

フィリピン共和国

残留農薬監視体制強化計画

基本設計調査報告書

平成6年9月

株式会社 横河建築設計事務所
海外貨物検査 株式会社

無調一
CR(3)
94-166

118
84
GRF

28074

JICA LIBRARY



1121081121

国際協力事業団

6074

国際協力事業団
フィリピン共和国
農業省 作物産業局

フィリピン共和国
残留農薬監視体制強化計画
基本設計調査報告書

平成6年9月

株式会社 横河建築設計事務所
海外貨物検査 株式会社

序 文

日本国政府は、フィリピン共和国政府の要請に基づき、同国の残留農薬監視体制強化計画にかかる基本設計調査を行うことを決定し、国際協力事業団がこの調査を実施いたしました。

当事業団は、平成6年1月31日から2月22日まで、当事業団無償資金協力業務部次長の五十嵐 禎三を団長とし、株式会社横河建築設計事務所と海外貨物検査株式会社からなる本件調査業務の共同企業体の団員から構成される基本設計調査団（第1次）を、また、平成6年5月11日から6月4日まで、農林水産省農薬検査所検査第2部部長佐分利 重隆氏を団長とし、上記共同企業体の団員から構成される基本設計調査団（第2次）を現地に派遣しました。

調査団は、フィリピン共和国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施いたしました。帰国後の国内作業の後、佐分利 重隆氏を団長として平成6年7月31日から8月6日まで実施された報告書案の現地説明を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

最後に、調査にご協力とご支援をいただいた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成6年9月

国際協力事業団
総裁 藤田 公郎

伝 達 状

国際協力事業団

総裁 藤田 公郎 殿

今般、フィリピン共和国における残留農業監視体制強化計画基本設計調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、貴事業団との契約に基づき、共同企業体（構成員：株式会社横河建築設計事務所、海外貨物検査株式会社）が、平成6年1月27日より平成6年9月26日までの8ヵ月間にわたり実施してまいりました。今回の調査に際しましては、フィリピン国の現状を十分に踏まえ、本計画の妥当性を検証するとともに、日本の無償資金協力の枠組に最も適した計画の策定に努めてまいりました。

尚、同期間中、貴事業団を始め、外務省、農林水産省等関係者には多大のご理解並びにご協力を賜り、御礼を申し上げます。また、フィリピン国における現地調査期間中は、農業省作物産業界、JICAマニラ事務所、在フィリピン日本国大使館の貴重な助言とご協力を賜ったことも付け加えさせていただきます。

貴事業団におかれましては、本計画の推進に向けて、本報告書を大いに活用されることを切望致す次第です。

平成6年9月

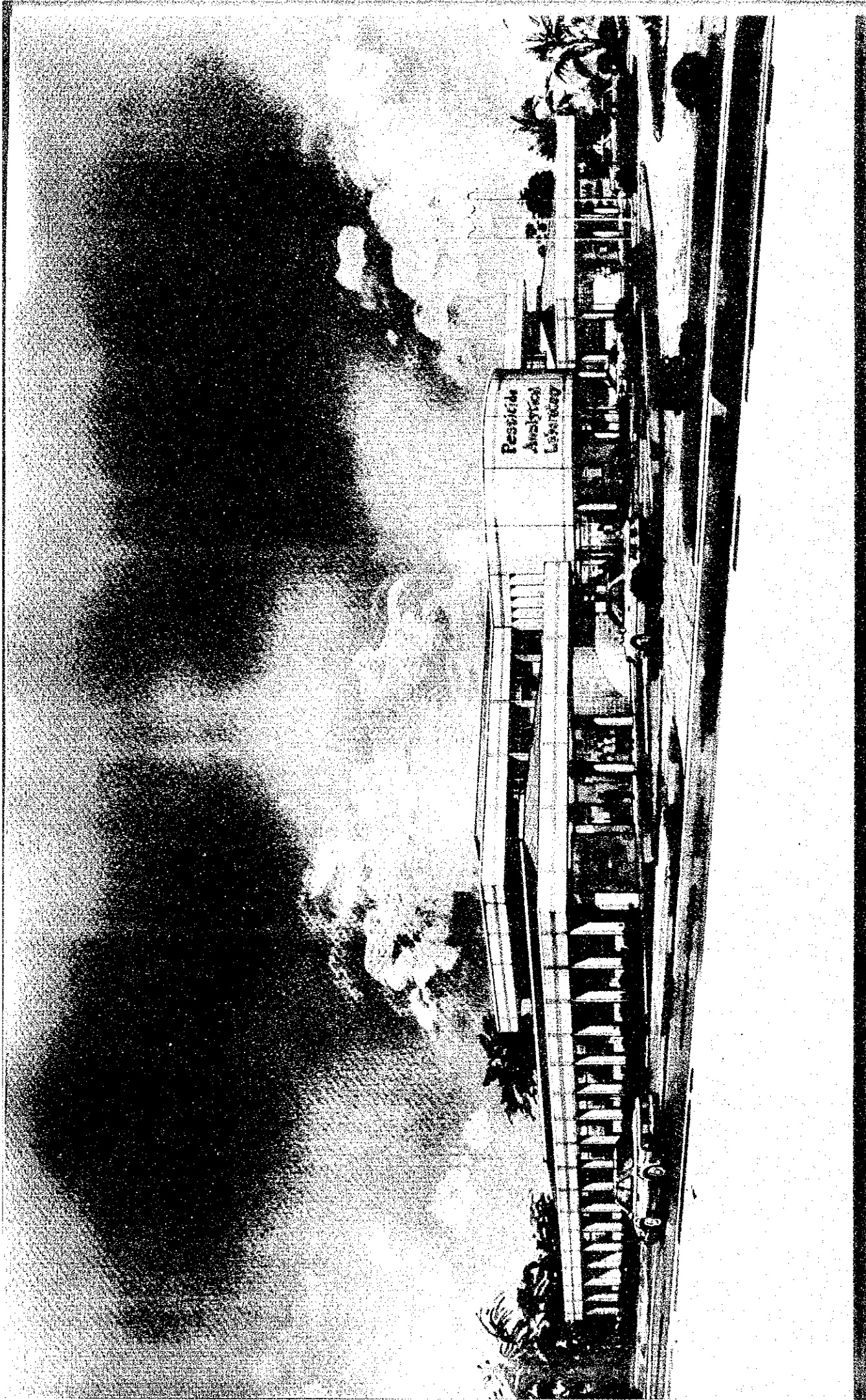
共同企業体

〔構成員：株式会社横河建築設計事務所〕
〔 海外貨物検査株式会社 〕

フィリピン共和国

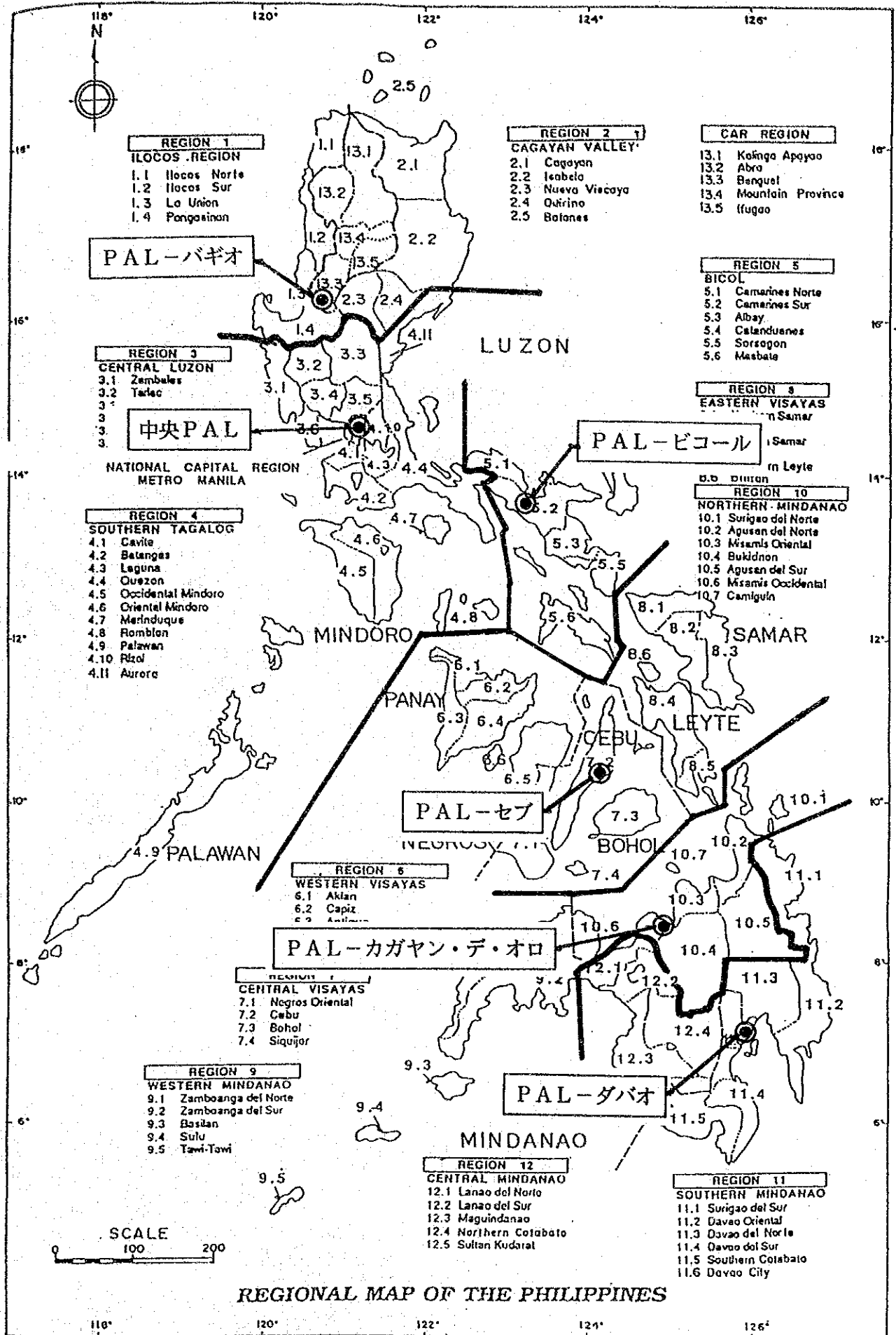
残留農業監視体制強化計画基本設計調査団

業務主任 木 部 亮 一



中央 P A L 透視図

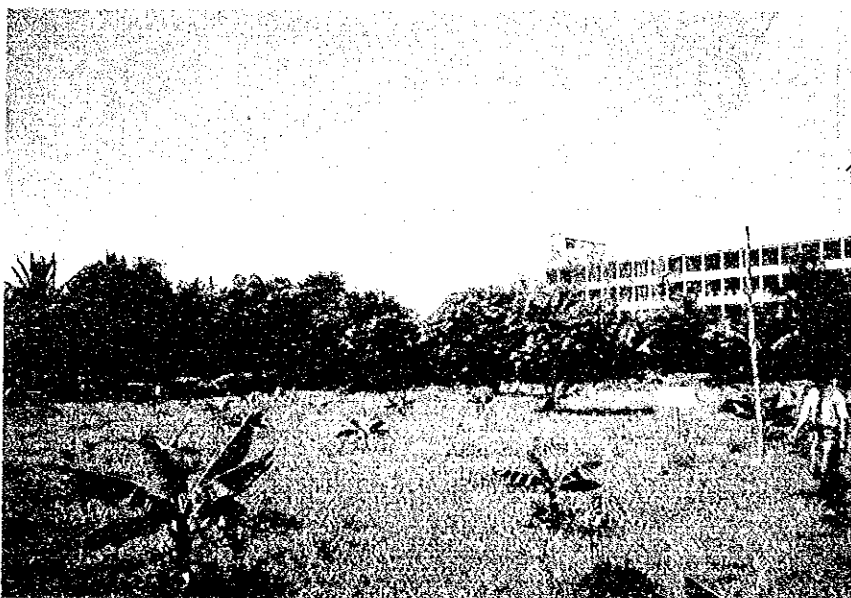




農業分析研究所 (PAL) 位置及び監視担当地域

参考写真-1

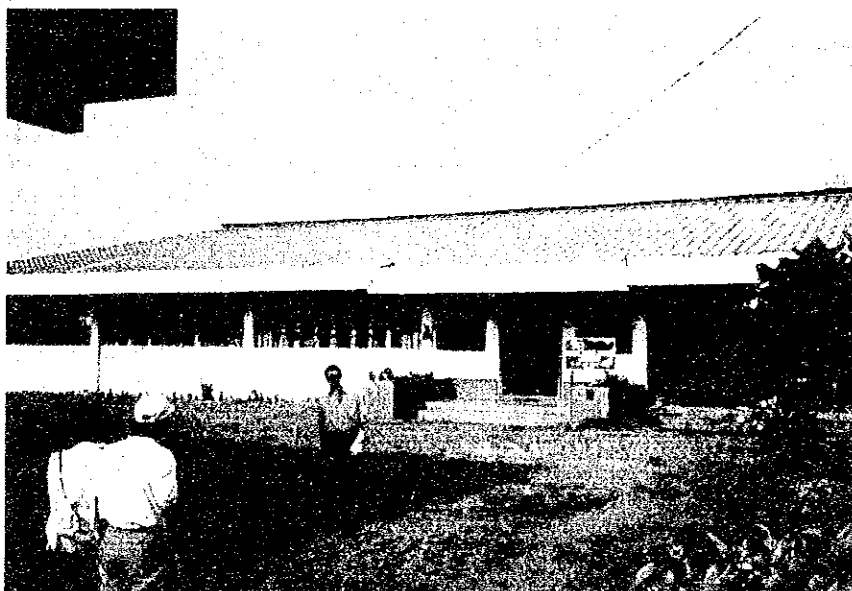
中央PAL 予定サイト
(サイト北側よりサイト南側を望む)



PAL-ダバオ 予定サイト
(北側構内道路よりサイトを望む)



PAL-ビコール
(PAL-ビコールとして
提案された建物正面外観)



