

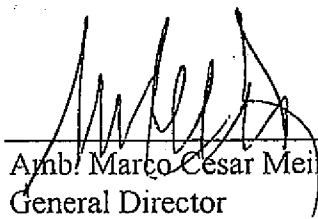
**SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
MANAGEMENT AND IMPROVEMENT
OF THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS
OF GUANABARA BAY
IN RIO DE JANEIRO
THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL**

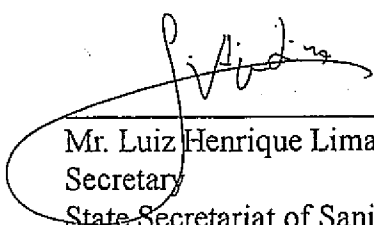
AGREED UPON BY
**THE STATE SECRETARIAT OF SANITATION AND WATER RESOURCES
THE STATE OF RIO DE JANEIRO,
THE BRAZILIAN COOPERATION AGENCY
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

Rio de Janeiro, November 7, 2001

水口正美

Mr. Masami Mizuguchi
Team Leader,
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA)


Amb. Marco César Meira Naslauský
General Director
Brazilian Cooperation Agency (ABC)
The Federative Republic of Brazil


Mr. Luiz Henrique Lima
Secretary
State Secretariat of Sanitation and
Water Resources
State of Rio de Janeiro (SESARH)

INTRODUCTION

In response to a request from the Government of the Federative Republic of Brazil (hereinafter referred to as "the Government of Brazil"), the Government of Japan decided to conduct the Study on Management and Improvement of the Environmental Conditions of Guanabara Bay in Rio de Janeiro (hereinafter referred to as "the Study") in accordance with the Basic Agreement on Technical Cooperation between the Government of Japan and the Government of Brazil signed on September 22, 1970 (hereinafter referred to as "the Agreement").

Accordingly, the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA"), the official agency responsible for implementation of the technical cooperation programs of the Government of Japan, will undertake the Study in close cooperation with the authorities concerned of the Government of Brazil.

This document sets forth the Scope of Work with regard to the Study.

I. OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the Study are:

1. to review the Master Plan that was formulated through the "Study on Recuperation of the Guanabara Bay Ecosystem";
2. to review the portion related to Guanabara Bay Basin of the "Sewerage Master Plan in Rio de Janeiro Metropolitan Region";
3. to conduct a feasibility study of the priority project(s) selected in the study on sewerage system in Guanabara Bay Basin; and
4. to carry out technology transfer to Brazilian counterpart personnel in the course of the Study.

II. STUDY AREA

The study area shall cover Guanabara Bay Basin as shown in the attached sheet (Annex I).

Handwritten initials and mark: JH 7K

III. SCOPE OF THE STUDY

PHASE I: REVIEW OF THE MASTER PLANS

1. Collection of existing data related to the Study
 - (1) natural conditions
 - (2) economic and social conditions
 - (3) existing land use patterns
 - (4) public health and sanitation conditions
 - (5) legislation, regulations, and policies
 - (6) institutions, organizations, administration and their function
 - (7) environmental education
 - (8) on-going projects and plans
2. Field reconnaissance
 - (1) current status of existing sewerage and sanitation facilities
 - (2) current status of sewerage and sanitation management
 - (3) current status of public health and sanitation
 - (4) actual conditions of domestic wastewater
 - (5) actual conditions of industrial wastewater
 - (6) water quality monitoring of the bay
 - (7) projects conducted by other donors
3. Water quality survey
4. Review and analysis of on-going projects and plans related to the Study
5. Review of the Master Plans
(Master Plans analysis and comparison with present conditions and recommendations to be adopted in the feasibility study)
6. Identification and selection of priority project(s)

PHASE II: FEASIBILITY STUDY ON THE PRIORITY PROJECT(S)

1. Determination of the planning framework
2. Necessary supplemental surveys and data collection
(Ex. topographic and geographic surveys)

Handwritten initials: "JH" and "JK" in the bottom right corner.

3. Preliminary design for the sewerage facilities
4. Construction plan
5. Operation and maintenance plan
6. Human resources development plan
7. Cost estimation
 - (1) construction
 - (2) operation and maintenance
8. Environmental impact assessment
9. Project evaluation
 - (1) economic and financial evaluation
 - (2) social evaluation
 - (3) technical evaluation
10. Implementation plan

IV. STUDY SCHEDULE

The tentative Study schedule is shown in the attached sheet (Annex II).

V. REPORTS

JICA shall prepare and submit the following reports in English to the Government of Brazil:

1. Inception Report:
Twenty (20) copies at the commencement of the first work period in Brazil.
2. Progress Report(1):
Twenty (20) copies at the end of the first work period in Brazil.
3. Interim Report:
Twenty (20) copies at the commencement of the second work period in Brazil.

4. Progress Report (2):

Twenty (20) copies at the end of the second work period in Brazil.

5. Draft Final Report:

Twenty (20) copies at the beginning of the third work period in Brazil.

The Brazilian side shall submit its comments within one (1) month after the receipt of the Draft Final Report.

6. Final Report:

Fifty (50) copies within one (1) month of receipt of the Brazilian side's comments on the Draft Final Report.

VI. UNDERTAKINGS OF THE BRAZILIAN SIDE

The Government of Brazil shall accord privileges, exemptions, and other benefits to the Japanese Study Team (hereinafter referred as "the Team"), in accordance with the Agreement.

1. To facilitate smooth implementation of the Study, the Government of Brazil shall take the following necessary measures ;

- (1) To permit the members of the Team to enter, leave and sojourn in Brazil for the duration of their assignments therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees.
- (2) To exempt the members of the Team from income tax and charges of any kind imposed on or in connection with any emoluments or allowances paid to the members of the Team for their services in connection with the implementation of the Study.
- (3) To provide necessary facilities to the Team for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Brazil from Japan in connection with the implementation of the Study.

2. The Government of Brazil shall bear claims, if any arises, against the members of the Team resulting from, occurring in the course of, or otherwise connected with, the discharge of their duties in the implementation of the Study, except when such claims arise from gross negligence or willful misconduct on the part of the members of the Team.

3. The State Secretariat of Sanitation and Water Resources, the State of Rio de Janeiro (hereinafter referred to as "SESARH") shall act as a counterpart agency to the Team and

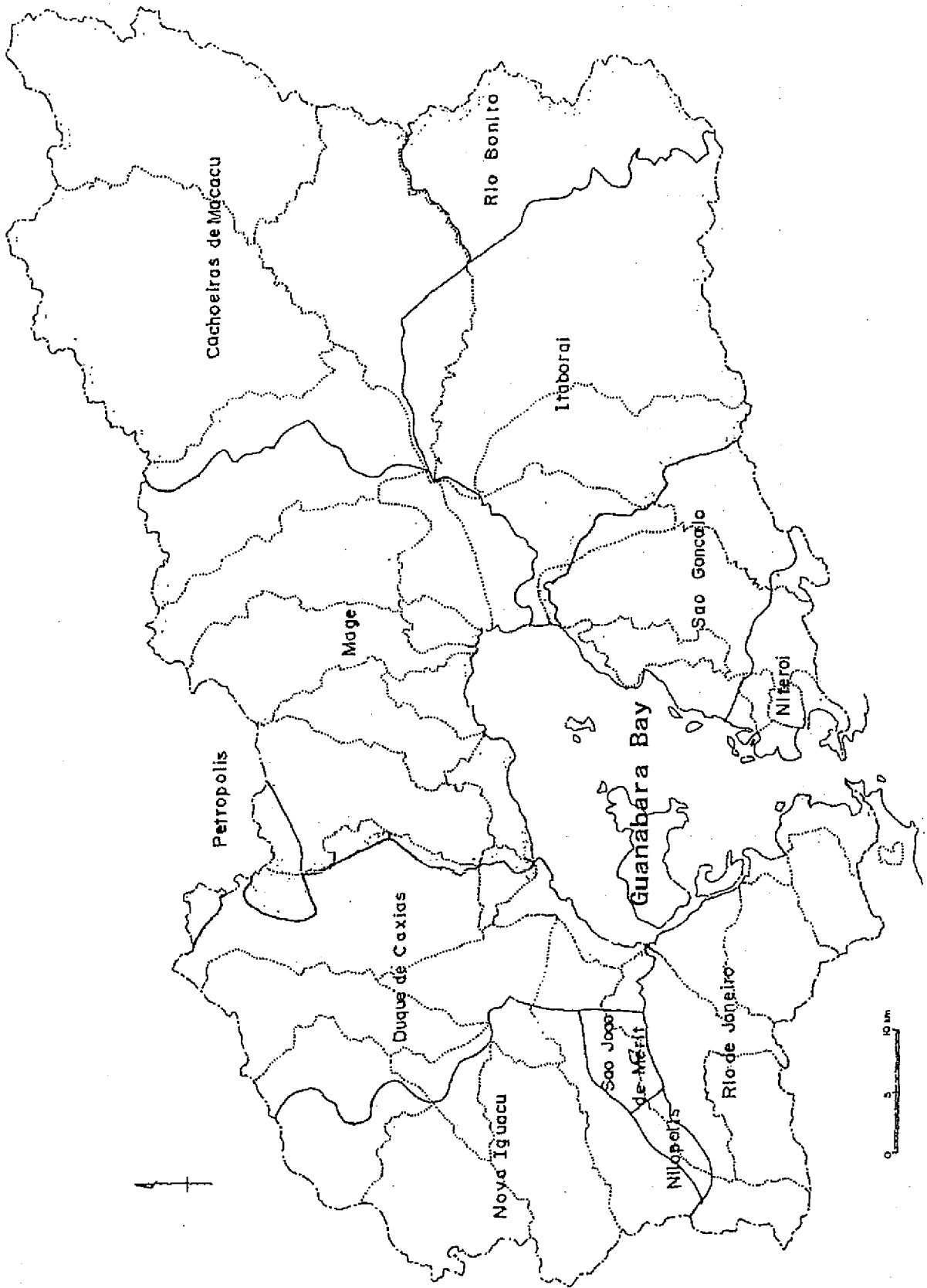
also as a coordinating body with the State Company of Water and Sewage (CEDAE) and other relevant organizations for the smooth implementation of the Study, on behalf of the Government of Brazil.

4. SESARH shall, at its own expense, provide the Team with the following in cooperation with other organizations concerned:

- (1) Security-related information on as well as measures to ensure the safety of the Team;
- (2) Information on as well as support in obtaining medical service;
- (3) Available data and information related to the Study;
- (4) Counterpart personnel;
- (5) Suitable office space with necessary office equipment and facilities;
- (6) Credentials or identification cards; and
- (7) Appropriate number of vehicles with drivers.

VII. CONSULTATION

JICA and SESARH will consult with each other in respect of any matter that may arise from or in connection with the Study.



Annex-1 Study Area

JK

ANNEX II

Tentative Schedule

Month	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
Schedule																			
	△				△				△	IT/R			△	P/R(2)			△	DF/R	△

REMARKS: IC/R: Inception Report
P/R(1): Progress Report(1)
IT/R: Interim Report
P/R(2): Progress Report(2)
DF/R: Draft Final Report
F/R: Final Report

© :Comments from Brazilian Side

Handwritten signature and initials

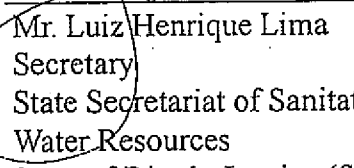
MINUTES OF MEETING
ON
THE SCOPE OF WORK
FOR
THE STUDY
ON
MANAGEMENT AND IMPROVEMENT
OF THE ENVIRONMENTAL CONDITIONS
OF GUANABARA BAY
IN RIO DE JANEIRO
THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL

AGREED UPON BETWEEN
THE STATE SECRETARIAT OF SANITATION AND WATER RESOURCES
THE STATE OF RIO DE JANEIRO
AND
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

Rio de Janeiro, November 7, 2001

水口正美

Mr. Masami Mizuguchi
Team Leader,
Preparatory Study Team
Japan International Cooperation
Agency (JICA)


Mr. Luiz Henrique Lima
Secretary
State Secretariat of Sanitation and
Water Resources
State of Rio de Janeiro (SESARH)

In response to a request from the Government of the Federative Republic of Brazil (hereinafter referred to as "the Government of Brazil"), the Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") dispatched the Preparatory Study Team, headed by Mr. Masami MIZUGUCHI (hereinafter referred to as "the Team"), to Brazil from October 27 to November 10, 2001 to discuss the Scope of Work (hereinafter referred to as "S/W") for "the Study on Management and Improvement of the Environmental Conditions of Guanabara Bay in Rio de Janeiro, the Federative Republic of Brazil" (hereinafter referred to as "the Study").

During the stay in Brazil, the Team held a series of meetings with the State Secretariat of Sanitation and Water Resources, the State of Rio de Janeiro (hereinafter referred to as "SESARH"), the State Company of Water and Sewage (CEDAE) and other authorities concerned of the Government of Brazil and conducted field reconnaissance on the Study. The list of those who attended these meetings is shown in the Appendix 1.

The Minutes of Meetings have been prepared for the better understanding of the S/W agreed upon by SESARH and the Team on November 7, 2001. The main items, which were discussed and agreed by both sides, are as follows.

1. Title of the Study

Both sides agreed that the title of the Study would be "the Study on Management and Improvement of the Environmental Conditions of Guanabara Bay in Rio de Janeiro, the Federative Republic of Brazil".

2. Counterpart personnel

Both sides recognized the importance of technology transfer to Brazilian counterpart personnel through on-the-job training in the Study. The Brazilian side would assign necessary counterpart personnel.

3. Counterpart Training in Japan

The Brazilian side requested JICA should conduct a counterpart training (one person in a Japanese fiscal year) in Japan for the effective technology transfer. The Team promised to convey this request to JICA Headquarters.

4. Steering committee

Both sides agreed the importance of a steering committee. The steering

committee would be organized by the commencement of the Study, chaired by SESARH, and participated with concerned authorities.

5. Reports

Both sides agreed that all the reports would be disclosed to the public in order to achieve maximum use of the Study results.

The Brazilian side requested that JICA would provide an executive summary in Portuguese for Interim, Draft Final and Final Reports as a reference for better understanding of the Study result. The Team recognized this necessity and promised to convey this request to JICA Headquarters.

6. Seminar

The Brazilian side requested that JICA would hold a seminar at the end of the Study for better understanding of the Study. The Team recognized the necessity and promised to convey this request to JICA Headquarters.

7. Feasibility Study

The Brazilian side requested that the target areas of the priority project(s) for the feasibility study should be selected from the viewpoint of the following sewage systems:

- (1) Bangu system;
- (2) a part of the Pavuna system and Acari sub-system;
- (3) a part of the Sarapuí system;
- (4) Bota system;
- (5) Iguaçu system;
- (6) Bomba system; and
- (7) Alcântara system.

The Team explained that the content of the feasibility study on the priority project(s) would be selected after the review of the master plans and discussion between both sides at the end of the phase I study.

Appendix 1

List of Participants

(Brazilian side)

The State Secretariat of Sanitation and Water Resources (SESARH)

Mr. Luiz Henrique Lima	State Secretary
Mr. Luiz Edmundo Costa Leite	Vice State Secretary

The State Company of Water and Sewage (CEDAE)

Mr. Alberto José Mendes Gomes	President
Mr. Mauricio Abramant Guerbatin	Enterprising Director
Mr. Luiz Edmundo Cascão Silva	Chief, PDBG Executing Division
Mr. Rafael Carvalho de Oliveira Santos	Chief, Technical Service

Brazilian Cooperation Agency (ABC)

Ms. Mariana Tavares Rezende	International Cooperation Advisor
-----------------------------	-----------------------------------

(Japanese side)

Preparatory Study Team

Mr. Masami Mizuguchi	Leader / Environment Management
Mr. Yuji Okayasu	Sewerage Policy / Water Quality Conservation
Mr. Kazutoshi Yamaguchi	Study Planning / Preparatory Evaluation
Mr. Fumio Fukuda	Sewerage and Sanitation Facility Planning
Mr. Yoshinori Kanetsuna	Environmental and Social Consideration
Ms. Keiko Fujisawa	Interpreter

JICA Brazil Office

Mr. Kazuki Otsuka	Assistant Resident Representative
-------------------	-----------------------------------

主要会議議事録

1. JICA 事務所表敬(10/29)

水口団長から調査団員の紹介、調査日程、調査目的の説明の後、松谷所長から以下の留意点についてのコメントがあった。

- ・対象地域を明確にしてほしい。
- ・融資先についても留意してほしい。
- ・M/P のレビューについては、先方との認識にギャップがあるかもしれない。基本的なスタンスに違いがあることが多い。
- ・ブラジル側は規模にこだわる傾向にある。単なる F/S でなく、環境管理計画であることを念頭において欲しい。
- ・前回までに先方に要求した資料は求めないようにすべき。
- ・主体はブラジル側であることを認識させるのが難しい。過去の成功例は向こうの主導権を優先させている。基本的に協議が難しい国だと思う。
- ・項目の絞り込みに重点を置いた方が望ましい。
- ・事業が既に動いているというのが最大のポイントであり、留意してほしい。
- ・先方の期待が大きいのは確かである。
- ・ローカルコンサルタントの活用も念頭において欲しい。
- ・まず、開調の仕組みを説明し、Priority を明確にしたほうがよい。
- ・人間的に打ち解けることも非常に重要。

伊藤次長からも以下の点について、補足があった。

- ・JBIC の新規融資が難しい状況
- ・ブラジル側の論理はすっきりしている。日本側の判断・選択でいうとまずい。
- ・場合によっては、ブラジル協力事業団(ABC)を活用するのも得策。

2. 日本大使館表敬(10/29)

水口団長から調査団員紹介、調査日程及び調査目的の説明の後、小川書記官から下水処理の現状及び、ブラジルにおける電力不足等について説明があった。また、当初 ABC が求めていた S/W における大使の署名については、話し合いがついていないため、今回は従来通りに大使の署名なしで支障ないとのコメントをいただいた。

