

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

昭和61年11月

国際協力事業団



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

JICA LIBRARY



1030549[8]

昭和61年11月

国際協力事業団

國際協力事業團

受入 月日	'87.2.25	118
登録 No.	15998	83.3
		AFT

## 序 文

フィリピンにおける農業開発はこれまで稲作に重点が置かれ、IRRIをはじめとする多収量品種の導入や、各地の灌漑開発計画等により米の増産が推進されてきた。この結果、近年米の自給が達成され、また米の輸出価格が低迷しているという国内外の状況から、フィリピン国政府は今後の農業開発の重点として作物の多様化——畑作の振興に力を入れ始めている。

本プロジェクトもこの政策の一環として立案されたもので、フィリピンにおいてはこれまでほとんど経験のない畑地灌漑技術を確立するために、灌漑施設の計画基準の作成、フィリピンの条件に合った最適な畑地灌漑方法の研究や技術者の研修等を活動の骨子としている。

稲作を重視した農業開発から作物の多様化という動きは、フィリピン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、わが国としてもこれまで畑地灌漑を主体としたプロジェクト方式技術協力の例はあまり無いことから、本プロジェクトが実現すれば、今後他の国々で同種の協力を検討する上でも大いに参考になるものと思料される。

当事業団はフィリピン国政府の要請に基づき、1985年9月～10月にかけて、本件に関する要請内容の確認や現地踏査を行う目的でコンタクト調査を実施した。この結果を踏まえ、さらに技術的な検討を行うために、1986年8月20日から9月18日まで、農林水産省近畿農政局資源課課長補佐 塩尻紀明氏、及び当事業団国際協力専門員 金森秀行氏の2名による長期調査を実施した。

本報告書は上記長期調査員が現地調査や協議の結果を取りまとめたものである。本報告書がこのプロジェクトへの協力を検討するための基礎資料として、広く関係者に活用されることを願う次第である。

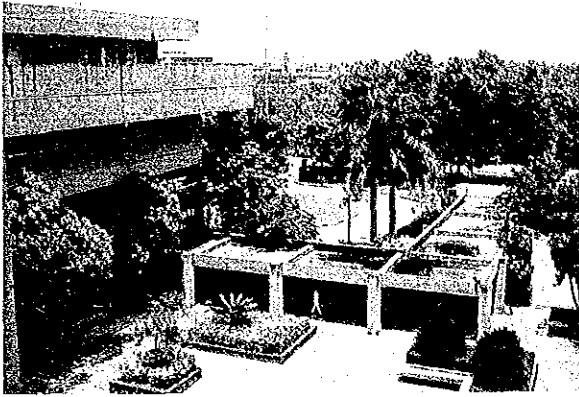
最後に、本調査の実施に際して多大の御支援と御協力を賜ったフィリピン国政府関係機関、在フィリピン日本国大使館及び派遣専門家等の関係各位に対し、ここに深甚の謝意を表する次第である。

昭和61年11月

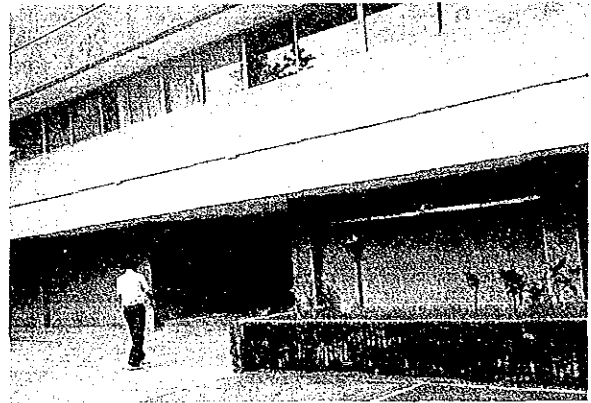
国際協力事業団

理事 山 極 栄 司





N I A 本部



本件プロジェクト本部設置予定ビルディング



サンラファエル試験圃場候補地 サイト1



サイト1隣接の幹線用水路



サンラファエル試験圃場候補地 サイト2



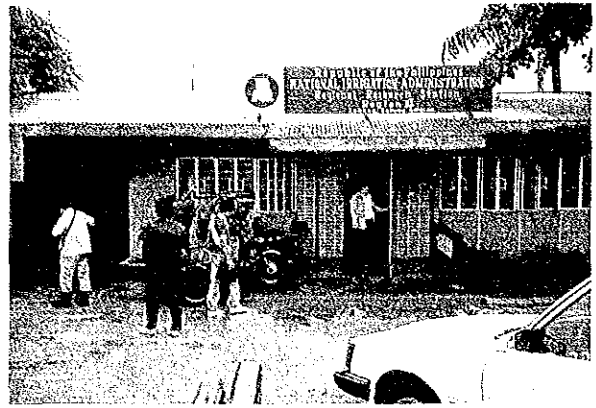
サイト2隣接の国道







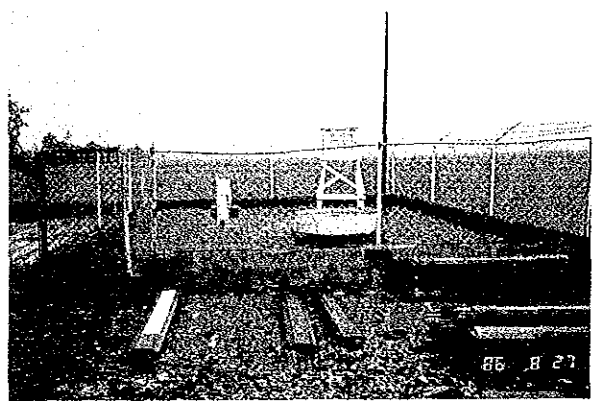
サンラファエルRegion III事務所



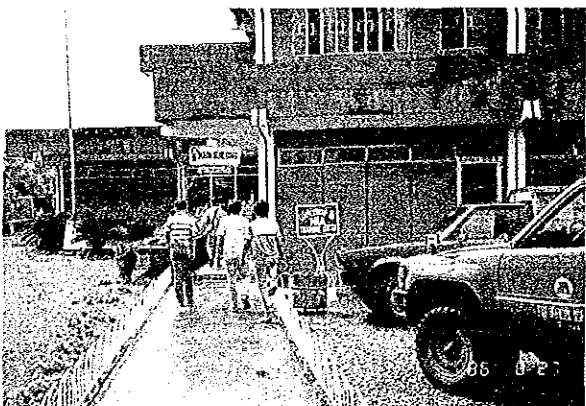
サンラファエル・リサーチ・ステーション・ビルディング  
(本件プロジェクト現場事務所候補建物)



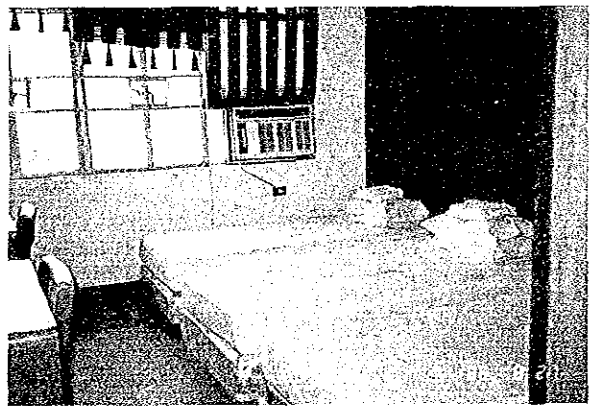
リサーチ・ステーション・ビルディング内部



リサーチ・ステーション気象観測設備

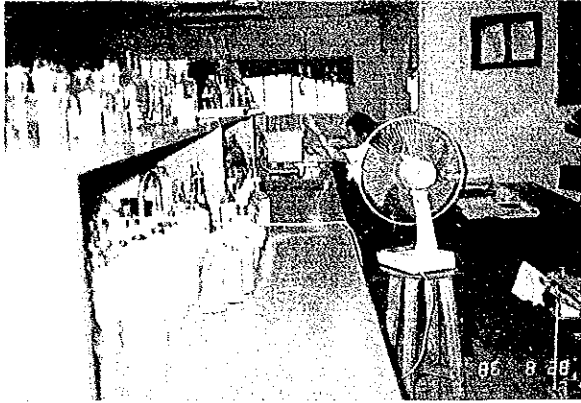


サンラファエル 総合訓練センター  
(本件プロジェクトの訓練施設)

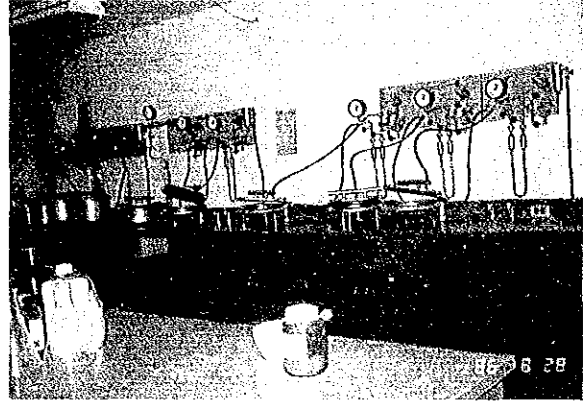


総合訓練センター ゲスト・ルーム  
(本件プロジェクト専門家宿泊予定施設)





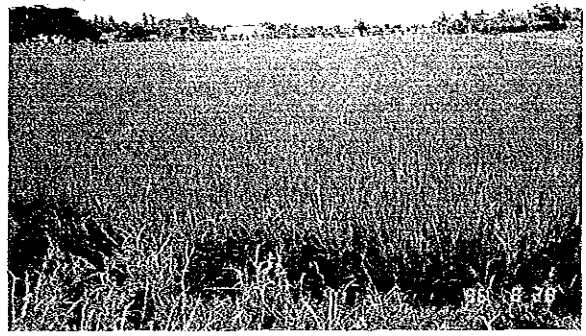
ミュノス水質土壌試験室  
(本件プロジェクトで使用を予定されている)



ミュノス水質土壌試験室



土 壌 調 査



ミュノス試験圃場候補地



カビテ試験圃場候補地 サイト1



カビテ試験圃場候補地 サイト2

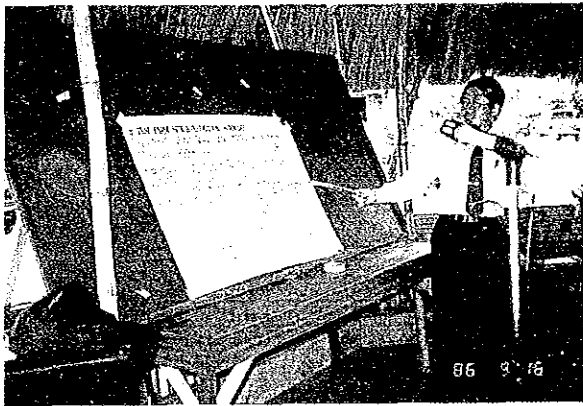




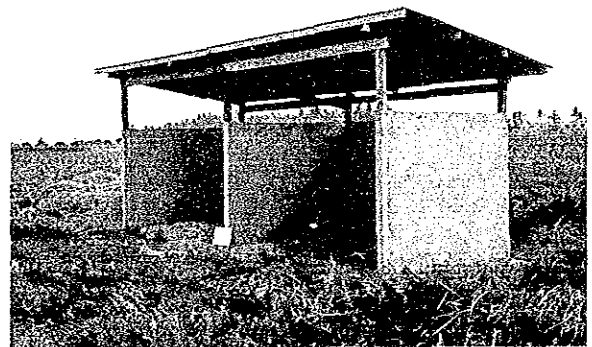
ターラック試験圃場候補地



ターラック試験圃場候補地給水ポンプ



N I A 関係者への長期調査結果説明会



ボホール農業開発計画の実験圃場施設



# 目 次

序 文  
写 真

1. 長期調査員の派遣	1
1-1 派遣の経緯と目的	1
1-2 調査員の構成	1
1-3 調査日程	2
1-4 主要面談者	3
2. 総 括	7
2-1 プロジェクトの基本目的	7
2-2 調査概要	7
2-3 所感と提言	8
3. 政変後の状況と開発計画	10
3-1 アキノ政権と新人事	10
3-2 開発計画	13
4. 灌漑開発の現状と畑地灌漑	17
4-1 基礎資料の整備状況と灌漑開発の現状	17
4-2 畑地灌漑	22
5. 国家灌漑庁 (N I A)	24
5-1 所管業務	24
5-2 組織・予算	24
5-3 N I Aの技術者	29
6. プロジェクト要請の背景	32
6-1 食糧需給予測結果	32
6-2 作物多様化調査研究	32
6-3 プロジェクト・プロポーザル	33

7. 要請内容の検討	35
7-1 プロジェクト基本構想	35
7-2 畑作物栽培及び作物多様化試験研究	36
7-3 計画設計基準整備	39
7-4 研修プログラム開発	43
7-5 コンピューター関連等の要望内容の検討	47
8. 試験圃場・研究施設及び機器の検討と試験項目の提案	52
8-1 試験圃場の調査結果	52
8-2 試験圃場の土壌調査結果	56
8-3 試験圃場の選定	58
8-4 試験研究項目の提案	59
8-5 土壌分析等試験機器の検討	64
8-6 研究施設及び機器の検討	69
9. 調査結果報告に対するNIAの意見/提言	71
10. 実施体制案・協力計画の検討	72
10-1 実施体制案	72
10-2 協力計画案	72
11. 関係機関及びプロジェクトの調査概要	77
11-1 農業食糧省	77
11-2 ボホール農業開発計画	79
12. 長期調査員のサマリーレポート	83
12-1 サマリーレポート抄訳	85
12-2 サマリーレポート(英文)	111
附属資料	
① 中間報告メモランダムとNIAの提言 Attachment (英文)	146
② 収集資料一覧表	175
③ NIAの社会経済条件調査シート例	178



## 1. 長期調査員の派遣

### 1-1 派遣の経緯と目的

フィリピン共和国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（N I A）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（内容は英語の“Diversified Crops”が示すように作物多様化を目的として掲げている）－を、1984年5月29日付けで日本政府へ要請した。

要請の重要性は、1985年9月に末松氏を団長とするコンタクト調査団によって確認された。その際、1985年10月5日に調印された議事録（ミニッツ）により、本プロジェクト開始のための次の段階として、プロジェクト実施計画作成のための追加的調査を目的とする長期調査員を派遣することが提案された。本提案により、日本政府は国際協力事業団（JICA）を通じて、2人の専門家を1カ月間派遣した。この長期調査チームは1986年8月20日から9月18日まで、関係者との協議及び現地調査を行った。

調査目的は、コンタクト調査を補足するために主として技術的な事項や実施体制等に関する調査を行い、本件プロジェクトの具体的な協力計画をするための情報・資料を収集することである。

### 1-2 調査員の構成

担 当	氏 名	所 属
畑 作 栽 培	塩 尻 紀 明	農林水産省 近畿農政局資源課課長補佐
灌 漑 排 水	金 森 秀 行	国際協力事業団 国際協力総合研修所国際協力専門員

1-3 調査日程

調査日程は次に示すとおりである。

月 日	行 程	移 動 及 び 業 務
8月20日(水)	東京→MANILA(JAL741)	移動(東京→MANILA), JICA事務所表敬
21日(木)	MANILA市内	NIA 表敬及び合同会議
22日(金)	"	ADB 表敬, NIA へQuestionnaire 説明
23日(土)	"	収集情報整理
24日(日)	"	資料整理
25日(月)	"	IIMI打合せ, MAF 打合せ
26日(火)	MANILA-CAVITE-MANILA	試験圃場候補地調査(以下Site調査)
27日(水)	MANILA-SANRAFAEL	Training Center, Research Station 及びSite調査
28日(木)	SANRAFAEL-MUNOZ	Training Center, Soil & Water Lab., 及びSite調査
29日(金)	MUNOZ-TARLAC-MANILA	Site調査, Region III Training Center 視察
30日(土)	MANILA市内	収集資料整理
31日(日)	"	"
9月1日(月)	MANILA→TAGBILARAN	移動, ボホール農業開発計画(APC) 視察
2日(火)	BOHOL 島内	APC 実験ほ場及びパイロット・ファーム視察
3日(水)	TAGBILARAN→MANILA	APC 附属施設の視察, 移動
4日(木)	MANILA→LAGUNA→MANILA	IRRI及びフィリピン大学ロスバノス校調査
5日(金)	MANILA市内	NIA と協議, 中条書記官及びJICAへ報告
6日(土)	"	現地調査結果の取りまとめ
7日(日)	"	"
8日(月)	"	Questionnaire 解答の検討と補足調査
9日(火)	"	"
10日(水)	"	ADB と打ち合わせ
11日(木)	"	補足調査
12日(金)	"	調査結果の検討(NIA と協議)
13日(土)	"	調査結果の取りまとめ
14日(日)	"	"
15日(月)	"	Summary Memorandumの作成
16日(火)	MANILA→CAVITE	移動, 調査結果概要報告会で討議
17日(水)	CAVITE→MANILA	報告会討議, 移動
18日(木)	MANILA→東京(JAL742)	NIA 表敬, JICA・大使館へ結果報告 移動(MANILA→東京)

#### 1-4 主要面談者

主要面談者リストを下記に示す。

##### 1) NIA

##### NIA本庁

- |                              |  |
|------------------------------|--|
| Dr. Manuel M. Vergel         | : Acting Assistant Administrator<br>for Systems Operation & Equipment<br>Management (SOEM)<br>(かんがいシステム維持管理担当次官代理)             |
| Dr. Agustin N. Ramos, Jr.    | : Acting Assistant Administrator<br>for Project Development & Implementation<br>(プロジェクト開発実施担当次官代理)                             |
| Mr. Avelino S. Rivera        | : Manager, Project Development Department<br>(プロジェクト開発部長)  |
| Mr. Sebastian I. Julian      | : Manager, Systems Management Department<br>(システム管理部長)   |
| Mr. Avelino M. Mejia         | : Manager, Institutional Development<br>Department<br>(制度開発部長)   |
| Ms. Ma. Ines Pinat-Bagadion  | : Assistant Program Manager,<br>Program Development Staff<br>Systems Operation and Equipment Management<br>(SOEM)              |
| Mr. Serafin A. Palteng       | : Program Manager, Programs Development Staff<br>(PDS) and Project Manager, National<br>Irrigation Systems Improvement Project |
| Mr. Abelardo Dajano          | : Division Manager, Administrative Division  |
| Mr. Dominador Di Pascua      | : Principal Engineer and Head, Land Use<br>Section, Project Development Department<br>(PDD)                                    |
| Mr. Abelardo Y. Armentia     | : Head, Feasibility Studies and<br>Environmental Section, PDD  |
| Mr. Liberato L. Piczon       | : Principal Engineer C, Research Division,<br>SMD  |
| Mr. Resty A. Macalalad       | : Manager, Training & Development Division   |
| Mr. Edgar C. Maglipon        | : Audio Visual Production Technician,<br>Training & Development Division   |
| Mr. Bonifacio M. Mangalindan | : Manager, Public Affairs and Information<br>Staff.  |
| Mr. Salvador Salandanan      | : Division Manager, Research & Development<br>Division, Systems Management Department  |

Mr. Remeo G. Sidjo	:	Legal Staff in the Central Office
三 島 康 彦	:	専門家 (灌漑排水計画)
梅 川 治	:	" (水管理)
田 村 成 明	:	" (灌漑管理電算化)

N I A 出先事務所

Mr. Nicasio San Miguel	:	Acting Regional Irrigation Director, Region IV
Mr. Alexander A. Reuyan	:	O & M Division Manager, Region IV
Mr. Teofilo P. de Jesus	:	Project Manager, Second Laguna de Bay Irrigation Project (SLBIP).
Mr. Vicente M. Olea	:	Chief, Agriculture Division, SLBIP
Mr. Juanito R. Barlis	:	Supervising Engineer B., SLBIP
Mr. Franklin G. Maunes	:	Engineer B., SLBIP
Mr. Rolando T. Bonrostro	:	Regional Irrigation Director, NIA Region III
Mr. Leonardo S. Gonzales	:	Angat-Maasim Rivers Irrigation System (AMRIS), Irrigation Superintendent V.
Mr. Marcelino S. Santos	:	Irrigation Superintendent III, AMRIS
Mrs. Lourdes C. Julian	:	Officer Incharge of NIA National Training Center, (San Rafael)
Dr. Leonardo C. Lucero	:	Division Manager, Institutional Development Division (Cabanatuan) Upper Pampanga River Integrated Irrigation Systems (UPRIIS)
Mr. Wilfredo S. Tiangco	:	Operations Manager, UPRIIS
Mr. Mario M. Sagum	:	Head, Soils & Water Laboratory (SWL), (Muñoz)
Mr. Noli Vinluan	:	Head of Agricultural Development Unit, TASMORIS
Mr. Juan Raña, Jr.	:	Chief of O & M Section, TASMORIS
Mr. Leonardo T. Maniaul	:	Head of Institutional Organization TASMORIS
Mrs. Rosita M. Gregorio	:	Supervising Chemist, SWL
Mr. Alfredo T. Aguilar	:	Water Master, TASMORIS

- Mr. Calixto M. Seroje : Provincial Irrigation Engineer, Bohol
- Mr. Bonifacio Betco : Assistant Provincial Irrigation Engineer, Bohol
- 2) 水利組合 "Irrigators Association"
- Mr. Pascual Maningas : Chairman of Kapatiran Irrigators Association, Group II, AMRIS (San Rafael)
- 3) 農業食糧省 (MAF)
- Ms. Jindra L. Demeterio : Chief Agricultural Project Officer, Agricultural Research Office
- Ms. Frida R. Ferrer : Sr. Project Officer, Special Projects Office
- Mr. Edgar Sandalo : Agricultural Research Officer, MAF
- Mr. Benedicto S. Ramos : Project Manager, SLBIP, Vegetable Component
- Mr. Alfonso M. Bergonio : SLBIP, Vegetable Component, Staff
- 4) アジア開発銀行 (ADB)
- Dr. Kunio Takase : Director, Irrigation and Rural Development Department
- Dr. Richard M. Bradley : Manager, Irrigation and Rural Development Department, Division II
- Mr. Graham Walter : Senior Project Economist, Irrigation and Rural Development Department
- Mr. Tetsuro Miyazato : Project Engineer, Irrigation and Rural Development Department
- 5) 国際灌漑管理機構 (IIMI)
- Dr. Alfredo Valera : Project Coordinator, ADB-IIMI Research Project on Crop Diversification, IIMI Liaison Office, NIA
- 6) 国際稲研究所 (IRRI)
- Dr. Sadigul I. Bhuiyan : Agricultural Engineer & Head Water Management Department, Water Management Department
- Mr. Ignacio C. Manalili : Assistant Design Engineer, Agricultural Machinery Department

Mr. Y. Shimizu : Visiting Research Fellow,  
Multiple Cropping Department

7) UP ロスバノス校

Dr. Wilfredo P. David : College of Engineering and Agro-Industrial  
Technology,  
Department of Land & Water Resources  
Engineering and Technology.

