

フィリピン  
土壌研究開発センター計画  
事前調査団報告書

平成元年1月

国際協力事業団  
農業開発協力部



フィリピン  
土壌研究開発センター計画  
事前調査団報告書

JICA LIBRARY



1108705131

25825

平成元年1月

国際協力事業団  
農業開発協力部

國際協力事業團  
25525



25525

25525

## 序 文

フィリピン政府は農業の生産性及び収益性の向上に必要な適正な土壌・営農技術の開発・普及を行い、もってフィリピン経済の発展に資するため、無償資金協力による土壌研究開発センターの設立並びにセンター活動の基本となる研究開発基準の確立等を内容とするプロジェクト方式技術協力を要請してきた。

この要請を受け、日本政府は、国際協力事業団を通じて昭和63年1月に無償資金協力に関する事前調査また昭和63年4月に基本設計調査を実施した。

これら調査結果を踏まえ、昭和63年11月22日から昭和63年12月3日までの12日間農林水産省熱帯農業研究センター研究第一部長高橋達二氏を団長とする技術協力に関する事前調査団を派遣し、技術協力の観点からフィリピン側と技術協力の枠組等につき協議・調査を行った。

本報告書は、上記調査団の調査結果をとりまとめたものであり、今後予定されるプロジェクト推進の基礎資料として広く活用されることを望むものである。

最後に、本調査実施に際して御尽力いただいた調査団員の方々及び御支援・御協力を賜ったフィリピン政府関係機関、在フィリピン日本大使館、外務省、農林水産省の関係各位に対し、ここに深甚なる謝意を表する次第である。

平成元年1月

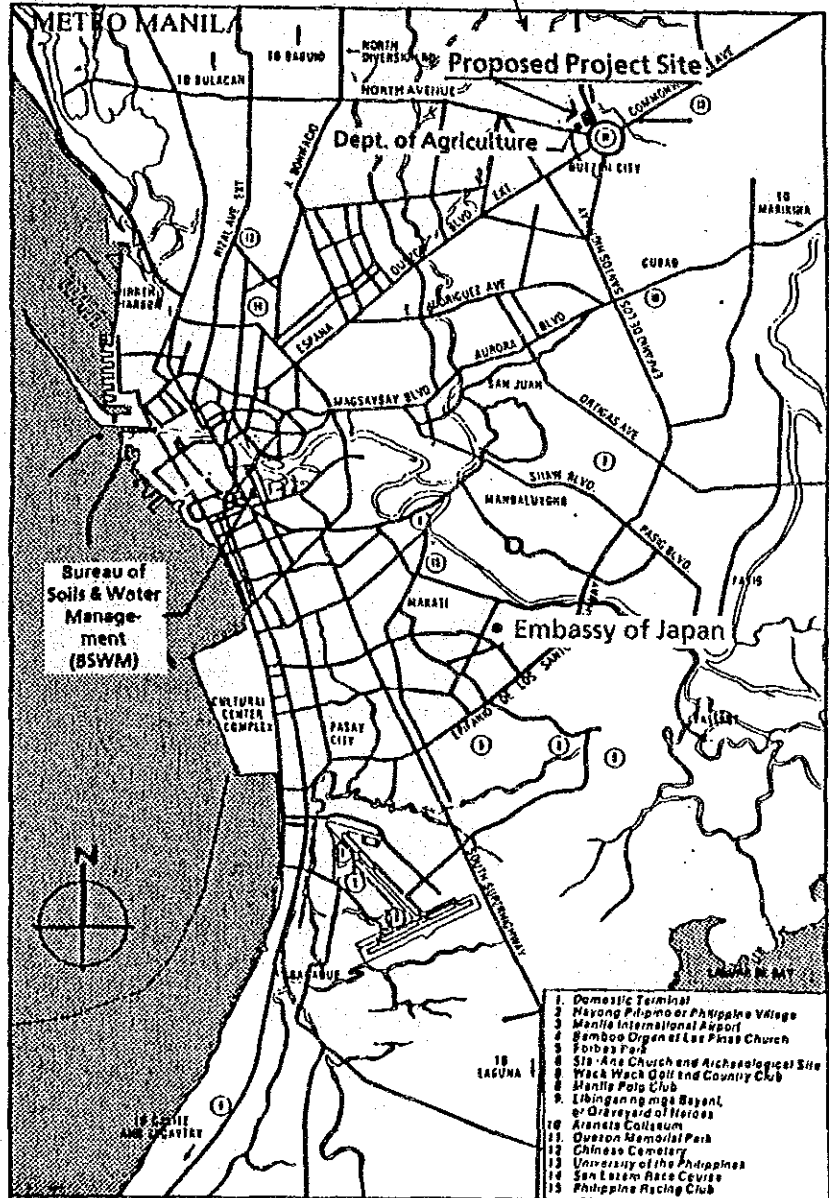
国際協力事業団

理事 山極榮司





サイト予定地





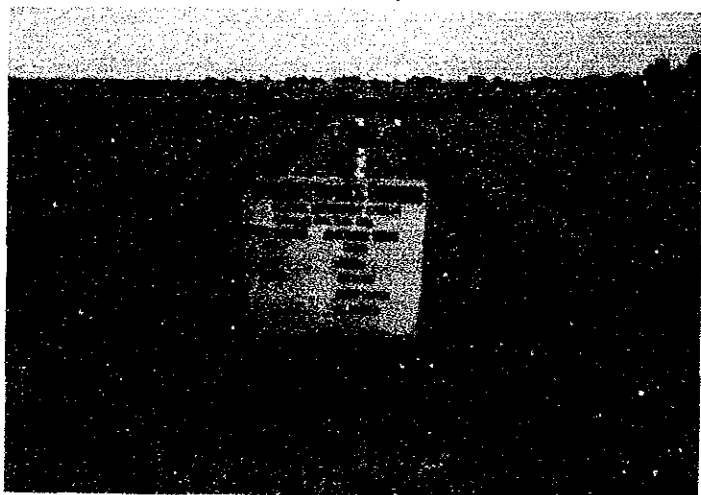




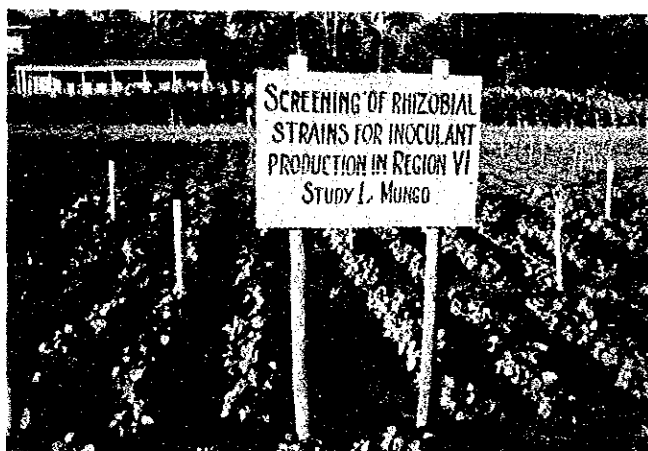
Panay 島, Iloilo 市の Department of Agriculture の  
Region 6 Office 前で Alcasid 局長と調査団



フィリピン側との討議

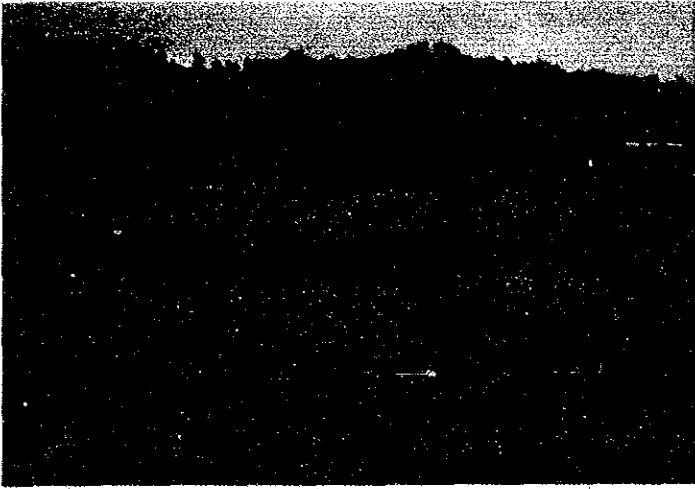


Panay 島; Visayas Rice Experiment Station で水稲の  
栽培試験圃場

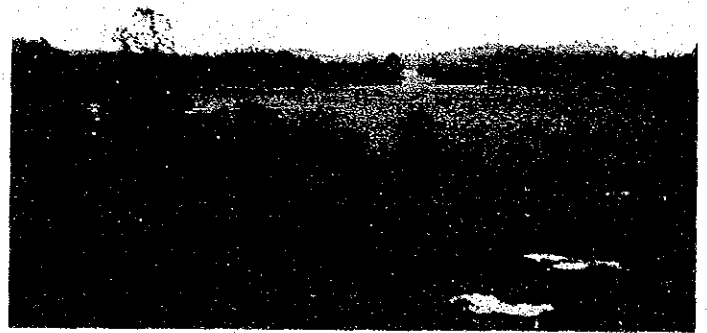


Panay 島, Leon National College of Agriculture でマメ  
科作物に対する根粒菌のスクリーニング試験圃場





小規模ため池（Panay 島）



小規模ため池のため保全された農地（Panay 島）

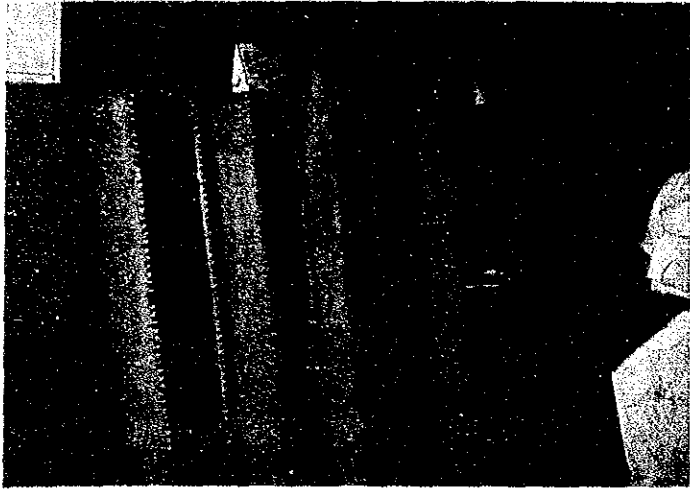


Taal 湖周辺の山地傾斜地に植栽されたパイン畑（上下  
畝栽培が多く土壌侵食が激しい）



Bureau of Soils and Water Management の  
Bulacan 試験地におけるガラス室のポット試験

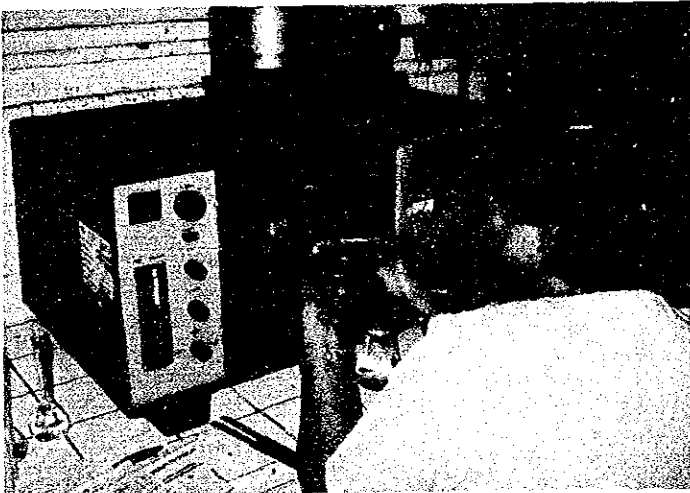




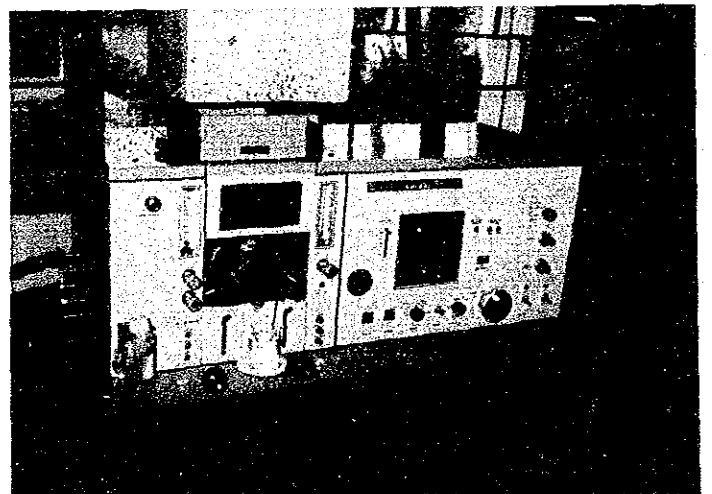
モノリス（土壌断面）（B.S.W.M.）



ケルダール蒸留装置（B.S.W.M.）



原子吸光装置（B.S.W.M.）…（古い）



原子吸光装置（U.P.L.B.）…（新しい）



# 目 次

序 文  
地 図  
写 真  
目 次

1. 調査団の派遣 .....	1
(1) 派遣の経緯 .....	1
(2) 目 的 .....	1
(3) 派遣期間 .....	2
(4) 調査団構成 .....	2
(5) 調査日程 .....	3
(6) 主要面談者 .....	4
2. 要 約 .....	7
3. 要請の背景 .....	9
4. 農業の現況 .....	10
5. 開発計画の現状と関連 .....	13
6. 協力分野の現状と問題点 .....	15
7. 要請の内容 .....	15
8. 日本の他の協力との関係 .....	16
9. 第三国（国際機関を含む）の協力概要 .....	16
10. プロジェクト実施計画 .....	17
11. 相手国のプロジェクト実施体制 .....	18
12. プロジェクト協力の基本計画 .....	31
(1) 協力の方針 .....	31
(2) 協力の範囲及び内容 .....	31
(3) 協力部門別計画 .....	32
(4) 専門家派遣計画 .....	32
(5) 研修員受入計画 .....	32
(6) 機材供与計画 .....	32
13. 相手国側との協議結果及び事業実施の現状 .....	36
14. 技術協力の妥当性 .....	72
15. 協力実施に当たっての留意事項 .....	72
16. 提 言 .....	73

附属資料	75
① ミニッツ（主な変更点含む）	75
② 質問事項（クエスチョネア）及び同回答	86
③ 各省会議資料	181
④ 理事会資料	197
⑤ フィリピン公館庁一覧	203
⑥ 国別援助研究会報告書（農業関連抜粋）	207
⑦ フィリピン農業政策の基本方向	274
⑧ 農地改革に係る三者合意	288
⑨ 農業省組織令	294
⑩ 農業省对外援助局組織令	307



## 1. 調査団の派遣

### (1) 派遣の経緯

フィリピン共和国政府は1967年以降6次に亘る国家開発計画を策定し、経済・社会開発に尽力してきたが、1979年の第2次石油危機の影響でフィリピン経済は低迷し始め、1983年8月の政情不安を契機に債務危機が加わり、1984年には独立以来初めて国民総生産（GNP）のマイナス成長を記録した。

このためフィリピン国政府は、経済開発政策の見直しを行い、同年12月に中期経済開発計画（1987～1992年）を発表し経済の復興に着手した。この計画はフィリピンの経済成長と国民生活の向上を目指すものであり、その基本的目的として貧困の撲滅雇用機会の増大等を定めている。

このためフィリピン国は、国内総生産（GNP）で全体の約30%を占め、全労働者の半数が従事する農林水産部門を開発政策の最重点部門と定め、基本政策として小規模農業の収入増加、生産性の向上、食料自給をその目標に掲げている。

また、農業の生産性と収益性の向上を図るためには、農地改革を通じた自作農の増大並びにその育成、合理的土地利用体系、実用的営農技術の開発の推進等が不可欠となっている。一方、フィリピン国における農業適地は約1,500万haあり、そのうち土壤特性が把握されているのは僅か4%の60万haに過ぎない。従って、農業政策が目指す生産性と収益性の向上を実現するためには、全農業用地の土壤の調査と特性の把握、適地適作物の研究、農家に対する農業技術の啓蒙を推進していくことが急務とされている。

しかしながら、土壤研究及び土壤関係農業技術開発の中核ともなる農業省の土壤・水管理局は、施設及び機材の老朽化が激しく、手狭となっており、農民に直接被益する行政需要に応えられない状況に立ち至っている。

そこでフィリピン国政府は、土壤・水管理局が現在実施している土壤の調査研究機能を拡充し、併せて土壤情報システムを確立するとともに、営農技術の研修を強化するのに必要な「土壤研究開発センター」の設立を計画し、日本国政府に無償資金協力及び技術協力によるその実施を要請した。

今般、フィリピン政府の本プロジェクトへの要請の背景及び内容を、より詳細且つ正確に把握するため事前調査団を派遣した。

### (2) 目的

(a) 要請の背景

(b) 計画の内容

(c) 国家経済社会開発計画等における本プロジェクトの位置付け

(d) 現地事情

(e) 協力実施上の問題点・留意点

(f) その他（ミニッツの検討・署名、89年度計画の検討他）

(3) 派遣機関

昭和63年11月22日～昭和63年12月3日

(4) 調査団構成

団長兼総括 高橋達児 農林水産省  
熱帯農業研究センター  
研究第一部長

協力企画 高井正夫 農林水産省  
経済局 国際協力課  
国連第二係長

土壌調査 小森栄作 農林水産省  
農蚕園芸局 農産課  
調査係長

土壌評価 徳留昭一 農林水産省  
農業環境技術研究所  
環境立地研究室長

土壌保全 土居邦弘 農林水産省  
構造改善局 設計課  
海外企画係長

業務調整 後藤 斎 国際協力事業団  
農業開発協力部  
農業技術協力課

## (5) 調査日程

日順	月 日	曜日	調 査 事 項
1	11月22日	火	移動：東京 ⇨⇨⇨ マニラ 打合せ：日本大使館、JICA事務所
2	23日	水	表 敬：農業省 協 議： ”
3	24日	木	協 議：農業省
4	25日	金	視 察：現地調査 (PANAY 島) Regional Office, Province Laboratory 視察
5	26日	土	視 察：現地調査 (PANAY 島)
6	27日	日	視 察：現地調査 (PANAY 島)
7	28日	月	協 議：農業省
8	29日	火	視 察：現地調査 (UPLB, IRRI)
9	30日	水	団内打合せ、ミニッツ案検討
10	12月 1日	木	協 議：農業省、ミニッツ署名
11	2日	金	報 告：NEDA、日本大使館 JICA事務所
12	3日	土	移動：マニラ ⇨⇨⇨ 東京

(6) 主要面談者

[フィリピン側関係者]

農業省 (Department of Agriculture: DA)

Romeo L. Ledesma	Assistant Secretary (Project group)
Johnson P. Mercader	Assistant Secretary (Foreign Assisted Projects Office)

農業省土壌水管理局

(Bureau of Soils and Water Management: BSWM)

Godefredo N. Alcasid Jr.	Director Executive Director, PMO: Project Management Office
Reynaldo P. Bajar	Deputy Executive Director, PMO and Head of Cartographic Operations Division
Casimiro R. Mora	Director, Administrative Operations, PMO, Consultant, BSWM and Project Coordinator, Rain Stimulation Coordinating and Monitoring Operations
Rogelio N. Concepcion	Director, Technical Operations PMO and Head of Agricultura Land and Management Evaluation Division
Eduardo A. Brion	General Services Officer, PMO and Supply Officer III
Elsie A. Balagtas	Finance Officer, PMO and Management and Audit Analyst
Nestor M. Ticzon	Technical Services Officer, PMO and Supv. Soil Technologist
Lucio B. Casera	Architectural and Engineering Services Officer, PMO and Supv. Soil Technologist
Constancia R. Gantioqui	Laboratory Services Officer, PMO and Supv. Soil Technologist
Alejandro B. Micoso	Land Use and Remote Sensing Specialist, PMO and Supv. Soil Technologist

Nora B. Inciong	Soil & Water Resources Research and Training Specialist, PMO and Supv. Soil Technologist
Cesar Magadia	Soil & Water Conservation and Landscape Specialist, PMO and Supv. Soil Technologist
Crisencio Solano	Architect and Interior Design Specialist, PMO and Supv. Architect
Ferdnando Tuazon	Electrical Engineering Specialist, PMO and Supv. Architect
Reynald Camacho	Telecommunication Specialist, PMO and Head of Maintenance Unit
Magdalena Q. Favis	Development Communication Specialist, PMO and Supv. Soil Technologisut
Wilfredo E. Cabezon	Management Information Specialist, PMO, Consultant to BSWM and Director of U. P. Los Banos Computer Center

土壤水管理局、州／県事務所及び分析所

(Regional/Provincial Office and Laboratory, DA)

Emiguiol L. Fabella	Regional Director (Region IV)
Jesusa G. Loot	Supervising Soil Technologist Regional Laboratory
Salvador D. Alije	Soil Technologist

フィリピン大学ロスバニオス校

(University of the Philippines-Los Banos: UPLB)

Ruben L. Villareal	Dean
Nicanor C. Fernandez	Chairman, Deaprtment of Soil Science Faculty of Agriculture
Santiago N. Tilo	Researcher
浜崎 忠雄	Researcher
Pacifico C. Payawal	Research Program Coodinator for Solar Research and Development Project
Wilfredo E. Cabezon	Director of Computer, Center, UPLB

