

## 第4章 水環境保全の体制および活動

### 4-1 水環境保全の体制

「環境保全・改善法」、「環境・天然資源省設立法」の規定、ならびに、水資源に係わる国家政策に基づいて、グアテマラ国の水環境管理の行政を主導する政府機関は環境・天然資源省（MARN）である。関係法規により MARN は同国の水環境保全の全般にわたる政策の立案と執行に係わる広いマンデートを付与されている。

環境分野は多くの関係機関や利害関係者を巻きこむことが通例であるので、MARN は関係機関との調整機関としても重要な役割を果たすことが求められている。たとえば、農業用水を管理する農業・畜産・食料省（MAGA）、グアテマラ首都圏の水道および下水道事業を所管するグアテマラ水公社（EMPAGUA）、さらには、アマティトラン湖の保全を責務とし首都圏の南部地域の水環境保全を所管するアマティトラン湖持続的管理局（AMSA）などである。さらに、厚生省（MOH）、内務省（MOI）、地震・火山・気象・水文庁（INSIVUMEH）などの中央政府機関や地方自治体政府との連携・調整も必要となる。

グアテマラ国の法制度によれば、同国の水環境管理は MARN によって主導されるべきことは明らかであるが、一方では、多くの関係機関による連携によって行われるが必要とされている。しかしながら、現時点では主導すべき MARN の組織的体制が弱体であり、かつ、その管理活動が極めて限定的であることから関係機関との連携もほとんどなされていないのが実態である。

### 4-2 関係機関および活動

以下に MARN、ならびに、関係諸機関の組織概要、水環境管理に係わるリソース、活動等について述べる。

#### 4-2-1 環境・天然資源省（MARN）

##### （1）組織の概要

2000年に「環境・天然資源省設立法」（Decreto No. 90-2000, 改訂 Decreto No. 91-2000）の制定により創設されたグアテマラ国の環境全般（水、大気、自然環境等）を所管する中央政府機関である。この省の前身は国家環境委員会（CONAMA）と大統領府の環境・天然資源局である。

MARN は環境全般（大気、水質、土壌、騒音等を含む）と天然資源についての政策立案と政策の執行をマンデートとしている。水環境保全に関しては、第3章において述べたように、「環境保全・改善法（Decreto no. 68-86, 改訂 Decreto No. 75-91 及び 90-2000）」、「環境・天然資源省設立法（Decreto No. 90-2000, 改訂 Decreto No. 91-2000）」、「環境・天然資源省内部組織規則（Acuerdo Gubernativo No. 186-2001）」、「受容水域へ排出される排水の水質に関する規制（排水水質規則）（Acuerdo Gubernativo No. 186-2001）」に規定されるように、MARN の政策・戦略の策定・執行、排水の規制、環境水質モニタリング、およ

び、環境啓発など広い責務を有している。しかしながら、後述のように、現時点では MARN の水環境管理に係わるリソースは殆んど整備されておらず、そのマンドートに見合った活動はなされていない。

なお、森林資源については環境・天然資源省の所管に属するものの、その行政管理を国家森林局（INABU）に委託している状態であり、環境・天然資源省自体は実務をおこなっていない。

## （2）組織体制

MARN の組織は図 4-1 に示すように、大臣の下に 2 名の副大臣が配置されており、副大臣の下に 7 つの局（Dirección General）が配置されている。さらに、その局の中に業務に応じて各種の部が設けられている。MARN の事務所はグアテマラ市内にあるが、この本部事務所のほかに全国の県単位に 21 ヶ所の地方支局を配置している。

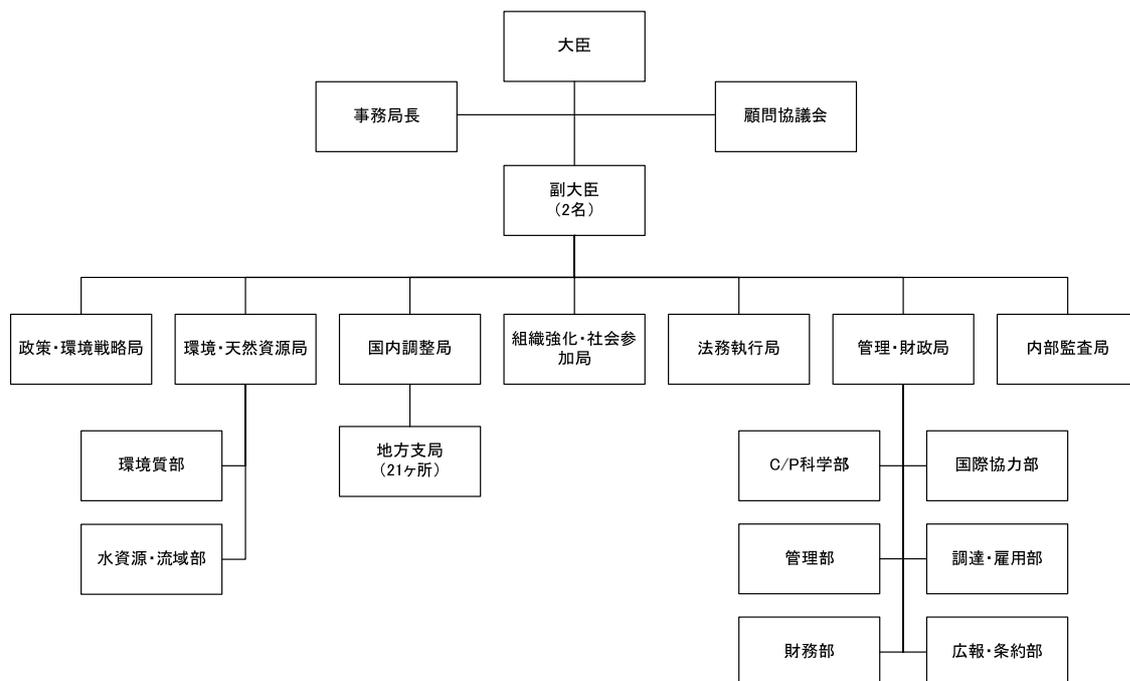


図 4-1 環境・天然資源省の組織図

MARN の全職員数は 345 名であり、この内 286 名が正規職員、59 名が臨時職員である。職種の内訳は表 4-1 の通りである。政策・環境戦略局（12 名、内コンサルタント 5 名）は環境分野全般に係わる戦略策定を責務としており、現在、気候変動などの地球規模での環境問題についての計画策定を行っている。環境・天然資源局の環境質部（24 名）は 1980 年代より環境影響評価業務の管理を行っており、現在、MARN においては最も活発な活動をしている。国内調整局は 21 ヶ所の地方支局の統括管理を行っている。各地方支

局には、概ね 1 名の職員と現地雇用の 3 名程度の技術職員が配置されている。組織強化・社会参加局（職員数 10 名）は地方支局を通じて子供、大人や先住民に対する環境教育を行っている。

また、現在 MARN には改組計画があり、既に新しい体制図も出来ている。水法が成立した際、新体制に移行するとの予定である。

表 4-1 環境・天然資源省の職員数

	正式職員 (人)	臨時職員 (人)	合計 (人)
管理職	3	31	34
専門員	25	4	29
技術員	199	24	223
事務職員	23		23
現場職員	36		36
合計	286	59	345

注記：単位は 1,000 ケツァール

出典：グアテマラ国財務省報告書（2005 年）

本プロジェクトに関係する水環境保全行政を担当するのは、環境・天然資源局に属する水資源・流域部であり、現在、職員数は 7 名である。将来、「水法」が成立した際に、水環境保全行政を所管する水資源・流域部は副大臣が直轄する局に格上げされることになっている。

### （3）水環境管理に係わるリソース

#### 予算状況

表 4-2 は MARN の省全体としての予算状況を表す。2004 年度の支出実績は約 4.4 億円であり、その内約 85%が職員の給料である。2005 年度の予算は約 6 億円となっているが、これはあくまでも計画であって、この国では実績予算が計画予算に満たない場合が一般的であることから、必ずしも 2005 年度の予算が大幅に増加したことを意味するものではない。

表 4-2 環境・天然資源省の予算状況

	2004 年実績	2005 年予算
運営費		
職員給料・税金他	24,874	34,594
不動産借用	2.8	2.5
外部費用支払	920	755
合計	25,797	35,352
資本費		
直接投資	1,110	694
資本移転	2,378	3,903
合計	3,488	4,597
総計	29,285	39,949

注記：単位は 1,000 ケツァール

出典：グアテマラ国財務省報告書（2005 年）

### 水質測定・分析機材および施設

現在、MARN の本部および支局を含めて水質測定・分析器具や装置を有しておらず水質モニタリングも行っていない。例外的にグアテマラ市から遠方のカリブ海方向にあるイサバル湖付近に重金属類、窒素、リン、農薬類の測定が可能な小規模の水質ラボラトリーがあり、以前からイサバル湖やポロチ川の水質モニタリングを行っている（本省での聞き取り調査の結果による。実態は不明）。

将来の計画として、移動式の測定車、および、水質ラボラトリー施設を設ける構想があり、現在、排水水質規則の国会審議と並行して検討されている。

移動式測定車は水質だけではなく大気、騒音、気象などについての測定が可能な機材を搭載するもので、水質については一般物理・化学項目、重金属類、農薬類、細菌学項目の測定を行うことができる。計画によれば、この移動測定車は 1 台当たり約 1,900 万円で、これを 3 台設けて、全国的な環境モニタリングを実施する。

水質ラボラトリーについては MARN の本部内に設ける計画であり、主要な装置としては原子吸光光度計、紫外線・赤外線・ICP 分光光度計、ガスクロマトグラフ装置、HPLC クロマトグラフ装置など高度な測定分析を実施できる装置を整備することとしている。ラボラトリー施設としては機器分析室（70 m<sup>2</sup>）、細菌分析室（50 m<sup>2</sup>）、化学分析室（50 m<sup>2</sup>）などよりなる。また、これら測定・分析の要因は職員の増員により確保し、測定・分析技術の研修は大学の支援により実施する計画である。

### 一般事務用機器類

MARN の水環境管理を担当する水資源・流域部には、事務用機器類として C/P（4 台）、汎用プリンター（2 台）があり、これらを担当職員 7 名で使用している。これらの C/P は、現在、一般的事務作業に使われおり、水環境管理に係わる特定のデータ・ベース等は整備・使用されていない。

## ガイドライン・マニュアル等の整備

MARN は既述のようにグアテマラ国の水環境管理の政策立案のみではなく、政策・法規の執行に対して責任を有している。このように政策・法規の各種規定を執行するには、具体的実施施策、手続き、技術方法等を述べた実施ガイドラインやマニュアルが必要とされるのが通常である。現在、MARN においては、このようなガイドライン、マニュアル等は一切整備されていない。

### (4) 水環境保全に係わる活動

## 水環境保全の戦略・計画

MARN は「保全・改善法」、「環境・天然資源省設立法」、「環境・天然資源省内部組織規則」、「排水水質規則」などの関連法規によって、グアテマラ国の水環境保全管理を主導するマנדートを付与されている。全国的な水環境保全の戦略・計画が含まれる国家水戦略が、現在、国会において審議されており、近々に公布される見通しとされている。

首都圏水環境の保全・改善に係わる戦略・計画は、現在のところ策定されていない。水環境を保全・改善することを目的とした計画は、後述のようにこれを策定するために必要となる排水規制や環境水質モニタリングの活動が、現在、実施されていないために計画のための基礎的データ・情報がないために策定できる状況にはない。

また、このような水環境保全・改善計画を策定する際には、関係するインフラ建設を責務とするグアテマラ市水公社 (EMPAGUA)、地域的な水環境管理プロジェクトを実施するアマティトラン湖持続的管理局 (AMSA) など関連省庁、また、産業排水処理の施設建設が義務となる民間事業者との協議・調整が必要となるが、こうした関係機関との連携に関する活動も現在のところ実施されていない。

## 汚染源の管理

現在のところ、工場、商業施設、農業などの汚染源に対する規制は実施されていない。MARN が現在行っている汚染源管理に係る業務として、「排水水質規則」の国会審議を進めるための利害関係者との準備協議がある。これは、現時点で停止されている排水水質規則を発効させるためのもので、排水水質の許容値などについての事業者協会、自治体等との協議が進行中である。この排水水質規則は 2005 年 12 月頃に発行される予定とのことであり、実質的な排水規制は 4 年の猶予期間を経て 2010 年頃から実施されることとなる。

現在、MARN 内部では上記「排水水質規則」の 2005 年 12 月の発効を想定した排水規制の準備作業が進められている。その準備作業の概要は、次のように 2006 年内に主として産業排水を対象とした一通りの排水規制の実施体制を整備するものである。

- ・ 排水事業者登録制度の普及(1月～3月)
- ・ 排水事業者の登録実施(1月～9月)

- ・ 排水許可証の発行(1月～12月)
- ・ 排水の採水および水質測定(MARN 水質ラボにおいて契約に専門技術者が実施)(1月～12月)
- ・ 水域の水質モニタリングシステムの普及(2月～5月)
- ・ 発生活污水の管理・規制(1月～4月)
- ・ 排水再利用の規制(1月～4月)
- ・ 水質ラボラトリーと移動測定車の整備(1月～3月)
- ・ クリーナー・プロダクションに関するプロジェクト管理(2月～12月)
- ・ 排水規制についての関係機関による協議・レビュー(1月～12月)

上記の排水規制は当面、その規制対象を産業排水に定めており、都市からの生活排水、農業関連排水、廃棄物関連排水など全体的な汚染源に対する規制管理は今後の課題とされているようである。

### 環境水質モニタリング

ここで述べる「環境水質」とは、生活排水、産業排水などの排水の水質ではなく、河川、地下水、湖水、沿岸水などの公共水域における水の水質を意味している。グアテマラ国の「環境保全・改善法」、「環境・天然資源省設立法」、「環境・天然資源省内部組織規則」の水環境管理関連法の規定によれば、公共水域における水質を科学的方法によって測定・把握し、これを定期的に公表することは MARN の責務の一つとされている。しかしながら、現状では、MARN はこの環境水質モニタリングを行っておらず、また、その必要性についても排水モニタリング（排水水の法令遵守水質検査）に比べると優先度が低く位置づけられている。

本来、国際的に共有されている環境水質モニタリングの意義は二つあり、一つは科学的に把握された水質状態を広く国民に公表することである。もう一つは、モニタリングから得られた水質データを解析・評価した上で、目標とする水質レベル（環境基準）に到達するための保全・改善施策についての意思決定を行うことである。MARN の理解する環境水質モニタリングは、単に水資源情報のインベントリーを作成する目的といったレベルにとどまっている。グアテマラ国においては現在、環境基準が未設定であり、かつ、MARN 上層部は、その必要性についてさえ明確に認識されていない状況にある。