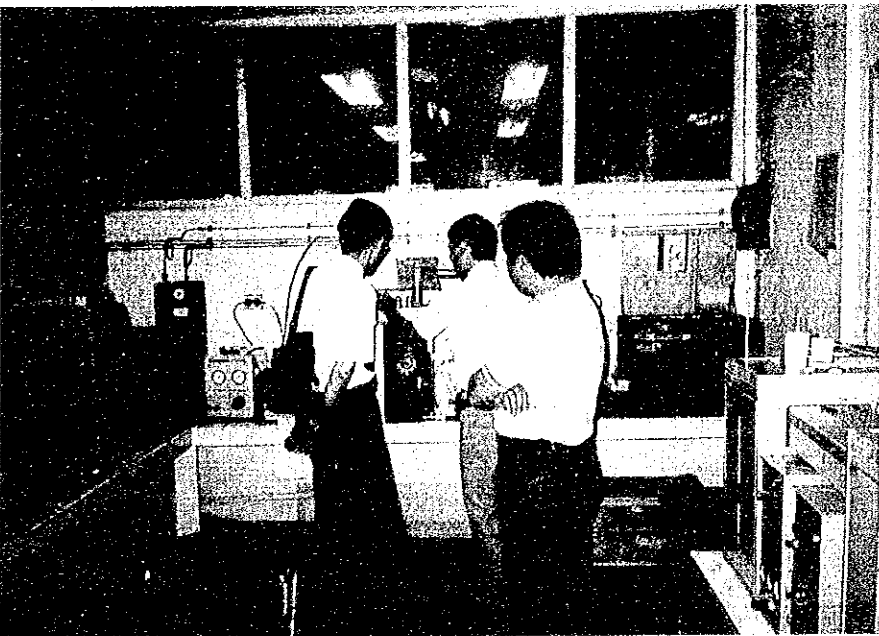
参考写真-2



既存中央PAL
(外観)



既存中央PAL
(抽出・クリーンアップ室)



既存中央PAL
(機器分析室)

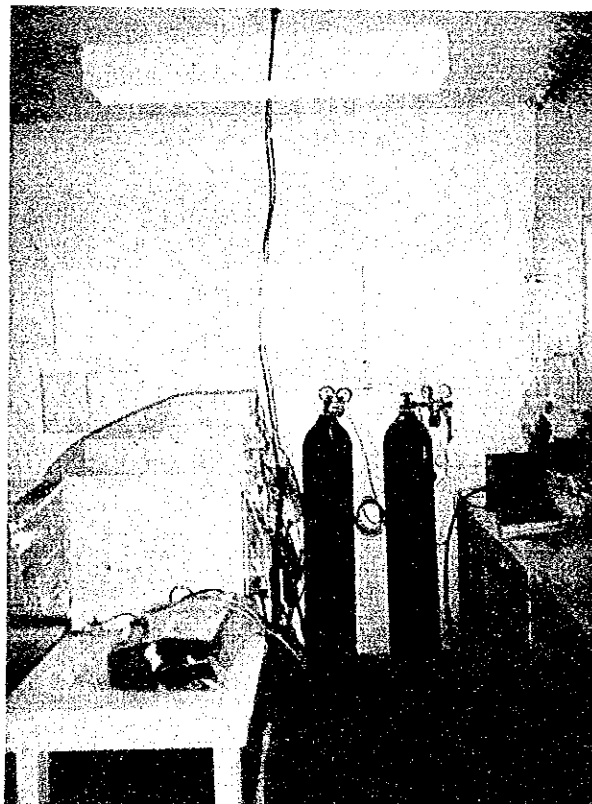
参考写真-3



既存PAL-ダバオ
(外観)



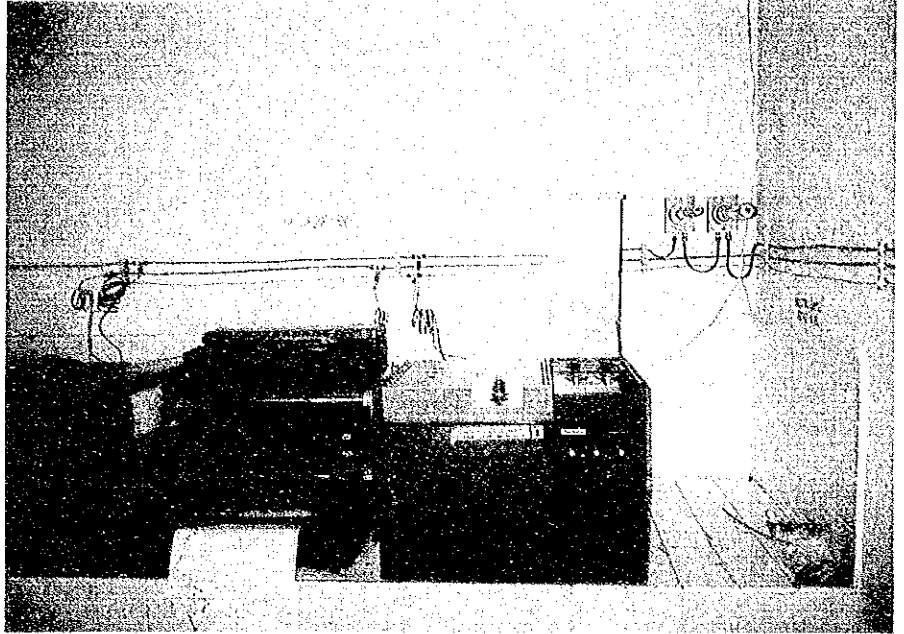
既存PAL-ダバオ
(抽出・クリーンアップ室)



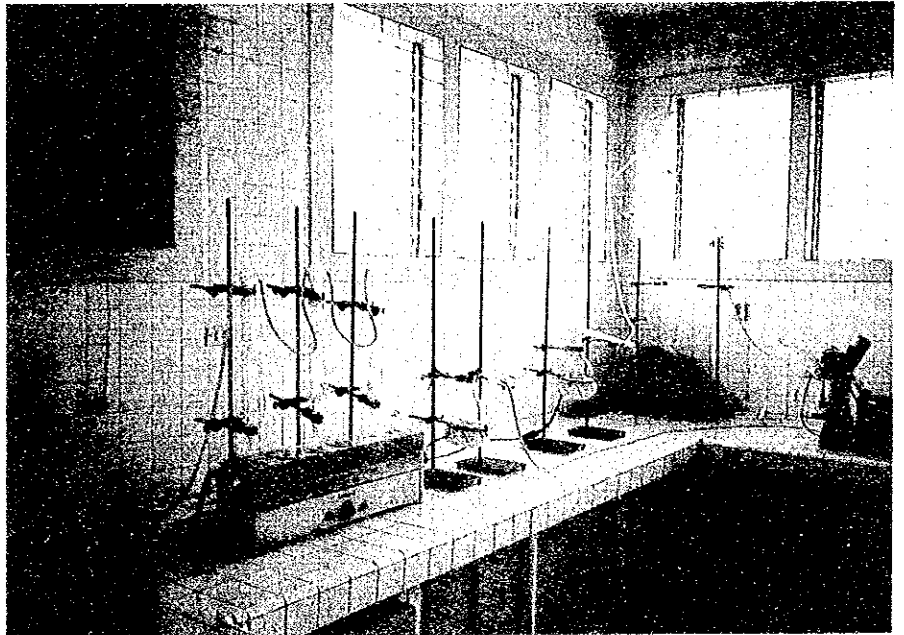
既存PAL-ダバオ
(機器分析室)

参考写真-4

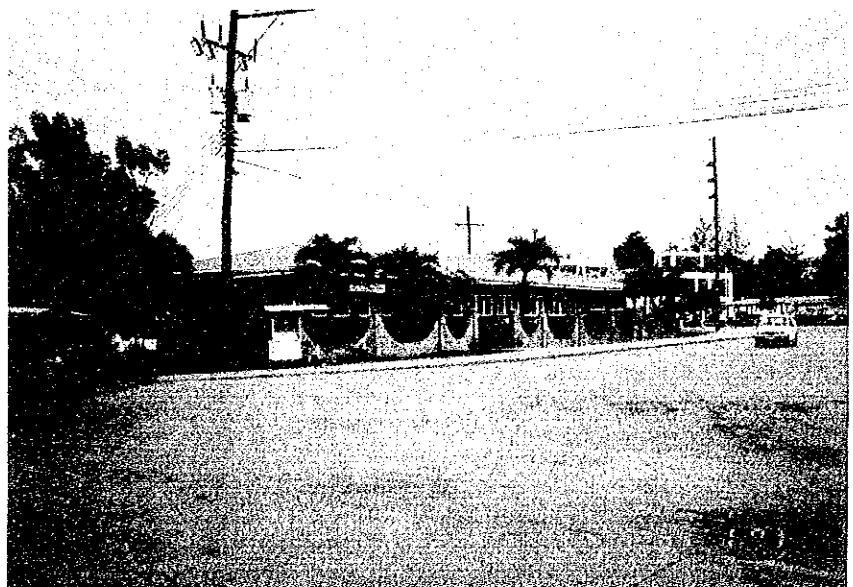
(バギオ、セブ、カガヤン
・デ・オロの3ヶ所のサ
テライトPALは同一平
面の建物である。)



機器分析室
(バギオ)



抽出・クリーンアップ室
(セブ)



外観
(カガヤン・デ・オロ)

要 約

要 約

フィリピン国では、農業生産がGDPの22.8%を占め、就業人口 2,253万人の45.2%が農林水産業に従事する(1990年)など、農業が産業セクターとして重要な位置を占めている。主要な農産物の内、特に主食である米については自給率を高める努力が重ねられ、1970年には高収量品種が導入され単位面積当りの収量は向上したが、高収量品種は病害虫に弱く、農薬の多用を招く結果となった。最も多く使用されている農薬は殺虫剤、殺菌剤であるが、除草剤の使用も増加しつつある。

1977年に大統領令No1144が出され、それまでの肥料産業庁(Fertilizer Industry Authority)を廃して新たに肥料農薬庁(Fertilizer and Pesticide Authority以下FPA)を設置し、フィリピン国で製造、流通、販売される農薬および化学肥料はFPAに登録されたものに限ること、輸出入、製造、製剤加工、保管、流通、販売業者はFPAの免許を必要とする事を定め、農薬の適正な流通・使用に関する権限をFPAに与えると共に、農薬の残留許容基準の設定とそれを遵守させるための法的措置もFPAの責務として定めた。同じ農業省傘下の作物産業局(Bureau of Plant Industry以下BPI)に属する農薬分析ラボラトリー(Pesticide Analytical Laboratory 以下PAL)は残留農薬分析及び農薬製剤の分析を行い、FPAに農薬取締行政に必要な科学データを供給し支援してきた。PALはBPI本局内に中央PALがある他、バギオ、セブ、カガヤン・デ・オロ、ダバオの4ヶ所にサテライトPALが設置されている。

それらのPALが行った作物中の残留農薬の分析結果によると、1990年には検査対象全体の66.9%から何らかの農薬が検出されたが、1993年には0.6%にまで低下している。これはIPM(Integrated Pest Management)などのプログラムを通じて農民に対する農薬の適正使用を指導した効果のあらわれとも考えられるが、農薬の販売量増加に対し、分析検体数はさほど増加しておらず、農薬使用全体の動向からみると分析件数が充分とはいえない点が問題として挙げられる。又、1991年と1992年には約100件の農薬の製剤分析を行ったが、品質表示に合致しない農薬が半数以上を占めており、品質の監視と適正化も重要な課題となっている。

フィリピン国では現在独自の残留農薬基準は設定されておらず、国連FAO/WHOの食品規格委員会の勧告基準であるコーデックス・アリメンタリウスに定める基準を暫定基準として使用しているが、フィリピン国の気候・食生活に応じた独自の残留農薬基準の設定が急務として挙げられている。

フィリピン国の農薬の流通・使用・指導・検査等における問題点をまとめると以下の様になる。

- ① 農薬の安全使用基準の不徹底
- ② 粗悪品の流通
- ③ 残留農薬基準の未設定及び超過事例の取締りに関する法体制の未整備
- ④ 残留農薬の分析件数の不足

1988年に農業省はアジア開発銀行（ADB）の提言をうけて、残留農薬監視の実施ガイドライン作成に向けた特別委員会を設置し、同委員会は残留農薬監視体制の充実のために、PALの施設、機材の更新など機能強化を答申した。この様に残留農薬監視体制の強化とフィリピン国独自の残留基準の設定の必要性が高まる中で、機材の劣化・故障等の支障がある現在のPALの機能では、これらの活動を支えるに十分なデータの供給が困難であるため、フィリピン国政府はPALの施設及び機材の改善に係る無償資金協力を日本国政府に要請した。

要請書によると、当面の目的として「フィリピン国独自の残留農薬基準を設定する為のデータの作成」と「作物中及び環境中の残留農薬の監視強化による農薬の適性使用の推進」が掲げられており、拡充の目的は「中央、ダバオ、ビコール各PALの新設」と「全6ヶ所のPALへの機材の調達」である。

本プロジェクト完了後、PALが実施する事業内容は以下の3項目である。

- ① 残留農薬及び農薬製剤の分析
- ② 農薬に関する調査・研究
- ③ 農薬の使用や残留農薬に関する研修・啓蒙活動

また、これらの事業実施による達成目標は以下の3点である。

- ① 残留農薬監視体制の確立
- ② 農薬の安全使用及び人体・環境に及ぼす害についての啓蒙
- ③ フィリピン国独自の農薬の残留基準の確立

施設の要請内容は中央PAL、PAL-ダバオ及びPAL-ビコールの施設建設である。

また、要請機材は、新規建設される上記3つのPALと既存の3つのサテライトPALについての調達である。概要は以下の通りである。

- a. サンプル収集用機材
- b. サンプル保存用機材
- c. サンプル抽出用機材
- d. サンプル処理用機材
- e. サンプル分析用機材
- f. 電力供給用機材
- g. ラボ用家具・備品
- h. その他機材

この要請を受け、国際協力事業団は、基本設計調査団（第1次）を1994年1月31日より2月22日までフィリピン国に派遣した。この第1次調査で得られた調査結果及び質問書の回答等を

国内で分析・検討し、中間報告書にまとめた。これに基づき事業団は1994年5月11日より6月4日まで基本設計調査団（第2次）をフィリピン国に派遣した。この結果を基本設計調査報告書案（ドラフトファイナルレポート）にまとめ、同年7月31日より8月6日まで報告書案説明調査団を派遣し説明と確認を行った。

本プロジェクトは、PALの新設及び既存PALを含めた全PALの機材調達を行うことにより、PALの分析能力を向上させ、分析データを効率的に収集し、現在農業省がFPAを中心として進めている農業行政を充実させるため、その基礎となる科学的データの供給体制を整備しようとするものである。