3. 米州開発銀行(IBD)表敬／意見交換(10/29)

議事録

日 時：2001年10月31日(水) 15:30～16:30

訪問先：FEEMA (リデジニョ州環境工学財団)

面談者：Isaura Praga(Presidente)、Celso Simoes Bredariol(Director)

調査団：水口団長、岡安、山口、福田、兼綱、藤沢

議 事：JICA 調査団の訪問目的を説明し、関連情報の収集と意見交換を行った。

1) FEEMA の業務概要

FEEMA(Fundacao Estadual de Engenharia do Meio Ambiente)はリデジニョ州政府によって約25年前に設立された機関(財団)であり、主として環境管理に関する業務に従事している。主な業務は、環境企画局(Departamento de Planejamento Ambiental)で環境質の調査分析や情報収集などを、環境規制局(Departamento de Controle Ambiental)で環境汚染源に対する規制や指導などを担当している。また、外部からの分析委託業務なども有料で引き受けている。

2) グアバラ湾の水質シミュレーション技術

JICAによる「グアバラ湾水質汚濁防止計画調査」(1994年)の際に提供された湾内水質シミュレーションモデルは日本語仕様で作成されているため、当時のFEEMA側カウンターパート(日系人)が退職した現在では、そのモデルを操作できない状況下にある。また、ハンガリーの協力によっても湾内水質シミュレーションモデルの技術を提供されているが、同様な理由で活用できていない。

3) 湾内水質監視計画

湾内の水質調査は不定期ながら実施しており、1990年から1997年までの調査結果をまとめた報告書を作っている。(資料入手済)

PDGB事業に関連して、これまでの調査結果を参考に新たに調査項目・地点・頻度などを検討したグアバラ湾水質監視計画(Plano de Monitoramento de Qualidade de Agua da Baja de Guanabara)を2001年9月に策定しており、今後、グアバラ湾の水質を定期的に調査を実施して結果を公表していく予定である。(資料入手済)

4) その他

FEEMAは、本格調査のカウンターパートとして参画することは考えていないが、関連情報の提供などはCEDAEを介し可能な範囲で協力するため、必要に応じて適時連絡頂ければ対応する。

以上

4. ブラジル協力事業団(ABC)表敬(10/29)

水口団長から調査団員の紹介、調査日程及び調査目的の説明の後、ABC から担当職員をS/W協議同席のためにリオ・デ・ジャネイロに派遣する旨の協力表明があった。

5. リオ州衛生水資源局(SESARH)表敬(10/30)

水口団長から調査団員の紹介及び調査目的の説明を行い、リマ局長から調査団歓迎の挨拶及び開発調査に対する期待及び今回の調査における全面的な協力の表明がなされ、調査期間中の局内の作業オフィス及び会議室が提供された。

6. リオ・デ・ジャネイロ領事館表敬(10/30)

水口団長から調査団員の紹介及び調査目的の説明を行い、総領事から以下の点について、コメントをいただいた。

「環境面で日本が協力していくことは有意義であり、今回の調査にも期待を持っている。グアナバラ湾は今まで本格的な汚濁対策がとられておらず、抱える課題は深刻である。実際に現地踏査をすればわかると思うが、ヘドロが溜まって流れがないようなところもあるし、比較的きれいな海岸でも悪臭がひどく、改善までには相当時間がかかると思う。イパネマ沖への放流管も整備が不十分のため、途中で管の接続部が外れており、イパネマ海岸の水質を悪化させている。今回の対象には含まれないと思うが、廃棄物処理も問題となっている。」

7. SESARH/州下水道公社(CEDAE)協議(10/31)

開発調査スキームの説明の後、水口団長から S/W 案に関する説明を行い、以下のとおり、協議を行った。

(水口) まず、S/W は以下の5つの点に留意してほしい。

- ① 誤植の可能性
- ② 内容は漠然と記述している
- ③ 追加して欲しい項目が含まれている可能性がある
- ④ 双方の誤解があった場合に修正の必要性がある
- ⑤ 3週間前に案を作成しているため、方針の変更の可能性はある

したがって、調査団としては、以下の方針で協議を行いたい。

- ① 直せるものは直す

- ② 再検討が必要なものは日本に持ち帰って検討する
- ③ 便宜供与事項については、ABC が同席する協議で取り上げる

(局長) フェーズ I で実施できなかったパプナ、サラプイの一部についても対象にして欲しい。→後日協議

(水口) 調査期間の変更について、調査分野が多岐にわたり、15 ヶ月では難しいので18 ヶ月間に変更することを提案したい。

(カスコン CEDAE プロジェクト責任者) 94 年の M/P 作成時には CEDAE の関心が低かったため、CEDAE の意図が M/P には反映されておらず、9 年間に亘って色々変化が生じていると思うので、M/P のレビューでは不十分だと考えている。下水道 M/P ができているので、これをベースに考えて欲しい。

(水口) (出発前の時点で) 本調査において下水道 M/P を作る必要があると思っていた。94 年の M/P は、湾の水質汚濁に関する総合的な M/P 調査であり、今回のレビューはそういったことを全て調べるということであり、下水道 M/P があることは我々にとっても都合が良い。是非とも拝見したい。(先方から了解を得た)

(福田) M/P の対象地域は？

(カスコン) リオ・デ・ジャネイロ首都圏全体であり、これにグアナバラ湾流域も含まれる。また、TOR の対象地域については、局長が日本で説明した地域は連邦政府の意向で狭くなっており、それより外側のノンポイントソースの汚濁負荷についても調査してほしい。フェーズ 3 という形での提言でも可。

(兼綱) ブラジルではブラジルの法律に基づいて EIA を行っているのか？

(CEDAE) 州の管理委員会が PDGB については EIA を免除にしているが、免除規定があるわけではない。(複数の回答者の言い分があって不明確)

(水口) JICA の調査では EIA はブラジルの国内法に従い、もし法律等がなければ JICA のガイドラインに従って行う。

8. 州環境工学事業団(FEEMA)表敬・協議(10/31)

議事メモ

日時：2001年10月29日(月) 11:00~12:00

訪問先：IDB(米州開発銀行)

面談者：Mr. Patricio Naveas, Especialista Setorial

調査団：水口団長、岡安、山口、福田、兼綱、藤沢(JICA事務所：大塚、井上)

議事内容

JICA調査団の目的を説明し、関連情報の収集と意見交換を行った。

1) Phase Iプロジェクトの進捗状況

総融資額約3億ドルの内、約80%(2.5億ドル)を既に実施している。プロジェクトの進捗の遅れにより、プロジェクト終了時期を、現在の2002年3年から2003年7月に変更する契約を近日中に締結する予定である。この変更契約では、為替の変動による調整とプロジェクトの期間延長の他に、いくつかのサブ・コンポーネントを追加している。

*変更契約及びプロジェクト概要書入手

現在のPhase Iプロジェクトには、下水道整備だけでなく、水道、ゴミ処理、ファベーラの衛生改善プログラムが含まれている。

2) 融資条件

融資契約はIDBとリオ・デ・ジャネイロ州との契約。金利は年6~8%。最初の契約では1994年3月にプロジェクトが終了し、2019年3月までの25年返済の予定であったが、上記の変更契約により、2004年1月から2019年3月までの15年返済に変更。元金支払い猶予期間は6ヶ月間で、工事中およびその期間は金利のみの支払い。

3) カウンターパート機関

IDB融資のメインカウンターパートは、リオ・デ・ジャネイロ州水資源局(SES RH)で、その下でFEEMAや上下水道公社がプロジェクトを実施している。

4) Phase IIプロジェクトの計画

Phase IIは2004年に向けて計画をしている。Phase Iエリアの中にも、まだやらなければならないものがあるが、基本的にはPhase IIエリアを対象にしている。JICAの調査結果を多いに参考にしたいと考えている。ゴミ処理は、Phase IIでもやらなければならないと思っているが、市、州と調整してやる必要がある。

5) プロジェクト効果の確認

IDBとしても、グアナバラ湾の水質調査を行うことにより、プロジェクト効果の確認を行う予定である。FEEMAがその実施機関であり、必要な支援を行っている。現在、観測地点も決まっており、比較となるデータを1995年から取っている。

6) ファベーラの衛生改善プログラム

1993年頃からリオ・デ・ジャネイロ市(住宅・衛生部局)をカウンターパートとして実施しており、ファベーラパイロ、ノーババイシャードというプログラムがある。市がIDBの資金でNGOを雇い入れる形で、地域住民と直にやっている。プログラムの内容はトイレ・下水に限らず、土砂崩れ防止のための植林、教育等が含まれている。

9. SESARH/州下水道公社(CEDAE)協議(11/5 及び 11/6)

水口団長及び調査企画団員から S/W 案及び M/M 案に関する説明を行い、協議を行い、署名内容の合意に至った。

なお、主な協議事項、合意点については、以下の通り。

(1)調査名

当初 S/W 案では、「the Study on Management and Improvement of the Environmental Conditions of Guanabara Bay」としていたが、先方より対象地域名であるリオ・デ・ジャネイロを明記して欲しいとの要望が強いことから、協議の結果「the Study on Management and Improvement of the Environmental Conditions of Guanabara Bay in Rio de Janeiro」とした。

(2)調査目的

M/P のレビューについて、当初 JICA が 94 年に作成した水質汚濁防止のための M/P が対象であったが、協議の中で伯国側が作成した下水道 M/P の存在が明らかになり、下水道事業プロジェクトの F/S を行うために不可欠となるために下水道 M/P のレビューを追加した。

(3)調査対象地域

対処方針では、当初調査対象地域図を F/S 候補地のみ限定していたが、現地踏査、水質調査、M/P レビューの対象は湾流域全体となるために調査対象地域は M/P 時と同様グアナバラ湾流域とした。なお、F/S 対象地域については、(局長からの要望を含む)先方から具体的な地域が要望されているものの、本格調査の中で絞込みを行う方針を説明し、M/M に記載した。

(4)実施機関

対処方針どおり、実施機関は SESARH であり、技術的には SESARH の監督下にある CEDAE から C/P が配置される予定である。

なお、本格調査団の具体的な団員構成及び調査日程が決まり次第、ブラジル側が JICA 事務所を通じて連絡を受けて、C/P 配置に着手するという進め方を双方で確認した。

(5)調査期間

原案では調査期間を 15 ヶ月としていたが、調査対象が広く、作業や契約に要する期間等を考慮すると時間が足りなくなるため、18 ヶ月に変更することで合意した。

(6)カウンターパート研修員の受入れ及び技術移転セミナー

ブラジル国側は F/S 実施とともに技術移転も強く希望しており、その手段として日本における C/P 研修とブラジルにおける技術移転セミナーの説明を行い、先方から双方について要望があったため、M/M に記載した。

(7)ブラジル国側の便宜供与事項

調査用車輻の手配を含む S/W にかかる事項については、ブラジル国側の合意を得た。

(8)Steering Committee

調査団から調査の円滑な推進及び調査結果の活用のための Steering Committee の必要性を説明し、ブラジル側が本格調査開始までに PDGB に係る委員会をベースにして設置するとの回答を得たので、その旨 M/M に記載した。

(9)その他

報告書については葡語版作成の要望があったため、インテリム、ドラフト・ファイナル及びファイナル・レポート要約に限って葡語版作成を前向きに検討する旨 M/M に記載した。

10. リオ・デ・ジャネイロ領事館報告(11/7)

水口団長から現地調査及び協議結果の報告の後、高橋総領事から調査の中で実現できそうなものを見極めてほしいとのコメントを頂いた。

11. 国際協力銀行リオ・デ・ジャネイロ事務所表敬(11/7)

水口団長から調査団員紹介、調査日程及び調査目的の説明の後、西山首席駐在員及び竹内駐在員から以下の質問及びコメントがあった。

(西山) 視察いただいたアレグリアの7月の開所式は州知事も出席し、盛大に行ったので、日本の協力の PR となった。今回の調査で具体的な対象地域は決まったのか？

(水口) ブラジル側の希望は出たが、下水道 M/P のレビューの後に決めていく方針を説明し、理解を得た。

(西山) 1期工事を順調に終わらせて、次に繋がればいい状況。

本格調査はいつ始まるのか？候補地が決まる際に州知事の選挙の影響は受けないか？

(水口) 日本側は技術的、経済的等に判断し、対象地を決めていくが、先方は政策的、政治的な配慮をするものと考えられる。

(竹内) 調査行程でフェーズ I、II の分け目は来年のいつ頃になるか？大統領選挙以降と考えていいか？

(山口) 来年の10月前後になる見込み。

(竹内) JICA 作成の M/P の次に下水道 MP のレビューを行うのか？これらの2つのインテグレートはできるのか？

(水口) 両方に共通する作業は多いので、可能だと思う。

(竹内) どの川がどれだけ影響するか、どこをどう処理する必要があると説明できるシナリオができれば有り難い。

(水口) 是非そうなるようにしたい。

(竹内) JBIC 本部の江口さんの対処方針会議での発言に関連して、モニタリングはどうなるのか？

(水口) モニタリングというより水質調査を定期的に行う。前回 FEEMA に技術移転している筈だったが、日本では確認できなかったのも、モニタリングまでということを行ったが、今回ブラジル側が実施しているとは言っており、役務団員の補足調査も併せて確認したい。

(竹内) 汚泥処理をどう扱うか？

(水口) F/S の中で当然含まれるもので、EIA でも評価すべき。

(竹内) M/P レビューの優先プロジェクトの考え方は集水率のアップかそれとも処理スタンダードをあげていくべきか？

(岡安) 両方進めていくべき。同時並行に進めていくのが前提というか理想。

今は1次処理までしか整備されていないので、管網の拡張と2次処理を進めていく必要がある。既存の管を有効に活用したりすることもできるので詳細に調べていき、考えていくべき。

(竹内) ①1次処理、②集水管、③2次処理ということで理解したい。JBIC の関心は M/P レビューの結果と F/S の候補地なのでよろしく進めて行ってほしい。

12. 日本大使館報告(11/8)

水口団長から現地調査及び協議結果の報告の後、山本公使から以下の点について質問・コメントをいただいた。

(山本) ブラジル側の技術レベルは？また、ファベラを調査対象に含めるか否か？

(水口) 下水道の概念がないのかと疑うほど川の汚濁は深刻であり、今後下水道整備の中で下水の意義を理解できないとなると、利用者の処理料金で合意を得られないので、融資に頼っているのかもしれない。現場の C/P の意識は高いが、住民の苦情が少ないとなると環境教育も併せて実施する必要がある。日本であれば受益者負担で最低 40 万円はかかる。また、ファベラについては、そもそも料金が取れないので、別の方法で対策が必要であり、IDB がモデル事業で実施しているような貧困改善策を考えていかないと難しいと思う。

(山本) リオ・デ・ジャネイロ州は財政が苦しく、来年の選挙の影響も心配される。

(水口) 自然も守るよりも自然を生かす暮らしが求められている中で、技術協力の分野では、それらに対して知識と経験を提供していきたい。

13. JICA 事務所報告(11/8)

水口団長から現地調査及び協議結果の報告の後、松谷所長から主に以下の点についてコメントをいただいた。

- ・ インパクトの得られる場所を優先プロジェクトとして選定した方がいい。
- ・ フェーズ 2 で全てをカバーするのは難しいと思うので、優先順位の中でフェーズ 3 以上に回してもいいと思う。
- ・ 工場については、政策提言を行い、優先措置などが行われると望ましく、サンパウロの大気汚染で実施済み。
- ・ 実施体制については、C/P の常勤が可能かしっかりと確認すべき。(→日本側の調査団の団員構成及び派遣時期が確定次第、先方に連絡して C/P の配置準備を行う予定)

以上

湾浄化に無償援助 - 日本が科学的調査を後押し

記者：Elizabeth Oliveira

日本国際協力事業団（JICA）が無償で第二期グアナバラ湾浄化計画(PDBG)の F/S を行う事が決定した。昨日 JICA 調査団の水口正美団長とルイス・エンリッケ・リマ衛生水資源局長との間で 2002 年 4 月に調査が開始する旨記述した合意書が署名された。

局長によるとグアナバラ湾の最大汚染源を突き止めるであろうこの調査は、国際機関への資金要請を行い浄化計画を継続させるには不可欠なものだという。未だコストが確定していないこの調査は 18 箇月を費やして行われる。

この二週間リオに滞在した調査団は、PDBG-1 で施行されたプロジェクト現場数箇所の他、その対象とならなかったアカリ及びアルカンタラ流域をヘリで視察したが、その際局側の技術者はグアナバラ湾を依然汚染し続けるそれらの地域へのプロジェクト実施の重要性を強調した。

調査団は帰国後、このような調査を専門的に行う企業と契約を結ぶ。調査が開始されると、その作業動向は JICA 及び衛生水資源局の技術者により指導・監督される事になる。

融資

PDBG-1 は JBIC 及び IDB の融資の他、州政府資金の投入で実施されており、その工期の終了を 2003 年 7 月に迎える予定だ。この第一期のコストは 8 億 US ドルに上り、内 6 億 7 百万ドルが既に投入済みだ。

局長は、この計画によってもたらされる最大の便益は湾内に放流される汚水の処理能力の増加であると語る。PDBG 開始以前は下水の 10%のみが処理されていた。2003 年半ばまでには、それが 55%にまで上昇、第二期終了時には 80%に到達する事が見込まれる。

PDBG-2実施にかかるコストの積算には上記調査が必要であるため未だ未定となっている。しかし、2004 年より 4～5 年を費やし実施される複数のプロジェクトには 3 億～4 億米ドルが必要だと推測される。

調印式は、マリアーナ・タヴァーレス・レゼンデ ABC 職員をも迎えて衛生水資源局本部で執り行われた。ABC は外務省の外郭組織だ。

Obituário

Rômulo Ramos Siqueira, 78, jornalista

O presidente do Sindicato das Empresas de Radiodifusão do Estado do Rio de Janeiro, Rômulo Ramos Siqueira, morreu ontem, aos 78 anos. Jornalista, Rômulo construiu sólida carreira no meio, tendo sido diretor da TV Tupi, da TV Verdes Mares (Rádio Taquariva), e da Associação das Emissoras de Rádio e Televisão do Estado do Rio de Janeiro.