8) ボホール農業開発センター・プロジェクト

安 尾 正 元 : チームリーダー  
正 崎 雄 二 : 調整員兼専門家(畑作)  
日 高 健 夫 : 専門家(野菜)  
井 口 尚 樹 : 専門家(農業経営調査)  
坪 井 達 史 : 専門家(稲作)

9) 在フィリピン大使館

中 条 康 朗 : 一等書記官

10) JICAフィリピン事務所

宮 本 守 也 : 所 長  
岩 田 東 一 : 副参事  
岡 崎 有 二 : 副参事

## 2. 総 括

### 2-1 プロジェクトの基本目的

フィリピン共和国政府は米自給達成後、米自給を維持しつつ畑作物の生産を増やし、総合的な自給を図ることになった。そのため、水田の汎用化を進めて畑利用水田を拡大し、栽培作物を米単作から畑作物を導入して栽培作物の多様化を進めることが必要になった。しかし、畑地灌漑の経験さえ非常に少ないフィリピンの灌漑技術の現状の中で、粘質土の沖積平野に広がる田越し灌漑を主流とした未圃場整備田の汎用化を進め、乾季の水田裏作として灌漑（うね間灌漑、ボーダー灌漑等）による畑作物栽培を普及するには、そのための技術開発研究が要求された。そこで政府は、国家灌漑庁（N I A）が提案した畑地灌漑技術開発プロジェクト“Diversified Crops Irrigation Engineering Project”（以下「本件プロジェクト」と称す）への技術協力を、1984年5月29日付で日本政府へ要請した。

本件プロジェクトの基本的な目的としては次の4点が掲げられている。

- 1) 最も経済的で適切な灌漑方法、灌漑技術、用水量、末端施設の検討。
- 2) 設計基準を開発し、本プロジェクトの促進のための具体的且つ包括的な提案を行う。
- 3) 利用可能な水資源、土地資源をより効率的に活用するために作物多様化灌漑の必要性及び可能性を検討し、具体的且つ包括的な灌漑プロジェクト/システムを提案する。
- 4) 作物多様化灌漑システムの設計技術者及び計画技術者や維持管理委員の育成を計る。

要請の重要性は、1985年9月に末松氏を団長とするコンタクト調査団によって確認された。その際、1985年10月5日に調印された議事録（ミニッツ）により、本プロジェクト開始のための次の段階として、プロジェクト実施計画作成のための追加的調査を目的とする長期調査員を派遣することが提案された。本提案により、コンタクト調査の補足として実施されたのが、今回の長期調査である。

### 2-2 調査概要

長期調査の目的は、主として技術的な事項や実施体制に関する調査を行い、協力計画を検討するための情報や資料を収集することであった。そして、長期調査の事前打合せにおいては、事前調査の内容も可能な限り調査実施することが要望された。そのため、調査の範囲は、政変後の状況と開発計画の調査、N I Aの状況、要請背景、要請内容の検討、試験圃場の選定と試験項目の提言、実施体制案・協力計画案の検討と多岐にわたった。加えて、本件プロジェクトのテーマである作物多様化は、アジア開発銀行（A D B）や国際稲研究所（IRRI）等の機関が、研究主題や副題の中ですでに研究を行っており、その中で開始される本件プロジェクトの特徴を基本構想の中で明らかにして、他の機関と効果的に協力して行うことが必要になった。

調査方法は、限られた期間の中でこれら広範囲の調査を実施するために、基本構想の理解と現地調査、特に試験圃場の選定に係わる現地作業に多くの努力を傾け、他の調査事項は質問状を提示する方法で行った。

この結果、試験圃場については土壌分析を含めて詳細な調査を行い、科学的な検討を基礎にしてサン・ラファエルの2圃場を、各々研究圃場及び実証圃場として選定推薦した。基本構想については、特に本件プロジェクトと研究が一部類似していると指摘されたADBの技術協力研究につき関係者と会議を持ち、ADBが報告書作成中なので詳細説明資料がなく深い討議はできなかったが、一応確認できる範囲で協議を行い、総括的ではあるが本件プロジェクトの特徴につき理解を得た。

その他の調査事項については、質問表に対する解答の確認を行った。そのため、実施計画案等については、内容の詳細検討にまでは至らず、NIAの統一案の提出を指導して持ち帰った。協力計画案については、全く詳細討論を行うには至らなかった。よって、本報告書に示した協力計画案は、帰国後に長期調査に基づいて作成した、あくまでも素案である。

調査結果の概要は、NIA側の要請により、討議資料としての中間報告メモランダムとして作成し、9月16日～17日に担当次官をはじめとしてNIAの全関係責任者が召集された会議で報告された。会議において、調査結果について大方の同意を得たが、試験圃場の選定につき様々の提言が行われた。提言の内容は、他の地区、特にターラックにも試験圃場設置を求めるものであった。そして、プロジェクト初段階での設置が無理なら、第2段階での試験圃場設置で、他の地区を考慮することの提言があった。これらの提言はNIAによって要約され、検討事項として持ち帰った。

本調査はコンタクト調査の補足として実施されたものであり、本件プロジェクトの実施までには、さらに必要な情報が収集されることが望まれる。特に、協力計画については、何らかの方法でNIAと事前に討議されることが是非必要であろう。

### 2-3 所感と提言

技術協力の観点から見た場合、本件プロジェクトの特徴として、次の2事項が上げられる。

- 1) 協力テーマである作物多様化についてADBやIRRI等が各々の観点からすでに研究を行っており、ある程度の基礎的蓄積がある。本件プロジェクトは他の機関と研究観点が異なるが、これらの蓄積を部分的にはあっても、利用することができる。
- 2) プロジェクト・サイトの交通条件は比較的良好である。本部はNIA本庁内にあり、サン・ラファエルの試験圃場もNIA本庁から51kmと近く且つその間はハイウェイ道路で結ばれている。

第1項目に関連して、作物多様化を掲げて技術協力しているADBの研究は、1987年1月から30か月間延長して行う予定であるが、研究結果のその後の普及については全く計画を持っていない。他方NIAは、その灌漑システムへの指導的位置付けから、作物多様化の普及段階に大きな役割を持つことは明らかであり、その面からもNIAの本件プロジェクトへの期待は大きい。よって、現在まで蓄積された研究基礎を効果的に利用するために、関係機関との協力及びこれらからの情報収集は、極めて重要である。

一方、日本が協力を実施する場合に予想される問題として、日本とフィリピンの自然的・社会的相違が上げられる。日本は汎用耕地化に多くの研究実績と技術経験を持っているが、その技術をフィリ



ピンに適用する場合、フィリピンでは乾季雨量が非常に少なく且つ粘質土壌が多いこと、未整備田が多く田越し灌漑が一般的であること、の2つに起因する問題が解決すべき事項として予想される。

また、他に予想される問題としてローカルコストの助成が上げられる。現在N I Aは予算が逼迫しており、本件調査で行った現地調査へのカウンターパートの同行にさえ宿泊費負担を要望されたほどである。従って、本件プロジェクト開始後も、ローカルコストについての助成が求められることは、大いに予想できる。

最後に、本調査に協力いただいたN I A関係者各位、特にN I Aに赴任しておられる日本人専門家各位、在フィリピン大使館及び JICA 事務所関係者、ボホール農業開発計画関係者に対して、感謝の意を申し添える。

### 3. 政変後の状況と開発計画

#### 3-1 アキノ政権と新人事

本件プロジェクトに係わるコンタクト調査団が調査を行った昨年9月と今回長期調査を実施するまでの間に、フィリピンは今年2月マルコス政権からアキノ政権へ交替した。政権交替は2月22日の“アキノ擁立クーデター”，25日アキノ大統領就任式を経て行われ，26日新内閣発表がなされた。政権交替に伴い多少の混乱はあったが，新政権は6月にASEAN（東南アジア諸国連合）拡大外相会議をマニラで開催できるほどに安定して来ている。フィリピン国主要政党一覧を政権交替前の員数を使って表3-1-1に，また長期調査中に入手した新閣僚名簿を表3-1-2に示す。

表3-1-1 フィリピン国主要政党一覧

与党：民主野党連合 (UNIDO)	}	48人
総裁－サルバドール・ラウレル副大統領		
自由党サロンガ派		
総裁－ホヴィト・サロンガ大統領綱紀改善委員会委員長		
自由党カラウ派		
総裁－アバ・カラウ元上院議員		
「フィリピン民主党」「人民の力」(PDP-LABAN)		
議長－ザフィローレスピシヨ議員		
セブ統一党 (Panaghi-usa)		
共同議長－アルセローフェルナン議員		
野党：新社会運動 (KBL)	}	112人
幹事長－ホセ・ローニョ前副首相		
国民党ロイ派		
総裁－ホセ・ロイ元上院議員		
無所属：		10人
合 計		180人

なお市民団体としては，BAYAN（タニャーダ執行委員会書記長，オラリア総裁代行）が最大である。

表 3-1-2 新 閣 僚 名 簿

CORAZON C. AQUINO	- President
SALVADOR H. LAUREL	- Vice President
	Prime Minister
	Foreign Affairs
JUAN PONCE ENRILE	- National Defense
NEPTALI GONZALES	- Justice
JAIME ONGPIN	- Finance
AQUILINO PIMENTEL	- Local Government
DR. LOURDES QUISUMBING	- Education, Culture & Sports
ROGACIANO MERCADO	- Public Works & Highways
RAMON MITRA	- Agriculture
JOVITO R. SALONGA	- Presidential Commission on Good Government
JOSE CONCEPCION, JR.	- Trade and Industry
ATTY. JOKER T. ARROYO	- Executive Secretary
ATTY. RENE SAGUISAG	- Presidential Spokesman
LUIS F. VILLAFUERTE	- Chairman, Presidential Commission on Government Reorganization
JOSE ANTONIO GONZALES	- Tourism
ERNESTO MACEDA	- Natural Resources
TEODORO LOCSIN, JR.	- Public Information
ALBERTO ROMULO	- Budget
JOSE FERNADEZ	- Governor, Central Bank
HERNADO B. PEREZ	- Transportation & Communications
DR. ALFREDO R. A. BENGZON	- Health
WIGBERTO E. TANADA	- Customs Commisioner
DR. MITA PARDO DE TAVERA	- Social Services & Development
KARINA CONSTANTINO DAVID	- Deputy Minster, MSSD
JUANITO FERRER	- " , MPWH
LT. GEN. RAFAEL U. ILETO	- " , N ational Defense
MP. ARTHUR D. DEFENSOR	- Deputy Minister, MECS

DIR. MINDA C. SUTARIA	— Deputy Minister, MECS
MP. JOSE P. DE JESUS	— " , MECS
MP. OSCAR F. SANTOS	— Chairman, Rhil. Coconut Authority
MP. VICTOR ZIGA	— Administrator, Genenal Services

新しい農相ラモン・ミトラ (Ramon Mitra) 氏はパラワン島党出身の国民議会議員で「フィリピン民主党」 「人民の力」 (PDP-LABAN) に属する。政権交替前は反マルコス系で議会活動をした経歴を持ち、新しい農業政策に意欲的な就任演説をしたと報告されている。

国家灌漑庁 (N I A) においても人事移動があり、コンタクト調査時の部長以上の面談者を長期調査時と比較すると次のようである。

	コンタクト調査時	長期調査時
長官	Mr. Cesar L. Tech	Mr. Federico N. Alday, Jr
プロジェクト開発 実施担当次官	Mr. Jose B. Del Rosario, Jr	Dr. Agustin N. Ramos, Jr
灌漑システム維持 管理担当次官	Mr. Manuel R. Ticao	Dr. Manuel R. Vergel
プロジェクト開発部長	Mr. Avelino S. Rivera	同
システム管理部長	Mr. Sebastian I. Julian	同

注：——線は、本件担当次官

新次官 Dr. Vergel (ヴェルヘル) Dr. Ramos (ラモス) の2人とも博士号を持つ技術者で、他に事務系次官として財政担当の Mr. Mario D. David と管理部の長で内容的には人事を担当する Mr. Jose R. Fernandes の計4人が就任している。しかし、これら4人共 "Acting" すなわち代行であり、正式の次官になっていない。本件プロジェクトの担当次官は Dr. Velgel (ヴェルヘル) で、新任のため本件プロジェクトの経緯への理解不足があり、それは以前から引き続き赴任しているプロジェクト開発部長の Mr. Rivera (リベラ) やシステム管理部長の Mr. Julian (フーリヤン) 及びコンタクト調査から引き続いて調査団のカウンターパートを努めている土地利用課長の Mr. Dominador D. Pascua (パスクワ) が補っていた。調査団のカウンターパートは他に研究開発課長の Mr. Salvador Saladanán (サラダナン) と同課員の Mr. Liberato L. Piczon (ピクソン) の計3人であった。なお新長官は新大統領と同じターラック付近 (本件プロジェクトの試験圃場候補地の1つ) の出身である。

### 3-2 開発計画

#### 3-2-1 新経済政策

新政権下の経済政策骨子として次の5項目が唱えられている。

- 1) 政府の役割を小さくし、民活を経済の動力源とする。
- 2) 独占の排除。
- 3) 明確で安定した経済活動ルールを確立する。
- 4) 食糧作物の増産により食糧輸入を減らす。
- 5) 外国債務の再交渉により所得放出の軽減を計る。

(出所：Philippine Country Report, No. 2-1986, The Economist Intelligence Unit, United Kingdom)

#### 3-2-2 農業開発計画

農業食糧省は政変後、1986年5月14日付で「地方部における短期復旧計画」"A SHORT-TERM RECOVERY PLAN FOR THE RURAL SECTOR" (以下「短期計画」と称す)を発表した。長期計画については未だ発表されていないが、討議資料として1986年6月「農業長期政策協議事項」"LONG-TERM POLICY AGENDA FOR THE AGRICULTURAL SECTOR" (以下「長期政策協議書」と称す)が作成されている。

##### 1) 短期計画

短期計画はアキノ大統領が選出される前に行った次のスピーチを基礎にしている。

「(政策の)最高優先順位は農業の発展にある。これは機会と利益の平等分配を目標とするだけでなく人口の70%を含める地方部住人を(国家)経済に寄与せしめ得ることを意図している。

農業と農村開発に係わる既存政策と体制の絶え間ない見直しと修正も、必要な場合には実施したいと思う。信用供与、市場売買、及び技術支援をパッケージにした内容を含む真の土地改革計画の実施を考える。労働集約的、農村開発的な中小規模の農業事業、特に国内食糧生産に係わる事業が高いプライオリティを与えられ、(そのための)投資も奨励されるであろう。」

そして、次の3項目の長期目標が設定されている。

- ① 不必要でコスト高につながる制度的政策的干渉を排除し農民に実用的な環境を創る。
- ② 農民特に貧農に対する土地、新技術、適切な農業基盤、灌漑施設、市場情報サービスの整備、及び土地を持っていない家族やその他の農村経済を支えている人々に対しより大きな雇用機会を準備する。
- ③ 農業及び農村に先導的役割を果たしている様々の関係省庁の行政効果を高める。権力の地域分散は、政府決定と農村開発に草の根レベルの人々の効果的な参加を促すために、重要なことである。

また短期戦略として次の5つの目的が設定されている。

- ① 土地を持っていない労働者への仕事の創出。

- ② 最貧者への土地及び収入の再分配。
- ③ 生産者価格（庭先レベル）の上昇。
- ④ 投入額の低下。
- ⑤ 生産力の増加。

これらの目的に係わり、様々の活動が計画されている。灌漑及び洪水制御と排水に関しては、道路や港湾整備と共に、農村基盤整備の中で説明されている。その記述部分の内容を抜粋すると次の通りである。

灌漑：既存システムのリハビリテーション、小規模共同灌漑システムの開発、維持管理の効率改善及び作物多様化を促す民間対象の低利長期融資整備に焦点を当てる。

洪水制御と排水：最危険域及び最低生産性地域における洪水制御及び排水施設の修理とリハビリテーションに焦点を当てる。

## 2) 長期政策協議書

長期政策協議書は、短期計画と同じ考え方の上に立ちながらも、より詳細に長期方策を述べている。これは「協議」という表題が示すように、国全体としての決定までには至っていない。内容的には基本的目的を農業と農村を対象とした平等で効率的且つ持続性のある生産基盤を造ることと定義し、方針としては、過去のような食糧自給及び生産力増加を中心とせず、主要穀物に係わる長期的相対的不足の改善と作物多様化の推進の堅持と定めている。また基本的食糧穀物の価格安定を除き短期計画で述べた「小さな政府」も唱えられている。そして5つの主方策が提示されている。すなわち；

- a. 新土地改革計画の樹立。
- b. 農業意欲及び雇用の高揚に害する偏見の排除。
- c. 実用的農業支援サービスの強化。
- d. 農業生産の長期的持続の保護。
- e. 農業支援サービスを行っている様々の政府機関の効率向上と地方の非政府機関の役割の促進。

灌漑及び関連する研究に関しては、「c. 実用的農業支援サービスの強化」の中で述べられているので、概要を下記に紹介する。支援サービスとしては他に地方金融と地方市場基盤を加え、計4項目が述べられている。

- (1) 研究と普及：技術開発研究は主としてフィリピン農業資源開発協会“Philippine Council for Agriculture Resources Research and Development”(PCARRD)の指導の下で主に大学やカレッジで実施されている。一方普及は技術評価を含め農業食糧省で実施されている。しかしながら、これら研究と普及の結合が弱いと指摘され、近年 PCARRD は技術評価まで行い、一方の農業食糧省は研究部門の強化を試みている。研究及び普及の効果は、それぞれの省庁機関及び部所間の調整不備により阻害されている。そこで現行制度の修正が必要になっており、次のようなステップが提案されている。

- a. 全ての普及員を県レベル・市レベルに再配置する。
  - b. 地方のカレッジ及び大学の強化のために様々の地方普及システムに直結した技術開発の指導に努める。
  - c. 政策レベル、圃場レベルの農学研究と普及の有機的結合。
  - d. 開発資金を得ることのみに偏重した計画作成からの離脱。
  - e. PCARRD の現行運営の能率化。
- (2) 灌漑：1970年代灌漑への投資効率は実際の灌漑面積の設計灌漑面積に対する割合の低下によって低下した（1965年以前は93%であったが1972年は52%になった）。農業食糧省が承認したことはエンジニアリング的（基盤整備設計，建設，管理という問題が取り上げられる活動）アプローチから相互扶助的，住民参加的なアプローチに移行することである。そこで次のような事項が推薦されている。
- a. 投資は既存施設のリハビリテーションと小規模プロジェクト，特に作物多様化を促進するプロジェクトに焦点を当てる。
  - b. 低利長期金融の整備と民間セクターへの技術援助。
  - c. 灌漑システムの維持管理の改良。
  - d. 農民の水利費の負担内容を維持管理費に限定して下げると共に一方その徴収を強化する。
  - e. 農業食糧省の下でN I Aと農場システム開発公社“Farming System Development Corporation” (FSDC) を半自主機関として融合することにより，国家レベルでの策定事項の調整及び圃場レベルでの支援サービスの調整を促進し，活動重複に伴うコストの低減を図る。上記項目中の NIA と FSDC の農業食糧省下での融合の件でも知られるように，これらはいくまで協議事項として述べられているだけで，この長期的農業開発方針は他省庁と調整されたものではないことは明らかであろう。

### 3-2-3 灌漑開発長期計画

国家灌漑長期計画は1985年6月に過去の計画を見直して作成した1985-1994年計画がある。その中でプロジェクト開発と既存灌漑システムの運営について次のように策定されている。（なお「システム」とはプロジェクト活動で建設した施設及び農地の総体を示している。）プロジェクト開発のプライオリティは，あくまで資金が得られるとの前提の上であるが，現行プロジェクトの完成，既存灌漑システムのリハビリテーション，及び小規模灌漑プロジェクトの開発の3項目に高い順位を置かれている。新規多目的プロジェクトのプライオリティは1970年代に建設されたプロジェクトのリハビリテーションに高い順位が置かれているが，これもあくまで資金が得られるという前提の上である。