以上のように、現在のところ MARN は水質データの収集・管理は行っていないが、将来、水質データと合わせて利用することが可能な環境関連の一般的データ・ベースを有している。このデータ・ベースには全国の河川図、感染流域境界図、降水量、道路図、行政境界図、生物分布図、森林分布図などが含まれている。

### 環境教育・普及

MARN は組織強化・社会参加局を有しており、主に地方支局を通して子供、大人、先住民にたいする環境全般についての環境啓発活動を行っており、パンフレット、ビデオ等

の資料も作成されている。しかし、現在のところ、水環境に焦点をあてた活動はなされておらず、また、水環境管理を担当する水資源・流域部と組織強化・社会参加局との連携もとられていない状況にある。

#### (5) 実施・計画中のプロジェクト／プログラム

MARN の水環境管理を所轄する水資源・流域部が関与しているプロジェクト／プログラムは、次のように殆んどが総合流域管理といった観点からのものである。(尚、本技術協力プロジェクトと関係する案件については第 4-3 章「他ドナーによる支援」で述べる)。

- ・ プロジェクト・バンブー:主に貧困層を対象とし竹を建設材料に利用することに関係した流域管理事業。自前の資金で実施予定であるが予算は未定。MARN が主導する。
- ・ プロジェクト・タカナ:メキシコとの国境付近のスチアテ川流域におけるマイクロ流域管理事業で、メキシコとの共同実施。実施主体は国際 NGO で、MARN は資金を提供するわけではなく、技術的サポートのみを行う。
- ・ トリフィーノ・プロジェクト:ホンジュラス、エルサルバドルを含む 3 カ国が参加して行う保護地区を対象とした流域管理事業。
- ・ パカヤ・プロジェクト:太平洋に面した 9 つの村において冠水した土地の復旧を図る事業で農業省、気象庁、国家水委員会と連携して実施する。
- ・ 水経済計算プロジェクト:イサバル地域におけるマイクロ流域管理において各種基準を用いて水の環境的価値を計算する。IDB も一部資金を提供する予定。

#### 4-2-2 アマティトラン湖持続的管理局 (AMSA)

##### (1) 組織の概要

AMSA は 1996 年に、「アマティトラン湖持続的管理局設立法 (Dcree No. 64-96)」により創立された大統領府直轄の機関である。「アマティトラン湖持続的管理局の業務規則 (Governmental Agreement No. 186-99)」によれば、そのマンデートはアマティトラン湖流域内における天然資源の回復、保存、管理に関する業務を実施することである。同規則第 2 条には AMSA の主要な機能を次のように規定している。

- ・ AMSA の基本計画である PLANDEMAT を実行し、その結果を定期的に評価する。
- ・ アマティティトラン湖水系の生態系の保全・回復を計画し、関係機関と連携してこれを実践する
- ・ アマティティトラン湖の環境悪化を防止する。
- ・ アマティティトラン湖の環境に関するモニタリング・プログラムを策定する。
- ・ 流域の水環境保全プログラムを策定する。
- ・ 流域内の水量と水質についてのデータを収集し、その結果を敵的に公表する。
- ・ 流域内の汚染原因に対する対策と管理を実施する。
- ・ 流域内の工場、農産加工場に対して生産加工プロセスの改善指導を行ない汚濁負荷の流出を低減する。
- ・ アマティティトラン湖に関する観光開発を促進する。

- ・ アマティティラン湖の環境改善に関する環境啓発を実施する。

AMSA が管轄する地域は、グアテマラ、ミスコ、サンタ・カテリーナ、ビジャ・ヌエバ、アマティラン、サミゲル・エターパなど 14 の自治体の全域、または、一部であり、グアテマラ首都圏地域の南部地域の約 315 km<sup>2</sup> である。

AMSA の実施している活動は、アマティティラン湖の環境保全を目的としたものであるが、地域内の植林、河川改修、環境教育、固形廃棄物の処分、一部の下水処理場の運転・管理、湖の清掃など幅広い。水環境管理において AMSA は、後述のように水質ラボラトリーを有しており、それを利用した管理地域内の河川・湖の定期的モニタリング、環境教育などの活動を積極的に展開している。しかし、地域内の下水道網の整備は EMPAGUA の分掌とみなされているため殆んど整備されていない状況にある。

## (2) 組織体制

AMSA の組織は図 4-2 に示すように、ディレクター、副ディレクターのもとに 10 の部 (División) が置かれている。全職員は 75 名であり、その内 35 名は本部事務所に勤務し、他は現場での業務に従事している。

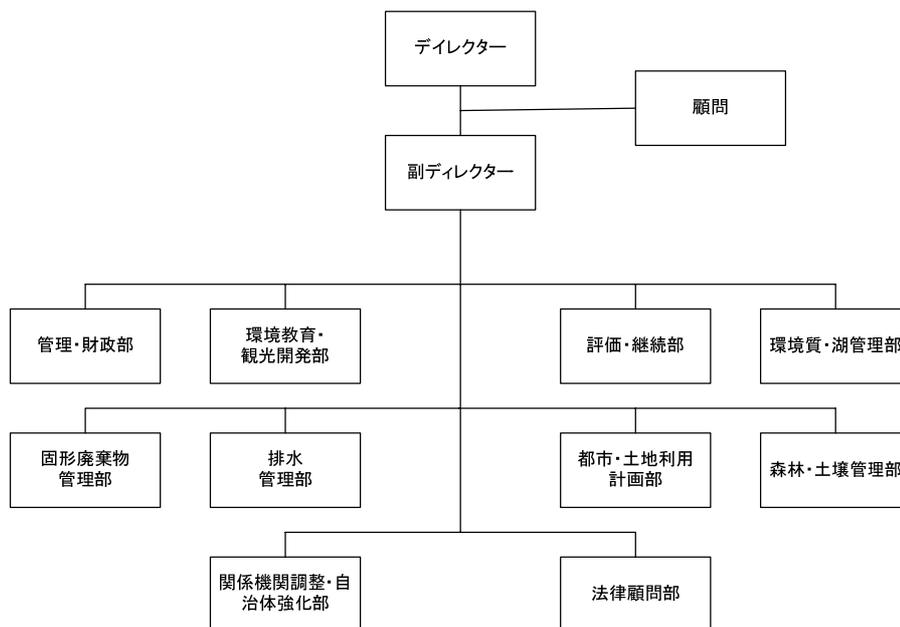


図 4-2 アマティラン湖持続的管理局の組織図

AMSA の組織の中で、水環境管理に関係する部署としては、アマティティラン湖、地域内河川の水質モニタリングを担当する環境質・湖管理部、地域内の下水処理場の運転・管理を担当する排水管理部、地域において環境啓発事業を担当する環境教育・観光開発部がある。

### (3) 水環境管理に係わるリソース

#### 予算状況

表 4-3 は AMSA 全体の予算状況を表す。2004 年度の支出実績は約 3.5 億円であり、その内約 16%が職員の給料である。2005 年度の予算は約 6.5 億円となっているが、これはあくまでも計画であって、この国では実績予算が計画予算に満たない場合が一般的であることから、必ずしも 2005 年度の予算が大幅に増加したことを意味するものではない。

表 4-3 アマティラン湖持続的管理局の予算状況

	2004 年実績	2005 年予算
職員給料・税金他	3,813	4,289
人件費以外の支出	8,866	12,083
資機材・消耗材	591	624
不動産・施設・装置等	9,933	26,250
合計	23,203	43,246

注記：単位は 1,000 ケツアール

出典：グアテマラ国財務省報告書（2005 年）

#### 水質測定・分析機材および施設

AMSA は本部事務所内に水質ラボラトリーを有している。分析装置としては pH、BOD、COD、SS などの一般物理・化学項目を測定する機材が整備されており、重金属類についても比色装置を使った測定が可能である。原子吸光装置やガスクロマトグラフ装置は有していないため、これらを用いた測定が必要な場合は大学等の外部へ依頼している。

このラボラトリーにおいて地域内の河川水、湖水の水質測定を行っているが、それ以外に検察庁からの依頼も受けている。測定・分析に係わる職員は合計 5 人である。

### (4) 水環境管理に係わる活動

#### 水環境保全の戦略・計画

AMSA は、その管轄範囲である首都圏南部において、インフラ建設事業を含めた総合事業計画のなかで水環境管理に係わる戦略・計画を策定し、さらに、それを自ら実践している。

- ・ PLANDEAMAT (アマティラン湖およびその流域の総合管理マスター・プラン)

AMSA は、その管轄地域であるアマティラン湖流域について、PLANDEAMAT と称する総合的管理マスター・プランをもっている。この PLANDEAMAT は、AMSA の有するマニフェストである都市・土地利用計画、環境開発など広い分野を含んでいるが、この中で、水環境管理の戦略・計画に係る部分は表 4-4 の通りである。これらの戦略・計画は、AMSA のマニフェストに基づいて、単に管理的業務のみではなく、現場での実業務や施設の建設などの実施をも含むものである。

表 4-4 PLANDEAMAT の概要

区分	計画内容
1.都市・土地利用	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ビジャロボス川および支流の総合管理</li> </ul>
2.下水の管理・対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 排水処理施設のリハビリ</li> <li>● 排水処理施設の運転・管理</li> <li>● アマティトラン湖流域についての下水道マスター・プランの策定・提案</li> </ul> 新規排水処理場の建設
3.産業・農業排水の管理・対策	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 産業セクターによる汚染の実態把握</li> <li>● 排水規制実施への参画</li> <li>● 流域内の産業立地の把握</li> <li>● 排水処理プロセス選定に関する企業への支援</li> <li>● クリーナー・プロダクションの開発</li> </ul>
4.環境教育・住民啓発	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 住民への環境啓発</li> <li>● 環境教育の実施</li> </ul>
5.環境質およびアマティトラン湖の管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 流域内の生活排水、産業排水についての水質モニタリング</li> <li>● 流域内の河川水等の水質モニタリング</li> </ul>
6.観光開発	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アマティトラン湖の清掃</li> </ul>

出典：PLANDEAMAT（AMSA、2004年）から要約

・メガ・プロジェクト

メガ・プロジェクトは PLANDEAMAT の長期計画に基づいて、特にアマティトラン湖の環境改善を目的とした優先的事業を実施するものである。表 4-5 に示すように、このプロジェクトは単に水環境管理の戦略・計画ではなく、流域管理、および、インフラ建設を含んだ総合事業である。

表 4-5 メガ・プロジェクトの概要

区分	事業の内容
1.ビジャロボス川の改修	アマティトラン湖へ流入するビジャロボス川の全長 12.5 km にわたる浚渫、護岸工事などの河川改修を実施する。
2.ビジャロボス川と並行するバイオ・フィルター	ビジャロボス沿いのビジャ・ヌエバ、ビジャキャナル、サンミグエル・ペタパにバイオ・フィルター（藻類に処理施設）を建設してアマティトラン湖へ流入する河川水を浄化する。この事業にはアマティトラン湖へのエアレータの設置、湖面の清掃も含まれる。
3.固形廃棄物の管理	バルセナ、ビジャ・ヌエバのルート CA-09 に沿った土地に流域内自治体から収集する固形廃棄物の処分場を建設し管理する。
4.排水の収集	アマティトラン湖沿岸東南部のサン・ミゲル・ペタパ、ビジャ・ヌエバからの排水を収集・処理する。
5.メガ・プラント処理場	生活排水、農業産業排水、産業排水、および、パリン、エスキーナからの都市排水を第 4 項の排水と合わせて処理する。

出典：PLANDEAMAT（AMSA、2004年）から要約

## 汚染源の管理

産業排水の規制といった法令に則った汚染源の規制・管理は、AMSA の権限外であるためになされていない。しかし、AMSA は管轄区域における生活排水、産業排水、廃棄物関連排水、農業関連排水について、アマティトラン湖の水質保全を目的とした観点から各種の汚染源管理・対策を実施している。また、AMSA のマスター・プランである PLANDEAMAT においては、汚染源管理に関して、汚染源情報の収集・把握、産業排水規制への参画、産業排水処理プロセスに係わる企業への支援、クリーナー・プロダクション技術の開発など汚染源管理への姿勢が謳われている。

AMSA は、汚染源に関する実態把握の観点から、ビジャロボス川へ流入する汚染源の水質測定を定期的実施している。一つは既存の下水処理場の処理水の測定であり、サン・クリストバル、メスキタル、ビジャロボス I、サンタ・イサベル、サン・ハシント、ペロニアにおいて、概ね年 9 回の採水・測定を実施している。他方は流域内の産業排水等であり、概ね年合計 36 回の採水・測定を実施している。

さらに、AMSA はビジャロボス川への汚濁負荷の削減する対策として、第 2-5 項に述べたように、流域内の 5 ヶ所のコミュニティ・レベルの下水処理場の運転・管理を実施している。

## 環境水質モニタリング

環境水質モニタリングに関して、AMSA は管轄地区のビジャロボス川とその支流、および、アマティトラン湖について定期的な測定・分析を行っている。このような水質モニタリングの結果は、AMSA が毎年 2 回発行する機関情報 (Informe Institucional) で公表されている。

河川については、ビジャロボス川をはじめ、その支流であるサン・ルーカス川、ピヌラ川、ラス・ミナス川、モリノ川など合計 8 ヶ所において、年平均 6 回程度の水質モニタリングを実施している。また、アマティトラン湖については、西側で 3 ヶ所、東側で 1 ヶ所において年平均 9 回程度の水質モニタリングを行っている。この他にアマティトラン湖に設置されたさらす曝気装置の性能確認のために 4 ヶ所においてほぼ毎週定期的に溶存酸素を測定している。

水質モニタリングにおける測定パラメータは、以下のように一般物理・化学項目、細菌学的項目、有害物質、重金属類など全 22 項目にわたっている。

- ・ 一般物理・化学項目： pH、電導度、酸素飽和度、溶存酸素、全溶解固形物、沈殿性物質、懸濁性物質、全固形物質、硬度、濁度、全リン、珪素、全窒素、BOD、COD
- ・ 細菌学的項目：全大腸菌群数、糞便性大腸菌群数
- ・ 有害物質：シアン
- ・ 重金属類：Pb、Cd、Cr+6、Cu

## 環境教育・普及

AMSA は環境教育・普及の専門部署を有しており、この分野において活発な活動を展開している。主要な活動は、教員に対する環境教育指導、生徒に対する環境教育、環境啓発キャンペーン、地域住民に対する環境についての会議・ワークショップ開催などである。

### (5) 実施・計画中のプロジェクト/プログラム

AMSA の関与するプロジェクトとしては、同局の全体的な業務を含んだ PLADEAMAT と、さらに、特に優先的課題を実施するためのメガ・プロジェクトがある。これらのプロジェクトは既に述べたように、AMSA の管轄する首都圏南部における水環境管理の戦略・計画、汚染源管理に係る排水処理施設の運転・管理や汚染源情報の収集、ビジャロボス川やアマティトラン湖の水質モニタリングなど水環境管理の活動を含んでいる。