Ocupou nos últimos 12 anos a presidência do Sindicato das Empresas de Radiodifusão do Estado do Rio de Janeiro.

O corpo foi velado ontem no Cemitério Memorial do Carmo, no Caju. A

... Siqueira, cinco filhos e nove netos.

... ronaldocommcomercio@jcom.com.br

Rodoviários decidem não fazer greve

Os rodoviários do Rio decidiram, em assembleia, não entrar em greve hoje. Eles vinham, desde o início da tarde, discutindo o Decreto Municipal que determina a retirada de 711 ônibus de linhas do Centro da Zona Sul.

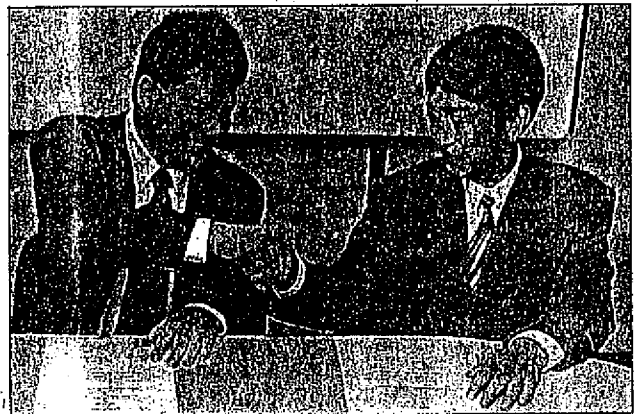
Representantes da categoria pretendem reunir-se hoje com o Secretário Municipal de Transportes, Luis Paulo Corrêa da Rocha, e

Fundo perdido para despoluição da Baía

Japoneses apóiam levantamento científico

ELIZABETH OLIVEIRA

A Agência de Cooperação Internacional do Japão (Jica) financiará, a fundo perdido, o estudo de viabilidade para a segunda etapa do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG). Ontem, o chefe da missão da Jica, Masami Mizuguchi e o secretário de Saneamento e Recursos Hídricos, Luiz Henrique Lima, assinaram um acordo para que o levantamento científico seja iniciado em abril de 2002.



Lima e Mizuguchi, durante a assinatura do convênio

que o governo do Estado possa pleitear mais recursos junto às instituições financeiras internacionais, a fim de continuar o programa de despoluição. O levantamento que ainda não tem custo previsto deve levar 18 meses para ser concluído.

A missão da Jica, que esteve no Rio durante as últimas duas semanas, visitou algumas obras que fazem parte PDBG I e sobrevoou áreas não incluídas na primeira etapa dos projetos — dentre as quais as bacias hidrográficas de Acari e Alcântara. Os técnicos da secretaria mostraram aos japoneses a importância de beneficiá-las, futuramente, uma vez que continuam poluindo a Baía de Guanabara.

De volta ao Japão, o grupo tomará providências para a contratação de uma

equipe de consultores. Os custos do levantamento do PDBG serão acompanhados por profissionais da Jica e da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos.

Financiamento

O PDBG I está previsto para ser concluído em julho de 2003 e conta com financiamento do Banco do Japão para Cooperação Internacional (JBIC), do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), além de contrapartida do Governo do Estado. Essa primeira etapa vai custar US\$ 800 milhões, dos quais já foram investidos, até agora, US\$ 607 milhões.

Para o secretário, um dos maiores méritos desse programa será o aumento da capacidade de tratamento dos esgotos lançados na baía. Antes do PDBG ape-

Ainda não existem números fechados sobre quanto custará o PDBG II, uma vez que a Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos precisa desse estudo de viabilidade para fazer as contas. No entanto, valores estimados indicam que seriam necessários entre US\$ 350 e US\$ 400 milhões de dólares para aplicar em projetos que levariam mais quatro ou cinco anos para ser executados a partir de 2004.

A solenidade, realizada na sede da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, contou, ainda, com a participação da assessora de Cooperação Internacional da Agência Brasileira de Cooperação (ABC), Mariana Tavares Rezende. A agência é vinculada ao Ministério das Relações Exteriores.

湾浄化計画第二期に向けた調査 4 月に

リオ - 2002 年 4 月より第二期グアナバラ湾浄化計画(PDBG)実施に向けた調査が始まる。調査開始時期は、本日ルイス・エンリッケ・リマ衛生水資源局長と JICA 調査団の水口正美団長との間で署名された S/W に記されたものだ。この調査では湾の汚染に関与する全ての地域に対して科学的分析が行われ、その原因、対策、コスト等が明確にされる。この浄化計画以前は、湾に放流される下水の 10%のみが処理されていた。2003 年 7 月に予定される第一期終了後は、55%が適切に処理されるようになる。又、第二期が完了すると、80%が処理されるようになる見込みだ。

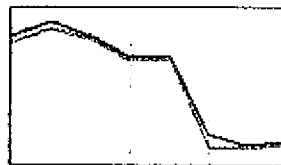


TEMPO Rio de Janeiro min.: 20º máx.: 31º Outras Cidades >



Capa Rio **Batatas** Esportes Cultura **Colunas** **Suplementos** **Plantão** O País Opinião Economia O

DÓLAR - 07/11/2001



Hora	Venda	Compra
10h00	2.612	2.600
11h00	2.618	2.610
12h00	2.612	2.61
13h00	2.602	2.6
14h00	2.602	2.6
16h00	2.566	2.56
16h30	2.561	2.559
17h12	2.563	2.561

valores em reais

cotações dos últimos 3 meses

BOLSAS - 07/11 - 18h35m

Bovespa	▲	200.26/1.61%
Dow Jones	▼	-24.91/-0.38%
FTSE	▼	-8.30/-0.16%
Nasdaq	▲	8.99/0.49%
Nikkei	▼	145.79/-1.11%
S&P500	▼	1.25/-0.11%

Rio, 07 de novembro de 2001



Estudo da 2ª etapa da despoluição da baía em abril

RIO - A partir de abril de 2002, começam os estudos para realização da segunda etapa do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG). Essa é a data prevista no escopo de trabalho para estudo de viabilidade do PDBG II, assinado hoje pelo secretário de Saneamento e Recursos Hídricos, Luiz Henrique Lima, juntamente com o chefe da delegação da Agência de Cooperação Internacional do Japão, Masami Mizuguchi, e um representante da Agência Brasileira de Cooperação, vinculada ao Ministério das Relações Exteriores. O estudo fará o levantamento científico de todas as áreas que contribuem para poluição da baía, indicando causas, soluções e custos das intervenções. Antes do programa, apenas 10% do esgoto lançado na baía eram tratados. Com a conclusão da primeira etapa, em julho de 2003, 55% do esgoto no entorno da baía estarão recebendo tratamento adequado. A previsão, ao fim da segunda etapa do programa, é de que 80% do esgoto tenham tratamento correto.

Imprensa.RJ



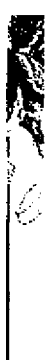
PESQU

Veja a quatro... Galdino Santos: conde... homic

Sim foi t... os r... que

Não foi t... dur... brin... gos

em... pes



平成 11 年度在外プロジェクト形成調査

「リオデジャネイロ州グアナバラ湾海洋汚染調査」

目次

- 1 はじめに
- 2 グアナバラ湾浄化プラン進行状況
 - 2.1 グアナバラ湾の水理状況
 - 2.2 グアナバラ湾の環境破壊の歴史
 - 2.3 JICAによるグアナバラ湾生態系回復プランと現在の汚染状況
- 3 現在行われている浄化施設工事とその進行状況
 - 3.1 上水道施設
 - 3.2 下水道、処理施設
 - 3.3 環境補足プロジェクト
 - 3.4 Digital Chart 作製
 - 3.5 浚渫工事
 - 3.6 固形廃棄物処理
 - 3.7 第二期工事のみとうし
- 4 産業排水処理
- 5 家庭固形廃棄物
- 6 環境教育問題
- 7 グ湾環境回復計画の財源
- 8 JICA 援助可能プロジェクト

1 はじめに

この報告書はリオデジャネイロ州グアナバラ湾の環境改善計画の実施状況の把握と、この分野での JICA の援助可能プログラムについての調査報告を目的に作成された。

この報告書作成は 2000 年 2 月と 3 月の 2 ケ月の期間に渡って行はれ、次に示す関係機関の代表、要員と会見し情報を収集し意見を交換した。

リオデジャネイロ日本総領事館

領事 渡部 浩司氏

リオデジャネイロ JBIC 事務所

代表 江口 雅之氏

FEEMA (Fundacao Estadual de Engenharia do Meio Ambiente)

総裁 Axel Schnidt Graef 氏

グ湾改善計画プログラム担当主任 Elizabeth Lima 氏

産業排水管理部技術主任 Eliana Silva 氏

SEMA (Secretaria de Estado de Meio Ambiente)

局次長 Eliane Canedo 氏

ADEG (Assessoria de Programa de Despoluicao da Baia de Guanabara)

事務局長 Renato Lima do Espirito Santo 氏

COMLURB (Companhia Municipal de Limpeza Urbana)

技術部長 Jose Guimaraes Bullus 氏

維持管理課主任 Marcos A.F. de Melo 氏

リオ連邦大学衛生工学部

教授 Edwardo Pacheco Jorcao 氏

PCI (Pacific Consultant)

PDBG / JBIC 融資関連マネジメント主任 Henrique Toshio Kitahara 氏

NGO Movimento Mare Limpa

代表 Jose Carlos de Souza 氏

NGO Mundo da Lama

代表 Osny Pereira Filho

NGO Baia Viva

代表 Sergio Ricardo

2 グアナバラ湾浄化プラン進展状況

2.1 グアナバラ湾の水理状況

グアナバラ湾はこの上もなく美しい自然環境に囲まれ、世界で最も有名な観光地の一つになっている。その流域面積は約 4000km² で湾の水面積はおよそ 400Km² である。(図参照) 気温は 21,3 度から 26,5 度の間を変化し、雨量年平均 1.177mm を保つ典型的な熱帯性気候である。流域には 30 近くの河川が存在し、そこから年平均 230m³/s の水量が湾に流入している。

平均水深は 5, 7m であるが湾の西部に位置するフンドン水路では潮の上下で 1 m 以下になる場合もあり又湾の入口では 5 1 m と大きな差がある。

潮の変化により湾の水塊量は 1,95x10⁹m³ から 2,39x10⁹m³ と変化する。この事実は上潮には外洋からの綺麗な海水が湾内に流入し、下潮には湾内に溜まった水を外洋に流出する作用を意味し、湾の水質浄化に大きく寄与している。しかし近頃は湾の土砂の推積が進み、ゴヴェルナドール島付近の水路の幅が縮小して水の循環が悪くなり、湾の奥部での水質悪化の大きな原因となっている。

2.2 グアナバラ湾の環境破壊の歴史

1565 年リオデジャネイロの Morro de Castelo に要塞を築く為に森林を伐採したのが、この地方での歴史上最初の自然への人間の干渉と記録されている。この時には人口わずか 150 人であったと言う。

その後始まったサトウキビ栽培やそれに続くコーヒー栽培に加えて、19 世紀にポルトガル王室とその一族がリオへ政府を設置するに至って人口は急速に増加した。下の表にリオの人口の変遷を示す。(Ana Maria P.M. Brandao 1992)

年	1585	1808	1872	1900	1920	1940	1960	1980	1990
人口	3.850	60.000	247.972	811.433	1157.873	1764.141	3281.908	5090.700	6200.00

人口増加、商工業の発展にともなって、当然森林の伐採や湾の埋め立て、マンローブの破壊や水質の汚染が併発した。Oswaldo Cruz 研究所による調査結果によると、人口が百万人を越すようになった 1920 年頃には、すでに水質汚染により密生していた海草が減少するのが観察された。また 1930 年頃にはエビの漁獲量やカニの生産量の低下が見られるようになった。

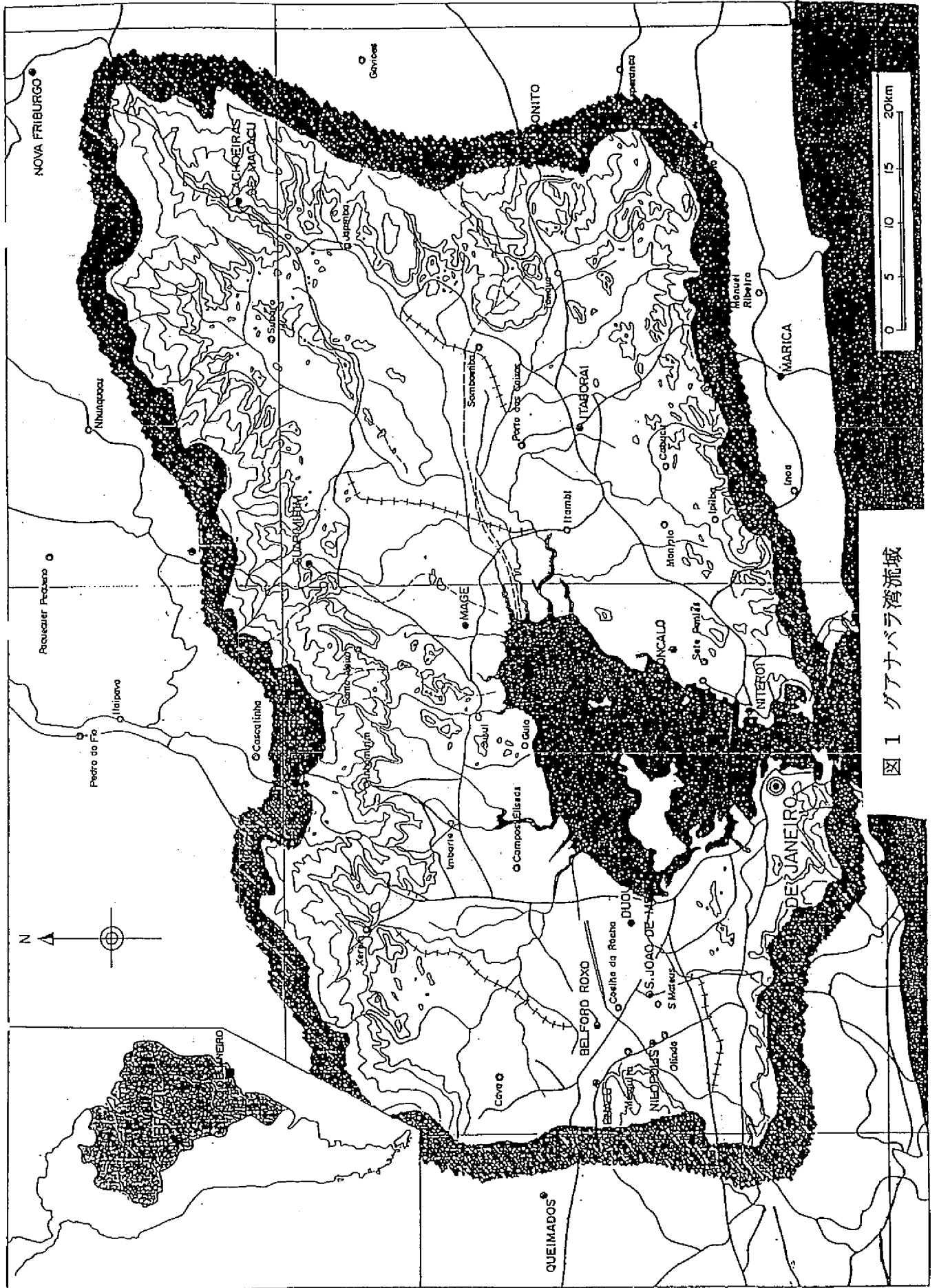


図 1 グアナバラ湾流域

19世紀の終りから20世紀の始めには、すでに北伯移民や黒人労働者によるスラムが形成されており、彼らによる湾岸に発達するマングローブの伐採やその地域での居住が進行した。

リオの開発当初から現在までに失われた主な自然環境は次の様に要約出来る。

—湾面積の20% (70km²) の水面積の埋め立てによる消滅。

—約120に及ぶ小さな島の消滅。

—12ヶ所の入江、浅瀬などの消滅。

—多数の海岸、海水浴場の消滅。

—初期300km²に渡って繁殖していたマングローブ林は現在は、約15km²のGuapimirim保護区のみになった。

—沿岸地帯に発達していた原始林の完全な消滅。

—森林伐採、土地利用に由来する土砂流出による堆積量の増加。19世紀に観測された堆積率18cm/100年は1930年頃には81cm/100年、現在では400cm/100年となっている。(Elmo Amador 1992)

—魚類生産量の激減

一方環境保全の分野では、1843年飲み水供給不足解決対策の為に、時のペドロ王は対策審議会をFrancisco Cordeiroに命じて結成させた。その審議会で議論の結果、豊富な水を渇水期でも供給する為にはPalmeiraとTijuca山脈の森林の確保が基本条件と言う結論に到着したが、これは当時としては環境保全の見地からみて画期的なことで、ブラジルの自然環境保護の公式的な第1歩となった。

住民の健康に欠かすことの出来ない飲み水の供給は19世紀からの大きな問題であった。例えば1880年当時、約40万人の人口に一日60,000m³の水が必要であったが、僅か8000m³の供給施設しか存在しなかった。

下水道に関しては19世紀の末には下水道網が一部建設され、集められ下水は湾に直接放流されていた。しかし1939年にはPenha処理場が建設され、1948年、1960年、1964年、1979年にそれぞれ拡張、修理がおこなわれた。この間1962年から1966年に下水道の拡張工事も行はれている。

1975年にはブラジルで初めての下水の海洋放棄パイプがイパネマ海岸に設置された。パイプの直径2.4m長さ4.25kmの大きなものであるが、当時の技術に従って海底に支柱を建設し、その上にパイプを敷設する方法がとられたが、時間の経過と共に支柱がぐらつき始め、その結果パイプ接続ヶ所がゆるんで下水が漏る事態を引き起すに至った。現在では上記のような事態を避けるため海底に直接パイプを敷設する方式がとられている。