既存灌漑システムの運営については，生産力の向上，水利費の徴収強化，内貨生産の強化の3項目に高いプライオリティが置かれている。

計画目標は次のように唱えられている。

- a. 新規開発面積：403,570ha
- b. 既存システムのリハビリテーション：281,530ha
- c. ハンタバンカン及びマガツト平野の植林：26,220ha
- d. 1994年の目標サービス面積：1,780,000ha
- e. 国全体の合計可能灌漑率：57%



## 4. 灌漑開発の現状と畑地灌漑

### 4-1 基礎資料の整備状況と灌漑開発の現状

#### 4-1-1 基礎資料の整備状況

灌漑を含む農業開発事業計画樹立のための概査に必要な既存の諸資料の整備状況につき調査したところ、一応必要な基礎資料は整備されているとの報告を得た。それらを項目別に整理し、収集内容と資料収集機関の名称を列記する。

1) 気象、水文資料：雨量、台風、気温、流速等の資料は日観測（一部項目を除く）により下記6機関で収集されている。

① 国防省 (MMD) 下の "Philippine Atmospheric, Geophysical, Astronomical Services Administration" (PAGASA)。

② 公共事業・道路省 "Ministry of Public Works and Highways" (MPWH)。

③ 国家灌漑庁 (NIA)。

④ 国家水資源委員会 "National Water Resources Council" (NWRC)。

⑤ 農業食糧省 (MAF) 下の "Bureau of Plant Industry" と MAF のリサーチ・ステーション。

⑥ 農業大学及びカレッジ。

なお、これらのうち用水量算定に係わるデータは2年前までの分なら全てフィリピン大学のロスバノス校の大型コンピューターに収集整理されているとのことである。

2) 地形図：全国的には、1/1,000,000地形図が整備されている。特定地域については1/25,000地形図も作成されている。作成機関は国防省 "Ministry of National Defence" (MND) 下の "Bureau of Coast & Geodetic Surveys" である。

3) 社会経済：

a. 人口、家族数：国家経済開発庁 "National Economic and Development Authority" (NEDA) 下の "National Census and Statistics Office" (NCSO) が収集している。

b. 土地利用：農業食糧省下の "Bureau of Agricultural Economics" (BAEcon) が収集している。

c. 土地所有：農地改革省 "Ministry of Agrarian Reform" (MAR), NCSO 及び国家経済開発庁 (NEDA) が収集している。

4) 地質図：天然資源省 "Ministry of Natural Resources" 下の "Bureau of Mines and Geological Services" が作成している。

5) 土壌図：農業食糧省 (MAF) 下の "Bureau of Soils" が収集している。

6) 水源別灌漑図：N I Aが収集している。

7) 作物別灌漑効果：国際稲研究所 "International Rice Research Institute" (IRRI), フィリピン大

学ロスバノス校及び、その他の農業大学、カレッジで収集している。資料の一部はリサーチ・ペーパーや機関紙に公表されている。

8) 農林統計：農家規模別農家数、栽培面積、作付率、生産力、作付体系、家畜飼養等については農業食糧省 (MAF) 下の “Bureau of Agricultural Economics” が収集している。

これら収集資料の信頼性について、日本の技術協力プロジェクトであるボホール農業開発計画 “Agricultural Promotion Center Project” (APC) で聴取したところ、例えば、“Bureau of Soil の土壌図については信頼性が低い” との意見があった。従ってこれら資料の使用に当たっては信頼性についてよく調査すべきである。

N I A は、世界銀行やアジア開発銀行の融資で実施したプロジェクトについては、その出先事務所で次のような項目について詳細なデータが収集されている。

作付面積

灌漑地の単位面積当たり収量と生産高

河川流量、配水量

雨量、蒸発量

社会経済条件調査

このうち社会経済条件調査項目については調査シートの一例を、附属資料③に示すので参照されたい。

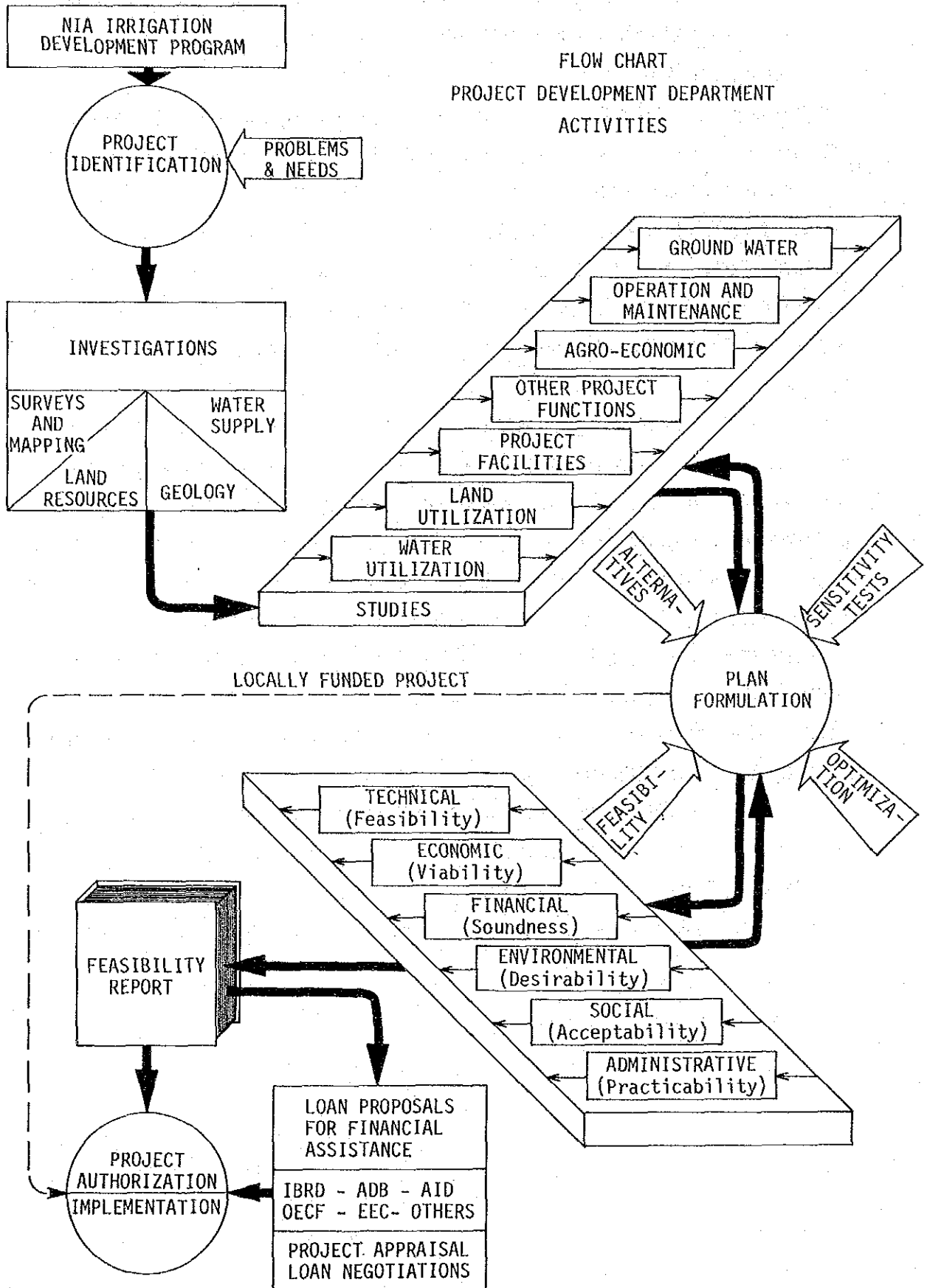
#### 4-1-2 灌漑開発計画策定

灌漑開発計画の策定には関係省庁、特に N I A と農業省の調整が必要である。この調整機関として “Agricultural Development Coordinating Council” が国レベルとプロジェクトレベルに設けられている。しかしプロジェクトレベルについては唯一 Upper Pampanga River Integrated Irrigation System のみに Council が設けられているだけで、他は N I A がほとんど独自で計画を策定している。また県レベルの農業開発計画についても、ボホール島で聴取したところによると、開発計画のほとんどが灌漑開発であるために、その策定は N I A の出先事務所である “Provincial Irrigation Office” と県庁 “Provincial Government Office” とで行っており、“Regional Agricultural Office” 等の農業食糧庁の出先機関はほとんど関与していないと説明された。

従って灌漑開発計画策定の実務的な作業は全て N I A で行われている。まず N I A で調査計画を作成し、国内及び海外に資金を求める。国内資金分は、政府内で予算化されれば実施に移されるが、海外資金を使用するプロジェクトについては外国コンサルタントによって、フィージビリティ・スタディが実施されて後に実施に移される。これらの作業のフローチャートを図 4-1-2 に示す。

このように開発計画策定に当たっての農業食糧省との関係は国レベルでの調整は行われているが、プロジェクトレベル、県レベルではほとんどが N I A 主体で実施されており、農業食糧省はプロジェクト建設後の普及活動を大学等の研究機関と協力して行っているのが実情である。しかし前

図4-1-2 プロジェクト開発実施フローチャート (出所: NIA)



章で述べたアキノ政権下の新農相ミトラ氏の姿勢及び作成された長期政策協議書の内容から明らか  
なように、今後は農業開発に対し農業食糧省が積極的に関与して来ることが推測されている。

#### 4-1-3 灌漑開発事業

灌漑事業は、その事業規模に応じ国営灌漑事業“National Irrigation Project”共同灌漑事業  
“Communal Irrigation Project”に分けられる。国営灌漑事業は灌漑面積が1,000haを超えるもの  
で、この建設費は全額国費で賄われ、工事が完了すると国営（灌漑）システムとしてN I Aの管理  
部門に引渡されて維持管理される。国営灌漑事業のうち規模が大きく事業費も嵩むものは、国際開  
発銀行等から資金を借入れることによって、事業費の一部を調達する。この資金は、輸入物資の調  
達或は外国コンサルタントの雇用経費などに使用目的が限定されるため事業費のうち借入金の占め  
る割合は土木構造物の種類によって一定しないが、大体50%が限度である。国営灌漑事業で建設さ  
れたシステムは国営システム“National System”と称されている。

共同灌漑事業は国営規模より小さい面積の事業で、技術サービス経費として事業費の10%を国が  
負担し、残りは受益者が負担するが現実には無利子の政府ローンが供与されて最長50年で分割返納  
される。ボホール島で視察した Tubigon 共同灌漑事業の例では1984年に施設完成後、農民はダムを  
除く施設の建設費の90%を負担し、そのローンのために1ha当たり1年間で米4袋（籾重量で訳  
200kg）を50年間現物返済する。一部の共同灌漑事業（例：ボホール島 Ilihan 共同灌漑事業）では世  
界銀行の融資も行われているが、その場合も農民の負担割合はやはり90%である。

共同灌漑事業によって建設されたシステムは共同システム“Communal System”と称されて、  
完成後は Irrigators Association に引渡されて維持管理される。

最近5年間の実施プロジェクト数を表4-1-3-(1)に示す。表中のプロジェクト数は当該年  
度内に新規開発された面積の合計である。

これらの事業の他に割合としては小さいが、重力灌漑が困難な地域に揚水施設を据えて灌漑する  
ポンプ灌漑事業（完成後はポンプ・システム“Pump System”となる）も実施されている。

灌漑事業が完成後はこれらプロジェクトのシステムはN I Aの維持管理サービスを受ける。これ  
ら国営システム、共同システム、ポンプシステムの1985年時点の地域別内訳を表4-1-3-(2)  
に示す。

表4-1-3-(1) 最近5年間の当該年度内実施中のプロジェクト

年度 事業分類	1981		1982		1983		1984		1985	
	Pro.数	面積 ha	Pro.数	面積 ha	Pro.数	面積 ha	Pro.数	面積 ha	Pro.数	面積 ha
国営灌漑事業										
外国からの貸入金 によるもの	29	128676	29	174209	27	172044	27	25917	23	26443
国内調達資金によ るもの	28	6225	22	7980	19	7590	15	1900	13	1722
共同灌漑事業	468	36229	372	43501	152	28175	103	16642	177	10028
合 計	525	171130	423	225690	198	207809	145	44459	213	38193

(出所：N I A)

4-1-3-(2) 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)				灌漑開発率 (%)
		国営システム	共同システム	ポンプシステム	計	
1	309810	46849	129145	5520	181514	58.58
2	539710	140197	82104	36593	258894	47.97
3	482220	173819	85723	22946	282488	58.58
4	263590	51138	62465	27948	141551	53.70
5	239650	16400	75706	16943	109049	45.50
6	197250	52782	29309	21677	103768	52.61
7	50740	-	16660	2481	19141	37.72
8	84380	13770	40709	2176	56655	67.14
9	76500	12238	19999	2804	35041	45.81
10	230150	13227	43892	2045	59164	25.71
11	290250	30235	57014	6872	94121	32.43
12	362080	30286	61082	4123	95491	26.37
合 計	3126330	580941	703808	152128	1436877	45.96

(出所：N I A)

## 4-2 畑地灌漑

### 4-2-1 畑地開発事業

表4-2-1に1985年の国営システムにおける地域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4-2-1より知れるように、畑作物が一部導入されているが、あくまでも米作中心であり、畑作物開発が主たる目的ではない。調査によれば、“Cavite Friar Lands Irrigation System”(CFLIS)の中の“The Second Laguna de Bay Irrigation Project”(SLBIP)において14,000haの受益面積の中で2,500haの野菜栽培を目標としているのが、畑地開発事業として上げられた唯一の例であった。SLBIPは1988年の完成を目指し、N I Aと農業食糧省の合同で野菜栽培の研究を行っており、その試験圃が本プロジェクトの試験圃場候補地の1つとして提案された。

### 4-2-2 畑地灌漑方法と用水量計算法

面積的には少ないが、畑地灌漑は一部で実施されている。タバコやトウモロコシに対しては、うね間灌漑やflash-floodingと称される地表灌漑が施されている。先進農家の中には支線水路や調整池から導水してハンド・スプリンクラーで水を作物の根元へ給水したり、Ilocos Regionでは地下水の揚水ポンプ出口にホースを直結して灌漑している例も報告されている。しかし、これらはあくまでも限られた範囲での実施であり、N I Aとして灌漑方法を具体的に推進するまでは、至っていない。

なおスプリンクラー機器、ドリップ灌漑機器の販売店はフィリピンには無いので、先進農家は直接海外から購入しているとのことであった。

畑作開発に当たっての用水量の算定であるが、N I AのHydrologistから聴取したところでは、蒸発計蒸発量に穀物別の蒸発散比を掛けて消費推量を求め、その数値を“MOWID 11 Model”と称するコンピュータープログラムにInputして、浸透量や雨量等を加算してOutputされる量を設計灌漑用水量として採用しているとのことであった。この計算に使用する蒸発散比は実測した値ではなくて、参考書から引用した数値である。一方フィージビリティ・スタディに際して使用されている方法は、コンサルタントによって異なっていて統一されていない。例としてあげられたイタリアの“C. Lotti”コンサルタントはBlaney Criddleの方法が採用されていた。こうして計算された用水量は水稻の場合の約60~70%であり、畑作物の水利費の米に対する割合もそのくらいであることから、N I Aの技術者の間では水稻作の設計用水量の60~70%を畑作の用水量の目安とする傾向にある。

表4-2-1 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			トウモロコシ等の多年生作物	
				天水栽培 (ha)		灌漑面積 (ha)	天水栽培 (ha)		灌漑面積 (ha)	平均収量 (加ℓ)*	灌漑面積 (ha)	天水栽培面積 (ha)		平均収量
				米作	畑作		米作	畑作						
1	135884	103678	46316.	35456.	0	35923.	14420.	3908	18328.	0	0.	0	31.	
2	68472	64626	132335.	89561.	10	94503.	85184.	0	89580.	580.	578.	72	0.	
3	85231	64073	171954.	117437.	0	135416.	96865.	22	100975.	0.	0.	0	2000.	
4	28791	22506	52547.	35343.	0	35431.	24127.	21	24608.	286.	286.	84	21.	
5	24777	18904	17618.	11330.	0	12842.	10830.	0	12108.	0.	0.	0	0.	
6	37736	31776	53119.	44111.	0	44309.	33435.	0	33871.	205.	205.	120	155.	
8	16011	12663	13274.	10136.	0	10206.	9393.	0	9393.	0.	0.	0	0.	
9	3304	3988	11058.	8626.	0	8924.	8201.	0	8306.	174.	174.	81	0.	
10	1837	5126	13894.	10979.	0	11069.	9228.	0	10896.	1113.	1113.	78	0.	
11	12671	12114	31208.	19155.	93	20049.	16941.	160	17516.	250.	200.	87	1189.	
12	10143	9444	24355.	15746.	995	18820.	16820.	397	17780.	59.	59.	80	0.	
Total	424857	348878	567678.	397880.	1098	427492.	325444.	4508	343361.	2667.	2615.	81	3396.	

\*カバンとは袋の単位のこと、1カバンは1袋(約50kg)である。

(出所：N I A)

## 5. 国家灌漑庁 (N I A)

### 5-1 所管業務

N I Aは灌漑開発機関として、1964年9月15日、当時の公共事業局“Bureau of Public Works”の灌漑部が分離独立して設立された。その組織としての目的は、適量灌漑水の適時な供給と農民への技術的支援等を行うことを通じて国家開発計画の推進に資すること、と定められている。所管業務は次の8項目に整理されている。

- 1) 国営システムの維持管理
- 2) 調査・測量及びフイージビリティストアディ：この業務には、開発事業の選定及び調査、地形・縦横断・水路位置の測量、ダム予定地調査、及び選定された開発事業のフイージビリティストアディの作業が含まれている。
- 3) 灌漑事業の建設工事：国営システム、共同システム、ポンプ・システムの建設工事を行う。
- 4) 既存灌漑システムのリハビリテーション及び改良：この業務には既存の構造物及び諸施設の修理／改良、取付道路建設、水管理技術の改良等の作業が含まれている。
- 5) 水利組合の組織化：この業務は国営及び共同システムへの農民の積極的参加を促すことが目的である。
- 6) 集水域の植林：この業務は、具体的にはパンタバンガン及びマガットの集水域約66,944haの長期的植林業を内容とする。
- 7) 地下水開発：地表水の供給や重力給水が不可能な農地を対象とし、地下水灌漑事業の調査、建設作業を行うことを内容としている。
- 8) 水管理訓練計画：この計画の目的は、水管理技術者に対し、水利用効率を最大75%まで徐々に高めて行くための配水計画を実現することを目標とした訓練を施すことである。

なお、これらの業務の他にN I Aはコンサルタント会社のような機能も持っており、カウンターパートとして同行した土地利用課長バスクワ氏は米国資本コンサルタント会社の Trans Asia Engineering Ltd. に雇われてインドネシアやネパールへフイージビリティストアディに行くとのことであった。

### 5-2 組織・予算

#### 5-2-1 組織

N I Aは、組織的には次のメンバーからなる理事会“Board of Directors”の指導助言を受ける。

- 1) 議長—公共事業道路省
- 2) 副議長—N I A長官
- 3) 委員—国家経済開発庁の長官
  - 農相
  - 電力公社“National Power Corporation”の長官



N I A 長官は大統領によって任命され、理事会の承認のうゑで N I A の業務を監督する。長官の下には、管理、財政、プロジェクト開発実施及び灌漑システム維持管理の 4 担当次官が配置されている。N I A の組織図を図 5-2-1-(1) に、出先機関概要を図 5-2-1-(2) に示す。両図に示すように、N I A は 12 の部と 2 つの参謀部局、及び 12 の地域事務所 “Regional Irrigation Office” を持っている。但し、地域 “Region” としては 12 Region であるが、7 と 8 Region は事務所が統合されているので、実際には 11 の独立した事務所しかない。外国資本が導入された大規模プロジェクトでは、地域事務所とは別にプロジェクト実施のための独立した事務所を構えている。これも他の事務所と併設されているものがあり、1985 年現在でプロジェクト事務所として独立している事務所は 21 カ所である。