### (6) MARN との連携活動の可能性

AMSA は本技術協力プロジェクトが対象とする地域の約 30%相当の面積を管轄しており、かつ、水環境管理を実施するための各種リソースに恵まれ、活発な活動を展開している。AMSA の管轄は首都圏の南部に限られているが、現在、管理のためのリソースがほとんど整備されていない状況にある MARN としては、AMSA のリソースを利用し早期に首都圏の水環境管理を軌道に乗せる観点から、緊密な連携を進める必要がある。

MARN からみて、AMSA との連携が効果的となるアイテムは次の通りである。

- ・ 排水規制、および、環境水質モニタリングにおける水質測定・分析の依頼機関として AMSA の水質ラボラトリーを活用する。
- ・ AMSA が現在実施しているビジャロボス川(その支流河川も含む)、アマティトラン湖の水質モニタリングから得られる水質データの収集し、首都圏全体の水質データ管理に利用する。
- ・ AMSA の有する首都圏南部に立地する産業についての基礎的データ・情報を収集し、排水規制へ活用する。
- ・ 各種の環境教育・普及を AMSA と連携してより効果的・効率的に実施する。

## 4-2-3 グアテマラ市水公社 (EMPAGUA)

### (1) 組織の概要

グアテマラ市水公社 (EMPAGUA) は 1972 年に、飲料水の供給と下水道・衛生サービスを目的としてグアテマラ市合意書によって設立された。現在はグアテマラ市の管理から独立しており、管理、財政、職員構成等において市から独立した機関である。現在行っている主業務は飲料水の供給であるが、その他に次のように首都圏の下水道や衛生問題も本来、その業務範囲に含まれる<sup>4</sup>。

- ・ 首都圏における飲料水供給と下水道の運転・管理
- ・ 飲料水として用いる水資源の保全・管理

<sup>4</sup> : グアテマラ市飲料水供給マスター・プラン 2003-2020 (EMPAGUA、2003 年)

- ・ 飲料水供給施設と下水道施設の計画、設計、投資、建設、監理
- ・ 飲料水供給、衛生、下水道に係わる調査・研究
- ・ 首都圏における飲料水、下水道、衛生についての環境教育の実施

EMPAGUA の飲料水供給範囲はグアテマラ市に加えてミスコ、サンタ・カタリナ・ピヌラ、チナウトラ、ビジャ・ヌエバ等自治体の一部地域を含んでいる。給水世帯数は現在約 19.5 万世帯で、給水量は日量約 34 万 m<sup>3</sup> である。表流水を水源とする浄水場が 5 ヶ所（ロ・デ・コイ、ブリガダ、ラス・イルシオネス、サンタ・ルイサ、エル・カンブライ）、また、地下水取水用施設（オホ・デアグア）が一ヶ所あり、全体給水量の約 45%は地下水である。

## (2) 組織体制

EMPAGUA の組織構造は図 4-3 に表すように、管理・財政部門と技術部門とに分かれている。下水道部門は組織上、特に別個に独立していない。職員は EMPAGUA 全体で 1,340 人であり、ほとんどの職員が飲料水供給に係わっている。下水道関係には下水管の維持・管理に 150 人、処理場の運転、および、水質分析・測定に 20 人程度が係わっている。

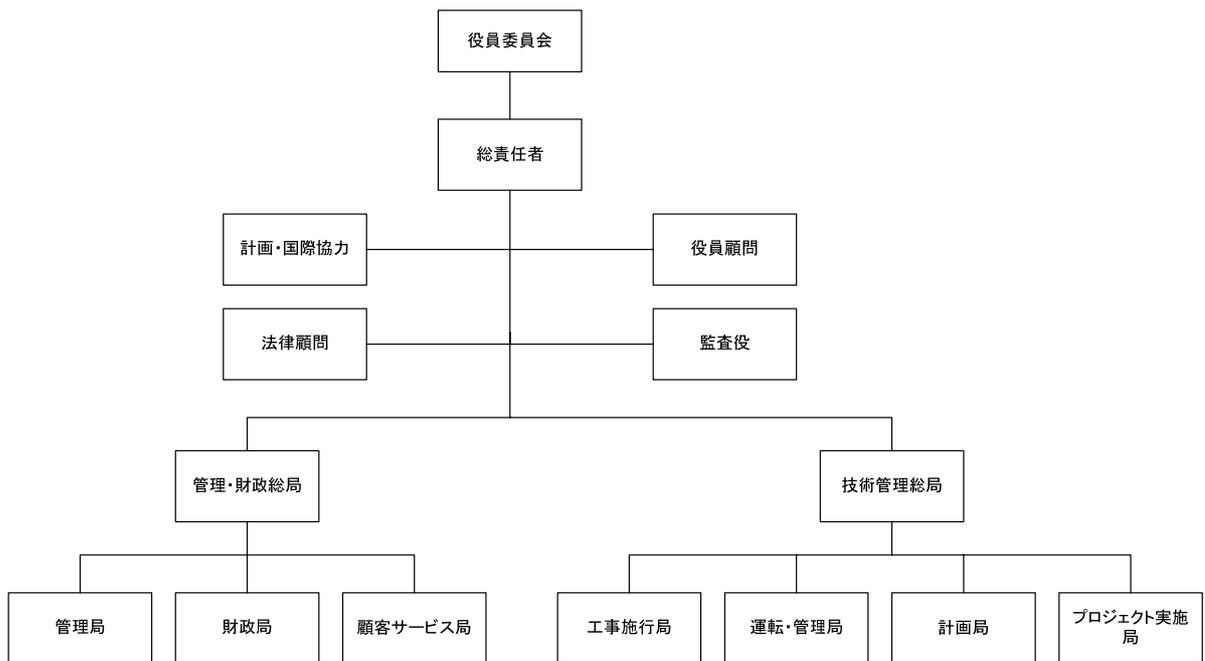


図 4-3 グアテマラ市水公社の組織図

## (3) 水環境管理に係わるリソース

### 予算状況

EMPAGUA の収入は水道料金と下水道料金であり、グアテマラ市等からの補助金はなく、財政的に独立した運営がなされている。下水道料金は上水道料金に 20%上乗せして徴収されており、年間の総収入は約 48 億円である。支出については、電気代が最も大きく 40～50%を占め、次いで職員給料が約 22%、運営費が約 12%、薬品代が約 5%、残りは投資準備金である。

## 水質測定・分析機材および施設

各浄水処理場には水質ラボラトリーがあり、原水、浄水場処理水、配水について原則として毎月水質検査を実施している。現場の測定が難しい水質パラメータ（例えば微量農薬等）については EMPAGUA の職員が常駐勤務しているサン・カルロス大学の衛生・水資源学部において測定する。EMPAGUA とサン・カルロス大学工学部の衛生・水資源コースとは古くから連携関係にあり、現在、大学にある測定機器類のいくつかは EMPAGUA の所有である。

### (4) 水環境管理に係わる活動

## 水環境保全の戦略・計画

EMPAGUA は後述のように首都圏の生活排水、工場排水等の処理についての下水管理マスター・プランを有している。このマスター・プランの内容は、2003 年から 2020 年までの期間に首都圏の下水道関連施設を建設・運転する計画を述べているが、この計画の実現によって首都圏の水環境がどのように保全・改善するかについては明らかにされておらず、しかも、2005 年現在このプロジェクトは開始されていない。

このように、EMPAGUA は、首都圏の水環境保全・改善に対して、下水道の建設・運転という立場から責任を有しているが、現在のところ有意な戦略・計画を持っていない状況にある。

## 汚染源の管理

現在、EMPAGUA はコミュニティー・レベルの小規模下水処理場（2 ヶ所）の運転・管理を行っているが、これは 1980 年代に他機関によって建設された下水処理施設を利用しているに過ぎない。前述の水環境保全の戦略・計画と同様に、EMPAGUA は首都圏の生活排水や産業排水に対して、下水道インフラの建設・運転、および、その下水道の適切な運転を行うための産業排水管理を行っていない状況にある。

## 環境水質モニタリング

EMPAGUA は飲料水水源の河川等の水質モニタリングを実施しているが、それらは主に首都圏地域外の水域についてのものである。首都圏の河川については、多少の水質測定を行っているが、これは住民のクレームや顕著な水質問題が生じた場合において緊急対策として実施したものである。このように EMPAGUA は、首都圏の水域についての体系的な水質モニタリングは実施していない状況にある。

## 環境教育・普及

EMPAGUA は下水処理場等において子供用の環境教育を実施しており、教育ビデオや各種教材を開発・整備している。このような環境教育を実施するために同公社内に専用ユニ

ットがあり 5 人の職員が配置されており、学校、地域コミュニティー等と連携して活動している。

#### (5) 実施・計画中のプロジェクト／プログラム

### **PLAMAP 2020**

PLAMAP 2020（グアテマラ市飲料水供給マスター・プラン 2020）は、目標年次を 2020 年に設定し、給水量の増加、漏水損失の削減、水資源の効果的・効率的利用を目的とし、表 4-6 のような EMPAGUA の飲料水供給計画を述べたものである。増加する水需要に対しては、首都圏外における表流水源、地下水源の開発が必要としている。

表 4-6 2020 年飲料水供給マスター・プランの概要

項目	2005 年	2020 年
給水地域	Guatemala 全域、Santa Catalina Pinula、Chinautla、Mixco、Villa Nueva、Villa Canales、Petapa の一部	Guatemala、Santa Catalina Pinula、San Jose Pinula、Chinautla、Mixco、Amatitlan、Villa Nueva、Villa Canales、Petapa の全域
対象人口	約 200 万人	277～380 万人
平均給水率	200～230 lit/cap./day	170～200 lit/cap./day
漏水損失	43～50%	37～41%
総水需要量	日量 60～70 万 m <sup>3</sup>	日量 76～91 万 m <sup>3</sup>
水単価	3.25 ケツアール（49 円）／m <sup>3</sup>	9.50 ケツアール（143 円）／m <sup>3</sup>

出典：グアテマラ市飲料水供給マスター・プラン 2020（PLAMAP）（EMPAGUA、2003 年）

### **2020 年下水管理マスター・プラン**

EMPAGUA が 2003 年に策定した 2020 年下水管理マスター・プランは、2020 年を目標とした下水道整備計画を示している。この計画は 1996 年の我国に実施した開発調査によるマスター・プランの改訂版であると説明されている。

下水管理マスター・プランによれば図 4-4 に表すように下水道地域はグアテマラ、サンタ・カテリーナ・ピヌラ、サン・ミゲル・ペタパ、ビジャ・ヌエバ、アマティトラン、ミスコ、チナウトラの全域、および、サンペドロ・サカテペケス、サンフアン・サカテペケス、サン・ライムンド、サン・ホセ・ピヌラ、ビジャ・カナルの一部である。この計画によれば下水道は、対象地域の地形や人口数によって、都市型の集中処理場を有する下水道と小規模な衛生施設とによって構成される。このような形態の下水道によって表 4-7 に示すように、3 段階で施設を建設する計画であり、総工事費は約 114 億円と見積もられている。

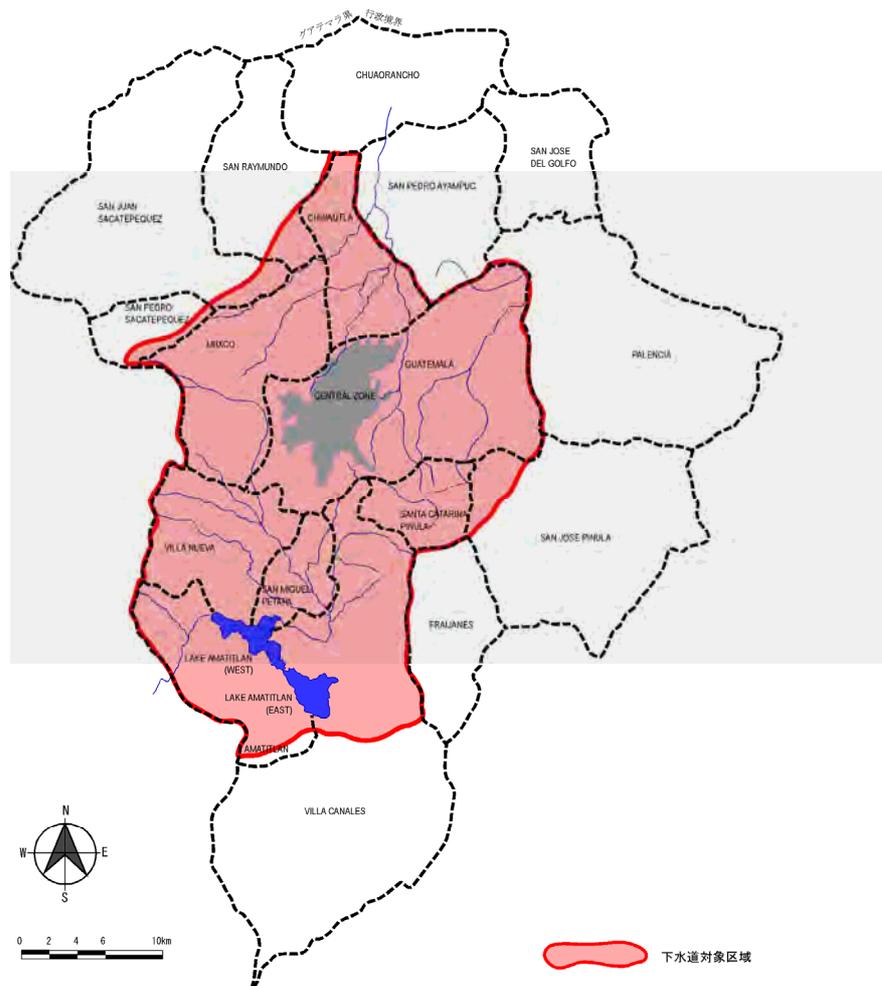


図 4-4 2020 年下水管理マスター・プランの下水道対象区域

この計画では、下水道施設の建設による効果として、首都圏の水環境がどの程度改善するかは一切、言及されていない。したがって、マスター・プランは水環境保全・改善ではなく、単に住環境の改善といった観点から策定されていると理解される。また、このマスター・プランは自治体、地域住民との下水道料金についての合意が得られていないために、現在、実施が困難となっている。

表 4-7 2020 年下水管理マスター・プランにおける施設建設費

年次	第 1 期	第 2 期	第 3 期	合計
	(2003～2006 年)	(2007～2008 年)	(2009～2012 年)	
下水道	34	32	28	94
衛生施設	6.9	6.5	6.3	19.7
合計	40.9	38.5	34.3	113.7

出典:2020 下水管理マスター・プラン(EMPAGUA、2003 年)

注記:金額単位は億円(1ケツアール=15 円として計算)

