

社会開発調査部報告書

NO. 2

国際協力事業団 (JICA)

ブラジル連邦共和国

リオグランデ・ド・スール州

企画調整局

ブラジル連邦共和国パトス・ミリン湖沼地域環境回復・保全計画調査

技術移転結果報告書

2000年10月

国際航業株式会社

703
619
SSS

ブラジル連邦共和国

パトス・ミリン湖沼地域環境回復・保全計画調査

技術移転結果報告書

JICA LIBRARY



2000年10月

国際航業株式会社

株式会社パンフィックコンサルタンツインターナショナル

社調二

JR

00-158

国際協力事業団【 JICA 】

ブラジル連邦共和国
リオグランデ・ド・スール州
企画調整局

ブラジル連邦共和国
パトス・ミリン湖沼地域
環境回復・保全計画調査

技術移転結果報告書

2000年10月

国際航業株式会社
株式会社パシフィックコンサルタンツインターナショナル



1160831 [2]

目 次

1. 技術移転の方法とプログラム	1-1
1.1 本件調査の実施体制	1-1
1.2 技術移転プログラム	1-5
1.3 カウンターパートの技術レベルと技術移転の効果.....	1-7
2. 技術移転の実施内容	2-1
2.1 OJTによる技術移転.....	2-1
2.2 ワークショップ/セミナーによる技術移転.....	2-3
2.3 カウンターパート研修による技術移転.....	2-7
2.4 環境教育パイロット・プロジェクトによる技術移転.....	2-13
3. 技術移転の評価	3-1
3.1 OJTによる技術移転の評価.....	3-1
3.2 ワークショップ/セミナーによる技術移転の評価.....	3-2
3.3 カウンターパート研修による技術移転の評価.....	3-2
3.4 環境教育パイロット・プロジェクトによる技術移転の評価.....	3-3
3.5 総合評価	3-3
4. 今後のカウンターパート機関の技術向上・維持に必要な計画	4-1

添付資料

- A. 第1回ミニ・ワークショップ講演要旨
- B. 第2回ミニ・ワークショップ講演要旨
- C. 第1回技術移転セミナー講演要旨
- D. 第2回技術移転セミナー講演要旨

1. 技術移転の方法とプログラム

1.1 本件調査の実施体制

本件調査のカウンターパート機関はリオグランデ・ド・スール州企画調整局（SCP/RS）であり、JICA 調査団事務所は SCP の一部局であるマール・デ・デントロ計画実行局（SEPMD/SCP）内に置かれた。SEPMD は本件調査の対象地域であるマール・デ・デントロ地域の開発及び環境保全に関する計画を策定する部局として 1995 年に設置され、常勤スタッフは調査開始時点で 5 名、終了時点で 8 名であった。

JICA 調査団員（表-1）と日常的に接触したのはこの SEPMD のスタッフであったが、本件調査における SEPMD の主要な役割は、JICA 調査団員が現地調査を実施するに当たって必要とするロジスティック面でのサポート及び多数のブラジル側関係機関との仲介であった。また、同局のスタッフには環境管理計画を専門とする技術者は含まれていなかった。

技術面でのカウンターパートとしては州政府関係機関、大学、NGO、地方自治体等、20 以上の機関が指名されていた（表-2）が、特定の技術者・研究者が日常的に対応することは困難なため、都合のつく者が JICA 調査団員の現地調査やヒアリングに同行し、セミナーに参加するという体勢がとられた。残念であったのは、本調査の技術面でのカウンターパート機関の中心となるべき立場にあった州環境保護研究財団（FEPAM）がスタッフ不足と上位機関である州環境局（SEMA）の組織化の遅れ等から本調査にほとんど関与できなかったことである。

このような事情で、本件調査では JICA 調査団員と日常的に作業する技術面のカウンターパートが一部を除いては特定されていたわけではなく、ブラジル側の関係機関がその都度、組織として対応するという形がとられた。

なお、第一次現地調査開始の 1 ヶ月後に州の政権交代があり、それに伴う州政府機関の組織変更、人事異動が本調査の実施に大きな影響を及ぼした。しかし、そのような混乱にもかかわらず、多くのカウンターパート機関は最大限の協力をしてくれた。

とくに、モニタリング調査では調査船の使用を含めてリオグランデ連邦大学（FURG）の全面的な協力を得た。水・底泥・生物の分析は FURG、州上下水道公社（CORSAN）、連邦農牧公社（EMBRAPA）、シノス大学（UNISINOS）により分担実施された（いずれも、JICA が費用を一部負担）。また、ペロタス市上下水道サービス公社（SANEP）の技術者は下水処理・廃棄物管理の分野で、NGO の水環境保全研究グループ（GEEPAA）は湿地・生態系の分野で、それぞれ現況調査と既存資料の提供に全面的に協力してくれた。

表一1 JICA 調査団の構成

氏名	担当	年齢	最終学歴	取得資格
杉山 明	総括	56	東京教育大学大学院 理学研究科博士課程	理学博士 技術士 (応用理学)
菊田 武保	副総括/海洋物理・モニタリング計画	56	東北大学理学部	技術士 (地球物理・化学) RCCM (海岸) 技術士 (環境)
井下 恭次	水質シミュレーション	34	横浜国立大学工学部	
田島 正廣	水質管理計画	51	東京教育大学大学院 農学研究科修士課程	農学修士 技術士 (農学)、測量士
安藤 元一	湿地保全計画	48	九州大学大学院 農学研究科博士課程	農学博士 技術士 (環境)
松本 眞一郎	副総括/河川管理・流域保全	55	帯広畜産大学畜産学部	技術士 (農学) 1級土木施工管理士
田辺 立美	下水処理計画	56	三重大学農学部	技術士 (農学) 測量士
古関 コノヨイネ マリサ	廃棄物管理計画	35	サンパウロ大学 建築都市計画学部	CREA (ブラジル連邦建築士)
中瀬 大 明才	生態系	35	東京大学大学院 農学研究科博士課程	農学博士
河合 英男	化学分析	65	三重大学水産学部	
安部 望五	社会経済	53	東北大学大学院 農学研究科修士課程	農学修士
喜納 政治	環境教育	51	ブエノスアイレス大学 建築都市工学科	アルゼンティン1級建築士
大西 明夫	モニタリング監理	28	北海道大学水産学部	