後にこのイパネマ海洋放棄システムに、グ湾流域で人口密度の高い西部区域の下水道を連結して処理することも計画されたが実施されるに至っていない。

この時期に Acarai やゴオヴェルナドール島にも処理場が建設されたが、全部を合わせても総下水量の 15%程度に相当するのみであった。下水道網も当時は全必要距離の僅か 30%ほどで、しかも雨水との合流収集式を採用している所もありその処理を更に困難なものにした。

人口増加に加えて 1960 代に起こった急速な産業の発展と、それに伴う種々な廃棄物による河川汚染の増加を対処するため、リオ州政府は 1975 年公害管理と技術調査を目的に FEEMA (環境調査監督公団) を設立した。同機関は 1970 年代の後半から 1980 年代に掛けて精力的に水域モニターリングを実施したが、湾の西部流域での水質が年々悪化していくのが観測され、早急な対策の計画と立案と解決の実施が必用とされた。

このような事態に鑑み、リオ州政府は今まで FEEMA が行ってきたような局部的で不連続な調査ではなく、グナバラ湾ばかりかその流域も含めた広範囲な水態系の調査を行い、それを基礎に、湾の保全、回復の為の総合的なマスタープラン作成の必要性を感じ、日本政府にプラン作成のための技術的、経済的援助を要請した。

JICA はこの調査の為に環境コンサルタント会社国際航業 Co.,Ltd と 5 人の管理委員会かなる Study Team を構成して環境回復調査を 1992 からはじめられた。あたかもこの年はリオで第一回環境サミットが実施され、この意味からも非常に有意義な調査の出発のなった。

一方上下水処理の責任機関である CEDAE (リオ上下水道公団) では 1980 年代の末から 90 年代の始めにかけて、下水道網の増設と処理場の建設を目指して米州開発銀行 (IDB) に工事資金融資の交渉をはじめた。当時 IDB の融資額は必要資金の 50%に限定されており、財政難に悩むリオ州政府は他の資金源として OECF、現在の JBIC に、政府側出資額 50%の一部の融資を申請した。現在この計画は下記の項目で説明する様に PDBG(グナバラ湾浄化プラン)として実施されている。

2.3 JICA によるグ湾生態系回復プラン調査と現在の汚染状況

JICA 調査は FEEMA を主なカウンターパートとし 1992 年 3 月から開始されたが、同機関の分析所の能力補充のため分析器、データ整理やモデル計算用のマイクロコンピューター、更には運送用の軽トラック及び調査船の供与が行なわれた。

調査は湾流域の社会経済を始めとして 15 項目に渡って行なわれたが、特に河川及び湾内の水質生態系調査は、汚染現状の把握とシミュレーション適用への基本資料となるので詳細に行なわれた。

湾の流域に存在する主な25の河川を選び、乾季と雨季の両シーズンに十数回に渡り採水と同時に水量の測定を実施し、湾流域からどのような汚染物がどれだけ排出しているのかをみきわけ、湾水質への影響度を判定する為、上記した両シーズンに河川流域別に汚染負荷量を計算した。雨季には流域の水質、負荷が降雨時間と降雨量により著しく影響する為、各河川の測定点に採水人を常駐させ測定に完全を期した。

水質は15のパラメーターに渡って行ったが、その内最も重要なBOD, COD, TN, TP, SS(浮遊物)の5つのパラメーターの流域別の乾季及び雨季における負荷量をそれぞれ表1に示した。

これらの調査から判明したことは、年平均1日約260トンの有機汚染が湾に排出されてをり、雨季には乾季の50%増に当たる量の負荷が起こっている。

これは雨水により地表面に溜まったゴミ、未処理の下水等に由来する汚染物が洗われて面源負荷となって河川に流出する為で、これら面源負荷の対策はその量が非常に大きい為、家庭下水や産業排水のpoint source負荷の処理と共に、充分考慮する必要のあることがわかった。

1994年の統計によると、グ湾流域人口は約7百70万人で、それから排出する約19m³/Lの下水の内15%のみが処理され、50%が下水道を通じて湾内に直接放流され、他は土地に浸透したり溝、河川を通じて湾に入っている。又、上記汚染負荷量の内約80%は市街地の発達した西部、北西部から排出される。

家庭下水のほか、流域には約6000の産業が存在し、その内550社の工場が主な汚染源対象となっており、日当り110tonの有機物のほか重金属、油や有機性有毒物も排出している。

図2に各河川における家庭下水、産業排水に由来する有機物汚染負荷量(BODで示された)の概略を示した。

一方、家庭ゴミの収集はリオ市内では一応良好な回収率を保ってはいるが(日7500ton)1994年当時その処理は大部分が湾沿岸地帯に存在する集塵所に放棄され、そこから出る濃厚な廃液により湾の水質汚染を引き起こしているばかりでなく、近辺スラム街から多くのゴミ利用者が集まり社会問題や衛生問題を引き起こした。当時回収ゴミの一部は嫌気性発酵とリサイクル処理を試みられたが、全般的に見ればその処理割合は非常に少ない。最も大きなゴミ捨て場Gramachoからは日当り約800m³の濃縮廃液が湾に流入していることが推定された。

上記した汚染物の流入を反映して、グ湾、特にGovernador島を含めた西部、西北部水域の低層部では、年間を通じて常に酸素欠乏を呈し、又汚染度の高い2、3の河川流入河口で

表 1 流域河川で測定された汚染負荷量

No.	Site	Covered Basin Area (km²)	NO.	Basin Area/Population		Wet Season			Dry Season			Peak Value					
				(km²)	Density (P/km²)	Discharge (m³/s)	ROR Load (t/d)	DBOD Load (t/d)	TK Load (t/d)	SS Load (t/d)	Discharge (m³/s)	ROR Load (t/d)	DBOD Load (t/d)	TK Load (t/d)	SS Load (t/d)		
1	CAVAL CANTO DO RIO	7.40	1	1.10	16.60	0.12	3.54	1.27	0.32	0.14	4.33	0.27	1.44	1.42	0.47	6.12	11.40
2	BUSILIO RIO ROMA	2.40	2	0.60	3.40	0.41	0.49	0.75	0.31	0.01	3.50	0.51	1.44	0.48	0.46	0.87	6.45
3	BUSILIO RIO THOMAS	11.40	3	1.45	21.01	0.95	1.30	1.57	0.64	0.17	7.84	1.21	2.79	1.15	0.27	0.15	14.43
4	SETO RIO ALEXANDRA	54.30	4	3.71	72.31	3.10	6.75	5.44	2.70	0.54	24.12	4.72	8.18	6.59	2.12	0.50	52.54
5	BUSILIO RIO BUENOS	5.30	5	0.56	7.45	0.37	0.66	0.55	0.22	0.08	2.70	0.46	0.78	0.65	0.27	0.05	8.05
6	BUSILIO RIO GUATIMORA	11.10	6	1.19	15.18	0.74	1.39	1.15	0.47	0.12	5.97	0.81	1.68	1.33	0.51	0.11	10.33
7	CESZ RIO CALDEIRA	731.40	7	44.70	222.35	17.75	10.68	10.94	3.82	0.77	75.27	24.34	43.27	45.51	6.36	0.72	158.81
8	CPROO RIO CUPATIRIX	1233.70	8	40.30	219.08	23.15	3.36	7.88	1.87	0.21	92.21	31.87	4.60	12.77	5.70	0.25	153.84
9	ICSEB RIO FACCU	258.00	9	1.55	46.35	5.13	0.83	1.73	0.44	0.05	18.86	5.81	1.14	2.45	1.18	0.06	33.15
10	ICSEB RIO FALCO	41.30	10	0.40	1.02	0.25	0.40	0.40	0.02	0.02	3.25	1.24	0.32	0.20	0.25	0.02	4.60
11	16510 CANAL DE TAGE	101.00	11	1.43	3.21	1.02	0.01	0.08	0.02	0.01	0.61	0.17	0.10	0.11	0.03	0.01	1.05
12	16550 RIO PONTUON	111.00	12	0.67	0.61	0.43	0.01	0.04	0.02	0.02	1.97	3.51	1.59	2.03	0.63	0.04	70.52
13	16510 RIO IRIE	27.80	13	0.23	0.23	0.13	0.16	1.43	0.46	0.01	1.93	0.30	0.35	0.48	0.03	0.01	1.73
14	16500 RIO SURI	61.30	14	0.32	0.61	0.23	0.12	0.33	0.04	0.01	1.93	0.43	0.41	0.73	0.33	0.03	4.41
15	16500 RIO ESTRELA	342.50	15	2.01	11.34	1.74	0.38	0.54	0.16	0.03	5.92	1.83	14.10	12.97	4.94	0.21	131.33
16	16520 RIO SARCURELA	134.00	16	1.40	163.23	10.78	10.40	8.14	3.37	0.32	62.38	14.10	32.97	12.09	4.94	0.21	36.02
17	16520 RIO FORTALEZA	134.00	17	0.61	11.57	2.39	2.95	2.81	1.00	0.27	79.52	5.18	3.47	3.47	1.51	0.47	87.97
18	16520 RIO SARCURELA	514.20	18	2.18	81.04	6.22	6.72	5.81	2.18	0.54	32.81	5.22	8.31	7.56	3.11	1.14	237.47
19	16520 RIO SARCURELA	115.00	19	1.49	343.88	20.01	25.01	26.63	7.31	1.79	131.65	35.13	35.12	35.59	10.90	1.34	237.47
20	16520 RIO SARCURELA	134.00	20	1.49	315.89	15.64	21.57	21.25	11.21	3.81	139.32	39.81	41.82	41.82	13.42	2.53	237.47
21	16520 RIO SARCURELA	134.00	21	1.49	565.21	22.13	32.59	61.77	17.31	4.89	507.43	71.10	64.94	64.94	20.41	3.70	115.81
22	16520 RIO SARCURELA	134.00	22	1.49	148.15	5.70	14.15	11.57	4.87	1.32	53.87	7.71	18.03	14.15	1.29	3.71	190.81
23	16520 RIO SARCURELA	134.00	23	1.49	315.89	15.64	21.57	21.25	11.21	3.81	139.32	39.81	41.82	41.82	13.42	2.53	237.47
24	16500 CANAL DO CUBRA	60.50	24	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	20.76
25	16500 CANAL DO CUBRA	60.50	25	0.60	375.05	11.41	21.32	22.10	9.50	2.59	108.48	14.37	21.94	21.94	11.07	2.19	20.76
	TOTAL	3804.10		233.27	3112.53	146.41	212.65	178.34	70.43	18.31	1029.74	130.13	251.54	271.93	91.63	5.84	131.13

* - tributary investigated from local account
 N/A : Natural and Agricultural use
 Urban : Urban use
 Urban, I : Urban Use with Sewage Treatments

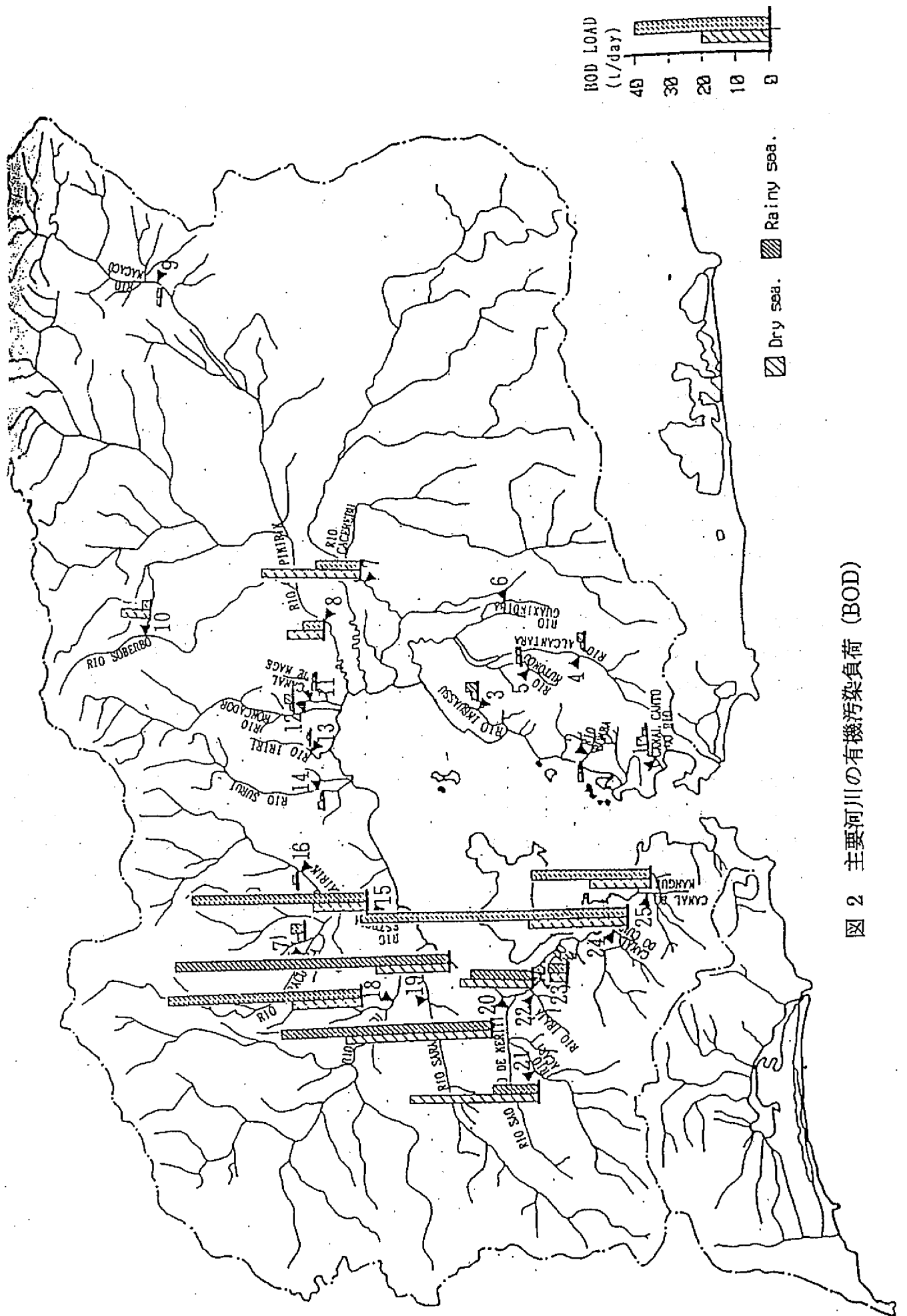


図 2 主要河川の有機汚染負荷 (BOD)

は完全な無酸素状況となっているところもあり(図3)、この為硫化水素やメルカプタンの発生による空気汚染も見られた。さらに重要なことは主に家庭下水から排出する多量の栄養塩(N,P)によりほとんどの水域で高い富栄養化現象を引き起こしていることである。この現象は多量のアオコの発生により透明度を低下させ、酸素消費量を増加させると共に毒性のある藻類が生産されて、魚類や一般の水域利用を困難にする。

JICA 調査で得た重要な結果の一つは、それまで大腸菌や有機物汚染に絞ってきた汚染状況の観点を、富栄養化と言う複雑な汚染現象の存在を検証したことで、今後の汚染コントロールや処理計画に大きな方針変革をもたらした。重金属は水銀以外、流入河川でも水質規準内にあることが解った。

一方、森林伐採、無計画な土地利用の被害をもろに受けて、流域からの土砂流失は年々増加の傾向をたどり、この為下水の放出と相俟って湾内の泥の堆積速度は益々増加しつつある。最近では前記したように100年間に400cmの堆積速度が概算されている。底泥の性状はやはり汚染の影響を受けて、湾の西部、西北部では有機物、栄養塩それに重金属の濃度が高い傾向が見られるが、柱状泥サンプルの分析結果では、泥の重金属濃度は低層より表層で減少してをり、これは FEEMA らの産業排水監督行政の成果の現れとみなすことができる。

水質、底泥の汚染の影響で底棲生物の種類は、汚染環境に耐久性のあるものだけに限られ、種類の多様性は非常に限られている。又魚類も同様な傾向が見られ、スズキやエビなどの高級魚は、水質汚染と同時に乱獲の結果年々減少しつつあることが、統計的に確かめられた。

FEEMA は JICA マスタープラン終了の後、IDB のグ湾浄化プログラム(PDBG)の援助を受け、分析所の改築と共に湾流域の河川と湾水域37地点に渡って水質モニターリングを実施している。1997度までの結果を纏めたレポートが発表されたが、基本的には上記 JICA による調査結果を裏付けている。このレポート作成期限内では第1期浄化工事が始まったばかりで、工事による水質のなんらかの改善成果は観測結果には現れていない。