## (6) MARN との連携活動の可能性

EMPAGUA は本技術協力プロジェクトが対象とする首都圏の下水道整備を責務としているので、水環境保全・管理について MARN との緊密な連携が必要とされる。

MARN からみて、EMPAGUA との連携が効果的となるアイテムは次の通りである。

- ・ 排水規制、および、環境水質モニタリングにおける水質測定・分析の依頼機関として EMPAGUA の水質ラボラトリーを活用する。
- ・ EMPAGUA の有する首都圏の人口、産業等の基礎的データ・情報を収集し、排水規制へ活用する。
- ・ 各種の環境教育・普及を EMPAGUA と連携してより効果的・効率的に実施する。

### 4-2-4 地震・火山・気象・水文庁 (INSIVUMEH)

#### (1) 組織の概要

地震・火山・気象・水文庁 (INSIVUMEH) は通信・インフラ・住宅省に所属し、1976 年にグアテマラ国の地震、火山、気象、水文等のデータを収集・管理する機関として設立された。全国に約 40 ヶ所の測候所・現場事務所を有している。水に関しては河川流量、水質、降雨量、蒸発散量の定期的測定、データ管理を実施している。近々、大気汚染や地下水水質についても観測を開始する計画である。

組織は図 4-5 に示すように水文、気象、火山・地質、財務管理、プロジェクト計画・国際関係などを担当する 5 つの部 (Departamento) のもとに、合計 15 の実施ユニットより構成される。この内、本技プロに関係するのは流量・水質観測を担当する水文部、および、降水、蒸発散、気温などを担当する気象部である。

職員は全体で 205 名、その内約 90 名はグアテマラ市の本部に、また、その他職員は全国に配置された地方観測所に勤務している。

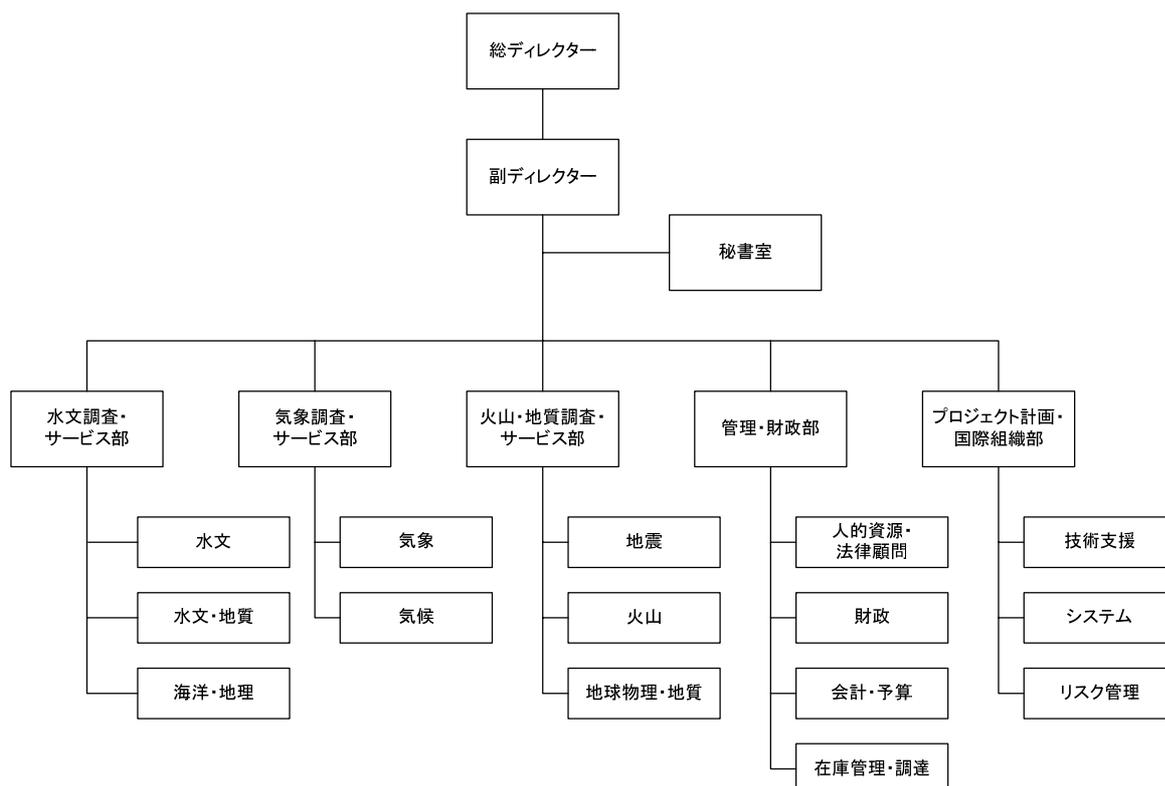


図 4-5 地震・火山・気象・水文庁の組織図

(2) 水環境管理に係わるリソース

表 4-8 は INSIVUMEH 全体の予算状況を表す。2004 年度の支出実績は約 1.6 億円であり、その内約 68%が職員の給料である。2005 年度の予算は前年度とほぼ同じ約 1.5 億円となっている。

表 4-8 地震・火山・気象・水文庁の予算状況

	2004 年実績	2005 年予算
職員給料・税金他	7,050	7,128
人件費以外の支出	2,379	2,379
資機材・消耗材	601	606
不動産・施設・装置等	405	217
合計	10,435	10,330

注記：単位は 1,000 ケツァール

出典：グアテマラ国財務省報告書（2005 年）

INSIVUMEH は水質の測定・分析施設を有している。手分析資機材、原子吸光装置を装備しているので一般物理・化学的項目、重金属類の測定は可能であるが、BOD、細菌学的項目等の水質汚染状態を測定する資機材は装備されていない。水質ラボ関連業務として合計 5 人の職員（大学の化学系卒業）が配置されており、内 2 名は主に現場採水・測定に、

3名はラボ内測定・分析に従事している。

その他、河川流量測定装置やそれらの通信・データ管理システムを所有している。

### (3) 水環境管理に係わる活動

河川の水量観測は全国 60ヶ所で連続的に行われており、観測データはテレメータ・システムによって本部で収集されている。ただし、本プロジェクト地域の首都圏において水量観測点はない。収集データは毎年、観測レポートとしてまとめられ公表されており、一部は同庁のウェブ・サイトでもリアルタイム・データとして閲覧できる。

INSIVUMEH は全国河川水の水質モニタリングを 15ヶ所の地点（モタグア等主要水域）において、2年前から定期的（ほぼ毎月）に実施しており、その結果は毎年、年報として公表されている。この水質モニタリングは、水資源の水質インベントリを作成するといった観点からのものであり、水質の汚染状況を把握する目的とは異なる。モタグア川においては2ヶ所（グアラン、マラカタン）、また、マリア・リンダ川においては1ヶ所（アチグアテ）に測定点が設けられている。が、首都圏の汚染が著しい地点での水質測定は実施されていない。

水質モニタリングの測定パラメータは、次のように現場分析項目が DO、ph、水温など 12項目、また、ラボ内分析項目は物理・化学的項目、重金属類を含む 45項目である。

- ・ 現場測定:外観、電導度、臭気、溶存酸素、酸素飽和度、酸化・還元電位、塩分、全溶存固形物、温度、ph
- ・ 物理的項目(水質ラボ測定):外観、電導度、ph、全溶解固形物、温度、濁度
- ・ 化学的項目(水質ラボ測定):アルカリ度、Al、アンモニア、重炭酸、ホウ素、Cd、Ca、遊離シアン、全シアン、Zn、色度、Cu、Cr、COD、硬度、フェノール、フッ素、ホルムアルデヒド、リン酸塩、リン、全鉄、リチウム、Mg、Mn、Ni、亜硝酸塩、硝酸塩、Pb、K、Si、Na、硫酸塩、界面活性剤

### (4) MARN との連携活動の可能性

INSIVUMEH の本来の活動は直接的には水環境管理を目的としたものではないが、水環境管理を行う MARN の立場から見ると次のような連携活動を行う可能性がある。

- ・ 全国河川についての流量、および、水質データの利用。
- ・ 水質測定・分析の依頼先機関としての連携。
- ・ 降雨量、蒸発散量等の気象データの利用。

## 4-2-5 地方自治体新興庁 (INFOM)

### (1) 組織の概要

INFOM は 1957 年、法律 No.1132 によって、地方自治体の育成・強化を目的として設立された。主な業務はグアテマラ市等首都圏の自治体を除く全国 325 の自治体に対して財政的、および、技術的支援を行うことである。これはグアテマラ政府が指向する地方自治体

の強化による地方分権化を促進する政策の一環でもある。INFOM が主体的に事業を計画するのではなく、自治体からの要請を受けてこれを支援する。

支援の対象とする分野は、主として給水であるが、下水、廃棄物処理なども行っている。INFOM は水環境管理に直接係わる機関ではないが、良く整備された水質分析ラボラトリーを有しており、自治体からの要請、また、民間からの有償依頼に基づいて測定・分析業務を行っている。

INFOM の実務組織としては情報・統計部、財政局、管理局、自治体強化局、技術調査・自治体連携部、内部監査局などがある。職員数は地方の 6 事業所に勤務するものも含めて全体で 425 人である。

## (2) 水環境管理に係わるリソース・活動

INFOM の水質ラボラトリーは 1994 年に設立され、化学分析および生物分析が可能な人員と施設を有している。現在の職員数は生物分析担当が 1 名、化学分析担当が 3 名、他の職員を合わせて全体で 9 名である。

分析室は分析種別ごとに機能的に設計されており、グアテマラ国の水質ラボとしては最も良く整備されていると思われる。生物分析は大腸菌群、糞便性大腸菌、一般細菌などの検査が可能で滅菌装置も完備されている。化学分析については、BOD、COD、全窒素、全リンなどの基礎的項目から原子吸光装置を用いた重金属類の測定が可能である。また、微量有機物の高速分析が可能な GC/MS も備えている。INFOM ラボラトリーにおいて測定・分析が可能な水質パラメータは以下の通りである。

- ・ 物理学的項目: 臭気、外観、色度、温度、濁度、pH、電導度、全固形物、溶解性固形物、沈殿性固形物、揮発性固形物、懸濁性固形物
- ・ 化学的項目: 酸度、アルカリ度、塩化物、炭酸塩、全硬度、カルシウム硬度、マグネシウム硬度、Mg、F、全鉄、全 Mg、硝酸塩、硫酸塩、全塩素、残留塩素、6 価 Cr、界面活性剤、硫化物、硫化水素、I、K、Si、B、臭素、溶存酸素、BOD、COD、リン酸塩、アンモニア性窒素、リン化合物、全リン
- ・ 細菌学的項目: 糞便性大腸菌、大腸菌群、バクテリア数
- ・ その他項目: ジャーテスト、ろ過試験、凝集試験、沈降試験、凝集最適 pH 試験

INFOM ラボラトリーでは年間、約 1,600 程度の試料の分析を行っているが、75%が民間、15%が地方自治体、10%が INFOM の関連プロジェクトからの依頼である。民間からの試料は有償での依頼である。

## (3) MARN との連携活動の可能性

INFOM 自体は水環境管理に係わる活動は行っていないが、良く整備された水質ラボラトリーがある。MARN からみると次のように連携先として考えることができる。

- ・ 水質分析試料の分析・測定の依頼先ラボラトリーとして利用する。

- ・ 今後、MARN が自身で水質ラボラトリーをもった場合の職員の研修機関として利用する。

#### 4-2-6 農業・畜産・食料省 (MAGA)

##### (1) 組織の概要

MAGA はグアテマラ国の農業、畜産、その他食料全般に関し広い権限を有する中央政府機関である。水環境管理に係る分野としては、農薬・肥料、灌漑用水の管理である。本調査においては水環境の農薬・肥料による汚染に焦点を絞り、これらについての同省の管理・取組みの現状を調査した。

MAGA の組織を図 4-6 に示す。農薬・肥料等の管理は基準・規格部の動植物エリアが担当している。MAGA の全職員は約 1,000 名で、基準・規格部の職員数は約 80 名、動植物エリアの肥料、農薬等についての管理を担当している職員は約 15 人である。

##### (2) 水環境管理に係わるリソース・活動

MAGA が管理・登録業務の対象としているものは、農薬、雑草剤、殺虫剤、生物性殺虫剤、有用昆虫などであり、これらの製造・販売などの許可・登録を行っている。規制対象となる資機材の輸入・製造には許可が必要になり、ロットごとに ID 番号を付して登録・管理することになる。登録のないものは没収し、関係者は法律に基づいて処罰されることとなる。

農薬類について、現在、ガ国では DDT、アルドリン等の 15 種類が規制されており、これらの輸入・製造・販売・使用は禁止されている。このような禁止農薬は、現在一般に出回っているわけではないが密輸等により完全にはないとはいえない。時々、禁止品が見つかることがあるが、これは密輸等によるもので値段が安いことが原因である。農薬や肥料についてはそれぞれの業者の協会が、農家に対して安全・適切な使用・保管方法を指導しているが、環境水の農薬類による汚染調査は、MAGA としては実施したことがない。

MAGA としての水質ラボはないので、必要な場合は厚生省のラボに依頼することになっている。

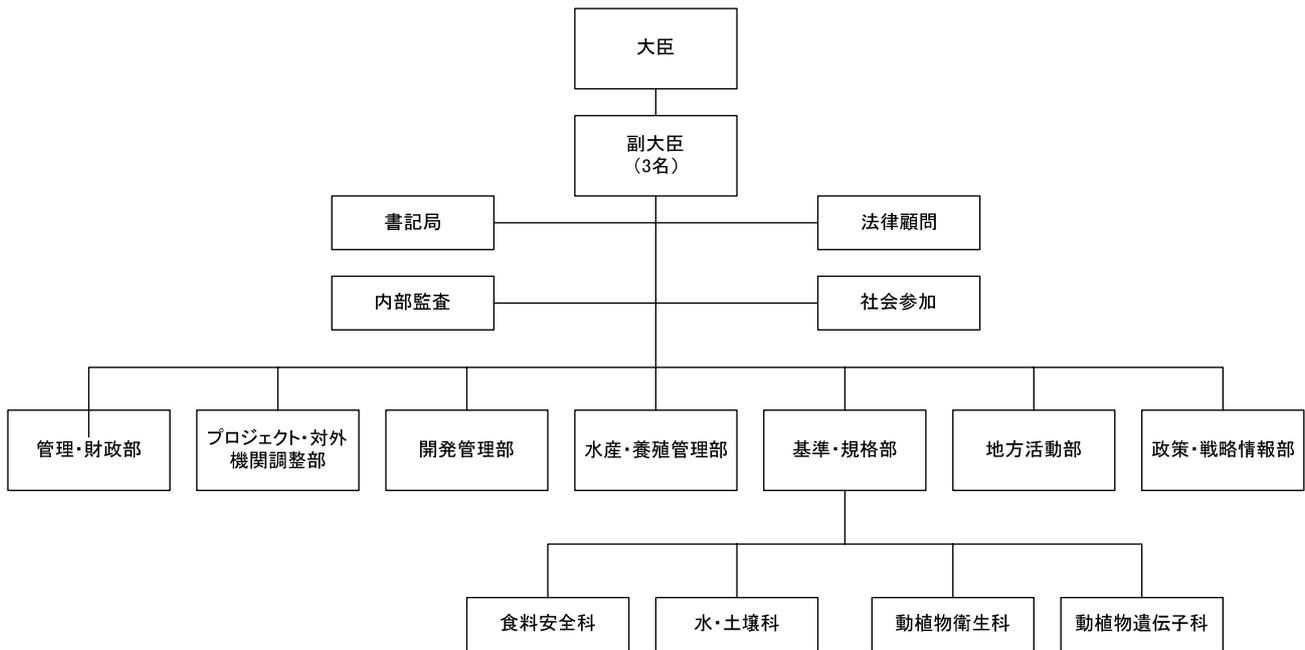


図 4-6 農業・畜産・食料省の組織図

### (3) MARN との連携活動の可能性

MAGA 自体が直接的に水環境管理に係わる業務を行ってはいないが、MARN としては今後、次のような連携活動が必要となってくる。

- ・ 汚染源管理の一環として農薬類、肥料の使用方法与規制管理についての連携活動が必要となる。
- ・ 水質モニタリングによる農業用水源の水質データの共有、および、水質保全対策等において連携活動が必要となる。