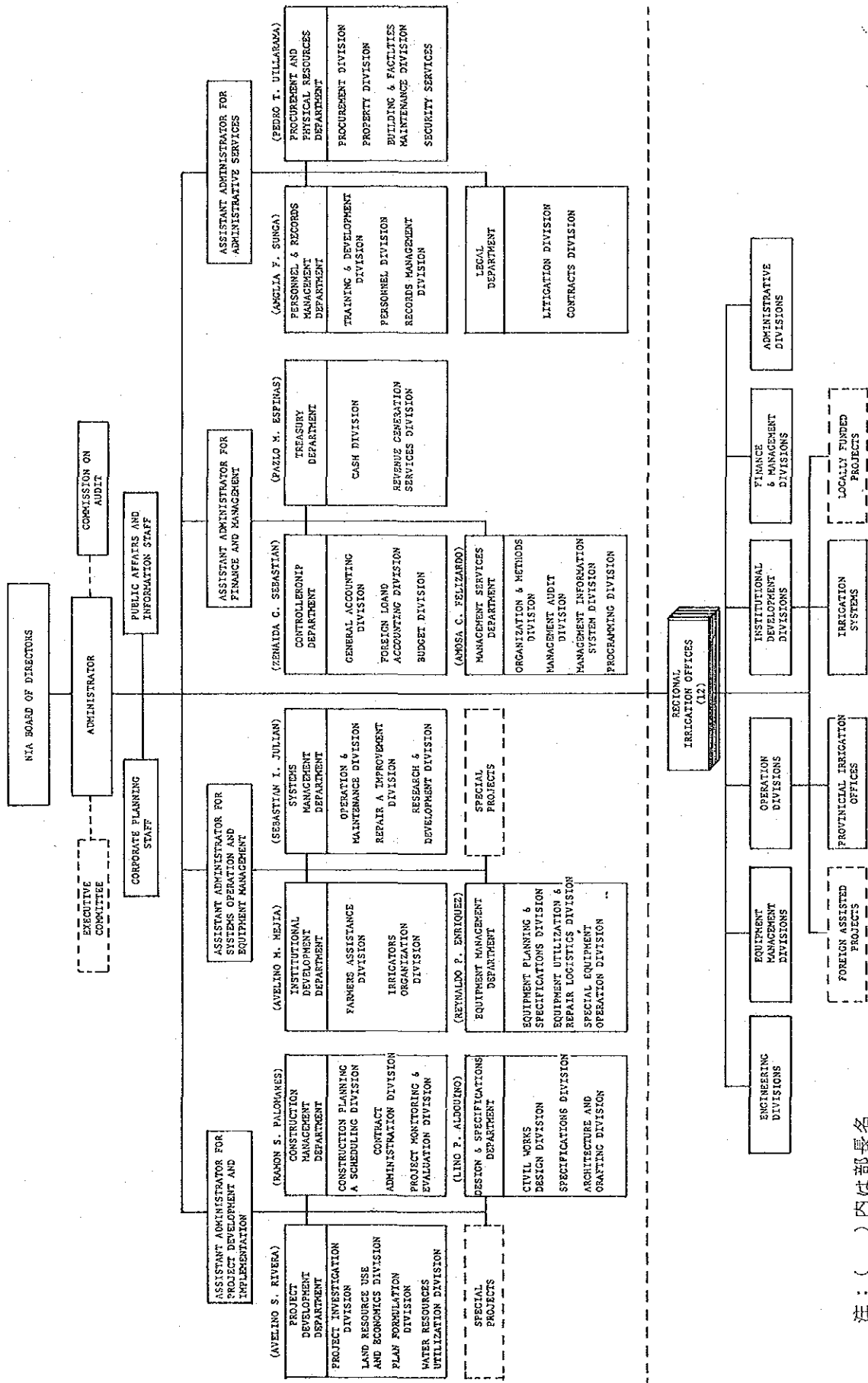
地域事務所長 “Regional Irrigation Director” は、国内資金のみで運営される国営プロジェクト建設の監督、及び担当地域内の県事務所と灌漑システムの指導監督を行う。県事務所は全国で 67 あり、共同灌漑プロジェクトの建設と維持管理の監督を行う。灌漑システムは全国で 128 カ所ある。システム事務所の組織は、サン・ラフェルのアンガットーマッシン河灌漑システムの例では、当事務所には管理 “Administration”、水利費徴収 “Bill Collectors”、維持管理 “O & M”、組織開発 “Institutional Development”、機器 “Equipment” 及び水管理 “Water Control” の 6 課があり、維持管理課は担当地域に 12 のワーク・ステーションを持っている。このアンガット事務所の職員数は約 350 人で、約 2 万人の農民を対象としているとのことであつた。

このように N I A の出先事務所としては、地域事務所、プロジェクト事務所、県事務所、国営灌漑システム事務所の 4 種類があるが、これらの一部は併設されて 1 カ所の事務所となっている。例えば、カビテではプロジェクト事務所とシステム事務所が同一敷地内に併設されており、サン・ラフェルでは Region 3 の地域事務所とプロジェクト事務所が併設されている。従つて独立した出先機関としては、11 地域事務所、21 プロジェクト事務所 (1985 年現在) 67 県事務所、及びシステム事務所を含め全国 92 カ所の “Responsibility Center” がある。

なお、附属機関として、水質土壌試験室、土地試験室、材料試験室の各 1 カ所がある。特に材料試験室について、プロジェクトの数に比較して少な過ぎるが、この不足は公共事業道路省やフィリピン国営建設公社 “Philippine National Construction Corporation” 等の試験室へ依頼することによつて補つているとのことである。

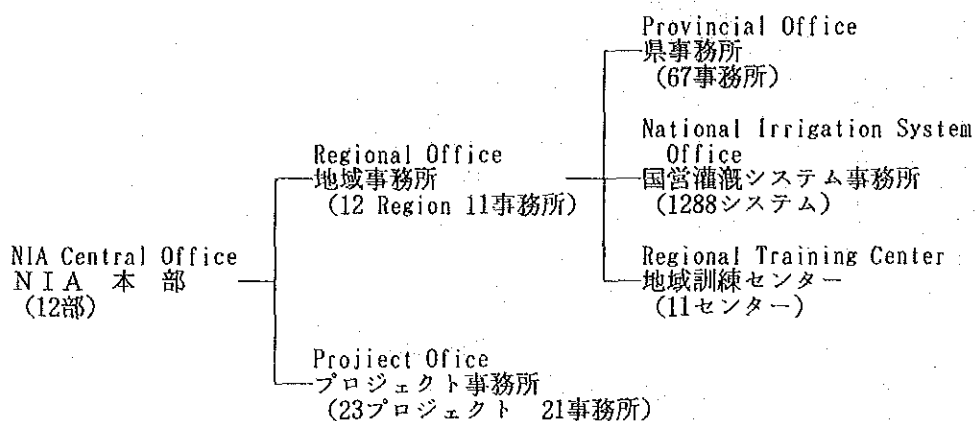
図 5 - 2 - 1 - (1) 国家灌漑庁組織図

NATIONAL IRRIGATION ADMINISTRATION CHART



注：( ) 内は部長名

図5-2-1-(2) 出先機関概要図



附属機関

Soils & Water Labo.

- 1) 土壌水質試験室 (1カ所: ミュノス)

Materials Testing Labo.

- 2) 材料試験室 (1カ所: カバナトラン)

Soil Materials Testing Labo.

- 3) 地質試験室 (1カ所: カバナトラン)

Water Materials Testing Center

- 4) 水管理訓練センター

(4カ所: マガット, ダバオ, ミュノス, イロイロ)

National Testing Center

総合訓練センター (1カ所: サン・ラフェエル)

注: ( ) 内は全国の総数

5-2-2 予 算

N I A は、1964年の設立当初の予算は3千万ペソであった。その後、1970年代の灌漑開発拡大に伴い、1974年には予算からの出資が年間20億ペソに増やされた。そして、1980年7月18日付の法令では、政府予算からの出資は100億ペソになった。同法令のさらに重要なことは、N I A に政府予算以外の収入源を認めたことである。すなわち、水利費・管理費・排水費の徴集、機器のレンタル料、中古機器及び資材の販売等で得た収入をN I A の運営資金として使用することを認めると共に、プロジェクト事業費の5%を諸経費として運営に使用することも認めた。このように、政府予算以外の収入源を持っていることが、N I A 予算の特徴である。近年、灌漑率の低下もあって水利費等の徴収率が悪く、そのことが後述するように本プロジェクトが要望された理由の1つとなっている。表5-2-2に、N I A の1984~86年の予算を示す。

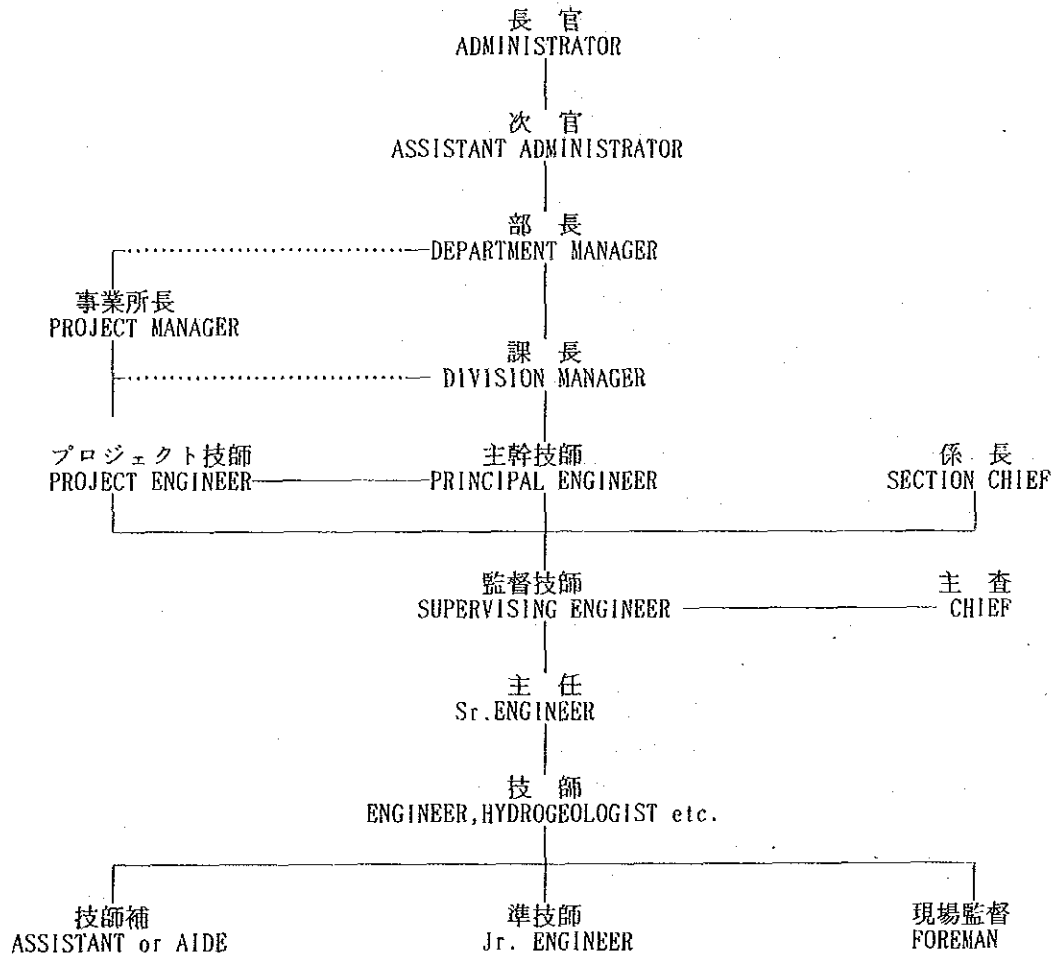
表5-2-2 NIAの予算

(単位：千ペソ)

	1984年	1985年	1986年
I 支 出			
1. 経常支出			
(1) 人件費	192,000	199,308	226,668
(2) 維持管理費	62,000	79,592	143,401
(3) 機器等固定資産の取得	—	600	—
(4) 特別支出	—	20,500	—
合 計	254,000	300,000	370,069
2. 事業費			
A 外国援助プロジェクト			
(1) F/S等調査	3,966	3,950	10,000
(2) 灌漑施設建設	963,226	1,208,870	1,418,254
(3) 灌漑施設修復改善事業	216,133	18,000	184,252
(4) 集水域管理及び洪水制御	79,706	82,100	95,780
小 計	1,263,031	1,312,920	1,708,289
B 政府資金プロジェクト			
(1) 調査研究 (F/S等を含む)	8,000	—	—
(2) 灌漑施設建設	21,450	—	—
(3) 共同灌漑計画	88,200	75,000	44,558
(4) 修復及び小規模灌漑事業建設	2,500	—	27,442
(5) 台風災害復旧事業	6,838	—	—
小 計	126,988	75,000	72,000
事業費合計	1,390,019	1,387,920	1,780,286
支出合計	1,644,019	1,687,920	2,150,355
II 収 入			
1. 一般会計収入			
a 交付金	205,000	99,000	150,000
b 共同灌漑計画	88,200	75,000	72,000
c 災害対策費	6,838	—	—
d その他	—	—	359,313
小 計	300,038	174,000	581,313
2. 事業収入 (水利費等)	255,000	401,280	371,000
3. 外国援助 (ローン及び無償)			
a 資金援助	1,005,110	730,026	1,111,266
b 資金外援助	83,871	483,894	119,520
小 計	1,088,981	1,213,920	1,230,786
収入合計	1,644,019	1,789,200	2,183,099

### 5-3 NIAの技術者

NIAの職員数は、1985年12月現在で21,479人と報告されている。このうち約50%は外国資本が導入された大規模プロジェクトで働いている。技術系職員数について、本部と地域事務所の職位別員数を記載した資料を入手したので表5-3に示す。これら技術者の職階について、カウンターパートから聴取した概要を下記に示す。



長官は、政変前は技術系であったが今は事務系になっている。上図中で事業所長の部分を点線で示しているが、これは職位がプロジェクトの規模によって上下し、最高位は部長級になることを示している。また、表5-3でもわかるように、職位によっては更にA B C Dの4階段に細分されていて、この場合“D”が最高位である。学歴については、大学卒業もしくは同等の教育を受けていなければ技師クラスにはなれないとのことであった。

技術分野に関して、NIAは他の機関に技術的には全く依存せずに、独自で灌漑開発の調査から完成後の維持管理指導に至るあらゆる作業を実施している。他の機関に依存している大きな部分はデータ収集であるが、それも水文や気象等は、補足的には自ら収集している。しかし、フィリピンは米国等と同様に農業土木と言う技術分野はなく、灌漑も土木分野に属している。従って、表5-3に見ら

れるように、N I Aは必要なあらゆる分野の技術者を、分野によっては例え少しずつではあっても、内部に職員として保有している。特に農業分野の技術についてはN I Aは自らの中に保有する努力をかなり行って来たとも言われている。このように、N I Aには様々の分野の技術者が働いているが、その中でも最も多いのは土木技術者である。幹部職の技術者は全て土木職で、他の分野の技術者からは不満の声も聞かれた。

表 5 - 3 本部及び地域事務所における

技術系職員数 (1986年 8月)

TOTAL NUMBER OF TECHNICAL PERSONNEL IN  
C. O. & REGIONAL OFFICES AS OF AUG. 1986

Dept. Mgr.	A	—	1	Geodetic Eng'g. Asst.	B	—	56
	B	—	40	Eng'g. Aide.	C	—	42
	C	—	2	Eng'g. Aide.	B	—	3
	D	—	2	Chief Geologist		—	1
Div. Mgr.	A	—	2	Supvg. Geologist		—	1
	B	—	5	Sr. Geologist		—	2
	C	—	4	Geologist		—	3
	D	—	6	Supvg. Soil Tech.		—	2
Prin. Engr.	A	—	32	Sr. Soil Tech.		—	4
	B	—	54	Soil Tech.	B	—	5
	C	—	6	Soil Tech.	A	—	9
	D	—	7	Asst. Soil Tech.		—	2
Proj. Mgr.	D	—	3	Sr. Agronomist	A	—	2
Proj. Engr.	B	—	1	Agronomist	A	—	8
Supvg. Engr.	A	—	26	Agricultural Specialist		—	1
	B	—	108	Sr. Agriculturist		—	1
Sr. Engr.	B	—	140	Agriculturist		—	17
Sr. Geod. Engr.	B	—	8	Prin. Architect		—	1
Engineer	A	—	115	Sr. Architect		—	2
	B	—	189	Architect	B	—	2
Sr. Hydrogeologist		—	1	SIAO		—	13
Hydrogeologist	B	—	2	FOS		—	18
	A	—	6	FTO		—	9
Sr. Hydrologist	B	—	1	I. O. W.		—	16
Hydrologist		—	21	Famers Asst. Specialist		—	2
Geodetic Engr.	B	—	1	Famers Asst. Supvr.		—	4
Sr. Cartographer		—	1	Farm Mgt. Specialist		—	3
Photogrammetrist		—	1	Aut. Repair Gen. Foreman		—	16
Geodetic Eng'g. Asst.	A	—	56		TOTAL	—	1,092

略字解説

SIAO — Supervising Irrigation Association Organizer.

FOS — Farmers Organization Specialist.

FTO — Farm Training Officer.

I. O. W. — Irrigation Organization Worker.

(出所：N I A)

## 6. プロジェクト要請の背景

### 6-1 食糧需給予測結果

「開発途上国メンバーのための食糧需給供給及び関係戦略の研究」(フェーズⅠ)と称される調査研究が、アジア開発銀行の協力で1983年5月から1984年9月までフィリピンで実施された。調査実施は、国際食糧政策研究所(IFPRI)と国際稲研究所(IRRI)に依頼された。

この調査研究は将来の食糧消費を満足させると共に、農業開発のための適切な政策の分析及び決定に利用できる適切な方策と方法を開発するという実際の観点で実施された。この調査研究では他の諸国を分析するための方法論の開発のために、ケース・スタディとしてフィリピンが採用され、その結果次のような報告がなされた。

- 1) 米消費予測の結果、もし実施中及び実施を計画されているNIAの灌漑事業が完工されたとしても、1980年代末にはフィリピンは多少の不足に陥り、その不足は西暦2000年に向って、徐々に増大していくことが予想される。またトウモロコシ消費予測の結果、トウモロコシ生産力の伸びが過去の傾向より高いと想定しても、主として飼料用トウモロコシ需要の増加によって、急速に不足が進展することが予想される。
- 2) 米とトウモロコシを総合した不足の感度分析の結果、両方の不足を同時に解決することは困難と見られる。しかしながら、もしもトウモロコシが灌漑水田の乾季作として導入されるならば、トウモロコシ高収量品種による急速な生産力増加はトウモロコシ不足を120万t減少させるが、一方それによる米不足増大への影響は677,000tであることが予測された。すなわち、乾季の米作をトウモロコシで置き換えることは、トウモロコシ生産増の半分を相殺するにすぎない。
- 3) 米生産の過剰が長期間発生することは、基本的にはコスト高につながる。この米生産過剰の対処策の1つとして、灌漑能力の過剰分を米からトウモロコシや他の作物(綿花や大豆等)の生産に振り向けることが提案される。

これらの指摘を基礎に、“Diversified Irrigation Agriculture”(直訳：多様化灌漑農業)が、過剰灌漑能力を振り向けることを目的として提言された。この提言では、乾季灌漑米作地域を直接トウモロコシや他の作物に振り向けること、もしくは天水田地域を他の作物に振り向けることの2方法が提言された。また乾季灌漑農地利用を米からトウモロコシや他の作物に振り向けることは、灌漑システムの管理方法の改善を必要とすることも提言された。

### 6-2 作物多様化調査研究

1984年5月、フェーズⅠ調査研究の指摘に基づいて、ADBはフィリピン政府とインドネシア政府に対し、フェーズⅡ調査研究の技術協力を提案した。両政府とも、その提案を受け入れた。フィリピンにおいてADBはフェーズⅡへの技術協力を、1985年1月から2年間行った。フェーズⅡ調査研究の主目的は、米及びトウモロコシの自給達成を促進するための開発計画に資すること、及びフィリピン



ンの様々な灌漑地域や天水農業地域における農業生産の多様化に資することの2つである。その具体的内容としては次の3項目が掲げられている。すなわち

- 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) フィリピンの様々な資源を高度利用できるようにフェーズⅠの結果を地域化する,
- 3) 作物多様化のための実用的な灌漑技術の開発。

ADBは再びIFPRIに上述2項目の1)及び2)を委託した。上述項目中の3)については1983年5月にスリランカに設立された、国際灌漑管理機構“International Irrigation Management Institute”(IIMI)に委託された。IIMIはNIAと協力して、その調査研究を実施している。IFPRIは、その最終報告書を1986年11月に、IIMIは12月に提出する予定である。

IIMIの調査研究実施期間は、1985年2月から22ヶ月間であった。しかし、この期間では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研究期間を延長して、3乾季を含めるようにすることが検討されている。この第二フェーズは、1987年1月から30ヶ月間実施されることが計画されている。第二フェーズの内容は主に第一フェーズと同様に、異った土壌条件における様々の作付体系、特に雨季の灌漑稲作の後に米以外の作物を栽培することの社会経済的且つ技術的可能性を分析する観点から、作物多様化の灌漑営農に主な焦点を当てている。第二フェーズでは次の事項を試験する。

- 1) 作物多様化の制約要因,
- 2) 灌漑営農により、これら制約要因を克服する方法,
- 3) 水田地を畑地条件に変えるための栽培及び営農代替案,
- 4) 灌漑作物多様化の促進に必要な維持管理組織の評価,
- 5) すでに実施されている作物多様化の灌漑営農の評価と普及可能性。

主試験サイトとして Allah River Irrigation Project 及び Second Laguna Bay Irrigation Project (Cavite もこれに含まれる)が、副試験場サイトとして Talaver River Irrigation System (Munoz の近く) Laoag-Vintar Irrigation System 及び Tarlac-San Miguel-O Donnel River Irrigation System が提案されている。

一方、この種の研究は言わば水田裏作としての畑作であるから、「作物多様化」と称される以前から種々の研究機関が関連研究項目として研究を続けて来ている。農業食糧省(MAF)は、作物多様化を収獲強化プログラムの中で調査研究している。

IRRIは、複作部門及び水管理部門で部分的に研究している。世界銀行は、砂糖キビ地帯の多様化と称する調査研究を行った。また、畑作物の研究に関して言えば、フィリピン大学ロスバノス校では用水量の研究がなされており、日本の技術協力プロジェクトである「農業開発計画」(APC)では成育期間の研究を行っている。これらについては、次章で詳述する。