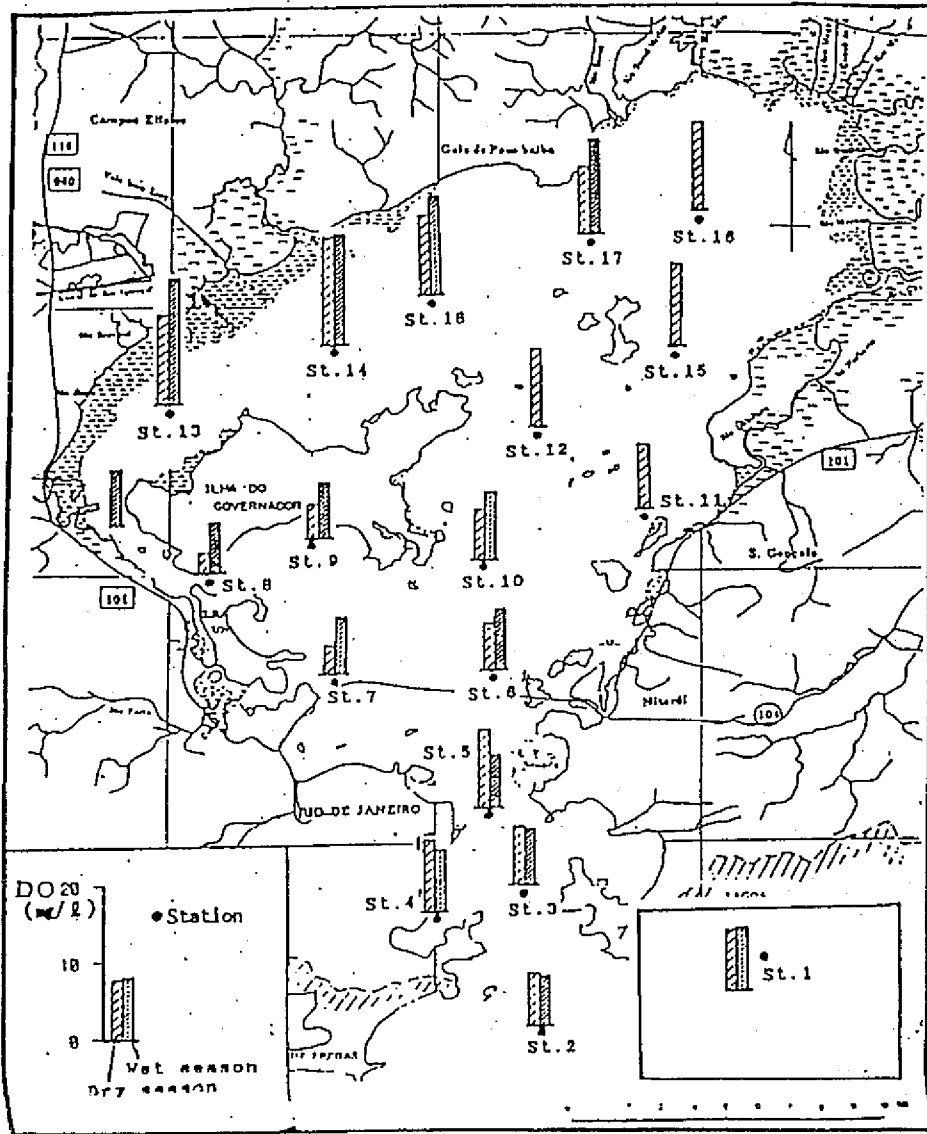


図 3 グ湾における溶存酸素分布

3 現在実施中の浄化施設工事とその進行状況

現在進行中のグアナバラ湾浄化プラン (PDBG) は下記の4つの項目から構成されている。

3.1 上水道施設 (IDB)

1.1 Baixada Fluminense の次に示す各都市での貯水池、導水管及び水道ゲイジの建設と設置—Eden, Coelho da Rocha, Palmas, Parque Fluminense, 25 de Agosto, Belfordo Roxo, Lote xv, Retiro Feliz, Favela などの地区

見積予算 US\$ 26,131,, 000

業務終了

1.2 Sao Goncalo 地区の Marques Maneta , Columbande での貯水池、導水管の建設

見積予算 US\$ 21,823,000

業務終了

1.3 水道ゲイジの設置

見積予算 US\$ 53,451,000

業務終了

3.2 下水道、処理施設

(1) —ETE Sao Goncalo II 第二次処理 (IDB)

143,8 Km の下水道 (Marimbondo, Madeira, Imboassu の各流域)

見積予算 US\$ 70,719,000

2000年7月工事終了予定

(2) — Icarai 処理場 (IDB)

海洋放棄管建設

見積予算 US\$ 9,033,000

2000年10月工事終了予定

(3) — Iha de Governador 第二次下水場 拡張工事 (IDB)

見積予算 US\$ 24,995,000

工事終了

(4) — Alegria 第1次処理 5m³/s (JBIC)

23km の下水道主幹

3300 m の下水誘導管

7ヶ所の pumping stations

財市53区約1500000人の家庭下水を目的とする

見積予算 US\$ 143,352,493

工事進行状況 処理場建設 78%(1999年12月)、2001.7.2終了予定
下水道主幹建設 7%(1999年12月)、2003.7.25工事終了
予定

(5) — ETE Salapui 第1次処理 1m³/s (JBIC)

303kmの下水道網

6ヶ所の pumping station

Duque de Caxias 市 30区約 453,000人の下水処理を目的とする。

見積予算 US\$ 73,234,674

工事進行状況 下処理場建設 60%(1999年12月)、2000.12.20に工事終了
予定

下水道主幹建設 2000年6月から2003.7.25の期間に建設
予定

(6) — Pavuna 第1次処理場 1m³/s (JBIC)

403kmの下水道網及び下水道主幹

10ヶ所の pumping station

リオ市、サンジョンメリチ市及びツツケ、デ、カシア市にまたがる 63区 410,500
人の下水処理を目的とする。

見積予算 US\$ 91,350,389

工事進行状況 下水処理場建設 67%(1999年12月)、2000.12.10に工
事終了予定

下水道建設 2000年6月から、2003.7.25に期間に建設予定

(7) — Penha 処理場 汚泥処理施設 (JBIC)

この処理場はすでに活性汚泥第二次処理が運転している。汚泥処理場建設は 576
000人分の補足処理場を目的とする。

見積予算 US\$ 3,203,000

工事進行状況 汚泥処理施設建設 55%(1999年12月)、2001.8.16終了
予定

図4に以上に述べた処理区画を示した。

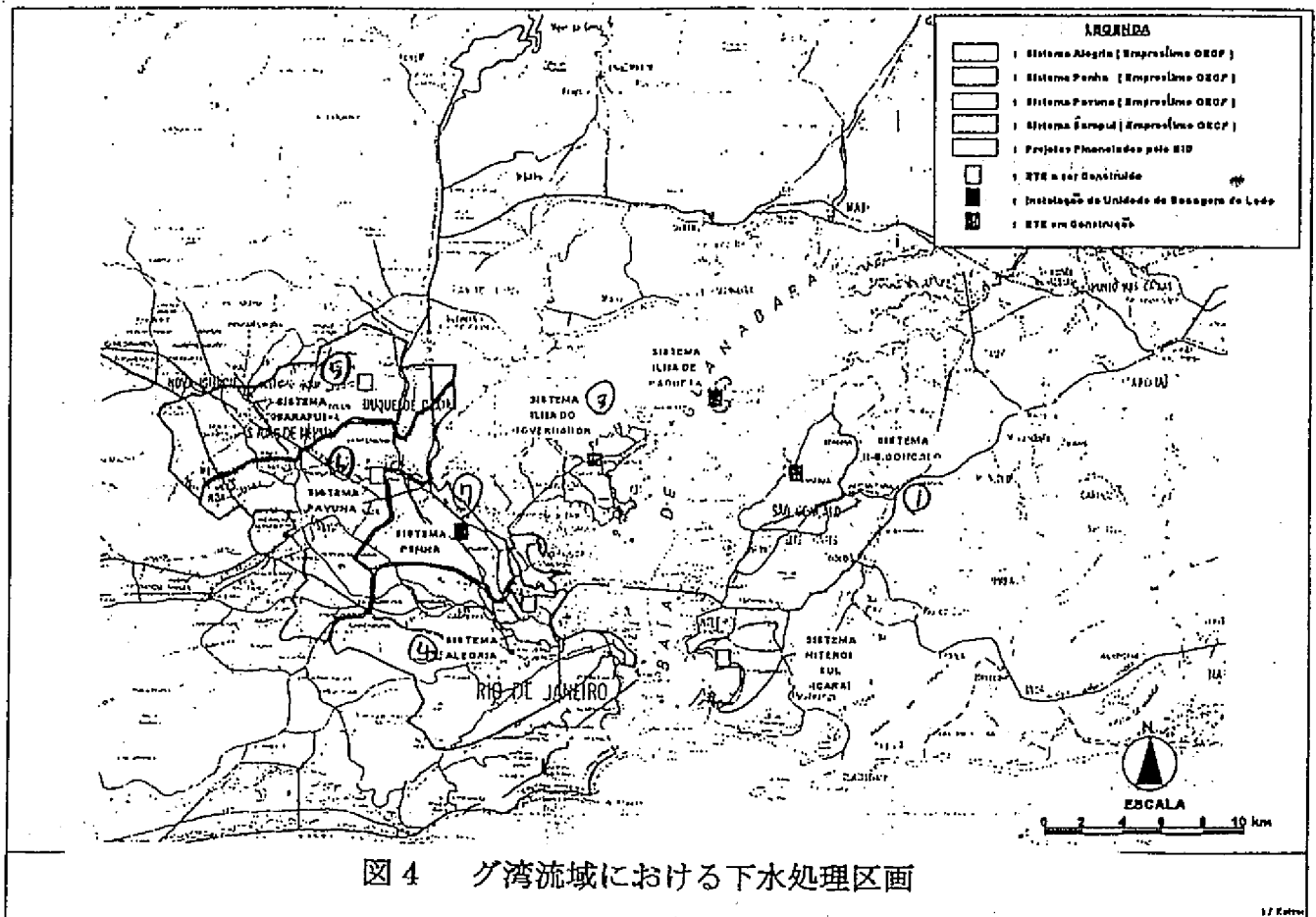


図4 グ湾流域における下水処理区画

3.2 環境補足プロジェクト

- FFEMA 分析所整備
- 環境教育 (UERGE/SEMA/FEEMA)
- 市民運動助成 (UERG/SEMA/FEEMA)
- 森林保全計画 (SERLA/PNUD/COPPE)
- 環境リスク地図
- 産業団地再検討
- 技術要員トレーニング

見積予算 US\$ 12,648,000

業務の42%はすでに終了、2001年3月には100%終了予定

3.3 DIGITAL CHART 作製

- 航空写真作製
 - ソフト購入
 - コンピューターシステムに挿入
- 見積予算 US\$ 16,831,000
100%実施

3.5 浚渫工事

- 工事設計書の作成
 - 次ぎの4河川における流域浚渫工事
Acari, Piraquara, Tinbo, Rio das Pedras
- 見積金額 US\$ 13,462,000
98% 完了 2000年6月 100%終了予定

3.6 固形廃棄物処理

- Sao Goncalo ゴミ衛生埋立地建設
 - Niteroi ゴミ衛生埋立地建設
 - Mage ゴミ衛生埋立地建設
 - Nilopolis, Sao Joao, Guapimirim ゴミ衛生埋立地建設
 - Mage 及び Sao Joao Meriti ゴミ焼却炉建設
 - ゴミ捨場でのゴミ採集者への社会援助プログラム
 - Gramacho ゴミ廃棄場の正規衛生埋立地へのマスタープラン
- 見積金額 US\$ 16,475,000
71%実施 2000年11月終了予定

現在 BID 及び JBIC の融資によるグナバラ湾浄化プランで実施されている主なプロジェクトは以上に示した通りである。これらの業務は 1995 年にすでに開始が予定されていた。

ADEG(湾浄化実施委員会)の責任者 Renato 氏の話では、工事が遅れている最大の原因は、州政府の財政問題もあるが、主に入札プロセスの複雑さにある。参加企業が入札の裁定結果に不満で裁判所に不服を申し立てるケースがしばしばあり、この場合数ヶ月の時間が消費され、その間いっさいの工事は停止する。

リオ州政府が上記融資機関と交渉を始めた 90 年代初期には、まだ JICA マスタープランの結果が出ておらず、この点を考慮して IDB 関係者は、第一段期の浄化プランとしていずれの解決方法を将来採用するにしても不可欠な、下水道網と主に沈澱物除去を目的とした

第1次処理場の建設を提案した。現在の家庭下水量は約 19,8m³/s と概算され、その内 3,4m³/s は Penha, Icarai, Ilha de Governador などの処理場ですでに第二次レベルで処理されており、又現在建設中の Acari, Papuna と Sarapui の処理場が完成すると、第1次処理レベルで 7m³/s の下水処理が追加される。

この時点でもまだ 9,4m³/s (47%) の未処理下水が湾に流入することになり、しかも処理された下水の大部分が第1次処理では、特に汚染度の高い湾西部、西北部の湾の水質の目に見えた改善を期待することは非常に困難である。又、今まで下水道の不在で分散して湾に流入していた下水が、下水道の設置でもっと濃厚な形で集散的に湾に放流されることになり、第一期工事で水質がよくなるどころかかえって悪くなる事も予想される。

最近湾周辺に住む住民で形成された市民団体、所謂、NGO が環境改善を訴えて政府に圧力をかけており、ADEG としても現在のすべての工事が終る 2002 年のを待って、適正処理を目指した第二期工事の実施に進む行程は、あまりにも時間が必用とし政治的見地からも容認し難いと苦慮している。この問題をなんとか打開する一つの対策として、JBIC からの貸し付け金額が 1999 年初期のレアル切り下げで工事費に余裕が出来、その差額を利用して上記3処理場を、第一次から第二次処理までにレベルアップする計画を立て JBIC に承認を求めている。

3.7 第二期工事实施の見とよし

すでに明かにした様に、現在進行中の工事だけではほとんど湾水質の改善を期待することは不可能で、この為まだ不足している下水道の更なる充実と、湾水質汚染状況に見合ったレベルの処理能力を持った処理場の建設が、第一期に引きつづいて実施されることが望まれる。万一第一期のままで停止した場合、せつかくの今までの努力と投資が有効に生きてこないばかりでなく、将来の人口増加により湾の水質は現在よりも更に悪化していくことが予測される。

このような状況に鑑み、ADEG では第二期工事实施について早くから考慮し、例えば 1997 年には ABC を通じて JICA に第二期工事の F/S 調査依頼を提案したが、工事の進行の遅れから当時の OECF の承認は得られなかった。更に 1998 年には IDB に第二期工事に対する融資願いを提出したが、やはり上記と同様な理由で確答は現在まで得られていない。この提案書は BAIA VUVA 団体の代表者の話しでは、所謂土建工事を主体としたもので、我々としてはあまり同意はできないとの意見を表明している。

いずれにせよ、IDB の融資による第一次ステージに予定された工事、業務は、今年 2000 年中にほとんど終了することが確実となり、又 JBIC の工事はこの先2年ほどで完了が予定されている現在、ABC や JICA での審査に必用な期間を考慮すれば、州政府が F/S 調

査要請を提出するのは時期的にもしごく妥当と考えられる。

ADEG の代表 Renato 氏は、現政府に抜擢されて同機関の責任者となっているが、JICA の援助方式を知るにおよび興味を示し、ブラジル外務省 ABC の受け付け時間もせまっていることから、早急に提案書を用意し 3 月 29 日送付している。

過去の下水工事や現在進行中の第一期業務の状況から判断して、次回浄化工事及びそれに付帯する業務は下水道網や有機汚染ばかりでなく、大腸菌及び栄養塩を含めた処理施設はもちろんのこと、ゴミなどに由来する面源負荷、石油精製所など危険産業廃棄物処理、スラム街での衛生環境指導、マングローブの保全、回復、水質と漁業保全、湾への土砂堆積など広範囲に渡ったプログラムを、政府サイドだけでなく、住民代表も含めて論議し実施して行く形態が取られるていくのが妥当な方法ではないかと考えられる。

4 産業排水処理

産業排水のコントロールは FEEMA により行はれている。第一期浄化プログラム内で IDB から産業排水コントロール業務に融資が行われ、1997 依頼従来 of 監督業務にうわのせした形で積極的な処理施設設置の行政指導が行われた。

過去の調査からグアナバラ湾流域に登録されている 6000 の産業の内、主要汚染源は 450 の化学、食品、薬品、メッキ、石油精製などの企業に限られており、又その中でわずか 43 の工業が全体の 80 % の汚染負荷を排出している事が判明した。

この調査結果を基に、5 年間に渡って 450 のすべての工業に処理施設を完備させる目標を立て、第一年目は前記 43 の最も汚染度の高い産業に処理施設を設置する指導を行った。現在 24 の工場が処理施設設置を完了、15 は建設中で、あとの 4 工場はいまだ何んの施設の建設もしていないと言う結果を得ている。

その後、毎年 100 の工業の処理施設を完成し、重金属や浮遊物（油）の除去を実施していく計画を実施しつつあるが、最大の問題はこの段階では小さな工場が多く、彼ら自身のみでは経済的にも廃液量からしても各工場に処理施設を建設し維持する事は非常に困難で、一つの解決方法として各工場の廃液を 1 箇所に集めて、総合的に処理するのが最も効率的であると考えられている。

又他の問題として、去る 2 月に発生したペトロブラス石油精製所の油送管からの石油大量流出に見られるような、危険物質によるアクシデントの監督と起きた時の対策の設定である。FEEMA はこのような分野でのエキスパートがおらず、エキスパートの養成ばかりでなく、この問題に対処する為のマネジメント組織の必要性も感じている。

いずれにしても、石油精製所の湾水質に対する影響力は、たとえアクシデントが起こらなくても、現在流出している廃液が、一応処理はされていてもまだ十分なものではなく、自然界で非分解性の毒性のある物質が湾内の生態系で蓄積されている恐れがある。この面も将来の環境アセスメントの重要な課題と見られる。

5. 家庭固形廃棄物

リオ市では日約 8000 トンの家庭ゴミが排出される。そのほとんどはグラマッショ処理場に輸送されている。最近までこの処理場はブラジル最大のゴミ放棄場として、そこから排出するエキス(800m³/日)による湾水質汚染問題ばかりでなく、近辺のスラム街住民によるゴミ収集活動などにより、健康面や治安面で幾多の問題を引き起こしていた。

一方、市のゴミ清掃公団では、フランスから技術を取り入れた好気性発酵槽を建設し、ゴミ処理対策に期待を掛けていたが、槽内に流入されるゴミの密度が大きく、どうしても好気性を保つことが不可能で発酵中に酸素不足となり、臭気を発生すると共に生物分解速度も著しく低いことから、すべの処理プロセスの使用を放棄するに至った。

最後の対策として、グラマッショの利用が検討された。先ず、エキスの湾内への流出を阻止する為全ゴミ放棄場の周囲に、溝を構築し粘土を投入してエキス流出防波堤とした。従って、この防波堤の中にはエキスが序じよに溜まっていくが、これはポンプでくみ上げ Lagoon と化学凝集材を用いた処理施設で処理をおこなっている。同公団事務所に陳列されている処理水はほとんど白色透明であった。また、日に日に到着するごみは、衛生ゴミ処理場の規定に従い毎日土で覆われている。

