水圧の給水を可能にする給水タンク ③ 石コウ・ブロックを使用した、電気抵抗による |

| 機 材 の 内 容 | 仕 様 |
|---|---|
| <p>9) 土壌調査補助器具</p> <p>① メスシリンダー</p> <p>② 噴 射 瓶</p> <p>③ 角 バ ッ ト</p> <p>④ 折 尺</p> <p>⑤ 木 槌</p> <p>⑥ ショベル, ツルハン</p> <p>⑦ ハンドスコップ</p> <p>⑧ 注射器と針 ($\phi 0.5 \sim 1\text{mm}$)</p> <p>⑨ ストップウォッチ</p> <p>⑩ ハサミ</p> <p>⑪ ナイフ (刃 5cm 程度)</p> <p>⑫ バケツ</p> <p>⑬ ヤカン</p> <p>⑭ ヘ ラ</p> <p>(消費資材)</p> <p>① ビニールシート (1m 幅)</p> <p>② ビニール袋 (300×400cm)</p> <p>③ 水銀 (テンシオメーター用)</p> <p>④ ビニールテープ</p> <p>⑤ サインペン</p> <p>1-3 測 量 機 器</p> <p>1) 平板測量機器</p> <p>2) レベル "</p> <p>3) トランシット</p> <p>4) プラニメーター</p> <p>5) テープ</p> | <p>土壌水分測定機器で, 抵抗範囲 1 ~ 1,000kΩ。 の乾電池式のもの。</p> <p>① 100ml, 200ml, 500ml, 1,000ml の 4 種</p> <p>② 250ml, 500ml, 1,000ml の 3 種</p> <p>③ 約 300×400mm, 400×500mm, 500×600mm の 3 種, ポリエチレン製 (多数) とホーロー製及 びアルミニウム製の 3 種必要</p> <p>④ 1 m 長</p> <p>⑭ 刃先 17cm 長と 9cm 長の 2 種</p> <p>50m 長, 100m 長 (ケンナワ)</p> |

| 機材の内容 | 仕様 |
|---|--|
| <p>6) スタッフ, ボール</p> <p>7) スラント・ロール (勾配計)</p> <p>8) 黒板</p> <p>1-4 試験用機器</p> <p>(注: 機材が複数の試験に共通する場合は, 最初の試験項目の箇所でのみリスト・アップした。)</p> <p>A 土壌物理試験</p> <p>1) 含水量試験 (JIS A 1203)</p> <p>① 恒温乾燥炉</p> <p>② デシケーター</p> <p>2) 土粒子の真比重試験 (JIS A 1202)</p> <p>ピクノメーター</p> <p>3) 粒度試験</p> <p>① ふるい分け試験用機器</p> <p>② 比重計法試験用機器 (JIS A 1204)</p> <p>③ ピペット法試験用機器</p> <p>4) 団粒分析試験</p> <p>① 団粒分析装置</p> <p>② 8,000μmフルイ</p> | <p>下記試験機器のうち, 特に電気駆動のものに関しては, フィリピンの電気事情 (電圧 220V/110V, 電圧の変動が大きい) を考慮した仕様への変更が容易なものは, 仕様変更を行う。</p> <p>① 温度範囲 40~200$^{\circ}$C, 分布精度\pm5$^{\circ}$Cで, 高さもしくは奥行きが 80 cm以下のもの。</p> <p>② 中板径 35 mm以上の並デシケーターで, 資料冷却後の上フタの取り外しが容易なようにゴムフタの空気口のあるもの。</p> <p>JISによるゲーリュサック型で 3個1組</p> <p>① ϕ200mmフルイで網目は, 50.8mm, 38.1mm, 25.4mm, 19.1mm, 9.52mm, 4,760μm, 2,000μm, 840μm, 420μm, 250μm, 105μm, 75μmのもの, 及び振とう器</p> <p>② 分散装置, 恒温水槽及び比重計 (0.995~1.050範囲に目盛りがあり 15$^{\circ}$Cの水中で 1,000の読みを示すもの)。</p> <p>③ ピペット (10ml), 振とう瓶 (1lと 500ml)</p> <p>① 標準フルイ (1組 2,000, 1,000, 500, 250, 100μm), 水槽, 架台, 吊り金具, 振とう装置及び電動機よりなる。</p> <p>② 網目</p> |