国際稲研究所 (International Rice Research Institute)

渡 辺 巖

土壌微生物研究部長

H. Neve

Soil Chemist and Head Soils Department

[日本側関係者]

在フィリピン日本国大使館

林 田 直 樹

一等書記官

JICAフィリピン事務所

宮 本 守 也

所 長

大 島 勝 彦

次 長

丹 羽 憲 昭

所 員 (本プロジェクト担当)

## 2. 要 約

昭和63年11月22日より12月3日にわたりフィリピン土壤・水管理局を訪問、64年度より開始予定の土壤研究開発センターの設立に関する日本よりの無償資金協力、及び技術協力計画について相手側と協議した。訪問先として主要なものは、土壤・水管理局、イロイロ市のRegional Officeおよび周辺農村地帯、フィリピン大学農学部土壤学教室および国際稲研究所（IRRI）の関係部である。

本調査に関する詳細は以下の項目で述べるが、特にここで強調しておきたい事は、

- ① 本プロジェクト実施中に、有用なデータは出来るだけ早く実際農業への応用を考慮すべきこと。これにより、周辺の本プロジェクトへの理解を早める。
- ② それらの活動を支えるために、フィリピン側の研究・技術者のトレーニング実施につき努力すべきこと。これが成功すれば、日本側専門家が帰国した後も、活動はより長期に続くことが期待可能である。またトレーニングは彼等の士気を高める方向でのシステムが必要である。
- ③ より高次のトレーニングのためには、日本への派遣を考慮しなければならず、受入体制の問題が大きい。これは未だ解決されていない問題である。特に、短期派遣者とならざるを得なかったRemote Sensing, Data Processing およびCartography の3項目は、フィリピン側主要c/pの日本派遣等によるトレーニングが必須である。
- ④ フィリピン側幹部職員の本プロジェクトに対する士気は高いと感ぜられること。また話し合った人達のうち、数名の職員は能力も高いことが分かったこと。

次いで本プロジェクトの意義について述べたい。

### ① 土壤図の作成

先進国は全て自国の近代的土壤図をもっている（日本の全国各県別土壤図が国土地理院より公刊されたのは約15年前、先進国では最も遅かった）。現在、途上国はそれぞれ自前の土壤図を持とうとしている。近代的土壤図の有無は農業研究の基礎としての意味と同時にその総合としての意味を持つため、その国の農業研究者の威信に関わっている。

### ② 土壤図の応用

言うまでもなく、土壤図は農業の役に立つことが要求される。したがって、本プロジェクトは土壤型名に分類するのみでなく、理化学分析を実施、断面形態、生成要因についての考察を行い、総合的肥沃度の評価とその改良法についての指針を包含したCapability Mapの作製を目指すべきである。これは単なる Mapではなく、Soil Information System の構築によって補強されていなければならない。

このようにすれば、ある特定の地域の問題点、すなわち、どのような要素が欠乏しており、何に重点を置いて施肥を行うべきか、現行の作物がその土壤に適合しているか、他に導入可能な作物があり得るか等について可成りの程度の推測を可能にすることができる。これ

らのon farmでの効用に加え、土壌図は将来計画等にも使える点にある。例えば最も直接的な一例を挙げれば、農耕地に施用すべき肥料の量（比国にとっては必要輸入量）の算定は、土壌図とそれに伴う若干の圃場試験の結果から行われるべきである。現在に至るまで中国本土における化学肥料の生産、輸入計画は、約60年前の戦前にアメリカ政府の援助によって行われた500ヵ所での施肥試験の結果に一つの基礎があると言われていることを想定すべきであろう。言うまでもなく、近代的土壌図が完成していれば、試験地点は大幅に減少させ得るし、また、予測精度は遙かに向上するはずである。

### ③ 土壌図の効用、その実証

土壌学関係者に土壌図作製の意義を示す必要はない。我々がかつてそうであった如く、現在の比側の関係者は近代的土壌図のないことに劣等感を抱いているはずであるからである。しかし比国においてもその専門から離れば離れる程、土壌図の実際農業への応用に関心が集まることが予想される。既述したように、土壌図作製の過程は土壌の理化学分析を含み、その結果は実際農業に応用可能である。このデータは死蔵することなく、Regional Office職員等を動員して試験圃場における実証を行わせしめることがよいであろう。これに関しても、従事者のトレーニングが必要であり、室内実験のトレーニングに引き続いて実施する必要がある。また、このことはこれら職員の士気を高めるために必要である。

### ④ 特に微量要素研究について

調査期間中、しばしば本件について強い要請があった。要請に至るフィリピン側の心理的背景は大別して二つに分かれるであろう。

第一は、分析に困難性（従来法では）のため、本問題はフィリピン側ではほとんど手がつけられておらず、他法、無償機材供与がそれを近代的方法で可能にすると期待せしめたこと。多量要素研究より、より高級な課題であると考えていること。

第二は、多量要素問題に比べ、実際農業に適用した場合にインプット・アウトプット比が極めて大きくなる可能性があることである。

これらの事は事実であるし、その成功例もあるが事はそれほど容易ではない。いくつかの理由はあるがここでは省略する。ただし、代表的土壌を近傍の土壌・水管理局付属の試験場に集め（コンクリート枠試験）、それに十分に管理された条件下で代表的作物を栽培すること、およびここでの土壌、作物葉の分析は、実際の農耕地における微量要素のステータス類推の基礎となり得る。この圃場は無償計画に含まれていないため、プロ技協の枠内で造成される必要があると思われる。もし予算の不足がある場合は畑圃場のみでよいと思う。理由は三つあり、①水田は亜鉛欠乏地帯と鉄過剰地帯の存在が、主としてIRRIの検討により既に分かっていること、②これ以外の微量要素欠乏は灌漑水のあるかぎり可能性としては小さいこと、また、③水田圃場の造成には水路の設置、下層土の処理等が加わるため金がかかること、である。



なお、本項目については、植物の症状の確認が極めて重要であり、研究の途上、その確認が行われれば、本部、Regional Officeの職員にはトレーニングを行う必要がある。また微量要素につき化学分析を行うが、本部職員についてのみはそのトレーニングを実施する必要がある。これによって微量要素欠乏の対策が立てられる実際効果とともに、土壌図、information systemへの記載を行うことが出来、その利用可能性を増す効果も期待できよう。

⑤ 現状では特に室内実験の能力の欠如が著しいが、これは主として無償資金協力による機材供与とトレーニングの実施で改善可能と思われる。

以上の諸点から考えて、フィリピン国における本プロジェクトの実施は、同国における農業研究、技術の確立および技術普及の基礎をつくることとなり、長期的に見れば極めて重要な意義を持つと考えられる。しかし、長期的な効果はあるとしても、同時にプロジェクト実施中も実際農業に利用可能な結果は、それを積極的に利用する体制をとることが必要と考えられる。長期的効果についての抽象的な説得のみでは周辺の支持を失いやすいと考えられるからである。この点は本プロジェクトの円滑な進行のために必要不可欠であり、特に、要約の結語としたい。

本調査実施中の比側の対応は極めて熱心であった。また、IRRI、フィリピン大学土壌学教室の対応も好意的であったことも付言する。

### 3. 要請の背景

フィリピン政府はマルコス政権からアキノ現政権へと替り('86.2)、「中期経済開発計画」('87-'92)を発表('86.12)、国家発展の究極の目標として、①貧困の撲滅、②雇用機会の創出、③平等と社会正義の推進、④持続的経済成長の達成の4目標を掲げている。特に、従来のマルコス政権時代の急速な工業化と恣意的な大規模開発への反省から、経済再建のための方策として農地改革を積極的に推進し農村開発を本格的に進めるとし、小農育成に焦点をあてた各種開発・サービスを実施するとともに、農村雇用拡大と所得増大のため小規模インフラ整備を実施することとした。農地改革についてはアキノ政権の最大の課題であり、'86.6の対フィリピン経済協力総合調査団(大来佐ミッション)及び'87.12の日比首脳会談での竹下総理とアキノ大統領との会談において、農地改革・農村開発の重要性と我が国の協力の必要性が確認されている。

アキノ政権は当面の最重要課題である農地改革の具体的実施のため、総合農地改革計画(CARP)を'87.3策定し、'88.6には農地改革法が発効した。この計画は農地改革省が実施する農地改革の本体事業と農業食糧省(以下「農業省」)、公共事業省、国家かんがい庁、国家経済開発庁等の関係機関が実施する小農、企業農、農協への支援事業とに分かれている。

普及サービスの基本となるべき土地利用図と土壌図、土地資源評価、土壌分析、施肥対策等が小農育成のために必要とされるところから、農業省は'87.1に組織改革を行い、土壌水管理局（アルカシード局長）が設立された。また、フィリピンにおける農業適地は約1,500万ha（既耕地970万ha）あり、そのうち大まかに土壌特性が把握されているのは、60万ha（4％）に過ぎず、現存の土壌水管理局は一定の成果を挙げつつも（25万分の1のスケールにおいては土壌図・土地利用図を作成し、ほぼ全国をカバーしている）、調査・研究施設の老朽化とスタッフの高度技術の訓練不足から十分に国民サイドの要請に応じておらず、このため従来の施設を拡充し、新たに研修・普及・情報サービスを強化するため「土壌研究開発センター」設立計画を立て、我が国への無償及びプロ技協要請となった次第である。

一方、我が国も上記大来佐ミッションにおいて、対フィリピン経済技術協力の今後のフレームを策定したわけであるが、この日比共同の討議議事録において、農地改革及び関連事業への協力と農業を始めとする産業分野での人造りの重要性が述べられている。具体的には、当ミッションの日本側対処方針において、対フィリピンへの農業協力は、農地改革の実施及びその定着に資する観点から次の事業への協力を行うことが記されている。

- ① 営農技術の改良普及、生産・流通基盤整備（ポストハーベスト施設を含む）、農村生活環境の整備等を通じた小規模自営農民の活性化。
- ② 農業生産の多様化及び市場開発（新作目の導入、品質向上のための研究開発等）。
- ③ 農業支援サービス・組織の整備と強化（農業統計・情報システムの整備、農業早期警戒システム、農業改良普及員の養成等）
- ④ 天然資源の適正な利用と保全

この協力量針に照らして、農業省の計画する全農業用地の土壌の調査と特性の把握、適地適作物の研究、農家に対する農業技術の啓蒙と普及の推進に協力することは重要であるとの認識から今回調査団による検討が行われた。

#### 4. 農業の現況

フィリピンにおいて、農林水産業は労働人口の48％を占め、'87年実績でGNPの28.9％を占める主要な産業でありながら、'86年は3.7％、'87年は0.4％と低い成長となっている。これは同時期にフィリピン経済が混乱を続けていたことにもよる。農業部門が労働人口の50％近くとなっていることはアジアにおいても特徴的であり、フィリピン農業の低生産性と農家の低所得及び他産業の低所得層のプールの役割を果たしている。

(表) Gross National ProductとNational Income

(百万ペソ)

	GNP		National Income	
1975	68,530	5.86%	55,063	5.36%
1980	95,597	7.73	73,877	4.53
1985 r/	87,867	△4.42	69,900	△6.23
1986 r/	89,611	1.98	71,735	2.63
1987 p/	94,680	5.66	74,973	4.51

(表) 分野別のGDPと割合

(百万ペソ)

	1985 r/		1986 r/		1987 p/	
農業	26,252	29%	27,233	30%	27,331	29%
工業	29,000	32	28,380	31	30,656	32
サービス	34,551	38	35,674	39	37,961	40
全体	89,803	100	91,287	100	95,948	100

(出所: statistical yearbook)

また、総輸出に占める農林水産物の割合は近年減少の傾向にあるものの'87年実績でなお23%になっている。この数値は農産加工品を含めると35%となり、主要な外貨獲得産物であるといえる。このように、フィリピンにおける農林水産業は経済の主要基盤となっており、農林水産業の発展は国民生活及び政治経済の安定に重要な役割を果たすものである。

(表) 主要輸出品の構成 (%)

	'74	'80	'85	'86
伝統的輸出品	80.9	43.9	24.6	36.5 p/
ココナッツ	22.3	13.4	9.5	—
砂糖	28.1	10.1	3.5	—
林産	10.7	7.2	4.2	—
鉱産	15.3	9.9	2.1	—
その他	4.5	3.3	5.4	—
非伝統的輸出品 (電気電子機器、衣類等)	18.7	55.4	75.4	63.5 p/
計	100	100	100	100

(出所: NEDA)

フィリピンにおける農家総数は、'80年センサスにおいて 342万戸であり、米、とうもろこし、ココナツ生産の経営が全体の82%を占めている。また、5 ha以下の小農家が86%となっており、これは '60年センサス、'70年センサスと比較して変化はないが、1 ha以下（土地無し農家も含む）だけを見るならば、'60年12%、'71年14%、'80年23%と増大しており、10ha以上の農家も同様に、'60年の6%から、'80年の3%へとわずかに減少していることから、若干の農地改革の進展を窺わせるとともに、1 ha前後を分岐点として零細農家が下層分解していることが解る。

(表) 規模別農家数の推移

	'60		'71		'80	
	数	%	数	%	数	%
1 ha以下	249,773	12%	319,363	14%	775,791	23%
1～3 ha	1,100,974	51	1,117,581	47	1,578,044	46
3～5 ha	404,882	19	558,347	24	588,151	17
5～10 ha	289,730	13	243,847	10	360,006	10
10 ha 以上	120,857	6	115,331	5	118,331	3
全 体	2,166,216	100	2,354,469	100	3,420,323	100

(出所: National Statistics Office)

(表) 形態別農家数の推移

	'60		'70		'80	
	数	%	数	%	数	%
自作農	967,725	45%	1,364,990	58%	1,993,293	58%
部分自作農	310,944	14	268,665	11	367,304	11
借地・小作農	804,617	37	624,821	27	871,536	25
そ の 他	82,930	4	95,993	4	188,190	6
全 体	2,166,216	100	2,354,469	100	3,420,323	100

また、形態別の農家数の推移をみる限りでは、自作農が若干増加している反面で借地・小作農も決して減少してはならず、「その他」の増加で土地無し農業労働者が増加していることが解る。このことから、フィリピンでは依然として米、とうもろこしを中心とした地主・小作関係が支配的な国であり、農地改革と安定的な小農の創出と育成は当国の経済・社会にとって決定的な解決要因であるといえる。

F A O統計では '84年時点での土地総面積を29,817千haとしており、このうち米、とうもろこしを中心とした一年性作物の耕地が26%、永年作物が11%、永年草地が4%となっている。かんがい面積は 1,430千haで18%となっている。一方林地については、人口増加による耕地面

積の増加により減少しており、'83年の1人当りの耕地面積は0.22haであるが、人口が7,000万人になると予想される2000年代には0.17ha以下となると考えられる。ゆえに、今後土地の有効利用、土地生産性の増大が必須の条件となる。

フィリピンの主要農産品のうち、米は最も重要なものであるが、'82年には自給が達成され、一時はインドネシア等へ輸出を行ったが、'84年には天候の悪化から19万トンを入力し、'85年は逆に大豊作となり大量の余剰米を抱えることとなる等不安定要因が多く、単収も2.5t/haと低い状況である。とうもろこしは作付面積の30%を占め、生産量も400万トンに達し、ミンダナオ等においては主食としているが、他の地域では飼料用に供しており、畜産振興にとっても重要である。ココナッツ及び砂糖キビは伝統的な作目であったが近年は減少傾向にある。それでもこれらはフィリピンの主要な輸出産品となっている。これらに替りバナナ、パイナップルは近年1億ドルを超える輸出産業となっており、生産量も確実に増加している。

(表) 主要農産物の生産状況

(産品)	'87 p/		'80	
	面積	生産量	面積	生産量
	千ha	千t	千ha	千t
米	3,403	8,958	3,637	7,836
とうもろこし	3,565	4,015	3,201	3,123
果実	523	7,809	491	6,159
ココナッツ	3,360	3,262	3,126	4,570
砂糖キビ	274	1,861	425	3,120
アバカ	157	90	236	157

(出所: Statistical Yearbook)

## 5. 開発計画の現状と関連

中期開発計画('87-'92年)においては、フィリピンの過去の開発の問題点として、農業部門軽視が成長の地域的不均衡の大きな原因となっていることを指摘し、以下のように農業・農村開発重視を明確にしている。

### <農業開発の目的>

- (1) 小規模農家の所得の増大
- (2) 生産の持続的増加
- (3) 生産要因の均等な配分と見返りの実現
- (4) 改良された栄養福祉のための食料の自給自足の達成
- (5) 農村人口、特に土地無し労働者等の雇用機会の増大、創出

(6) 農産物、農業用資機材の整備

(7) 協同組合等の農民組織を通じた農民参加の拡大

上記の目的の下に、各作目別の生産目標を定めた上で、政策と戦略として次の事項について記している。

(1) 生産システム

- ① 土地の最適な利用と作付パターンの検討
- ② 伝統的輸出品への依存を減少させ、作目の多様化の推進
- ③ 種子供給体制の確立と生産、栽培技術の普及
- ④ 土壌侵食の防止

(2) 市場支援制度

(略)

(3) 支援サービスと施設

- ① 調査、研究等支援サービスの向上
- ② 小規模農産物加工等の農村工業の推進
- ③ 作物保険及び病虫害等の初期警報システムの策定
- ④ 農業信用の充実及び協同組合等の農民組織の強化

また、中期開発計画と対をなす総合農地改革計画（CARP）はアキノ政権の政策の重要な柱であるが、農地改革を支援するために農業省は小農に対する積極的なサービスの実施を求められ、農業省の再編成が行なわれてきた。中期開発計画とCARPを受けて農業省の実施する中期活動計画（'88-'92年）は次のとおりである。

最終目標：公正と経済回復

初期目標：農家収入を現在指数で月額1,335Pから2,000Pに増大させる。

帰納的目標：食料の確保（農産物輸出増大と輸入依存度減少）

開発アプローチ：

- ・民間企業先導の開発プロセス
- ・下からのプランニング
- ・プロジェクトは区域を明確にし国家レベルではなく、地方自治体レベルとする
- ・生産志向でなく収入志向とする

活動プログラム：

- ・農地改革
- ・農産物の多様化
- ・高地農民への援助
- ・取引の自由化と市場開発
- ・信用貸付の利用

・研究の成果の普及

・資源の維持

この第8番目の「資源の維持」は具体的には、土壤保全と土壤調査、肥料使用の研究と普及を提案し、かつ同じプログラムにおいて雨期の過剰水量をストックする小規模溜池かんがいの推進を述べている。また、これらプログラムを効果的に実施するため、農業省の組織再編成及び地方分権化と人的資源の開発を求め、必要な資金供給としては国家財政・民間投資以外に外国援助を導入することを提案している。

## 6. 協力分野の現状と問題点

フィリピン全農地の土壤の調査、研究、開発、普及及び水管理（大規模かんがいは国家かんがい庁が担当）は農業省土壤水管理局が担当している。①土壤調査及び土壤図作成については、25万分の1のスケールがあるが、調査地点等の記載はなく実証性に乏しい。実用的な土壤図にするためには5万分の1のスケールが必要とされる。特に農地改革の推進に資するためにはリモートセンシングの手法を活用するとともに、土壤関連情報の集中化と整理・解析が必要とされるとしている。②作目体系の多様化のため土壤評価が必要であり、特に山間地のそ菜、雑作の栽培体系の確立が求められる。③水管理については、フィリピンの耕地が多くは山間部又は丘陵地であるため、かんがい可能地3.12百万haのうち、1.34百万haが国家かんがい庁の国営かんがい地となっているにすぎない。ゆえに、農業省は山間部等の天水地域における農業開発のために小規模溜池かんがいプロジェクト計画を実施中である。④土壤保全については、現在調査が終了しつつあるが、森林伐採の影響等によりかなりのエロージョンが問題となっている。これらの調査から今後具体的な侵食防止に関する研究開発が必要とされる。⑤土壤分析については、アメリカ農務省の分析法（Soil Taxonomy）が使用されているが、我が国と同様の火山灰土壤及び水田土壤の分析に無条件に適用するには多くの問題があり、我が国で開発された技術を基にしてフィリピンにおいて実際に活用し得る分析法の確立が求められる。

## 7. 要請の内容

87年8月フィリピン政府より土壤研究開発センターにする要請（無償、プロ技協一体）がなされ、88年1月の無償資金協力による「土壤研究開発センター」計画の事前調査において、フィリピン側から具体的な、プロジェクト方式技術協力の財団要請が行われ、我が国としてもプロ技協の支援により本センターが効果的に活用されるとの考えから、要請内容を聴取したところである。概要は無償協力による本センターを基礎として、適正な土壤及び営農技術の開発・普及を行い、政府関係機関の活動に必要なサービスを提供するというものであり、具体的には、

a. 土壤調査・研究の実施

b. 土壤図化情報作成の促進

(土地利用図、土壤分類図、土壤生産力可能性分級図及びその他の土壤主題図)

c. 適正な作付体系及び営農システムの確立

d. 水利用研究の実施

e. 土壤研究・開発に係る研修・普及の実施

とされ、この要請内容は'88. 4月の基本設計調査の時点においても再度要請越された次第である。今回の調査においては、上記の要請内容を確認するとともに、フィリピン側との協議の中でプロ技協実施のための協力フレームワーク、協力項目、活動内容、専門家派遣分野、協力期間、スケジュール等について意見をまとめ、ミニッツとして両者で合意した。