プロジェクト完了後のPALの実施事業としては、従来の活動の充実も含め、以下の内容が計画されている。

- ① 市場からサンプリングした作物中の残留農薬の分析
- ② 他省庁等からの委託される残留農薬分析
- ③ 農薬製剤の分析
- ④ 残留農薬基準設定の基礎データとする作物残留試験・分析
- ⑤ 農薬の残留・分解に関する研究
- ⑥ PAL内外に向けた研修活動
- ⑦ 農業データバンクの構築

特に、PAL全体の分析件数は、従来の約2,400件から約11,300件へと増大する計画である。当初のフィリピン国側の要請書によれば、農薬の薬効試験をPALの活動の一分野として導入する計画が挙げられていたが、BPIとの協議の結果、薬効試験はこれまでの活動経緯からみてもBPI作物防疫部の担当分野に含まれるとの認識のもとに、本プロジェクトの範囲には含めないこととした。

これらの要請内容とPALの活動計画、および二度の現地調査における協議に基づき検討した結果、本プロジェクトの協力内容として、以下の範囲・規模での協力が妥当であるとの結論を得た。

施設について、中央PALは残留農薬分析の中心的な役割を果たす機関として、研究施設2,638.10㎡を建設する。PAL-ダバオは調達機材の機能を十分に発揮させるため430.25㎡の施設を建設する。PAL-ビコールは新規の開設であり、分析担当者もPAL-ビコール要員として新たに採用して事業を開始することを考慮すると、当初から他のPALと同等規模の分析活動を達成するのは困難であると予想される。従って既存施設を利用して機材を導入し、小規模ながら現実に実行できるレベルから始めて、順次拡張していくのが望ましいと考えられることから、本プロジェクトでは建設は行わないこととする。建設予定地として、中央PALはケソン市のディリマンにあるBPI苗木育成場内に決定している。PAL-ダバオはダバオ国立農作物研究センター (Davao National Crop Research and Development Center)内とされ

2 サイト共にインフラ設備の支障はなく、研究施設としての環境もよい。本プロジェクトで建設する施設の概要は下表の通りである。

計画施設	構成諸室	計画面積
中央PAL (1) 本館	残留農業分析部門諸室 製剤分析部門諸室 管理及び研修諸室等	2,270.38 m ²
(2) 付属棟 (3) 温室	電気室、ポンプ室、ガレージ、倉庫等	286.72 m ² 81.0 m ²
小 計		2,638.10 m ²
PAL-ダバオ	残留農業分析諸室、電気室、ガレージ等	430.25 m ²
合 計		3,068.35 m ²

機材については、本プロジェクトの第1の目的がPALの分析能力を向上させることであるため、分析用機材の充実を優先させ、研修用機材についてはその必要性に応じて選定することとする。家具等についても分析を行う上で必要とされるものを選定することとした。農業分析の主要機器としてガスクロマトグラフと高速液体クロマトグラフを導入することは、従来からPALがこれらの機器をすでに使用して分析を行ってきた実績からみて、今後のPALが維持管理していくうえで現実的な構成である。PAL毎の計画機材数は、下表の通りである。

PAL名 機材分類	中央 PAL	PAL ババオ	PAL セブ	PAL カ・デ・オロ	PAL ダバオ	PAL ビコール	合 計
サンプル収集用	1	1	1	1	1	1	6
サンプル保存用	6	2	2	3	4	3	20
サンプル抽出用	16	7	4	5	7	6	45
サンプル処理用	52	20	16	13	23	19	143
サンプル分析用	18	7	7	7	7	5	51
電力供給用	0	1	1	1	0	1	4
家具・その他	193	10	14	14	52	37	320
合 計	286	48	45	44	94	72	589

PALの運営体制としては、中央、バギオ及び新設されるピコールのPALはBPIの直屬施設として技術・財政・人事面ともにBPIの所轄下にあるが、PAL-セブ、カガヤン・デ・オロ、ダバオについては従来は技術面はBPIの所轄、財政・人事面はそのPALの所在地の農業省リジョナル・オフィスの所轄であった。しかし、BPIはこれらのPALについても直屬施設とするよう農業大臣に要請した結果、すべてのPALがBPIの直屬施設となることが承認された。

1996年以降は全てのPALが人事や運営を含めてBPIの直轄施設となるため、PALの事業実施・運営に係る予算は中央PALを通じて各PALに配分される計画である。PALが作成した2000年までの予算計画では、1996年から本プロジェクトの実施に伴う新規採用職員28名分の人件費も計上されているが、本プロジェクト完了後は計画分析件数が飛躍的に増加するため、運営費及び維持費を確保するための手立てとして特別予算の申請を計画している。

PALの要員計画では機材の維持管理要員として、中央PALに分析機器の専門技師を配置し、サテライトPALを巡回する計画である。施設についてはBPIのエンジニアリング部門から定期的にサテライトPALを巡回させる。本プロジェクト完了後の1996年の運営及び維持管理費の合計は9,352千ペソ/年と試算されている。

本プロジェクトは、2期に分割して実施するものとし、初年度は中央PAL、PAL-ダバオの建設と両PALの機材（中央PALの研修・データ管理等の機材は次年度）、次年度はその他の機材調達とする。初年度は、建設工事期間は中央PALとPAL-ダバオが同時進行することから約11ヶ月と見込まれる。機材は、建設の工事進行に合わせて約6ヶ月の調達期間が見込まれる。次年度は、機材調達期間として約7.5ヶ月が見込まれる。尚、本プロジェクトを日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費の総額は約1,182.9百万円（日本側負担分約1,168.6百万円：初年度761.8百万円、次年度406.8百万円、フィリピン国側負担分約14.3百万円）と見込まれる。

本プロジェクトはPALの施設・機材を拡充することにより、PALの分析能力が向上し、分析件数も従来の約4.7倍になるなど残留農薬および農薬製剤に関するより精度の高い分析データの効率的な収集が可能になることから、農薬の使用に関する問題点の解決策として以下の方策を支援する体制が整うことになる。

- ① 分析件数の充実による残留農薬を含む作物の流通の監視強化
- ② 残留農薬基準の設定の基礎データである作物残留性試験の効率的な実施
- ③ 登録内容に違反する粗悪な農薬製剤の取締り強化
- ④ フィリピン国での使用条件を勘案した安全使用基準の普及

さらに、このような具体的な問題点が解決されることによる社会全体に対する改善効果としては、以下の3点が挙げられる。

- ① 作物中の残留農薬の監視強化に基づく食糧安全の向上と国民の健康確保
- ② 環境中の残留農薬の監視強化に基づく生活環境の改善
- ③ 農薬散布にあたる農民の作業安全の向上

①②ではフィリピン国民全体が、③ではフィリピン国の農民全体が裨益対象となる。食糧安全の確保のための残留農薬の監視強化と、フィリピン国独自の残留農薬基準の設定は農業省の優先課題にも挙げられており、これらの課題達成を直接支援する本プロジェクトは、非常に公益性が高いといえる。また、BPIはすでに残留農薬分析、農薬製剤分析を行ってきた実績があり、本プロジェクトの実施についても技術面・運営面ともに十分な能力を備えているものと評価できることから、本プロジェクトは無償資金協力で実施するに妥当な案件であるといえる。また、本計画に関連しプロジェクト技術協力の正式要請が提出済みであり、現在日本側で検討中である。

以下に、計画実施上留意することが望ましい点、またはBPIもしくはPALの課題として解決が期待される点を挙げた。これらの課題の解決により、本プロジェクトの実施がより円滑になるとともに、実施後の事業運営の成果もより有効になるものと考えられる。

- ① 適切な予算措置と人員の確保
- ② 残留農薬基準の設定作業に参加する関連機関の連携と調整の必要性
- ③ 各リージョンの総合農業研究センターとの連携
- ④ 実施段階におけるBPI内部での責任体制の確立
- ⑤ 実施段階におけるフィリピン国側負担事項の適切な実施

目 次

	頁
序文	i
伝達状	ii
透視図	iii
農業分析研究所 位置図	v
参考写真	vi
要約	x
目次	xvi
略語集	xix
第1章 要請の背景	1
1 要請の経緯	1
2 要請の概要・主要コンポーネント	2
2-1 要請の目的	2
2-2 実施機関	3
2-3 実施事業	3
2-4 要請施設・機材	3
(1) 施設	4
(2) 機材	4
第2章 調査の概要	11
第3章 プロジェクトの周辺状況	13
1 フィリピン国の社会・経済事情	13
2 フィリピン国における農業使用・管理の状況	13
2-1 フィリピン国の農業行政	13
(1) 農業に関する行政体制	13
(2) 農業に関する法制度	17
2-2 フィリピン国の農業使用の現状と問題点	18
(1) 農業使用の現状	18
(2) 問題点	22
2-3 日本における残留農業の監視	23
(1) 残留農業基準	23
(2) 散布後の農業の挙動	24
(3) 作物残留試験	24
(4) 安全使用基準	24
(5) 残留農業の分析手順	25
2-4 フィリピン国の農業分析の現状	26
(1) 概況	26

	(2) 中央PAL	28
	(3) PAL-バギオ	29
	(4) PAL-セブ	30
	(5) PAL-カガヤン・デ・オロ	31
	(6) PAL-ダバオ	33
3	他の援助国・国際機関等の計画	34
4	我が国の援助実施状況	35
5	プロジェクトサイトの状況	36
	5-1 中央PAL	36
	5-2 PAL-ダバオ	36
6	環境問題	38
第4章	プロジェクトの内容	39
1	プロジェクトの基本構想	39
	1-1 要請内容の検討	39
	(1) PALの機能強化の必要性	39
	(2) 事業計画の検討	42
	(3) 施設に関する要請の検討	49
	(4) 機材に関する要請の検討	50
	1-2 協力の方針	52
2	プロジェクトの目的・対象	56
3	プロジェクトの実施体制	57
	3-1 組織・要員	57
	3-2 予算	65
	3-3 維持管理計画	68
4	プロジェクトの最適案に係る基本設計	73
	4-1 設計方針	73
	(1) 自然条件に対する方針	73
	(2) 社会条件に対する方針	73
	(3) 建設事情及び現地資機材に対する方針	74
	(4) 実施機関の維持・管理能力に対する対応方針	74
	(5) 施設、機材の範囲・グレードの設定に対する方針	75
	(6) 工期に対する方針	77
	4-2 設計条件の検討	78
	(1) 既存PALの現状分析	78
	(2) 事業計画の分析	81
	(3) 本プロジェクトの実験室の考え方	84
	4-3 基本計画	85

(1) 敷地・配置計画	85
(2) 建築計画	88
① 平面計画	88
② 断面計画	99
③ 構造計画	99
④ 設備計画	105
⑤ 建築資材計画	108
(3) 機材計画	111
(4) 基本設計図	123
5 施工計画	124
5-1 施工方針	124
5-2 建設及び施工上の留意事項	126
5-3 施工監理計画	127
5-4 資機材調達計画	129
5-5 実施工程	133
6 事業費概算	136
7 技術協力、他ドナーとの連携	137
第5章 プロジェクトの評価と提言	139
1 裨益効果	139
2 妥当性に係る実証・検証	140
3 提言	141
[附属資料]	
1. 調査団の構成	1
2. 調査日程	4
3. 主要面会者リスト	7
4. 協議議事録 (M/D)	11
5. テクニカルノート	34
6. 当該国の社会・経済事情	40
7. 相手国負担経費内訳	42
8. 要請機材プライオリティリスト	43
9. 農業省地域局長 (リジョン5) のメモランダム	53
10. BPI 局長から第2次基本設計調査団団長へのレター	54
11. 収集資料リスト	56
12. 建設予定地・地質調査報告書 (抜粋)	60

[基本設計図面]

略 語 集

- ADB : Asian Development Bank : アジア開発銀行
ADI : Acceptable Daily Intake : 一日摂取許容量
AOAC : Association of Official Analytical Chemists : 分析化学者協会
ATI : Agricultural Training Institute : 農業研修所
BFAD : Bureau of Food and Drug : 食品医薬品局
BPI : Bureau of Plant Industry : 作物産業局
CA : College of Agriculture : 農学部
CPAP : Crop Protection Association of the Philippines :
フィリピン作物防疫協会
CPH : College of Public Health : 公衆衛生学部
D/A : Department of Agriculture : 農業省
DEOH : Department of Environment and Occupational Health :
環境労働衛生学科
DOH : Department of Health : 保健省
DOST : Department of Science and Technology : 科学技術省
ECD : Electron Capture Detector : 電子捕獲検出器
EMB : Environment Management Bureau : 環境管理局
FAO : Food and Agriculture Organization : 食糧農業機関
FDC : Food Development Center : 食品開発センター
FNRI : Food and Nutrition Research Institute : 食品栄養研究所
FPA : Fertilizer and Pesticide Authority : 肥料農薬庁
FPD : Flame Photometric Detector : 炎光光度検出器
GC : Gas Chromatograph : ガスクロマトグラフ
GDP : Gross Domestic Products : 国内総生産
HPLC : High-Performance Liquid Chromatograph : 高速液体クロマトグラフ
IADCCO : International Agricultural Development Cooperation Coordinating
Office : 国際農業プロジェクト協力調整室
ICC : Investment Coordinating Committee : 投資調整委員会
IPM : Integrated Pest Management : 総合防除
LSA : Laboratory Service Division : ラボラトリーサービス部
MRL : Maximum Residue Limit : 最大残留許容量
NCRDC : National Crop Research Development Center : 作物研究開発センター
NCPC : National Crop Protection Center : 作物防疫センター
NEDA : National Economic and Development Authority : 社会開発庁
NFA : National Food Authority : 食糧庁
NPD : Nitrogen Phosphorus Detector : 窒素リン検出器
PAC : Program Advisory Council : プログラム監理委員会
PAL : Pesticide Analysis Laboratory : 農薬分析ラボラトリー

PD : Presidential Decree : 大統領令
PTAC : Pesticide Technical Advisory Committee : 農薬技術検討委員会
SOP : Standard Operation Procedure : 標準操作手順
UP : University of the Philippines : フィリピン大学
WHO : World Health Organization : 世界保健機構

第 1 章 要請の背景

第 1 章 要 請 の 背 景

1 要 請 の 経 緯

フィリピン国では、近年人口の増加に伴い政府の食糧増産が進められており、多収穫品質の導入やこれに必要な生産技術の普及が図られてきた。これは同時に農業生産資材である農薬の使用量の激増をもたらした。同国の農薬の供給は海外からの輸入に依存しているが、80年代に農薬輸入量が激増し、同国全体での農薬使用量は16,000トン（1987年）に及んだ。中でも果物と野菜に用いる殺菌剤の輸入量は1980年から7年間で5倍以上に増えている。