| 機 材 の 内 容 | 仕 様 |
|--|--|
| <p>5) P F 試 験</p> <p>① 砂柱法試験装置</p> <p>② 吸引法試験装置</p> <p>③ 遠心法試験装置</p> <p>④ 簡易迅速PF水分測定器</p> <p>6) 透 水 試 験 (変 水 位 法)</p> <p>① 変水位透水性試験器</p> | <p>① 100mℓ採土円筒10個以上が同時に試験可能な大きさの容器, 水位調節器, 0.25mm フルイを通過した砂, もしくは50~80/80~150メッシュの石英砂からなる装置でPF1.0~1.5の測定可能なもの。</p> <p>② 測定器(架台, ビューレット6本, 試料受器6器及びフィルターからなる), 自動圧力調節器, 減圧ポンプ, からなる装置で, PF1.5~2.7の範囲の測定が可能なもの。</p> <p>③ 遠心機で, 4本の100mℓ採土円筒をそのままローターにセットでき, PF2.5~4.2の範囲の試験が可能なもの。</p> <p>④ 簡易且つ迅速にPF0~3.0の範囲のPF水分量を土壌保水性を判別するに十分な精度で測定するもの。</p> <p>① 試料円筒(φ500m, 100mℓ容量), 及び変水位測定器具(水皿, アミ皿, ゴムリング, アミ板, おもり, 目盛管)よりなる。</p> |
| <p>B その他の物理的性質試験</p> <p>7) 密 度 試 験</p> <p>① ノギス</p> <p>② 成形用具</p> <p>8) 液 性 ・ 塑 性 限 界 試 験 (J I S A 1 2 0 5 ~ 1 2 0 6)</p> <p>① 液性限界測定器と溝切りヘラ</p> <p>② ゴムヘラ OR ヘラ</p> | <p>① 精度 1/20mm。</p> <p>② トリマー, マイターボックス, ワイヤソー</p> <p>① 黄銅皿, 硬質ゴム台, クランクよりなる測定器と溝切りヘラで, JIS規格A. 1205 適用品。</p> <p>② 資料を黄銅皿からすくうヘラで, 刃長9cm程度のヘラもしくは, ゴムヘラ</p> |

| 機 材 の 内 容 | 仕 様 |
|---|---|
| <p>C 関連土壌化学性試験</p> <p>9) PH 試験</p> <p>① P H 計</p> <p>② ポリスマン</p> <p>10) 強熱減量試験</p> <p>① る つ ぼ</p> <p>② るつぼばさみ</p> <p>③ 白 金 線</p> <p>④ 電気マッフル炉</p> <p>⑤ ト ラ ンス</p> <p>⑥ 熱電対温度計</p> <p>11) 有機物含量試験</p> <p>① 三角フラスコ</p> <p>② ビューレットとビューレット台</p> <p>12) 塩濃度・電伝度試験</p> <p>① 電導度・塩濃度計</p> <p>13) 土壌試験補助器具</p> <p>① は か り</p> <p>② 純水製造装置と外部ろ過フィルター</p> <p>③ 純水貯留丸型瓶</p> <p>④ チ ュ ー プ</p> <p>⑤ 温 度 計</p> <p>⑥ ストップウォッチ</p> <p>⑦ 万 力</p> <p>⑧ 電 熱 器</p> | <p>① 目盛 0.2 以内で携帯用のもの。</p> <p>② 黒色ゴム付き硬質ガラス棒もしくはプラスチック棒</p> <p>土質工学会基準 (JSP規格: T6-68) に規定されている器具</p> <p>① 200ml, 500ml</p> <p>② 50ml</p> <p>① 電導度, 塩濃度・温度を同時測定する。</p> <p>① 200g 秤量 (感度 0.001g)</p> <p>300g 秤量 (感度 0.01g)</p> <p>500g 秤量 (感度 0.1g) の 3 種類</p> <p>② 純水と蒸留水の両方を製造できる製造装置。途上国の水質状況を考慮して, 外部ろ過フィルターを 2 速取り付ける (ろ過フィルターは消耗品のため多数準備する)。</p> <p>③ 10~30ℓ 容量</p> <p>④ φ 3~5mm のビニール製</p> <p>⑤ 精度 1℃, 目盛範囲 0~200℃</p> <p>⑦ 幅 10cm のものばはさめる大きさのもの。</p> |