### 6-3 プロジェクト・プロポーザル

1984年5月、これはADBがフェーズⅡ調査研究プロポーザルを提出したのと同じ月であるが、N

I AはDCIEPの名称の下に、作物多様化灌漑事業の導入のためのプロポーザルを提出した。そのプロポーザルは作物多様化の目的として、畑作物の自給に加えて、2つの観点を唱えた。それは次のとおりである。

- 1) 小用水量作物の栽培を特に乾季に行うことによって、小島地域での高い開発費の改善を計ること、
- 2) 灌漑率の向上、管理費の低減及び収入向上を図ることによって、灌漑システムの管理における活力の維持を計ること。

これら2つの観点は、西暦2000年の食糧需給予測から導き出された畑作物自給というマクロ的な観点と比較すれば、むしろミクロ的な事情を反映している。すなわち、開発が遅れている小島地域での事業促進の必要に加え、特に切実なのは灌漑率の向上と水利費徴収率引上げによる収入増の必要性である。「3-2-2 農業開発計画」で述べたように灌漑率の向上が開発計画上の重要事項となっており、また、自主財源である水利費の徴収率を引上げることは財政が逼迫している中で早急に対応すべき事項となっている。

コンタクト調査によると、これらミクロ的な事情について様々なことが述べられている。それらを次に引用列記する。

- 1) フィリピンは、小さな島が多く流域面積が小さいため低コストの水資源開発は困難な立地条件である。この様な島々では、特に乾期に用水量が少ない畑作物栽培のための灌漑の重要性が高い。
- 2) N I Aの灌漑プロジェクト地域内への畑地灌漑導入による灌漑率の向上と水利費徴収率の引上げがN I Aの急務となっている。
- 3) ポンプ灌漑地域では電気料が高いため、用水量が多い稲作は適さないで用水量が少ない畑作にすべきである。
- 4) 砂糖価格の低下により、他の畑作物への転換がせまられている。

このようにN I Aは、食糧需給予測結果から提案された「作物多様化」を、N I A自身の差し迫った問題の解決策のためにも利用する目的を持って、本件プロジェクトの要望を出している。今後、試験圃場候補地として提案された地区は全て、上述のミクロ的事情のいずれかに該当する問題を持っている。

本件プロジェクトで開発された技術によって既存水田への畑作導入を計ると共に、開発が予定されている計画地域についても汎用化水田開発を計る事が期待されている。加えて、本件プロジェクトでは Diversified Crop Irrigation Engineering (DCIE) Project とタイトルに“Engineering”という語が付け加えられている事からも知れるように、N I Aの提案は、Engineering に重点を置いたものである。

## 7. 要請内容の検討

### 7-1 プロジェクト基本構想

本件プロジェクトは、すで「作物多様化」“Crop Diversification”のために様々な機関が研究活動を実施している中で新たに活動を始めるのであるから、他の機関の研究との違いを明確にして効果的に協力する事が必要である。特にIIMIの活動内容が本件プロジェクトと類似している部分があることが指摘された。そこで関係者からIIMIの活動について聴取に努力したが、現在IIMIは調査研究結果を取りまとめ中であり明確な説明資料もなく内容についての詳細な発言を控える傾向にあったこと、及びNIAがIIMIと協力して作業を進めていながらその内容についてはほとんど把握していなかったこと等の支障があり、深く理解できる程には十分な情報を得られなかったが、関係者から聴取したところでは次の通りである。

- 1) IIMIは灌漑諸元に係わるテンソメーター等を使った物理試験のような詳細な試験は実施していない。灌漑諸元に関するようなデータは、既存のものを使用している。
- 2) 研究方法は主に水口での用水量確認とか農民へのモニタリングとかの方法が採用されている。
- 3) 研究スタッフは関係機関の研究スタッフ、農業食糧省の現地スタッフの混成で、必要な場合は大学院生を個人的に雇用している。
- 4) 灌漑方法について、うねの立て方等の研究も行っている。

従って、IIMIの調査研究はエンジニアリングの立場を取る本体プロジェクトとは基本的に異なった観点からの研究であろうとの推定と、その結果の信頼性への疑問が浮かぶところであるが、前述の理由により、これらの最終確認は今年末に提出される最終報告書を分析することが適当と判断される。

そこで、もう少し大きな観点から確認できる範囲でADB、IIMI、NIAの担当者と実務者レベルの会議を持って本件プロジェクトの特徴を討議したところ、次の2項目が理解された。

- 1) 本件プロジェクトが作物多様化に寄与する主たる観点は、“Engineering”である。すなわち圃場研究/実証実験を基礎にして、二次レベルもしくはシステム・レベルの改善に焦点を当てた技術基準の整備にある。
- 2) 本体プロジェクトの主たる目的は、これら研究/実証活動及び技術基準の作成を通して、技術移転を行うことである。

「二次レベル」「システム・レベル」とは規模を示す英語の直訳である。二次レベルとは、支線レベル以上、すなわち圃場レベル以上の規模の作業の事であり、例えば数戸の農家の圃場のために調整池を造る作業がこれに当たる。システム・レベルとは、計画地域に新しい灌漑施設を造るような規模の作業で、例えば頭首工の設置を含む作業がこれに当たる。IFPRIやIIMI等の他の研究機関は、価格政策・圃場営農レベル・栽培等を主な観点として研究活動を行っているので、研究主題において本件プロジェクトとの間で重複は無い事が理解された。勿論、本件プロジェクトの基礎として、

あるいは本件プロジェクトの活動を補完するものとして、他の様々の観点からの研究も本件プロジェクトでは含めて実施される事も理解された。従って、本件プロジェクトで提案している Diversified Crop Irrigation Engineering の定義は、「既存施設もしくは農地に対しての、主に二次レベル以上の改良、及び新規計画地区の汎用化水田の開発のために新たな方法を開発する活動」と理解された。加えて、DCIEの基礎として圃場レベルの研究／実証活動が行われる事、及び他の研究活動と協調して行くために他のあらゆる関連分野の研究、例えば農業社会経済的観点や水管理の観点等の研究も、二次的な定義として本件プロジェクト活動に含まれる事も理解された。

前節ではレベルの問題で研究境界の理解をしているが、実際にはどうなるかについて農業土木学会がまとめた「汎用耕地化のための技術指針」を例にとって検討を試みる。汎用耕地化実施に当たり、検討されるべき農業土木技術的対応策として次の3項目が上げられている。

- 1) 転換期の排水対策
- 2) 水田の汎用化と用水対策
- 3) 転換畑の耕地組織化

レベルの問題から見れば第3項目の耕地組織計画に含まれる区画計画、通作道、用・排水路の再検討等は全て二次レベル以上の作業である。また第1項目の排水対策におけるブロック排水・地区排水、第2項目における汎用化に伴う還元田（畑作後に水稲作に転換する場合の水田）の用水量増加への用水源、及び搬送施設の見直しも二次レベル以上の作業である。当然の事ながら用・排水対策はレベルの間で切り話して考えることはできないので、二次レベル以上を主とすると言っても、実際は圃場レベルの調査研究と踏み込み合いながら研究を実施せざるを得ないことは容易に推定される。

## 7-2 畑作物栽培及び作物多様化試験研究

### 7-2-1 試験研究の現状と問題点

すでに「4-2 畑地灌漑」の項で述べたように、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、それも農業食糧省主体的なものである。また、IIMIがNIAと協力して実施している作物多様化試験研究も、全くIIMI主体のものである。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の外では様々の機関が、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。これらのうちで主な機関を下記に列記する。

- 1) 農業食糧省は1982年以来、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。
- 2) IIRI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。

3) I R R Iの水管理部門は1983-84年の早害期に早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。

4) 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った。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。

5) フィリピン大学ロスバノス校は1975年以来サトウキビ、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。

6) 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。畑作物栽培については、上述の期間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7-2に示す。

既存試験研究所体制の問題点として上げられることは、すでに述べたようにNIAが主体的に参加していないことに加えて、これらの研究が効果的に総括されていないことである。制度的にはPCARRDが農業関係の研究を総括しているが、その管理もPCARRDが資金的技術的支援を与えている機関以外に対しては弱いとの印象を持った。事実、本件プロジェクトについてP

表7-2 畑作物の既存研究機関及び試験圃場

EXISTING UPLAND CROPS EXPERIMENTAL FARMS

Center	Location	Crops
Central Luzon State University	Nueva Ecija	Cotton, Plantation crops,
University of The Philippines	Los Baños, Laguna	Grains, Plantation crops, Corn, Sorghum, Fruit, Root crops, Sugarcane, Tobacco
Visayas State College of Agriculture	Baybay, Leyte	Corn, Sorghum, Vegetables, Root crops
University of Southern Mindanao	Kabacan, North Cotabato	Corn, Sorghum, Legumes, Plantation Crops, Fruits, Grains, Root crops, Sugarcane
Philippine Sugar Commission	La Granja, La Carlota City	Sugarcane
Philippine Coconut Authority	Bago, Oshiro, Davao City	Coconut
Philippine Tobacco Reserch and Training Center	Batac, Ilocos Norte	Tobacco
Cotton Reserch and Development Institute	Batac, Ilocos Norte	Cotton
Mariano Marcos State University	Batac, Ilocos Norte	Cotton, Tobacco, Legumes, Vegetables
Isabela State University	Cabagan, Echâguo	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 University	Musuan, Bukidnon	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	Dingras, Ilocos Norte	Grains, Tobacco
Baguio Experiment Station BPI	Baguio City	Fruits, Medical plants, Vegetables
Ilagan Experiment Station BPI	Ilagan, Isabela	Tobacco, Corn, Sorghum, Legumes
Luzon Experiment Station - Philippine Sugar Commission	Floridablanca, Pampanga	Sugarcane
Economic Garden BPI	Los Baños, Laguna	Vegetables, Legumes
Forest Products Reserch and Industries Development Commission	Los Baños, Laguna	Coconut
Philippine Coconut Authority	Alaminos, Laguna	Coconut
BPI Novaliches Station	Novaliches, Metro Manila	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	Guinbatan, 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	Dumaguete City	Coconut, Plantation crops
University of San Carlos	Cebu City	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, Nisamis Oriental	Vegetables, Fruits
Tupi Experiment Station BPI	Tupi, South Cotabato	Corn, Sorghum, Legumes, Fruits
Twin River Reserch Center	Tagume, Davao del Norte	Fruits, Legumes, Vegetables, Coconut

(出所: NIA)

CARRDと協議する必要をカウンターパートに打診したところ、資金的支援を受けるわけではないから実施が決定した後に報告すればよいとのことであった。特に作物多様化に限って既存の研究体制を調査したところでは、農業食糧省、IRRI、IIMI等の主要機関の間で積極的に情報交換する仕組みは未だ作られていない。

#### 7-2-2 協力必要性と可能性の検討

すでに述べたように、畑作物栽培及び作物多様化に関し、少なくとも主体的には、ほとんど試験研究していないNIAへの技術協力が必要なことは、言うまでもない。そこで、協力可能性について検討を試みる。

日本においては、米の生産過剰を解消し、且つ自給率の低い畑作物の増産を図るための耕地汎用化を目的として、昭和46年以降多くの努力が払われて現在に至っている。そのため耕地の汎用化は全国的に広く行われ、関係する農家数も多い。この汎用農地化による畑利用水田の開発は、例え農業土木的な技術事項のみにしぼったとしても問題は複雑多岐にわたることが指摘されている。そのために技術指針等を求める声が強く、「汎用耕地化のための技術指針」(農業土木学会)や「水田利用再編のための技術資料」(農林水産省)等多くの研究がなされて来ており、フィリピンの協力要請に答え得る研究及び技術基盤は備わっていると判断される。その協力を開始するに当たり、日本とフィリピンを比較した場合、次のような自然的及び農業基盤的相違があることを留意せねばならない。

- 1) フィリピンは日本に比較して乾季の雨量が非常に少なく、土壌的にも日本よりも粘質性が強い傾向にある。
- 2) フィリピンの水田は日本と異なり、ほとんど未整備であり、且つ灌漑もほとんどが田越し灌漑である。

従って、作物多様化の調査研究に当たっては、これらの相違に起因する困難を十分考慮する必要がある。

なお、試験研究を実施するに当たっては既存の調査研究機関と協力すると共に、それらの調査研究結果を収集・整理・分析して、効果的に作業を進めることが重要である。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。IFPRIとIIMIは、調査研究結果報告書が今年末にADBから公表されるので、それらを入手して分析することが必要である。IRRIについては、表7-2-2のような参考文献が推薦されているので、まずこれらを収集分析する必要がある。また、IRRIの複作部には、JICA海外長期研修員の清水氏が来年8月末まで赴任されているので、協力を求めることを推薦する。

### 7-3 計画設計基準整備

#### 7-3-1 基準整備の現状と問題点

現在、土木構造物の設計のための設計ガイド1つとマニュアル1つが米国開拓局の標準及び基準

表7-2-2 IRRI関係参考文献リスト

REFERENCES

- 1) Research papers 85-3. W. C. dela Vina, M.M. Alagean, and S.I. Bhuiyan, "Water Management Allocation Distribution Strategies in Droughty Seasons: Lessons from the Upper Pampanga Irrigation System." IRRI Saturday Seminar Paper, Oct. 19, 1985.
- 2) R.A. Morris, H.C. Gines, and R.O. Torres, "CROPPING SYSTEMS RESEARCH IN THE PANGASINAN PROJECT" IRRI research paper series Number 92, August 1983.
- 3) A. Syarifuddin and H.G. Zandstra, "SOIL FERTILITY, TILLAGE, AND MULCHING EFFECTS ON RAINFED MAIZE GROWN AFTER RICE" IRRI research paper series number 66, September, 1981.
- 4) "A methodology for on-farm cropping systems research." 1981. IRRI.
- 5) "Symposium on potential productivity of field crops under different environments." 1983. IRRI.
- 6) "Cropping systems in Asia: on-farm research and management.: 1984. IRRI.
- 7) "Report on a workshop on cropping systems research in Asia." IRRI. 1981.

Regarding Multiple Cropping

- 8) A.A. Gomez and K.A. Gomez, "Multiple Cropping in the Humid tropics of Asia."  
(「複作」の定義を理解するのに適した文献)
- 9) "CROPPING SYSTEMS PROGRAM, MULTIPLE CROPPING DEPARTMENT PRINTED MATERIALS."  
1972-. (複作部で研究発表された小論文の収集版)
- 10) "SYMPOSIUM ON CROPPING SYSTEMS RESEARCH AND DEVELOPMENT FOR THE ASIAN RICE FARMER." IRRI. 1977.
- 11) "Report of a Workshop on Cropping Systems Research in Asia" IRRI. 1982.
- 12) "TROPICAL AGRICULTURE RESEARCH CENTER." Technical Bulletin of the Tropical Agriculture Research Center No.20, 1986.



を基礎に完成されている。それらは、「灌漑水路、維持管理道路、排水路及び付帯構造物のための設計ガイド及び基準」と「分水堰、水路及び水路構造物のための設計マニュアル」である。コンクリート構造物に関しては、米国のACIコードが今も使用されている。

基準作成は体系的なフィード・バックの繰り返しによって行われる。NIAはフィード・バックを計画者及び設計者をプロジェクトの実施／建設に施工及び完成まで参加させることによって行われる。加えて、フィード・バックは建設従事者及び維持管理担当者から計画書及び設計者に現地調査及び相互作用を通じても行われる。しかしながら、水理模型実験等の実証試験を使用したフィード・バックは、国家水理研究センターに大規模ダム構造物の試験を委託する以外は、実施されていない。

畑利用水田における畑地灌漑技術(DCIE)は灌漑部分のみではなく種々の補助的な作業によって利用し得る。補助的な作業とは水制御及び送水施設の建設、維持管理計画の準備、システム分析等である。よって作成されたDCIE基準を実施するにはこれらの補助的な作業項目に係る技術基準も必要である。しかしながら、現在わずか2つの基準が、すなわち1設計ガイドと1マニュアルが作成されているのみである。また実証試験、特に水理模型実験を使用した体系的なフィード・バックは行われていない。従って、これら補助的な基準の準備が本件協力プログラムの中に含まれることが望ましいと考える。しかし、これら補助的分野へ協力範囲を拡大することは、協力期間との調整が必要であり、また既存の利用可能施設にも限りがあるため、その決定には更に慎重な検討が必要である。

### 7-3-2 協力必要性と可能性の検討

基準に関するものとしてNIAのプロポーザルでは「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/標準」であるが、プロポーザル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」を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。それぞれの内容について、NIAは次のように説明している。

灌漑適正ガイドは内容として次の事項を含む。

- 1) 灌漑を前提とした上で、それぞれの土壌に適した作物の推薦。
- 2) 最大収量が得られる灌漑用水量。
- 3) 実用的灌漑方法。
- 4) その他

一方、計画設計基準は、気象、土壌による地域別に作成されることが要望されているが、一般的に基準作成に考慮すべき事項として、NIAは次の項目を上げている。

- 1) 位置
- 2) 地理的条件
- 3) 当該地域で得られる建設材料の最大利用

- 4) 農民に受け入れられる施設
- 5) 構造物の機能
- 6) 維持管理能力
- 7) 技術水準
- 8) 農 法
- 9) その他

従って、N I Aが要望しているガイドや基準は日本の土地改良事業計画基準のように全国的に適用できるような一般的なものではなく、地域別の標準あるいはマニュアルのようなものである。

このような基準の作成には、まず地域をその特性によって分類する作業が必要になる。そのための基礎資料は一応整備されているようであるが、それら情報による地域区分となると、例えば気象分類のように個々の項目についてはなされているが、農業土木の見地からの総合的判断による地域区分は未だなされていないようである。従って、要望された技術基準整備には情報の収集整備が一つの大きな要素である。

要望された内容を満たす作業項目は次のように要約される。

- 1) 農業土木的地域区分
- 2) 地域区分別の適正ガイド、計画設計基準の作成、但し計画設計基準は既存水田の汎用化と新規開発の2つの目的を持つ。

しかし、限られた協力期間で地域区分された全ての地域についてガイドや基準を作成することは相当の困難が予想されるので、地区を限定してガイド／基準の作成指導を行うことをN I Aと協議確認することが必要であろう。

なお、畑利用水田のための技術基準作成の手順案としては次のような段階が考えられる。しかし、これはあくまで案であり、N I A側と特に協議した内容ではないので、今後さらに検討する必要がある。

#### 1) 第1段階

##### (1) 基礎的データの収集・整理

全国的な規模でガイド／基準作成のために必要な基礎的データ、例えば気象・水文・水利等、の収集整理を行う。

##### (2) 関連資料・文献の収集・整理

畑作物栽培及び作物多様化に係わる試験研究資料、文献等を「7-2-1」で説明した研究機関や大学等から収集・整理する。

##### (3) これらの他に必要資料を加えて、基準作成のための地域分類を行う。

#### 2) 第2段階

第1段階、特に即応の試験結果について十分な検討を行った上で圃場試験を実施し、基準作成に必要なデータ／情報を収集する。

### 3) 第3段階

データはコンピューターにより処理を行う。すなわち本件プロジェクト用のソフトウェアを開発し、第1段階及び第2段階で得たデータ／情報を整理し、畑利用水田における灌漑適正ガイド及び計画設計基準を作成する。