フィリピン国では、農業省（Department of Agriculture）下の作物産業局（Bureau of Plant Industry以下BPI）に属する農薬分析ラボラトリー（Pesticide Analytical Laboratory以下PAL）が残留農薬分析や農薬製剤の分析を行い、肥料農薬庁（Fertilizer and Pesticide Authority以下FPA）の所轄する農薬取締行政を科学データ面から支えてきた。PALは現在マニラのBPI本局内にある中央PALの他、地方支所としてバギオ、セブ、ダバオ、カガヤン・デ・オロの4カ所にサテライトPALが設置されている。これらPALの建設は旧西ドイツ政府の援助によるもので、中央PALは1976年に、ダバオを除く他の3カ所のサテライトPALは1984年に、旧西ドイツ政府の援助プログラムであるThe RP-German Crop Protection Strengthening Programの一環として建設された。また、PAL-ダバオは1988年に農業省がダバオ作物研究開発センター内に設置し、残留農薬分析の主要機材であるガスクロマトグラフは中央PALから移設した。この旧西ドイツ政府によるThe RP-German Crop Protection Strengthening Programは1987年3月に終了し、建設当時PALに供与された機材もその後の更新や維持管理がなされないまま、中央PALではすでに18年が、その他のPALも10年が経過している。このため、機材の故障や劣化が目立ち、分析に支障を生じている。特にカガヤン・デ・オロ以外のサテライトPALではGCが故障しているため、サンプル調製のみを行って、GCが稼働している中央PALまたはPAL-カガヤン・デ・オロに送付して分析を行っているなど、試料調製から分析までを一貫して行い得ないPALがあり、これ以上の分析件数の向上が期待できない状況にある。

1988年にはアジア開発銀行（ADB）の提言を受けて、フィリピン農業省は残留農薬監視の実施ガイドライン作成に向けた特別委員会を設置し、残留農薬監視体制の充実とPALの機能について検討した。同委員会では、PALの施設・機材の更新など、PALの機能強化を答申している。

1990年にBPIは、国連食糧農業機関（FAO）の支援を受けて作物中の残留農薬分析を多数実施し、“A Terminal Report on Contaminations of Foods Found in the Philippines in 1990”として報告している。FAOは支援の目的として、残留農薬の監視やFAO/WHOの食品規格委員会の勧告基準であるコーデックス・アリメンタリウスの最大残留許容量（MRL）と

の比較とともに、フィリピン国独自の残留基準の設定に向けたデータの充実に挙げられており、同報告書ではフィリピン国独自の残留基準の設定を早急に行うよう勧告している。

このように、残留農薬の監視体制の強化とフィリピン国独自の残留基準の設定の必要性が高まる一方で、機材の劣化・故障等により現在のPALの機能では、これらの活動を支えるに十分な分析データの供給が困難な状況にあるため、フィリピン国政府は、PALの施設改善および機材調達に係る無償資金協力を日本国政府に要請した。

フィリピン国政府は計画全体を本件と技術協力を組み合わせたプロジェクト構成としている。本件の完成後ひきつづきフィリピン国政府では、拡充後のPALにおけるプロジェクト方式技術協力を日本国政府に要請している。この要請書はBPIおよびFPAの連名で経済開発庁(National Economic and Development Authority 以下NEDA)を通じ日本国政府に提出されている。フィリピン国政府は本プロジェクトに係る無償資金協力を第1ステージ、技術協力を第2ステージと位置づけて、本件と技術協力を組み合わせたプロジェクト構成としている。すなわち、無償資金協力により拡充されるPALの活動を技術協力の指導により強化し、PALで作成した分析データをFPAが農業行政に活用する際にも、技術協力による指導に基づき農業行政の改善・強化を図るという形で、無償資金協力の効果を最大限に発揮させることを技術協力の目的としている。

この技術協力の要請書によれば、技術協力の期間は1993年10月から向こう5年間(更新可能としている)としている。ただし、同要請書の作成が1990年9月であったことを考慮すると、技術協力の期間は本プロジェクト完了後すなわち1996年4月から5年間に相当するものと捉えるのが、現時点では妥当であると考えられる。

派遣専門家の分野は、残留農薬分析、製剤分析、農薬登録・法整備の3分野で、各3名、1名、2名の派遣を要請している。

また、研修員の受入れは、残留農薬もしくは製剤分析について毎年2名ずつ5年間の計10名を要請している。

2 要請の概要・主要コンポーネント

当初、本プロジェクトの要請書は1991年に作成されたが、その後3回にわたり若干の修正が加えられているため、以下では最新版である1993年12月改訂の要請書に基づいて要請の概要を纏めた。

2-1 要請の目的

要請書では、目的として「当面の目的(Immediate Objectives)」と「拡充の目的(Development Objectives)」に分けて掲げている。「当面の目的」としては、以下の2点を挙げており、これらは、本プロジェクトにおける農業施策上の目標と捉えることができる。

- ①フィリピン国独自の残留農薬基準を設定するための基礎データの作成
- ②作物中および環境中の残留農薬の監視、および農薬製剤の監視強化による農薬の適正使用の推進

また、「拡充の目的」は、本プロジェクトによる具体的な調達内容を示すもので、以下の2点を挙げている。

- ①中央PAL、PAL-ダバオ、PAL-ビコールの新設
- ②PAL-バギオ、PAL-セブ、PAL-カガヤン・デ・オロを含む全PALへの機材の調達

2-2 実施機関

本プロジェクトの要請者はフィリピン国農業省(D/A)であり、本プロジェクトの実施機関は作物産業局(BPI)である。なお、本プロジェクト完了後の事業実施については中央PALおよび各サテライトPALが直接の事業実施主体となる。

2-3 実施事業

本プロジェクトによるPALの施設・機材の拡充に基づき、PALが実施する事業は以下の3項目である。

- ①残留農薬および農薬製剤の分析
- ②農薬に関する調査・研究
- ③農薬の使用や残留農薬に関する研修・啓蒙活動

これらの事業の実施により、現在フィリピン国の農業行政における施策上の重要目標であり、本プロジェクトの目的として第1次現地調査でも確認された以下の3点の達成を推進するものである。

- ①残留農薬監視体制の確立
- ②農薬の安全使用、および人体・環境に及ぼす害についての啓蒙
- ③フィリピン国独自の農薬の残留基準の確立

2-4 要請施設・機材

ビコールには現在PALが設置されておらず、ビコールを含むリジョン5は中央PALが担当することになっているが、マニラからかなり離れている上に道路事情が悪く、サンプル搬送が困難なために、リジョン5を担当するPALとして新たな建設が要請されたものである。このように中央PALを含めて全部で6ヵ所にわたる要請となっており、BPIでは全国をもれなく監視する体制を構築したいとの観点から、いずれのPALも重要であるとの基本認識を示したが、強いて優先度をつけるならば、ビコールは他の5ヵ所に比べやや優先度が低いとの回答を得ている。

要請書に記載された施設および機材の要請概要は以下のとおりである。

(1) 施設

施設については中央PALとPAL-ダバオは既存施設を廃し敷地を改めて新設し、PAL-ビコールについては新たに建設するとしている。要請書に示された各PALの規模は以下のとおりである。

- | | |
|-------------|----------------------|
| a. 中央PAL | 2,675 m ² |
| b. PAL-ビコール | 420 m ² |
| c. PAL-ダバオ | 420 m ² |

要請書に添付された、各PALの構想図を図1-1に付す。

(2) 機材

機材については、新設するPALと既存の3つのPALの合計6ヵ所についての調達に関する無償資金協力が要請されている。概要は以下のとおりである。なお要請書に添付された詳細な機材リストを表1-1に示した。

- a. サンプル収集用機材（冷蔵庫付車両他）
- b. サンプル保存用機材（冷蔵・冷凍庫他）
- c. サンプル抽出用機材（ブレンダー、ホモジナイザー他）
- d. サンプル処理用機材（天秤、蒸留装置、ロータリーエバポレーター）
- e. サンプル分析用機材（ガスクロマトグラフ、高速液体クロマトグラフ）
- f. 電力供給用機材（無停電電源装置、発電機他）
- g. ラボ用家具・備品（実験室用テーブル、ドラフトチャンバー他）
- h. その他機材（視聴覚機材、コンピューター、コピー他）

なお、第2次現地調査時にフィリピン側カウンターパートと機材の詳細を検討した際に、原子吸光光度計の追加要請の申し入れがあった。また、サンプル抽出・処理等に必要な機材について数量的な追加要請も挙げられている。

図 1 - 1 要請施設計画図 (1)

PAL-Central

1 : ENTRANCE HALL	26 : GAS CYLINDER	50 : WASH RM
2 : GUARD OFFICE	27 : EXPERIMENT RM	51 : INSTRUMENT RM
3 : INFORMATION RM	28 : INCUBATION RM	52 : INSTRUMENT RM
4 : LOCKER RM (M)	29 : STERILIZATION RM	53 : INSTRUMENT RM
4 : SHOWER RM (M)	30 : DISTILLING RM	54 : EXPERIMENT RM
5 : LOCKER RM (F)	31 : BALANCE RM	55 : DISTILLING RM
5 : SHOWER RM (F)	32 : EXPERIMENT RM	56 : BALANCE RM
6 : STAFF OFFICE	33 : EXPERIMENT RM	57 : EXPERIMENT RM
7 : SR, STAFF OFFICE	34 : LIBRARY	58 : EXPERIMENT RM
8 : SR, STAFF OFFICE	35 : LOCKER RM (M)	59 : TOILET (M)
9 : SAMPLE RECEIVING	35 : SHOWER RM (M)	60 : TOILET (F)
10 : STORAGE RM	36 : LOCKER RM (F)	61 : STORAGE RM
11 : TOILET (M)	36 : SHOWER RM (F)	62 : HALL
12 : TOILET (F)	37 : STAFF OFFICE	63 : PREPARATION RM
13 : ELECTRICITY RECEIVING	38 : SR. STAFF OFFICE	64 : AUDIO VISUAL LECTURE RM
14 : GENERATOR RM	39 : SAMPLE RECEIVING	65 : GREEN HOUSE
15 : WATER DISTILLING RM	40 : COLD RM	66 : WORKSHOP
16 : PUMP RM	40 : FREEZING RM	
17 : INCINERATOR	41 : TOILET (M)	
18 : TOILET (M)	42 : TOILET (F)	
19 : TOILET (F)	43 : MEETING RM	
20 : STORAGE RM	44 : LAB. CHIEF OFFICE	
21 : STORAGE RM	45 : ADVISER'S OFFICE	
22 : WASH RM	46 : TOILET (M)	
23 : INSTRUMENT RM	47 : TOILET (F)	
24 : INSTRUMENT RM	48 : STORAGE RM	
25 : INSTRUMENT RM	49 : STORAGE RM	

BUILDING FLOOR	= 2,590 m ²
(GROUND FLOOR)	= 1,095 m ²
(2ND FLOOR)	= 1,095 m ²
(3RD FLOOR)	= 400 m ²
GREEN HOUSE & WORKSHOP	= 85 m ²
TOTAL FLOOR	= 2,675 m ²

图 1 - 1 要請施設計画図 (2)