ゴミの回収効率に関しては、リオ市では回収率約 95%にも達するが、スラム街では道幅も狭く収集トラックの運行は不可能である為、ガリと呼ばれる主に青少年を雇い、手引き車を使用して各家庭からゴミを収集し、大道りまで運び出す方法を取っている。しかし教育レベルの低さなどの原因で道路や空き地に直接ゴミを捨てる習慣が抜けきらず回収率は低い。回収されなかったゴミは河川の水の流れを堰きとめ洪水の原因となったり、更には湾まで流出して水質汚染や外観を阻害する原因になっている。

リオ市以外の自治体では、現在 IDB 融資によるゴミ回収の整備、衛生埋立地 又は焼却炉の建設に向けた対策が取られつつある。この融資の対象となっている都市は、Niteroi, Sao Gonsalo, Mage, Nilopolis, S.J.Meriti、Duque de Caxias, Guapimirim などとなっている。

リオ清掃公団の意見では、湾水面に浮ぶゴミの量が年々増加する傾向にあるが、この傾向は今のゴミ回収方法では増えこどすれ減少することはない。我々としても色々な対策を今まで試みてみたが、一番手っ取り早くて効果が見られるのは湾水面で直接舟によるゴミ清掃で、

この目的用に製造された清掃船はすでに色々なモデルがブラジルでも建設されており、一台約 RS\$400.000,00 の価格で購入可能であると言う。

恐らく湾全体では3から4地点の基地を置き、各基地に一台の清掃船を配置すれば湾水面は充分綺麗に保つことは可能であると言う。近頃はゴミばかりでなく、ホテイアオイなどの浮遊植物の繁殖が水の富栄養化で著しく、上記清掃船はこれら植物の除去にも役立つ。

6 環境教育問題

近頃世界的に環境教育問題が叫ばれ、ブラジルでも学校によっては教科の一つとして扱ったり、ゴミのリサイクルに関連して種々のパンフレットなどが作成されている。

グ湾浄化プロジェクト(PDBG)でも IDB 融資の一項目として、環境教育活動として百万ドル程度の予算を計上している。実行責任機関は連邦大学、環境局及び FEEMA となっているが、現在までの所、ほとんど成果はなく一般 NGO から批判を浴びている。

環境教育活動を実施しようとする場合の一番の問題は、工事などと異なり担当者がどこまで使命感を持ち献身的になれるかと言う事である。連邦大学はいざ知らず現在の環境局、FEEMA ではこの分野での要員もいないし、使命感を持って仕事ができるような環境も乏しい。

この様な公的機関を通じなくても、草の根運動的にしっかりした市民活動グループを利用した方が、少しの経費で最大の効果をあげる事ができると考えられる。と言うのも彼らは誰からの援助もなく自分たちの利益や環境を守る為にすでに自分たちの組織を維持しているので、彼等の目的が環境教育指導目的と合致した場合、充分の成果が期待できるのではないかと考えられる。

以上に示した援助方式として、下記の2つの例を引用する。

MOVIMENTO MARE LIMPA

この NGO はゴベルナドール島対岸 Bonsucesso 区域約 3,5 万世帯 15 万人を対象として形成されている。この区域は汚染度の非常に高い Cunha 川や Fundao 水路に囲まれ、湾沿岸の近くに居住しながらも水利用は一切不可能で、しかもラモス漁港を基地を置く漁民たちも汚染の被害を直接間接に蒙っている。

彼らが作成したビデオタイプでは、河川、湾の水質汚染と住民の健康問題や漁民の苦しみを写し出している。

もともとこの地区は 1960 年代頃に発生したスラム街が序じよに大きくなり、所謂市街化され現在は水道、電気、電話や道路も（ほとんどは幅 3m ぐらいの狭いもの）一応整備されている。又 15 の学校、6ヶ所の保健所の他、50 人のゴミ回収人（ガリ）と 80 人の健康指導人が働いている。健康指導員は定期的に各家庭を回って基本的な健康指導に当たっている。この NGO のリーダーである Jose de Carlos 氏によると、学校、保険所、ガリや健康指導人などのすでにある組織を利用して、ゴミの回収又は再利用の問題、下水の危険性や処理の重要性や健康との関係などについて住民指導を是非やりたい。其の為にはこの様な組織、要員を指導してくれる 3、4 人の専門家の契約と教材を作成するための資金がほしい。指導員としてはリオで良く知られたこの分野での専門家がすでに居り、経費を掛けて他州や外国から招聘する必要はない。Movimento Mare Limpa は市民団体とし正式に登録所に登録されている。

この様な提案は一つのモデルケースとして実施し、実際に成果があがれば次々と他の地区に運動を広めていける可能性がある。

PROJETO MUNDO DA LAMA (泥の世界)

グループ Mundo da Lama は連邦大学に席を置く有志により結成された環境保護団体である。責任者の一人 Osny Pereira 氏は環境プロジェクトなどに参加して収入を得るかたわら、マスター習得の為連邦大学に在籍している。グループのほとんどは、彼のように大学に何らかの関係を持っている。

事務所は連邦大学の好意で実験室の一部を無料でかりている。この様な関係で同大学の動物学部や生物学部それに連邦環境局 (IBAMA) らと共同作業をすることもある。

自分たちの活動の宣伝には簡単なパンフレットが作られているが、これらはみな自己資金で賄なはれている。1989 年に正式に登録された。

目的は最近特に激しくなったマングローブの保全と回復にある。すでにゴヴェルナドール島や Estrela 川沿岸、Sao Gonsalo のマングローブの再生運動に参加し成果をあげつつある。しかし何と言っても Guapimirim 流域に広がる 1400 Ha に及ぶ IBAMA マングローブ保護区域の保全と回復が出来ればその意義は非常に大きい。

同マングローブ林は連邦保護区域と指定されながらも、監督官の数も至って少なく流域居住者によるマングローブの伐採が少ずつ進行している。保全の方法として住民の環境教化と彼らを使ってマングローブの植林を行うことである。苗は日よけ網の下で簡単な挿し木法を用

いて作られる。Guapimirim 全流域の植林には恐らく 4, 5 ヶ所に苗生産所を設置する必要があると言う。この為にはその地域の住民、例えば、漁民を契約して苗生産とそれの植付けをおこなうのが、環境教育の面からも経済的な面からも、最も有効な手段と考えられる。すべての技術指導は Mundo da lama グループが行う。

上に記した二つの例は、すでに出来ている組織を基本にわずかの経費で最大の効果が期待出来る最も優れた環境教育の実施形態であると言うことができよう。

7 グアナバラ湾環境浄化計画の財源

現在実施中の第一期工事の見積資金 US\$878,800,000.00 の内、40% は IDB (米州開発銀行)、32% は JBIC で残り 28% は州政府と CEDAE (上下水道公団) の出資となっている。

上記資金の使用内訳は、上下水道—69,15%, 浚渫工事—1,54, 固形廃棄物—1,88%, 環境分野—1,42, ジジタル地図作製—1,91%, その他—15,9%, 一般財務経費—8,2%である。

当初の計画では 1999 年度にすべての業務が終了する筈であったが JBIC の融資関連事業である下水道と処理場の建設は約 3 年の遅れ、IDB 関連事業では 1 年の遅れが見られる。即ち、JBIC 工事は 2002 年に、IDB 工事は 2000 年に終了する予定である。

最大の遅滞理由は工事実施企業の入札契約過程で、仕事を取れなかった企業が異議を裁判所に申し立て、時には会計監査院も参加する場合もあり、この契約争議で少なくとも数ヶ月の期間が失われる。PDBG での契約業務数が全体で 300 件以上もある故、このような争議はしゅちゅうあり、結果的に 2—3 年の歳月の遅れを引き起こしている。

IDB, JBIC 共、第一期に引き続いて第二期工事の必要性は、充分認識しているものと考えられる。しかし乍ら、予想以上の業務実施の遅れは、必ずしも好意的に解釈されているようではなく、また途中でどのような事態が発生するか解らないと言う不安が、どうしても融資機関、特に遅れの著しい JBIC ではある様で、ADEG 担当者も充分それを認識している。

従って、前記の JBIC 貸付余剰資金を使って処理場能力のアップの要請も、同融資機関としてはブラジルサイドの努力で得た残額ではなく、たまたま為替の変動で生じたものであるから、残金利用は承認し難いと言うな返答になる傾向が強いと懸念されている。

第一期工事が終了してもまだ下水道の補強、処理場、特に 2 次 3 次級処理場の建設があり、建設費は第一期をしのぐ金額になることが予想されている。これだけの財源を確保するには、やはり州当局は実行力を見せ、債務機関の信用を勝ち取る必要がある。又ブラジルサイドとしても連邦政府財務局の貸付保証が海外からの融資の基本条件となるので、州財政状況如何も大きく影響するが、連邦政府大蔵省海外融資委員会(COFIEX)の第二次工事融資に関する

内諾はすでに得ていると言う。

国際融資機関の大きな関心は、現在の浄化計画実施の事実上の責任機関である CEDAE（上下水道公団）の民営化である。前政府では州財政に寄与するため積極的に民営化が計画されたが、現政府は政党のイデオロギイの面もあって、今のところこの動きはあまり見られない。しかし、もし民営化に踏み切った場合国際融資機関、特に JBIC の融資は不可能になり、何らかの政治的特別配慮が施されない限り、グ湾浄化計画の進行は著しく困難になる。

関係者の話しでは、現州知事はグアナバラ湾浄化に大きな関心を持っているといはれる。しかし現政府の在任期限までもう 2 年 8 ヶ月で、早急に目に見えた水質改善を実施し、住民の支持を得たいところである。従って、F/S 調査により 20 年又は 25 年先を見越した、十分な計画を立てのではなく、なし崩し的に出来るところから手をつけていく、所謂ブラジル方式に工事が進められて行く傾向もある事も否定できない。しかし、浄化計画に必用な巨額な資金を有効に使いより良い処理効果を得るには、どうしてもしっかりした F/S 調査を作製し、それを基礎にした工事の実施がのぞまれる。

8 JICA 援助可能プログラム

上に述べたグアナバラ湾環境状況、PDBG（グアナバラ湾浄化プラン）の進展具合及び関係各機関の意向などから、次ぎに示す 9 つの提案を選択した。

1-グアナバラ湾第二期フェイス実施を目的とした Feasibility Study の実施

この提案については ADEG/ Secretaria de Saneamento e recursos Hidrico が提案書を作製、ABC に送付した。

2-住民の生活環境の改善と環境回復を目的とした環境教育

このプログラムの概要はすでに環境教育の項目で述べた通である。各プログラム実施経費として、恐らく US\$20,000.00 程度ではないかと推察される。

3-小工場の廃液の総合処理技術と資金援助

FEEMA が抱える産業廃液コントロールの一つの問題は小企業の排水で、幾つもの小工業が集まると全体としては汚染度は無視できないレベルになる。しかし各企業別の処理は経済的にも不可能であるので、廃液を 1 箇所に集めて総合処理をする必要がある。

総合処理場設置の為の技術と資金援が要望されている。

4-環境会計概念の導入

この概念は近頃先進工業国で導入されつつあるもので、環境御製制度を生産ラインに導入することで、生産コストを削減したり会社のイメージを良くするのに役立て、これらの利点を金額で現し評価して企業の廃棄物処理を促進しようというもの。日本でも幾つかの大手企業が導入しており、FEEMAでもこの概念を導入したく、それに関するマネージメント一般についての Know How の取得を希望している。

5-同時観測による水系危険管理システムの設置

先のペトロブラス石油精製所の油漏れによる事件ばかりでなく、他の工業や危険物運送中のアクシデントによる河川、湾の水質汚染は、いずれの時間でも起こりうる。

最も効果的と考えられる管理対策は、河川や湾の要所に自動センサーによる観測点を設置し、水質に異変がみられた場合はただちに通信回路により御製センターに通知する、所謂、自動御製危険管理装置の設置である。

このシステムの設置により当然一般水域の水質モニタリングにも利用できる。

6-毒性廃液の高級処理技術の習得

ペトロブラス石油精製所などの化学工場からは一般生物学処理では除去できない、主に非分解性の毒性有機物が含まれており、これが水域内に入って蓄積され直接間接に人体に影響を与える可能性がある。

FEEMAでは重金属汚染と共に毒性有機物の調査と対策を実施するに当り、この分野での研修を希望している。

7-フンドン水路の掘り下げと拡張

ゴヴェルナドール島と対岸 Bonsuccesso 区にあるフンドン水路は年々の土砂の堆積と埋め立て、水の流れを悪化させ、その為湾の奥部やゴヴェナドール島の周辺の水域の水腐敗の一因となっている。

JICA が 1994 に行った数式シミュレーションの調査結果では、この水路の深さを掘り下げると同時に幅を広げて水の循環を良くすることで、有機汚染度 (BOD) を相当減少出来る事が予測されている。

実際の工事前には、詳細に渡る水系の調査とシミュレーション及び工事設計が必要である。将来たとえ処理場が完成しても、水の循環が良くなることはずれの場合でも良質の水

質を保つのに役立つ。但し、汚染源又は土地の侵蝕により運ばれる浮遊物による水路の堆積作用の完全な阻止は不可能であり、従って定期的に堆積物除去を予定する必要がある。

8-湾内の浮遊物除去

すでに述べたように、グアナバラ湾の重要な汚染現象の一つは、ゴミなどの浮遊物によるものである。ゴミの汚染源での回収率の向上によるゴミの流出の減少対策は、理論的には可能であるが實際上種々の問題があり解決には時間も必要である。

従って、清掃船による浮遊物除去は目にみえた形で早急解決出来る、一つの実利的な方法と考えられる。

9-魚類生産への寄与

湾の魚業生産は年々減少している。これは水質汚染による影響もさることながら、周辺住民による乱獲も大きな原因になっている。この事実に鑑み、Jurujuva 湾や まだ水の比較的綺麗な Guapimirim 流域沖合いで、何らかの形で養殖と稚魚生産を通じて湾の生産力を高め、住民の食料供給への一助が出来れば大きな社会奉仕となる事が出来る。

収集資料目次

- 1) 技術協力プロジェクト 第二次グアナバラ湾浄化計画可能性 (F/S) 調査
リオデジャネイロ州衛生水理局 (SESRH) 申請

- 2) Progress Report Guanabara Bay Pollution Abatement
Program
ADEG / CEDAE / SESRH Dez. / 1999

- 3) Relatorio Semestral Programa de Despoluicao da baia de
Guanabara
ADEG / CADAE / SESRH Dez. / 1999

- 4) Qualidade de Agua da Baia de Guanabara 1990 / 1997
Programa de Despoluicao de baia de Guanabara
FEEMA / SEMA Dez. 1998

- 5) ヴィデオタイプ グアババラ湾浄化を訴える—Ramos 海岸
MARE LIMPA 市民運動

リオデジャネイロ州グアナバラ湾環境状態の
コントロール及び復旧調査 F/S (翻訳)

リオ デ ジャネイロ州政府
衛生水理局

公文書 SESRH No125-00

リオ デ ジャネイロ、2000年3月29日

拝啓

現在グアナバラ湾浄化回復計画（PDBG）の第一期工事は最終段階に入っていますが、今ここに第二期浄化計画立案に必用な F/S 調査の申請書を送付いたしますので、宜しく御検討、御承認頂たく御願ひ申し上げます。

ここで特に強調申し上げたいのは、リオ デ ジャネイロ州政府は、すでに連邦政府の大蔵省対外融資委員会（COFLEX）に第二期浄化事業の融資に関する答申書を提出し、事前に承認して頂いております。

我々の申請書御承諾のご返答をお待ち申しております。

敬具

Raymundo T. C. de Oliveir
州衛生水理局局长

A B C (Agencia Brasileira de Cooperacao)

Marisa Graca Lima 様
海外技術援助主任
ブラジリア

プロジェクトの識別

1.1 プロジェクト名

グアナバラ湾環境浄化計画可能性 (F/S) 調査

1.2 実施期間

18 ヶ月

1.3 要請国

日本

1.4 見積経費

海外援助費 US\$ 1,360,000.00

ブラジル側 US\$ 1,295,000.00

合計 US\$ 2,655,000.00

1.5 提案機関

名前 Secretaria de Estado de Saneamento e Recursos Hidricos

リオデジャネイロ州衛生水理局 (SESRH)

住所 Av. Graca Aranha 182 6o and.