## 4-2-7 サン・カルロス大学 (USAC)

### (1) 組織の概要

USAC はグアテマラ国の古い伝統を持つ国立総合大学である。工学部の大学院に衛生・水資源工学地域コース (ERIS) があり、水環境管理や水質測定・分析に関する研究・調査を行っている。高度な測定装置を有する水質ラボラトリーを持っており、学生はグアテマラ国省庁、中南米諸国からも着ており、現在約 14 名である。過去、国内の省庁 (INSIVUMEH、MAGA、MOH)、ヨーロッパ諸国の大学、WHO 等との連携した活動を行っている。

### (2) 水環境管理に係わるリソース・活動

ERIS の水質ラボラトリーは同大学の敷地内にあり、現在、EMPAGUA の職員 2 名が常駐して分析室で水質分析を行っている。EMPAGUA の飲料水に測定・分析はこのラボラトリーで行われており、大学と共同で維持管理をなされており、維持管理費については大学と EMPAGUA で共同出資している。分析機材は大学に供与されたもの、EMPAGUA に供

与されたものとあるが、それぞれ自由に使えるようになっている。

水質ラボラトリーでは、大腸菌群などの細菌試験、吸光光度計による分析から原子吸光による重金属分析、GC（2台）等があり、それぞれ農薬・有機塩素化合物の分析ができる体制にある。しかし、分析室内は雑然としており、管理状況は悪いようである。

ERIS は EMPAGUA 以外の機関からの分析も有償で引き受けており、水処理のプラント実験等を共同で行っている。また、省庁機関職員の水質測定・分析に関する研修も行っている。

### （3）MARN との連携活動の可能性

ERIS は本来、衛生・水資源工学に関する学術研究を目的としているものの、実調査や研修についての他機関との連携活動についても積極的である。したがって、次のような MARN としての連携可能性がある。

- ・ 水環境管理に関する調査・研究を共同で実施する。
- ・ 水質測定・分析技術・手法の研修を行う。
- ・ 環境水質モニタリングや産業排水規制モニタリングの測定。分析を依頼する。

### 4-2-8 その他機関

首都圏内およびその周辺の自治体政府は、住民の健康と住環境を保全する観点から水環境管理に係わる責務を有すると思われるが、現状ではこの分野において特別な体制をとっておらず、また、活動も行っていない。

グアテマラ国大統領府の中に国家水委員会がある。同委員会は「水法」が成立するまでの3年間に限った時限措置として設置されたものであるが、特別な活動はしていない状態である。

### 4-2-9 関係機関のリソース・活動のまとめ

以上のべたグアテマラ国における関係機関の水環境管理についての現状のリソース、および、活動を表 4-9 に要約した。

アイテム	MARN (環境・天然資源省)	AMSA (アマテイトラン湖持続的管理局)	EMPAGUA (グアテマラ市水公社)	INSIVUMEH (地震・火山・気象・水文庁)	INFOM (地方自治体振興庁)	MAGA (農業・畜産・食料省)	USAC (サンカルロス大学)
機関の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>2000年に発足したグ国の環境全般(水質、大気、自然環境等)を所管する中央政府機関。全国22ヶ所に地方事務所を有し、総職員数は347名。</li> <li>水環境保全については環境管理・天然資源局の水資源・流域部(職員数は7名)が担当しているが、水関連法規が発効すれば新規部が創設される予定。</li> <li>環境教育については別途、環境教育局が担当している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1996年に設立された大統領府直属機関で、アマテイトラン湖の水質保全を責務とする。</li> <li>グアテマラ市南部のビジャロボス川等の流域において地域内の自治体に代わって、排水処理施設の運転・管理を行っておりまた、水質モニタリング、ゴミ、植林、侵食防止等の活動をしている。</li> <li>全職員数は75名である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グアテマラ市の水道・下水部門が独立した公社でグ市および首都圏周辺地域の給水・下水業務を実施しており、全職員数は1340人である。</li> <li>業務活動の殆どは地域内の約20万世帯に対する給水であり、下水については既存下水管と古い小規模な下水処理場(2ヶ所)の運転を行っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>通信・インフラ・住宅省に属する気象・水文データを測定・管理する中央機関で、全国に約40ヶ所の測候所・事務所を有し、全職員数は205名である。</li> <li>水質ラボを有しており全国河川の水質測定も実施している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>グアテマラ市以外の全国地方自治体における主に給水施設を整備するための技術的および財政的支援を行う中央政府機関で、全職員は地方の6事業所を含めて425人である。</li> <li>主要事業は給水であるが、部分的には下水・衛生施設、ゴミ処理などについての支援を行う。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国の農業関連を統括管理する中央政府機関で全職員は約1000名である</li> <li>農業資材登録管理部(職員数約80名)において肥料、農薬等についての管理をおこなっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>国立大学で、工学部の衛生・水資源コース(ERIS)があり、水質分析、水汚染の研究等を関連機関と連携して行っている。</li> </ul>
政策・戦略・計画・基礎データ	<ul style="list-style-type: none"> <li>国家政策としての「バモス・ガテマラ」、「ガテベルデ」などがある。</li> <li>現在、国会において水資源政策が審議されている。</li> <li>水質保全・改善計画が策定されていない。</li> <li>水質汚染に係わる基礎データは殆どなし</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>管理区域内(首都圏南部)について「PLANDEAMAT」、「メガ・プロジェクト」の計画があり、それらの計画を予算のある限り実施している。</li> <li>首都圏南部地域の人口、土地利用、産業立地などのデータを所有している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>上水道・下水道についてのM/Pが策定されている。給水については計画に沿って進められているが、下水道については実施できていない。</li> <li>首都圏の給水区域における各種データを所有している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国の降水量、気温、河川水質、地下水水質等を所有している。</li> </ul>			
汚染源の規制・管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>現在、排水管理の業務執行のための法令がなく実施できていない。2006年より排水の規制・管理を開始する準備をしている。</li> <li>水関連法規が発効された後、登録・検査を行うための準備はしているが現在、実施能力はない。</li> <li>新規事業に対してはEIA審査を行っている(環境質部)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>定期的に管理区域内の工場排水の水質チェックを行っている(法令遵守検査ではない)。</li> <li>現在、ビジャロボス川の約30%を処理するラグーン施設を建設中。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>首都圏の小規模な下水処理場(2ヶ所)の運転を行っている。本格的な生活排水の処理は行われていない。</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>農薬については規制法があり、現在15種類の農薬の製造・輸入・使用が禁止されている。</li> </ul>	
水質モニタリング	<ul style="list-style-type: none"> <li>計画なし</li> <li>水資源としてのインベントリーを作成する考えはあるが、水の保全・改善を目的とした環境水質モニタリングの必要性についての認識が薄い(同様の趣旨で環境基準もない)。</li> <li>他機関からの水質データ収集もしていない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>首都圏南部の水質モニタリングの計画を持っており、それを定期的の実施している。</li> <li>一般項目についての河川・湖等の定期的水質測定を自前の水質ラボで行っている。</li> <li>水質データをC/Pに保管しレポート作成に利用している。</li> <li>水質データを評価・解析した上で首都圏南部の水質改善対策に利用している。</li> <li>定期的に水質レポートを発行している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>クレーム等に基づいて不定期に河川水質のモニタリングを実施している。</li> <li>水源、給水の水質検査を行ない評価に利用している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>全国15ヶ所河川水質の定期的水質測定を計画し実施している。</li> <li>毎年、河川水質レポートを発行している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>上水、排水等の測定・分析を自治体や民間の依頼により実施している。</li> </ul>		
水質測定・分析施設	<ul style="list-style-type: none"> <li>なし</li> <li>水質関連法規が発効された後、移動式測定車、水質ラボを設ける計画あり。</li> <li>イサバル地区に小規模なラボがあり、水質モニタリングを実施している。</li> <li>全国22ヶ所の地方事務所に携帯用水質計を供与する予定。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般物理・化学項目が測定可能な水質ラボを有している。</li> <li>原子吸光、ガスクロ装置は有しない。</li> <li>特殊項目については外部機関に依頼して実施している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一般物理・化学項目が測定可能な水質ラボを有している。</li> <li>特殊項目についてはUSAC大学と提携して実施している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>測定項目は一般物理・化学項目に限定されているが、自前の水質ラボで実施している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>最新型の測定装置(マスガスクロ)を含むほぼ全ての測定・分析施設が整備されている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質ラボは有しておらず、必要な場合は厚生省のラボへ依頼する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質ラボを有しており、マスガスクロを含むほぼ全ての測定・分析施設が整備されている。</li> </ul>
環境教育・情報普及	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境全般についての教育資料を作成している。</li> <li>環境全般についての活動を環境教育局が実施している。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>AMSAの活動報告、各種レポート等各種の情報資料を有している。</li> <li>一般住民、子供に対する環境啓発が行われている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>子供に対する環境啓発を行っている。</li> <li>ビデオ等各種の情報資料を有している。</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>関連協会と連携して農家に対する農薬・肥料の使用指導を行っている。</li> </ul>	
他機関との連携の現状および可能性	<ul style="list-style-type: none"> <li>汚染源管理、水質モニタリング、環境教育など全ての面で他機関との連携を必要としているが、現在、連携活動に対する働きかけが殆どない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>管理区域内の植林について自治体と連携しているが、他にはない。</li> <li>首都圏南部において、水質改善保全活動を実施しているので、MARNとは水質モニタリング、汚染源管理等の多くの点において連携すべき必要性・可能性を持っている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境教育において学校等と連携している。</li> <li>MARNとは生活排水処理について連携すべき必要性・可能性をもっている。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>河川水の水質モニタリング、地下水調査を行っており、水質ラボがあるので、MARNとは連携の可能性あり(水質分析の依頼先として)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質測定・分析のラボがあるので、MARNとは連携の可能性あり(水質分析の依頼先として)。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>肥料・農薬規制についてMARNとの連携が必要。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>水質測定・分析のラボがあるので、MARNとは連携の可能性あり(水質分析の依頼先として)。</li> </ul>

### 4-3 他ドナーによる支援

首都圏地域、ならびに、MARN に係わる水環境関連分野における他ドナーの支援は次の通りである。これより、MARN の水環境管理に直接に関係する他ドナー支援プロジェクトは現在のところ存在していない。

#### (1) 環境戦略・組織強化プロジェクト (FIPA)

2003 年に USAID の資金により、MARN の組織強化を目的とした支援プロジェクトを実施されたが、現在は終了した。同プロジェクトは小規模なもので、MARN の環境戦略や組織についての助言を得た程度である。このプロジェクトにおいて、「水法」が成立した後の MARN の将来組織図が提案された。

#### (2) GTZ 地方自治体強化プロジェクト

現在、GTZ によるプロジェクトが進行しているが大規模なものではなく、ドイツ人 1 名、ローカルコンサル 2 名よりなる小規模な支援である。プロジェクトの内容はグアテマラ国政府および MARN が指向している権限の地方移譲 (Decentralization) と地方自治体の強化を図るもので、環境全般を対象としているが、現在、特にゴミ処理に焦点を絞った活動を展開している。

#### (3) 米州開発銀行 (IDB) による支援

AMSA が現在進めているメガ・プロジェクトに対して IDB としての融資を検討している。対象とするプロジェクトは、新規廃棄物処分場の開発、ビジャロボス川の護岸・改修工事、流域の植林、グリーン・フィルター建設工事などよりなる。融資総額は約 3.2 億円 (21 百万ケツァール) であり、2005 年 12 月の国会審議を経て決定する。このプロジェクトに対しては IDB の他に OPEC も 75 百万円 (5 百万ケツァール) の融資を行うことになっている。

ビジャロボス川の水を、アマティラン湖を迂回するバイパスにより流下させるプロジェクトについては、このプロジェクトによる環境影響が懸念されるので、IDB としては F/S に対しては融資するが、本格プロジェクトについての融資は予定していない。

### 4-4 首都圏水環境保全の問題分析

本章では MARN をはじめとする関係機関の水環境管理の体制と活動の現状について述べた。現下のグアテマラ国水環境保全は、AMSA が首都圏南部地域で実施している地域限定的な活動を除けば、関連するいくつかの法規があるのみで、一元的な計画に基づく水環境保全の活動は行われていないに等しい。つまり、MARN という責任省庁による政策・戦略計画の下で汚染源管理、環境水質モニタリング、環境教育・情報普及の諸活動が体系的に行われていない。これは、MARN が設立されたのが 2000 年で、人員・組織・財政面でほとんど水環境保全活動を実施する体制にいたっていない。