## 8. 日本の他の協力との関係

我が国はフィリピン国において国家かんがい庁（N I A）とは長期にわたる協力関係を有してきたが、農業技術、生産、農民に関する主格官庁である農業省においては協力中の案件は現在ない。本件協力は直接的に農地改革をサポートするものではないが、日比政府間で合意された農地改革に対する支援と関係省庁の各種政策に対する協力の枠組みの中で理解されるものである。我が国は現在N I Aにおいて「畑地かんがい技術開発」プロジェクトを協力中であるが（'87. 5月から5ヵ年間）、このプロジェクトはN I Aの既かんがい地域の水田裏作の畑地可能性を探るものであり、テーマとしての競合はない。一般的に当プロジェクトによる土壤データの活用により、より効果的に協力が推進すると思われる。従前よりN I Aは、土壤に関する主務官庁である農業省土壤水管理局とはかんがい事業実施のためにデータを使用すべく協力関係にある。当「土壤研究開発センター」協力の円滑な実施のため、プロジェクトの合同委員会には比側の一員として、いわば最大のユーザーとしてN I Aからも委員を参加させる予定となっている。

水管理事業、特に小規模かんがい事業についてフィリピンでは計画がスタートしたばかりであり、N I A、公共事業省、農業省との間で明確なデマケーションが存在するわけではない。すでに農業省では農業用の溜池かんがい事業を実施中であり、N I Aは国営かんがい事業（1,000ha以上のもの）と共同かんがい事業とを担当しており、150ha以下の小規模溜池のように農民レベルで維持管理するものは担当しない。フィリピン政府の期待するこのような小規模溜池かんがい事業（S W I M）には我が国円借款においても支援する予定であるが、これについては後述する。

## 9. 第三国（国際機関を含む）の協力概要

農業省土壤水管理局は次の各機関からの研修、情報提供を受けてきたが、当プロジェクトと対象・目的等において類似しているものはない。



- c. FAO-フィンランド土壌微生物プログラム
- d. 燐肥料研究プログラム (国際燐研究所)
- e. アメリカ農務省 Soil Taxonomy委員会
- f. 稲作を基礎として栽培体系における土壌研究 (IRRI/IIMI)

(注)

フィリピン、ロスバニオス市にIRRIが所在する。本研究所はフィリピン国内の水田土壌の研究を必ずしも掌握しないが、実験遂行上、各種の検討は実施している。この責任者はノイエ土壌化学部長であるが、協力を約した。

また畑土壌に関しては、フィリピン大学土壌学教室で火山灰土壌の生成について共同研究をした大塚紘雄氏の結果は極めて貴重である。さらに現在、後任として派遣されている浜崎忠雄氏の赤黄色土壌の生成についての結果も同じである。これらにより、主要畑地帯についての分類方式については、既にある程度の予測をもって検討を開始することが可能である。

## 10. プロジェクト実施計画

### (1) 目的

土壌研究開発センター (完成までは農業省土壌水管理局) において、フィリピン国の農業の生産性及び収益性の向上に必要な適正な土壌及び営農技術の開発・普及を行い、フィリピン経済の発展に寄与することを目的として次の課題につき技術協力を実施する。

- ① 土壌調査の促進
- ② 土地評価システムの促進
- ③ 土壌肥料研究の促進
- ④ 土壌保全手法の促進
- ⑤ 農業技術普及の研修

### (2) 実施計画概要

協力期間は5ヶ年とし、無償資金協力による「土壌研究開発センター」完成後直ちに本格的な協力が実施できるよう、無償のスケジュールに合わせて専門家を派遣し、必要機材を送付できることが望ましい。考慮される専門家派遣は次のとおりである。

- ① チームリーダー
- ② コーディネーター
- ③ 次の分野の長期専門家
  - 土壌調査
  - 土地評価
  - 土壌肥料
  - 土壌保全

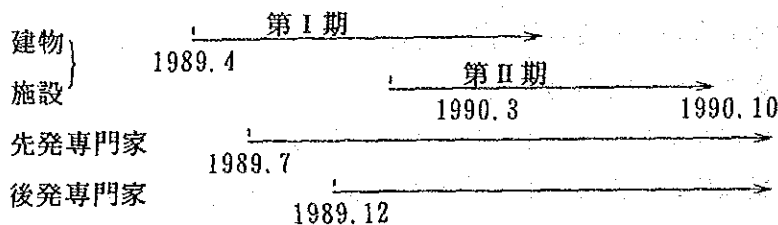
## 農業普及研修

### ④ 次の分野の短期専門家

情報処理、リモートセンシング、製図、水保全管理、その他

また、フィリピン側カウンターパートを必要に応じて毎年2～4名、我が国において研修する。派遣スケジュールは次のとおり予定する。

#### <技術協力スケジュール案>



無償の第I期（本館、機材）、第II期（研修・広報棟と機材）の計画スケジュールを勘案し、フィリピン側の技協の早期実施をも考慮するならば、'89.3月前後にはR/Dが締結され、7月前後には第1陣としての専門家派遣（リーダー等）が望まれる。

## 11. 相手国のプロジェクト実施体制

### (1) 実施機関の組織及び事業概要

土壤水管理局は行政機関であるとともに、フィリピンの全農地の土壌の調査研究を実施する技術専門機関としても位置づけられており、現在の正規職員は307名（うち、Phd 3名、修士18名、学士85名）であり、土壤研究開発センターの進展に伴い、'92年は713名とする増員計画である。（次頁資料参照）なお、農業省は行政改革により定員を必要最小限に削減してきた経緯があるが、センター発足に伴う定員増についての計画はすでに農業省内において承認されている。

農業省及び土壤水管理局の組織は下図のとおりであるが、局長の下に7つの技術関係部と総務部がある。本局の運営は局長のもとに運営委員によって行われる。新規事業及び調査研究の課題設定は農業省、国家経済開発庁（NEDA）等から降りてくるものと、農業省の12の州の地方農政局から提出されるものがある。各省からは土壤分析等の依頼が多数ある。現在、土壤水管理局ではフィリピン全土の土地評価、土壤調査研究、土壤管理、土壤情報の提供、並びに各農政局を通じて水管理プロジェクト、施肥対策等を実施中である。最近においては、農地改革支援のため小農育成に関係する営農システム、栽培作目の多様化の基礎データ収集業務も多くなっている。

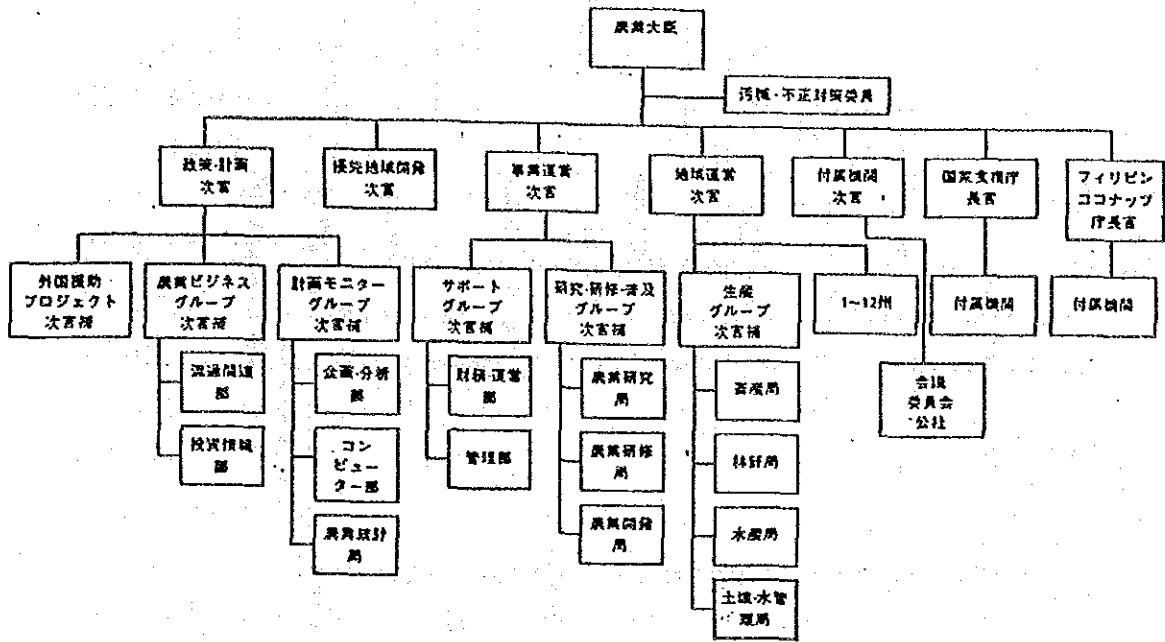
### (2) プロジェクトの組織及び関係機関との組織関連

DEPARTMENT/DIVISION	BSWM Staffing Allocation per. EO 116	ANNUAL PLAN OF INCREASING STAFF ADDITIONAL STAFF WITH THE SOILSEARCH CENTER				TOTAL STAFF for the SOILSEARCH
		1989	1990	1991	1992	
1.0 Office of the Executive Director (32)	2	2	2	2	8	
1.1 Office of the Deputy Executive Director	1	2	2	3	8	
1.2 Legal Staff		1	1	2	5	
1.3 Management Staff	3	3	3	2	11	
Sub-Total	<u>3</u>	<u>8</u>	<u>8</u>	<u>9</u>	<u>32</u>	
2.0 Research and Survey Department (469)						
2.1 Office of the Director	31	1	7	8	2	
2.2 Soil Survey Division		7	7		53	
2.3 Soil Conservation and Management Division	29	6	7	7	49	
2.4 Soil and Water Research Division	76	6	6	7	95	
2.5 Laboratory Services Division	35	22	18	18	93	
2.6 Cartographic Operations Division	27	6	6	7	46	
2.7 Water Resources Management Div.	38	10	10	7	65*	
2.8 Agricultural Land Mgt. & Evaluation Division	31	13	13	9	66*	
Sub-Total	<u>267</u>	<u>71</u>	<u>67</u>	<u>63</u>	<u>469</u>	
3.0 Special Projects and Services Department (50)						
3.1 Office of the Director	1	2			3	
3.2 Satellite Center		12	4		16	
3.3 Rain Stimulation and Monitoring Office		12	7		19	
3.4 Remote Sensing Division		12			12	
Sub-Total	<u>1</u>	<u>38</u>	<u>11</u>		<u>50</u>	

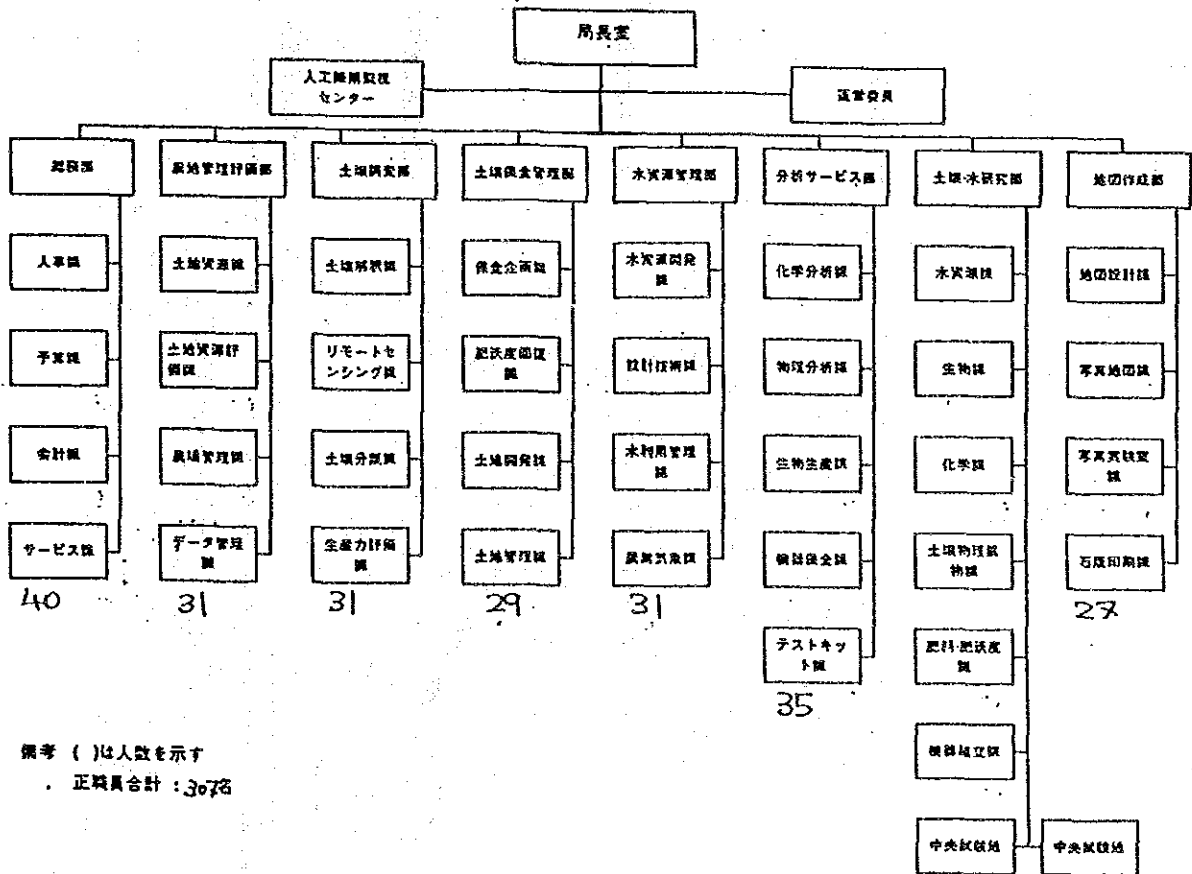
\* realigned number of positions

4.0 Integrated Soil Resources Information System Department (40)					
4.1 Office of the Director	1	2			3
4.2 Systems and Programming Division	3	16			19
4.3 Operations and Data Entry Division	3	7			10
4.4 Geographic Information System Division	3	5			8
Sub-Total	<u>10</u>	<u>30</u>			<u>40</u>
5.0 Training and Information Dissemination Department (42)					
5.1 Office of the Director	1	1			3
5.2 Training Division	4	4			12
5.3 Information Dissemination Division	4	5			14
5.4 Mass Communication Division	4	4			13
Sub-Total	<u>13</u>	<u>14</u>			<u>42</u>
6.0 Administration Department (80)					
6.1 Office of the Director	1	3			4
6.2 Administrative Services Division	4	3	11	2	23
6.3 Finance Division	4	6	4	3	23
6.4 General Services Division	8		22		30
Sub-Total	<u>17</u>	<u>12</u>	<u>37</u>	<u>5</u>	<u>80</u>
TOTAL	<u>46</u>	<u>173</u>	<u>307</u>	<u>77</u>	<u>713</u>

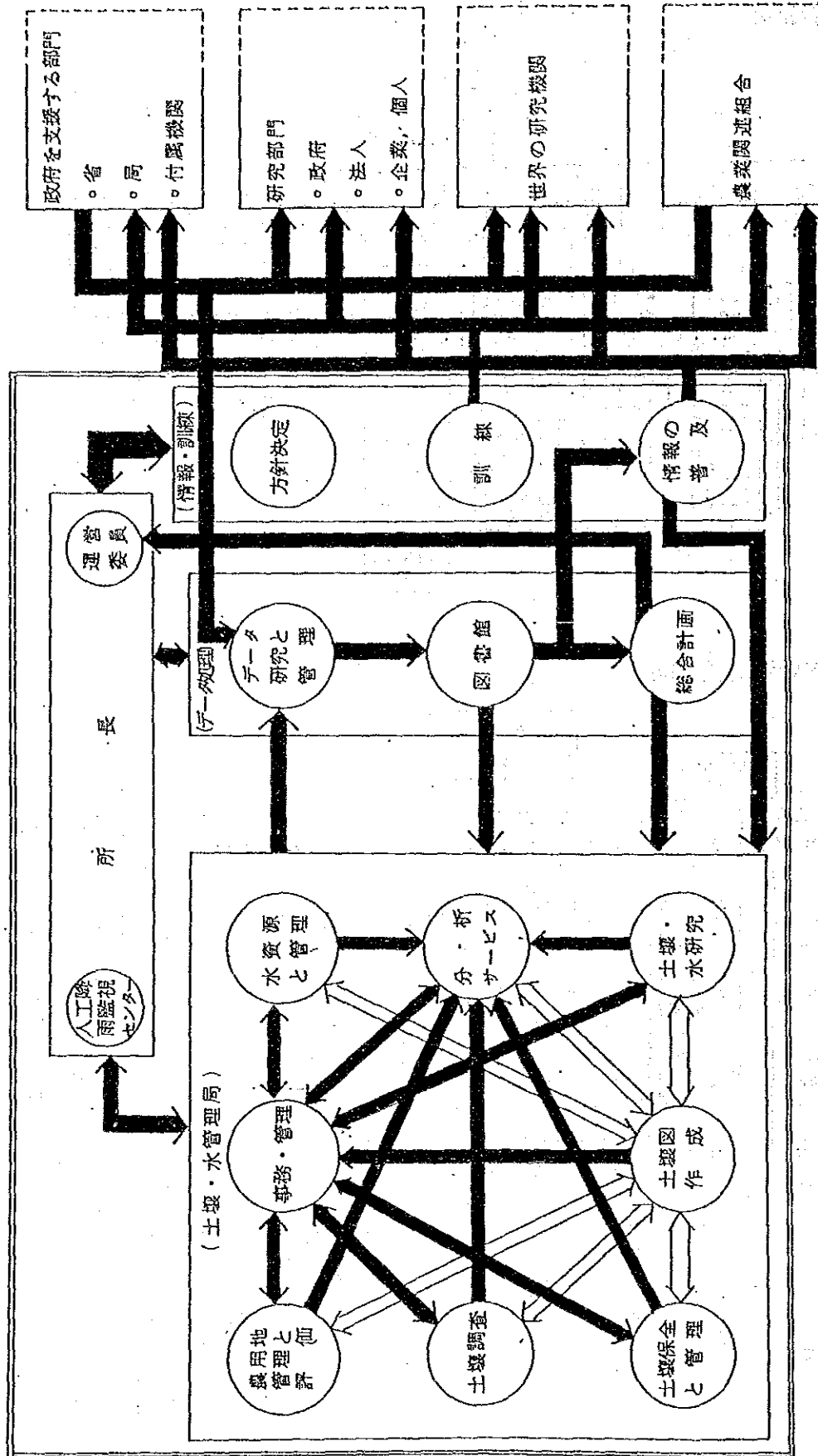
農業省組織図



土壌・水管理局組織図



備考 ( )は人数を示す  
正職員合計：307名



土壌研究開発センターの組織図

土壤研究開発センターが完成するまでは、現土壤水管理局が協力拠点となり、完成後にセンターを拠点とすることとなる。カウンターパートとしては、土壤水管理局のシニア・スタッフ7名及び必要に応じて各部の職員が担当することとなる。フィリピン側はセンター完成後に本部技術系職員、各地方農政局職員（普及員）、農家を含めての訓練計画を有しているが、技術協力の対象としては基本的には本部職員とし、土壤調査・分析を実際に担当する地方農政局（12ヶ所）の土壤実験室の研修程度までは必要に応じて対象とする他、これら本部職員及び土壤実験室の職員、並びに土壤を専門とする普及員の研修のための教材作成について技術指導を行なうこととする。

全国12州にそれぞれ農政局があり、この下に各県レベルの農業（普及）事務所がある。（次頁資料参照）これらには土壤実験室（土壤分析所）があり、各農家レベルの土壤調査、施肥試験、土壤水管理を担当しているが、施設・機材は著しく不備である。しかし、調査団が視察した第6地方農政局（パナイ島イロイロ市）の土壤試験室は施設は貧弱ではあるが、20人のスタッフ全員が清潔に使用しており、意欲の高さを窺わせた。フィリピンは全国的には13,550名の農業普及員を有しており、この数は農家数からみればアジアにおいても高い部類である。本省、地方農政局、県農業（普及）事務所の組織、指令系統はよく整備されており、基本的な施設・機材が整備され、訓練が実施されれば、土壤水管理分野の協力は効果的に展開すると判断される。

なおフィリピン側の現状を人的資源と、設備・施設等の物的資源の面から考えると次のとおりとなる。

#### ① 人的資源

今回の調査以前から、各種のチャンネルにより土壤・水管理局の研究・技術関係者について調査した。本調査の結果と合わせて次のように考えられる。

上層部研究・技術者の士気は極めて高い。これは本調査以前に予測しがたかった点である。これに続くクラスの人達については不明であるが、その訓練の方式を前記したような方法で行うことによって士気を高め得ると考える。途上国全般に、責任の範囲を明確にし、各人に自分の存在意義（例えば自分はカリの有効性測定についての専門家であり、この仕事は所属している所では自分にしか出来ない）を与えてやることで士気が上がるからである。特にRegional Office についてこの事は重要である。学歴および話の内容等からみて、本所における Ph. D. 所有者4名は信頼し得ると考えるが、うち1名（米コーネル大 Ph. D.）とは面会できなかった。