(注) 年齢、取得資格は調査開始時点のもの

表-2 本件調査のカウンターパーター機関と協力技術者

略 称	カウンターパーター機関	協力技術者
CEA/NGO	環境教育センター	Lucia Socoowisk, Renata L. Schlee
CORSAN	州上下水道公社	Dieter Wartchow, Carlos Eduardo Chaise, Arno N. Heck, Mario Luiz Baidasso, Eliane Oliveira Santos, Pedro Hector Zanette, Ivan Laufert Oliveira, Beatriz Stark, Fernando Alevedo Orth, Jose Eurico Menegas da Silva, Paulo Fernando Machado
CFRM	連邦鉱物資源研究公社	Jose Hipolito de Oliveira, Marcia Pedrollo, Vitorio Orlandi Filho
DMAE	首都圏上下水道局	Maria M. Bendati, Miriam S. R. Scharzbach
EMATER	州農村発展技術支援事業協会	Dulphie Pinheiro Machado Neto, Valdir Secchi, Carlos Verner Jr., Edmar Sireck
EMBRAPA	連邦農牧公社	Bonifacio Hideyuki Nakasu, Maria Laura T. Mattos, Jose Maria Filipini Alba, Otavio J. W. de Siqueira
ETPEL	ペロタス連邦技術学校	Wagner Gerber, Pedro Jose Sanches Filho, Joao Antonio Neves Allemand
FEFAGRO	州農牧研究財団	Paulo C. Pinto, Tânia A. da Silva
FEFAM	州環境保護研究財団	Claudio Langone, Nilvo Luiz Alves da Silva, Maria Lucia Coelho Silva, Isabel Chiapetti, Renato das Chagase Silva, Mariza Wagner Espinoza, Sergio Rohde Arq. Ana Rosa Bered, Luiza Chomenko, Elaine Regina Oliveira Santos, Maria Heleisa Degrazia Pestana, Enio Henriques Leite, Maria Salete Coalchini, Elba Caless Teixeira
FURG	リオグランデ連邦大学	Carlos Alberto Eiras Garcia, Osmar O. Moller Jr., Luis Felipe Niencheski, Virginia T. Garcia, Paulo Tagliani Cesar Costa, Marta Madureira, Paulo Baisch, Carlos Emilio Benvenuti, Maria Virginia Petry, Maia da Graca Baungarten, Norton Mattos Giamuca
FZB	州動植物研究財団	Beatriz Mothes, Clea Lerner, Lezilda Torgah, Maria Ines Burger, Ricardo Ramos, Maria de Lourdes de Oliveira, Geneci de Brito, Vera Lucia Pitoni
GEEPA/NGO	水環境保全研究グループ	Enrique Salazar, Giovanni N. Mauricio
IBAMA	連邦環境・自然資源研究所	Curio A. da Silva, Maria Elice Rosa Dias
IPH/UFRGS	リオグランデ連邦大学付属水理研究所	Alejandro Borhe, Luiz Emilio Almeida, David Mota Marques, Luiz Monteggia, Carlos Tuci, Andre Luiz Lopes da Silveira, Carlos A.B. Mendes, Luiz O. Monteggia, Rogério Dornelles Maestri
IRGA	州米作研究所	Valery Pugatch, Pedro Chares Barcellos F.
METROPLAN	首都圏計画財団	Nanci Beghini Giugno, Enio Costa Hansen

略 称	カウンターパート機関	協力技術者
NEMA/NGO	環境教育・モニタリングセンター	Henrique Ilha
PRO-GUAIBA	グアイバ計画実行局	Renato Saraiva Ferreira, Paulo Fernando Palma Alves
RGP	リオグランデ・パイロット	Reginaldo Gomes Pantoja
SANEP	ペロタス上下水道サービス公社	Manoel Mariano Mendonca, Jose Ignacio Kaster, Edson Pla Montetosso, Manoel M.M. Martins, Luiz A. Borges Cesar, Jones Luiz Machio
SEPM/SCP	州企画調整局マール・デ・デント 口計画実行局	Flavio Augusto Brinckmann, Paulo A. Barth, Waleska Vasconcellos, Marilana Zimmermann, Herbert Klarman (above members :until the end of 1998) Antonio Carlos Porciuncula Soler, Luis Carlos Figueiredo, Jairo Menegaz, Carlos Jose Bandeira Cardozo, Maria Elisabeth Ferreira, Ivan de Simas Sigal, Antonio Marcos de Oliveira Siqueira, Marcos Jose Pereira dos Santos (above members : from the beginning of 1999)
SUPRG	リオグランデ港管理局	Luiz Francisco Spotorno, Silas Gazaniga Pereira
UCPEL	ペロタスカソリック大学	José Costa Fróes, Paulo Rochedo, Paulo Roberto Koez, Vitor Hugo Manzke, Juvenicio Pouey, Paulo Goncalves, Clovis Alt, Marilice Chapper, Joao Antonio Neves Allermand
UFPEL	ペロタス連邦大学	Paulo Rogério Conto Rochedo
UNISINOS	シノス大学	Martim Sander, Henrique C. Fensterseifer, Alexandre G. So de Castro, Marco Antonio F. Hansen, Helio Gerso Konrad

1.2 技術移転プログラム

本件調査の開始時点（1998年11月）でJICA調査団は技術移転を、①実地訓練（OJT）、②ミニ・ワークショップ、③セミナー、④日本における研修という4つの方法で実施することを定め、SEPMDにプログラム（案）を示した。このプログラム（案）はミニ・ワークショップ（2回）、セミナー（2回）、日本におけるカウンターパート研修（2名）から成り、日本の水環境（湿地を含む）管理計画の事例紹介と水環境管理に必要な計画・調査・解析技術の紹介を主なテーマとするものであった。

1999年1月に州の政権交代に伴うSEPMDスタッフの総入れ替えが行なわれたため、JICA調査団は第1回ミニ・ワークショップ（1999年3月）で本件調査が成立するまでの経緯、目的、期待される成果等をSCPその他の関係機関に改めて説明した。

また、技術移転についても、SEPMDに対してそれが本調査の主要な目的の1つであることを説明したが、新スタッフは就任早々で、JICAの技術協力調査の意図や技術移転の必要性を十分理解していなかったために、プログラム（案）に対する積極的な意見はなかった。

なお、このようなプログラム（案）とは別に、JICAが開設している集団研修コースを紹介し、「湖沼水質保全コース」や「環境行政コース」への参加も勧めたが、希望者は現れなかった。