なお、コンピューターについて、後述するように、既存ミニ・コンピューターの記憶容量の増幅、新たなマイクロ・コンピューターの導入が必要である。

協力可能性については、すでに「7-2-2」で述べたので、記述を省略する。

## 7-4 研修プログラム開発

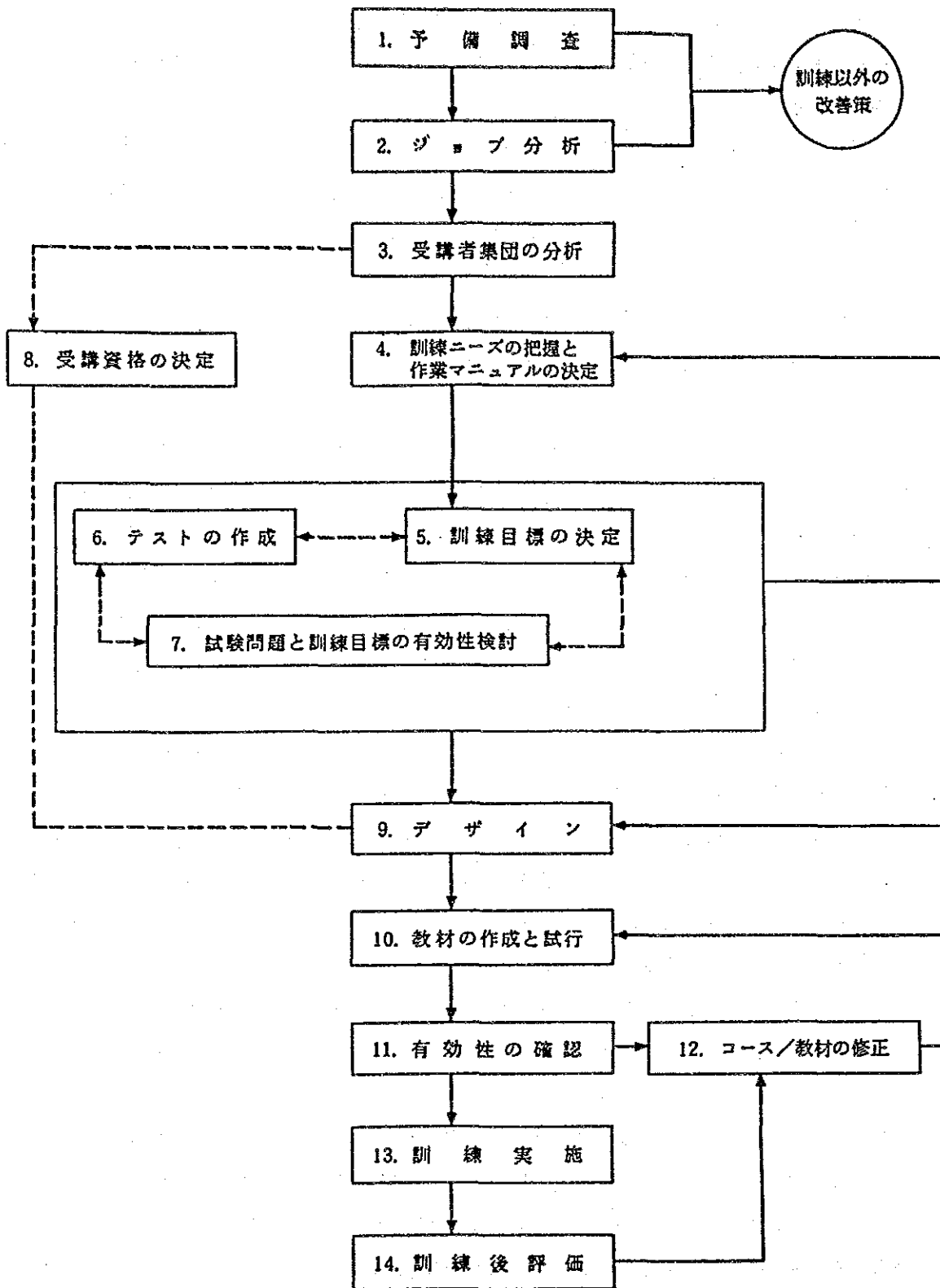
### 7-4-1 技術研修の現状と問題点

全ての研修コースはそれぞれの部や事務所によって要望が出され、Personnel and Records Management Department の下の Training and Development Division (T.D.Div.) による調整を経て行われる。T.D.Div. では提出された要望を検査し、スケジュールの調整及び研修管理関係の調整を行う。研修は、その要望した部／事務所によって実施される。研修講師はその内容によって主にNIA職員の中から適宜選出される。テキストを含め、教材は全て、講師によって個々に準備される。従って T.D.Div. が調整をしているとは言うものの、研修は各部や各事務所によって個々に提案され、教材も講師によって個々に準備されるので、全体として体系的に研修が行われているとは言い難い。

そこでNIAの研修技術について研修訓練の標準プロセスを描いた図7-4-1-1(1)と現行の研修訓練を対照しながら評価を試みた。結果として図7-4-1-1(1)の標準プロセスのうち少なくとも「10. 教材への作成と試行」と「14. 訓練後評価」の2つの作業が現行のプロセスでは欠けていることが判明した。その理由は研修訓練技術の不足と教材作成機器の不足である。さらに現在実施されている研修プロセスについて調査を試みたところ、事前の予備調査、研修への受講者の評価アンケート、受講者の講師への評価等、一応は実施されている。しかし、表7-4-1-1(2)に示した講師に対する受講者の評価シートの例を見ると、その内容が極めて概略的で研修技術の改良に役立つとは思えないものもある。よって現行の作業のプロセスも内容を細かく検討すれば、改善すべき点が多くあると考えられる。

研修施設は表5-2-1-1(2) 出先機関概要図に示すように総合訓練センター1ヶ所(サン・ラファエル) 水管理訓練センター4ヶ所(マガット、ダバオ、ミュノス、イロイロ) 地域訓練センター11ヶ所(各 Region, 但し Region 7 & 8 は1ヶ所に統合されている) 計16ヶ所にある。その他にNIAの本庁内にも講義室が1室あって研修が実施されている。これらは、NIA内の研修に使用される他、他機関にも貸し出して使用される。しかし近年の予算逼迫から研修は計画通りに行われていない。そのためサン・ラファエルの総合訓練センターを除き、他のセンターはほとんど使用されていない。長期調査ではミュノスの水管理訓練センターとディナルピアン "Dinalu-Pihan"

図 7-4-1-(1) 研修訓練実施の標準プロセス



出所：訓練開発の手引（財団法人 日本 ITU 協会，昭和 60 年 9 月）

表 7 - 4 - 1 - (2) 講師に対する受講者の評価シート例

EVALUATION FOR RESOURCE SPEAKERS  
SEMINAR PROGRAM FOR MIDDLE MANAGERS

August 21 - 27, 1986

Please rate the following speakers:

<u>T O P I C</u>	<u>RESOURCE PERSON</u>	<u>Excellent</u>	<u>Very Good</u>	<u>Good</u>	<u>Fair</u>	<u>Poor</u>
1. Elements of Economic Recovery Program	Walfredo Nuqui	_____	_____	_____	_____	_____
2. National Income Accounts	Heidi Arboleda	_____	_____	_____	_____	_____
3. Balance of Payments	Simplicio Arquisola	_____	_____	_____	_____	_____
4. Fiscal & Monetary Policy	Juanita Amatong	_____	_____	_____	_____	_____
5. Budget Process & Operation	Maximo Domingo	_____	_____	_____	_____	_____
6. National Treasury Operation	Anado Cruz	_____	_____	_____	_____	_____
7. Corporate Planning & Financing	Orlando Cablayan	_____	_____	_____	_____	_____
8. Project Development Cycle	Ramon Palmares	_____	_____	_____	_____	_____
9. Elements of Feasibility Studies	Avelino Rivera	_____	_____	_____	_____	_____
10. The NIA and the Strategy for Economic Recovery	Dr. Manuel Vergel, Jr.	_____	_____	_____	_____	_____

How do you assess the over-all lecture presentation?

( ) Poor ( ) Average ( ) Good ( ) Excellent

Additional Comments:

---



---



---



---

の Region3 の地域訓練センターを調査した。水管理センターは所々に雨漏れがあり、調査時は他の機関に貸し出されて5日間の研修コースがあるとのことで清掃されていたが、それ以降の研修計画は全くないとのことであった。Region 3 の地域訓練センターも約300㎡程の建物であったが、あまり使用されていないことは明らかな状態であった。なお前述のサン・ラファエル総合訓練センターが、本件プロジェクトの研修実施場所としてコンタクト調査時に合意されている。当センターは10年前に建てられたもので、580㎡の研修本館と300㎡の宿泊棟（65～70ベッド）2棟からなる。またN I A本庁内の講義室も補助的に利用することも、考慮すべきであろう。

研修機器及び教材作成機器の保有状況は次の通りである。

OHP（オーバーヘッド・プロジェクター）

ー全訓練所とN I A本庁に各1台

計17台

スライド・プロジェクター

ー全訓練所とN I A本庁に各1台

計17台

フィルム・プロジェクター

ーRegion2 訓練センターと本庁に各1台

計2台

ベータ・マックス・ビデオ

ー総合訓練センターと本庁に各1台

計2台

Transparency Maker（OHPシートのコピー器）

ーN I A本庁に1台のみ（但し調査時は修理中であった）

計1台

視聴覚機器は訓練センターの他にも、参謀部局である広報部“Public Affairs and Information Staff”にOHP 4台、ビデオ・カメラ1セットが保有されている。このように研修機器は一応装備されているが、教材作成のための機器はわずかに Transparency Maker 1台である。スライドの作成等は全て外注しているとのことであった。

#### 7-4-2 研修開発協力の必要性と可能性の検討

本件技術協力への要請内容は作物多様化のための訓練モジュールの開発である。この訓練モジュール作成のみを取り上げるならば、事前に試験研究が実施され、それに基づいて計画設計基準等が作成されて後にモジュール作成を行うことになる。

しかし、すでに延べたようにN I Aの畑作物灌漑の経験が非常に少ないこと及び、研修訓練技術自体に改良すべき点があることを考えれば、これらに対する技術協力も、補完的に実施することが必要であろう。また教材開発機器の補充も必要である。勿論これらの補完作業を本件の協力プログラムに組み入れるかどうかの最終決定はさらに詳細な調査を実施して後になされるべきであろう。

またN I Aの研修予算が逼迫している状況が今後急速に改善するとは思えないので、本件プロジェクトの研修実施にはある程度の研修経費負担も要望されて来る可能性があることも留意すべきであろう。

#### 7-5 コンピューター関連等の要望内容の検討

##### 7-5-1 情報整備の現状とコンピューターの使用状況

N I Aにおいて技術情報は現地調査や関係機関から収集され保管されているが、その収集の保管、使用の全てが関係する部/課で個々に行われていて、総括的には整理されていない。総括的整理の要となる図書室も、スペース的に保管能力が約4,000冊と小さく、また現在約3,000冊の図書が保管されているが、そのいずれもが古い図書である。これも、予算の逼迫から新図書を思うように購入できない事情による。情報未整備の状況は技術情報のみではなく、一般情報についても同様で、例えば、灌漑システムについて国営システムと共同システムの各々の灌漑面積を知るためには、各々の担当部へ行かねばわからないと言う状況である。

一方、コンピューターを利用した情報整備は比較的良好に行われているようである。現在N I Aにはコンピューターはミニ・コンピューター(V A X 11/750)が1台とパーソナル・コンピューターが計22台装備されており、プログラマーを含めコンピューターを扱える人員は93名と報告されている。ミニ・コンピューターの使用を表7-5-1-(1)に、利用ソフトウェアを表7-5-1-(2)に、プログラミングスタッフ数と訓練言語を表7-5-1-(3)に示す。これらのコンピューターは技術計算及び情報処理に使用されており、特にミニ・コンピューターはコンピューターデータ・ベースとしても使用されている。これらのコンピューターは、現在使用率100%と報告されており、本件プロジェクトでコンピューターを利用する場合は、ミニ・コンピューターの記憶容量の増幅及び新たなパーソナル・コンピューターの導入を検討すべきであろう。

##### 7-5-2 情報整備へ協力の検討

前項で説明したように、コンピューター・データ・ベースは一応備えているものの、情報整備全体としては、まだまだ改善すべき点が多い。この原因は、情報処理技術の不足、情報整理機器の不足である。すでに検討したように、本件プロジェクトでは基準作成のために次の2種類の情報処理作業が必要である。

- 1) 気象・水文・水利等の基礎的データを収集し、さらに関連文献・資料等も収集して、農業土木的な観点から、フィリピンの地域分類を行う。
- 2) 試験研究圃場での収集データの記録、編集、分析を行う。

これらのうち第1項のためには、既存ミニ・コンピューターの記憶容量の増幅とマイクロ・フィルム等を利用して情報整理保管を行うことが必要であろう。記憶容量の増幅量はこれら基礎資料の全てを記憶することを考えるなら新たに大型コンピューター導入が必要な量の量であるが、既存施設利用という本件プロジェクトの前提に立つならば現状で最大の増幅を図ることが必要であろう。

EXISTING HARDWARE/COMPUTER SYSTEMS

A. Computer Hardware

I. Minicomputer System (VAX11/750) consisting of:

1 Unit - System processor unit with 4 KB cache  
1 M Bytes MDS Memory  
32 Bit processor

2 Units- Disk drive (total of 131 MB)  
RA80 - 121 MB disk drive (Fixed)  
RL02 - 10 MB disk drive (Removable)

1 Unit - Console-printer terminal

1 Unit - 180 CPS graphic printer (LA120)

4 Units- Video display terminal (VT100)

8 Units- Video display terminal (VT102) located at  
different dept./offices

8 Units- LA50 printer (located at different dept./  
offices)

II. Location:

EDP Section (NIA Computer Center)

III. purpose:

Used in large technical/engineering applications  
and computer database of the agency.

IV. Computer Utilization = 100% Utilization



LIST OF COMPUTER SOFTWARES

I. VAX11/750 Minicomputer Software

1. VAX/VMS (Virtual Memory Operating System)
2. FORTRAN
3. BASIC Compiler
4. DATATRIEVE

II. Microcomputer Software

A. CPM-Based

- |                   |             |
|-------------------|-------------|
| 1. DBASE II 2.3 b | 4. WORDSTAR |
| 2. TMAKER II      | 5. DATASTAR |
| 3. SUPERCALC      |             |

B. TRSDOS-Based

- |                   |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
| 1. FORTRAN        | 7. PROFILE II                       |
| 2. BASIC Compiler | 8. Account Receivable 1.0           |
| 3. VISICALC       | 9. Business Mailing List 1.0        |
| 4. REFORMATTER    | 10. General Ledger 1.0              |
| 5. VERSAFILE      | 11. Inventory Management System 1.0 |
| 6. SCRIPSIT       |                                     |

C. IBM-PC/XT Software

- |                         |                         |
|-------------------------|-------------------------|
| 1. DBASE III            | 6. STATPAC '86          |
| 2. LOTUS 1-2-3          | 7. 3D-GRAPH             |
| 3. WORDSTAR             | 8. ADVANCED PROJECT 6   |
| 4. AUTOCAD-86           | 9. CHARTMASTER V5.0     |
| 5. MICROSOFT FORTRAN 77 | 10. CP/M-86 SYSTEM DISK |

表7-5-1-(8) プログラミング・スタッフ数と訓練言語

NIA STAFFS/PROGRAMMERS WITH COMPUTER LANGUAGE TRAINING

Department/Office	Computer Language Skill	No. Trained	Trained By
EDP Section (NIA Computer Center)	BASIC, FORTRAN, COBOL, DATATRIEVE	12	Private EDP Training Schools in the Philippines In-housed training conducted by the EDP Section Staff
Project Dev. Dept.	BASIC, FORTRAN	8	-do-
Design and Specs.	BASIC, FORTRAN	8	-do-
Construction Mgt.	BASIC, FORTRAN	6	-do-
Systems Management	BASIC, FORTRAN	4	-do-
Institutional Dev.	BASIC, FORTRAN	3	-do-
CORPLAN Staff	BASIC, FORTRAN	3	-do-
Equipment Mgt. Dept	BASIC	2	-do-
Controlership Dep	BASIC	6	-do-
Communal Irrig.	BASIC	7	-do-
Dev. & Impl. Proj Treasury Dept.	BASIC	1	In-housed training conducted by the EDP Section Staff
Procurement and Phys. Resources	BASIC	1	-do-
UPRIIS	BASIC	6	-do-
Magat RIP	BASIC	4	-do-
Regional Offices	BASIC	22	-do-
TOTAL		93	

但し、現在ミニ・コンピューターは通常使用だけで100%の使用率なので、慎重な配慮の上で増幅しないと、増幅分がN I Aの一般業務の使用に使われて本件プロジェクトで利用できる部分が制限されることも考えられる。

第2項の目的のためにはパーソナル・コンピューター（パソコン）の使用が適当である。その導入に際して機種を選び方と、ハードウェア、ソフトウェアの両面から検討を試みる。ハードウェアについては収集データの中で最も多い土壌水分のデータについて、テンシオメータの1箇所での1年間のデータを一括処理する場合を想定して、コンピューター容量の試算を試みる。

データの種類	データの数 A	データ1個当り必要バイト数 B	A×B
テンシオメータの読み	1	6	6
深 さ	5（土層）	3	15
年 月 日	365（日数）	8	2920

$6 \times 15 \times 2920 = 262,800$ バイトが1箇所での土壌水分観測値の1年間のデータの要求バイト数となる。現在16ビットのマイコンの Usable Area は300,000バイト以上あるので、ソフトウェアの領域を含んだとしても、普通のマイコンで十分である。但し記憶容量の方はできるだけ大きくした方が便利である。

次にソフトウェアについて考えると、データ処理のプログラムを専門家を作るよりは既存のデータ処理ソフトウェアを修正使用の方が、時間的節約と共に質の良いプログラムを得ることができる。特に専門家が5年のプロジェクト協力期間の途中で交替することを考えればわかり易い質の良いプログラムを作っておいた方が良いと思われる。このデータ処理ソフトは様々のソフトがあるので、慎重に選択する必要がある。従って圃場試験結果をパソコンで処理する場合、容量に関するハードウェアの観点よりも、質の良い情報処理ソフトウェアの利用という観点から機種の選定をすべきであろう。

台数としては少なくとも現場事務所2台、本部3台の計5台が適当と思われる。なお現場事務所を設置する予定のサン・ラファエルは電圧が安定していないので、マイコン導入の際メーカーにその影響を確認した方が良い。

以上要約すると、本件プロジェクトに係わる情報処理技術への協力に際しては、情報整理機器の導入、既存ミニ・コンピューターの記憶容量の可能な限りの増幅、マイコンの導入（少なくとも5台）が必要であると言える。またマイコン導入に際しては、良質のソフトウェアが用意されている機種を選ぶことが大切である。

## 8. 試験圃場研究施設の適切性と試験項目の提案

### 8-1 試験圃場の調査結果

N I Aから提案された4地区6ヶ所の試験候補地について調査を行った。先のミニッツにおいて次の4項目が試験圃場として選定する場合の条件として上げられている。

- 1) 立地条件：N I A本部から距離的に近いこと。
- 2) 圃場条件：土壌組成・排水性が良好であること。
- 3) 水 源：灌漑用水が確保できること。
- 4) 便宜供与：試験圃場の隣接地に現場事務所の確保が可能であること。

これ等の項目を中心に、土地所有及び土地利用状況も含めて調査を行った。

なお、土壌調査結果については8-2で詳細に延べることとする。

#### 8-1-1 カビテ地区

##### ア. 立地条件

N I A本部から64kmの位置にあり、一部道路状況の悪いところがあり、約2時間を要する。またミュノスにある土壌水質試験室までは215km約5時間を要する。試験圃場候補地は2ヶ所あり、カビテサイト-1は、M A Fのトレーニングセンターに隣接しており、第2ラグラデベィ開発事務所の敷地内にある。一方、カビテサイト-2は、第2ラグラデベィ開発事務所から約1km離れた水田地帯の一角にある。

##### イ. 圃場面積

- ・カビテサイト-1：2.0ha
- ・カビテサイト-2：調査圃場は、指定地域から適宜選定する。

##### ウ. 圃場の状況

- ・カビテサイト-1

この圃場は、M A Fが畑作試験（野菜の新品種適応試験）を行っているが、調査時は、新規作付前で雑草が繁茂していた。地形は平坦であり、土壌は埴壤土で小礫を含んでいる。水源は事務所の上水道をポンプ揚水して利用している。（毎秒3ℓ）

- ・カビテサイト-2

この地域は地形は起伏に富み、水田は階段状の棚田をなしており、土壌は埴壤土である。水源は近くの灌漑用水から田越灌漑を行っている。土地利用は、雨季は水田、乾季は高所の棚田を使ってナスビ等を栽培している。

##### エ. 土地所有

- ・カビテサイト-1：N I Aの借用財産
- ・カビテサイト-2：個人有地

##### オ. 便宜供与

現場事務所は、MAFのトレーニングセンターの一室(4.4×4.4m=19.4㎡)を、宿泊施設は、同上宿泊施設の一室(4.6×4.3m=19.8㎡)を借りることが可能である。

なお、これ等の施設は、一応適切に管理されており良好である。

#### カ. その他参考事項

- ① 関連事業としては、第2ラグナデベィ開発事業があり、灌漑面積14,000haである。
- ② MAFは、第2ラグナデベィ開発事業完了後の農業振興対策として、2,500haの野菜の作付を計画している。このため現在MAFは35人の農民を対照に1ヶ月に1週間の農民訓練を行い、更に野菜の新品種適応試験も行っている。
- ③ 周辺農家の平均経営面積は2.5haで、現在乾季に約100戸の農家が野菜の栽培を行っており、カビテ市、マニラ市に出荷している。
- ④ 気象観測は、NIAの管理事務所でも雨量・蒸発量を2年間測定したが、リサーチステーションが移されたため、今は観測されていない。

#### キ. 所 見

- ① カビテサイトー1は、試験圃場として利用する場合、水源(現況の水量では不足)及びMAFが行っている畑作試験との調整が課題となる。

カビテサイトー2は、階段状(棚田)であるため、圃場整備コスト高が予想される。

- ② カビテサイトー2は、個人有地であり、借地料を要する。NIAの概算では1年間の借地料は1ha当たり2万ペソとのことである。

### 8-1-2 サン・ラファエル地区

#### ア. 立地条件

NIA本部から51kmのところであり、道路条件は良く約1時間である。またミュノスの土壌水質試験室までは100km約2時間である。

試験圃場候補地は2ヶ所あり、サン・ラファエルサイトー1は、地方事務所(アンガット・マッシュム河灌漑事務所併設)から6km、NIAの総合訓練センター(アンガット頭首工)から140mのところにある。(図8-3-(1)及び図8-3-(3)参照)

サン・ラファエルサイトー2は、地方事務所から2km、リサーチステーションビルディング(現場事務所予定地)から500mのところにある。(図8-3-(3)参照)

#### イ. 圃場面積

- ・サン・ラファエルサイトー1:10.0ha(この地域から適宜選定)
- ・サン・ラファエルサイトー2:19.0ha(この地域から適宜選定)

#### ハ. 圃場の状況

- ・サン・ラファエルサイトー1

この地域も一帯水田地帯であるが、排水条件が良く、若干地形が起伏しているため、調査時点(雨期)においても、3.0ha程度畑作(オクラ、カボチャ、ナス等)の栽培が行われていた。