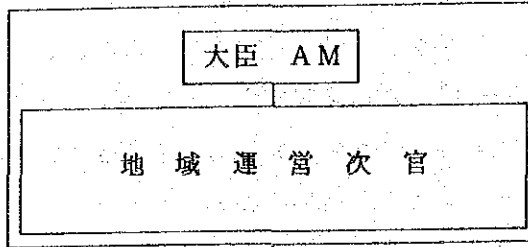
#### ② 物的資源

現状は非常に悪い。JICA無償および技協で想定される機材、消耗品を想定して、ほぼ日本の県農試レベルの水準に向上させられる。このレベルは、フィリピン国内で国際稲研究所とフィリピン大学土壤学教室の中間程度であるが、これら2機関はスケールが小さ

組織・機構

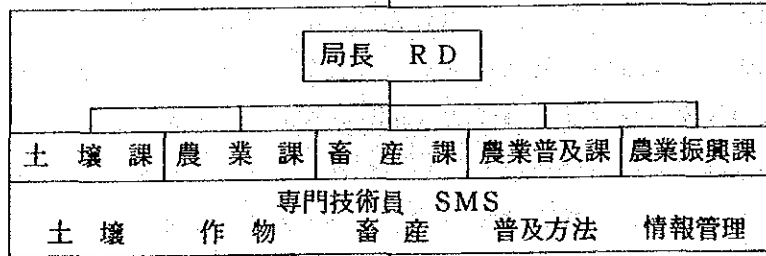
National level  
(全国)

農業省MA



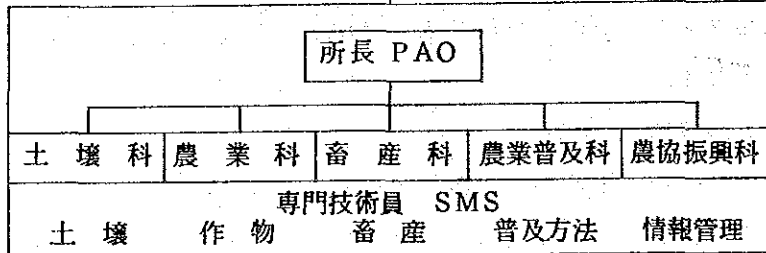
Regional level  
(地方行政区)

地方農政局 RAO(12)



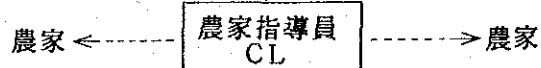
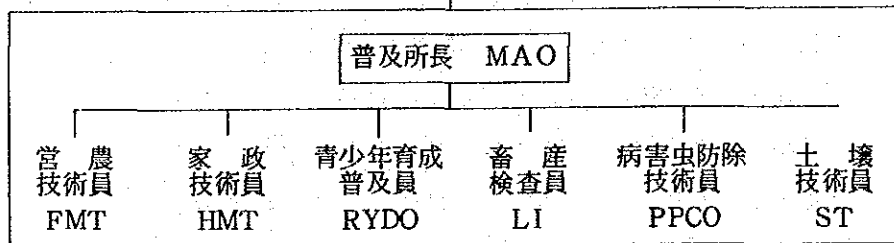
Provincial level  
(県)

県農業事務所 PAO(72)



Municipal &  
Barangay level  
(市町村, 部落)

農業普及所 AEO





く、機動力は遙かに上となる。

ただしこれらの機材を動かして実験する人の能力を向上させなければならず、この点から、ミニッツにおいて述べたTrainingは極めて重要である。

また、プロジェクトサイトとして、現在無償資金協力で建設中の土壤研究開発センターが完成するまで、技術協力拠点は現土壤水管理局で実施されることとなる。現存施設はマニラ首都圏エルミタ・タフト通りの本部とマリア・オロサ通りの実験棟からなり、いずれも老朽化した建物であるが、我が国専門家用の施設はすでに準備されており、当面の技術協力活動には問題はない。更に、土壤水管理局はマニラ郊外の2ヶ所に次の調査・評価のための試験場を有しており、土壤研究開発の実証試験地として利用し得る。(次頁地図参照)

土壤調査・評価試験場

ブラカン県(「センター」から50km)

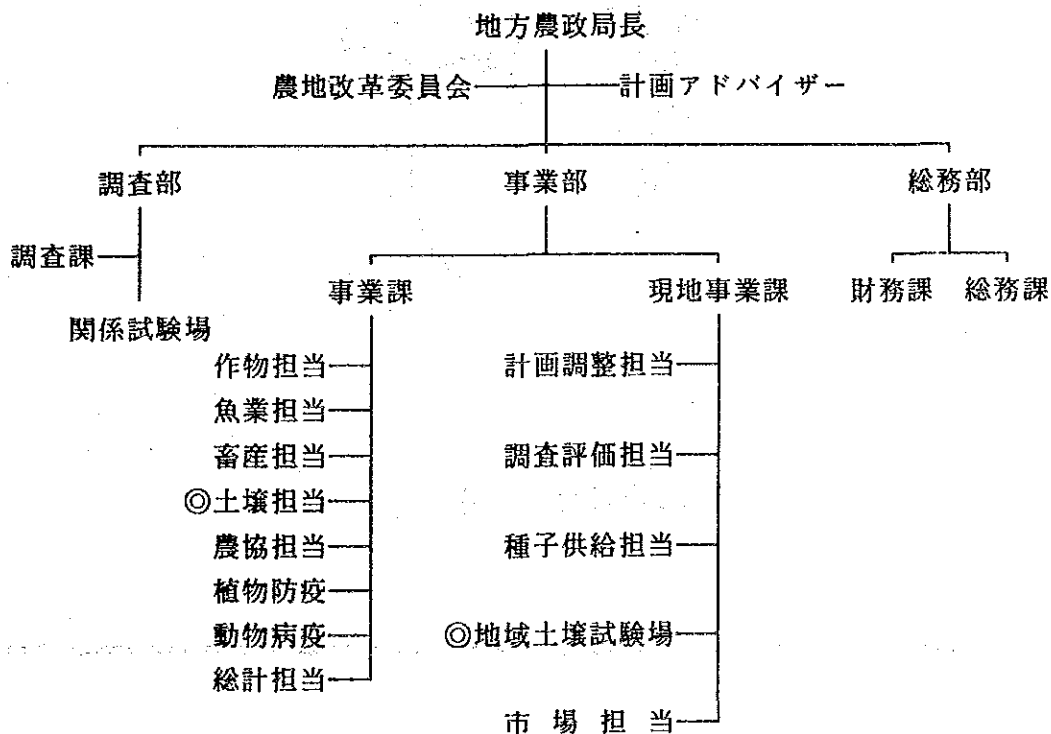
35haの圃場と施設を有する

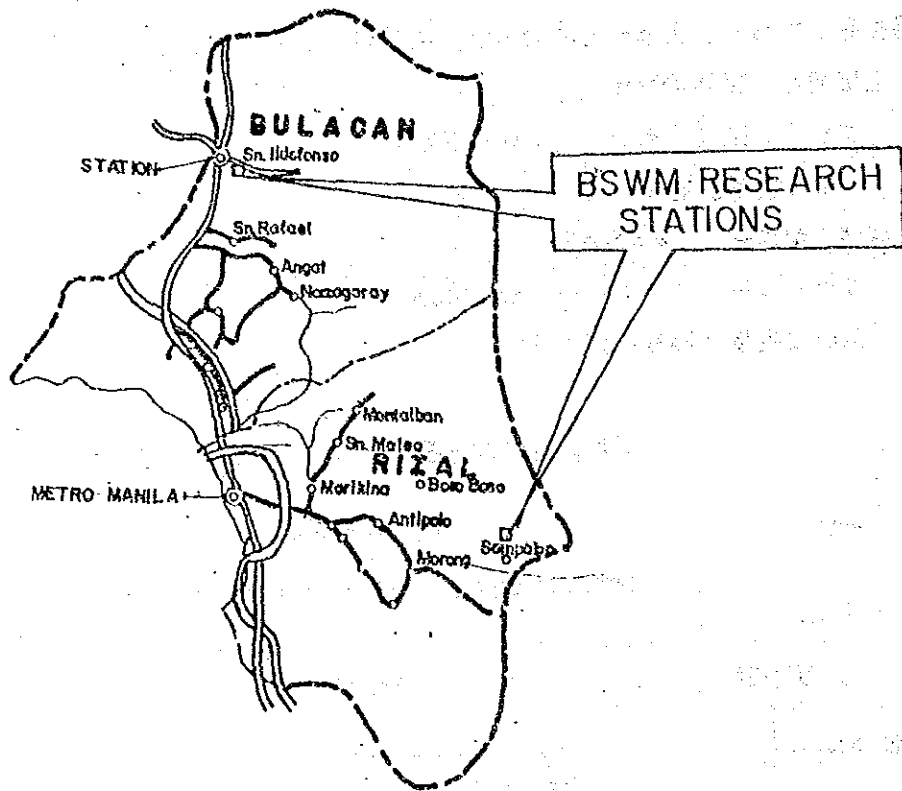
高地土壤調査・評価試験場

リサル県(「センター」から50km)

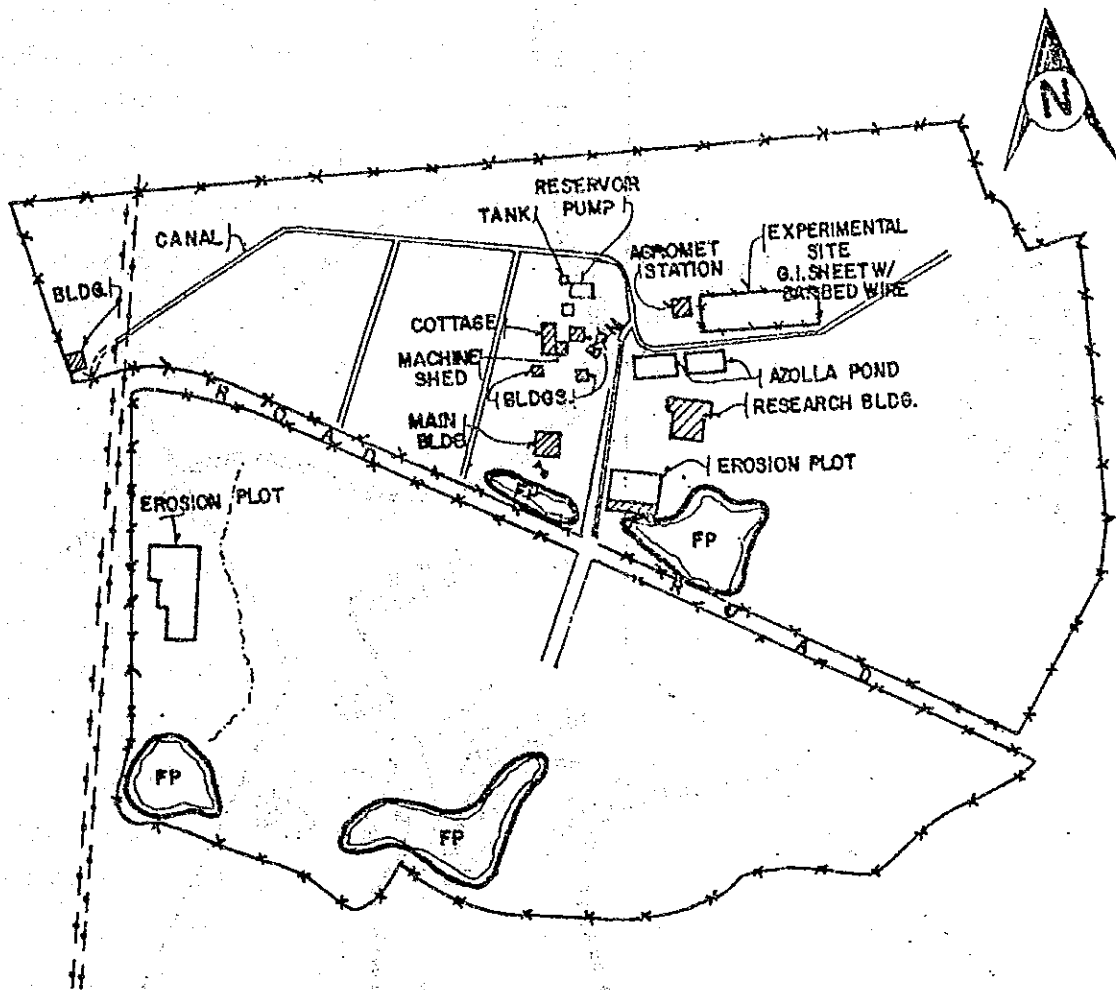
30haの圃場と施設を有する

(表) 第6地方農政局(パナイ島イロイロ市)



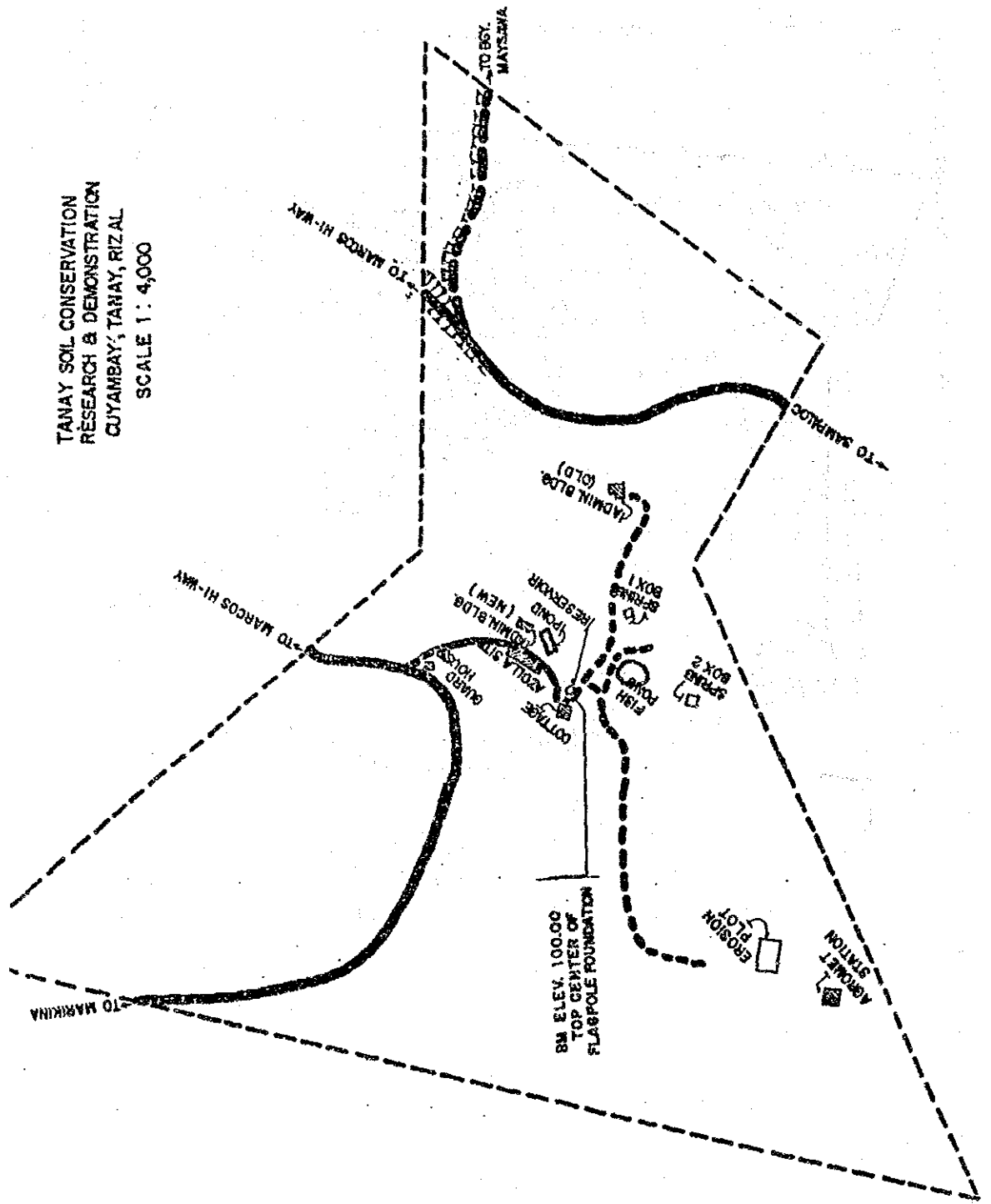


LOCATION MAP



CENTRAL SOIL RESEARCH STATION  
 BUENAVISTA, SN. ILDEFONSO, BULACAN  
 SCALE 1 : 4,000

TANAY SOIL CONSERVATION  
 RESEARCH & DEMONSTRATION  
 CUYAMBAY, TANAY, RIZAL  
 SCALE 1 : 4,000



### (3) プロジェクト予算と関係機関

農業省の最近の予算は '86年 1,574百万ペソ (約94億円)、'87年 2,574百万ペソ (約 154億円)、'88年 2,179百万ペソ (約 131億円)であったが、'88年は「センター」の敷地整備のため約8百万ペソが増額された。'89年以降の技協及び「センター」運営のために、土壤水管理局は予算計画を作成しており (次頁資料)、ローカル・コストの負担について問題はないと思われる。これについてはアルカシード局長の他、農業省外国援助プロジェクト次官補にも確認を取ったところである。

今回の調査において、技術協力上関係すると考えられる次の各機関を視察表敬し、我が方の協力方針を説明するとともに、理解を求めたところである。

#### フィリピン大学農学部

土壤学科を有し、土壤水管理局との共同プロジェクトもある。我が国農林水産省熱帯研究センターとも土壤分野における研究協力実績を持つ。

#### 国家かんがい庁 (N I A)

農業省土壤水管理局は成果 (施肥法・土壤図等) をN I Aに提供しており、いわば最大のユーザーといえる。今までは 100ha程度から上の大規模直営かんがいを担当してきたが、今後小規模かんがい開発において農業省と関係する部分があり、密接な情報交換が必要となる。

#### 国際稲研究所 (I R R I)

土壤研究室を有し、我が国とも密接な関係を有するが、直接的にフィリピンの土壤についての研究開発は行なっていない。

#### 農業・資源開発会議 (R C A R R D)

調整機関であり独自には研究員、研究施設は有さない。作物、農場資源システム、水産、森林、畜産、社会経済、鉱山についての研究の調整を行い、プロジェクト研究予算を役所の通常予算を超えてテーマ別に配分する権限を有するが、土壤については関わっていない。

Operational Requirement of the  
Soil Research and Development Center (SOILSEARCH)  
Budgetary Program (1989-1994)

	1989	1990	1991	1992	1993	1994
1.0 Salaries						
1.1 Permanent Positions	6,982	9,348	10,283	11,311	12,442	13,687
1.2 Other Personal Services	3,811	8,635	8,635	8,635	8,635	8,635
Sectional Total	10,793	17,983	18,918	19,946	21,077	22,322
2.0 Operations						
2.1 Electricity	2,300	2,400	3,000	3,500	4,000	4,500
2.2 Water	632	853	1,000	1,200	1,400	1,600
2.3 Telephone & Postage	455	746	800	900	1,000	1,200
2.4 Gas & Fuel (Lab Gas)	30	35	50	80	100	120
2.5 Traveling Expenses	12,555	13,000	15,000	19,000	20,000	21,000
2.6 Transportation Services	196	600	700	800	900	1,000
2.7 Representation and Emergency Expenses	20	20	20	20	20	20
2.8 Other Services	18,401*	19,215	22,539	23,688	24,866	26,316
Sectional Total	34,589	36,869	63,109	49,188	52,286	55,756
3.0 Supplies						
3.1 Consumables	18,176	31,000	50,000	65,000	70,000	85,000
3.2 Gasoline & Oil (including Servicing of Vehicles)	12,118	7,000	10,000	12,000	13,500	15,000
Sectional Total	30,294	38,000	60,000	77,000	83,500	100,000
4.0 Capital Outlay						
4.1 Land and land Improvement Outlay		4,450	10,000	10,000	10,000	10,000
4.2 Equipment Outlay	6,131	20,000	13,000	13,000	13,000	13,000
Sectional Total	6,131	24,450	23,000	23,000	23,000	23,000
GRAND TOTAL	81,807	117,302	145,027	169,134	179,863	201,078

\* rent in the amount of P3,562,000 is included

## 1.2. プロジェクト協力の基本計画

### 12-1 協力の方針

フィリピン国政府は、土壌・水管理局 (Bureau of Soils and Water Management:BSWM)が現在実施している土壌及び水に関する調査研究の拡充と営農技術の普及を強化するのに必要な「土壌研究開発センター (Soil Research and Development Center:SRDC)」の設立を計画し、日本国政府に無償資金協力及び、技術協力を要請してきた。これを受けて、本事前調査団は、フィリピン政府との協議により、技術協力の課題について暫定的な基本的方針を以下のようにとりまとめた。

#### (1) 土壌調査・土地評価

土壌調査、土壌分類、土壌分析、リモートセンシング、地図作成、土壌情報システムの構築、土壌生産力可能性分級、作物生育適地図、その他

#### (2) 土肥肥料・土壌保全

土壌改良、施肥改善、微量元素  
土壌侵食、水保全管理、その他

#### (3) 人的資源の資質向上

研修・訓練

### 12-2 協力の範囲及び内容

技術協力は、日本政府の無償協力で設立される「土壌研究開発センター」を基盤に、適正な土壌管理技術及び営農技術開発、普及を目的として、第12-2-1表に示した、5つの課題について、第12-2-1図の技術協力の実施フローに従って行う。