JICA調査団はSEPMDの協力を得て、できるだけ当初のプログラムに沿った形で技術移転を行なった。結果を表-3に示す。

表一3 技術移転プログラム

テーマ	第1回ワークショップ (第1次現地調査)	第2回ワークショップ (第2次現地調査)	第3回ワークショップ (第3次現地調査)	第4回ワークショップ (第4次現地調査)	第5回ワークショップ (第5次現地調査)	第6回ワークショップ (第6次現地調査)
開催場所	Rio Grande (FURG)	Santa Vitoria do Palmar (Teatro Municipal)	Cassino (Hotel Atlantico)	Pelotas (UCPEL)	日本 (環境庁、琵琶湖、霞ヶ浦等)	日本 (環境庁、琵琶湖、霞ヶ浦等)
参加者	SCP、FURGのスタッフを中心に約40名	州政府の関係機関、市民等、100~200名	州政府の関係機関、市民等、約200名	州政府の関係機関、市民等、約150名	州政府の関係機関、市民等、約150名	Jairo Menegaz (SCP)
1) 調査の成立過程・意義・成果等の紹介	・リオ・グランド沼地域環境回復・保全計画調査の目的と期待される成果 (杉山)	・リオ・グランド沼地域環境回復・保全計画調査の経緯と現時点までの成果 (杉山)	・イテマ・ポートの内容紹介 (田島、松本、安藤、菊田)	・日本の水環境保全対策について (琵琶湖水質保全対策を例として) (水嶋)	・日本の水環境保全対策について (琵琶湖水質保全対策を例として) (水嶋)	・日本の環境行政 (環境庁、地方自治体) ・水質モニタリング (現場見学 (東京都、滋賀県))
2) 環境・生態系管理計画の策定過程と具体例の紹介						
3) 水環境の観測・調査・分析手法の紹介						
4) 負荷解析・水質モニタリング技術の紹介	・発生負荷量について (田島)	・流出負荷量の算定方法 (田島) ・流出土砂量の算定方法 (松本) ・水質モニタリングとその他の再現性 (井下)	・水環境保全のためのモニタリングについて (水嶋)			
5) 負荷削減のための技術の紹介						
6) 負荷削減のための規制・制度の紹介						

1.3 カウンターパートの技術レベルと技術移転の効果

前述したように、本件調査では JICA 調査団員と日常的に作業をする技術面のカウンターパートが一部を除いては特定されていなかったため、OJT による技術移転は限られた分野、限られた個人を対象に行なわれた。

大学や州機関に所属する研究者・技術者には欧米での研究経験のある者も多く、個々の専門分野では知識も技術も一定以上のレベルにあり、特定のフィールドを持って調査・研究を進めている。また、自然保護を目的に活動する NGO も多く、それらのスタッフには豊富な調査データを保有し、現地の生態系に詳しい者がいた。JICA 調査団はこれらの機関に所属する何人かの研究者・技術者から現地案内や未公表資料の提供という面で大きな便宜を受けた。

しかし、多岐にわたる知識と技術を総合化する必要のある水環境管理の分野では、これを担当する行政機関が組織としても個人としても経験に乏しく、計画の策定に必要な情報の収集・利用が体系的・効率的に行なわれていない。また、モニタリング、負荷量解析、数値シミュレーションモデル等の水環境管理に必要な基本的技術も行政面ではまだ導入されていないか、不適切な方法で実行されている。

調査対象地域となった RS 州南部のマール・デ・デントロ地域の開発・環境管理計画は今後、SEPMD を中心に実行されることになっているが、同局はスタッフが少なく、大部分は若くて経験に乏しい。しかし、本件調査の実施を通じて SEPMD は、水環境管理計画の策定手順、情報の収集・利用方法、専門家の活用方法、セクター横断的組織の必要性等を体験的に会得したと思われる。

また、モニタリング、負荷量解析、数値シミュレーションモデルの活用など、水環境管理に必要な基礎的技術が関係機関に紹介されたことは、今後の技術面でのレベルアップに対する刺激になったと思われる。

現在、環境保全に関わる連邦・州・自治体・NGO の技術者・研究者は、予算的な制約から、1つのプロジェクトが完了するまでに長い時間を要する、新しいテーマのプロジェクトが実施できない、便利な機器・施設が購入・利用できない等の共通した問題を抱えている。これは主として財政事情に起因する問題であるが、彼らが修得した技術を十分に活用する機会が少ないことが環境保全を進めるうえで大きな障害となっていることは事実である。

2. 技術移転の実施内容

2.1 OJT による技術移転

JICA 調査団は、総合的な環境管理計画の策定技術とは別に、これまで RS 州では行政面で実用に供されていなかった下記のような調査・解析技術を本件調査の実施を通じてカウンターパート個人に移転した。これは今後、RS 州が湖沼・河川の流況・水質予測や保全対策の立案を行なう場合の効果的ツールとなりうるものである。

(1) 観測・計測技術

- 曳航式ドップラー流速計による断面流況観測

水域の水質分布は基本的には流況に支配されるので、流向・流速の分布やそれらの変化の規則性を把握することは、対策を適用する水域を選定するうえで非常に重要である。曳航式ドップラー流速計は、従来の定点観測では不可能であった流向・流速の断面における連続観測を可能にしたもので、水環境の実態把握には非常に便利な機器である。RS 州では FURG が海底設置式の深海用ドップラー流速計を 1 台保有しているが、曳航式の浅海用ドップラー流速計は未経験であった。モニタリング監理担当者はこの機器を使用してパトス湖の 4 断面において流況の連続観測を行い、調査成果をより信頼性の高いものとしただけでなく、FURG 及び DMAE (首都圏上下水道局) にその使用方法とデータ解析方法を紹介した。

- 河川流量・負荷量観測

RS 州では河川の汚濁を負荷量として捉える習慣がなく、水質と流量は別個の機関が独立に観測しているので、モニタリング結果が水質改善対策に結びついていない。水質管理計画担当者はこの点を指摘し、SEPMD の技術者とともに流速測定と断面計測を行い主要河川の流量を算定すると同時に、分析用試料を採取し、分析結果を用いて負荷量を算定した。SEPMD は計測・調査の担当機関ではないが、このような作業を通じて汚濁の程度を負荷量として把握することの重要性を認識したものである。

(2) 実験技術

- 底泥溶出速度試験、沈降速度試験、生産量試験等

閉鎖性水域の水質は、流域から河川を通じて流入する負荷量だけでなく、湖沼内で生産される有機物（プランクトン）の量、流入・生産された負荷の沈降・堆積、底泥からの負荷の溶出等にも影響されるので、これらのパラメータを現場や実験室で測定することが必要となる。本件調査では現地条件のもとで現地の試料を用いてこれらのパラメータの値を決定することが求められていたので、化学分析担当者が装置を設計し、FURG の研究者の協力を得て設置・計測した。このような実験は FURG でも未経験であったため、研究者は強い関心を示し、積極的に協力した。