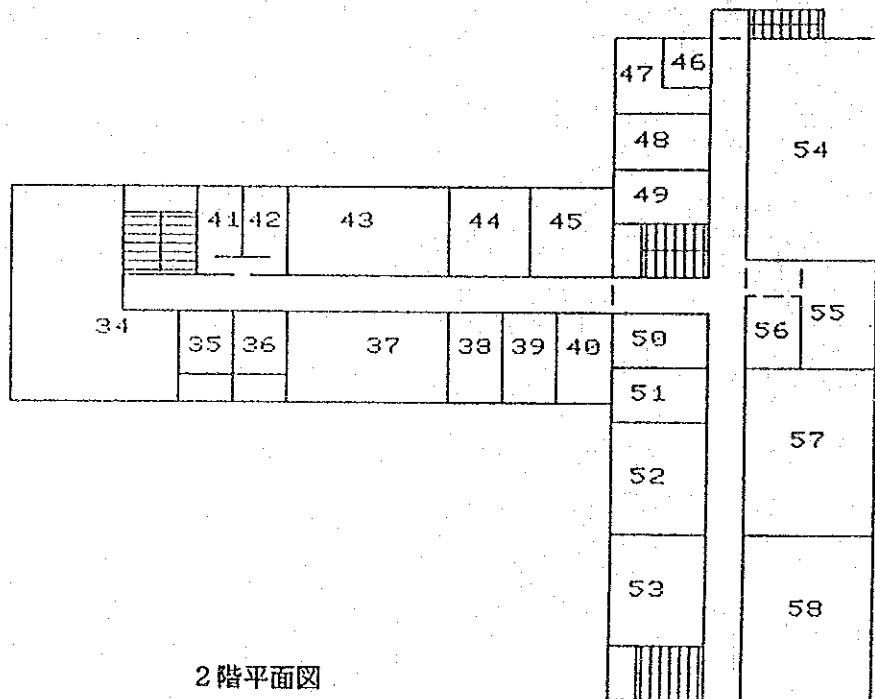
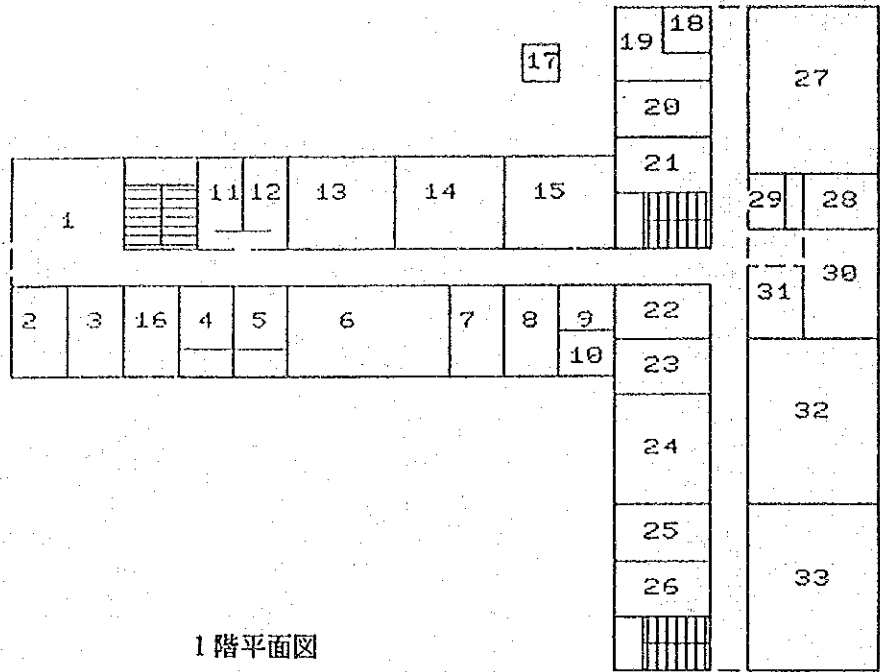
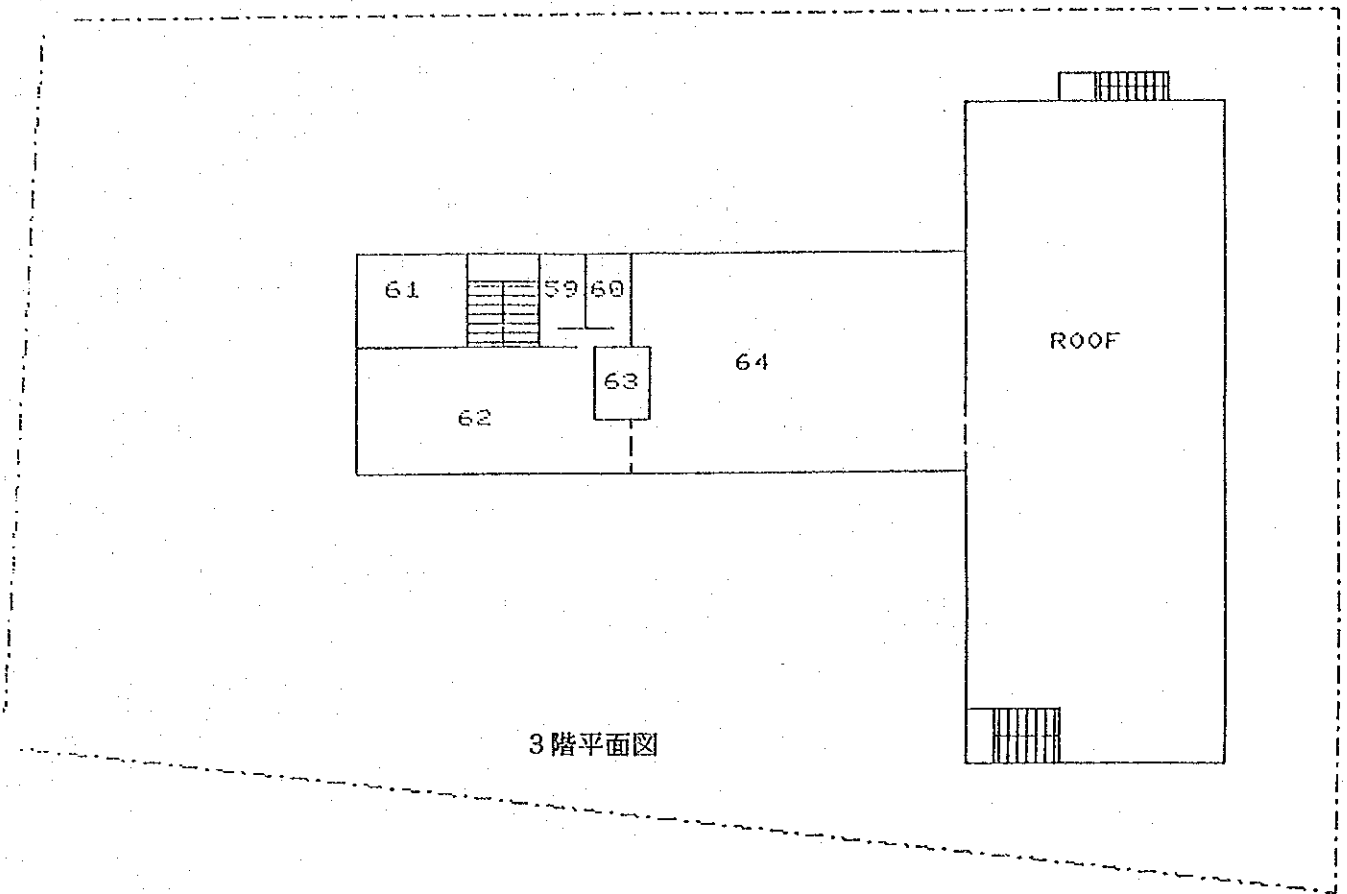
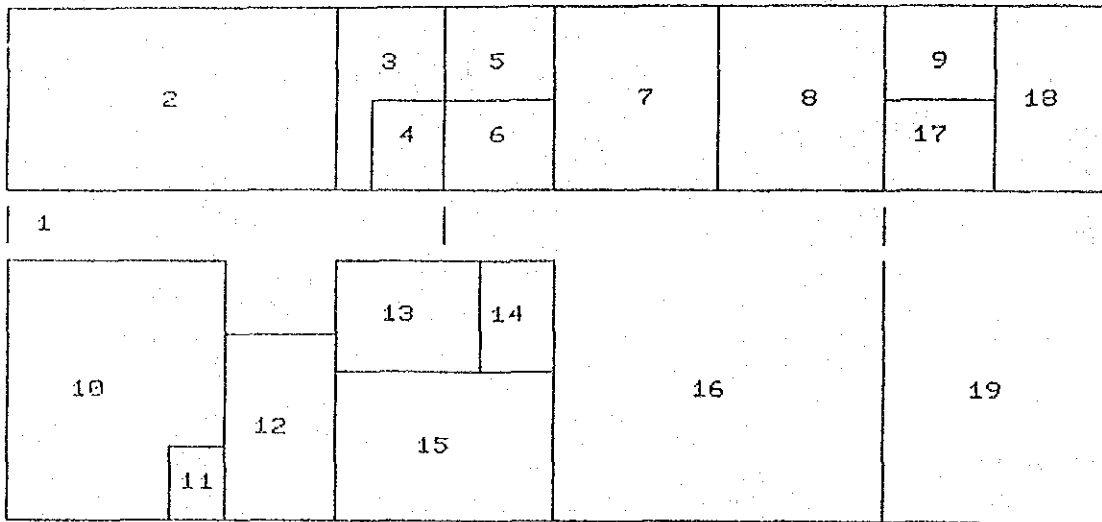


图 1-1 要請施設計画図 (3)



3階平面図

图 1 - 1 要請施設設計画図 (4)



PAL-DAVAO, BICOL

1 : ENTRANCE HALL	7 : INSTRUMENT RM	13 : STORAGE RM
2 : LIBRARY·CONFERENCE RM	8 : INSTRUMENT RM	14 : BALANCE RM
3 : TOILET (M)	9 : GAS CYLINDER RM	15 : DISTILLING RM
4 : TOILET (F)	10 : STAFF OFFICE	16 : EXPERIMENT RM
5 : SHOWER RM	11 : TEAKETTLE RM	17 : FREEZER RM
6 : FREEZER RM	12 : LAB. CHIEF OFFICE	18 : STORAGE RM
		19 : EXPERIMENT RM

BUILDING FLOOR = 420 m²

RESIDUE SECTION = 265 m²

STAFF ROOM = 57 m²

LIBRARY·CONFERENCE RM = 45 m²

表1-1 要請機材リスト(1)

機材名	中央PAL	PALバギイ	PALセブ	PALカガヤ デロ	PALビユム	PALダバイ	追加要請分	合計
a. サンプル収集用機材								
冷蔵庫付き車両 (4WD)	1	1	1	1	1	1		6
オートバイ	2	2	2	2	2	2		12
b. サンプル保存用機材								
冷蔵庫 (農業標準品用)	2	1	1	1	1	1		7
冷蔵庫 (サンプル用)	2	1	1	1	1	1		7
冷凍庫			1	1	2	2		6
冷凍庫 (農業標準品用)	1						2	3
冷凍庫 (サンプル用)	2							2
冷凍室 (-20℃、サンプル用)	1							1
冷蔵室 (+5℃、サンプル用)	1							1
c. サンプル抽出用機材								
ブレンダー	8	3	3	3	3	3		23
ホモジナイザー	6	2	2	2	3	3		18
グラインダー (穀類用)	1			1	1	1		4
振とう器 (水平、垂直)	3	1	1	1	1	1		8
振とう器 (回転)	1						1	2
振とう器 (水浴付き)	2	1	1	1	1	1		7
ソックスレー抽出装置	2	1	1	1	1	1		7
超音波洗浄機 (大型)	1							1
超音波洗浄機 (小型)	3	1	1	1	1	1		8
d. サンプル処理用機材								
分析天秤	2	1	1	1	1	1		7
上皿天秤 (0-3000g & 0-300g)	6	1	1	1	1	1		11
蒸留装置 (スタンド、マントルヒーター、ガ	3	1	1	1	1	1		8
冷却水循環装置	1	1	1	1	1	1		6
水浴	3	1	1	1	1	1		8
マントルヒーター	6	3	3	3	3	3		21
ロータリーエバポレーター	8	4	4	4	4	4		28
冷却アスピレーター	4	2	2	2	2	2		14
マグネテックスターラー	8	4	4	4	4	4		28
自動ゲル浸透クロマトグラフ	1							1
真空ポンプ	3	1	1	1	1	1		8
真空マニフォールド	2	1	1	1	1	1		7
GPCカラムシステム	1	1	1	1	1	1		6
(カラムポンプ、フラクションコレクター、UVモニタ)								
ラボトリオープン (カラム吸着剤活性化)	2	1	1	1	1	1		7
デシケーター (カラム保存用)	2	1	1	1	1	1		7
マッフル炉	1						2	3
純水製造装置	3	1	1	1	1	1		8
乾燥器 (ガラス器具用)	2	1	1	1	1	1		6
超音波ビッド洗浄機	2	1	1	1	1	1		7
遠心分離器 (卓上タイプ)	3	1	1	1	1	1		8
遠心分離器 (大型250ml)	2	1	1	1	1	1		7
製水器	1	1	1	1	1	1		6
pHメーター	3	1	1	1	1	1		8
ラボラトリーカート	10				3	3		16
ガラス器具一式	2	1	1	1	1	1		7
e. サンプル分析用機材								
ガスクロマトグラフ								
検出器ECD	2	2	2	2	2	2		12
検出器NPD	3	2	2	2	2	2		13
検出器FPD	2	1	1	1	1	1		7
検出器FID (製剤分析用)	2							2
高速液体クロマトグラフ								

表1-1 要請機材リスト(2)

機材名	中央PAL	PALバギオ	PALセブ	PALガヤ デ和	PALビヨル	PALダバオ	追加要請分	合計
検出器 UV, 蛍光	3	1	1	1	1	1		8
検出器 UV, マルチスペクトラ	1							1
データ処理装置	13	6	6	6	6	6		43
UV-VIS分光光度計	2	1	1	1	1	1		7
ガスクロマトグラフー質量分析計	1							1
赤外分光光度計	1							1
高速液体クロマトグラフー質量分析計	1							1
原子吸光分光光度計							1	1
f. 電力供給用機材								
無停電電源装置	2	1	1	1	1	1		7
発電機	2	1	1	1	1	1		7
電圧調節装置	2	1	1	1	1	1		7
g. ラボ用家具・備品								
実験室用センターテーブル	8				3	3		14
実験室用サイドテーブル	12				3	3		18
作業机	6				1	1		8
実験室用流し	6	2	2	2	3	3		18
試薬棚	4	1	1	1	1	1		9
椅子	40				10	10		60
エアコン			5	5			7	17
消火器 (CO2タイプ)	6	2	2	2	2	2		16
消火器 (粉タイプ)	6	3	3	3	3	3		21
換気扇	10				7	7		24
ドラフトチャンバー	4	1	1	1	1	1		9
クリーンベンチ	1							1
移動式ラック (ガラス器具保存用)	8							8
太陽エネルギーヒーター	1							1
緊急用シャワー	3	1	1	1	1	1		8
焼却炉	1							1
h. その他機材								
図書室テーブル	4			1		1		6
図書室椅子	16			4		4		24
折り畳みテーブル	10					3		13
折り畳み椅子	20					6		26
ロッカー	20							20
テレビ (プロジェクションタイプ)	1							1
テレビ (34インチ)	1	1	1	1	1	1		6
ビデオ	2	1	1	1	1	1		7
ビデオカメラ	1							1
ビデオ編集システム	1							1
スライド映写機	1	1	1	1	1	1		6
OHP (スクリーン付き)	1	1	1	1	1	1		6
コンピュータセット	3	1	1	1	1	1		8
モデムシステム	1	1	1	1	1	1		6
コピーマシン (ソーター付き)	1							1
コピーマシン		1	1	1	1	1		5
管理用車両	1							1
タイプライター (メカニカル)	2	1	1	1	1	1		7
ファックスマシン	1	1	1	1	1	1		6
コースター	1							1
合計	361	80	86	91	112	126	13	869

第 2 章 調査の概要

第 2 章 調 査 の 概 要

日本国政府は第 1 章で述べた要請に基づき、協力の可能性を探るために、国際協力事業団に対して調査の実施を指示し、国際協力事業団 無償資金協力業務部次長 五十嵐 禎三を団長とする基本設計調査団（第 1 次）を 1994 年 1 月 31 日より 2 月 22 日までフィリピン国に派遣した。

本調査団は、2 月 1 日より農業省及び B P I、F P A 関係者と協議を行うと共に、ケソン、ダバオ、セブでの現地調査を実施し、2 月 9 日 D / A 次官ランティン氏とミニッツに署名した。2 月 10 日に官団員 3 名のみ帰国し、コンサルタント 4 名は調査を継続し、カガヤンデオロ、バギオ、ビコールの現地調査を行うと共に、B P I、F P A と更に詳しい協議を行い、2 月 21 日 B P I 局長ロペロス氏とテクニカルノートに署名をした。

現地調査の内容は次の通りである。調査団よりインセプションレポートの説明、協議を行い、わが国無償資金協力プログラムの説明をした。特に、第 1 次調査は残留農業監視体制強化計画における要請の背景と実施体制の確認（実施機関 B P I 傘下の P A L、農業行政の主導的立場にいる F P A、農民レベルでの農業安全使用の普及にかかわる A T I の 3 機関の業務面での協調関係）をすることが主眼であり、具体的な施設・機材の規模・内容については、第 2 次調査で設計することを説明した。続いて、関係者との協議及び質問書への回答から、本計画の目的、最新の要請内容、活動計画、プロジェクトサイト、組織・要員計画、予算計画などの確認と把握を行った。