| 機材の内容 | 仕様 |
|---|---|
| ⑨ 秤量・びん ⑩ 時計皿 ⑪ 角バット ⑫ シャーレ(フタ付き) ⑬ 蒸発皿 ⑭ 容器ばさみ ⑮ 漏斗 ⑯ メスシリンダー ⑰ 噴射ピン ⑱ 硬質ガラス製ビーカー ⑲ ほうろろビーカー ⑳ 乳鉢, 乳棒, ゴム覆乳棒 ㉑ 噴霧器 ㉒ 厚板ガラス ㉓ ガラス棒 ㉔ ヘラ ㉕ ノギス ㉖ はけ ㉗ ビベット ㉘ 駒込ビベット | ⑪ 9) - ③と同じ) ⑬ 大, 中, 小の3種 ⑮ 直径約6cmのもの ⑯ (9) - ①と同じ) ⑰ (9) - ②と同じ) ⑱ 200ml, 300ml, 1lの3種 ⑲ ほうろろメッキ大中小の3種 ⑳ 径約20cmの乳鉢 ㉑ 水を霧吹きできるもの ㉒ 約30cm × 30cm ㉓ φ3~5mm, 20cm以上長 ㉔ (9) - ④と同じ) ㉕ 1/20mm精度 ㉖ 毛先幅3~4cm, 柄長15~20cm。 ㉗ 10ml, 20ml, 50ml ㉘ 2ml, 10ml |
| (消費資材) 高純度蒸留水 ろ紙(直接約5cm) ガーゼ ゴム板(2~3mm厚) デシケーター用乾燥剤 ゴム輪, ガムテープ 薬品 ー粒度試験ー ①過酸化水素溶液 ②珪酸ナトリウム溶液 | |

| 機 材 の 内 容 | 仕 様 |
|---|---|
| <p>(比重 1.023/15℃) もしく はヘキサメタリン酸ソーダ</p> <p>— P H 試 験 —</p> <p>① フタル酸塩標準液</p> <p>② リン酸塩標準液</p> <p>③ ほう酸塩標準液</p> <p>— 有機質含有量試験 —</p> <p>① 1Nクロム酸カリウム溶液</p> <p>② 0.5N 硫酸第一鉄アンモニウム 溶液</p> <p>③ ジフェニルアミン溶液</p> <p>④ 1 級ふっ化ナトリウム</p> <p>⑤ 1 級濃硫酸 (95 % 以上)</p> <p>⑥ 1 級りん酸</p> | <p>① PH4.01</p> <p>② PH6.86</p> <p>③ PH9.18</p> |
| <p>D 栽培試験用機器</p> <p>14) 栽培試験用ポット</p> <p>15) 作物根系調査器具</p> <p>16) 穀粒計数板</p> <p>17) 大豆節</p> <p>18) 群落相対照度計</p> <p>19) 農業用オーブン</p> <p>20) 葉緑素計</p> <p>21) 緑葉面積計</p> <p>22) 光合成・蒸散測定関連機器</p> | <p>畑作用と水耕試験用の2種類。</p> <p>採取器と洗滌台からなるモノリス法による調査器具で、大型用と小型用の両方が必要。</p> <p>5 個組</p> <p>作物群落の茂り方を判定する相対照度測定器で、持ち運びが容易なもの。</p> <p>植物のように湿気が多く、密度の低いものの乾燥に適した通風機構を備えたオーブンで、温度範囲 40~200℃のもの。</p> <p>葉の葉緑素量を非破壊的に、迅速に測定する計測器で、繰り返し精度±3%以内のもの。</p> <p>測定範囲 1mm² 以上 7 桁、測定精度 100mm² で ±1% 内のもの。</p> |

| 機 材 の 内 容 | 仕 様 |
|---|---|
| <p>① 水ポテンシャル測定装置</p> <p>② ポロメーター</p> <p>23) 土壌酸化還元電位測定機器</p> <p>① ORPメーター</p> <p>② ORPメーター用電極</p> <p>③ キンヒドロソ液 (消耗品)</p> <p>24) その他の測定装置</p> <p>① 手持屈折計</p> <p>② 携帯用精密温度計</p> | <p>① チェンバー法による植物体内の水ポテンシャル測定器で、導管内と細胞内の2種類の測定器が必要。</p> <p>② 蒸散量を葉から直接測定する機器</p> <p>① 携帯用、測定範囲0～±700mV、最小目盛20mV、精度±2%以上。</p> <p>② 同上用電極で、計4本必要</p> <p>③ 特級</p> <p>① 果実の糖度測定に用いる測定器で、測定範囲0～10%、0～20%の2種類(最小0.1%)</p> <p>② 測定範囲-50.0～99.9℃、分解能0.1℃</p> |
| <p>E その他</p> <p>25) トランス</p> <p>26) Generator</p> | <p>上述機器のうち、電気駆動の機器に関して現地の電気事情を考慮した仕様への変更が困難なもの、仕様変更が高額であるもの、もしくは仕様変更により特注部品が必要になり、その後の部品調達に長期間を要するものについては、これらの条件に該当する機器をリストアップして、次の要件に適合し、且つフィリピンの入力変動範囲に対応できる定電圧電源装置型のトランスを選定する。</p> <p>a 三相、単相の別</p> <p>b 出力電圧</p> <p>c 出力精度</p> <p>d 応答時間</p> <p>長時間連続して稼働することが要求される下記の電気駆動試験機器については、要求される電力等の条件を整理して、適合する機種を選定する。条件を整理する際、入力電気の三相単相の別、及びモータ</p> |