(3) 数値モデルの開発・利用技術

- 河川流出負荷量予測モデルの開発

対策の種類や規模による水質改善効果の違いを予測することは最適な水質改善対策を選定するうえで不可欠である。水質管理計画担当者は、グアイバ川支流の既存の流量・水質データを用いて、流域から流出する負荷量を簡便に予測するモデルを開発し、これを用いて調査地域の主要河川の流出負荷量とその内訳を算定した。また、このモデルを FEPAM、DMAE、CPRM を含む多くの機関に紹介し、希望者にはソフトも配布した。

- パトス湖水理・水質シミュレーションモデルの開発

本件調査ではパトス湖の水質を予測するツールとして物質循環モデルにもとづく水質シミュレーションモデルを開発することが求められていた。水質シミュレーションモデルは水理シミュレーションモデルをベースとするので、水質シミュレーション担当者は、長年パトス湖の水理を研究している Osmar 教授（FURG）や Almeida 教授（IPH/UFRGS）の助言を得ながら開発を進め、出来上がったソフトを FURG 及び SEPMD のコンピュータにインストールした。また、このソフトの使用方法を記載したマニュアルを作成し、FURG、DMAE、IPH/UFRGS 等に配布・説明した。

上述の技術については、SEPMD から紹介されたカウンターパートが大学の研究者であったために、技術の移転先も主として大学の研究者となり、環境管理のツールとして活用する立場にある州関係機関（とくに FEPAM/SEMA）への技術移転が十分行なわれなかったのは心残りである。SEPMD の仲介により大学の研究者から州関係機関技術者への技術の移転が確実に行なわれることを望む次第である。

2.2 ワークショップ/セミナーによる技術移転

本件調査の実施期間中、調査成果及び日本の環境保全技術を関係機関・住民に広く紹介する目的でミニ・ワークショップを2回、技術移転セミナーを2回開催した。このプログラムを p.2-5～2-7 に示す。

ワークショップは本来、限定された専門分野について少数の技術者を対象に実用的な技術を移転する場と考えられるが、カウンターパート技術者が固定されていなかったことから、ミニ・ワークショップもセミナーと同様の講演会にせざるをえなかった。

第1回ミニワークショップ・プログラム

会場：リオグランデ連邦大学 (Rio Grande/RS)

1999年3月10日 (水)

- 14:30-15:15 杉山 明 (JICA 調査団長)： パトス・ミリン湖沼地域環境回復・保全計画の目的及び成果
15:30-16:15 田島正廣 (JICA 調査団)： 発生負荷量について

第2回ミニワークショップ・プログラム

会場：サンタ・ピトリア・ド・バルマール市立劇場 (Santa Vitoria do Palmar/RS)

1999年9月16日 (木)

- 13:30-14:00 参加者登録
14:00-14:40 田島正廣 (JICA 調査団)： 流出負荷量の算定方法と算定事例
15:00-15:40 松本眞一郎 (JICA 調査団)： 流出土砂量の算定方法と算定事例
16:00-16:40 井下恭次 (JICA 調査団)： 水質シミュレーションモデルとその再現性

1999年9月17日 (金)

- 09:00-09:30 SCP：マール・デ・デントロ計画の開発方針と開発プロジェクト
09:40-10:10 CONRHIGS：水資源の開発方針と開発プロジェクト
10:30-11:00 COREDES：パトス・ミリン湖流域開発審議会の役割と開発方針
11:00-11:30 FAMURS：RS州自治体協会の役割と開発方針

14:00-14:30 SMA：RS州の方針と環境保全プロジェクト
14:30-15:00 GEEPAA：NGOの方針と環境保全活動計画
15:30-16:00 APEDEMA/RS：州環境対策会議の役割と環境保全方針
16:00-16:30 CONMARBTM：自治体環境審議会の役割と環境保全方針

第1回技術移転セミナー・プログラム

会場：アトランチコ・ホテル (Cassino/RS)

2000年2月8日(火)

- 08:30-09:00 参加者登録
- 09:00-09:30 挨拶 (JICA サンパウロ事務所：松本次長、SCP：Clovis 長官、
RS州：Olivio 知事)
- 09:30-10:00 杉山 明 (JICA 調査団長)：本調査の成立過程とこれまでの成果
- 10:00-10:30 Antonio C.P. Soler (SEPMD)：マール・デ・デントロ計画の提案
- 10:40-11:10 英保次郎 (JICA 作業監理委員長)：日本における水環境の現状と総量規制
の導入
- 11:25-11:55 水嶋清嗣 (JICA 作業監理委員)：水環境保全のためのモニタリングについて
- 14:00-14:30 田島正廣 (JICA 調査団)：水質管理計画とその背景
- 14:45-15:15 松本眞一郎 (JICA 調査団)：流域保全計画とその背景
- 15:45-16:15 安藤元一 (JICA 調査団)：湿地保全計画とその背景
- 16:30-17:00 菊田武保 (JICA 調査団)：水質・水文モニタリング計画とその背景

2000年2月9日(水)

- 09:00-09:30 Frei Sergio：エコロジー的に持続可能な農業開発
- 09:40-10:10 Jairo Menegaz (SEPMD)：マール・デ・デントロ環境保全マスタープランへの
提案
- 10:30-11:00 Dieter Wartchow (CORSAN)：マール・デ・デントロの水域に対する CORSAN
の方針
- 11:10-11:40 Maria Ines Burguer (FZB)：湿地地帯の保全と FZB の役割
- 13:15-13:45 Iria Charo：社会環境改善のための参加型予算
- 13:55-14:25 Nilvo Silva (FEPAM)：FEPAM の水環境保全方針
- 14:35-14:55 Renata Schlee (CEA)：CEA による水環境保全のための環境教育
- 15:20-15:30 COREDE SUL 代表：エコロジー的に持続可能な発展のための COREDE の視点
- 16:00-16:30 Osmal Muller (FURG)：マール・デ・デントロ計画の中で実施した FURG の
調査
- 16:40 閉会の辞

第2回技術移転セミナー・プログラム

会場：ペロタス・カソリック大学 (Pelotas/RS)

2000年8月8日(火)