第12-2-1表に各課題別に、技術協力項目をあげ、それらの内容について概要を示すとともに、おおよその実施年次計画をバークラフで示した。

土壌調査及び土地評価の課題は、主として、日本の土壌生成・分類及び土壌調査関係の専門分野に属し、土壌調査、土壌分類及び土壌分析を実施して土壌図を作成し、印刷発行する。その過程で、リモートセンシング技術は、土壌調査の能率化、精度の向上に対して不可欠である。また、各種の土地評価図の作成には毎年蓄積される膨大な土壌に関するデータ (BSWMだけで現在年間約 7,000点の土壌分析データが蓄積され、Regionの土壌分析データを合わせると、もっと多くなる) の整理と活用が必須であり、これを実施するには土壌情報システムの構築と利用に関する技術が極めて必要である。

つぎに、土壌調査の結果、その分布が明らかとなった主要な土壌を基礎として、土壌肥料については、土壌肥沃度の維持・増進、土壌改良、施肥改善、微量元素などに関する試験を実施する。また、土壌保全については、土壌侵食防止的農法や水保全管理に関する技術協力をを行う。土壌肥料及び土壌保存は、日本の一般土壌肥料と土壌物理の専門分野に属している。

農業技術の普及訓練及びカリキュラム・教材の作成については、日本では県の専門技術員の行う仕事にほぼ相当し、B S W Mの技術職員を対象とした分析技術の研修・訓練及びRegionの技術職員を対象とした農業技術に関する研修・訓練を行う。

以上の技術協力の内容については、第12-2-1表に示したので、ここでは省略する。

#### 12-3 協力部門別計画

第12-2-1表に示した内容で、各部門別に技術協力する。

#### 12-4 専門家派遣計画

ミニッツの協議の過程で、変更された長期及び短期専門家派遣計画の主要点については第12-4-1表に示した。また、表の中に具体的専門分野と技術協力の実施に対する事項を注としてあげた。

以上、今回ミニッツで交した専門家派遣計画によると、リーダー（土壌肥料1名）、調整（1名）、土壌調査、土地評価（以上土壌調査関係2名）、土壌肥料（一般土壌肥料1名）、土壌保全（土壌物理1名）、及び普及・訓練（一般土壌肥料1名）の7名の長期派遣専門家を、第11-2-1表の年次計画に従って派遣する。

なお、データ処理（電算機関係）、リモートセンシング、土壌情報システムの構築、地図作成・印刷、水保全管理など、及びその他必要とする技術協力については、短期派遣専門家で対応する。

#### 12-5 研修員受入計画

協力部門別計画に従って、必要に応じて研修員を受け入れる。

#### 12-6 機材供与計画

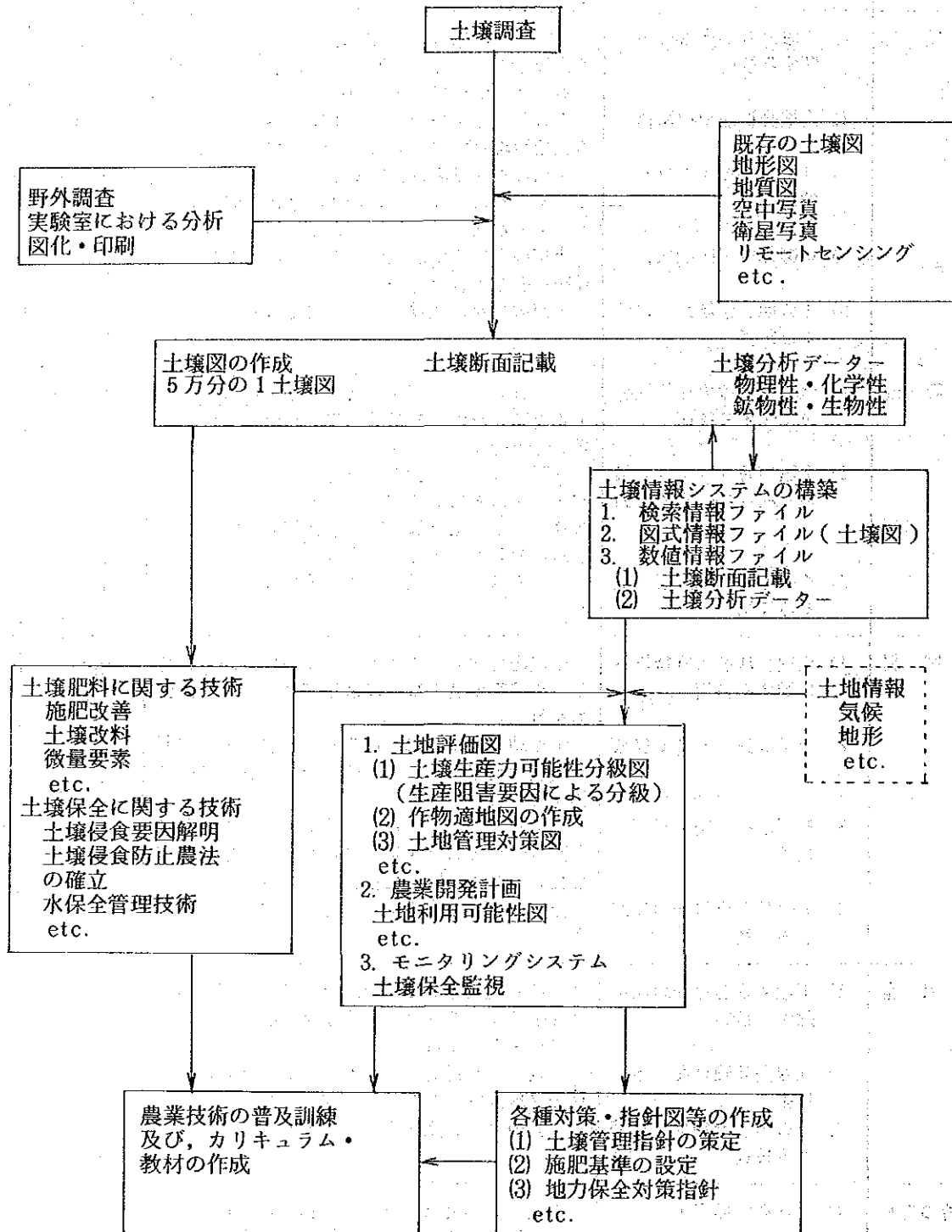
プロジェクト運営上必要な、土壌調査用具、土壌・肥料分析機器などを日本側の予算の枠内で機材を供与する。



第12-2-1表 フィリピン土壤研究開発センター技術協力課題

技術協力課題	技術協力項目	技術協力内容の概要	実施年次計画				
			1	2	3	4	5
土 壌 調 査	1) 土壤調査と土壤分類に関する技術 2) 土壤分析法の標準化 3) リモートセンシング技術 4) 地図作成・印刷技術 5) その他、土壤調査に関する技術	効率的土壤調査方法と土壤タクソノミーによる分類法を確立し、5万分の1の土壤図を作成することについて技術協力を行う。 主として、土壤調査及び土壤分類に必要なとする土壤の理化学性の分析法の標準化を行う。 土壤調査を効率的に実施するためにリモートセンシングにより最新の地表面情報、例えば土地利用の現況を得るための技術の協力を行う。 土壤図及び土地評価図などの作図とその印刷技術に関して技術協力を行う。 上記のほか、土壤調査に必要な技術協力を行う。	←	←	←	←	←
土 地 評 価	1) 土壤の生産力可能性分級に関する技術 2) 土壤情報システムの構築と利用に関する技術 3) その他、土地評価に関する技術	5万分の1土壤図をもとに、各土壤について土壤生産力可能性分級図の作成技術について技術協力を行う。 5万分の1土壤図と土壤分析データをコンピュータに入力してデータベースを作成する手法及び作物の生育適性図等の土地評価図の作成手法に関して技術協力を行う。 上記のほか、土地評価に必要な技術協力を行う。	←	←	←	←	←
土 壌 肥 料	1) 土壤肥沃度の維持増進に関する技術 2) 土壤改良に関する技術 3) 施肥改善と施肥管理技術 4) その他、土壤肥料に関する技術	土壤理化学性、生物性などについて調査研究し、土壤肥沃度の維持増進技術に関して技術協力を行う。 土壤調査及び土壤肥沃度研究に引き続いて問題土壤の摘出とそれらの改良技術に関して技術協力を行う。 土壤調査にもとずいて、3要素圃場試験及び微量要素等の研究を通じて施肥技術及び施肥管理技術の改善に関して技術協力を行う。 上記のほか、土壤肥料に必要な技術協力を行う。	←	←	←	←	←
土 壌 保 全	1) 土壤侵食防止的農法に関する技術 2) 水保全管理に関する技術 3) その他、土壤保全に関する技術	土壤侵食調査とその原因説明を通じて土壤浸食発生予察法を確立し、土壤侵食防止農法に関して技術協力を行う。 土壤保全を目的としたかんがい、配水、ため池の施設計画に関して技術協力を行う。 上記のほか、土壤保全に必要な技術協力を行う。	←	←	←	←	←
農業技術の普及 訓練及びカリ キュラム・教材 の作成	1) 土壤研究開発センター技術職員の分析技術の研修 2) 地方技術職員の研修 3) その他必要とする研修	土壤研究開発センターの技術職員を対象に新しい分析機器を中心に、土壤分析技術の指導を行い、分析精度の向上と能率化を計る。 サテライト（地方）技術職員について一定の土壤肥料に関する最新の知識や研究方法などについて研修を行う。 上記の外、必要な指導・訓練を行う。	←	←	←	←	←

第12-2-1図 土壌研究開発センター技術協力実施フロー



第12-3-1表 長期及び短期専門家派遣計画

長期専門家

Team leader

Coordinator

Expert in the fields of

a. Soil Survey

b. Land Evaluation

c. Soil and Fertilizers

d. Soil Conservation

e. Agricultural Extension Training

注) a,b は土壤調査関係2人を明瞭にした。

c,d,e はいずれも土壤肥料分野から出す。

d は土壤物理を分野とする人。

e は直接に普及指導せず、ビューローおよびRegional Office のテクニシアン  
の訓練を主体（先ずビューローのテクニシアンを訓練してから、その者を補助  
者としてRegionのテクニシアンを）。またこの項目につき適当な人が得られる  
か否かは不明。その場合は本項目に全員で対応。

短期専門家

Note : Short-term experts in Data-Processing, Remote Sensing, Cartography,  
Water Conservation Management and other fields shall be dispatched  
.....

注) Data Processing : 土壤評価、2)土壤情報システムの確立に対応。

Remote Sensing : 土壤調査、3)リモートセンシング技術の確立に対応。

Cartography : 土壤調査、4)地図作製法に対応。国内試験場に該当者なし。  
民間等。

Water Conservation Management : 土壤保全、2)水保全管理に対応するが、  
かなり農業土木的で小灌漑溜池のダム設計等に対応する。

### 13. 相手国側との協議結果及び事業実施の現状

全体的な協議結果の要約はミニッツに示されている。従って、ここでは個別協議及び資料などから得られた事業実施の現状について記する。

#### 13-1 土壌調査

##### 13-1-1 土壌調査の主な目的

5万分の1土壌図の作成の目的は、営農の場で、土壌管理や施肥管理などの諸技術の普及指導が、土壌の種類やその性質に応じて的確に実施できるためであり、また新しい土壌調査法、土壌分類法、及び分析技術を導入することにより、過去に実施した土壌予察図の改善に資する。

##### 13-1-2 過去に実施された土壌予察図について

1930年代中ばから1970年代にかけて行われた土壌調査と土壌予察図（大部分が25万分の1のスケール）の作成は、フィリピン全土の大部分をカバーし、各 Province ごとに Soil Reportとして土壌図付きで報告書が出されている。これはUSDA（アメリカ農務省）の土壌分類（1936年）に従って、Soil series を土壌分類の最下位単位に採用し、図示されている。そして、土壌生産力可能性分級法はUSDAのLand Capability Classification（土地分級）の方法に準じて行われている。

これらは小縮尺の土壌予察図であり、また土壌の分布と地形との整合性がしばしばくい違っている場合があり、土壌分析データが殆ど掲載されていない。従って実用的な土壌図にするには、少なくとも5万分の1以上の大縮尺土壌図の作成と、代表的土壌についての理化学分析の実施とそのデータの掲載が必要である。

土壌分類は、アメリカのSoil Taxonomy（現在、若干の改良を要する）を採用し、少なくともSoil Family レベル<sup>1)</sup>で土壌を分類する必要がある。

注1) Soil Familyレベルは、アメリカのSoil Taxonomy の分類体系で、Order-Suborder-Great group-Subgroup-Family-Series となっているカテゴリーの中で、下位のカテゴリーに属する。そして、主として、土性、鉱物種、土壌温度の違いによってSubgroupを細分し、このレベルまで分類をすれば農業上意味のある対比が可能である。

##### 13-1-3 現在実施中の土壌調査について

現在、Soil Taxonomy を適用してSoil series を図示単位として5万分の1の土壌図を作成中であり、Bulacan、Laguna、Metro Manila、Leyte、Rizal、Tahlacの各Provinceで調査が終了し、その中で前から3つのProvinceの報告がだされている（ちなみにフィリピン全土ではProvinceは74である）。ここでは、旧Series名（土地名を名称とした）とSoil Taxonomy による名称が使用され、両者の対比がなされている。また、土壌断面記載や土壌分析データ

も比較的豊富に記載されているが、土壤分析法やその測定方法に問題があるものもみられる。

#### 13-1-4 土壤調査の実施体制について

土壤調査を効率的に進めるには、既往の土壤図をはじめ、地形図、空中写真及び衛星写真、リモートセンシングなどを最大限に活用して土壤の分布を予測し、後で確認のための現地踏査だけで済ませるような形で実施することが必要である。

このためには、5万分の1の地形図（全国合計で972図幅が揃っているとのこと）、空中写真（1960年代後半の1万5千分の1の空中写真が充足率ほぼ60%で揃っている。また、部分的には、1981～1982年の空中写真もある。）が必要なことは勿論である。しかし、土地利用をはじめ、土壤改良などにより地表面は年々変化しているため、これらのデータは一定年度ごとに更新する必要があるが、また、古い空中写真の補正のために衛星写真によるリモートセンシング<sup>2)</sup>の活用はぜひ必要である。

土壤調査課では現在、野外調査に7チームを編成し、土壤調査を実施している。1チーム4人（技術者2、労務者2）で、Provinceの大きさにもよるが、1Provinceに2チームが当たると大体半年で野外調査を終了すると云う。

#### 注2：リモートセンシングとその必要性について

1972年に初めて打ち上げられた、アメリカの地球資源探査衛星ランドサット1号は地上分解能80m、約2万シーンで全地球を覆い、現在5号まで打ち上げられ、その精度は地上分解能30mまで向上した。地上受信局は、現在13ヵ国、16ヵ所で運用され、その中にはインドネシア、タイなども含まれている。特に、発展途上国では農業開発発展のための基礎資料、例えば土地利用図、植生図、土壤含水状況図などの最新の情報に乏しいので、短期間に、かつ平均した精度で整備するために、リモートセンシングの利用は極めて有効かつ必要度が高いものであると考えられる。フィリピンにおいても全く同じである。リモートセンシングに必要とする一般的な装備として、ハードウェアは①デジタル画像処理機材（ホストコンピュータを含む）、②図形情報処理機材、③現像機、引伸ばし機などの写真処理機材、④写真判読機材などがあり、このほかソフトウェアが追加される。

#### 13-1-5 土壤分析

土壤水管理局（マニラ）に集まる土壤試料は、年間約7,000点に達し、機材、設備の極めて乏しい現状では、到底この数をこなすことは困難であると判断された。これを改善するためには、機材、設備の新規導入をはじめ、測定法の適性化、分析精度の向上および能率化を

はかる必要がある。

土壌分析はU S D Aの分析法に準じて作成したマニュアルに従って行っている。大部分は日本で行われている方法と類似しているが、土性、有効態リン酸などは異なり、リン酸吸収係数は測定されていない。すなわち、土壌分類や肥沃度の判定に重要である土性は、フィリピンではU S D A法が採用されており、機械分析に比重計法を用いている。一方、日本では土性は国際法を採用し、機械分析にピペット法を用いている。有効態リン酸はフィリピンではオルセン法を、日本ではトルオーグ法やブレイ法を用いてそれぞれ測定されている。

これらは、将来フィリピンの土壌に適合したより良い方法を取入れる方向で標準化したマニュアルを作成する必要性を相方で認めた。

### 13-1-6 地図作成・印刷

地図作成部 (Cartography Operation's Division : COD) では、土壌調査や土地評価で行った結果の出口として、土壌図、土地利用図等各種地図のデザインと作図、空中写真利用による地図作成・及び各種地図の複製などを行い、行政や社会のニーズに応じてこれらの地図を印刷配布あるいは販売している。本件に関する技術協力は、地図作成技術と印刷技術について、実施してもらいたい意向であった。

### 13-2 土地評価

土地評価は農地管理評価部 (Agricultural Land Management Evaluation Division : ALMED)で実施している。現在実施中の土地評価プロジェクトについて概況を以下に述べる。

L M U (Land Management Unit土地管理単位) を図示転位とする、5万分の1の土地管理図をはじめ、土壌侵食図、土地利用図など10数種類の主題図や評価図が作成され、ほぼ全国の90%程度が終了していると云う。ここで採用している土地評価のシステムは、まず地形 (Geomorphology) と農業気候 (Agro-climate) によって土地を大別し、さらに目的に応じて土壌 (Soil)、土地利用 (Land Use)、傾斜 (Slope)、排水性 (Drainage)、農業管理 (Farm Management) などを考慮して細分され、最終的にL M Uを単位として区分される形になっている。そしてさらに、社会経済条件も農業との関係で取上げている。従ってL M Uは大抵の場合、主として傾斜 (地形) と母材 (地質、岩石など) のほぼ等しいとされる土地の水分環境 (排水性) をもとにかなり大きい単位で分割されているとみて差し支えなく、その中には数種類の異なった土壌 (Soil Family) が内包されている。

今までに出版された報告書の中から、土壌及び地形に関する記述によれば、Camiguin Province(1986)では、総面積23,583haのなかで14のL M Uが分類され、各L M Uの広さは6～6,149haとかなりの開きがある。そして各L M Uの代表土壌断面と土壌分析結果が記載され、分析項目はpH、有機炭素含量、リン酸、カリ、塩基飽和度、C E Cなどである。分析のサンプル数は各L M U当たり0～6点で、これを面積あたりに換算すると6から6,000haに1点の割合となる。

South Cotabato Province では、総面積約730,000ha の中で、69のLMUに分類され、土壌断面は試坑及びオーガーにより406地点で観察され、平均して1,800haに1点の割合の調査密度になると云う。土壌分析データは必ずしも各LMUごとに掲載されてはいないが、かなりあげられている。分析項目は、pH、有効態リン酸、有機炭素含量、EC、置換性塩基、CEC、塩基飽和度、粒径組成などである。これらのうち最も欠データとなっているのは、CECであり、リン酸吸収係数に相当するデータはまったく欠除している。また微量元素についてのデータも欠けている。これらのデータの一部は、LMU単位にパソコンレベルでデータベースに保存されているものもみられた。

土壌調査によって土壌断面データ、土壌分析データ、土壌図などのデータが蓄積され、また一方各Regionごとに実施している土壌検定データの膨大なデータの蓄積、さらに、ALMEDによる総合的土地評価のデータが集まってきている。現在これらのデータは体系的に整理されないままに、生のデータとして、ファイルされているに過ぎない。そして、これらのデータを活用する場合、必要とするデータの検索に多くの時間と人力を要するが、しばしばデータが散逸し、不可能になる場合が多い。このようなデータ管理体制を改善し、体系的にデータの整理をするとともに、検索を容易にし、さらに、データを加工することによって、種々の行政あるいは社会的ニーズに応えるようにするために、土壌情報システムの構築とその利用技術を導入することは極めて必要と考えられる。

土壌情報システムの構築とその利用法については、日本では、農業生産環境情報システム整備事業(1982-1986)とそれに続く農業生産環境情報システム実用化事業(1987~)などにより、その技術の蓄積がかなりあるので協力は容易になされることが考えられる。

注3) 土壌情報システムは、土壌断面データ、土壌分析データ、土壌図、土壌名など各種の土壌情報を整理蓄積しておき、必要に応じてデータを検索し、加工処理して、研究、行政あるいは社会などの目的に最も合った形でデータを提供できるシステムである。従来の、手作業による方法では、システムの構築は比較的簡単で、誰でも扱えるが、データ数が増えてくると操作と手間がかかり、とくに土壌図などの図式情報の加工、処理が実際上できない決定的な短所がある。

これに比べ、コンピュータを中心とする各種の電子制御機器を利用する方法は数値情報ばかりでなく、土壌図などの図式情報も取扱うことができ、また膨大な量のデータを自動処理できることである。このシステムでは、構築、コンピュータの導入に多大の経費を要するが、全国を対象とした膨大な量の土壌図と土壌断面データ及び土壌分析データを扱う国レベルの土壌情報システムの作成には利点が大である。これから土壌情報システムを作成しようとしているフィリピンでは、コンピュータを利用したシステムは有効かつ必要度が高い。