| 機材の内容 | 仕様 | | | | | | | | | | | | |
|---|--|------|--------|-------|--------|------|--------|---------------|--------|----------|--------|---------|--------|
| <p>27) 回路計 (テスター)</p> <p>28) 電池式絶縁抵抗計</p> <p>29) 超音波洗浄装置</p> <p>30) 設備機器</p> <p>① 実験台</p> <p>② 薬品庫</p> <p>31) クーラーボックス</p> <p>2. 圃場関連農器具</p> <p>1) 手押しトラクター及び付属部品</p> <p>2) 薬剤等散布のための手動散布機</p> <p>① 噴霧機</p> <p>② 土壌消毒注入機</p> <p>3) 重量計</p> <p>4) 工具類</p> <p>3. 情報整備機器</p> <p>1) コンピューター</p> <p>① パーソナルコンピューター</p> | <p>一の始動電力が一時的に上昇することにも留意する。</p> <table border="0"> <tr> <td style="text-align: center;">試験機器</td> <td style="text-align: center;">連続稼働時間</td> </tr> <tr> <td>恒温乾燥機</td> <td>24 hrs</td> </tr> <tr> <td>恒温水槽</td> <td>24 hrs</td> </tr> <tr> <td>土壌PF測定器 (吸引法)</td> <td>24 hrs</td> </tr> <tr> <td>PF水分用遠心機</td> <td>1.5hrs</td> </tr> <tr> <td>農業用オープン</td> <td>24 hrs</td> </tr> </table> <p>引込線の電圧の起伏 - 電池の電圧確認に使用する。 現場実験室の安全対策として漏電の有無を調べる。 小型もしくは一般用</p> <p>① 天板が耐薬品性で、磁製流しが付属したもの。 ② 耐薬品性の棚が装備されている。</p> <p>圃場から実験室に冷蔵して土壌サンプルを持ち帰る時使用するもので、容量 18ℓ</p> <p>① 大型のもの</p> <p>CPU16bit, メモリ 640k バイト ディスプレイ (テキスト, グラフィック表示) プリンタ (1Mプロッピー 5 インチの 8 インチ, 個定ディスク, プリンタ用紙 136文字 15 インチ連続用紙可能)</p> | 試験機器 | 連続稼働時間 | 恒温乾燥機 | 24 hrs | 恒温水槽 | 24 hrs | 土壌PF測定器 (吸引法) | 24 hrs | PF水分用遠心機 | 1.5hrs | 農業用オープン | 24 hrs |
| 試験機器 | 連続稼働時間 | | | | | | | | | | | | |
| 恒温乾燥機 | 24 hrs | | | | | | | | | | | | |
| 恒温水槽 | 24 hrs | | | | | | | | | | | | |
| 土壌PF測定器 (吸引法) | 24 hrs | | | | | | | | | | | | |
| PF水分用遠心機 | 1.5hrs | | | | | | | | | | | | |
| 農業用オープン | 24 hrs | | | | | | | | | | | | |