- 09:00-09:30 参加者登録
- 09:30-10:00 挨拶 (JICA サンパウロ事務所：松本次長、SCP：Clovis 長官、
SEPMD：Soler 室長)
- 10:00-10:30 Clovis Ilgenfritz (SCP)：マール・デ・デントロ計画
- 10:50-11:20 杉山 明 (JICA 調査団長)：本調査の意義とマスタープランのフレーム
- 13:50-14:20 Henrique Frensterseifer (UNISINOS)：カマクア川流域のケース・スタディ
- 14:40-15:10 Sergio Martins (UFPEL)：農村環境の生態学的に持続可能な利用
- 15:50-16:20 未定
- 16:40-17:10 英保次郎 (JICA 作業監理委員)：日本の廃棄物処理
- 17:30-18:00 水嶋清嗣 (JICA 作業監理委員)：日本の水環境保全対策について
(琵琶湖水質保全対策を例として)

2000年8月9日(水)

- 08:30-09:00 井下恭次 (JICA 調査団)：許容流入負荷量と目標削減負荷量
- 09:20-09:50 田島正廣 (JICA 調査団)：水質管理計画
- 10:10-10:40 松本眞一郎 (JICA 調査団)：河川管理・流域保全計画
- 11:00-11:30 安藤元一 (JICA 調査団)：湿地生態系保全計画
- 13:50-14:20 菊田武保 (JICA 調査団)：水質・水文モニタリング計画
- 14:40-15:10 安部望五 (JICA 調査団)：事業計画と事業評価
- 15:50-17:10 パネル・ディスカッション
Marco Lirio de Melo (SE/RS), Claudio Langone (SEMA), Jose Hermeto Hoffman
(SAA/RS), Antonio Soler (SEPMD)
- 17:45-18:00 閉会の辞

ミニ・ワークショップ (MW)、技術移転セミナー (TS) の参加者数は以下の通りである。

	参加者 合計	日本側		ブラジル側	
		団員	その他	参加者	主要参加機関
第1回 MW	39	4	0	35	FURG, SCP
第2回 MW 第1日	139	8	2	129	UCPEL, FURG, NGOs, Prefeitura
第2日	65	8	0	57	Municipal, EMBRAPA, EMATER
第1回 TS 第1日	158	7	4	147	UCPEL, FURG, NGOs, Prefeitura
第2日	70	7	4	59	Municipal, EMBRAPA, EMATER
第2回 TS 第1日	181	7	3	171	UCPEL, FURG, NGOs, Prefeitura
第2日	101	7	2	92	Municipal, EMBRAPA, EMATER

2.3 カウンターパート研修による技術移転

カウンターパート研修に対しては SEPMD も強い関心を示し、本件調査には多数のカウンターパート機関が関与していることから、もっと多くの研修員を受け入れてほしいという要望が出された。しかし、JICA の受入態勢に限界があることから、1999 年度と 2000 年度に各 1 名が来日するにとどまった。

研修員はいずれも SEPMD のスタッフで、それぞれ約 1 ヶ月間 (第 1 回: 1999 年 11 月 14 日～12 月 13 日、第 2 回: 2000 年 9 月 8 日～10 月 5 日)、日本の水環境管理の実態を視察した (具体的には、中央及び地方の環境行政機関に対するヒアリング、モニタリング現場・負荷削減対策施設等の見学)。表-3 に示す研修プログラムは、以下のような方針に従って JICA 調査団が立案したものである。

- (1) 研修員が SEPMD という計画部門に所属し、研修テーマが環境管理 (マネジメント) となっていることから、研修内容は日本の中央政府及び地方政府が実施している水環境管理の体系を知り、水環境保全対策の現場を見てもらうことを中心にする。
- (2) 当然ながら、日本が現在実施している環境政策や環境保全対策事業をそのままブラジルに適用することはできないので、日本とブラジルの自然条件、社会経済条件、水資源・水域利用状況、生活慣習等の違いを十分把握して、ブラジルへの適用性を考えてもらう。

- (3) 水環境の保全には水域だけでなく流域の諸条件の把握と対策が重要となるので、旅行時には水域だけでなく流域（農村部）もできるだけ見られるようコースに配慮する。

表-4(1) 第1回カウンタートナーバート研修日程

研修員：Antonio Marcos de Oliveira Siqueira (29歳、SEPM/D/SCP所属、化学専攻、マール・デ・デントロ計画担当)

日順	月 日	行 程	研修先	担当者	テーマ	同行者	宿泊地
1	11/14(日)	ポルトガレ→					
2	15(月)	サバウロ→					
3	16(火)	→成田					東京
4	17(水)	東京渋谷区	TIC	JICA 研修課	ブリーフィング		東京
5	18(木)	東京渋谷区	TIC	JICA 研修課	初エディション		東京
6	19(金)	東京渋谷区	TIC	JICA 研修課	初エディション		東京
7	20(土)	東京渋谷区	TIC	JICA 研修課	初エディション		東京
8	21(日)						東京
9	22(月)	東京千代田区	国際航業(株)	杉山(海外事業部)	訪問先概要説明		東京
		東京千代田区	環境庁	内藤(水質保全局水質管理課)	日本の環境行政	杉山	
10	23(火)						東京
11	24(水)	東京→土浦	建設省霞ヶ浦インフォメーションセンター	酒井(霞ヶ浦工事事務所総務部) 伊佐間(茨城県生活環境部 霞ヶ浦対策課)	霞ヶ浦の水質保全対策事業 霞ヶ浦の水質保全対策事業	田島	土浦
12	25(木)	土浦	霞ヶ浦	伊佐間(茨城県生活環境部 霞ヶ浦対策課)	霞ヶ浦の水環境	田島	東京
13	26(金)	土浦→東京 東京→鶴見 鶴見→東京	建設省京浜工事事務所	秋山(河川環境課)	多摩川の水環境	杉山	東京
14	27(土)						東京
15	28(日)						東京
16	29(月)	東京→神戸 神戸	兵庫県庁	英保(生活環境部環境情報センター)	兵庫県の水質保全対策と水質モニタリング体制	井下	神戸