基本設計調査（第 1 次）で調査された内容並びに質問書の回答等を国内で分析・検討し、中間報告書にまとめた。

これを基に 1994 年 5 月 11 日より 6 月 4 日まで農林水産省 農業検査所検査第 2 部部長 佐分利重隆氏を団長とする基本設計調査団（第 2 次）を国際協力事業団がフィリピン国に派遣した。本調査団は、5 月 12 日より農業省を始め B P I、F P A 関係者と協議を行うと共にケソン、並びにダバオの現地調査を行い、かつ各サテライト P A L の責任者を中央 P A L に召集して協議を行った。5 月 19 日には B P I 局長ロペロス氏とミニッツに署名し、翌 5 月 20 日、官団員 3 名のみ帰国した。コンサルタント 4 名は調査を継続し、セブ並びにビコールの現地調査を行うと共に B P I と更に詳しい協議を行い、5 月 27 日には B P I 局長ロペロス氏とテクニカルノートに署名した。現地調査の内容は次の通りである。調査団よりインセプションレポートの説明、質問書の説明と配布を行った後、中間報告書を基に協議を行った。特に具体的な施設と供与される機材について協議を行い、優先順位をつけた。また、B P I を始め P A L の活動費の試算も協議された。

さらに、各プロジェクトサイトにおいては、既存 P A L の施設・機材の現状把握をすると同時に建設予定地の踏査や建設事情の調査、機材関連の現地ディーラーへの市場調査も併せて行った。

上記の 2 回にわたる現地調査での協議およびその検討内容に基づき、調査団はドラフト・ファイナル・レポートをとりまとめ、国際協力事業団は、同ドラフト・ファイナル・レポート説明の

ため、1994年7月31日より8月6日まで元農林水産省 農業検査所検査第2部部长 佐分利重隆氏を团长とする調査団をフィリピン国に派遣した。同調査団は、8月2日よりBPIおよびFPA関係者にドラフト・ファイナル・レポートの内容説明、協議を行い、翌8月4日に農業省ランティン次官とミニッツに署名、8月5日にはBPI関係者とともNEDAを訪問し、本プロジェクトに係るICC (Investment Coordination Committee) 審査の留意点に関する情報を得た。

調査団の構成、調査日程、相手国関係者リスト、討議議事録は資料編に掲載した。

第 3 章 プロジェクトの周辺状況

第 3 章 プロジェクトの周辺状況

1 フィリピン国の社会・経済事情

フィリピン国の社会・経済事情に関する情報は、表形式にまとめて本報告書巻末資料編 6 に掲載した。

2 フィリピン国における農薬使用・管理の状況

2-1 フィリピン国の農薬行政

(1) 農薬に関する行政体制

フィリピン国における農薬に関する行政機関は、農業省 (D/A) に属する肥料農薬庁 (FPA) と作物産業局 (BPI) である。また、農民に対する講習などの実施を支援する機関として農業研修所 (Agricultural Training Institute 以下ATI) がある。農業省の組織図を図 3-1 に示す。

FPA は農薬の登録および流通販売に関する行政を担当しており、農業取締行政の主導的立場に立っている。FPA の担当業務は以下のとおりである。

- ・農薬の登録および登録申請に係る審査
- ・農薬販売業者を対象とした農薬の販売、取扱い等に関する講習と国家試験の実施、および国家試験合格者への免許の発行
- ・農薬の製造・輸入状況の監視と製造・輸入業者への指導

また、次節で述べるように、残留農薬基準の設定も FPA の責務として大統領令 No.1144 に定められている。

BPI は、作物防疫部、作物生産部、研究部、農業工学部、ラボラトリーサービス部 (Laboratory Service Division 以下 LSD) の 5 部から構成されており、LSD の農薬分析課に属する農薬分析ラボラトリー (PAL) が残留農薬の分析等を担当している。PAL はマニラの BPI 本局内にある中央 PAL の他、現在サテライト PAL としてバギオ、セブ、カガヤン・デ・オロ、ダバオの 4 ヶ所が設置されている。サテライト PAL は主として残留農薬分析を行っているが、中央 PAL では残留農薬分析に加えて農薬の品質検査としての製剤分析を行っている。これらの残留分析および製剤分析は、農業省自身の農業取締行政の一環として実施するもののほか、他省庁等行政機関や民間会社からの委託に基づく受託分析も行っている。分析結果は農業省の公式データとして BPI が整理保管するとともに、FPA にも同じデータセットを渡している。

BPI の作物防疫部では、植物防疫に関連して病害虫の発生状況の把握と予見、栽培品種の選択、農薬や天敵の利用などを内容とする総合防除計画 (Integrated Pest Management、以下 IPM) を策定し、農民への防除指導にあたっている。IPM の一部でもある植物検疫も同部

<<農業省 組織図>>

1993年5月4日改編

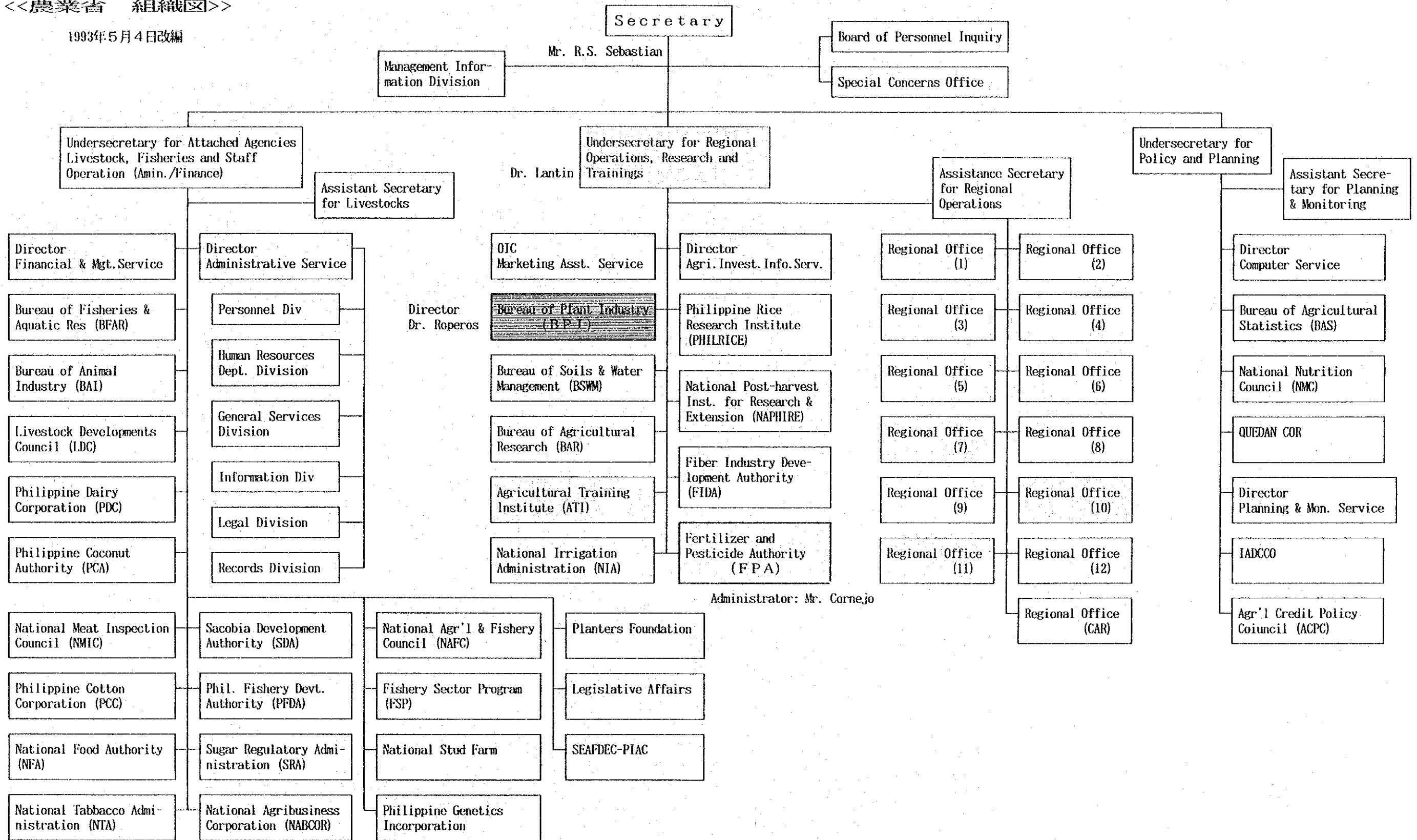


図 3 - 1 農業省の組織図

が実施している。

ATIは、農民に対する講習や普及活動を実施する研修機関として、ATI独自の予算配分を持っており、農業の安全使用指導に関する指導やIPMの普及推進などFPAやBPI作物防疫部が行う農民向けの講習や普及活動に対して、人材や場所、教材を提供し、FPAやBPIの活動を支援している。

下図はこれら3機関の機能分担とその関連を示したものである。

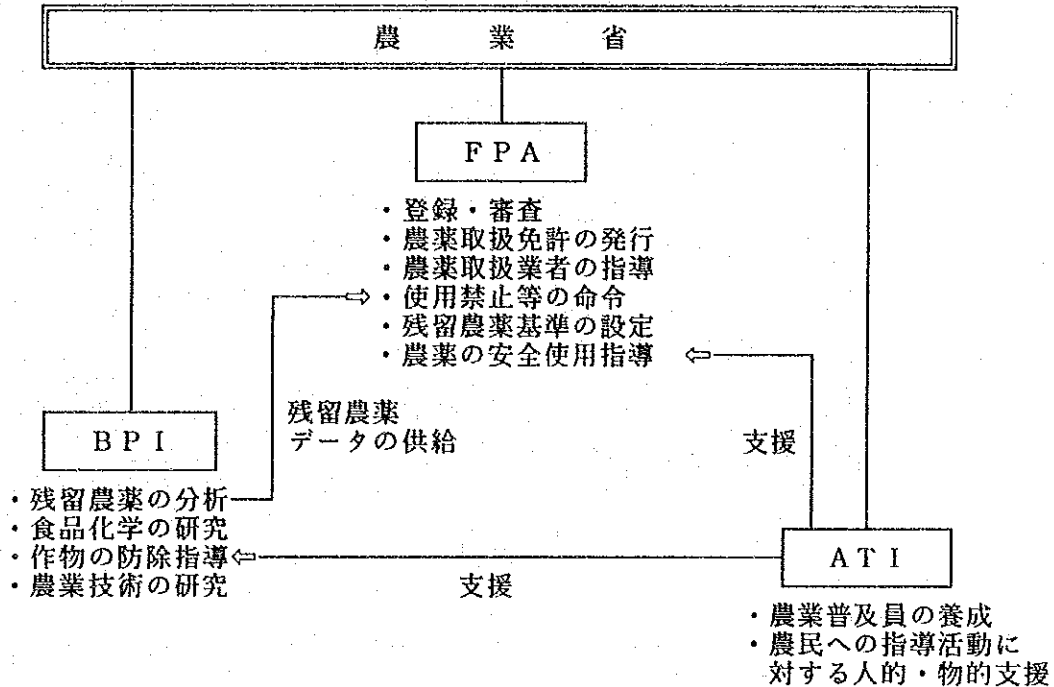


図3-2 農業行政に係る組織の業務分担

フィリピン国には日本でいう防除暦に相当するものは作成されていないが、農業省が現在推進している総合防除プログラム (IPMプログラム) に沿って、有効最小限量の農薬使用を目指した現場レベルでの農民への指導が行われている。同プログラムのガイドラインでは、農薬の適正かつ安全な使用の普及を目的の一つに掲げ、農薬の空容器の放置防止や使用禁止農薬・規制農薬 (使用場所や目的が制限されている農薬) の不適正な使用を防ぐためのキャンペーン体制を組み込んでいる。

FPAは、ATIや農薬販売業者の協力を得て、農薬の安全使用に関する指導を実施している。農業普及員は、大学の農学部卒業者でATIのトレーニングを受けた後、農業普及員として各地に派遣される。農業普及員は、州、県、市町村レベルにそれぞれ配置されている。

農薬の散布は農園主およびその雇用下にある農民が行っている。農薬によっては専門の農薬散布業者が散布するものもあるが、これら散布業者は、FPAに登録されその許可を受けた業者に限定されている。農園主・散布業者は適用農薬の選択や適用時期について、農業普及員、

F P A 担当官、農業省農業技術者の指導を受ける事とされており、必要に応じて農薬販売業者・農薬輸入製造業者も指導に対する支援を行っている。特に使用方法が定められた農薬については免許を受けた者が取り扱うことと定められている。農薬の散布方法に関する現場レベルでの指導は F P A の研修を受けた農業普及員・農薬販売業者があたっており、フィリピン作物防疫協会 (Crop Protection Association of the Philippines) も指導活動を支援している。

上記のように、農業普及員や農業省の技術者が農民に対する指導を行うだけでなく、農薬販売業者や輸入製造業者の協力が組み込まれている点がフィリピン国での農薬の使用法や安全使用の指導における特徴的な点として挙げられる。そして、F P A はその全体を統括、監督指導する立場にある。

1993年の一年間に F P A が行った農薬取扱い業者向けの講習は全国57ヶ所で計 133回開催され、参加者は計 5,632人、講習後の試験の合格者は 4,799人であった。この他農薬中毒防止に関する講習を7回 (計 282人参加)、マンゴー栽培農家向け講習を27回 (計 2,230人参加) 実施している。ちなみに1992年は講習回数は13回で、1993年は F P A が特に積極的に講習を実施した年といえる。

また、A T I は米作のさかんな地域において農民を対象とした I P M の講習会を実施しており、この3年間に 101回、延べ 3,672人が参加している。

表 3 - 1 F P A による講習の実施状況 (1993年)

講習対象または内容	実施回数	合計参加人数
農薬取扱い業者向け	133	5,632
農薬中毒防止	7	282
マンゴー栽培農家向け	27	2,230

出典：F P A 資料, 1994年

表 3 - 2 A T I による I P M 講習の実施状況 (1991~1993年)

実施年	対象	実施回数	合計参加人数
1991年	農民	92	3,339
	農業普及員	2	88
1992年	農民	2	59
1993年	農民	7	274
	農業普及員	4	149