| 機 材 の 内 容 | 仕 様 |
|--|--|
| <p>② ミニコンピュータ</p> <p>4. 車 輦</p> <p>1) 四輪駆動車</p> <p>2) ステーションワゴン</p> <p>3) ピックアップ</p> <p>5. 視 聴 覚 機 器</p> <p>1) ビデオカメラ</p> <p>2) ビデオカセットレコーダー</p> <p>3) カラーテレビ</p> <p>4) カ メ ラ</p> <p>5) コピースタンド</p> <p>6) オーバーヘッドプロジェク ター</p> <p>7) スライドプロジェクター</p> <p>8) 実物投影機</p> <p>9) スフリーン</p> <p>6. 事 務 用 機 器</p> <p>1) ワードプロセッサ</p> | <p>ハード、ソフトの保守管理の面より、現地でサポ ーレ体別のある機材を導入することが望ましい。ま た、良質の情報、整備等のリストが用意されてい ることが必要である。</p> <p>プロジェクト開始後、具体的使用目的を設定し導 入する機種の様を決することが望ましい。</p> <p>40ℓ, ディーゼル, 10人乗り, FM/AMラジオ付, エアコン</p> <p>40ℓ, ディーゼル, 3人乗り, FM/AMラジオ付, エアコン</p> <p>NT, SC, VHS方式</p> <p>NT, SC, VHS方式</p> <p>20inch</p> <p>1眼レフ, オートフォーカス レンズ35mm～ 175mm</p> <p>スライド作成用</p> <p>コダック方式</p> <p>有効資料面積 A4タテ</p> <p>180cm×180cm 三脚式</p> <p>文書編集, 作表, 計算, グラフ, データ処理, 英 文対応, 図形, 機能, 画像処理が可能なもの, プリ ンタは熱転写, JICA HDQとの互換性を重視し, 5 インチF.Dのミニフロッピーディスクドライブを整備 する。</p> |

| 機材の内容 | 仕様 |
|-----------------------------|---|
| 2) コピーマシン 3) タイプライター | A3, A4, B4, B5用紙対応, 拡大, 縮小, 機能, 2段給紙方式(1カット, 1トレイ) 20部ソーター 英文タイプ, スペルチェック機能, 本体メモリ機能 |

第5章 その他

5-1 関係試験研究機関

NIA は畑作物の灌漑についての事業経験も少なく、研究についてもカビテの NIA 事務所敷地内の圃場で農業食糧省と共同で野菜試験を実施しているが、それも農業食糧省の主体的なものである。よって、NIA の既存の試験研究体制には、畑作物栽培及び作物多様化の研究は位置付けられていなかったと言っても過言ではなからう。しかし、NIA の外では様々な機関が、部分的には NIA と協力しながら、畑作物栽培及び作物多様化を研究している。これらのうちで、作物多様化に最も積極的に取り組んでいるのはアジア開発銀行である。その他にも、“作物多様化”の名称を掲げてはいないが、種々の機関が、作物多様化に関する研究を実施している。しかし、これらの機関の連携は全くなされていない。よって、これらの研究結果を収集して、有機的体系化を図ることも、本件プロジェクトの重要な活動であろう。

5-5-1 アジア開発銀行 (ADB)

1) 調査研究内容

アジア開発銀行は金融機関であるが、その借款プロジェクトの実施に係わるものとして、技術協力を実施している。その技術協力プログラムの中で、ADB は、国際食糧政策研究所 “International Food Policy Research Institute” (IFPRI) と国際灌漑管理機構 “International Irrigation Management Insititue” (IIMI) に委託して 1985 年 1 月から 2 年間の予定で作物多様化に係わる下記の 3 項目について調査研究を実施した。

① 効果的な価格政策及び農業生産諸目的のための方策の準備

② ADB が IFPRI と国際稲研究所 “International Rice Research Institute”

(IRRI) に委託して、1983 年 5 月～1984 年 9 月間に実施した「開発途上国メンバーのための食糧需要供給及び関係戦略の研究」の結果の地域化

③ 作物多様化のための実用的な灌漑技術の開発

作物多様化灌漑に関する上述の第 3 項は、IIMI に委託された。IIMI は、これを “フェーズ I” と称して 1985 年 2 月から 22 ヶ月間実施した。その中で、IIMI は、次の 5 項目について調査研究を行った。

① 作物多様化、特に灌漑の制約要因

② これら制約要因を克服し作物多様化を促進するための、灌漑システムの運営、特に維持管理の方法

③ 様々な穀物に対する種々の灌漑営農代替案の農学的経済的比較

- ④ 作物多様化に資する維持管理組織作成のための必要条件の分析
- ⑤ 必要な支援活動

しかし、フェーズⅠは、その期間中にわずか1乾期の調査研究しか実施し得なかったため、1987年2月から30ヶ月間の予定でフェーズⅡの調査研究を開始した。フェーズⅡは、農民・普及機関・灌漑スタッフのための実践的ガイドラインの作成、及び政策・投資ガイドラインの作成支援を目的とし、具体的には次の7項目の活動目的を掲げている。