日順	月 日	行 程	研修先	担当者	テーマ	同行者	宿泊地
17	30 (火)	神戸 神戸→広島	神戸市	英保 (生活環境部環境情報センター)	水質モニタリングシステム	井下	広島
18	12/1 (水)	広島	広島県庁	河村 (県民生活部環境政策課) 菅原 (農林水産部森林保全課)	瀬戸内海の水質保全対策 自然公園の管理	菊田	大津
19	2 (木)	広島→大津	瀬戸内海視察 滋賀県庁	山中 (琵琶湖環境部環境政策課)	琵琶湖の水質保全対策	安藤	大津
20	3 (金)	大津→草津 草津→大津	滋賀県立衛生環境センター 琵琶湖 (11:00~12:30) 滋賀県下水道公社 滋賀県琵琶湖博物館	水嶋 (水質課) 馬場 (湖南中部浄化センター) 西澤 (総務課)	琵琶湖のモニタリング体制と水質分析施設 琵琶湖の水環境 琵琶湖の下水対策	安藤	大津
21	4 (土)	大津→長浜	琵琶湖水鳥・湿地センター	清水 (水鳥・湿地センター)		安藤	大津
22	5 (日)	長浜→大津 京都 京都→東京	京都市内		京都市内観光		東京
23	6 (月)				代休		東京
24	7 (火)	東京千代田区	国際航業 (株)	杉山 (海外事業部)	日本とアジアの水環境の比較	杉山	東京
25	8 (水)	東京	東京湾	桜井 (東京都環境保全局環境管理部)	東京湾のモニタリング	田島	東京
26	9 (木)	東京千代田区	(財)自然保護協会	森村	日本の自然保護体制	田島	東京
27	10 (金)	東京渋谷区	TIC	JICA 研修課	研修の評価		東京
28	11 (土)						東京
29	12 (日)	成田→	旅行・移動				
30	13 (月)	Porto Alegre	旅行・移動				

コーディネーター：伊藤珠子、JICA研修課：望戸、国際協力センター：五味

表一4(2) 第2回カウンタートンパーパートナー研修日程

研修員：Jairo Menegaz (45歳、SEPM/SCP所属、農学専攻、マール・デ・デントロ計画担当)

日順	月 日	行 程	研修先	担当者	テーマ	同行者	宿泊地
1	9/08 (金)	ボルトリカレ→					
2	09 (土)	カハカ→					
3	10 (日)	→成田					東京
4	11 (月)	東京都渋谷区	JICA 研修課		プリティカ		東京
5	12 (火)	東京都渋谷区	TIC	JICA 研修課	リエンション		東京
6	13 (水)	東京都渋谷区	TIC	JICA 研修課	リエンション		東京
7	14 (木)	東京都千代田区	国際航業(株)	杉山 (海外事業部)	訪問先概要説明 日本とアジアの水環境比較	杉山	東京
8	15 (金)		祭日		東京		東京
9	16 (土)		休日		東京		東京
10	17 (日)		休日		東京		東京
11	18 (月)	東京都千代田区	環境庁 (財)河川情報センタ-	内藤 (水質保全局水質管理課) 佐治 (河川情報研究所)	日本の水質保全行政 河川情報の収集・利用シナ	杉山	東京
12	19 (火)	東京→土浦	建設省霞ヶ浦工事事務所 つくば市生活排水路 浄化施設その他 霞ヶ浦	斎藤(調査課) 伊佐間・石津 (茨城県生活環境部 霞ヶ浦対策課)	湖内での水質保全対策 生活排水処理施設 脱リン機能付き合併浄化槽	杉山	土浦
13	20 (水)	土浦→上野 上野→中之条	霞ヶ浦	伊佐間・石津 (茨城県生活環境部 霞ヶ浦対策課)	霞ヶ浦流域水質保全事業	田島	四万 温泉
14	21 (木)	中之条→東京	中之条町下水処理場	山崎 (群馬県中之条町役場)	下水処理施設 (サビゲーション ディスプレイ方 式)	田島	東京
15	22 (金)	東京湾	東京都	中村 (東京都環境局広域監視課)	東京湾の水質モニタ	菊田	東京
16	23 (土)		休日		東京		東京
17	24 (日)		休日		東京		東京
18	25 (月)	東京→大津	滋賀県庁 滋賀県立衛生環境センター	山中 (琵琶湖環境部環境政策課) 水嶋 (水質課)	琵琶湖の水質保全対策 水質分析の方法と施設		大津

日順	月 日	行 程	研修先	担当者	テーマ	同行者	宿泊地
19	26 (火)	滋賀県	滋賀県農業総合センター 守山市	田中 (環境部) 赤野井湾流域協議会	環境保全型農業 流域管理	安藤	大津
20	27 (水)	滋賀県	建設省琵琶湖工事事務所	沢田 (副所長)	琵琶湖の水資源利用 瀬田堰の流量調整システム 田上山砂防工事		大津
21	28 (木)	琵琶湖 大津→神戸	琵琶湖博物館 琵琶湖視察 湖南中部浄化センター	馬場 (中部浄化センター)	自動水質観測施設 琵琶湖の下水処理		神戸
22	29 (金)	神戸市内 神戸→京都	兵庫県庁	英保 (生活文化部環境部 環境政策課環境情報センター)	廃棄物管理システム		京都
23	30 (土)	京都→東京	京都観光				東京
24	10/01 (日)						東京
25	02 (月)	東京都千代田区			F/Rの補足説明	杉山	東京
26	03 (火)	東京都渋谷区	TIC		研修の評価		東京
27	04 (水)	成田→サンパカ →ポルトガレ					
28	05 (木)						

コーディネーター：戸田佐保、JICA研修課：椎名、国際協力センター：梶井

2.4 環境教育パイロット・プロジェクトによる技術移転

本件調査では環境教育の比重は小さく、担当団員のアサイン期間も3ヶ月のみであったが、SEPMDの関心は高く、RS州がこの分野を政策的に非常に重視していることが伺えた。

環境教育担当者のアサイン期間が短いことから、JICA調査団はこの分野では社会教育としての環境教育をパイロット・スケールで実施することとし、ペロタスとリオグランデで各1回、SEPMD及びNGOの全面的な協力を得ながら学童・住民を対象とした水環境保全に関する啓発集会を開催した(図-2)。

この啓発集会のために用意した教材は、ビデオ・テープ(20分)、ブックレット(20ページ)、展示パネル(10枚)で、調査団・SEPMD・製作会社の三者が何度もシナリオやレイアウトに関する協議を繰り返して製作したものである。RS州はかなり以前から学校教育・社会教育において環境保全の啓発に取り組んでおり、教材としても優れたものを製作していたが、マール・デ・デントロ地域の水環境保全をテーマとしたものは無かったので、今回製作した教材は今後の啓発活動に繰り返し使用される予定である。

SEPMDは上述のようなパイロット・プロジェクトを通じて環境保全の有効なツールである環境教育の促進に関する技術を習得できたと言える。

PELOTAS / RIO GRANDE



Workshop na Colonia Z-3, Pelotas



Workshop na E.M. Dr. Rui Poester Peixoto, Vila São Miguel, Rio Grande

図一2(1) 啓発集会

PELOTAS



Mutirão de Limpeza na Colonia Z-3



Mutirão de Limpeza na Colonia Z-3

図一2(2) 啓発集会

RIO GRANDE



Workshop na E.M. Dr. Rui Poester Peixoto, Vila São Miguel, Rio Grande



Caminhada "Por uma melhor Qualidade de Vida", Rio Grande

3. 技術移転の評価

3.1 OJTによる技術移転の評価

水環境管理計画を策定するためには長期にわたって蓄積された信頼性の高い観測データが不可欠であるが、パトス湖に関してはそのような目的で蓄積された既存データがなかったため、本件調査では同湖と主要流入河川を対象とした水文・水質モニタリングの実施が大きなウェートを占めた。