出典：A T I 資料, 1994年

(2) 農業に関する法制度

農業に関する法律としては、1977年に大統領令No. 1144 が出され、それまでの肥料産業庁 (Fertilizer Industry Authority) を廃して、新たに F P A を設置し、フィリピン国で製造、流通、販売される農業および化学肥料は F P A に登録されたものに限ること、輸出入、製造、製剤加工、保管、流通、販売業者は F P A の免許を必要とすることを定め、農業の適正な流通・使用に関する権限を F P A に付与するとともに、農業の残留許容基準の設定とそれを遵守させるための法的措置も F P A の責務として定めている。

この大統領令No.1144に基づき、F P A は農業の輸入、製造、製剤加工、流通、販売、保管、使用に関する施行規則として、Rules & Regulations No. 1, Series 1977 を定めた。同規則では、農業の登録申請に関する事項や農業の輸入業者、流通販売業者、散布業者の免許取得、農業容器や包装ラベルに記載すべき事項、禁止事項や罰則などを定めている。

また、上記2つの法律および規則の他、F P A の権限を強化し、F P A の執行権限に対する裁判所の介入を禁じる法案が1994年現在国会に上程中である。これは1992年に F P A がエンドスルファンの使用・輸入の制限を決定した際に、その手続き上、業者に対する事情聴取が上記の Rules & Regulations No. 1 に定められているにもかかわらず、事情聴取を行わなかったとして農業業者が不服を申し立て、地方裁判所がこれを認めたために、輸入制限命令の発効に遅れが生じたことを鑑みてのことである。

ただし、これらの法律はすべて F P A の責務および権限を定めたものであり、P A L の役割についてはここでは明文化されていない。P A L の役割については、1980年に大統領名で農業省大臣あてにサテライト P A L の設置を指示した Letter of Instructions No. 986 の中で、B P I によるサテライト P A L の設置とその責務、カバーすべき地方区分が述べられている。

上述のように大統領令No. 1144 では農業の残留許容基準の設定を F P A の責務として定めているが、現在フィリピン国では、農業の残留許容基準は定められておらず、暫定的に F A O / W H O の勧告基準であるコーデックス・アリメンタリウスに定めた最大残留基準 (Maximum Residue Limit 以下 M R L) を暫定基準としているが、指導や罰則の法的根拠がないため、仮に M R L を超えるものが検出した場合でも、回収や改善を命ずることはできない。ただし、現実には B P I がその農園主に基準超過の事実を通告したり、F P A がその地区で当該農業を扱う農業業者に指導を行うなどの対応がとられているが、長期的には実効のある対策には結びついていない。

2-2 フィリピン国の農薬使用の現状と問題点

(1) 農薬使用の現状

フィリピン国では農業生産がGDPの22.8%を占め、就業人口 2,253万人の45.2%が農林水産業に従事している(1990年)。主要な農産物は米、トウモロコシ、サトウキビ、ココナツであるが、特に主食である米については自給率を高める努力が重ねられてきている。このため1970年代には高収量品種が導入され、米の単位面積あたりの収量は向上したが、これらの高収量品種は病害に弱く、ツングロ病、白葉枯病の発生を招く結果となった。また、稲の茎を食い荒らすGolden Kuhl (カタツムリ的一种) による被害は、1991年には病害虫被害面積の63.5%を占めるなど、稲作に対し深刻な被害を与えている(表3-3)。

表3-3 病害虫の発生状況(1991年)

病害虫名	被害面積(ha)	割合(%)
ゴールドクホール	184,768	63.5
ねずみ	49,776	17.1
トビイロウンカ	8,405	2.9
いなご	25,165	8.7
クモヘリカメムシ	2,856	1.0
ニカメイチュウ	1,923	0.7
ミギワバエ	1,807	0.6
アワヨトウ	663	0.2
イネミズメイガ	683	0.2
コブノメイガ	1,134	0.4
ツマグロヨコバイ	399	0.1
ダイメイチュウ	11,233	3.9
小計	289,262	99.5
ツングロ病	522	0.2
白葉枯病	413	0.1
イモチ病	550	0.2
小計	1,485	0.5
合計	290,747	100.0

出典：BPI Annual Report 1991

これらの病害虫の発生に対処するため、フィリピン国では1980年代から農薬の使用量が増加してきている。最も多く使用される農薬は殺虫剤、殺菌剤であるが、投入労働力が削減できることから稲作での除草剤の使用も増加しつつある。

フィリピン国で販売・使用されている農薬の多くは輸入によるもので、すでに製剤になっているものを輸入し販売する場合と、原体を輸入しフィリピン国で製剤化して販売する場合の2通りがある。製剤加工業者は農作物防除用については19社、販売業者は農作物防除用については46社、環境衛生用については26社がFPAの認可を受けている。現在フィリピン国では製剤の種類として農作物防除用 370種、環境衛生用95種、有効成分の種類としては農作物防除用 175種、環境衛生用37種が販売されている。近年の農薬販売量・輸入量の推移によれば(図3-3)輸入量は多少減少しているものの、販売量は増加する傾向にある。

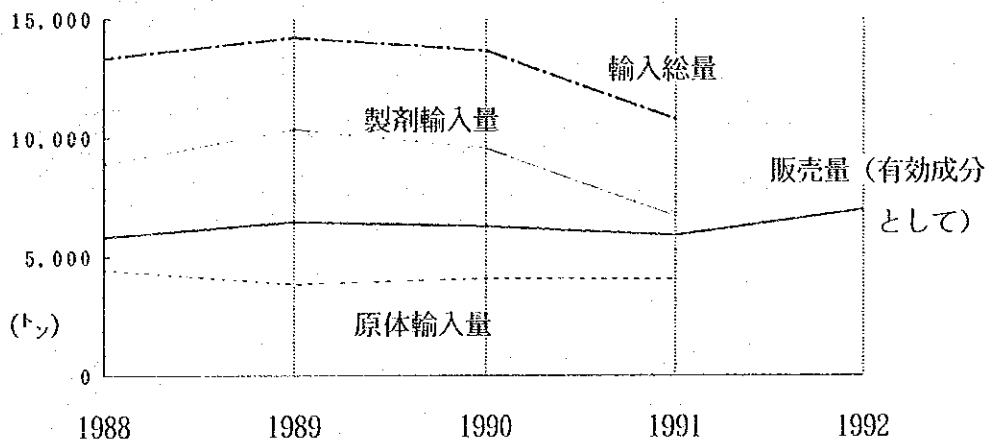


図3-3 農薬の販売量・輸入量の推移

出典：FPAおよびBPI資料，1994年

使用禁止農薬は1993年11月に追加された3種を含めて27種類、使用目的や使用場所によって制限が設けられている農薬は20種類である(表3-4, 3-5)。新たに使用が禁止された有機スズ剤や使用場所の制限が設けられたエンドスルファンは、前述のGolden Kuhlの駆除剤として水田で多用され、無差別に魚介類を殺す事例が頻繁におきたため、より低毒性で選択性の高い薬剤への移行推進策として、使用禁止または制限措置がとられた。

表 3 - 4 使用禁止農薬

1. エチルパラチオン	14. ゴファサイド
2. 酢酸銅-ヒ素銅化合物 (=パリスグリーン)	15. フッ化酢酸ソーダ
3. DDT	16. フッ化酢酸アミド
4. DBCP	17. ストリキニーネ
5. ニトロフェン	18. 2,4,5-T
6. レプトホス	19. アルドリン
7. EPN	20. ディルドリン
8. エンドリン	21. ヘプタクロール
9. 水銀系殺菌剤	22. クロルジメフォルム
10. トキサフェン	23. EDB
11. 燐(赤燐・黄燐)	24. BHC
12. 硫酸タリウム	25. 有機スズ化合物
13. 1-ナフチルチオ尿素	26. アジンホス・エチル
	27. メチルパラチオン

出典：FPA資料

表 3 - 5 使用目的や使用場所について制限が設けられている農薬

- A. 行政官庁が必要と認めた場合にのみ輸入可能なもの
 - a. アルディカーブ
 - b. クロロベンジレート
- B. 毒性の強いもの
 - a. パラコート
 - b. フェナミホス
 - c. エトプロップ
 - d. メチルチオダン
 - e. 無機ヒ素
 - f. リンデン
 - g. ペンタクロロフェノール
- C. 使用条件に制限を設けるもの
 - 1. マラリア駆除用に限り保健省が輸入できる
 - a. DDT
 - 2. 水系周辺での使用を禁止する
 - a. クロルデン
 - 3. シロアリ駆除の目的に限るもの
 - a. クロルデン
- D. 有資格者のみが使用出来る燻蒸剤
 - a. 臭化メチル
 - b. 二硫化炭素
 - c. ホスゲン発生剤
 - d. 青酸発生剤
 - e. 四塩化炭素
 - f. クロロホルム
 - g. エチルフォルメート

出典：FPA資料

PALが行った作物中の残留農薬の分析結果（図3-4）によれば、1990年には検査対象全体の66.9%から何らかの農薬が検出されていたが、その後減少する傾向にあり、1993年には0.6%にまで低下している。これはIPMなどのプログラムを通じて農民に対して農薬の適正使用を指導した効果の現われとも考えられるが、農薬の販売量増加に対し分析検体数はさほど増加しておらず、農薬使用全体の動向からみると分析件数が充分とは言えない点が問題点として挙げられる。1992年に検出された農薬は21種類にわたるが、DDTのようにマラリア駆除に限って許可されている農薬が検出された事例もあり、農業外使用による残留の監視の必要性も高まっている。

また、PALでは、市場に流通している農薬製剤の分析を行っている。1991年と1992年には約100件の製剤分析を行ったが、品質表示に合致しない農薬が半数以上を占めており、品質の監視と適正化も重要な課題となっている。1993年には品質表示に合致しない農薬は率にして15%にとどまったが、これは分析件数が20件と少ないことにもよると考えられ、製剤分析についても分析件数の充実が期待される。

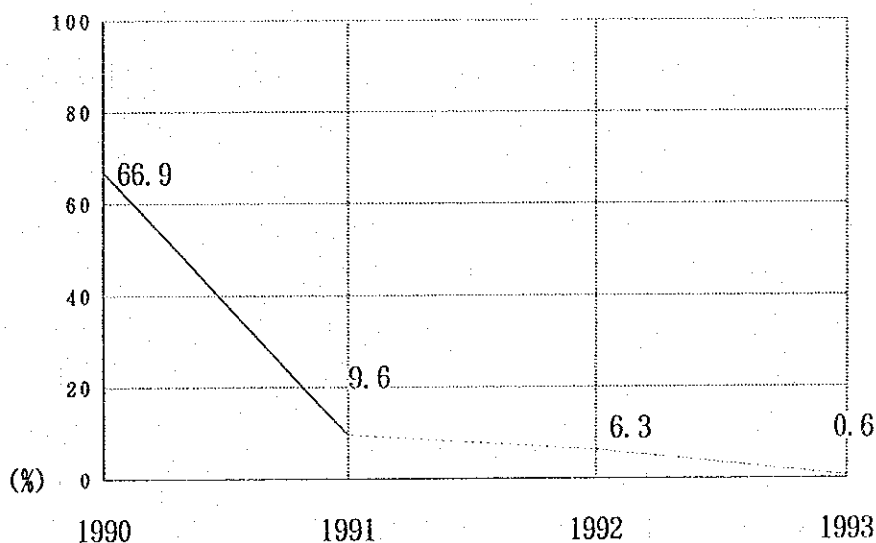


図3-4 作物中の残留農薬検出率の推移

出典：BPI Annual Report 1990, 1991, 1992, 1993

(2) 問題点

フィリピン国における農薬の流通・使用およびその指導や検査に関する問題点は以下の4点にまとめることができる。

①農薬の安全使用基準の不徹底

従来フィリピン国では農業業者が自らの商品の販売活動を兼ねて農家に使用を勧めるという形で採用する農薬や使用時期が決められていたため、使用量や使用頻度が過剰になり、作物における残留量も多くなりがちであった。また、同じ農薬を繰り返し使用するために、耐性を持つ害虫の発生を招くおそれもあった。現在ではIPMプログラムの一環として、農業普及員や農業技術者が農薬の有効な使用法を指導しており、農薬の選択・使用量などが適正化される方向にあるが、その基礎として、フィリピン国における農薬の安全使用基準の再評価が必要であると考えられる。

②粗悪品の流通

前述のように品質表示に合致しない農薬が市場に流通している。これら粗悪品を使用することにより、期待した効果が得られないばかりでなく、病虫害の被害拡大にもつながる。

③残留農薬の取締りに関する法体制の未整備

フィリピン国自身が法的に定める残留農薬の許容基準や基準超過の際の指導権限や罰則を定める法律がないため、現在準用しているFAO/WHOのMRLを超えるものを検出した場合でも、法的根拠に基づいて回収や改善を命ずることができず、実効に欠ける。早急に残留農薬基準の設定とその施行のための法的枠組みを整備していく必要がある。

④残留農薬の分析件数の不足

近年、作物中の残留農薬の検出率は低下してきているものの、農薬の販売量は年々増加している。使用される農薬の種類も多様化しており、分析対象農薬の増加を含め、分析件数を充実させる必要があると考えられる。PALの機材劣化や故障が分析件数の伸びない理由であり、精度を向上させる必要性からも、PALの機能充実が期待される。また、サンプル作物の運搬手段の不足も分析件数を充実させる妨げとなっている。

2-3 日本における残留農薬の監視

農薬は作物に適用された後、徐々に分解消失していくが、適用から出荷までの期間が短い、あるいは農薬の種類によっては農薬そのものの分解性が悪く残留し易いなどの理由により、そのすべてが分解消失しきらないうちに出荷される場合があり得る。これらの作物中に残留する農薬の含有量はそこに至るまでの経緯によりさまざまであるが、もし高濃度の残留農薬を含んだ作物が人間の食用に供されれば、人体に何らかの影響をおよぼす可能性があり、このような事態を防止するために、日本では残留農薬基準が定められ、その基準を超える農薬を含む作物については出荷停止や回収などの措置をとっている。以下では本計画の背景の理解に必要な残留農薬基準の設定についての考え方や農薬の消失と残留についての概略を述べる。

(1) 残留農薬基準

人間が生涯摂取しても影響がみられないとする薬物の体重あたりの1日摂取量をADI (Acceptable Daily Intake) と呼び、実験動物を用いた慢性毒性試験の結果から得られる最大無作用量に、人間の安全を見込んで安全係数(例えば1/100など当該薬物の性質により異なる)をかけて算定される。農薬の残留基準は、食品を通じて人間が摂取する1日あたりの農薬の合計量がこのADIを超えないよう、すなわち以下の式が成り立つよう設定される。

$$\text{残留農薬基準} \times \text{当該農薬を含む食品の1日摂取量} < \text{ADI} \times \text{人間の標準体重}$$