- ① 選択された多様化作物に関する利益比較によって、多様化灌漑地域を特定するための方法もしくは基準を開発する。
- ② 選択された多様化作物について、灌漑条件下及び天水下における栽培有益性、及び灌漑効果を比較する。
- ③ 農民が雨期灌漑水稲栽培及び乾期畑作栽培を実施するための耕作基準方法に関して、重要な諸要因と要因間の相互作用を決定する。
- ④ 少なくとも1畑作物について、効果的かつ経済的な圃場灌漑作業を開発する。
- ⑤ 灌漑システムの複合営農方法の設計と圃場試験。
- ⑥ 灌漑システムにおける投資有益性の向上、及び灌漑地域における営農有益性の向上に資するため、有効な灌漑方法と政策を推薦する。
- ⑦ 単数もしくは複数の多様化作物の灌漑のために、簡潔なガイドラインを作成し、灌漑管理者や農民の活動に資する。

この調査研究の実施に当っては、NIA、農業食糧省“Department of Agriculture and Food”(DAF)及びフィリピン農業資源研究開発協会“The Philippine Council for Agriculture Resources Research and Development”(PCARRD)の協力を得ることを前提としている。フェーズⅡ技術協力の予算は\$415,000(約6,000万円)と見積もられており、その内容は、ほとんどが人件費・交通費等のソフトウェアである。

2) 本件プロジェクトとの関係

このADBの技術協力と本件プロジェクトは、共に作物多様化に資することを目的としているが、ADBの下でIIMIが実施している灌漑に関する調査研究の主目的は圃場経営レベルの畑作灌漑管理にあるのに対し、本件プロジェクトの主目的は基準の策定にある。そして、NIA側は、本件プロジェクトはIIMIの活動をさらに発展させ、畑地灌漑技術の確立を目指すものである、と理解している。さらに今回のR/D調査において、IIMIが実施したフェーズⅠの最終報告書ドラフト“DRAFT FINAL REPORT FOR STUDY ON IRRIGATION MANAGEMENT FOR CROP DIVERSIFICATION”(October 1986)を入手して分析した。

IIMIの調査研究は、主サイトとして3地区5灌漑システム、副サイトとして3地区4灌漑システムを選出し、灌漑・栽培・経済・組織の4分野について実施された。このうち、灌漑分野については次のような結果が述べられている。

- ① 畑作物栽培技術が低いこと、畑作物栽培によるリスクが予想されること、より厳密な水管理が必要なこと等により、降水や灌漑で十分な水量が得られるならば、農民は水稲作を選択する。
- ② 水管理施設の不備と間断灌漑のガイドラインの不備は、農民の作物多様化への意欲を失なわせる。また、間断灌漑のためには、支線水路の能力向上が必要である。
- ③ 転換畑への隣接水田からの浸透水の影響が大きい。
- ④ 灌漑方法を比較した結果、2ウネ間灌漑は灌漑時間が“Basin Flooding”法よりも短縮されるが、投下労働量が増える。
- ⑤ ウネ間灌漑は、3ウネ法が2ウネ法よりも投下労働量が少ないが、消費水量と生産力は同じである。
- ⑥ 幹線水路レベルでは連続通水がなされているが、農民は水が豊富であれば水稲作を好み、且つこれら水田から転換畑への浸透水が畑作に影響するという2つの理由により、この連続通水は作物多様化への意欲を失なわせる方向に働く。

これらの結果からも推定されるように、IIMIのアプローチは、対象灌漑システムの中で既に作物多様化が自発的に行われている水田の実態調査を主体としている。その活動の中で、水路流量の実測、ピエゾメーターによる水位測定、土壌のサンプリング、農灌漑方法やウネ立て方法の試験が行われた。さらに簡単なシミュレーション・モデルを作って、作付計画の検討も行われた。しかし、これらの試験研究の質的側面について、次のことが指摘される。

- ① データの数が少ない。例えば、隣接水田からの浸透水の影響を調べるために試験した土壌サンプルは、わずか10個である。
- ② 三反復法のように試験の信頼性を高める方法が採用されていない。灌漑方法の比較研究は、3種の異なる土壌タイプについて、1/4haのテスト・ファーム1箇所ずつでしか試験されていない。ウネ立て法の試験の場合は、0.97haと0.4haという異なる規模の圃場1箇所ずつで試験しており試験条件が均等になっていない。これらの原因は、試験圃場として農家の協力を得られた圃場を使用すると言う限られた条件の中で可能な試験を実施するしかないという制約的实施体制にあると考えられる。
- ③ シミュレーション・モデルへの信頼性が低い。モデルに採用した数値の出所が不明なものが多く、又、その数値が実測で裏付けられているという説明もない。シミュレーションに仮定が多く、またその結果は実測値で検証されたものではない。