パトス湖は長軸が250km、最大幅が60kmもある広大かつ浅い湖で、気象・水文条件の変化も激しい。本件調査では同湖の中軸部に8点、流入河川の河口付近に3点、外洋に1点のモニタリング地点を設け、原則として毎月1回、現場計測と水質分析用試料の採取を行った。

パトス湖のように広大な水域の水文・水質モニタリングをできるだけ短時間に実施するためには、要員の確保、船舶・車両・機材の準備等を含む綿密な作業計画が必要で、そのノウハウはOJTによってのみ修得されるものである。

今回これらの作業は、JICA調査団のモニタリング計画・モニタリング監理担当者の指導のもとに、FURGの研究者、調査船乗組員、SEPMDの技術者が協力して実施された。SEPMDはモニタリングの実施機関ではないが、水環境管理計画の基礎となるデータが取得される過程とロジスティック面での課題を理解できたことは、今後、事業実施の調整機関としての役割を果たしていくうえでよい経験になったと考えられる。

これに対して、RS州のモニタリング実施機関であるFEPAMがモニタリングに参加できなかったことは、今後のためにも惜しまれる。2-1で述べたように、具体的な調査・解析技術の移転もFEPAM以外の機関に所属する技術者が対象となった。このため、調査団はSEPMDに対して、本件調査で各機関に移転した技術をFEPAMへ再移転するよう要望した。

なお、本件調査の終了時点でSEPMDのスタッフから技術移転についての評価を聞いた際に、“講義による技術移転”という言葉は理解できるが、“OJTによる技術移転”という言葉は理解できないという発言があり、“技術移転”という言葉の受け取り方の違いを認識させられた。

3.2 ワークショップ/セミナーによる技術移転の評価

先にも述べたように、本来少数の専門家を対象に実用的な技術を移転する場であるワークショップは諸般の事情からセミナーと同様の講演会になってしまった。

第3次現地調査(2000年2月)で初めて、“技術委員会”という名目で専門分野ごとに技術者が意見を交換する場を設けることができたが、このような場をもっと早い段階に設けることができたなら、より多くの機関に有益な技術情報を伝達できたのではないかと思われる。この点についてはSEPMDも同様の評価であった。

技術移転セミナーではブラジル側の研究者・技術者のプレゼンテーションもあり、フロアーからも活発な発言があった。また、州政府の広報担当部門が協力したこともあり、参加者も100名を越え、新政権が進めようとしているマール・デ・デントロ計画の考え方を周知させるという意味ではかなりの効果があったと思われる。

しかし、SEPMDができるだけ多くの州機関・関係者に発言の機会を与えることを重視したためにプログラムが総花的となり、調査団が要求した本件調査の成果や事業化に対する州関係機関の考えが十分明らかにされなかったことは残念である。

3.3 カウンターパート研修による技術移転の評価

来日するカウンターパートには中央・地方の行政機関や対策事業の現場をできるだけ多く訪問してもらうという方針で研修プログラムを作成したために、調査団は多くの機関に協力をお願いした。2回ともカウンターパートは1名であったが、各機関は時間と人を割いて懇切な説明と現場案内をして下さり、カウンターパートからも有益であったと感謝の意が表された。

研修終了時点で感想を聞いたところでは、水文・水質モニタリングが体系的に高い密度・頻度で行なわれていること、環境保全に関する多様な情報がよく整理され公開されていることに対する驚きが大ききようであった。しかし、いっぽうで、日本の自然保護のスケールが小さく、人工的過ぎることに疑問も抱いたようである。

なお、前述したように本件調査に協力したRS州の関係機関は多数あり、カウンターパート研修に対する希望者も多かったが、受け入れ枠が2名に限定されたために、SEPMDはその人選に苦慮した。また、多くの関係機関に協力をお願いする立場にある調査団としても、1回の訪問にもっと多くのカウンターパートを参加させたいという思いがした。

3.4 環境教育パイロット・プロジェクトによる技術移転の評価

環境教育パイロット・プロジェクトは技術移転プログラムには含まれていなかったが、啓発集会の準備段階で環境教育担当者が中心となってプログラムを作成し、各種教材を用意したことから、結果的には啓発活動に関する技術移転になった。

SEPMD はこれまでこの種の啓発活動に取り組んだ経験がなかったので、関係機関の意志統一に時間がかかり、集会の準備等にも不手際が目立ったが、このパイロット・プロジェクトに協力することで啓発活動を実施する際の要点を理解したものと思われる。

今後は、今回のパイロット・プロジェクトの経験を生かし、作成した各種の教材を活用し、自然保護関係の NGO との協力関係を強化して啓発集会を継続することが望まれる。

3.5 総合評価

前項までに述べたところから、本件調査の実施に伴う技術移転は、いくつかの問題点があったものの、RS 州の関係機関が環境管理計画を策定し、環境保全事業を実施するうえで必要なノウハウを移転したという点で非常に有益であったと言える。

ただ、諸般の事情から、特定の個人や大学に移転された技術もあるので、今後はそれらの技術が関係行政機関に広く紹介・普及され、組織的に活用されることが望まれる。

4. 今後のカウンターパート機関の技術向上・維持に必要な計画

今後、RS州がマール・デ・デントロ地域の水環境の保全を本件調査で提案された計画に従って実行する場合は、図-3に示すようなプロジェクト実行体制を確立し、SEPMDを中心とした事務局、流域委員会を中心とした政策委員、FBPAMを中心とした技術委員会、州財務局を中心とした財務委員会の機能の強化とスタッフの能力向上を図る必要がある。それぞれの組織が備えるべき機能は表-5に示すとおりである。

プロジェクト実行体制の中心となるSEPMDの機能強化とスタッフの能力向上は最も重要であり、表-5に示した各機能に相応しい専門家を集めると同時に、それらの専門家に水環境管理行政に関するガイダンスを行なう必要がある。

政策委員会の中心となる流域委員会はマール・デ・デントロ地域ではまだ活動実績が乏しいので、州関係機関が中心となって国内・国外で活動している流域委員会の運営方法等を修得し、水域・水資源の利用に関する政策決定の手続きを確立する必要がある。