Rio de Janeiro, Centro

Tel.021 532 3060/532 3062

責任者 Raymundo Theodoro Carvalho de Oliveira

職務 衛生水理局局长

実務責任者 Renato Lima do Espirito Santo (グアナバラ湾浄化計画事務
局长)

1.6 参加機関

名前 Companhia Estadual de Agua e esgoto (CEDAE)

上下水道公団

名前 Fundacao Estadual do Meio Ambiente (FEEMA)

環境技術公団

2 目的

2.1 実施目的

湾の環境を回復して住民の多目的利用に供するのを究極の目的とする。湾の環境改善は約8百万人の居住者の生活状況を向上するばかりでなく、その地方全域に渡って観光事業や漁業の進行を促し、大きな経済的な恩恵をももたらす。

2.2 直接目的

- A) 技術的、経済的可能なグアナバラ湾環境回復プロジェクトの準設計レベルでの作成。
- B) グナバラ湾環境改善プラン作成に必用な技術移転

3 F/S 調査実施理由

3.1 はじめに

素晴らしい自然美に囲まれたリオデジャネイロはブラジルのシンボルであり、全世界にブラジルのイメージをアピールする重要な自然資源である。

流域面積約4000km²で水面400km²と水量 2.2×10^9 m³を有するグアナバラ湾は、この自然美形成の重要な要因となっている。

しかし残念乍ら、この貴重な水資源は、過去の無計画な土地利用や森林伐採、沿岸に発達するマングローブの無差別利用とその地区への侵入、それに下水やゴミ、工場廃水のたれ流しなどにより著しく損傷されている。

長期間に渡る環境衛生政策の放棄は、大リオデジャネイロ圏の地区別による上水下水施設整備の落差を非常に大きくした。リオの中心街では比較的衛生施設が整えられても、市周辺ではこの恩恵は大変限られている。

しかし、いずれの地区でも全般的に環境衛生設備の貧困はこの上もなく、例え下水道が敷設されていても、そのほとんどは湾に直接放流され、湾の生態系の正常な発展を損ない深刻な汚染状況を引き起こしている。

このような環境状況は8百万人に及ぶ流域の住民の生活と健康に直接間接影響を及ぼしていることは申すまでもない。

1997年からIDBとJBICの融資を受けて始まった第一次の浄化工事だけでは、長年に放置された後の現在のような最悪の汚染状況をすべて解決することは不可能である。

第一次工事は、目標とする湾浄化レベルに到達する為への第一歩としての、基本的施設である下水道網敷設と第一次処理場の建設を目的にして実施されている。従って本当の湾の環境回復にはどうしても次ぎの段階へ工事を進める必要がある。もし工事の続行が不可能な場合は、せつかく今まで

投資した経費が効果的に湾浄化に生かされることなく、水質汚染が今と変わりなく続いて行く危険性がある。

ここで提案する F/S 調査は湾環境状況の決定的な解決の為の工事や環境プログラム計画を、施工まえの段階、所謂、準設計の段階で選択、決定する目的をもつ。

3.2 現状の把握

グアナバラ湾に流入する河川の水質は、流れる流域により大きく変化する。人口密度の多い市街地を横切る河川は、家庭下水や工場廃水、それにゴミの流入でこの上もなく汚染され、単なる生下水の運搬溝と化している。グアナバラ湾の汚染レベルは水域により異なる。最も被害の大きいのは湾の西部と西北部で、そこではなほだしい堆積現象やゴミの浮遊、マングロブの伐採が起こっている。漁業は近年漁獲量が急激に低下しており、観光や娯楽分野へも被害が及んでいる。

2000 年度の湾全流域人口は約 8 百万人に達し、そこから排出されるポテンシアル有機汚染量は一日 400 トンと計算されているが、その内 50%のみが下水道に放流され、実際に処理されているのは僅か全量の 15%程度に過ぎない。

約 80%の有機物汚染負荷は、人口と産業の集中する湾流域西部及び北西部に由来している。

又 6000 に上る産業が流域内に登録されているが、その内代表的な工場はやはりリオ市周辺に存在し、120 トンの BOD/日や毒性物質を排出しているが、最近の一部の工場で処理場の建設が実施されている。

ゴミ処理に関しては、湾の沿岸地帯で種々のゴミ捨場があり、そこから濃厚エキスが垂れ流され、十分な最終処理をしていない所が多く、この為地下水汚染を引き起こしたり、伝染性仲介生物やガスの発生がみられる。相当量のゴミが市街地から廃棄され、面現負荷となって河川水の流れを妨げたり、湾に流出して美観を損ね又水質汚染の源になっている。

このような汚染物負荷を反映して、Governador 島を含めた湾の西部水域では、溶存酸素量は年間を通じて特に低層で低い値をしめす。特筆すべきは、市街地を流れてくる河川の河口付近では完全な無酸素状態になることもあり、この為 H_2S やメルカプタンのガスの発生も見られる。

この有機汚染に加え、環境内で蓄積性のある主に家庭下水から来る多量の栄養塩の流入により、著しく進行した富栄養化現象が発生しており、湾水質汚染をより複雑化している。この結果、毒性藻類の発生により水質悪化を招いているばかりでなく外観を損ない、漁業生産にも被害をもたらしている。

現在進行中の第一次浄化プログラムは産業廃液のコントロール、ゴミの収集と処理、堆積物浚渫、特に家庭下水の収集と第一次レベルでの処理を目

指して実施されている。

上に述べたように、排出されている種々の汚染物の中にも、蓄積性の強い性格を有するN,Pのような栄養塩は、湾のような半閉鎖系水域では時間と共に蓄積増加して行く傾向があり、このような水質性状を充分改善出得るに相応しい処理方法を採用する必要がある。

第一次に続いて第二次工事実施への配慮はすでに現行の IDB との契約書に記載されており、当時、今後の工事続行の必要性について理解を求めた。

図1にグアナバラ湾流域の特に西部、西北部からの汚染負荷量 (BOD) の流出分布を示した。

すでに過去に JICA と CEDAE によるマスタープランが作成されているが、第二次工事実施には、更に詳しく準設計レベルでの対策及び解決方法を設定することが不可欠である。

3.3 期待されるプロジェクト実施成果

提案 F/S 調査の完成により、第二次ステージで実施されるべき工事と環境プログラムの、各小流域での特徴に準じた実施計画が準設計レベルで設定される。

特に下水処理に関しては、湾水域を将来の人間や産業活動の変化及び湾の利用目的も考慮に入れて、その目標に充分到達出来る処理法の設定が期待される。

環境プログラムに関しては、第一期ですでに進行中の環境保全規準を基本にした水域モニターリングと、産業排水コントロール政策を続行する必用である。

ここに記述した対策やプログラムの採択実施により、つぎの様な恩恵が期待できる。

- グアナバラ湾の環境の回復と保全
- グアナバラ湾流域住民の健康状況の改善
- グアナバラ湾全域での観光、娯楽、漁業の進行開発。
- グアナバラ湾地域住民への生活一般への安定。

4 提案実施項目

提案案件は下水関連事業ばかりでなく、環境、ゴミ、浚渫などの広範囲に渡る分野を統合して準設計レベルでの対策を設定する。

この為に、先ず始めに第1フェイズで行はれた業務成果を検討する必要がある。それにより、前期フェイズで定められたターゲットがはたして完全

に全て実施されたかどうか明らかにし、第二フェイズへの出発点とする。もしある事業又はプログラムが期待された様に実施されていない場合は、当然第二時フェイズに組み込まれる必要がある。

現 F/S 調査では各プログラム又は工事を技術的、経済的な観点から、案件の特徴に従って最適な解決策を設定する。対策の選別に当っては、汚染負荷の量、質ばかりでなく、処理施設の効率を始め、初期投資金額、運転経費、施設建設の為の用地及びその環境条件、処理排水の湾又は海洋への影響度、更には経済効率から見た事業進行計画順位の設定などを考慮に入れる。

JICA が開発したシミュレーション モデルはグアナバラ湾浄化の効率の良い計画立案の為の有用な手段として利用される。

次に、この調査の推進に当って主要な課題となるプログラム及び事業の調査、設計項目を記載する。

A 家庭下水関連事業

1 下水道

1.1 第一次工事に引続いて下水道施設の完備設計

- 1.1.1 現存する施設設計の再検討
- 1.1.2 設計期間における人口増加率の再調査
- 1.1.3 設計規準の設定
- 1.1.4 下水道施設の準設計レベルでの作成
- 1.1.5 施設建設単価の設定
- 1.1.6 経済財政分析

1.2 湾水質、環境条件に立脚した処理施設の準設計書作成

- 1.2.1 海洋放棄とその影響について数式モデルを用いての検討
- 1.2.2 栄養塩と大腸菌除去を目的にした高級処理方式
 - 物理化学方式
 - 生物学的処理変法
 - 殺菌
 - 多段式酸化池
- 1.2.3 一般生物学的処理
 - 団地又はスラム街対象用の処理施設

1.3 技術、経済的見地からの事業実施順位設定

2 不法下水道接続調査の基本指針作成

3 パイロットスケールでの SEWAGE INFORMATION MANAGEMENTO SYSTEM の設置

B-環境プログラム

- 1-第一フェースで得た結果の解析及び第二フェースへの利用
- 2-水域環境管理モデルと産業排水コントロールのプログラムの設定
- 3-産業排水の予測される処理効果及び湾水域への影響
- 4-面源負荷削減対策施設の設計 (JICA 調査では面源負荷は非常に大きな汚染源となっている)
- 5-固形廃棄物から出る廃液の早急な解決対策の設定
- 6-低所得者、漁民を対象とした環境教育の実施。
- 7-森林、マングローブ保全対策指針設定
- 8-シミュレーション調査による Fundao 水路の拡張による水循環改善プロジェクトの設計作成。

C -グアナバラ湾流域における固形廃棄物の清掃と処理

- 1-第一次フェースの事業成績の分析、検討
- 2-ゴミ廃棄場からの濃厚廃液の流出調査
- 3-廃液流出地点での対策と処理施設設計
- 4-病院ゴミの収集、処理の指針作成。
- 5-分別ゴミ回収採択可能性調査

D- 堆積物対策

- 1-第一次フェースでの成果の検討

2-危険度の高い侵蝕水域の識別

3-危険地域での対策設計作成。

E- 設計の確定と財源確保

1-設計費を見込んだ各プログラムと工事の実施経費の計算

2-工事及びプログラム実施手順の作成。

3-融資機関との準備交渉

5-参加機関

本 F/S 調査は州政府衛生水理局 (SESRH) の指揮の基に上下水道公団 (CEDAE) が実働機関として実施される。又環境局に属する汚染技術公団 (FEEMA) も同列の実施機関として参加する。

1992-94 年に行われた JICA のグ湾浄化マスタープラン調査には CEDAE, FEEMA 両機関とも参加した。

現在、衛生水理局は CEDAE を通じて IDB 及び JBIC の融資と政府負担金、総計 8 億 9 万ドルに及ぶ第一期環境プログラム計画の推進を管理している。

CEDAE (上下水道公団) は半官半民のリオデジャネイロ州における上水道と下水道の運転管理一切を実施を担当する機関である。

FEEMA (汚染技術公団) は州法令 39 号で定められた基金形態をもつ政府機関である。

5.1-JICA 援助選択の理由

JICA は 1992 年から 1994 年にかけてグアナバラ湾生態系回復マスタープラン調査を実施し、この調査を基礎に予備段階ではあるが種々の解決策の提案をしている。

このような状況から、第二期フェイスの F/S 調査の実施に当って、すでに経験のある JICA に浄化対策計画設計作成のための援助を求めのは至極当然の成り行きであると考えられる。

5.2—技術援助—エキスパートの契約

本案件の実施に当って JICA に要請するエキスパートの分野と期間は次ぎに示す如くである。

分野	参加機関 (M/M)	
総括	8	
下水関連設計	44	
環境プログラム	36	
堆積/浚渫	18	
固形物処理	16	
経済分析	14	
合計	136	金額
コンサルタント経費	US\$ 1,310,000.00	
ブラジルの研究機関の契約	US\$ 50,000.00	
合計	US\$ 1,360,000.00	

5.3 申請者受持ち経費

5.3.1 人件費

技術者	参加期間 (M/M)	
総括	18	
下水関係	65	
環境プログラム	45	
固形廃棄物	34	
経済分析	18	
合計	180	
調査作業要員		
地図作成	8	
コスト計算	8	
設計図作成	25	
合計	41	
分析所		
分析技術員	85	
一般事務	24	
金額		
人件費	US\$ 1,100,000.00	
事務所使用費	US\$ 90,000.00	
分析器材費	US\$ 45,000.00	

その他
総計

US\$ 60,000.00
US\$ 1,295,000.00

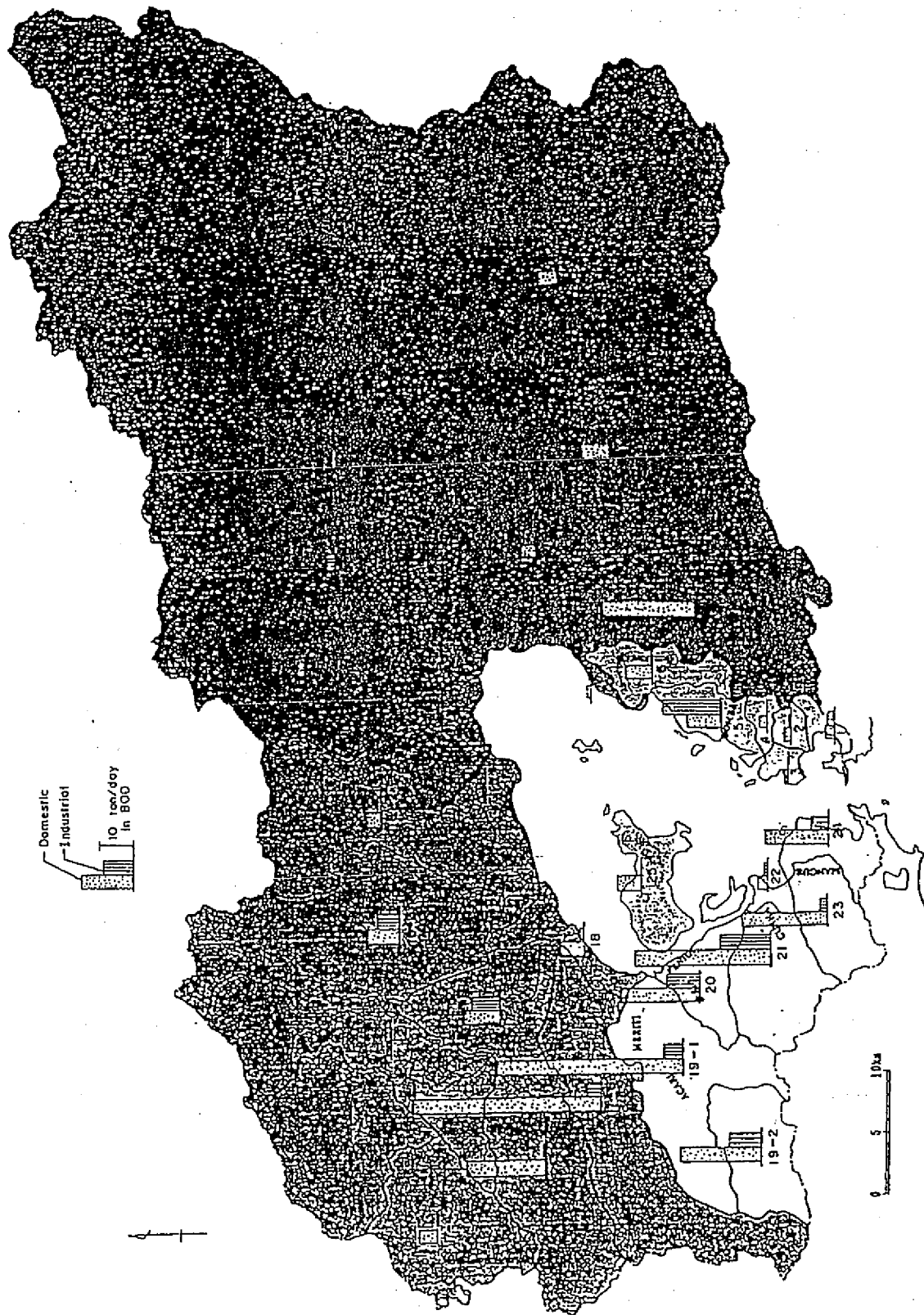


Figura 1 Contribuição de cargas domésticas e industriais em DBO

8. 主要収集資料リスト

資料リスト(■収集資料/□専門家作成資料)

主管部長	文書管理課長	主管課長	情報管理課長	技術情報課長	図書接受入日

地域	南米	調査団名又は専門家氏名	グアナバラ湾の環境に関する管理及び改善調査	調査の種類又は指導科目	開発調査(事前調査)	担当部長	社調2課
国名	ブラジル国	配属機関名	リオ・デ・ジャネイロ州衛生・水資源局(SESARH)	現地調査期間又は派遣期間	平成13年10月27日-11月17日	担当者氏名	山口 和敏

番号	資料の名称	形態(図書、ビデオ、地図、写真等)	収集資料	専門家作成資料	JICA作成資料	テキスト	発行機関	取扱区分	図書館記入欄
【法律、規制、組織】									
L1	Recursos Hídricos Estado do Rio de Janeiro-Legislação Básica, 2001	図書	*				GEDAE(財デジヤネイロ州上下水道公社)	JR-CR(→)SC	
L2	Brazil's Pollution Regulatory Structure and Background	複写	*				WB(世界銀行)	JR-CR(→)SC	
L3	Diretriz para Realização de Estudo de Impacto Ambiental - EIA e do Respectivo Relatório de Impacto Ambiental - RIMA(EIAガイドライン), 1997	複写	*				FEEMA(財デジヤネイロ州環境工学事業団)	JR-CR(→)SC	
L4	Resolução CONAMA No20(CONAMA20規制:排水基準), 1986	複写	*				CONAMA(国家環境委員会)	JR-CR(→)SC	
L5	Resolução No274(274規制:海域水質基準), 2001	複写	*				CONAMA(国家環境委員会)	JR-CR(→)SC	
L6	Organograma do SESARH(SESARH組織図)	複写	*				SESARH(財デジヤネイロ州水資源局)	JR-CR(→)SC	
L7	Organograma do CEDAE(CEDAE組織図)	複写	*				CEDAE(財デジヤネイロ州上下水道公社)	JR-CR(→)SC	
L8	Regimento Interno do SESARH(SESARH定款)	複写	*				SESARH(財デジヤネイロ州水資源局)	JR-CR(→)SC	
L9	Regimento Interno do CEDAE(CEDAE定款)	複写	*				CEDAE(財デジヤネイロ州上下水道公社)	JR-CR(→)SC	
L10	Projeto de Estacoes de Tratamento de Esgoto Sanitario- Procedimento(下水処理施設標準規格), 1989	複写	*				ABNT(ブラジル技術規格協会)	JR-CR(→)SC	
【統計】									
T1	Anuario Estatístico do Estado do Rio de Janeiro 2001(財デジヤネイロ州統計年報-2001-)	図書	*				CIDE(財デジヤネイロ州情報センター)	JR-CR(→)SC	
T2	Anuario Estatístico da Cidade do Rio de Janeiro 1998/1999(財デジヤネイロ州市統計年報-1998~1999-)	CD-ROM	*				Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro(財デジヤネイロ市政府)	JR-CR(→)SC	
【下水道】									
S1	Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (財デジヤネイロ首都圏域下水整備基本計画-要約), 1994	図書(複写)	*				CEDAE(財デジヤネイロ州上下水道公社)	JR-CR(→)SC	
S2	Plano Diretor de Esgotamento Sanitário da Região Metropolitana do Rio de Janeiro- Relatório Final vol.1(財デジヤネイロ首都圏域下水整備基本計画-抜粋), 1994	図書(複写)	*				CEDAE(財デジヤネイロ州上下水道公社)	JR-CR(→)SC	