### 13-3 土壌肥料

土壌・水研究部 (Soil and Water Research Division: SWRD) では、土壌化学性・物理性をはじめ、ほぼ日本の一般土壌肥料の分野に属している研究を行っている。土壌改良、肥料、とくに有機質肥料の改良と施肥試験 (施肥改善、施肥基準の設定など) が行われている。

とくに目立ったものとしては、共生窒素固定生物に関する研究 [Azolla (うきぐさ)、Rhizobia (根粒菌) など有用接種菌]、簡易土壌検定器利用による、土壌診断と施肥改善に関する研究などがある。

そして、さらに土壌調査の段階で、土壌の肥沃度等で問題が見つかったときは、その問題に対する原因究明と対策について、土壌・水研究部へ解決をはかるように受け渡しているという。これを行うには、担当者はよほどの訓練と能力を有している必要があり、技術協力で強力にサポートすべきものの一つである。

微量要素研究は、土壌分析に加え、植物体分析を必要とし、そのために、代表的土壌を土壌・水管理局から余り遠くない1ヶ所 (例えばVulacan 支場) に集めたコンクリート枠試験圃場の利用により栽培作物の葉分析試料の採取と微量及び多量要素の含量測定により、要素欠乏あるいは過剰についての大体の検討をつけることが可能である。また、本枠試験圃場は、長期的には、土壌改良や施肥改善などの効果を示す展示圃としても使用するものであり、開発された技術の広報・普及にその効果は大きいものと考えられる。枠試験圃場の規模は、25×20m/区位で、代表的土壌の数に応じて、水田3種、畑4～5種類程度のものとなる。

### 13-4 土壌保全

土壌保全部 (Conservation and Management Division: CMD) では、土壌保全計画の企画・調査、侵食された土壌の肥沃度回復及び農用地の開発・保全に関する調査研究を行っている。調査研究の内容は主として、営農的方法、即ち敷草、作付体系、耕作法などによる土壌侵食防止法の確立に力を入れているという。

フィリピンにおける土壌侵食は、無秩序な森林の伐採による開畑、急傾斜地まで畑地として利用し、上下畔とするなど土壌保全を全く無視した作付が行われ、土壌侵食を促進している結果となっている。これには、社会情勢の影響も大きいと思われるが、現地に合った土壌侵食防止農法の開発と、農家に対する啓蒙が重要である。

土壌保全に関連して、水資源開発・管理課 (Water Resources Development and Management Division: WRDMD) では、小流域における農地保全と土砂流出の防止を目的に、小規模ため池かんがい事業を行ってきた。この立場から、土壌保全を目的としたかんがい排水、ため池の施設計画に関する技術協力が必要である。

### 13-5 農業技術の普及訓練

研究開発された各種の農業技術の習熟、啓蒙普及を主な内容として、研究技術者はもちろん



んのこと、Region, Provinceの農業技術者をはじめ、農業関係者、農民等を対象に、研修を実施したり、研究成果の広報活動が行われている。これは、開発された農業技術の迅速な普及により、農業生産を向上させること、また関係技術者の質の向上に必要な活動であり、フィリピンで最も力を入れているものの一つである。技術協力としては、土壌研究開発センターの技術職員を対象に、新しい分析機器を中心に、土壌分析技術の指導を行い、分析精度の向上と能率化をはかる。また、サテライト（地方）技術職員についても、一定の土壌肥料に関する最新の知識や研究方法などについて研修を行う方向で考える必要がある。

特に、土壌調査及び水土保持についての協議結果を取りまとめると次のようになる。

#### [土壌調査について]

##### 1 土壌調査体制の現状について

現在のフィリピンの土壌調査体制は、農業省土壌・水管理局（以下「BSWM」(Bureau of Soils and Water Management)という。）が中心となり、その下部組織として、Regional Office、Provinceが支援する体制で行われている。実験室（分析室）はBSWM本館に1、12のRegion（全フィリピンには13のRegion）と23のProvince（全フィリピンには75のProvince）に設置されている。

BSWMの総人員は305人であり、うちLaboratory Servicesには35人が配置されている。また、Regional Officeには、平均15～17人、Provinceには、平均6～8人の農業専門家が配置されている。

組織体制については、農業省（「DA」(Department of Agriculture)）内局としてBSWMがあり、地方の国の機関としてRegional Officeがあり、Provinceは独自の組織、予算をもつ体制となっており、いわば、日本の国、農政局、県の関係とよく似ている。しかし、フィリピンの場合、BureauとRegionは、それぞれ独自に大蔵省から予算をうけとるシステムとなっており、BureauとRegionは、予算のつながりは基本的にはなく、Regionの予算執行は、Regional Directorが執行している。また、Provinceの予算等については、日本の県と同様である。従って、BureauとRegionの関係は、テクニカルなサポートが主体となっている。

ただし、国として非常に重要と考えられるプロジェクト、たとえば、現在フィリピンで行われている国土資源評価 (Land Resources Evaluation Project)のプロジェクトのようなものについては、BureauがRegion、Provinceに対して予算補助を行い、さらに、Bureauから専門家を派遣して現地採用のアルバイトを指導しつつ事業を推進している。こうした重要なプロジェクトに対しては、通常予算以外に新たな予算措置を行うようである。

今回は、BSWM本館及び実験棟及びパナイ島イロイロ市のRegional Officeの実験室等の調査を行った。

(B S W M、Regional Office、Province の組織体制、支援体制等については、別紙1～4を参照)

## 2 実験室等の現状について

実験室の実験器具、各種分析装置等の種類、量、質等みても、そのいずれについてもかなり乏しく、土壌の物理性、化学性、生物性についての十分な分析は困難であると見受けられた。特に、調査を行ったRegional Office の実験室では稼働できる分析機器はほとんどなく、また、B S W Mの実験室においても、使用不可能な分析機器が多くみられた。(別紙5～10を参照)

## 3 土壌分析等の現状について

こうした状況を背景として、現在、Provinceにおいては、p H、N、P、K程度、Regionにおいても、p H、N、P、K以外に数項目の物理性・化学性を分析しているにすぎず、その他の項目(微量要素等)については、すべてB S W Mの実験室で分析を行っている。その点数は、毎年、全フィリピンから約7000点が集まり、うち約1000点が分析機器等の不足のため分析不可能であるということであった。

一方、Regionにおいては、土壌分析等のほか、その地域の各種試験場、大学等と水稲、畑作物について、かなり詳細な肥料施用試験(三要素試験)の連絡試験を行い、施肥基準の策定、土壌改良の基礎資料等に活用している。

また、フィリピンにおいては、窒素化学肥料が高価であるため、自然の窒素供給源として優良根粒菌の研究が非常に盛んであり、その地域に適した根粒菌を選び出すとともに、それを増殖して土壌、灰等と混合して農家に配付している。

さらに、Provinceの普及員は、Soil Test Kit とよばれる簡易土壌分析セット(数種類の発色試薬による比色分析法)を利用して土壌診断を行い、農家指導に役立てている。

## 4 土壌図等の作成状況について

現在、フィリピンでは、25万分の1土壌図等が作成されているが、この縮尺では実際の農家への営農指導には利用できず、5万分の1土壌図の作成を進めているが、72あるProvinceのうち、6Provinceについて作成されたにすぎない。

また、現在、国土資源評価(Land Resources Evaluation Project)という大きな国家プロジェクトが進んでおり、現在までに全国土のうち90%以上の国土について、下記のような内容の地図及び各種データを記載した報告書が作られている。

・ Present Land Use

・ Land Use Efficiency

- ・ Erosion
- ・ Slope
- ・ Cropping System Zone
- ・ Land Management Unit
- ・ Pedo-Ecological Zone etc.

## 5 今回の技術協力における留意点について

### (1) 実験器具等の整備について

今回の技術協力では、圃場での土壌調査（土地利用、地形等の地点情報調査、土壌断面調査、土壌理化学性調査等）を全国規模で効率的に実施し、これらの調査結果に基づいて土壌分類図、土壌生産力可能性分級図、土地利用図を作成することが非常に重要な課題であり、さらに施肥感応試験、土壌改良試験等の現地圃場試験を実施することによって、施肥基準の設定、土壌管理指針、地力保全対策指針を作成するとともに、これらの情報を組み合わせることによって作物生育適地図の作成等土壌情報の総合的利用を行おうとするものである。

こうした現地調査、理化学分析、圃場試験といった各種の分野を含む事業を効率的に実施するためには第一に、BSWM、Regional Office、Province の実験器具、分析機器等の早急な整備拡充が必要不可欠と考えられる。この場合、導入する機械については、機械のメンテナンスを考えると出来るだけシンプルなもの望ましく、近年多くの分析機器で見られるようなコンピューターを組み込んだ複雑なものは好ましくないと考えられる。

### (2) 人材の養成について

この技術協力においては、全国的に統一された手法でかつ同水準の土壌調査を実施し、地域での利用は言うに及ばず、全国的なレベルで活用する場合にも十分に信頼しうるデータを収集する必要があることから、調査分析法等のマニュアルを作成するとともに、マニュアルの周知徹底及び調査分析法の技術水準の均一化のための研究を開催する等人材の養成を行うことが急務と考えられる。

### (3) 土壌調査体制について

今回の技術協力で取り組む土壌調査及び土壌図の作成等は、本来、国が推進しなければならないものである。

日本の場合は、昭和34年から昭和53年までの20年間を費やして地力保全基本調査を実施し、日本の全耕地土壌についての調査をつうじて土壌図等の作成をおこなった。この間、国から都道府県の農業試験場へ補助金（人件費補助）を支出して一定の資格を持つ地力保全調査職員（農業試験場土壌肥料担当者）を約300名程度つねに確保し、全国的に統一された手法でかつ同水準の技術で調査を実施することによって事業を遂行した。

今回の土壌図の作成等に当たっては、フィリピン全土の土壌調査が必要であり、日本の例を引くまでもなく、Region、Provinceの協力なくしては出来ない事業であることから、1の土壌調査体制のところに記載したようなプロジェクトと位置づけてテクニカルなサポートは言うに及ばず予算的補助を行い、また、必要に応じてBureauから専門家を派遣して現地の担当官等のon the job trainingを行いながら、Region、Provinceのつながりを密にし、十分な情報交換の下に事業が実施されることが望ましいと考えられる。

#### (4) 組織体制について

一方、無償資金協力のできるフィリピン土壌研究開発センターで土壌調査及び土壌図の作成等をおもに行う研究調査部の体制をみると農地管理評価課、分析サービス課、土壌・水研究課にそれぞれ95人が配置される予定であり、かなり力点が置かれている一方、土壌図の作成をおもに行う土壌調査課が、53人と約半数の人員となっている。(別紙11～13参照)

現在、農地管理評価課が行うこととなっているLand Resources Evaluation Projectはすでにかなり進行(全国の90%以上)しており、将来的には農地管理評価課にはこれほどの人員は不要と考えられる。このため、実際に土壌図の作成等を行う土壌調査課にもう少し重点的に人員配置を行うか、あるいは、土壌調査及び土壌図の作成等の全体的な企画立案、総合とりまとめを行い、事業を効率的に進めるために統括するセクションとして農地管理評価課を位置づけること等が考えられよう。

また、分析サービス課については、Region、Provinceで分析できない項目を中心として分析する課として位置づけられており、組織としても十分な人数がとってあり詳細な分析が可能となろう。ただし、Region、Provinceに分析装置等が配置されるまでの間や専門家のトレーニングが十分に行われるまでの暫定的な期間、Region、Provinceの分析を補助することが必要であろう。その間は、かなり大量の分析をこなさなければならないであろうが、その後、Region、Provinceの体制が整った時点では、分析サービス課の負担を減らし、土壌・水研究課との連携の下にある程度、研究的な内容をこのセクションでも行えるようにするため、出来る限りの項目について、Region、Provinceで分析することが望まれる。また、そうすることによって、いっそう効率的な土壌調査、土壌図の作成等が行われると考えられる。

#### (5) コンピューターの導入について

土壌図等の作成に当たっては、土壌調査の数値データと土壌図の図データと2種類の膨大な量のデータを扱うこととなり、また、数値データと図データのリンクづけ、オーバーレイの必要性がでてくることが予想され、また、効率的な土壌調査の実施のためのリモートセンシングの利用等情報機器の活用が欠かせないと考えられる。このため、できることならば、中央階段にホストコンピュータ、Region、Provinceにパソコンを導入し、ネット

ワークで結ぶ等情報の移動を迅速に行うことにより、土壌図の作成等を効率的に行うことが望まれる。

# OPERATION NETWORK

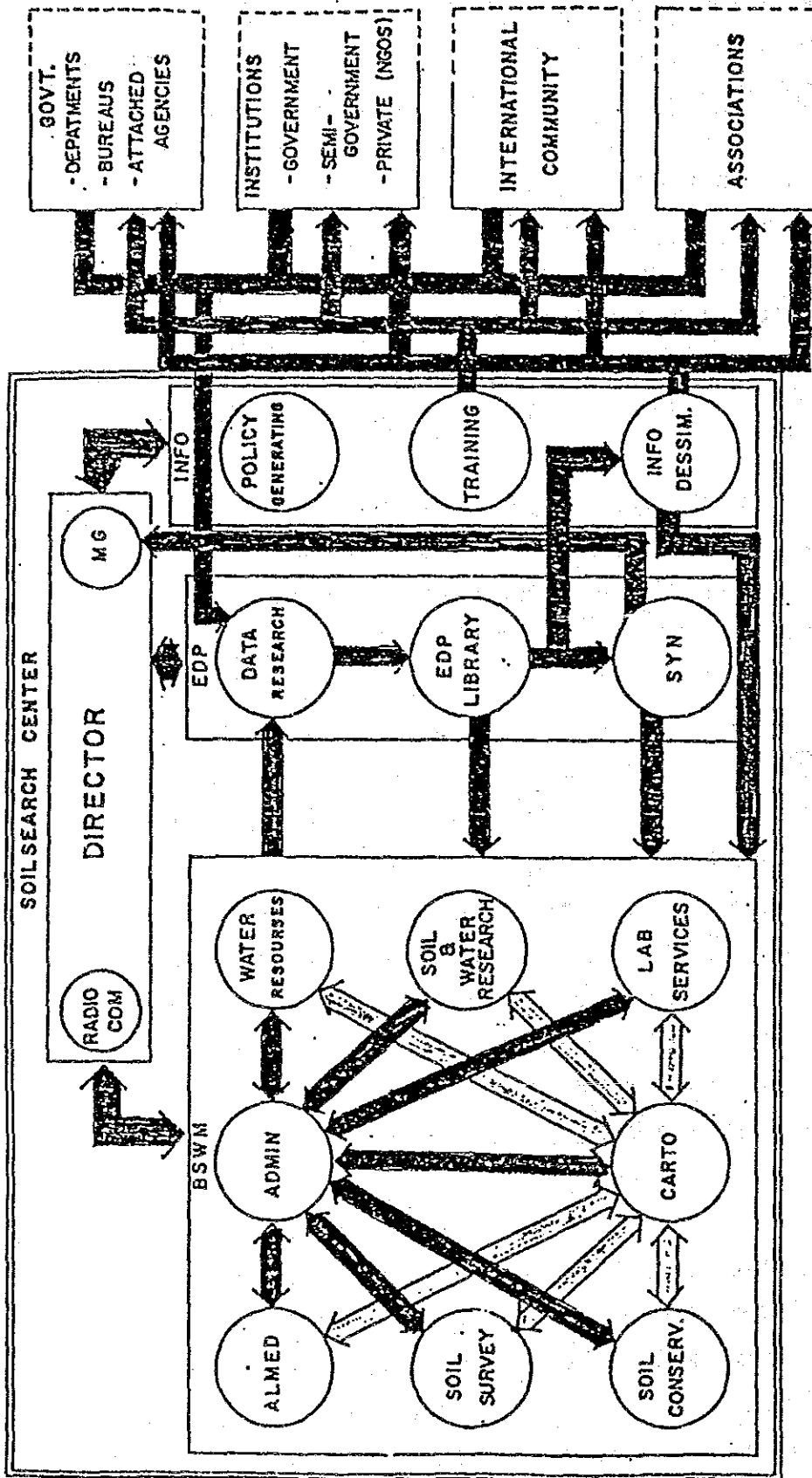
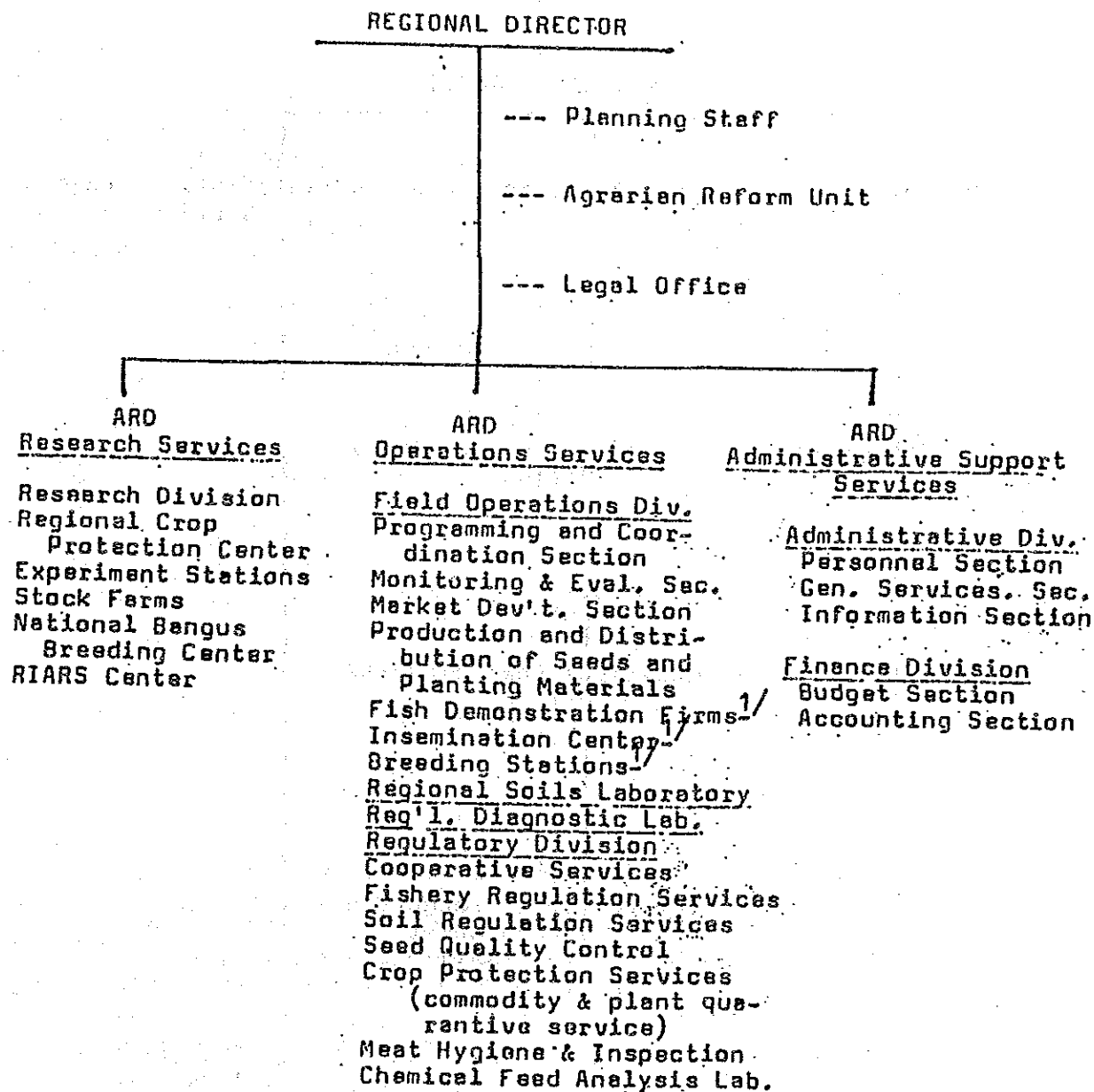


CHART I. REGIONAL SUPPORT SERVICES



1/ Fish Demonstration Farms Insemination Center, Breeding Stations and Soils Laboratory serving specifically provincial operations shall be directly under the Provincial Agricultural Office.