- ④ 必要水量の計算は、湿潤灌漑を考慮していない。必要水量の計算に永久しおれ点を採用するなど、乾燥地域の畑地灌漑理論を湿潤地域であるフィリピンに直接採用しており、湿潤地域の灌漑である点が考慮されていない。

IIMIの調査研究を本件プロジェクトの協力活動内容と比較すると、その特徴として次のことが言える。

- ① IIMIのアプローチ分野は、栽培・経済・組織の3分野に灌漑を加えた4分野から調査研究を行っているが、本件プロジェクトでは、灌漑に焦点を絞っている。
- ② また、IIMIのアプローチ方法は、農民が自発的に行っている既存の作物多様化地域及びその灌漑システムの実態調査を主体とした定性的な研究傾向が強く、圃場試験はその定性的アプローチを補足するための概略的データの収集に留まっている。

しかし、本件プロジェクトでは、既存の作物多様化地域及び既存の調査研究の実態調査に加えて、高精度の測定装置を備えた試験圃場を設置して定量的なアプローチにも重点を置いている。

- ③ IIMIの対象地域は、フェーズIでは主サイト4地区副サイト3地区と言うように、特定されている。本件プロジェクトの対象は、その目的が基準の整備にあるため、全ての灌漑水田地域である。

このようにIIMIの試験研究は、そのアプローチの内容も対象地域の広さも、本件プロジェクトとは異なる部分が多いが、本件プロジェクトで実施を予定している実態調査の参考としては、有用な点が多いと思われる。

5-1-2 その他の研究機関

1) 世界銀行

世界銀行は「サトウキビ地帯多様化研究」のために1985年6～7月ミッションを派遣した。ミッションの構成は、経済1人、農業経済1人、農業1人、灌漑技術1人と、コンサルタント3人である。この研究の目的は、フィリピンの砂糖セクターの現在の問題点を調べ、セクタープロセスの経営促進のための政策プログラムの提言を行うことであつた。ミッションの調査結果を基礎に、1986年3月6日付で「フィリピン・サトウキビ地域の多様化の研究」と称する報告書が提出された。

2) 国際稲研究所 (IRRI)

IRRIは作物多様化を1972年以来、複作部門で研究して来た。複作部門では乾季の有給労働者の雇用促進及び土地利用の向上のために低地米作地帯における営農システムの開発の中で、畑作物の導入を研究している。複作の主な研究項目は適用作物の選択、品種改良及び構成技術、特に耕作方法である灌漑方法、灌水量及び期間については構成技術のなかで部分的に研究されているが、主たる観点は栽培耕種に焦点を当てている。

なお、当該部には JICA の海外長期研修員として清水芳洋氏が「熱帯地域における複作栽培技術」を研修中であり、昭和 62 年 8 月 31 日まで滞在される予定である。

また、IRRI の水管理部門は 1983-84 年の旱害期に旱害克服のための農民及び関係機関の活動を Upper Pampanga River Integrated Irrigation Systems について研究した。しかし、このような研究は最近 5 年間の研究報告書の中で 1 事例と非常に少ない。

3) 農業食糧省

農業食糧省は 1982 年以來、作物多様化について「農場における技術実証プログラム」の中で研究している。このプログラムの中で「収穫強化」が研究されている。作物多様化と収穫強化のちがいは前者が米以外の作物の第二毛作・第三毛作としての導入を目的としているのに対し、後者は米も米以外の作物も含めて収穫強化の目的としている点である。

4) フィリピン大学

フィリピン大学ロスバニヨス校は 1975 年以來サトウキビ、タバコ、豆類、野菜その他の作物について用水量の研究を大学の試験圃場を使って実施して来た。さらに、フィリピンにおける 1984 年以前の全ての水文データをコンピューターで収集、整理している。

5) ボホール農業開発計画

農業開発計画 (APC) はボホールにおける日本の技術協力プロジェクトであり、1983 年 2 月から 5 年の技術協力期間で実施されている。APC はボホール島の種々の土壌に適した米及び畑作物品種の研究・開発のために研究、訓練、普及という 3 つの活動を行っている。現在、APC は Tagbilaran の中央センター Tubigon, Bilar 及び Ubay に計 3 つの実験圃場、そして Carmen に 1 つのパイロット・ファームを持っている。APC では、実験圃場で畑作物も研究しているが、米作に焦点を当てている。理由はボホールにおける米の生産力は未だ低く、且つ他の優良換金作物も見つかっていないからである。作物多様化は米作技術が確立した後に導入すべきであり、よって APC は米作技術のレベル・アップに重点を置いていと説明された。畑作物に関する研究は作物別の成育期間の把握に力点を置いており、スプリンクラー灌漑をしているけれど用水量研究は未だ行っていない。