すなわち、残留農薬基準は以下の式を満たすものとして設定される。

$$\text{残留農薬基準} < \text{ADI} \times \text{人間の標準体重} / \text{当該農薬を含む食品の1日摂取量}$$

日本ではこのような決め方により、食品衛生法の「食品、添加物等の規格基準」の中に残留農薬基準として、各農薬ごと、各作物ごとに残留の最大許容濃度が定められている。現在日本では1993年9月14日の改正で87種の農薬、132の農産物について残留農薬基準が定められている。また、残留農薬基準が定められていない農薬については、これとは別に環境庁長官が農薬取締法に基づき同じ考え方で農薬登録保留基準を定めている。農薬の登録の際に申請された使用法では農作物に残留し、人畜に被害を生ずるおそれがある場合には、これらの基準に基づき登録を保留できるとされている。1993年7月現在、登録保留基準は241成分について定められている。

一方、FAO/WHOが共同で設置したコーデックス・アリメンタリウス委員会が定める最大残留許容量(MRL)は、病虫害の防除という観点から必要最小限の量を使用して、通常の収穫時期に収穫した作物に残留する農薬の量を測定し、これをMRLとしている。ただし、このMRLは国際的な残留基準という意味で定められたものではなく、FAO/WHOは加盟

各国に対し、MRLを超えない範囲で気候条件や食生活の慣習などを鑑みて各国毎の残留農薬基準を設定することが基本であり、MRLはその上限値であるという考え方を示している。

(2) 散布後の農薬の挙動

農薬は噴霧器などにより散布されて作物の表面に付着すると、その一部は揮発等により大気中に拡散するが、残った一部は表面に残留するとともに、農薬や適用作物の種類によっては作物内にも浸透する。また、風雨によっても洗い流される。

多くの農薬は散布後、空気中の酸素や湿度、紫外線により酸化、加水分解、光分解されて順次消失していくが、その消失速度は農薬の物性によって異なり、浸透性が高いもの、分解されにくいものは作物や土壌中に残留することになる。図3-5に散布後の農薬の挙動の概略を示す。

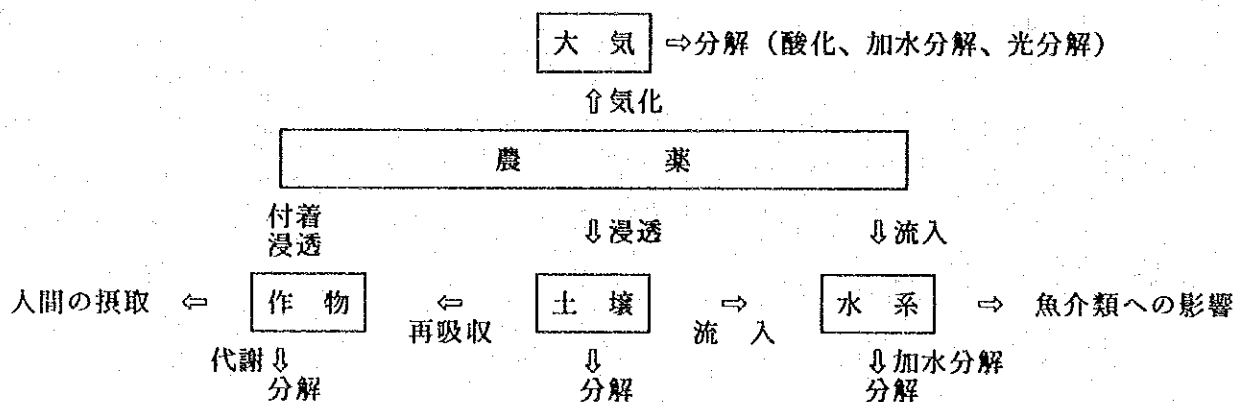


図3-5 散布後の農薬の挙動

(3) 作物残留試験

農薬の残留基準を設定するためには、農薬が作物に適用された後、上図に示したような経路で分解されて、作物から消失していく様子を把握しておく必要がある。このために農薬を実際に作物に適用して、一定期日ごとに採取し、作物中に残留する農薬の分析測定を行う。これを作物残留試験と呼ぶ。残留試験では、農薬の使用濃度や使用頻度などの設定を変えて作物に散布して行うため、当該農薬の使用量と残留量の関係に関する知見も得られる。

(4) 安全使用基準

前述の作物残留試験から得られる使用量と残留量との関連に関する知見に基づき、防除の目的を果たし、かつ収穫時に残留農薬基準を満たすような使用方法を適正な使用方法として定めることができる。これを安全使用基準と呼び、農薬の容器ラベル等には、この安全使用基準に基づいた使用方法として、「収穫何日前まで、何回以内」と明記することとされている。すな

わち、この使用法に基づいて使用した場合には、分解等により農薬は消失して、収穫時（または出荷時）に残留農薬基準を満たすこととなる。安全使用基準は残留農薬基準の遵守を担保する上で必要不可欠な基準であり、両基準は互いに対応する一組のものとして設定される。

(5) 残留農薬の分析手順

作物中の残留農薬分析では、分析対象作物を細かく破碎し、目的とする農薬成分をよく溶かし出す溶媒（主に有機溶媒）で抽出した後、この抽出サンプルをガスクロマトグラフ（GC）または高速液体クロマトグラフ（HPLC）により目的とする農薬成分を分離、同定するのが、基本的な手法である。クロマトグラフはその原理上、予めわかっている物質（スタンダード）との比較により測定対象中の目的とする物質を同定するため、分離同定したい農薬の純粋なもの、すなわち標準品を必要とする。抽出の際には対象作物中の食品成分も抽出する溶媒に溶かし出されてしまうため、他の溶媒や吸着剤を用いて、分析の妨げとなる食品成分をできるだけ除外する。残留農薬分析は非常に微量なものを対象とした測定であり、農薬と食品由来の成分との区別が非常に重要であるため、現在ではガスクロ質量分析計により、食品成分との誤認がないか最終的な確認を行っている。分析手順の概略を以下に示す。

〔手順〕	〔作業内容〕	〔使用機材〕
試料調製	測定対象作物の破碎	ミキサー・ブレンダー
↓		
抽出	試料から農薬成分を溶媒に抽出	エバポレーター
↓		
精製	分析の妨げとなる食品成分の除外	GC
↓		
分離・同定	標準品との比較による同定	GC・HPLC
↓		
確認	対象農薬であることの確認	ガスクロ質量分析計

図3-6 残留農薬分析フロー

2-4 フィリピン国の農薬分析の現状

(1) 概況

フィリピン国では現在、農薬取締行政のデータ部分を支えるものとしてBPIのLSDに属するPALが残留農薬の分析を行っている。図3-7にBPIの組織構成とPALの位置づけを示す。PALではマーケットバスケットサンプリングに基づき市場に流通している作物中の残留農薬分析を行う他、FPAからの指示に基づき、市場に流通している農薬製剤をサンプリングして品質表示に合致しているかどうか検査を行っている。また、環境天然資源省などの行政機関からの委託を受けて河川や湖水の残留農薬の分析も行っている。

PALの他、現在フィリピン国で作物中または食品中の残留農薬分析を行っている機関としては、National Crop Protection Center (NCPC) と、農業省NFAに属する食品開発センター Food Development Center (FDC) がある。

NCPCは植物防疫に関する研究・技術開発を目的としてフィリピン大学農学部（ロスバニョス校）内に設置された国の機関で、各リジョンにある農業省の作物防疫センター、BPIの作物防疫部、Philippine Rice Research Institute、農業省農業研修所、農業省の各リジョナルオフィス、フィリピン植物防疫協会などと密接な関連を保ち、各機関への技術移転や協同プログラムを実施している。NCPCではPALと並んで公的機関として残留農薬分析を行っている他、農薬の環境への影響評価、農薬の薬効試験、生物農薬の導入検討など、総合的な見地から病害虫防除に関する研究・技術開発を行っている。残留農薬分析用機材は必ずしも恵まれた状況にあるとはいえないものの、ガスクロマトグラフを備え、限られた状況の中で精力的に分析を行っている。またガスクロ質量分析計（ガスマス）を備えており、実験の効率化・高度化を図っているとのことであった。

FDCはNFAの付属機関として、食品衛生技術の開発や食品規格に関する検査を行っている機関であり、民間企業への技術移転や育成にも力を注いでいる。同センターは1988年にJICAの無償資金協力により施設・機材の更新を行っており、充実した機材を用いて食品分析を実施している。

上記のようにNCPCはPALと並ぶ公的分析機関ではあるが、大学内に設置された機関でもあり、その主たる目的は科学研究にあるといえる。また、FDCでは食品規格の観点から分析対象に農薬も含むという形をとっており、作物中の残留農薬監視と直接的には結びついていない。

この他、民間企業として大手農業者、プランテーション業者、食品会社がラボラトリーを持ち残留農薬の分析を行っているとの情報を得ているが、もっぱら自社製品の品質確認を目的としており、規模も小さい。

PALは現在マニラのBPI本局内のラボラトリーサービス部にある中央PALの他、4カ

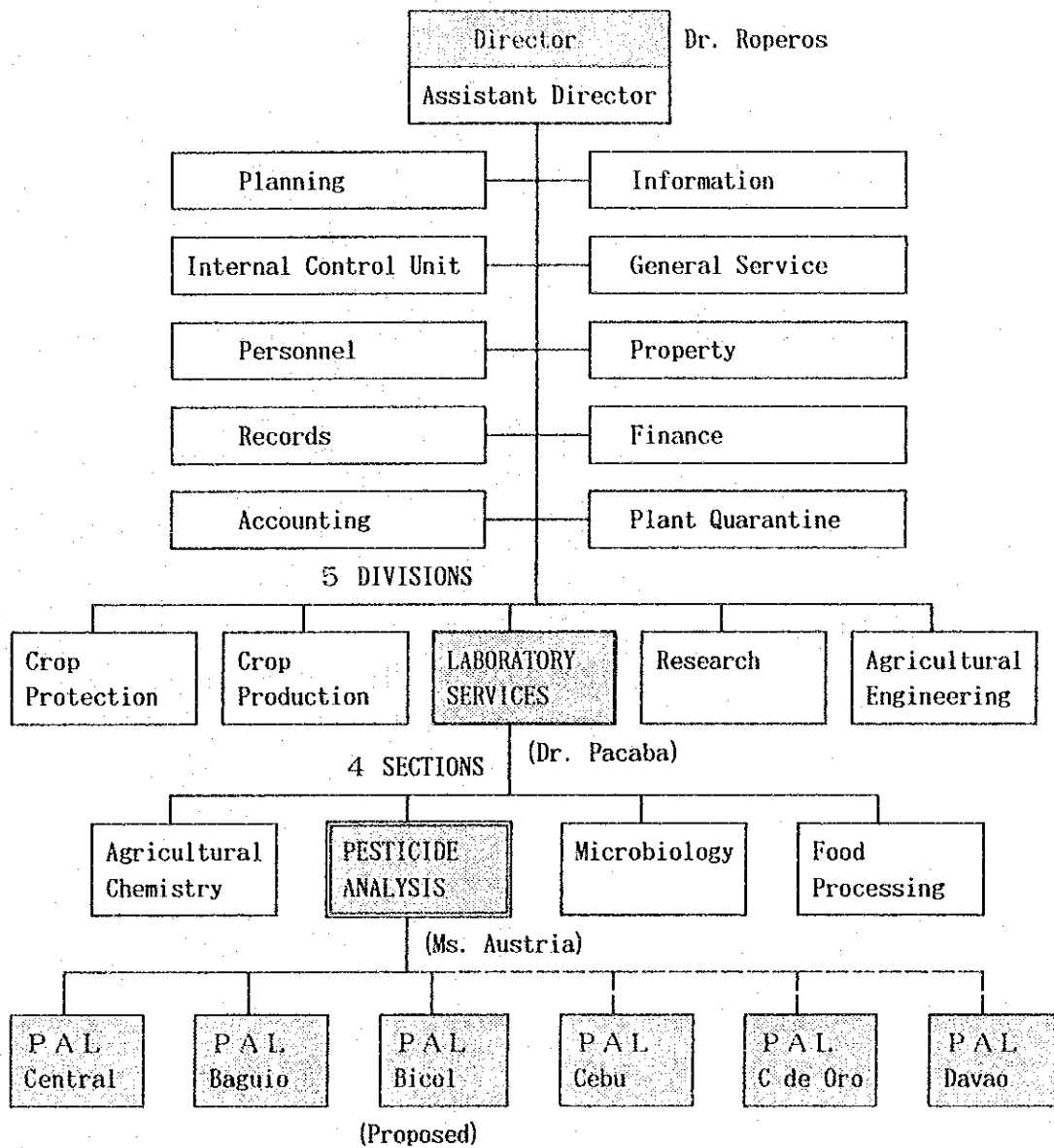


図3-7 BPIの組織図 出典：BPI資料

所のサテライトPALが設置されている。既存の各PALの概要を表3-6に示す。また、各PALの沿革・組織および活動の概略を次ページ以降に示す。

表3-6 既存の各PALの概要

PAL	要員数	主要活動	分析実績 (1993年)
中央PAL	14 (事務1, 非常勤 2を含む)	残留農薬分析 (うち受託分析件数 545) 製剤分析 作物残留に関する研究 (ペチャイ)	1,550 46
PAL-バギオ	10	残留農薬分析	約 400 (サンプル調製のみ)
PAL-セブ	8	残留農薬分析 作物残留に関する研究 (ナス)	約 500 (サンプル調製のみ)
PAL-カガヤン・デ・オ	9	残留農薬分析 作物残留に関する研究 (トマト・ペチャイ等)	335
PAL-ダバオ	9	残留農薬分析	108 (1992年)

出典：BPI資料

(2) 中央PAL

① 沿革及び組織

西ドイツ政府によるThe RP-German Crop Protection Strengthening Programの一環として研究所建屋および機材が援助され、1976年に開設された。その後、同国政府の技術協力が1987年3月まで継続され、残留農薬分析、製剤分析その他試験・研究の指導が行われた。1991年からは日本政府による技術協力で分析の専門家が派遣され、分析の技術指導を行っている。

1980年、大統領によるLetter of Instruction No. 986により、BPIの管轄下となり、残留農薬モニタリング、製剤分析のフィリピン国における核的存在である。

現在の中央PALの組織図を下記に示す。組織上の11名に加え、事務員1名と非常勤の分析者2名の合計14名の要員である。