ないためと考えられる。

現在の MARN を中心とし、首都圏の水環境保全における主要な問題点を以下に記す。

- ・ 水質管理に必要とする法制度・基準が確立されていない。
- ・ 現在、グアテマラ国には水環境管理に関する法令（「環境保全・改善法」など）が一応制定されているが、そのうち、排水規制において最も重要な「排水水質規則（2003 年制定）」が国会決議により停止中である。したがって、現在のところ、MARN が水質管理を遂行する法的根拠がない状況にある。新たな排水水質規則や MARN に対して多くの権限を与える水法が、本年末の承認を目処に国会の審議待ちの状況にある。また、水環境管理行政の数値目標を定める環境基準が設定されておらず、MARN においてはその必要性についての認識が薄い。
- ・ 水環境保全・改善計画や水環境管理計画が検討されていない。
- ・ 下水道セクターや民間セクターとの協調において遂行される水環境保全・改善に関する目標・戦略などの計画が、これらを主導すべき MARN において検討されていない。また、保全・改善を促進・管理するために行う汚染源管理、環境水質モニタリング、環境教育・普及などに係わる実施計画がない。
- ・ 水環境関連機関における連携メカニズムがない。
- ・ 水環境管理を主導する MARN として、AMSA、EMPAGUA 等関連機関との連携の下に、有用なリソースを動員して効率的な管理行政を目指すべきであるが、このような連携の重要性・有効性が認識されていない。
- ・ 汚染源管理がなされていない。
- ・ 排水源に対する規制等の管理（認可、登録、遵守検査、違反への処分など）が、現在、関係法令がないことからなされていない。関係法令の成立を待っている状態にあるが、成立後、これを実施するための体制（職員教育、ガイドライン・マニュアル、水質検査機材、他機関との連携等）をとるべき準備が用意されていない。
- ・ 環境水質モニタリングのなされておらず、その必要性が認識されていない。
- ・ 環境中（河川水、湖沼、地下）の水に対する継続的なモニタリングの必要性が認識されていない。また、これを実施するための体制（職員教育、ガイドライン・マニュアル、水質測定、分析機材、他機関との連携等）が備わっていない。MARN が指向するモニタリングは水資源の水質に関するインベントリーを作成するといったもので、水環境の保全・改善を目的とした環境水質モニタリングとは性格が異なる。
- ・ 水質に関する積極的な環境教育・情報普及がなされていない。
- ・ MARN においては環境教育局が環境一般についての環境啓発を実施しているが、水質についての積極的な活動は少ない。また、現在のところこの活動について、AMSA、EMPAGUA 等との連携もとられていない。
- ・ 以上の MARN を中心とするグアテマラ国水環境管理における問題分析結果を図 4-7 の問題分析系図に表した。

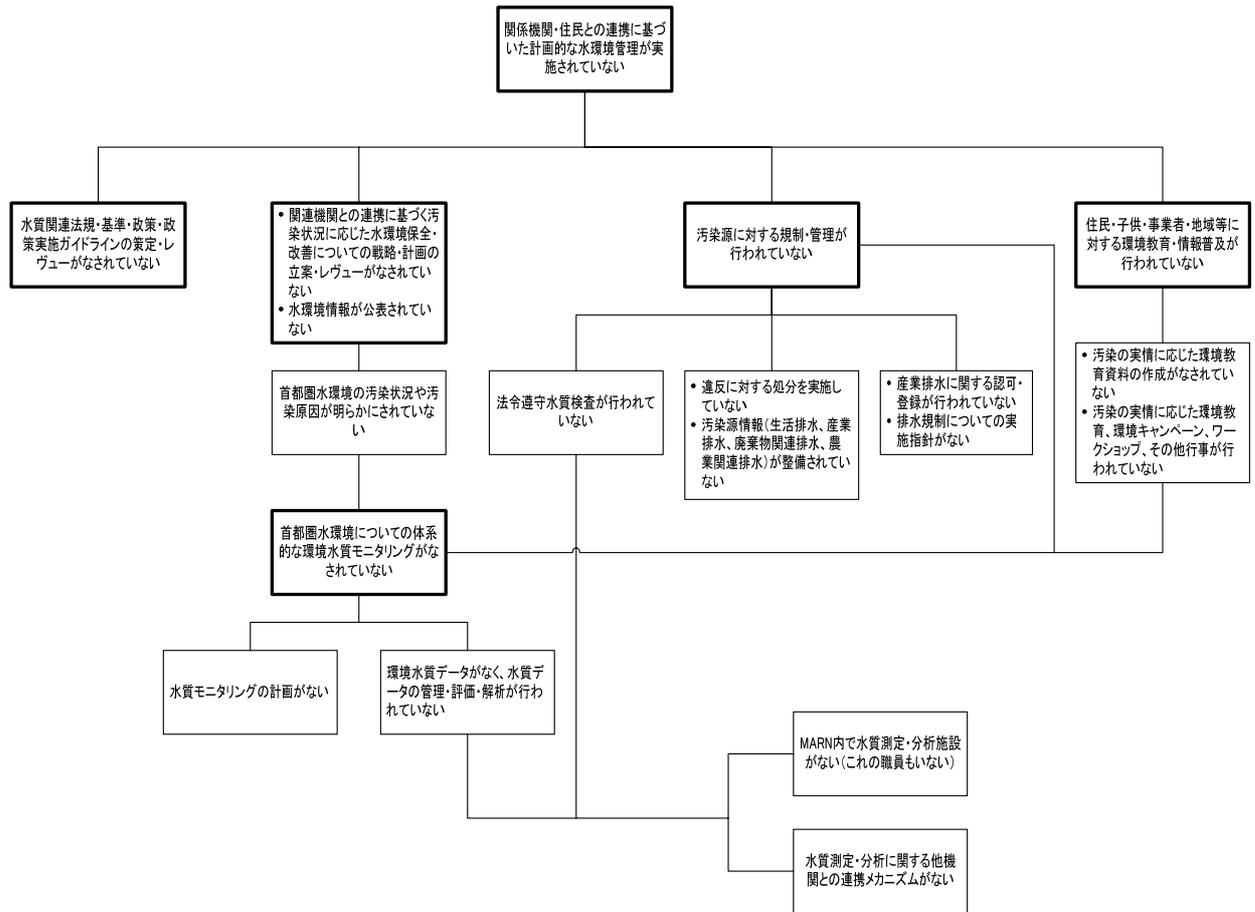


図 4-7 首都圏水環境管理の問題分析系図

## 第5章 プロジェクトの設計

### 5-1 プロジェクト・アプローチと目標

第2章で述べた水質汚染の進む首都圏の水環境を改善策としては、下水・排水処理、水環境の直接浄化などのハード面からの対策をとる事が挙げられる。また、これに加えて工場排水に対する規制（法令遵守水質検査、罰則の適用など）、公共水域の水質（汚染）状況の把握するための水環境モニタリング（これには水質分析室の整備も必要）、環境教育といった法律・ソフト面からのアプローチも方策として挙げることが出来る。しかし、4章で述べたようにグアテマラ国内では排水水質規制も発効されていない上に、管轄省庁で MARN の組織・体制面で以前未整備な点が多く、ハード面・ソフト面いずれの対策も取られていないので現状である。

本技術協力プロジェクト設計にあたって、案件終了後も MARN が独自に活動を行っていきける事を第一義にした。このため、機材供与を伴うようなハード面からの狭義な技術協力ではなく、実施主体である MARN が、首都圏水環境管理に係わる行政を適切に実施できるように、その職員・組織の総合的管理能力を強化するといったソフト面での強化を目標とすることとした。具体的な活動対象として第4章4-4で示した6項目から②、④、⑤、⑥を選定することにした。③の連携メカニズムについては④～⑥の活動を通じて間接的に強化することとした。

これらの4項目については「目標とすべき水環境保全体制」と「現状の水環境保全体制」とのギャップ（差分）に基づいて抽出される。このような考え方に基づいて表5-1にそれぞれの分野ごとの課題を整理した。本プロジェクトにおいて取り組む課題は同省の弱体な実施体制を考慮し水環境保全の基礎的部分に限定している。また、社会・経済、行政システム上類似性の高い第3国リソース（専門家/研修）の活用を想定することとする。

表5-1 能力強化の課題

項目	目標とすべき体制	本プロジェクトにおいて取り組む課題
① 水環境保全計画および戦略	他機関との協調メカニズム構築し（AMSA、EMPAGUA 他機関との連携のための合意書の締結）、一元的な水環境保全・改善計画および戦略が策定され、それが実施される。	水環境保全管理に係わる MARN の内外の組織および協調制度の改善、および、首都圏水環境保全戦略立案についての提言・支援する。
② 排水の管理	認可・登録システムの構築、排水検査に係わるマニュアル作成、分析資機材の整備、排水検査の実施、検査結果に基づく行政指導の実施、排水源情報の整備などの排水規制体制を確立する。（排水管理により得られた情報が水環境保全戦略・計画の立案に利用される）。	排水規制の実実施計画のレビュー・改訂、実施ガイドラインの策定を行ないつつ、排水検査についての職員の訓練・研修を行うことによって、排水の管理の実施体制を準備する。
③ 環境水質モニタリング	環境水質モニタリング計画の策定を作成し、採水・現場測定機材の整備、水質ラボの整備、水質データの保管・管理システムの確立、水質データの評価・解析を含めた関係機関との連携に基づいた継続的な環境水質モニタリング体制が確立される。（水質モニタリングにより得られた情報は水環境保全戦略・計画の立案に利用される）。	関係機関との連携システムの構築。他機関から提供されたデータを MARN が管理するシステムを構築する。
④ 環境教育・情報普及	水質情報を公開し、また、教育資料の開発・整備したうえで関係機関との連携に基づく教育活動・キャンペーンの実施等によって、子供・住民・企業等の環境意識を向上するための環境教育・普及の実施体制を確立する。	関係機関との連携に基づいて、水質情報の公開を含む環境教育・普及の実施体制を整える。

また、図 5-1 に表すプロジェクト・アプローチを選定することとする。このプロジェクト・アプローチに基づいて、本プロジェクトのプロジェクト目標、および、上位目標は、グアテマラ国の首都圏水環境管理が究極的段階ではなく、これから首都圏において水環境管理を開始し軌道に乗せることに重点を置いた基礎的段階の達成を図ることを目標とする。

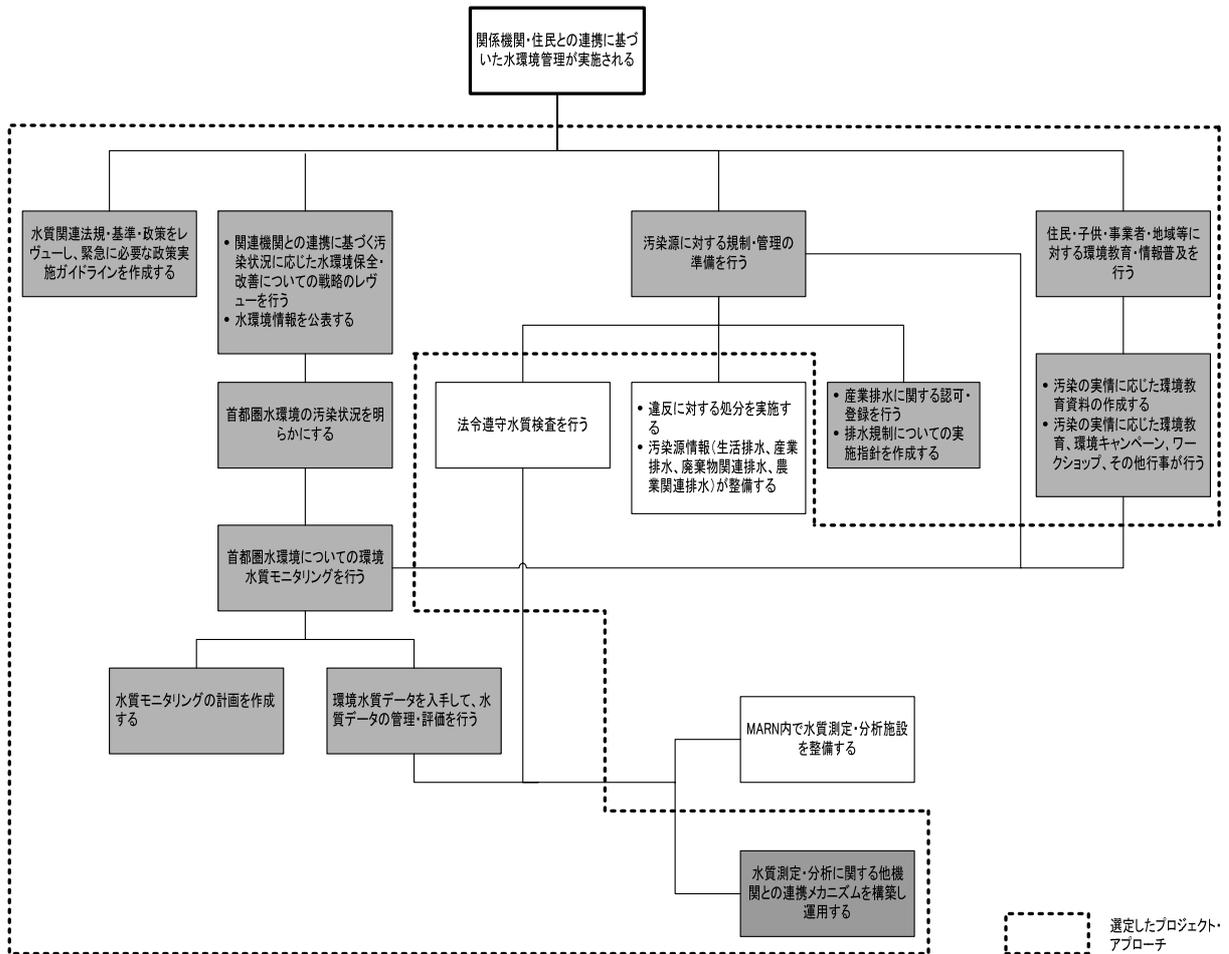


図 5-1 プロジェクト・アプローチの選定

## 5-2 フレーム・ワーク

### (1) タイム・フレーム

本プロジェクトはステージ 1（最初の 0.5 年間）とステージ 2（3 年間）に分けて実施する。また、ステージ 1 とステージ 2 の間には 2 ヶ月間の国内準備期間を設ける。

ステージ 1 はプロジェクトの準備期間であるが、本技術協力の一部として位置づけ、この期間に本プロジェクトに関連するベースライン調査を実施し、また、ステージ 2 で行う実施プロジェクトの内容、達成すべき目標等を精査したうえで、事前調査時に作成した PDM、および、PO の見直しを行うこととする。ステージ 1 の準備期間を設けた理由は、グアテマラ国水環境管理に直接関連する法規の国会審議の結果が 2005 年中に明らかにな

り、この結果によって MARN の体制強化の方向が異なってくる可能性があり、また、MARN の体制強化の目指すべき方向性を検討・統一する必要があるからである。

このステージ 1 は、日本側が一方的に実施して成果品を示すのではなく相手国側と緊密な共同作業を行うことが求められており、特に留意すべき事項は次の通りである。

- ・ 「水法」の国会審議の経過・結果：現在、グアテマラ国国会において「水法」の成立を目指した審議が進行している。本法の成立は環境・天然資源省で直接、水環境管理を所管する水資源・流域管理部の地位と実行権限に大きな影響を与え、また、同省で準備中の体制強化計画にも少なからず影響をもたらすので、この審議結果に応じて適切な協力枠組みの見直しが求められる。
- ・ 「排水水質規則」の国会審議の経過・結果：現在、産業排水を規制する「排水水質規則」が一時的に効力停止となっており、その規定内容の協議・審議が進行している。この規定内容によって〈成果 3：排水規制〉の協力内容が影響されることがありうるので、協議・審議の経過・結果を把握すること必要である。
- ・ 水質モニタリング：グアテマラ国の関係法規では、科学的手法による体系的な環境水質モニタリングの実施と結果の公表が求められているが、MARN においてはこのことが十分には理解されている状況ではない。〈成果 3：水質モニタリング〉の内容に関連して、水質モニタリングの意義・目的を関係者と十分に議論し統一しておくことが必要である。