資料リスト(■収集資料/□専門家作成資料)

S3	Guanabara Bay Cleanup Program(グアナバラ湾改善計画)	図書	*				AEERJ(財デジネイロ・エンジニアリング協会)	JR-CR(一)SG	
S4	Programa de Despoluicao da Baia de Guanabara-Analise das Metas Componente Saneamento(PDBG事業の現状と課題)、2001	文書	*				BID(米州開発銀行)	JR-CR(一)SG	
S5	Programa de Despoluicao da Baia de Guanabara-Acompanhamento Orcamento Vigente(PDBG事業の財務分析)、2001	文書	*				BID(米州開発銀行)	JR-CR(一)SG	
S6	Gerenciamento para Implantacao das Obras do Programa de Despoluicao da Baia de Guanabara(グアナバラ湾改善に係る工事実施報告)2001	図書(複写)	*				CEDAE(財デジネイロ州上下水道公社)	JR-CR(一)SG	
S7	Gerenciamento para Implantacao do Programa de Despoluicao da Baia de Guanabara(グアナバラ湾改善計画の実施報告)2001	図書(複写)	*				CEDAE(財デジネイロ州上下水道公社)	JR-CR(一)SG	
S8	Esquemas de Tratamento/ETE's Alegria,Penha,Ilha do Governador,Pavuna,Sarapui e Sao Goncalo(現下水処理場の概要)	図書(複写)	*				CEDAE(財デジネイロ州上下水道公社)	JR-CR(一)SG	
S9	Servicos de Pre-operacao Assistida/ETE's Alegria(7レグ/7処理場の稼働計画)、2001	図書(複写)	*				CEDAE(財デジネイロ州上下水道公社)	JR-CR(一)SG	
S10	Obras de Esgotamento Sanitario Barra da Tijuca e Jacarepagua(バーラティグア、ジャカパグア下水道工事計画)2001	図書(複写)	*				CEDAE(財デジネイロ州上下水道公社)	JR-CR(一)SG	
S11	Relatorio(年間稼働計画)	図書(複写)	*				CEDAE(財デジネイロ州上下水道公社)	JR-CR(一)SG	
S12	下水管網図	図書(複写)	*				CEDAE(財デジネイロ州上下水道公社)	JR-CR(一)SG	
S13	A Presentacao CEDAE(CEDAE・CADシステム紹介)	CD-ROM	*				CEDAE(財デジネイロ州上下水道公社)	JR-CR(一)SG	
S14	グアアラーライ処理区の地質調査結果	図書(複写)	*				CEDAE(財デジネイロ州上下水道公社)	JR-CR(一)SG	
【上水道】									
C1	Plano Director de Abastecimento de Agua da Regiao Metropolitana do Rio de Janeiro(財デジネイロ首都圏上水道整備基本計画)、1985	複写	*				CEDAE(財デジネイロ州上下水道公社)	JR-CR(一)SG	
C2	Relatorio da Situacao Operacional da Apbf e Apresentacao de Propostas de Atividades a Serem desenvolvidas-PDBG (PDBG事業による上水道維持管理改善計画)	複写	*				CEDAE(財デジネイロ州上下水道公社)	JR-CR(一)SG	
C3	Extensao dos Sistemas de Abastecimento de Agua(現上水道整備概要)	複写	*				CEDAE(財デジネイロ州上下水道公社)	JR-CR(一)SG	
C4	Resumo de Informacoes Gerenciais(営業サービス概要)2001	複写	*				CEDAE(財デジネイロ州上下水道公社)	JR-CR(一)SG	
C5	Servicos de Avaliacao tecnica, Ambiental,Financeira,Economica e Social do Projeto de Duplicacao da Adutorada Baixada Fluminense(バシキヤダフルミネシ上水道整備の事業評価)2001	図書(複写)	*				CEDAE(財デジネイロ州上下水道公社)	JR-CR(一)SG	
【水環境、廃棄物】									
E1	Legislacao Brasileira de Residuos Solidos e Ambiental Correlata(廃棄物処理及び環境に関するブラジル法令集)、2000	図書(複写)	*				Senado Federal(ブラジル連邦上院)	JR-CR(一)SG	
E2	Projeto de Recuperacao e Enceramento do Atual Vazadouro - (現廃棄物処分場の環境修復事業計画)2001	図書(複写)	*				Prefeitura Municipal de Belford Roxo(ベルフォードロソ市)	JR-CR(一)SG	
E3	財デジネイロ州グアナバラ湾海洋汚染調査、2000	図書(複写)	*				国際協力事業団ブラジル事務所	JR-CR(一)SG	

資料リスト(■収集資料/□専門家作成資料)

E4	Assessment and Recommendations for the Oil Spill Cleanup of Guanabara Bay, Brazil(グアナバラ湾の油濁汚染に係る評価と提案), 2000	論文(複写)	*				Spill Science & Technology Bulletin	JR-CR1-1-SG	
E5	Plano de Monitoramento de Qualidade de Água da Baía de Guanabara(グアナバラ湾水質監視計画), 2001	図書(複写)	*				FEEMA(ブラジル連邦環境工学事業団)	JR-CR1-1-SG	
E6	Qualidade de Água da Baía de Guanabara 1990/1997(グアナバラ湾の水質), 1998	図書(複写)	*				FEEMA(ブラジル連邦環境工学事業団)	JR-CR1-1-SG	
E7	Relatório de Estudos de Impacto Ambiental do Sistema de Tratamento de Esgotos Sanitários com Emprego de Sispociação Submarina-ÍNDICE(リスミス処理場汚濁放流に係る環境影響評価目次)	図書(複写)	*				CEDAE(ブラジル連邦州上下水道公社)	JR-CR1-1-SG	
【地図】									
M1	Intervenções do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara(PDGB事業概要図), 2001	複写	*				CEDAE(ブラジル連邦州上下水道公社)	JR-CR1-1-SG	
M2	Uso do Solo e Cobertura Vegetal da Bacia Hidrográfica da Baía de Guanabara(グアナバラ湾流域の土地利用状況図), 2001	複写	*				CEDAE(ブラジル連邦州上下水道公社)	JR-CR1-1-SG	
M3	Cobertura Aerofotogramétrica(航空写真撮影区域図)	複写	*				GIDE(ブラジル連邦州情報センター)	JR-CR1-1-SG	
M4	Carta Topográfica237-E(地形図) *サンプル	複写	*				GIDE(ブラジル連邦州情報センター)	JR-CR1-1-SG	
M5	Carta Topográfica237-F(地形図) *サンプル	複写	*				GIDE(ブラジル連邦州情報センター)	JR-CR1-1-SG	
M6	Componente Mapeamento Digital(グアナバラ湾流域内のデジタルマップ作成範囲図)	複写	*				CEDAE(ブラジル連邦州上下水道公社)	JR-CR1-1-SG	
M7	Componente Mapeamento Digital(リオ市のデジタルマップ作成範囲図)	複写	*				CEDAE(ブラジル連邦州上下水道公社)	JR-CR1-1-SG	
M8	グアナバラ湾流域下水道計画図, 2001	CD-ROM	*				CEDAE(ブラジル連邦州上下水道公社)	JR-CR1-1-SG	
【その他】									
Q1	Atas das Unidades de Conservação da Natureza do Estado do Rio de Janeiro(ブラジル連邦州自然環境情報図)	書籍	*				FEEMA(ブラジル連邦州環境工学事業団)	JR-CR1-1-SG	
Q2	PDBG II -Características da Área de Estudo(PDBGユース II-調査対象地域の概要)	複写	*				CEDAE(ブラジル連邦州上下水道公社)	JR-CR1-1-SG	
Q3	PDBG II 関連事業予定地の位置(ヘリコプター視察ルート図)	複写	*				CEDAE(ブラジル連邦州上下水道公社)	JR-CR1-1-SG	

9. ローカルコンサルタントリスト (コンサルタント)

現地再委託業務 (エンジニアリングサービス、土質調査、環境影響評価、水質分析) に関し、当該業務に経験豊富なローカルコンサルタント、研究機関について調査した結果は以下のとおり。

(1) 総合コンサルタント

① Inepar S.A.

住所 : Praca Pio X, 17 - 6° Andar Centro/RJ

電話 : +55 21 206 5017 Fax : +55 21 206 4050

E-mail ID : adelino.silva@inepar.com.br

面談者 : Dr. Adelino Francisco da Silva

特徴 : 石油精製施設、発電所施設建設等のプラント・エンジニアリングを専門とする大手総合コンサルタントである。JBIC 融資の PDGB Phase-I のコンサルタントチームのメンバーであり、下水処理場の設計も行っている。

② Earth Teck Brasil Ltda.

住所 : Av. Presidente Wilson 210 - 9° Andar Centro/RJ

電話 : +55 21 524 9466 Fax : +55 21 206 6482

E-mail ID : ryoung@earthtech.com.br

面談者 : Dr. Ronald Young

特徴 : アメリカの Earth Teck 社のブラジル法人の大手総合コンサルタントで、JBIC 融資の PDGB Phase-I のコンサルタントチームのメンバーである。アレグリア下水処理場建設の海面埋め立ての環境影響評価を行っている。

③ Sondotecnica Engenharia de Solos S.A..

住所 : Rua Voluntario da Patria 45-8° Andar Botafogo/RJ

電話 : +55 21 286 2397 Fax : +55 21 527 9807

E-mail ID : bergman@sondotecnica.com.br

面談者 : Dr. Newton Bergman

特徴 : サン・パウロ上下水道公社の上下水道施設の調査・設計の経験を有する大手総合コンサルタントである。IDB 融資の PDGB Phase-I (衛生コンポーネント) のコンサルタントチームの幹事会社でもある。

(2) 環境専門コンサルタント

④ Lisboa Da Cudha

住所 : Av. Belra Mar, 406 Conj. 305 - Castelo Rio de Janeiro-RJ

電話 : +55 21 2220 2644 Fax : 電話番号に同じ。

E-mail ID : lisboa@ethic.com.br

面談者 : Dr. Rocardo Lisboa da Cunha.

特徴：個人コンサルタント会社（Ecoplam 社、Geogreen 社等）が集まり、プロジェクトに応じて環境専門のコンサルタントサービスを行っている。環境関連の政府系機関からの転職者が多く、ブラジル国内の環境影響評価には精通している。

⑤ GlobalTech

住所：Av. Beira Mar, 216/s. 1103 Centro/RJ

電話：+55 21 2544 5567 Fax：+55 21 2251 6314

E-mail ID：fbota@attglobal.net

面談者：Dr. Fernando Botafogo Goncalves

特徴：2000年1月に設立されて会社であるが、構成メンバーには国内外で多くの環境コンサルタント業務経験を有する5人の専門家がおり、英語でのコミュニケーション、報告書作成に問題のない環境専門コンサルタントである。

10. 事前評価表

事業事前評価表（開発調査）

作成日：平成13年11月29日

担当部・課：社会開発調査部社会開発調査第二課

1. 対象事業名

ブラジル国グアナバラ湾の環境に関する管理及び改善調査

2. 我が国が援助することの必要性・妥当性

(1) 現状及び問題点

美しい景観を有するグアナバラ湾(湾内面積381km²)はリオ・デ・ジャネイロ市のシンボルであり、ブラジルの代表的なイメージの一つとなっており、貴重な観光資源でもある。そのうち湾内の未開発地域においては、計画性のない伐採や埋立などの開発や生活排水、廃棄物の不法投棄による公害が発生しており、同水域の環境が大きく損なわれている。特に公衆衛生や環境保護プログラムへの投資が遅れており、十分にインフラが整備された市の中心部と、インフラが欠如している周辺部との間では大きな不均衡を生じており、同水域の水質汚濁によって推定800万人もの市民生活に影響を及ぼしている。

これらのグアナバラ湾水域の深刻な水質汚濁に対して、ブラジル国政府の要請を受け、1992年から94年にかけて「グアナバラ湾水質汚濁防止計画調査」が実施され、作成されたM/Pに基づいて、水質浄化に向けた下水道整備事業第1期工事が国際協力銀行(JBIC)及び米州開発銀行(IDB)からの融資によって現在行われている。

しかし、第1期工事のみでは必ずしも十分に汚濁物質を除去できない状況であり、更なる汚濁物質除去のための下水処理方法の改善策は、当地の住民の関心も高く、リオ・デ・ジャネイロ州政府も最優先課題のひとつと考えている。

表 グアナバラ湾の水質状況

物質	水質統計(1990-1997年)			水質環境基準値(参考)	
	湾北西城(GN040)	湾最奥域(GN000)	湾口域(GN064)	ブラジル/海域	日本/海域
化学的酸素要求量 (mg/l)	2.4~50.0	~9.2	~8.2	5以下	(8以下)
全窒素(mg/l)	2.0~90.0	~14.0	0.2~4.0	—	1.0以下
全リン(ug/l)	0.25~2.0	0.06~0.3	0.05~0.2	—	0.09以下

注) 統計値はFEEMA(リオ・デ・ジャネイロ州環境工学財団)による1990-1997年の湾内観測に基づくもの

ブラジルの水質環境基準値はCONAMA(国家環境審議会)第20号CLASS5によるもの

日本の水質環境基準値は環境庁告示(C類型・IV類型)によるもの

資料:「Qualidade de Agua de Baía de Guanabara 1990/1997」,1998

(2) 国家開発計画、地域開発計画、分野別計画などの計画と当該案件の整合性

リオ・デ・ジャネイロ州は「グアナバラ湾浄化プログラム(PDBG)」を策定し、1995年からJBIC及びIDBから融資を受けて、湾の水質改善事業を進めているが、PDBGは湾の流域の一部地域しか対象としていないことから、州政府の将来計画として、同湾の浄化を目的としたPDBGフェーズIIの策定及び事業の実施を位置付けている。州政府がPDBGフェーズIIを進めていく上で、湾の水質汚濁のための実現可能な解決方法に関する調査を実施することが今回の開発調査に求められる。

(3) 他国機関との関連事業との整合性

JBICによる円借款と共にグアナバラ湾浄化プログラム(PDBG)の一環として、IDBによって上下水道、廃棄物、環境プログラムに関する融資が行われている。PDBGのフェーズIIとして州政府が実現可能な湾の水質浄化計画を有しない状況において、本調査に対する他のドナーの関心も高い。

(4) 我が国の当該国への基本的援助方策との整合性

ブラジルに対する我が国の援助重点分野のうち、特に都市部及びその周辺における大気汚染、水質汚濁等の環境問題の解決を通じて住環境の向上を目指す「大気・水質汚染等の改善」協力プログラムに位置付けられる。

3. 事業の目的

ブラジル国政府の要請に基づき、「グアナバラ湾浄化プログラム」における第2期作業の実現を目指すためにグアナバラ湾の水質改善に関する下水道整備事業の水質浄化プロジェクトのF/Sを実施し、調査実施を通じてC/Pに対して技術移転を行う。

4. 事業の内容

(1) 対象

(a) 調査対象：リオ・デ・ジャネイロ州グアナバラ湾流域

(b) 技術移転の対象：リオ・デ・ジャネイロ州衛生・水資源局及び上下水道公社の調査参加メンバー

(2) アウトプット

- (a) 計画策定：グアナバラ湾浄化のための優先下水処理プロジェクトの選定及びそのフィージビリティ調査
(b) 技術移転：水質保全計画、下水処理計画、フィージビリティ調査に係るノウハウの移転

(3) インプット：以下の投入による調査および技術移転の実施

(a) コンサルタント（分野/人数）

分野	人数	分野	人数
総括	1	下水管路施設計画・設計	1
水質保全計画	1	土地利用・組織制度	1
水質汚濁分析	1	経済・財務分析	1
下水道計画/下水処理計画	1	環境・社会配慮	1
下水処理施設計画・設計	1		

(b) その他

技術移転セミナー、研修員受入、調査に必要な資機材

(4) 総調査費

3.5億円（概算）

(5) 調査のスケジュール

2002年3月～2003年9月（1年6ヶ月）

(6) 実施体制

- (a) 協力相手国実施機関名：リオ・デ・ジャネイロ州衛生・水資源局(SESARH)、州上下水道公社(CEDAE)
(b) 協力相手国実施機関の責任者：ルイス・エンリケ・リマ(Luiz Henrique Lima)SESARH局長

5. 成果の目標

(1) 提案計画の活用目標

策定された計画を基に下水道整備事業が事業化され、グアナバラ湾の水質改善に寄与する。

(2) 活用による達成目標

- (a) グアナバラ湾流域の下水道整備率を2010年までに現状の40%から80%まで向上させる。
(b) グアナバラ湾流入河川、湾内の水質が2010年までに現状より改善される。

6. 事業実施上の外部要因リスク

(1) 協力相手国内の事情

- (a) 政策的要因： ・州政府の政権交代による政策変更に伴う提案事業の優先度の低下
・州上下水道公社(CEDAE)の民営化に伴う投資条件の変更
(b) 行政的要因： 州衛生・水資源局(SESARH)と州環境工学財団(FEEMA)等の行政機関間の調整の不備
(c) 経済的要因： ・資金協力の不足による事業化の困難性
・外貨不足による機材調達困難性
(d) 社会的要因： 対象地区における治安の急激な悪化

(2) 関連プロジェクトの遅れ：

PDBGプロジェクト(フェーズ1)の遅延による提案事業(フェーズ2)の遅延

7. 今後の評価計画

(1) 事後評価に用いる指標

(a) 活用の進捗度

- ・実施機関から提案事業が優先案件として州政府に提出されたか
・提案事業に州予算が確保されるか、あるいは日本及び他国機関からの融資が得られたか

(b) 活用による達成目標の指標

- ・グアナバラ湾流域の下水道整備率
・グアナバラ湾内及び流入河川の水質

(2) 上記(a)および(b)の評価タイミング

事後評価：（5年後）及び（10年後）