地形は、若干起伏しており、土壌はシルトを含んだ埴壤土である。水源は、約140m上流のアンガット頭首工から重力取水しているが、隣接する幹線水路から容易に揚水取水が可能である。

・サン・ラファエルサイトー2

この地域は、一帯水田地帯で試験圃場は国道と旧鉄道敷の堤で囲まれた地域で、水稲の2期作が行われている。しかし、今年8月の水利組合の会合において、水利費（ポンプ使用量等）の負担を軽減するため乾期作として、トウモロコシ、ピーナッツの導入を決定している。

地域一帯地形は平坦であり、土壌は埴壤土である。水源は幹線水路から支線水路にポンプ揚水し、末端は田越し灌漑を行っている。

ニ. 土地所有

・サン・ラファエルサイトー1：数人の個人有地（多くの小作あり）

・サン・ラファエルサイトー2：数人の個人有地（この内、9haは Engr. Villangca 氏の所有地である。）

ホ. 便宜供与

現場事務所は、リサーチステーションビルディング（ $8.5 \times 9.5\text{m} = 80.7\text{m}^2$ ）を、宿泊施設は、N I Aの総合訓練センターのゲストルームを借りることが可能である。リサーチステーションビルディングは、1965年ADBによって建設された建物であり、現在も管理人が住んでおり比較的良く管理されているが、若干の改装はしなければならない。また、総合訓練センターのゲストルームは、トレーニングのための講師の宿泊施設で、良く利用されており管理状況も良好である。

なお、リサーチステーションビルディングからサイトー1へは8km、サイトー2へは500mの位置にある。

ト. その他参考事項

- ① 関連事業としては、アンガット・マッサム河灌漑事業があり、受益面積は25,000haで、この内6,000haは乾期にもかん水が行われている。
- ② ポンプ揚水が必要な地域では、水利費の負担を軽減するため、乾期にトウモロコシの作付を予定しているところもある。
- ③ この地域の農家の平均経営面積は1.5ha程度である。
- ④ 気象観測は、リサーチステーションビルディングの隣接地で、1965年以降雨量、温度、蒸発量の観測を行っている。

チ. 所 見

① サン・ラファエルサイトー1は、幹線水路に隣接し、調査に当って用水の確保と水管理が容易であること、及び圃場の土壌・排水条件から種々の基礎的な調査を行うのに適している。

サン・ラファエルサイトー2は、国道と旧鉄道敷の堤で囲まれた地域で、外水位の影響を受けないので排水対策等内側での水管理が容易であり、また国道沿に立地するため展示効果も期待できる。

② 両サイト共、個人有地であり借地料を要する。

#### 8-1-3 ミュノス地区

##### ア. 立地条件

N I A本部から151kmのところであり、一部道路状況の悪いところがあり、約3時間を要する。

試験圃場候補地はN I Aの土壌水質試験室の隣接地で、中部ルソン大学に面している。

##### イ. 圃場面積

3.0ha

##### ウ. 圃場の状況

この圃場は、N I Aが中部ルソン大学から借上げ種子生産及び水管理試験の圃場として使用していたが、現在は大学に返還され水田となっている。

地形は平坦なところで、土壌は上層が埴土、下層は粘質土となっている。

水源は、近くの用水路から重力取水している。

##### エ. 土地所有

中部ルソン大学の所有地

##### オ. 便宜供与

現場事務所は、N I Aの土壌水質試験室の空室またはトレーニングセンターの空室を、宿泊施設はトレーニングセンターの一室(2.9×3.4m=9.8㎡)を借りることが可能である。

これ等の施設は、10年前世銀借款プロジェクトの一部として建設されたN I Aの水管理研修所、及び土壌水質実験室の附帯施設であり、水管理研修所は、1983年まではN I Aの職員を対象に研修施設として利用していたが現在は使用していない。従って随所に傷みが見うけられた。

##### カ. その他参考事項

① 関連事業としては、アッパーバンバンガ灌漑事業があり、この事業は1974年に完了し、受益面積は103,000haでその内雨期に9,500ha、乾期に8,000haが灌漑されている。

② 灌漑事業地区の中央部分及び試験圃場候補地の北部地方では、水不足のため乾期にトウモロコシ、タマネギ等の畑作物が栽培されている。

③ この地域の農家の平均経営面積は1.5~1.8haである。

④ 気象データは、中部ルソン大学が雨量、温度、風力、蒸発量、日照時間について10年以上観測を行っている。

#### 8-1-4 ターラック地区

##### ア. 立地条件

N I A本部から150kmの位置にあり、道路状況は良好である。所要時間は約2時間を要する。またミュノス土壌水質試験室までは約61km、1時間20分を要する。

試験圃場予定地は、ターラック灌漑施設改良事業事務所から10kmのところにある。

##### イ. 圃場面積

約100ha（試験圃場は、この地域から適宜選定することとなる。）

#### ウ．圃場の状況

この地域は約10年前まではサトウキビ畑であったが、灌漑事業により用水の確保が可能になり水田に転換されたところである。地形は、若干台地地形をなしているが平坦である。土壌はシルトを含んだ埴壤土からシルト質粘土である。水源は、灌漑事業により重力取水し、末端は田越灌漑を行っている。

なお、乾期には用水が不足するため地下水ポンプ（19ヶ所）が設置されているが、運転コストが高く現在使用されていない。

#### エ．土地所有

約30戸の個人有地

#### ホ．便宜供与

現場事務所は、ターラック灌漑施設改良事業の事務所の一室（11.5m×6m=64㎡）を、宿泊施設は事務所に隣接する公舎を借りることが可能である。

#### ヘ．その他参考事項

- ① 関連事業としては、ターラック灌漑施設改良事業があり、1985年に完成した。受益面積は17,200haで、雨期に13,000ha、乾期に3,400haを灌漑している。また乾期にはトウモロコシ、ローカル野菜が栽培され、生産物はローカルマーケットで売買されている。
- ② この地域の農家の平均経営面積は2.2haである。
- ③ 気象観測は、試験圃場予定地から数km離れた Carangian ダムサイトにおいて、1977年以降雨量、蒸発量の観測を行っている。

#### ト．所 見

- ① 乾季は重力水が不足するためポンプにより地下水を利用することとなるが、設置されている既存のポンプは現在使用されていない。また、既存のポンプは管径200mmで50haを灌漑対象としている。従って本プロジェクトの試験圃場のために、この50ha用のポンプを使用する場合能力が過大であることも検討すべきである。
- ② 個人有地であり借地料を要する。

### 8-2 試験圃場の土壌調査結果

#### 1. 調査の目的

試験圃場予定地について、土壌の状態を把握するため土壌断面調査及び土壌を採取してミュノスにあるNIAの土壌水質試験室において、主要な項目について土壌分析を行った。

#### 2. 調査結果

##### 1) カビテサイト-1

圃場は、MAFの畑作試験圃場で調査時は新規作付前で雑草が繁茂していた。土壌断面は上層



25cmまでは、土性CL~C, 土色10YR 4/2 (灰黄褐) で有機物を含む土壌である。

下層は土性CL-Cで小礫を含み, 土色10YR 5/4 (黄褐) で有機物は殆んど含んでいない。

土壌の化学性, 塩基置換容量 (CEC) (me/100g) は, 21~22, また有効態磷酸 (me/100g) は, 19~22と比較的肥沃な土壌である。

## 2) カビテサイトー2

一帯階段状の畑地で, 土壌調査地点は田植後20~30日で, 15cm程度の田面水深があった。

土壌断面は, 上層30cmまでは, 土性CL, 土色10YR 4/1 (褐灰) で還元状態を呈しているが, これは湛水状態にある。

下層は土性CL~C, 土色10YR 2/4 (にぶい褐色) であり, 乾期はかなり乾田化するものと推定される。なお, 有機物含量は「含む」~「あり」である。

土壌の化学性については分析を行わなかった。

## 3) サン・ラファエルサイトー1

若干起伏に富む水田地帯であるが, 一部畑作 (オクラ, カボチャ, ナス等) が行われていた。

調査地点は, カボチャを作付している圃場において行った。

土壌断面は上層から下層まで同じで, 土性SiCL, 土色10YR 4/4 (褐) で排水条件が良好であることがうかがえた。

有機物は上層「含む」で下層は「あり」の土壌である。

土壌の化学性は, CEC 32~26, また有効態磷酸30~24と極めて良好な土壌である。

## 4) サン・ラファエルサイトー2

一帯平坦な水田地帯であり, 調査地点は, 田植後1ヶ月を経過した水田で, 田面水深は15cm程度であった。

土壌断面は, 土性は上層から下層までCLであるが, 若干下層へ行くに従って粘土が強くなる。土色は上層は10YR 4/1 (褐灰), 下層は10YR 3/4 (にぶい褐) である。これは湛水状態であるため上層は還元状態になっているためである。なお, 下層土の土色からして乾期は地下水位は下り, 乾田化しているものと考え。有機物は上層, 下層とも含むである。土壌の化学性は, CEC 16~27, 有効態磷酸19~11で良好な土壌である。

## 5) ミュノス地区

一帯平坦な水田地帯であり調査地点は, 昨年度までNIAが借り上げ水稻の種子生産等の試験を行っていた圃場で, 周辺を道路等で囲まれた水田で, 田植後1ヶ月を経過し, 田面水深は約20cmであった。

土壌断面は, 上層20cmまでは土性CL, 土色10YR 4/1 (褐灰), 下層は土性H<sub>2</sub>; 土色10YR 4/4 (褐) で, 上層が還元化しているのは田面水の影響による。なお, 下層土の色から判断して乾期は地下水が下り, 乾田化しているものと考え。

有機物は上層は「含む」, 下層は「あり」である。

土壌の化学性は、CEC34~40、有効態燐酸20~22と極めて良好な土壌である。

#### 6) ターラック

若干台地地形をなしているが平坦である。現在は一帯水田地帯であるが、水が供給されるまでの1974年以前は、サトウキビ畑があったところである。調査は、地域が広いので2地点で行った。2地点とも田植後20~30日を経過した水田で15cm程度の田面水があった。

土壌断面は、2地点とも同じで上層35cmまでは、土性SiCL、土色10YR 4/1（褐灰）、下層は土性SiCL~SiHCでやや粘質が強くなる。また土色は2.5YR 4/4（褐）である。

上層が還元化しているのは田面水の影響であり、下層の土色から判断して乾期は地下水は下り乾田化しているものと推定する。

有機物は上層は「含む」下層は「あり」である。

土壌の化学性はCEC31~41、有効態燐酸16で良好である。

なお、土壌断面及び土壌分析結果は次表のとおりである。

表一 土壌断面及び土壌分析結果

調査場所	層位	層深 cm	土性	透水係数 (cm/Sec)	塩基置換容量 (CEC) (me/100g)	有効態燐酸 (me/100g)	有効態 カーボン (%)	有機物 (%)	備考
カビテサイト-1	上層	25>	CL~C	$1.8 \times 10^{-5}$	22	22	2.3	4.0	
	下層	25<	CL~C	$3.1 \times 10^{-5}$	21	19	0.9	1.6	
カビテサイト-2	上層	30>	CL						分析 してい ない。
	下層	30<	CL~C						
サン・ラファエル サイト-1	上層	100 cm まで同じ	SiCL	$1.5 \times 10^{-5}$	32	30	1.9	3.3	
	下層		SiCL	$1.6 \times 10^{-5}$	26	24	0.8	1.4	
サン・ラファエル サイト-1	上層	30>	CL	$2.1 \times 10^{-5}$	16	19	1.4	2.4	
	下層	30<	CL~C	$2.5 \times 10^{-5}$	27	11	1.2	2.1	
ミュノス	上層	20>	CL	$1.5 \times 10^{-5}$	34	22	1.9	3.2	
	下層	20<	HC	$3.0 \times 10^{-6}$	40	20	0.5	0.8	
ターラック (No.1)	上層	35>	SiCL	$1.5 \times 10^{-5}$	50	17	1.4	2.3	
	下層	35<	SiCL~ SiC	$2.5 \times 10^{-5}$	40	14	1.2	2.1	
ターラック (No.2)	上層	35>	SiCL	$1.7 \times 10^{-5}$	31	16	1.9	3.3	
	下層	35<	SiCL~ SiC	$2.5 \times 10^{-5}$	41	16	0.9	1.5	

#### 8-3 試験圃場の選定

上記各候補地区について、ミニッツに掲げられている項目を中心に行った現地調査結果及び「8-

4 試験研究項目の提案」で示す試験及び実証項目から検討した結果、サン・ラファエルの2つのサ

イトが次の点において他のいずれの地区より試験圃場として適していると判断する。

なお、サイト-1は研究圃場として、サイト-2は実証圃場として利用することを提案する。

- 1) サイト-1は幹線用水路に隣接し、試験に当って用水の確保と水管理が容易であること、及び圃場条件(土壌組成、排水性)から種々の基礎的な試験研究を行うのに適していること。(図8-3-(1)参照)
- 2) サイト-2は、国道と旧鉄道敷の堤で囲まれた地域で、外水位の影響を受けないので排水対策等内側での水管理が容易であり、実証圃場に適している。また国道沿に立地するため展示効果も期待できること。(図8-3-(2)参照)
- 3) NIA本部への交通が便利である。NIA本部への距離は提案されたサイトの中で最も短く、ミュノスにある土壌水質試験室にも比較的近いこと。
- 4) 独立した現場事務所を確保できること。
- 5) 2つのサイトが研究圃場と実証圃場にそれぞれ適しており、これらは1つの現場事務所管理でできること。(図8-3-(3)参照)

なおこのプロジェクトを進めていく中で、更に補完的な試験又は調査が必要となった場合には、カビテ、ミュノス、ターラックのそれぞれの地区は試験圃場として選定し得る条件を備えているものと判断する。

#### 8-4 試験研究項目の提案

##### 1) 基本方針

現地圃場における試験研究は、研究圃場と実証圃場の2つの圃場を設定することが望ましいと考える。即ち、試験圃場では畑利用水田における灌漑技術に関する計画・設計基準の作成のための基礎的な研究を意図し、実証圃場は、灌漑営農技術の実証・確認を行うことを意図する。これらの研究圃場及び実証圃場での調査項目と内容は次の事項が考えられるが、本プロジェクトはその業務内容が極めて複雑であり、困難なものと考えられるので長期専門家はこれ等の計画に固定されることなく業務を進めながら、現地の実態に応じて調査研究を進めていくことが望ましいと考える。

また調査・研究の方法の選択に当ってはADB, IIMI, MAF, IIRRI, フィリピン大学ロスバノス校等の既存資料を分析し参考とすべきである。

##### 2) 研究圃場

研究圃場では、畑利用水田への導入が予定される主要な作物について次の調査項目、内容について試験研究を行うものとする。

###### (1) 畑地灌漑諸元に関する調査

図8-4「灌漑諸元の手法」に係る項目について調査を行う。

なお、土壌水分調査については研究圃場以外に土壌型別に代表的な地点を選定し、調査を実施するものとする。

図8-3-(1)