## (2) プロジェクト戦略

本事前調査において、相手国の水環境管理に係る機関が出席した PCM ワーク・ショップが開催された（PCM ワーク・ショップの詳細は添付資料 G に記す）。このワーク・ショップの問題・目的分析において、相手国参加者が首都圏水環境管理の能力強化にあたって必要とするいくつかの課題が提案された。この中から、事前調査団の結果と重複しない次の課題をプロジェクトに取り込むこととした。

- ・ 「排水水質規則」規定内容の普及
- ・ 水質情報システムの構築・運用
- ・ 水質情報システムの構築・運用

第 5-1 項で選定したプロジェクト・アプローチに基づいて上記ワーク・ショップの結果を活動要素に組みこんで、**図 5-2** に表す協力プロジェクト戦略を構築した。プロジェクト目標を発現するための戦略（成果）は次のように設定されている。

番号	実施段階	成果
<成果 0>	ステージ 1	ステージ 2 で実施される PDM、PO が策定される
<成果 1>	ステージ 2	水環境保全の政策形成・実施能力が強化される
<成果 2>	ステージ 2	排水規制の実施が準備される
<成果 3>	ステージ 2	MARN の首都圏水質情報収集・管理体制が準備される
<成果 4>	ステージ 2	関係機関との連携に基づき、水環境保全に係わる環境教育・普及が実施される

成果を達成するためのプロジェクトの活動について、今回の事前調査においては相手国との M/M 協議において、その項目について合意している。各活動は、相手国カウンターパートとの共同実施を基本として、日本側派遣専門家によるワーク・ショップや実業務における OJT、および、相手国カウンターパートの日本、あるいは、第3国における研修によって対象とする技術移転がなされる。

各々の活動の内容、範囲、先方カウンターパートとの役割分担等詳細については、ステージ1における PDM のレビュー・修正作業において先方国と協議を行いつつ設計することとする。

### (3) PDM および PO

上記のプロジェクト戦略を踏まえて、添付資料 A、B に示す本プロジェクトの PDM (案)、PO (案) を作成した。これらはステージ1の結果に基づいてレビュー・修正されるものとする。

### (3) 投入計画

本プロジェクトにおける日本側の主要な投入はチーフ・アドバイザー等の専門家派遣である。さらに本プロジェクトを効果的、かつ、効率的に実施する観点から、ステージ2の短期専門家（排水規制、水質情報管理、および、環境啓発・教育分野）、ならびに、相手国職員の研修先については、第3国リソースの利用を含めて今後、検討することとした。

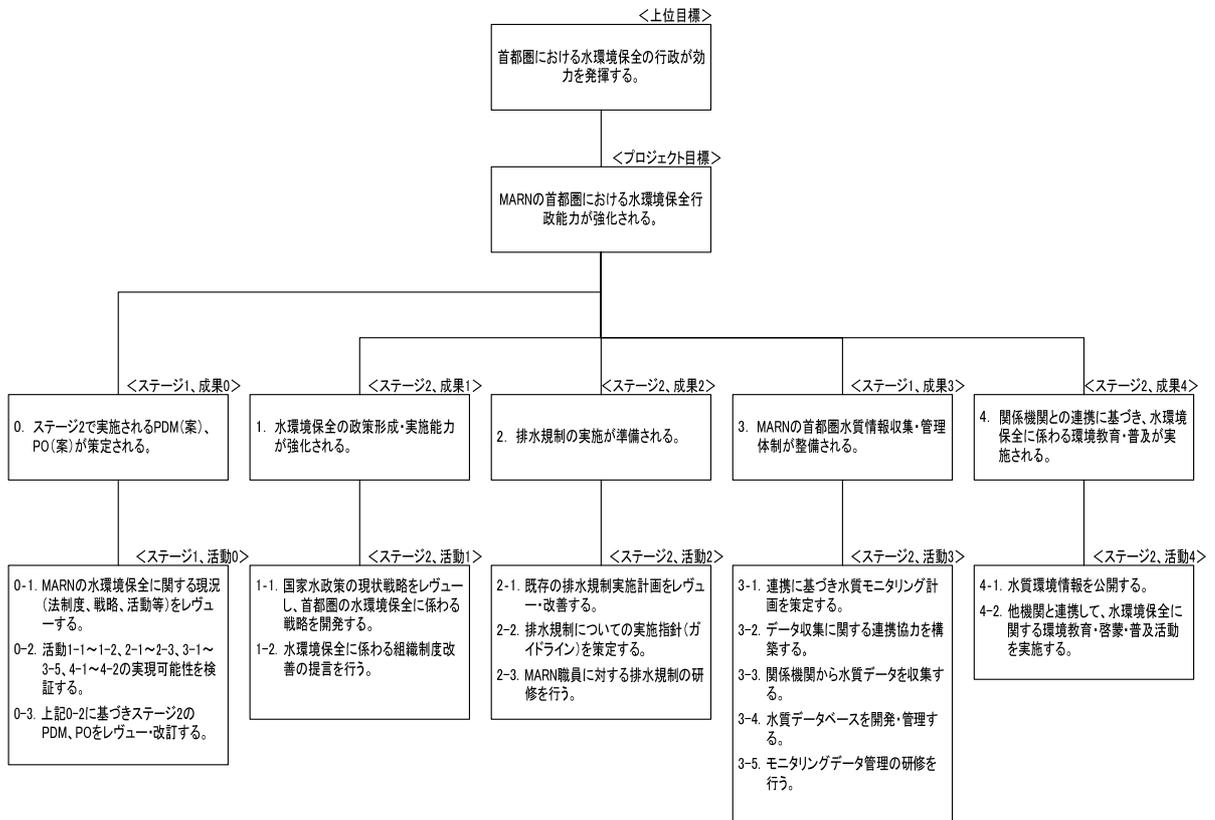


図 5-2 プロジェクト戦略ツリー

### 5-3 実施体制

グアテマラ国側は、MARN の職員を主体とする本プロジェクト実施のための下記プロジェクト・チームを組織する。

- ・ プロジェクト・ダイレクター：MARN 大臣
- ・ 副プロジェクト・ダイレクター：MARN 副大臣
- ・ プロジェクト・マネージャー：水資源・流域部長
- ・ プロジェクト・メンバー：水資源・流域部員（5名）他

なお、プロジェクト・メンバーは本プロジェクトに直接関係する水資源・流域部だけでなく、プロジェクトの活動要素に関する他部署からの職員を含めて、全 MARN をあげて本プロジェクトに取り組むことで合意している。

また、本プロジェクトの合同調整委員会は MARN 大臣を議長とし、副プロジェクト・ダイレクター、プロジェクト・マネージャー、SEGEPLAN 代表、関連機関代表、JICA 現地職員、JICA 派遣専門家、在グアテマラ日本大使館員より構成することとした。

## 第6章 第3国リソースの調査

### 6-1 目的

本プロジェクトの実施にあたり第3国研修、および、第3国専門家派遣に係わる協力の可能性を調査する目的で、メキシコ国外務省、IMATA、CONAGUA（衛生・水質および本部）を訪問した。

### 6-2 調査結果

#### (1) メキシコ国外務省（ラテン・アメリカ2国間協力部）

本プロジェクトの概要、および、規模を説明し、ステージ1終了時にメキシコ専門家派遣、メキシコでのカウンター・パート研修を含めた投入計画が決定することを伝えた。ステージ1実施中にグアテマラ国で行われるPCMワーク・ショップにCONAGUA、IMATAからも参加していただき計画設計に参画してもらうことで大筋合意した。また、今後、本プロジェクト実施の各段階において双方で連絡を取り合うことを確認した。

今後の具体的な手続きについてはJICAメキシコ事務所経由で連絡することで合意した。

#### (2) IMATA（本部）

IMATAは水質分析や水処理に関して政府・民間企業に技術的サービスを行う機関である。同機関の組織・活動内容の説明を受けた後、分析室・実験プラントを視察し、水処理に係わる基本的な設備は備わっていることを確認した。研修もレギュラー・コースだけでなく、受講者の要望に合わせた研修が開講できるようになっており、また、環境保全計画・環境教育などのソフト面での対応も可能になっている。

#### (3) CONAGUA（衛生・水質局）

CONAGUAの国家水質モニタリング・ネットワークについての説明を受けた。このネットワークにより全国13地域において約900ヶ所（CONAGUAの組織である25地方分析ラボ）においてモニタリングを実施し、これから得た水質データを毎年メキシコ国水統計で公表している。世界銀行の支援（1996年から2002年）によりモニタリング実施体制（分析項目の標準化等）を整備した。

CONAGUAは4～5年前に中米諸国に対して水管理の支援を行ない、また、指導員の派遣や研修員の受入を実施していたが、現在の活動については不明である。

#### (4) CONAGUA（本部）

CONAGUAは組織としてはメキシコ国環境省の下部機関であり1989年に設立された。全職員は約16,000人、年間予算は約1,000億円程度である。

プロジェクト戦略ツリーをもとにグアテマラ国技術協力プロジェクトの概要を説明し、

プロジェクトの4要素の全てが同委員会の業務・権能に含まれていることを確認した。ただし、排水規制については、メキシコ国においては検査は同委員会が行うが、その結果に基づく罰則適用はPROFEPA（環境保護検察庁）が実施しているとのことであった。

### 6-3 今後に向けた留意事項

- (1) グアテマラ国協力プロジェクトの要素の一つである水質モニタリングについて、メキシコ国側は専門家派遣、および、研修員受入れに係わる基礎的リソースを有していると判断される。ただし、グアテマラ国プロジェクトの活動内容、タイム・フレームに対して合致するかどうか今後の検討を要する。
- (2) メキシコ国側専門家の派遣期間は、2週間が限度であることが各訪問先で強調されたことから、当初予定通り主体は日本側リソースとしメキシコ国側はその補完・日本側とグアテマラ国側との橋渡しの位置づけとすることが現実的と判断する。（ただし、有償であれば最大3ヶ月程度の派遣が可能との情報もある）。
- (3) メキシコ国側が本件に対する協力をどのように位置づけるか（JMPP か否か）不透明であるが、どのような協力形態になるにしても、このための手続きに要する手間・コストにも留意して検討する必要がある。
- (4) 以上より、比較的長期、および、柔軟な投入を確保するため、メキシコ国側の民間人材をコンサルタントとして活用することも含めて検討する必要がある。

## 第7章 プロジェクトの事前評価

### 7-1 評価5項目による事前評価

JICA 事業評価ガイドラインに基づいた評価5項目による事前評価の結果を以下に述べる。

#### (1) 妥当性

水環境の保全・改善に係る行政能力を強化することを目的とした本プロジェクトとその内容は、下記のように我国が行う協力プロジェクトとして妥当である。

#### 【必要性】

- ・ グアテマラ国政府が我国に対して行った要請は、「アマティトラン湖水質改善」である。アマティトラン湖を含め首都圏の水系汚染の直接的な原因は未処理で放流される各種の排水のためである。こうした汚染対策を促進するためには管轄省庁である MARN の水環境管理・保全実施体制を確立することが求められている。特に工業排水規制の分野では関連機関・自治体から MARN に対する早期対応の期待が大きい。このため同国の水環境管理関連の法制度を整備したうえで、首都圏の水環境保全行政の体制確立を目標とする本プロジェクト実施の意義は大きい。

#### 【優先度】

- ・ この事前評価表の「3 協力の必要性・位置付け」で述べたようにグアテマラでは水環境保全を優先課題としてあげている。また、本プロジェクトの4つの成果 ①水環境保全の政策形成・実施能力が強化される、②排水規制の実施が準備される、③MARN の首都圏水質情報収集・管理体制が整備される、④関係機関との連携に基づき、水環境保全に係わる環境教育・普及が実施される、は今後発表予定の国家水政策の内容とも一致している。このため本件の実施およびそのアプローチ方法はグアテマラ国の国家政策と合致している。
- ・ JICA 国別事業実施計画では、①農村生活の改善、②持続的な経済開発、③民主化支援の3分野が援助重点分野として挙げられている。水環境保全を目的とした本プロジェクトは、②持続的な経済開発の項目のひとつ「環境の保全」に合致している。

#### 【手段としての妥当性】

- ・ 我国は1970年代以降の公害対策において、水環境保全・改善に係わる管理についての各種の手法・ノウハウを蓄積しており、本プロジェクトに対する優位性がある。これら我国の有するリソースは、グアテマラ国の水環境管理の実施体制を構築する本プロジェクトの支援において有効に利用できる。
- ・ 本プロジェクトは第3国専門家派遣及び第3国研修のリソースとしてメキシコ国の CONAGUA（国家水委員会）と IMTA（国立水工学研究所）の投入を予定している（具体的な投入はステージ1で決定）。グアテマラ国の隣国であり中進国であるメキシコ国から専門家投入及び研修の実施は言語・文化の面からも優位性は高いうえに、両機関ともに JICA の援助を受けた実績もあり技術・体制的な面でも有効である。

## (2) 有効性

この案件は以下の理由から有効性が見込める。

- ・ プロジェクト目標はターゲットエリアを首都圏、ターゲットグループを MARN 本省関連部局の職員(計 30 名程度)と具体的に絞り込んでいる。4 つの成果毎に指標を設定し、ターゲットグループ職員のインタビューを実施するなどして活動をモニタリングすることになっており、有効なプロジェクトの実施に結びつくものと期待できる。
- ・ グアテマラ政府は開発計画、国家水政策の草稿において水環境保全を重点分野と位置づけており、上位目標・プロジェクト目標レベルでの外部条件は満たされる可能性は高い。

## (3) 効率性

本プロジェクトは以下の理由から効率的な実施が見込まれる。

- ・ 活動内容は同省の弱体な実施体制を考慮し水環境保全の基礎的部分に限定している。これにより、3.5 年間の限られた期間の活動によって成果が達成し、かつ、プロジェクト目標が有効に発現するように論理的に計画されている。
- ・ 同省は組織・体制的には依然として脆弱な上に、水質分析室などの整備計画はあるものの、現時点で分析室設置の見通しが立っていないことから、本プロジェクトでは水質分析機材などの大規模な機材供与は含めていない。また、社会・経済、行政システム上類似性の高い第 3 国リソース(専門家/研修)の活用を想定しており、投入規模は適切な水準に設定されている。

## (4) インパクト

本プロジェクトの結果は、下記のようにプラスの波及効果を与えると考えられる。

- ・ 本プロジェクトによって向上された排水規制・環境モニタリング・環境教育といった分野での計画策定能力・水環境管理体制によって、同省に対する信頼性が強まり関係機関との連携に基づく水環境保全体制の一層の強化が期待できる。