CHART II. LINKAGES OF OPERATIONS

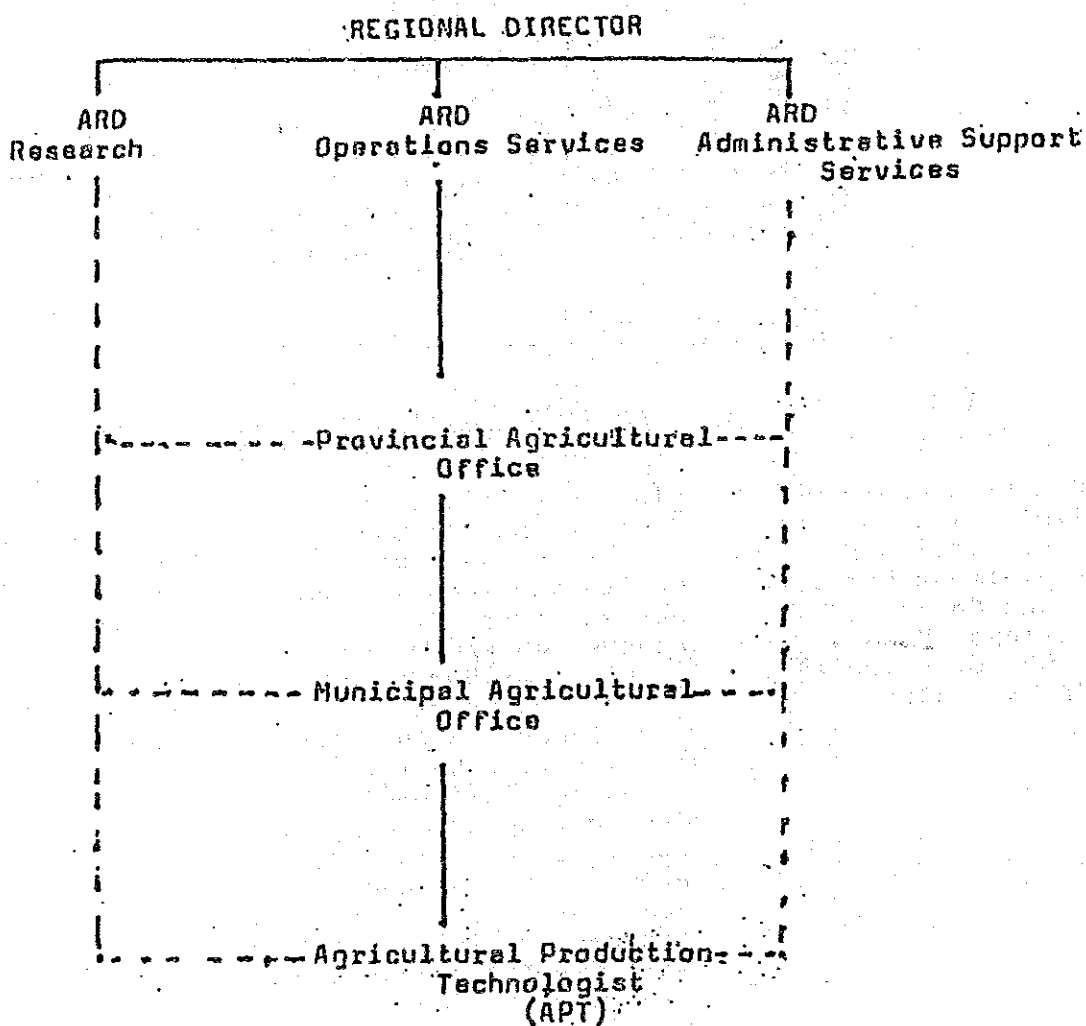
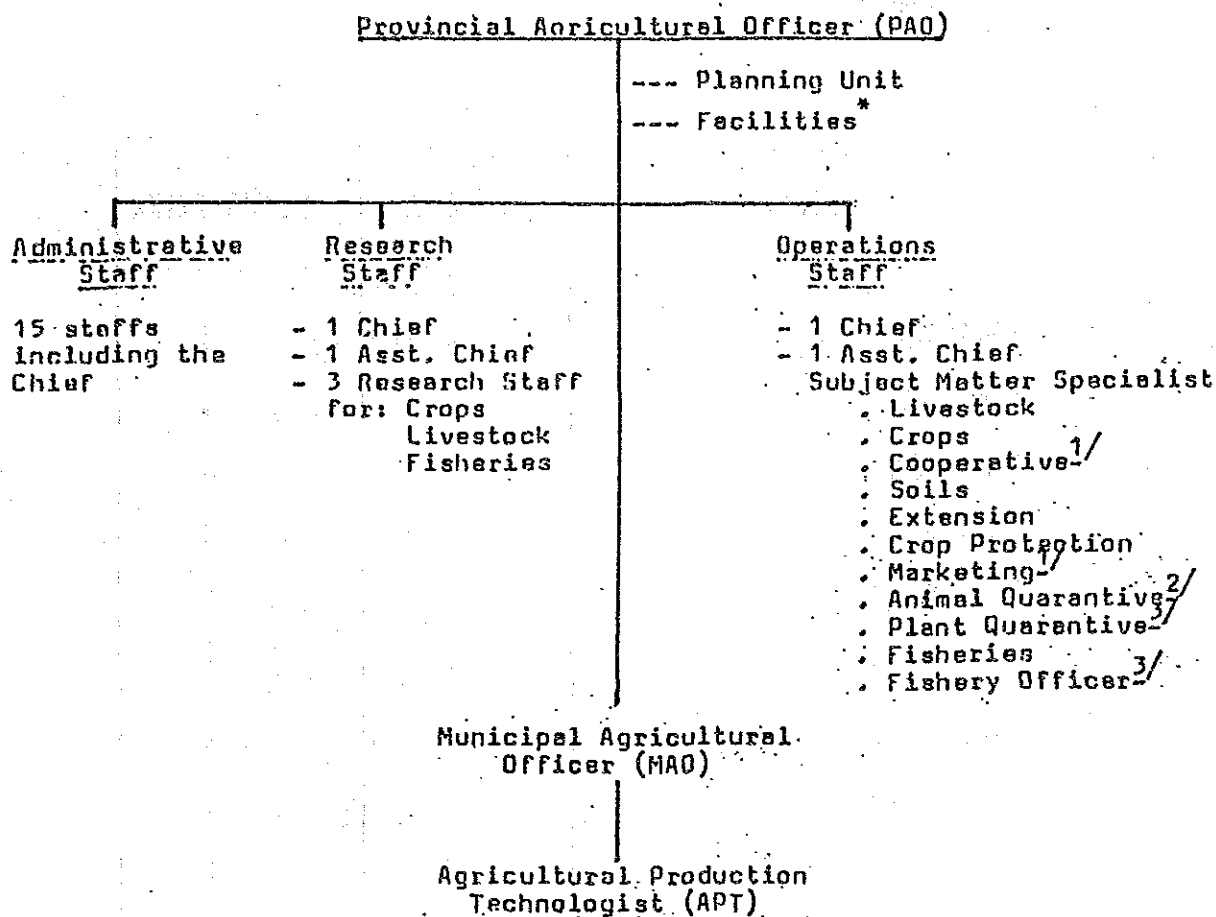




CHART III. PROVINCIAL OPERATIONAL STRUCTURE



- <sup>1/</sup> Iloilo & Negros Occidental has one (1) SMS for cooperatives & one (1) SMS for marketing. Aklan, Antique, Capiz, and Guimaras has only one (1) SMS for cooperatives and Marketing.
- <sup>2/</sup> Iloilo & Negros Occidental has two (2) Animal Quarantine Officer, other province with only one (1).
- <sup>3/</sup> Aklan, Antique, Capiz, Guimaras has only one (1) SMS for Plant Quarantine Officer and Fishery Officer.
- \* Facilities serving provincial operations are directly under the PAO including soils laboratory.

別紙5

土壌・水管理局のおもな機械整備状況

1 土壌調査課

機器名	保有台数	使用可能台数
蒸留装置	5	2
化学天秤	6	3
上皿天秤	4	3
PHメーター	4	3
分光光度計	3	1
オーブン	1	1
炎光光度計	1	1
電気伝導度計	1	0
マッフル	2	1
遠心分離機	2	2
混合機	1	1
イオンメーター	1	1
X線回折	1	1
真空ポンプ	2	2
乾燥機	6	5
脱イオン水製造装置	1	0
液体シンチレーション	1	1
原子吸光光度計	2	1
オートクレーブ	2	0

## 別紙6

## 2 実験室

機器名	保有台数	使用可能台数
原子吸光光度計	1	1
炎光光度計	2	2
分光光度計	2	2
マッフル	1	1
PHメーター	3	3
蒸留水製造装置	1	1
真空ポンプ	3	3
電気伝導度計	2	1
乾燥機	4	2
遠心分離機	3	3
マイクロケルダール	5	0
ケルダール蒸留器	6	6
オートクレーブ	1	1

## 別紙7

## 3 Regional Office (1~12)

機器名	保有台数
原子吸光光度計蒸留装置	0
炎光光度計	0
分光光度計	5
化学天秤	4
上皿天秤	6
マッフル	1
水分測定器	2
蒸留器	4
ウォーターバス	2
真空ポンプ	0
電気伝導度計	1
PHメーター	10
オープン	7
遠心分離機	3
ケルダール分解器	0
ケルダール蒸留器	8
オートクレーブ	0
冷蔵庫	9

実験室、分析機器等の現状について

1 Bureau of Soil本館の現状

(1) Cartographic Division

地形図の保有状況

1 / 5 万分地形図 972枚

1 / 25 万分地形図 55枚

1966年の航空写真がある。

(2) 流通している肥料の種類

・微量要素 Zn

・高度化成 12-24-12

14-14-14

・Sulfer Coated Urea

・通常の単肥

(3) Biological Division

クリーンルーム、クリーンベンチなし

(4) Soil Conservation Division

1.5 mの穴で土壌をサンプリングし、問題があればBureau of Soilが調査に行く。

(cf. 地図上で問題地域を決めているが、地域決定をするためには調査点数が不足)

(5) Topographic Map

“Abiograph” (スイスのWild社製) を利用して作成

2 Bureau of Soil Laboratory の現状

(1) Soil Analysis Division

分析法

・比重計で粒径分析

・プレッシャーメンブランは古いタイプで1台しかなく、ガスもれでよくこわれる

・カルゴンで分散

・CEC、置換酸度はリーチングチューブ法

・セミマイクロゲルの分解はドラフト内で行う

使用機器

- ・ pHメーター： ベックマン
- ・ 分光計： UV-100-01 (島津製作所)  
(オートマチックチェンジャーはなし)  
コールマン
- ・ 天秤： Mettler
- ・ ケルダール蒸留器は2台で、標準硫酸試薬は自己調整する
- ・ ドラフトは古く1台
- ・ 遠心分離機は古く1台 (2台中1台は故障)

その他

- ・ 試薬： ベーカー  
メルク
- ・ 部屋は狭い

(2) Biological Division

根粒菌の増植

さいがとう、アルジビア、スコフィールド、白クローバー、セントロセーマ、大豆、ピーナッツ、マグビーン、カウピー、牧草(Bush Sitao)、イピール、ビーン、くず、ソイントロセーマ、ブラックアイビーン、メカンピー

使用機器

- ・ 天秤は古い
- ・ インキュベーターはなし

(3) 試薬庫

- ・ Soil Test Kit (PH、N、P、Kを簡便に測定する試薬セット)を作成
- ・ このキットは既に1000キットが、Regional Office に配付済みであり、さらに2000キットの要求がある
- ・ 試薬がなくなったときは、Regional Office で作成
- ・ 試薬： メルク、BHD

(4) トリコデルマ セクション

- ・ わらばい、イピルイピル、灰、土壌と根粒菌を混合して農家に配付
- ・ 滅菌機は1979年製

別紙10

(5) Water Research Section

使用機器

- ・イオン交換水を作る装置は小さなもの（一般家庭用程度）
- ・原子吸光は1台稼動  
（cf. Regional lab. で使用不能になった物が置いてある）
- ・マッフルは古いもの

(6) Soil Research Section

分析法

- ・ウェット シーピング
- ・粒径組成はシリンダー法

試用機器

- ・プレッシャーメンブランは2タイプ×2 = 4タイプ
- ・比色計： ポシュロム
- ・炎光光度計
- ・PHメーター
- ・乾燥機
- ・遠心分離機
- ・天秤
- ・イオン交換水製造装置は使用不可能

研究調査部 (Research & Survey Department)

1) 農地管理評価課 (ALMED, Agricultural Land Management & Evaluation Division)

- ・農地資源及び農地資産の調査とその評価
- ・農地管理とその活性化に関する研究
- ・農地情報の管理

2) 土壌調査課 (Soil Survey Division)

- ・土壌立地調査：母材、堆積様式、地形、植生、気象
- ・土壌断面調査および土壌分析に基づく土壌分類図の作成
- ・土地生産力分級図等の作成

3) 土壌保全・管理課 (Soil Conservation & Management Division)

- ・土壌保全計画の企画
- ・侵食された土壌の肥沃度回復
- ・農用地の開発および保全管理

4) 水資源・管理課 (Water Resources & Management Division)

- ・農業用水資源の開発調査
- ・農業用溜池等の設計および建設技術の研究
- ・圃場レベルでの土壌水の有効利用と管理

5) 分析サービス課 (Laboratory Service Division)

各部および地域分析室から集められた試料について次の項目を分析する。

・化学性

土 壌 : 全窒素、全炭素、pH、電気伝導度、塩基交換容量、交換性石灰、カリ、  
苦土、有効態リン酸、ケイ酸、リン酸吸収力、微量元素 等

植 物 : 窒素、カリ、リン酸、石灰、苦土、微量元素 等

水 : 全窒素、アンモニア、硝酸、亜硝酸、リン酸、石灰、カリ、苦土、ケイ  
酸、重金属類、pH、電気伝導度、BOD、SS 等

・物理性 : 土壌の粒径組成、仮比重、保水性、透水性、土壌三相 等

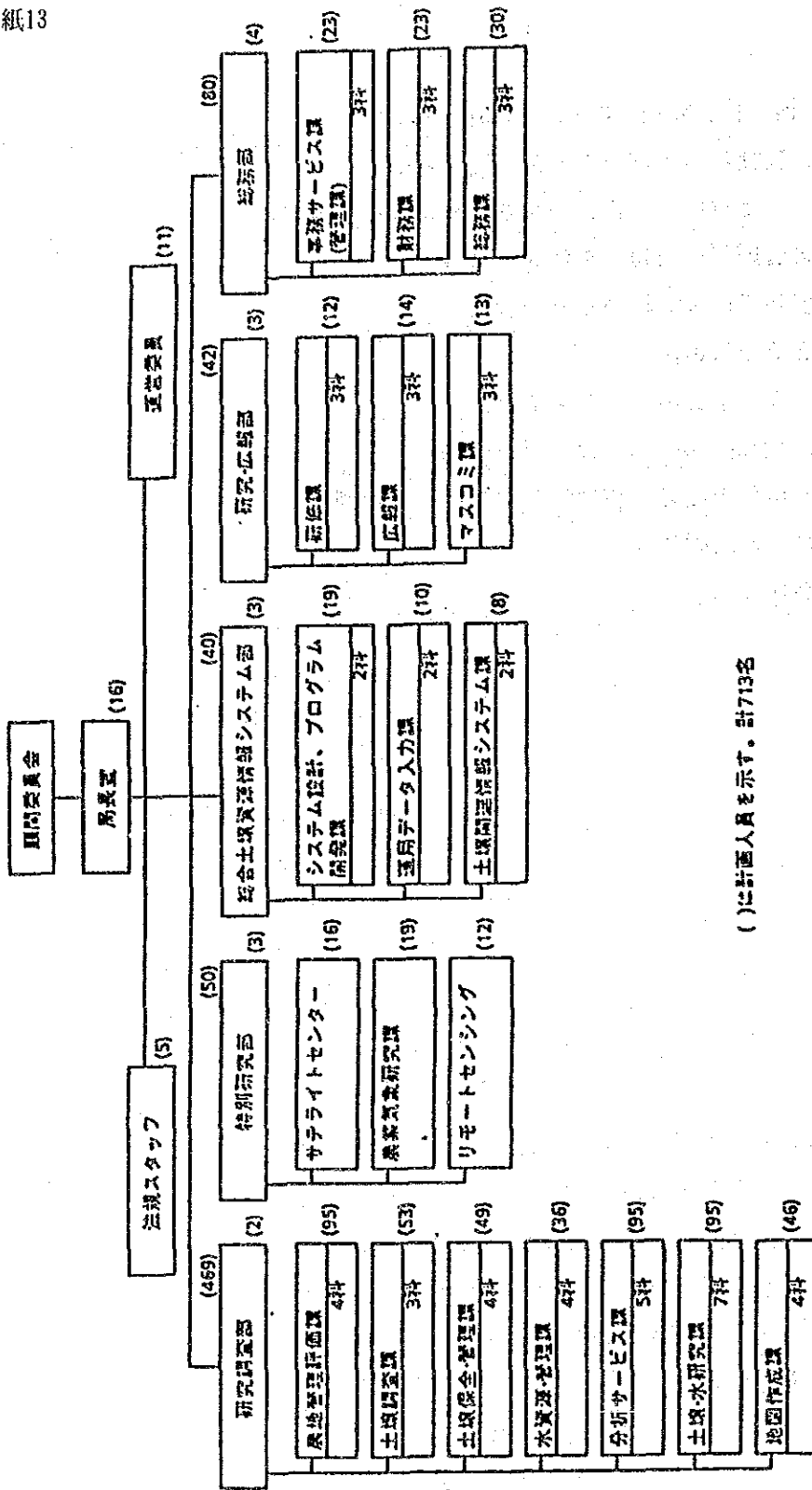
・鉍物性 : 土壌の一次・二次鉍物の同定 等

・生物性 : 土壌の硝酸化成能、窒素固定能 等



- 6) 土壌・水研究課 (Soil & Water Research Division)
  - ・土壌の化学性、物理性およびその改善に関する研究
  - ・土壌の生物性とくに有用微生物に関する研究と根粒菌の配布
  - ・肥料とくに有機質肥料の改良と施肥感応試験
  - ・簡易土壌検定器利用による施肥基準の設定
  - ・微量元素欠乏とその対策法
  - ・農業用水資源および水質汚染に関する研究
- 7) 地図作成課 (Cartograph Operations Division)
  - ・土壌分類図、土地利用図等各種地図のデザインと地図作成
  - ・航空写真利用による地図作成
  - ・各種地図の複製作成

センターの組織と計画人員構成



( )は計画人員を示す。計713名

## [水土保持]

### 1) 土壤侵食の概要

フィリピンにおいては、その国土の90%が種々の土壤侵食を受けており、このうちおよそ60%が著しい侵食の区分に入り、また、全土の1/3以上が表土のない状態にあるとされている(図-1、土壤侵食状況図参照)。

例えば、フィリピンの島々の内でも最も土壤侵食による被害を受けているセブ島においては無秩序な森林伐採により開畑がなされ、45°にもなる傾斜地が農地として利用されている場合も見られる。しかも、このような傾斜地においてトウモロコシの列状植が行われるなど、営農面においても全く土壤保全を無視した作付けがなされ、一層土壤侵食を促す結果となっている。

熱帯特有の集中豪雨は肥沃で保水力のある表土を流亡させ、表土を失った土地では土壤の乾燥が進み自然植生(作物を含む)は悪影響を受け、結果的に表面の被覆が無くなる。また、ガリ侵食等により農地面積自体も減少することになる。

フィリピンにおいては人口の70%が農民であり、土壤侵食は直接的には農業生産を減少させ、国家経済を弱体化させており、間接的には小規模農家の生活を圧迫し、生活苦から共産ゲリラに身を投ずることとなるなど治安にも影響を与えている。

そこで、農業省土壤・水管理局(BSWM)においては、各種の農地保全対策を講じ、農地面積及び生産力の確保に努めている。

本章においては、特に水土保持について述べることにする。

### 2) BSWMにおける水土保持組織

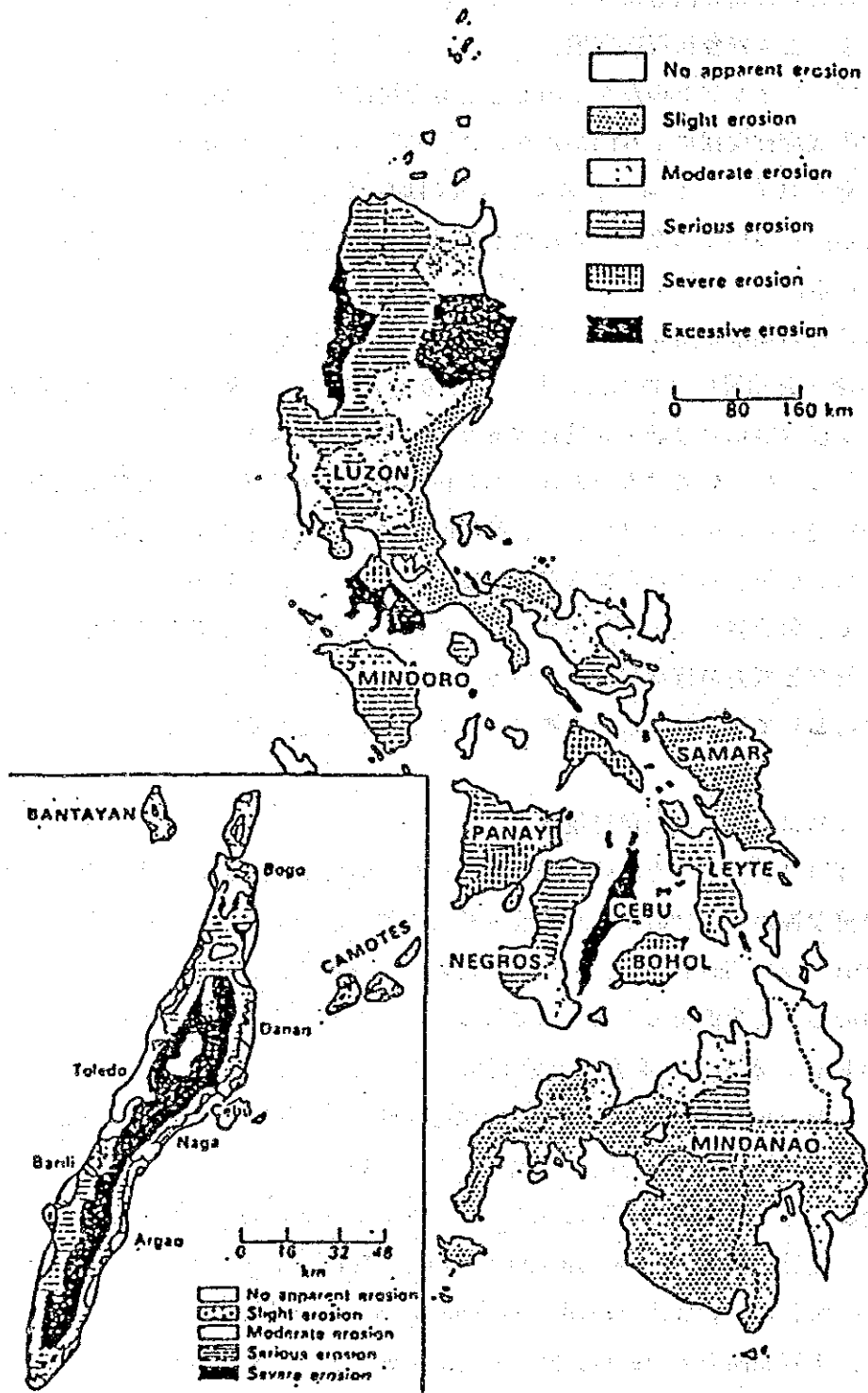
BSWMは、従来、土壤局(Bureau of Soils)であったものに土壤保全対策における水土保持の重要性から、1987年に水管理を新たに加え、内部に水土保持の部局として土壤・水管理課(Soils and Water Management Division)を加えた。

こののち、土壤保全の手法として建設されたため池の有効利用を図り、農民がより被益するためには、かんがいを含めた水利用が重要であるとして、1988年8月には土壤保全課(Soil Conservation Division)と水資源開発・管理課(Water Resources Development and Management Division)に分裂し、現在に至っている。

水資源開発・管理課は以下に示す4つのセクションからなっている。

- ア. 設計・技術班 (Design and Engineer Section)
- イ. 水利用・管理班 (Water Use and Management Section)
- ウ. 水資源開発班 (Water Resources Development Section)
- エ. 農業気象班 (Agrometeorology Section)

圖一 土壤浸食



出所: 「The Philippines」 1973, Burléy, 122p. Fig. 25.