6) その他

畑作物栽培については、上述の機関の他にも多くの大学や機関が研究を行っている。これら既存の畑作物栽培研究機関の名称及び試験圃場の一覧表を表 5-1-2 に示す。

表 5 - 1 - 2 畑作物の既存研究機関及び試験圃場

| Center | Location | Crops |
|--|--|---|
| Central Luzon State University University of The Philippines | Nueva Ecija Los Baños, Laguna | Cotton, Plantation crops, Grains, Plantation crops, Corn, Sorghum, Fruit, Root crops, Sugar- cane, Tobacco |
| Visayas State College of Agriculture University of Southern Mindanao | Baybay, Leyte Kabacan, North Cotabato | Corn, Sorghum, Vegetables, Root crops Corn, Sorghum, Legumes, Plantation Crops, Fruits, Grains, Root crops, Sugarcane |
| Philippine Sugar Commission | La Granja, La Carlota City | Sugarcane |
| Philippine Coconut Authority Philippine Tobacco Reserch. and Training Center | Bago, Oshiro, Davao City Batac, Ilocos Norte | Coconut Tobacco |
| Cotton Reserch and Development Institute | Batac, Ilocos Norte | Cotton |
| Mariano Marcos State University Isabela State University | Batac, Ilocos Norte Cabagan, Echague | Cotton, Tobacco, Legumes, Vegetables Legumes, Tobacco, Cotton, Vegetables, Root crops |
| Mountain State Agricultural College | La Trinidad, Benguet | Fruits, Root crops, Vegetables |
| Palawan National Agricultural College | Aborlan, Palawan | Coconut, Fruits, Legumes, Root crops, Vegetables |
| BPI La Granja Experiment Station | La Granja, La Carlota City | Legumes, Corn, Sorghum, Vegetables |
| Central Mindanao Univ ersity | Husuan, Bukidnan | Corn, Sorghum, Legumes, Plantation crops |
| BPI Davao Experiment Station | Bago, Oshiro, Davao City | Fruits, Plantation crops, Legumes, Vegetables, Corn, Sorghum |
| Camarines Sur Agricultural College | Pili, Camarines Sur | Root crops |
| Dingras Experiment Station BPI Baguio Experiment Station BPI Ilagan Experiment Station BPI Luzon Experiment Station Philippine Sugar Commission Economic Garden BPI | Dingras, Ilocos Norte Baguio City Ilagan, Isabela Floridablanca, Pampanga | Grains, Tobacco Fruits, Medical plants, Vegetables Tobacco, Corn, Sorghum, Legumes Sugarcane |
| Forest Products Reserch and Industries Development Commission | Los Baños, Laguna Los Baños, Laguna | Vegetables, Legumes Coconut |
| Philippine Coconut Authority BPI Novaliches Station | Aleminos, Laguna Novaliches, Metro Manila | Coconut Fruits |
| Don Manuel Roxas Memorial Experiment Station BPI | Lipa City | Fruits |
| Mindoro Demonstration Farm BPI | San Jose, Occidental Mindoro | Tobacco, Legumes, Fruits |
| Bicol University College of Agriculture | Guinobatan, Albay | Fruits, Coconut |
| Bicol Rice and Corn Experiment Station BPI | Camarines Sur | Corn, Sorghum, Vegetables, Legumes |
| Guinobatan Experiment Station Philippine Coconut Authority | Guinobatan, Albay | Coconut |
| Guimaras Seed Farm BPI | Guimaras, Iloilo City | Fruits |
| Marcos Corn Experiment Station | Ubay, Bohol | Corn, Sorghum, Legumes |
| Mandaue Experiment Station BPI | Mandaue, Cebu City | Fruits, Vegetables |
| Shliman University University of San Carlos | Dumaguete City Cebu City | Coconut, Plantation crops Coconut |
| University of Eastern Philippines | Catarman, Samar | Coconut |
| La Paz Seed Farm BPI | La Paz, Zamboanga City | Fruits, Vegetables |
| Zamboanga National Agricultural College | Zamboanga dei Sur | Corn, Sorghum, Legumes |
| Clavaria Vegetable Farm BPI | Clavaria, Misamis Oriental | Vegetables, Fruits |
| Tupi Experiment Station BPI | Tupi, South Cotabato | Corn, Sorghum, Legumes, Fruits |
| Twin River Reserch Center | Tagum, Davao del Norte | Fruits, Legumes, Vegetables, Coconut |

(出所 : NIA)