サン・ラファエル サイトー 1 位置図

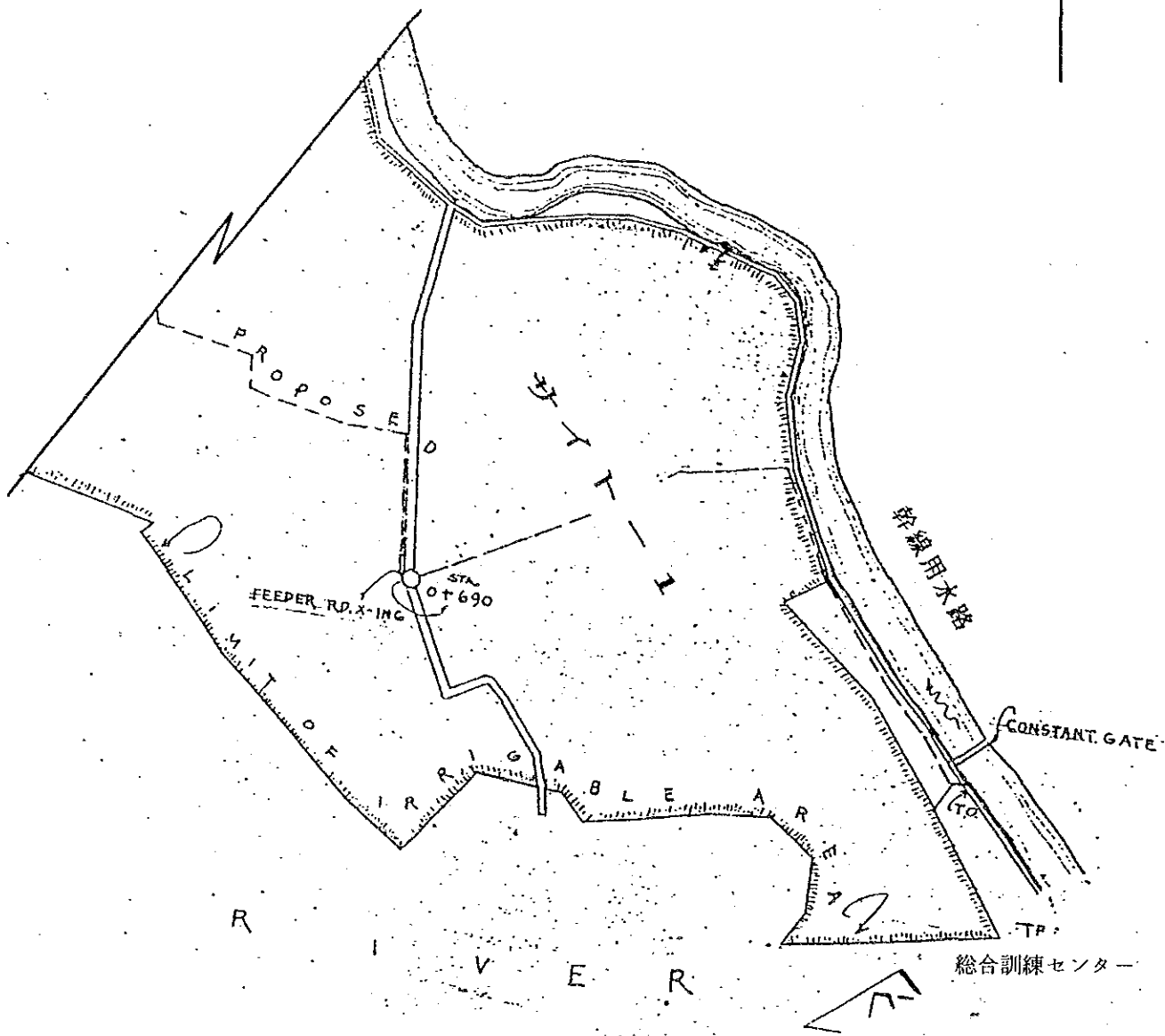


図8-3-(2) サン・ラファエル サイト-2 位置図

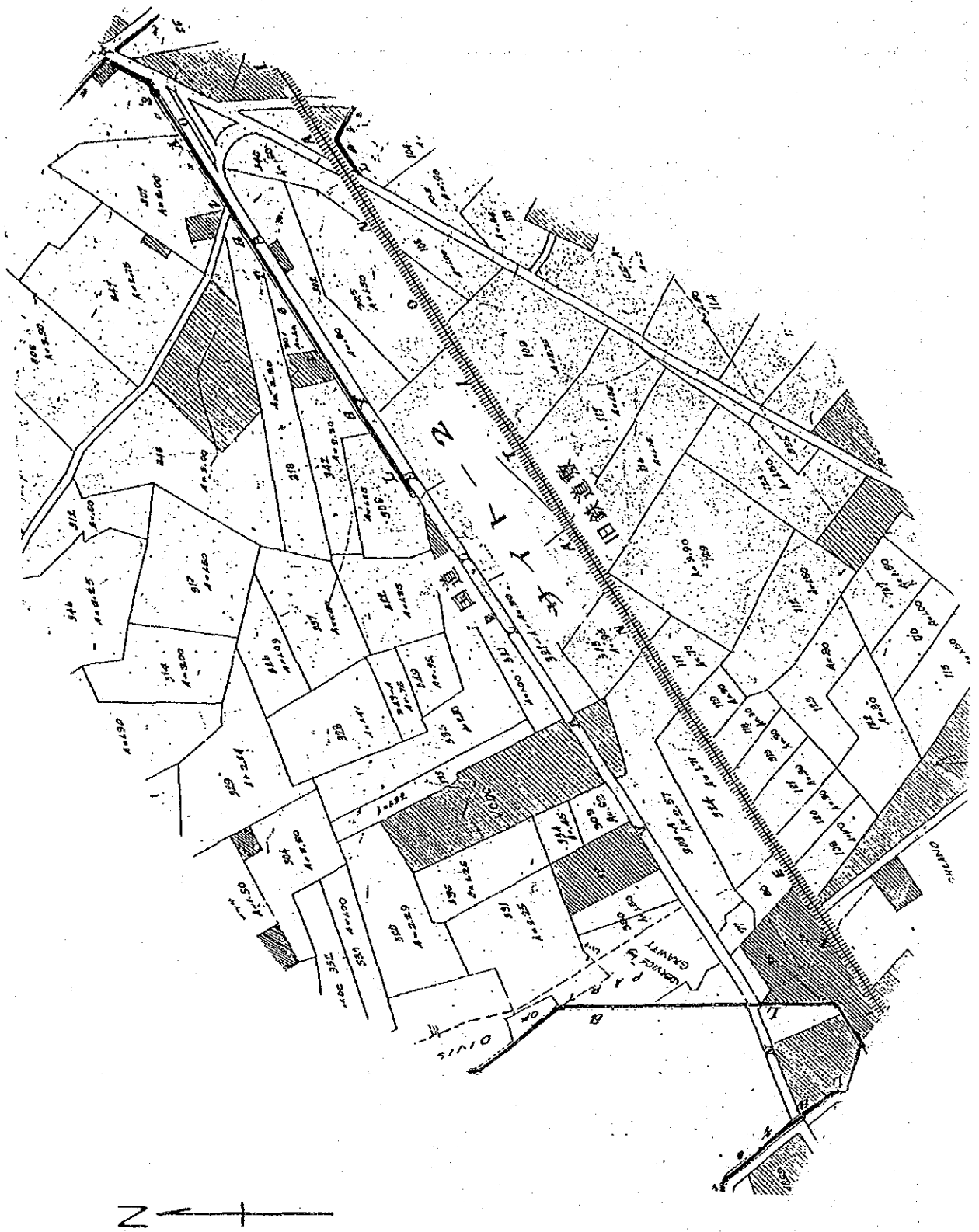


図 8-3-(3) サン・ラファエル ワーキングステーションマップ

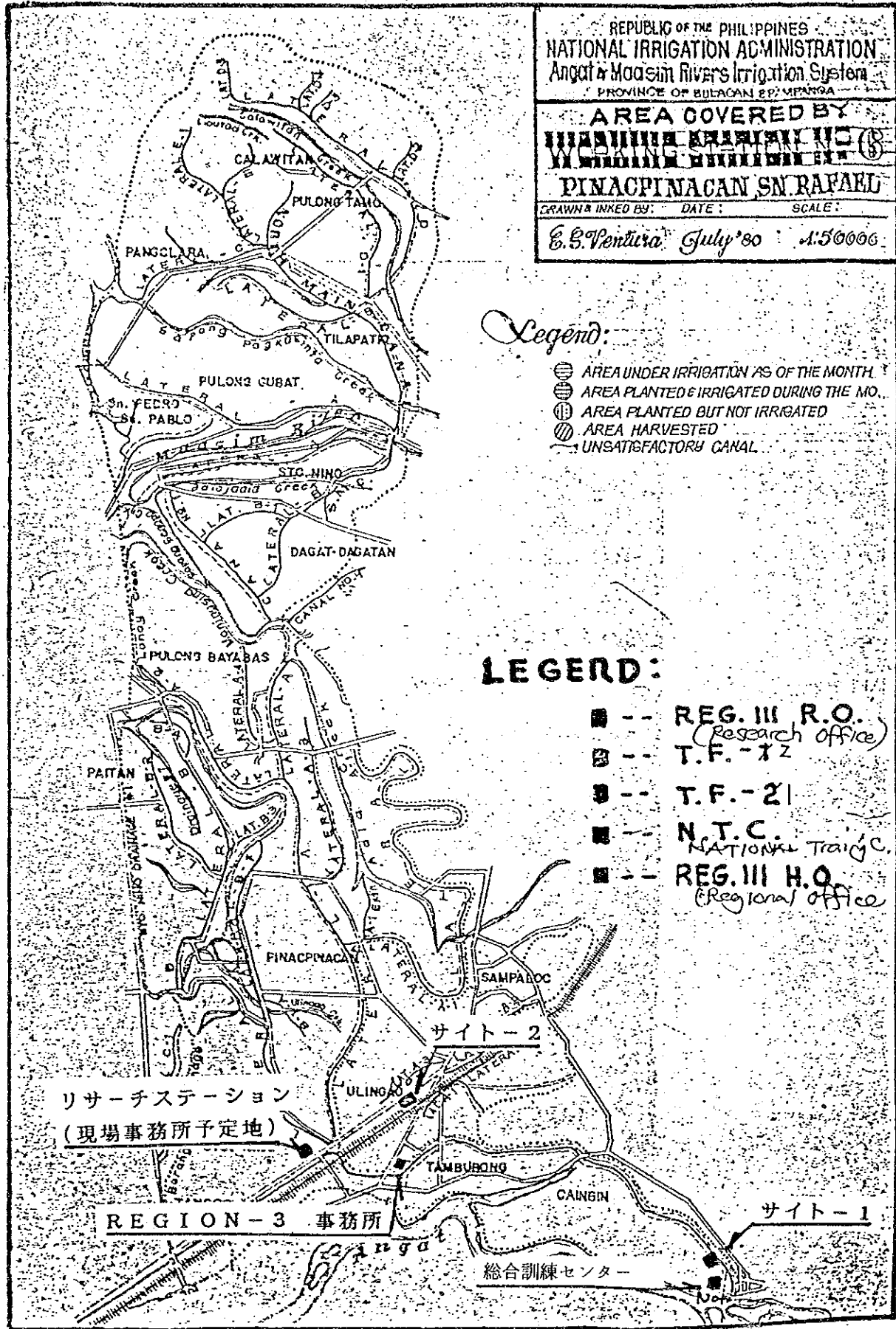
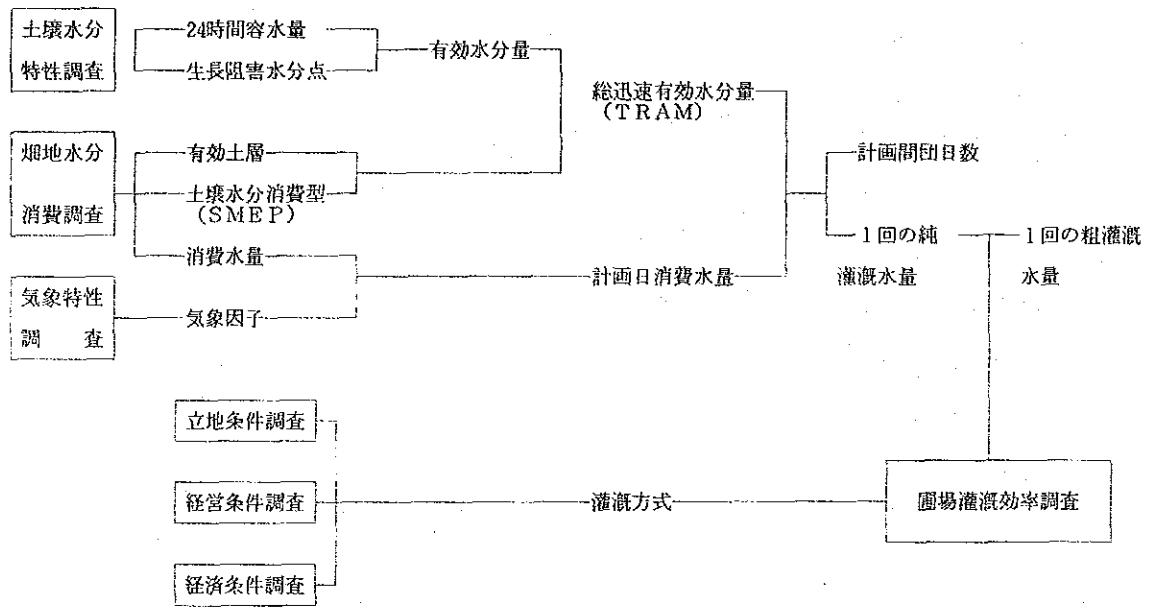


図8-4 灌漑諸元の手法



(2) 灌水方法に関する調査

灌水方法（例えばうね間灌漑，ボーダー灌漑等）について，用水分布状況（係数），灌漑効率等について調査を行う。

（注）：フィリピンの水田は，その殆んどが田越灌漑を行っている。

(3) 各作物の最適土壌水分に関する調査

灌水（灌水開始時の土壌水分張力）を異にする区を設定し，主要な作物について，最適灌水点について調査を行う。

(4) 圃場条件及び栽培方式に関する調査

灌水方法に適した圃場条件及び栽培方式について調査を行う。

(5) 気象観測

気温，雨量，日照時間，蒸発量及びその他必要な項目について観測を行う。

3) 実証圃場

研究圃場で検討された基準及び灌水方法に基づき，実用化規模（5～10ha）の圃場において設計・施工し，畑利用水田における灌漑営農技術の実証・確認を行うものとする。これは展示圃場としての効果も期待できる。

なお，ここでの調査項目及び調査内容は次の通りである。

(1) 土壌調査

土壌断面調査，土壌分析調査（三相分布，粒径組成，塩基置換容量等）

(2) 土壌水分調査

土壌水分の追跡調査

(3) 用水量調査

灌水量, 用水分布状況調査等

(4) 耕種概要調査

施肥, 防除等

(5) 生育収量調査

生育状況, 生産物の収量, 品質等

(6) 経営収支調査

粗収益, 経営費, 労働時間, 施設維持管理費等

(7) 流通調査

生産物の集出荷調査等

なお, 試験研究に当っては, 本プロジェクトは水稲の裏(乾期)に畑作を導入しようとするものである, 水田, 畑どちらも適する基盤の整備手法及び施設の検討等についても同様に検討していかなければならない。

## 8-5 土壌分析等試験機器の検討

### 8-5-1 土壌分析室等の状況

土壌分析はN I Aの有するミュノスの土壌水質実験室を利用することによって対応可能である。

ミュノスまではN I A本部から151km, サン・ラファエルから100kmの位置にある。この施設は, 10年前世銀借款プロジェクトの一部とした建設されたもので実験室のスペースは約3,500㎡であり, 現在13名のスタッフが分析に当たっている。室内の状況は整然としており, 分析測定機器は良く管理されていたので, 分析もよく行われているものと推定される。なお参考までに, 表8-5-1-(1)に土壌水質実験室の実験機器リストを表8-5-1-(2)に実験データシートを掲げる。

### 8-5-2 土壌分析機械器具の補充

土壌の化学分析は現在の施設で十分対応可能であるが, 本プロジェクトにおいては, 土壌の物理性の測定は最も重要な事項であるから, これに要する機械器具は新しいものとすることが望ましい。

なお, 本件プロジェクトに必要な土壌の物理性に関する試験項目は, 表8-5-2「土壌試験データシート」に示す項目であり, この測定に必要な機械器具は下記の通りである。

1) 実容積測定器

2) 土壌乾燥器

3) 土壌PH測定器

① 加圧盤 (PF3.0 以下の測定)

② 遠心分離器 (PF3.0 以下の測定)



表 8 - 5 - 1 - (1) 実験機器のリスト

Table. 1 LIST OF EQUIPMENT/APPARATUS, SOILS AND WATER LABORATORY  
UPRIIS, Cabanatuan City

NUMBER	DESCRIPTION: KIND/MAKI
1	a/ 自動スペクトル吸収フォトメーター (自記的) Atomic Absorption Spectrophotometer with Recorder, Beckman Model 1253, 110V 60 Hz ベックコンモデル
1	Flame Photometer, Dr. Lance M60 炎光光度計
1	Colorimeter, Klett Summersion MFG, No. 8003 比色計
1	Spectrophotometer, Perkin Elmer 35 分光式濃度計
1	b/ Centrifuge, High Speed Beckman Model 21 B 遠心分離器
1	Centrifuge, Beckman Model TV-6 遠心分離器
1	Centrifuge, VWR-GF6 遠心分離器
2	Conductivity Bridge, YSI-Model 31
1	Percolation Apparatus, Assembled 浸透能測定器
1	Matric Tension Test Assembly
1	Vacuum Pump, Welch duo Seal Model 1399 真空ポンプ
1	Vacuum Pump, Lament Industry Cat. No. 0413, 真空ポンプ 3 hp motor, 1 1/4 IN EPT
1	Torbal-Torsion Balance 計り
1	Mettler, PN 163
1	Mettler, Analytical
2	Oven, GCA Precision Sc. No. 27 オープン
1	Oven, Fisher ISO.Temp オープン

.../(Continued)

a/ Not operational due to lack of spare parts.  
部品がなく使用不能

b/ Also out of order. No spare parts available.  
使用不能

Table 1. LIST OF EQUIPMENT .... SWL ..../(Continuation)

NUMBER	DESCRIPTION: KIND/MAKE
1	Fumehood, Philippine Lab. 換気栓
1	Distilling Column, Barstead A 1015 Model 蒸留装置
1	Grinder, NASCO Asplin 粉碎機
1	Crusher, 4 x 6 MASCO Crusher
1	PH Meter, Fisher Portable
1	PH Meter, Photovolt Portable
1	PH Meter, Beckman Expandomatic
2	Compressor, PM Compressor 圧縮機
1	Compressor 圧縮機
( )	Assorted Glasswares, Burets/pipettes, ビューレット, ピペット, フラスコ, チューブ等ガラス製品 Flash, tubes, etc.
( )	Furnitures: Cabinets, tables, racks, etc. 家具類      キャビネット      テーブル      たな      等

表 8 - 5 - 1 - (2) 実験データシート

SOIL PROFILE LABORATORY ANALYSIS SHEET

SOIL CHEMISTRY

Lab. No.	Depth (cm.)	pH 1:1 Soil-Water Ratio	Eluc. Cond. EC <sub>25</sub> x 10 <sup>3</sup> mho/cm. 1:1 Soil-Water Ratio	Phosphorus ppm (Olsen)	有機炭素 Organic Carbon %	有機物 Organic Matter %
Lab. No.	Exchangeable Cations, m.e./100 g- K <sup>+</sup> Na <sup>+</sup> Ca <sup>++</sup> Mg <sup>++</sup>				Exchange Acidity m.e./100 g. (BaCl <sub>2</sub> -TEa)	GEC m.e./100 g. by (Summation)

SOIL PROFILE LABORATORY ANALYSES SHEET

SOIL PHYSICS

Lab. No.	Depth (cm.)	PARTICLE SIZE DISTRIBUTION %					Lumpiness %	PERCOLATION RATE	
		Sand	Silt	Clay	Gravel	Glass		Near-Uniform Flow Rate Fu. ca/hr.	Instability Index, Ix
		PERCENT MOISTURE RETENTION OF MARRIC TENSION IN BARS OF:				Readily Available Moisture % RAM	Bulk Density g/cc	Particle Density g/cc	Porosity %
		1/10	1/3	3	15				
		土水保持率(各水圧)				有効水率(AM)	土容積率	空隙率	

表 8 - 5 - 2 土壌試験データシート

試料地点：No

No

○印：測定

項目	円筒No				平均			
○ 1. 土+採土円筒	(A)	(g)		(g)	(g)			
○ 2. 同上の乾燥重量	(B)	(g)		(g)	(g)			
○ 3. 採土円筒の重量	(C)	(g)		(g)	(g)			
4. 採土円筒の容積	(V)	1 0 0 0 (cc)	1 0 0 0 (cc)	1 0 0 0 (cc)				
5. 土(固相)の重量	$W_s = B - C$	(g)		(g)	(g)			
6. 水(液相)の重量	$W_w = A - B$	(g)		(g)	(g)			
7. 土の仮比重	$S_a = W_s / V$							
8. 土の真比重	$G_s = W_s / (V_a - V_w)$							
○ 9. 実容積	(V <sub>a</sub> )	(%)		(%)	(%)			
10. 液相割合	$V_w = W_w$	(%)		(%)	(%)			
11. 固相割合	$V_s = V_a - V_w$	(%)		(%)	(%)			
12. 気相割合	$V_g = V - V_a$	(%)		(%)	(%)			
13. 間隙率	$V - V_s$	(%)		(%)	(%)			
14. 自然含水比	$W_w / W_s \times 100$	(%)		(%)	(%)			
PF (1.0~4.0)		試料の重量 (g)	含水比(W%) $W_w(PF) - DW$ $W_s$	試料の重量 (g)	含水比(W%) $W_w(PF) - DW$ $W_s$	試料の重量 (g)	含水比(W%) $W_w(PF) - DW$ $W_s$	含水比の平均 (W%)
加 圧 法	1.0 水銀柱 (0.14cm)	○紙⊙ ( )-( ) Ww10=		○紙⊙ ( )-( ) Ww10=		○紙⊙ ( )-( ) Ww10=		
	1.5 (2.33cm)	○紙⊙ ( )-( ) Ww15=		○紙⊙ ( )-( ) Ww15=		○紙⊙ ( )-( ) Ww15=		
	2.0 (7.38cm)	○紙⊙ ( )-( ) Ww20=		○紙⊙ ( )-( ) Ww20=		○紙⊙ ( )-( ) Ww20=		
	2.5 (2.33cm)	○紙⊙ ( )-( ) Ww25=		○紙⊙ ( )-( ) Ww25=		○紙⊙ ( )-( ) Ww25=		
遠	3.0	Ww30=		Ww30=		Ww30=		
	3.5	Ww35=		Ww35=		Ww35=		
心 法	4.0	Ww40= DW= Ws(一定) = DW - TW = TW= 容器の重量= 3紙 " =		Ww40= DW= Ws(一定) = DW - TW = TW= 容器の重量= 3紙 " =		Ww40= DW= Ws(一定) = DW - TW = TW= 容器の重量= 3紙 " =		

## 8-6 研究施設及び機器の検討

### 8-6-1 試験圃場における機材器具類

研究圃場及び実証圃場において調査を行っていくうえで必要な主要機材器具類は下記の通りである。

#### ア. 土壌調査関係

- ① 採土器及び試料円筒
- ② テンシオメーター
- ③ シリンダーインタークレート測定器
- ④ 検土杖
- ⑤ その他

#### イ. 用水量調査関係

- ① パーシャルフリーム
- ② 水位計
- ③ その他

#### ウ. 気象観測調査関係

- ① 百葉箱
- ② 温度計
- ③ 湿度計
- ④ 雨量計
- ⑤ 蒸発計

なお、サン・ラファエル地区の場合、リサーチ・ステーションビルディング（現場事務所予定地）には、温度計、湿度計、雨量計、及び蒸発計があり、現在も使用されているが、10年前に設置されたものであり、更新する方がよい。

#### エ. 農機具関係

- ① 四輪または手押しトラクター及び付属部品
- ② 薬剤等散布のための手動散布機
- ③ 工具類、重量計類
- ④ その他

#### オ. 調査圃場付属施設関係

- ① 苗床
- ② 農機具格納庫及び堆肥舎
- ③ その他

### 8-6-2 現場事務所等

研究圃場、実証圃場を運営し、各種の調査、研究を行っていくための現場事務所及び宿泊施設が

必要となる。これに必要なスペース及び備品等は現地作業に支障がない程度に整備する必要がある。  
なお、試験が予定されるサン・ラファエルの現場事務所（リサーチ・ステーション ビルディング）には、現在管理人が住んでおり比較的良く管理されているが1965年に建設されたものであり、建設後約20年を経過しているため若干の改修を行わなければならない。

## 9. 調査結果報告に対するN I Aの意見/提言

N I A側の要請により長期調査の中間報告メモランダムを作成し、昭和61年9月16～17日に担当次官を初めとしてN I Aの全ての関係者を集めて開催された会議で発表した。メモランダムの内容は、前述第7章第8章を主な内容としており、その全文を附属資料①に示す。

会議において、N I A関係者は調査結果の内容をよく理解し、且つ賛同を示した。しかし、試験研究圃場調査結果について、次のような意見/提言がなされた。なお、会議においては、当初提案されたプロジェクト実施体制組織図についての若干の修正提案がなされたが、それについては次章で説明する。

1) 試験研究圃場の設定には、次の項目も考慮すべき事項とすべきである。

- a) サイトは種々の土壌型/組成を持つ地区を選ぶべきである。よって、主要な土壌型/組成の数だけ多くのサイトを設計すべきである。
- b) 乾季の灌漑地域を増やすために米以外の作物を導入すべきUPR I Sのようなシステム (Munozを含む土地改良区) の必要性も考慮すべきである。TASMORIS (Tarlacを含む土地改良区) の場合、水供給が非常に制限されており、サービス・エリア14,000haのうち、雨季に約9,000ha乾季にも約2,000haしか灌漑できない。
- c) 本件プロジェクトによる野菜部門補足が必要な SLBIP/SFLIS (Caviteを含むプロジェクト) のようなプロジェクトやシステムでは、その計画が実施中であることも考慮に入れるべきである。

2) よって、試験研究圃場を SLBIP/SFLIS (Cavite) と TARMORIS (Tarlac) にも設定すべきである。

3) もしも ARMIS (San Rafael) の試験研究圃場がプロジェクトの第1段階として明確に選定されるならば、第2段階もしくは次の段階で同様の圃場を設定する中で、その他のサイトを考慮すべきである。

4) TASMORIS (Tarlac) は試験研究圃場の設定に強く推薦された。次の事項が論議に上げられた。

- a) 農民への土地賃借料の一括支払いの問題は解決され得るであろうし、また試験研究圃場として使用するための必要な処置について交渉が可能である。
- b) TASMORIS は90%と非常に低い灌漑率である。
- c) 米以外の作物のポテンシャルは非常に高い。特に39,200haの灌漑を予定している Balog-Balog 多目的プロジェクトの実施もあるほどである。(このプロジェクトは現在プロポーザルを提出し資金源を求めている段階である。)
- d) 品質管理研究所 (T I S I P中の実施中に建設された) に使用を予定されていた200㎡の建物がありこれを本件プロジェクトの現場事務所に提供できる。
- d) TASMORIS は Magat 洪水予報テレコミュニケーション・システムの“ホット・ライン”で連絡されるであろうから、N I A本部事務所との連絡に支障はない。

メモランダム及びN I Aの意見の全文を附属資料①に示す。