## (5) 自立発展性

本プロジェクトの結果は、下記のようにプラスの波及効果を与えると考えられる。

- ・ この案件で開発された首都圏の水環境保全に関する戦略によって、環境・天然資源省の水環境管理に対するオーナー・シップが高揚し、本格的な行政管理体制へと進展する事が期待される。

## (1) 自立発展性

以下の通り、本プロジェクトが高い自立発展性を持つことは可能である。

### <制度・組織面>

この案件の 4 つの成果は現在の MARN の優先課題として挙げられており、C/P 側の本プロジェクトに対する期待は大きい。MARN の組織体制は脆弱なもので自立発展性の点で不安が残るものの、ステージ 1 で MARN の法制度・戦略・活動等を見極めた上で具体的な投入を確定する事になっている。以上の点から MARN の体制・組織に則した援助内容になることが見込まれ、プロジェクト終了後も MARN が独自に活動を続けていくことは十分に期待できる。

#### <財政面>

本プロジェクトは維持管理費が C/P の財政的な負担となる資機材を含めない計画となっているので、達成結果がプロジェクト完了後も自立的に継続されていくと考えられる。

#### <技術面>

本プロジェクトは水環境保全の基礎的实施体制の確立を中心に考えている。一部、水質データベースの開発を行うことを想定しているが、既存のデータベースソフトを用いた簡易な物を考えているため高度な技術を要求するものではない。このためプロジェクト終了後、C/P 職員が独自に自立的に継続することができると考えられる。

### 7-2 総合評価

以上より、評価 5 項目の視点からみて、本プロジェクトは我国が行う技術協力プロジェクトとして適格と判断される。

## 添付資料

- A. PDM (案)
- B. M/M (R/D 案を含む)
- C. 事前評価表 (案)
- D. 質問表
- E. 現地調査・協議メモ
- F. PCM ワーク・ショップ資料および結果概要
- G. 収集資料リスト

添付 A：プロジェクト・デザイン・マトリックス (PDM)

プロジェクト名：グアテマラ国首都圏水環境保全能力強化

期間：2005 年 12 月～2009 年 5 月 (仮) (3.5 年間)

作成日：2005 年 10 月 4 日

対象地域：グアテマラ首都圏

ターゲットグループ：環境・天然資源省 (MARN) の職員

プロジェクトの要約	指標	入手手段	外部条件
<p>&lt;上位目標&gt; 首都圏における水環境保全の行政が効力を発揮する。</p>	<p>水質汚染への対策が導入される。</p>	<p>自治体、グアテマラ市水道公社 (EMPAGUA) 等の発行する報告書、および、MARN の活動記録</p>	<p>政府の水環境保全・改善政策が変わらない。</p>
<p>&lt;プロジェクト目標&gt; MARN の首都圏における水環境保全行政能力が強化される。</p>	<p>(MARN の職員および担当組織の水環境保全行政の実施に係わる基礎的対処能力が育成される<sup>1)</sup>) 注記 1)：M/M 協議においては保留となっているが、( ) は仮に記入したものである。</p>	<p>(プロジェクトのモニタリング報告書およびインタビュー調査)</p>	<p>MARN の年間予算が大幅に減少しない。 水環境保全に係わる連携体制が維持される。</p>
<p>&lt;成果&gt; &lt;成果 0&gt; (プロジェクトの準備) ステージ 2 で実施される PDM (案)、PO (案) が策定される。</p>	<p>PDM および PO の修正が完了する。</p>	<p>プロジェクトのモニタリング報告書</p>	
<p>&lt;成果 1&gt; (政策形成能力) 水環境保全の政策形成・実施能力が強化される。</p>	<p>MARN の政策形成・実施能力が、国際支援機関 (JICA を除く) によって良い評価を与えられる。 組織改善に関する報告が受け入れられる。</p>	<p>国際支援機関に対するインタビュー調査 MARN の年間活動記録</p>	
<p>&lt;成果 2&gt; (排水規制) 排水規制の実施が準備される。</p>	<p>排水規制計画書の修正が完了する。 排水規制ガイドラインが整備される。 排水規制に関する MARN 職員の能力が向上する。</p>	<p>プロジェクトのモニタリング報告書 プロジェクトのモニタリング報告書 MARN 職員等に対するインタビュー調査</p>	<p>指導を受けた MARN 職員が同じ部署に勤務する。</p>
<p>&lt;成果 3&gt; (水質モニタリング) 環境省の首都圏水質情報収集・管理体制が整備される。</p>	<p>環境水質モニタリング計画書が策定される。 環境水質モニタリングに係わる共同実施合意書が署名される。</p>	<p>プロジェクトのモニタリング報告書 プロジェクトのモニタリング報告書</p>	<p>指導を受けた MARN 職員が同じ部署に勤務する。</p>

プロジェクトの要約	指標	入手手段	外部条件
<p>プロジェクトの要約</p> <p>&lt;成果 4&gt; (環境教育・普及) 関係機関との連携に基づき、水環境保全に係る環境教育・普及が実施される。</p>	<p>指標</p> <p>水質データベースが構築される。 水質情報収集・管理に係わる MARN 職員の能力が向上する。 水質レポートが発行される。 水質に係わる環境教育や環境普及が実践される。</p>	<p>入手手段</p> <p>プロジェクトのモニタリング報告書 MARN 職員等に対するインタビュー調査 プロジェクトのモニタリング報告書 プロジェクトのモニタリング報告書</p>	<p>外部条件</p>
<p>プロジェクトの要約</p> <p>&lt;活動 0&gt; (プロジェクトの準備)</p> <p>0-1 環境省の水環境保全に関する現況(法制度、戦略、活動等)をレビューする。</p> <p>0-2 活動 1-1~1-2、2-1~2-3、3-1~3-5、4-1~4-2 の実現可能性を検証する。</p> <p>0-3 上記 0-2 に基づきステージ 2 の PDM、PO をレビュー・改訂する。</p> <p>&lt;活動 1&gt; (政策形成能力)</p> <p>1-1 国家水政策の現状戦略をレビューし、首都圏の水環境保全に関わる戦略を開発する。</p> <p>1-2 水環境保全に関わる組織制度改善の提言を行う。</p> <p>&lt;活動 2&gt; (排水規制)</p> <p>2-1 既存の排水規制実施計画をレビュー・改善する。</p> <p>2-2 排水規制についての実施指針(ガイドライン)を策定する。</p> <p>2-3 MARN 職員に対する排水規制の研修を行う。</p> <p>&lt;活動 3&gt; (水質モニタリング)</p> <p>3-1 連携に基づき水質モニタリング計画を策定する。</p> <p>3-2 データ収集に関する連携協力を構築する。</p> <p>3-3 関係機関から水質データを収集する。</p> <p>3-4 水質データベースを開発・管理する。</p> <p>3-5 モニタリングデータ管理の研修を行う。</p> <p>&lt;活動 4&gt; (環境教育・普及)</p> <p>4-1 水環境情報を公開する。</p> <p>4-2 他機関と連携して、水環境保全に関する環境教育・啓蒙普及・活動を実施する。</p>	<p>指標</p> <p>&lt;投入&gt; &lt;日本側&gt; 1. 専門家 &lt;ステージ 1&gt; • 専門家 (政策立案、水環境管理、プロジェクト・デザイン) &lt;ステージ 2&gt; • 専門家 (水環境政策立案、排水規制、水質モニタリング情報、環境教育・普及) 2. 資機材 3. 日本あるいは第 3 国における研修 &lt;グアテマラ国側&gt; 1. カウンターパート職員 • 合同調整委員会 議長 (1 名) • プロジェクト・ダイレクター (1 名) • プロジェクト・マネージャー (1 名) • プロジェクト・チーフ (1 名) • プロジェクト・メンバ 2. 施設・設備等 (日本国側用) グアテマラ国側は安全な条件の事務所スペース、および、会議テーブル、通信機器類を用意する。 3. 施設・設備等 (グアテマラ国側用) グアテマラ国側はプロジェクトの実施に必要な機器・資材類を用意する。 4. プロジェクトの運営予算 グアテマラ国側は本プロジェクト遂行に必要な旅行費用、運転費用を含めたグアテマラ国側職員の給与、手当てを用意する。</p>	<p>入手手段</p> <p>プロジェクトのモニタリング報告書 MARN 職員等に対するインタビュー調査 プロジェクトのモニタリング報告書 プロジェクトのモニタリング報告書</p>	<p>外部条件</p> <p>&lt;前提条件&gt; 正式な業務命令により MARN、他連携機関から本プロジェクトに職員が配置される。</p>

注記：本 PDM は M/M 添付の英文 PDM (2005 年 9 月 8 日付) を和文化したものである。

**MINUTES OF MEETINGS  
BETWEEN  
JAPANESE PREPARATORY STUDY TEAM OF  
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY  
AND  
MINISTRY OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCES  
THE REPUBLIC OF GUATEMALA  
ON  
JAPANESE TECHNICAL COOPERATION  
FOR THE PROJECT FOR CAPACITY DEVELOPMENT FOR  
WATER ENVIRONMENT CONSERVATION IN THE METROPOLITAN AREA**

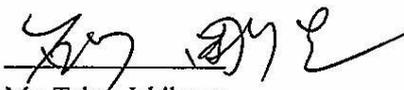
The Japanese Preparatory Study Team (hereinafter referred to as "the Team") organized by the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") visited the Republic of Guatemala from 4 to 14 September, 2005 for the purpose of preparatory study of the technical cooperation project concerning the "Capacity Development for Water Environment Conservation in The Metropolitan Area" (hereinafter referred to as "the Project").

During its stay in Guatemala, the Team exchanged their views and had a series of discussions for the purpose of working out the details of the Project with the Ministry of Environment and Natural Resources (hereinafter referred to as "MARN") and other concerned organizations.

As a result of discussions, both sides came to understanding concerning the matters referred to in the document attached hereto.

Done in duplicate in Spanish and English languages, each text being equally authentic. In case of any divergence of interpretation, the English text shall prevail.

Guatemala City, September 12<sup>th</sup>, 2005

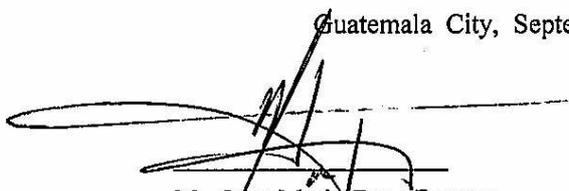


Mr. Takeo Ishikawa

Leader

Japanese Preparatory Study Team

Japan International Cooperation Agency



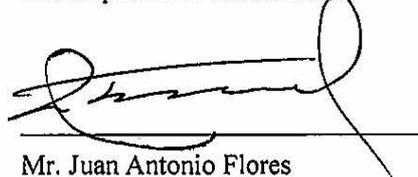
Mr. Juan Mario Dary Fuentes

Minister

Ministry of Environment and Natural Resources

(MARN)

The Republic of Guatemala



Mr. Juan Antonio Flores

Deputy Director, International Bilateral Cooperation

Secretariat Planning and Programming

(SEGEPLAN)

The Republic of Guatemala

ATTACHED DOCUMENT

**1. Draft of Record of Discussions**

Both sides agreed to the draft of Record of Discussions (hereinafter referred to as "R/D") shown in Annex I. After the approval of JICA headquarters, commencement of the Project will be determined by signing of R/D.

**2. Title of the Project**

Both sides agreed the title of the Project would be "Capacity Development for Water Environment Conservation in the Metropolitan Area".

**3. Definition of Metropolitan Area for the Project**

Both sides agreed that Metropolitan Area for the Project includes Guatemala City and the Municipalities of Mixco, Villa Nueva, Villa Canales, Chinautla, San Miguel Petapa, San Pedro Ayampuc, Santa Catarina Pinula and Amatitlan.

**4. Implementing Agency**

Both sides agreed that MARN would be the implementing agency of the Project.

**5. Stages of the Project**

Both sides agreed that the Project will be divided into two (2) stages. In Stage 1 (preparation period), based on the additional survey and examination, Project Design Matrix (PDM) and Plan of Operation (PO) tentatively determined and attached to this document will be modified to be implemented in Stage 2 (implementation period). The duration of Stage 1 will be about six months and Stage 2 will be about three years.

**6. Joint Coordinating Committee**

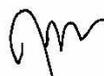
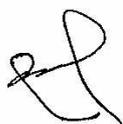
The joint coordinating committee (JCC) will be held at least once and whenever necessity arises during the Stage 1 in order to fulfill the functions determined in Appendix VI of ANNEX 1. During Stage 2, JCC will be held at least once a year and whenever necessity arises. Guatemalan side will designate members of JCC before commencement of the Project.

**7. Project Design Matrix (PDM)**

Both sides agreed to use the PDM and the PO shown in Annex II and III respectively as a tool for monitoring, evaluation and management of the activities of the project. PDM and PO will be modified as needed during the project after mutual consultations between JICA and the Guatemalan side.

**8. Stage 2 of the Project**

The implementation and the contents of Stage 2 of the Project will be determined based on the joint evaluation at the end of Stage 1.



### **9. Coordination with other related organizations**

Taking into account the importance of coordination with other related organizations for effective implementation of the Project, MARN agreed to take necessary measures to establish the inter-institutional coordination.

### **10. Criteria for Joint Evaluation**

Both sides agreed that the following five (5) criteria are used for joint evaluation of the Project in accordance with JICA guideline:

(i) Relevance, (ii) Effectiveness, (iii) Efficiency, (iv) Impact and (v) Sustainability.

### **11. Priorities within the four (4) Outputs of the PDM in Stage 2**

Both sides agreed the expected Outputs 1, 2 and 3 have more importance than the Output 4.

### **12. Capacity development of water quality monitoring of municipalities**

MARN manifested the importance and interest on capacity development (financial, technical and human resources) of water quality monitoring of municipalities in the light of the Policy of MARN.

### **13. Undertaking of the Government of the Republic of Guatemala**

#### **(1) Allocation of Budget**

Both sides confirmed that the following (a.- f.) will be allocated by the Guatemalan side to ensure effective implementation of the Project in accordance with the provisions of the Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of the Republic of Guatemala signed in Tokyo on March 28<sup>th</sup>, 1977.

- a. Salaries and other allowances for the Guatemalan counterpart personnel.
- b. Allowances of the participants for the training provided in the Project.
- c. Expenses such as electricity, water supply, gas, fuel etc.
- d. Operational expenses for customs clearance, storage and domestic transportation for the equipment in case provided by JICA.
- e. Expenses for maintenance of equipment in case provided by JICA.
- f. Other contingency expenses related to the Project.

#### **(2) Allocation of Personnel**

Both sides confirmed that the Guatemalan side will assign an appropriate number of capable counterpart personnel in order to ensure the effective implementation of the Project. The list of counterpart personnel is attached as Appendix IV of Annex I.

#### **(3) Office space and facilities**

Both sides confirmed the principal facilities for the implementation of the Project will be prepared by the Guatemalan side. Before the implementation, the Guatemalan side will provide office space and necessary facilities for the Project.