これら4セクションは、後述する小規模ため池事業（SWIP、Small Water Impounding Project）の企画・立案を行い、実際の施工に際しては、実施機関である州政府に対して設計・施工管理等の技術的指導を行っている。また、直営で施工まで行い on the job training で地方の技術者に対して研修を実施している。

水資源開発・管理課における技術者及び職員の構成は次のとおりである。

ア. 農業土木	14名
イ. 農学	7名
ウ. 地質	1名
エ. 図工	3名
オ. 事務	1名
カ. タイピスト	2名
計	28名（うち技術者25名）

地方においては、水資源開発・管理課的な色彩を持った部局は存在しておらず（但し、NIA（国家かんがい庁）の出先は除く）、地方農政局あるいは州政府の農業土木技術者が個別に各プロジェクトに対応している。

SWIPは今年発表された農業省の重点施策に位置付けられ、今後益々拡張していくことが予定されており、地方農政局及び州政府においても水資源の開発・管理を行うセクションが生れてくるものと考えられる。

### 3) 水土保持事業内容

#### ア. 小規模ため池事業

BSWMでは、1974年から小流域における農地保全と土砂流出の防止を目的に小規模ため池事業（以下「SWIP」）を創設した。SWIPは、下流の農地面積が100ha以下、ため池の堤高が15m以下を採択要件とし、その事業目的が社会基盤の保全にあるとして基幹施設である小規模ため池は国家の全額負担で、ダム以下の施設及び圃場における水路等は農民の負担により施工してきている。

1987年までにSWIPにより89ヶ所のため池が完成している。これらのSWIPによる土壤保全流域18,000ha、下流農地3,800ha、受益農民1,726名、総事業費2,900万ペソ（約1億7,000万円）となっており、その事業実施概要は表-1のとおりである。SWIPの予算は、国家予算によるものが35ヶ所（39%）、国際機関からの融資によるものが16ヶ所（18%）、個人若しくは農民団体によるものが38ヶ所（43%）となっている。

1987年からは、DPWH（公共事業・道路省、Department of Public Works and Highways）においてSWIM（Small Water Impounding Management Project）ファンドが設置され、堤高が30m以下のダムについては、全省庁このファンドから資金融資されることに

表-1  
SUMMARY OF COMPLETED WATER IMPROVING PROJECTS  
ESM AS OF 1987

Region	No. of Project	Total Service Area	Total Watershed Area	Ford Area	No. of Farmers Benefited	Project Cost	Remarks
1	6	343 has	874 has	13.52 has	234	P 1,593,628.00	
2	9	662.5	1,160	36.90	131	4,682,532.10	
3	7	212	394	12.32	67	2,255,763.35	
4	1	18	30	2.0	1	93,242.10	
5	2	240	24	-	25	181,796.00	
6	18	851	1,160	41.90	359	12,301,801.19	
7	35	284.25	717.66	49.57	100	1,752,866.00	
8	6	272	823.78	15.020	96	3,056,744.70	
9	3	737.30	12,502.00	-	409	1,256,889.00	
10	1	125	300	-	250	90,000.00	
11	1	60	39	2.5	54	2,106,954.06	
12							
GRAND TOTAL	89	3,804.80	18,024.44	173.73	1,726.00	P 29,482,216.06	

なり、BSWMにおいても8ヶ所のため池がSWIMの資金により完成し、(前述の完成数の内数)、5ヶ所が建設中(表-2参照)、151ヶ所(表-3参照)が申請中となっている。

BSWMにおいては、小規模ため池事業をSWIM資金で実施することに伴い、事業の主目的にかんがいを追加した。これは、ため池の有効利用というだけでなく、かんがいにより乾期の作付けを可能にし小規模農家の収入増に繋がり、引いては農地改革の間接的な支援であると位置付けている。

また、これまではダム施設までが、国の予算で実施してきたが、末端水路まで国の予算で実施することになり、農民の負担は施設の維持管理費だけとなった。これにより、NIAの実施するプロジェクトと予算の負担方式を除けばほとんど同じになった。

なお、BSWMとNIAとのかんがいプロジェクトの違いを表-4に示す。

#### イ. 現地調査

今回、11月25~27日の間、パナイ島において土壌保全事業の現地調査を実施した。

調査した小規模ため池事業は、Belen 地区及びBondolan地区で事業の概要を表-5に示す。両事業とも世界銀行からの融資によりBSWMが直接、設計から施工管理まで技術指導して行ったもので、現在は農民組合(Farmers Association)により管理されている。両ダムとも、均一型のアースダムで上流には簡単に石が並べられている。

また、洪水吐も誠に簡単なもので、堤体を過ぎる所まではコンクリートでなんとかライニングされているがあとは素掘り水路が小河川までつづいているだけであった。

両事業とも、雨季においては土壌保全と洪水防御に、乾季は土壌保全だけでなくかんがいにも利用されており、米の二期作が可能になり、また養魚池(ボラ、ナマズ等)としても利用されており、農家収入は全国水準以上であるとの話であった。

なお、各農家は施設の維持管理費として、年間150ペソ/haを支払っているとのことである。

#### 4) 本分野における専門家の派遣等

今回の打合わせにおいて、フィリピン側よりT/Rの内容とは別に次のような要請がなされた。すなわち、

- ア. 今まで、BSWMにおいては、土壌保全のみを念頭にため池開発を行ってきた。
- イ. しかし、公共事業として国家が開発したため池であり、一層の有効利用を図りたい。
- ウ. 一方、農地改革に参画する省庁としては是非それを支援する事業を行いたい。
- エ. これらの事から、乾季においてはかんがい水として利用したり、淡水魚の養殖等の事業を実施し、農民の所得向上に務めたい。

- 2 -  
LIST OF ON-GOING PROJECTS

Project Name	Location	Service Area	Watershed Area	Pond Area	Dam Length	Dam Height	Kind of Structure	Farmers Benefited	Project Cost	Remarks
1. Bacsay	Bacsay Luna, Kalirga, Apayao	60	55	12	62	11.75	earthdam	25	1,203,369.30	ES-SMIM
2. Kedingilan	Kedingilan, Pikit, North Cotabato	50	38	4.1	110	6	earthdam	80	1,257,450.00	ES-SMIM
3. Cagbarao	Cagbarao, Lacom, Northern Samar	75	51.2	-	15	4.70	concrete	25	900,000.00	ES-SMIM
4. Cabanglasan	Cabanglasan, Bulidhon	80	282	2.88	205	14.50	earthdam	160	2,500,000.00	ES-SMIM
5. Calanggamán II	Usay, Bohol	75	350	5.5	71.8	12.5	earthdam	120	4,120,000.00	ES-SMIM



表-3

SUMMARY OF PROPOSED PROJECT BY REGION  
(Projects with Feasibility Studies)  
BSWM 1987

REGION	NUMBER OF PROJECTS	SERVICE AREA (ha.)	WATERSHED AREA (ha.)	POND AREA (ha.)	PROJECT COST * (P'000)
I	28	1,560	2,934.32	129.52	49,378.55
II	31	1,966	4,355.25	142.40	49,530
III	17	1,638.3	4,506.52	152.76	35,476
IV	5	273	212.7	17.39	8,279
V	5	250	247.13	18.73	6,093
VI	8	390	464.5	17.55	9,285
VII	13	869.40	700.44	29.52	13,533
VIII	9	586	481.08	30.78	15,100
IX	7	600	474.96	16.35	9,831
X	10	1,405	863.20	42.42	14,340
XI	9	795	1,746.50	39.55	17,870
XII	9	1,460	906.25	62.09	17,762
TOTAL	151	11,792.70	17,892.8	699.06	246,477.55

\* Includes costs of dam & appurtenances, distribution system, construction, supervision and watershed development.

表-4 土壌・水管理局と国家かんがい庁の事業の比較

事業名	事業採択基準	企画・設計	費用分担	施工主体	施設管理等	事業地区数及び面積
NIS(National Irrigation System)	1000ha以上	NIA (National Irrigation Administration)	受益者負担	NIA	NIA	136地区-628,853ha (1988年3月現在)
CIS(Communal Irrigation System)	1000ha以下	NIA及び民間	受益者負担	NIA及び民間	IA(Irrigation Association) NIA技術的援助	6,122地区-711,300ha (1988年3月現在)
PIS(Pump Irrigation System)	20-100ha	NIA及びFSDC (Farm System Develop Cooperation (abolish)Oct.87)	受益者負担	NIA及びFSDC	NIA及びFSDC	17,031地区-152,128ha (1988年3月現在)
SWIP(Small Water Impounding Project)	20ha以下	NIA、FSDC及び民間	受益者負担	NIA、FSDC及び民間	民間	89地区-3,804ha(完了) 5地区-340ha(施工) 151地区-11,792ha SWIDAにて計画中 (1988年6月現在)
	100ha以下 堤高15m以下	BSWM、Region、Governor、民間	基幹施設-国家 末梢施設-民間	BSWM、Region、Governor、民間	BSWM及びFA(Farmers Association)	

表-5 バナイ島現地調査地区概要

事業地区名	流域面積	受益面積	湛水面積	受益農民	堤高	堤長	総事業費	備考
Bondolan	47ha	50ha	2.7m	20戸	10m	110m	781,844 円	
Belen	75ha	50ha	1.5m	31戸	10m	77m	703,748 円	

オ. また、土壌保全が主目的でなくとも水資源開発・管理としても事業をおこなうつもりである。

カ. この一環として水源が確保出来ない地区のために地下水開発も行いたい。

キ. こうしたことから、今回の「土壌研究・開発計画」技術協力においては、土壌保全対策手法の確立にかかる技術協力は勿論であるが、これに加えてかんがい、養魚といったため池の有効利用にかかる技術協力とこうしたことを包括する水資源開発・管理にかかる技術協力を願いたい。

というものである。

これに対して、本協力のメインテーマが土壌調査・解析であることと、フィリピン国の水資源開発・管理に関する要望が別の一つのプロジェクト方式技術協力になりうる程大きいものであることから、本協力においては水土保持を中心とした技術移転とすることをフィリピン国側に説明した。

フィリピン国側は、この当方からの説明趣旨を十分理解し、「今回の技術協力においては水土保持に関連するものに絞って技術移転を行ってほしい。水資源開発・管理については今回の技術協力にはあえていれずに、今後何らかの形で別途技術協力をしてほしい。」とのことであった。

そこで、本協力においては、以下の短期専門家を派遣し、各技術と土壌保全との係わりについてのみ技術移転を行う。

ア. かんがい

かんがいの専門家にあっては、圃場における土壌水分量の管理と農業気象をも含めたかんがいによる土壌保全手法の技術移転を行う。

イ. 排水

排水の専門家にあっては、圃場における雨水の適切な排水を図るための排水施設計画と土壌流亡防止施設計画について技術移転を行う。

ウ. ため池施設

ため池施設の専門家にあっては、土壌保全及び土壌流亡防止のための施設配置、施設設計、施設管理にかかる技術移転を行う。

なお、B S W Mにおける小規模ため池事業の重要性とフィリピン国側の要望の強さに鑑み、現在 J I C A において開発調査が実施されている S W I M の動向を踏まえた後、水資源開発・管理に係る長期の個別専門家の派遣が必要であると考えられる。

(参考)

小規模ため池事業資料

SMALL WATER IMPOUNDING PROJECTS  
BUREAU OF SOILS AND WATER MANAGEMENT

by

RODOLFO M. LUCAS 1/

INTRODUCTION

Agriculture plays a vital role in our economy. An estimated 70 percent of our population depends on agriculture for their livelihood. Improving the production of our upland rainfed areas to raise the income level of our farmers will no doubt contribute to the alleviation of the tight economic situation we are in today.

There are approximately 10 million hectares classified as arable out of the 30 million hectares total land area of the Philippines. Only about one third of the arable lands are level to nearly level, the rest undulating to rolling in topography. As of 1987, NIA reported that only 1.34 million hectares are irrigated out of the total potential irrigable area of 3.12 million hectares which means that irrigation development is only 43 percent nationwide. Water, which is a very vital factor of production, is therefore a problem in most of our arable lands for year-round production. The productivity of rainfed areas can be maximized and more lands may be opened if there is a promise of reliable water supply to support crop production and other farming activities.

The construction of water impounding projects have always been recommended as one of the mechanical measures to conserve soil and water by the Bureau of Soils and Water Management to carry out the general objective of promoting effectively the maximum utilization and conservation of the soil and water resources of our country.

1/ Chief, Water Resources and Management Division  
Bureau of Soils and Water Management, Department  
of Agriculture, Manila, Philippines

They are encourage to participate in the planning and implementation of priority projects which they themselves identified for the good of the system.

Sixteen (16) water impounding projects in Iloilo under the Rainfed Agricultural Development Project (RADIP) funded by the World Bank from 1981-1985 had started the institutional development of the farmer beneficiaries last year and in continuing.

In Luzon, we have started on four (4) pilot projects in Isabela, Nueva Vizcaya and Ilocos Norte. While in Mindanao, we have started institutional work in two (2) projects, one in Bukidnon and the other in Davao del Norte.

We hope to expand this activity because we believe that the farmers (beneficiaries) are potential partners in development and comprise a vast resource that needs only to be tapped and motivated towards the realization of the development objectives of the government.

The potential of small water impounding projects is great because of the predominantly rolling to hilly topography of the country. The depressions and inland valleys in between hills in the upland areas are ideal sites for small water impounding dams and the construction of these in the rainfed areas to provide irrigation water will enhance agricultural development of these areas.

#### ACCOMPLISHMENTS :

The Bureau of Soils and Water Management has, as of December 1987 constructed 89 projects with a 3,744.80 hectares service area and watershed area of 18,024.44 hectares all over the country. The total number of farmer beneficiaries is 1,726. The list of completed projects by region is presented in the succeeding tables. Additional five (5) projects are currently undergoing construction and are expected to be finished within next year.

The completed projects were either funded by the farmers themselves, or with funding support from the Department of Agriculture, NFAC, NEDA, the SWIM Program thru MPWH, or the World Bank as in the case of the projects constructed under the KABSACA Project in Iloilo.

There are also 151 small water impounding projects with feasibility studies ready for implementation located in the different region of the country. These projects are programmed for implementation within the next seven (7) years.

The Bureau of Soils and Water Management also has started to engage in the institutional development of the farmer beneficiaries of water impounding projects. The farmers are formally organized into Associations or Cooperatives and are given a series of leadership trainings and technical skills to operate and maintain the water impounding systems. They are taught how to identify their needs, find solution to their problems and see how they can help in the improvement of their community.

#### 14. 技術協力の妥当性

フィリピン国政府は、土壌研究開発センターの設立計画に関連して、わが国に技術協力を要請し、無償資金協力によって整備される研究施設、建物、研究機材等の効率的活用と研究開発のための人的資源の資質向上をはかり、センターの課すべき機能と役割を早急に達成することを強く望んでいる。そこで、本計画にかかる事前調査チームは、同センターの業務内容、運営管理、人的資源、予算措置、わが国への要請内容等について詳細な検討と現地調査を行い、技術協力の妥当性について以下のように結論した。

- (1) 本計画の主たる業務活動は、土壌の調査・研究、営農技術の開発等を通じて、フィリピン国政府の農業の生産性と収益性の向上という施策に沿ったものであり、他の機関では機能しえないものである。従って、技術協力分野として選んだ、土壌調査及び土地評価は、土壌図の作成とその利用技術の移転により、本計画の基礎部分を支えるものであり、地力の維持・増進、持続的農業に対する技術開発の基盤となる情報を提供する極めて重要な協力分野である。
- (2) 土壌調査及び土地評価により、土壌図の作成及び土壌生産力分級図等の利用図の作成により問題土壌の抽出とその対策のために、土壌肥料分野の対応による土壌改良、土壌の肥沃度維持・増進、微量要素対策、施肥改善及び施肥管理、土壌・水保全技術等の諸技術が移転され、実際の農業の場で、農家の生産性と収益性の向上に貢献するところが極めて大きい。
- (3) 本事業の波及効果を考えると、農業技術の普及・訓練により、技術の浸透による業務の円滑化、開発された農業技術の速やかな普及と定着による農家の収益性の向上、情報サービスの向上などに極めて大きい効果がある。

以上のことから、本計画にかかわる技術協力は各分野とも妥当なものが選択され、それぞれの位置づけが明確に示されている。

#### 15. 協力実施にあたっての留意事項

本技術協力の実施に当たって、日本側が対処していかなばならない留意事項は以下のとおりである。

- (1) リモートセンシング、土壌情報システム、水保全管理等日本における専門家の少ない分野、及びデータ処理、作図・印刷などの分野については、短期専門家派遣で対応する必要がある。
- (2) 土壌の調査・分類法、土壌分析法などについて、最新の知識とフィリピンの土壌への適用性を考慮して、相方の協力により、その標準化をはかり、早急にマニュアルを作成する必要がある。そのために、日本国内の関係専門家集団による支援体制の整備と助言が必要である。

また、この支援体制にもとづく、技術協力期間全般を通して、技術情報の提供、問題解決



の方法等に対する助言を行うことが必要である。

- (3) 技術協力を円滑に実施する上で、相手国との協同による事業推進委員会の設置、組織、運営体制の確立と要員配置について、相手国と、十分協議して早急に技術協力が稼動しうる体制をとること。
- (4) フィリピン側の専門家受け入れに対しカウンターパート、実験助手等について常勤要員の確保と専門家の居室と活動場所の提供について相手国と確約をとること。
- (5) プロジェクト研究の活動に必要なローカルコストの負担の確認

## 16. 提 言

本事業にかかわる計画は、フィリピン国の農業の振興、農業開発のみならず国土利用計画の企画・立案・実施に必要な科学的根拠となる土壌の資源・保全情報を体系的に整備することにある。従って、本分野の事業は国自らが推進しなければならない性格のものである。

これを進めるには、土壌調査による土壌図の作成と土壌の性質の明示、現地圃場試験による地力判定と土壌改良、施肥改善などの諸技術協力を通じて、土壌管理指針の策定、施肥基準の設定、地力保全対策指針の策定に資するものであり、その活動は研究開発の現場の地道な活動を基本とした広範多岐にわたったものである。

この分野に対して、日本の技術協力を実施することは、土壌肥料の分野で行ってきた、耕土培養事業や地力保全対策事業をはじめ、各種の研究を通して培った技術及び経験を生かせることができ、このことが、ひいてはフィリピン国の農業に貢献し、極めて有益なことである。

本計画を効果的に進めるには、技術協力の開始を早めにする必要があるとあり、フィリピン側もこれを強く望んでいる。計画にもあるとおり、1989年の第二四半期から開始し、マスタープランの作成、実行計画の策定、土壌調査法、土壌分類法、土壌分析法等の標準化とそれらのマニュアルをフィリピン側の関係者との合意の下に策定することが必要である。そして、モデル調査地区の選定、予備調査などを行い、無償資金援助による機材・設備が整備され次第、即対応できる体制を早期に確立することを強く望むと同時に、フィリピン国政府側の計画的な運営、活動、フィリピン大学やRegion、Province等の関係機関の協力、施設機材の維持管理、運営予算等に関し、自助努力を促すことが必要である。