技術委員会の中心となるFBPAMはこれまでも州の環境保全に関する調査・研究を行ってきたので各分野の技術者が揃っているが、水環境管理計画の基礎となるモニタリング、負荷量解析、モデルを用いた水質予測などはまだ十分なレベルには達していない。負荷削減対策を実施する立場にあるCORSAN、SANEPもマール・デ・デントロ地域では限られた手法しか適用していないので、より多様な手法を習得し、現地の諸条件から見て最適の負荷削減対策を提案できるまでに能力を高める必要がある。

上述のように、本件調査のカウンターパート機関、とくに州の行政機関が今後、向上・維持すべき技術は多岐にわたるが、これを体系的に修得する場としてはJICAが主催する環境関連の集団研修等が適していると考えられる。SEPMDからも、講義形式による体系的な技術移転が要望された。

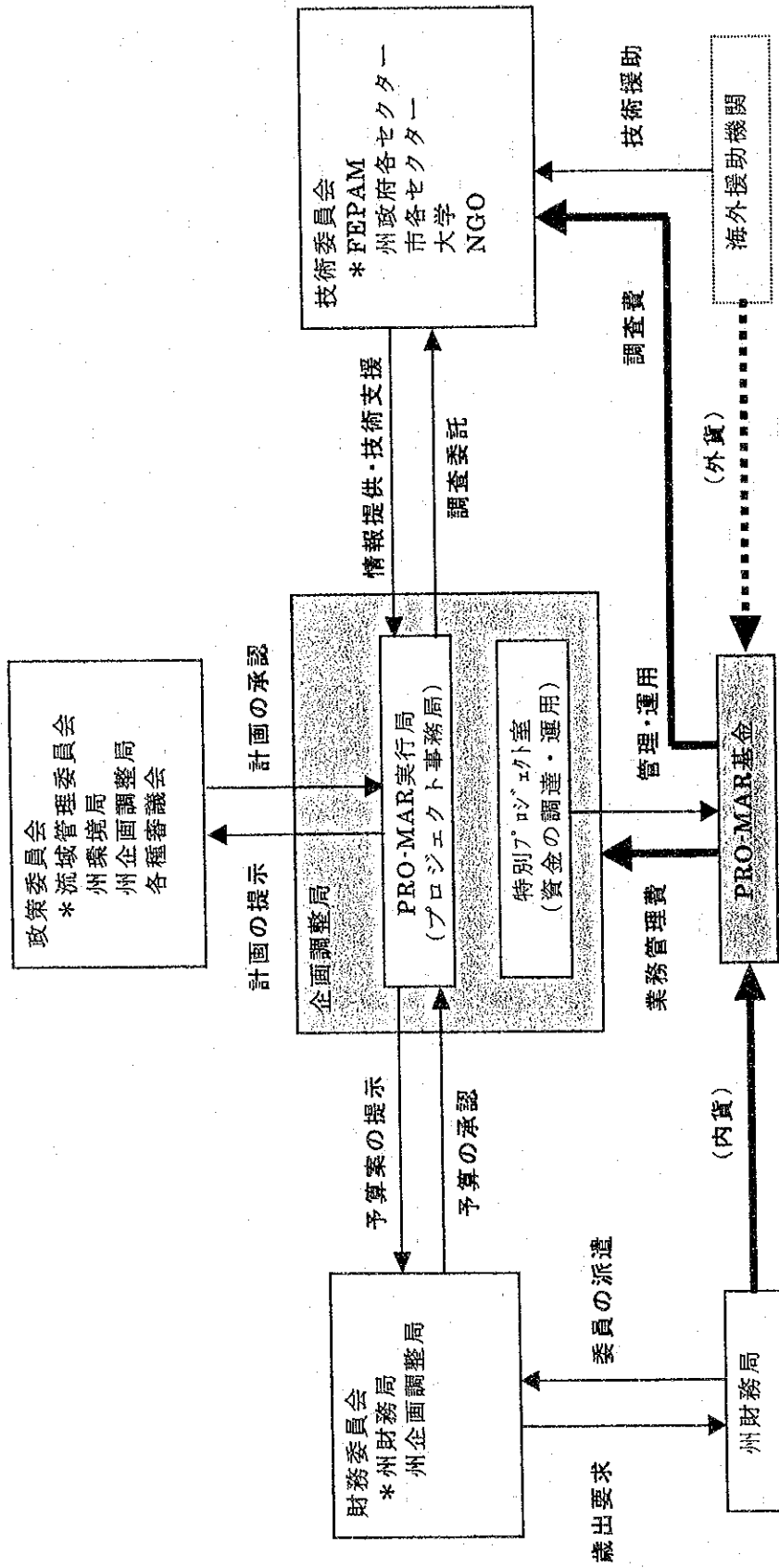


図-3 プロジェクト実行体制(案)

表一5 プロジェクト実行組織の機能

名称 (責任機関)	機能	担当機関
プロジェクト事務局 (SEPMD/SCP)	関係機関への指示・調整	SEPMD/SCP
	情報の収集・管理	
	環境管理計画案のとりまとめ	
	事業計画案のとりまとめ	
	法制度改正案のとりまとめ	
	広報活動、Web site の管理	
	資金調達・返済計画(案)のとりまとめ	
政策委員会 (SEMA)	PRO-MAR 基金の管理・運用	DSP/SCP
	水域・流域ゾーニングの決定	流域管理委員会(政府機関代表、水利用者代表、住民代表)
	水域・土地利用計画の決定	
	環境管理計画の決定	
	事業計画の決定	
	事業実施優先順位の決定	
料金徴収制度の決定		
技術委員会 (FEPAM)	水域・流域ゾーニング(案)の検討	FEPAM
	水環境管理計画(案)の検討	FEPAM
	水資源管理計画(案)の検討	DRH
	湿地生態系管理計画(案)の検討	湿地委員会(FEPAM、FZB、NGO、大学)
	下水処理技術	CORSAN、SANEP、DMAE
	廃棄物管理技術	SANEP
	モニタリング技術	モニタリング技術標準化委員会(FEPAM、大学、市、NGO)
	河川・湖沼水質モニタリング	FEPAM、FURG、DMAE、大学
	事業所排水モニタリング	FEPAM
	環境保全型農業	EMATER、(EMBRAPA)
	河川管理	EMATER、DRM
	データベース・GIS・情報処理	データベース管理委員会
	環境教育、人材育成	SE、大学、NGO
	財務委員会 (DSP/SCP)	事業規模の検討
資金調達・返済計画の承認		
州財務局への歳出要求		