

予備調査報告書



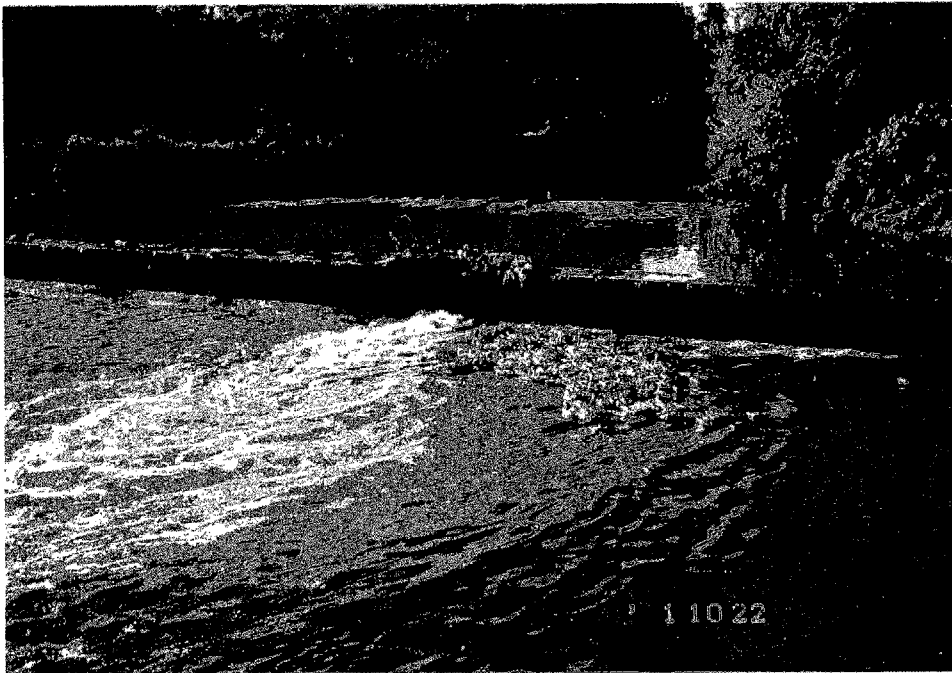
環境省との打合わせ（10/22）



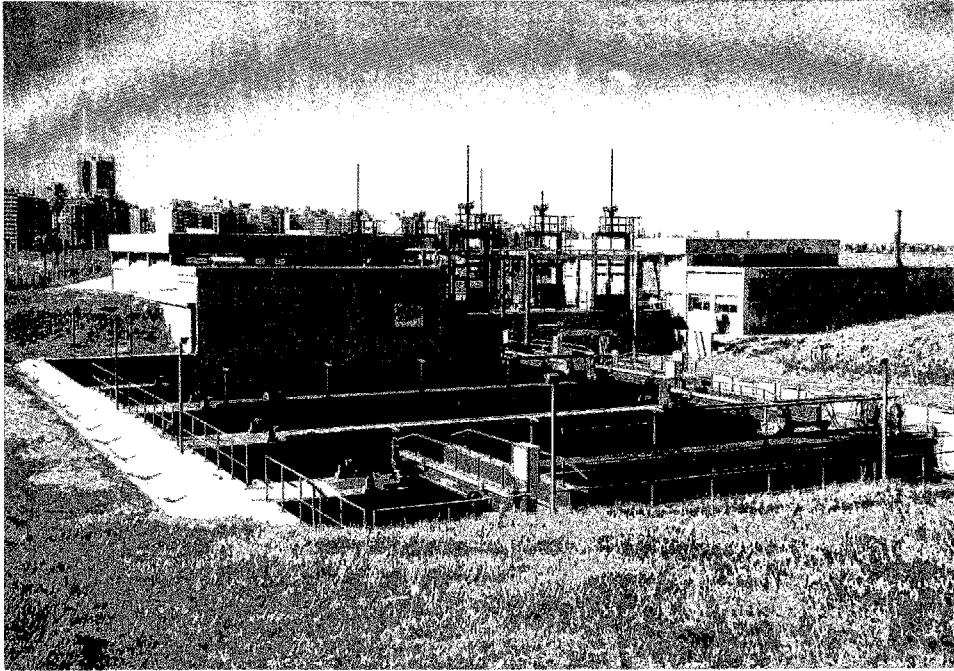
モンテヴィデオ港湾口（ラプラタ川）



ミゲレテ川：支流上流部
廃棄物を投棄



ミゲレテ川：下流
ペットボトルが浮遊している。



カルレッタ終末処理場（一次処理・沈殿池）



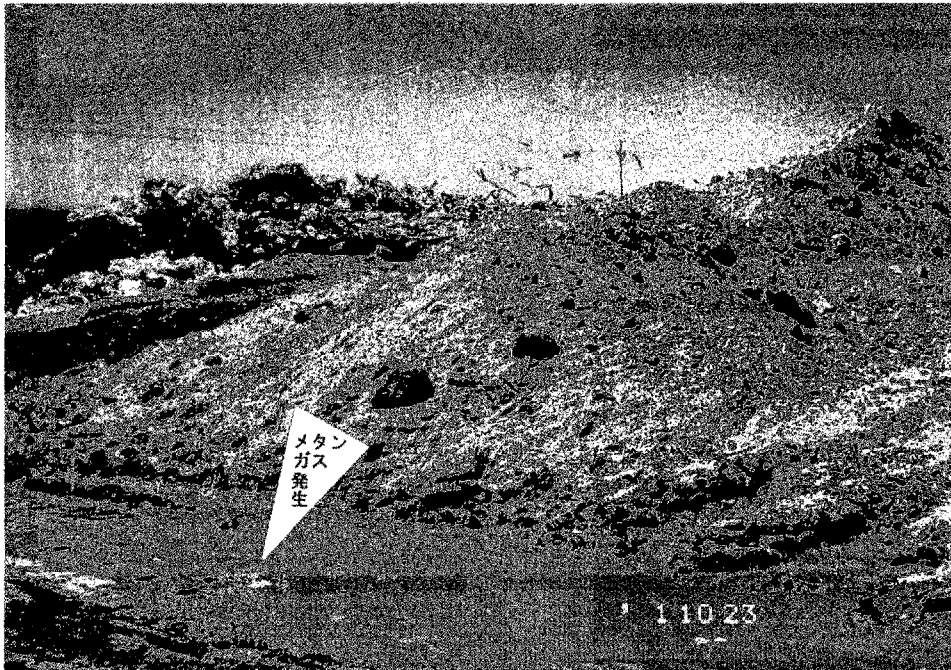
カラスコ川：上流
廃棄物が散乱している。



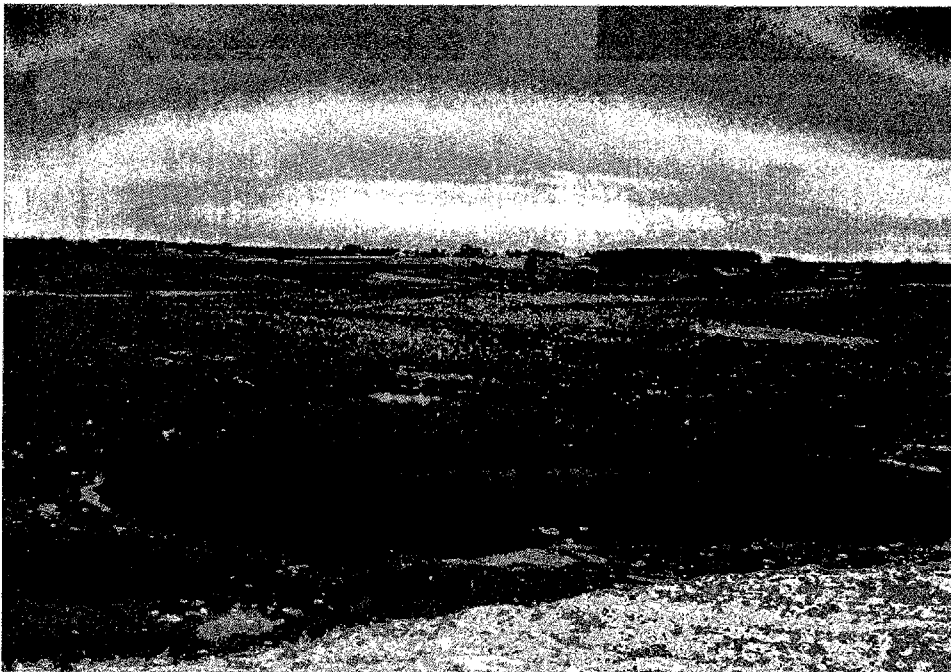
カラスコ川：中流の飲料水用の取水口



上記の飲料水用の小規模浄水場（OSE所属）



廃棄物処理場（カラスコ川支流トレード川上流部）
〔カモメが群れ飛び、衛生埋立てをしていないことから
メタンガスも発生している。〕



上記処理場からの浸出水のプール
〔県管理であるが、未処理のまま流出。
水質検査では貴金属類を多く含んでいるとのこと。〕

目 次

写 真

1．予備調査の背景・経緯	351
2．調査の概要	351
3．調査結果概要	353
4．全体所感	354
5．水汚染の現状と課題	355
6．一般生活用水供給の現状（表流水／地下水からの取水）.....	356
7．下水処理の現状と課題	357
8．調査の基本方針（調査内容の絞り込み及びその妥当性）.....	357
9．調査内容、調査範囲、調査実施体制（C / P 配置等）について	358
10．開発調査実施にあたっての留意事項	358

参考資料

面会者リスト	360
--------------	-----

1. 予備調査の背景・経緯

- (1) ウルグアイ東方共和国(以下、「ウルグアイ」と記す)は、名目 GNP 6,070 ドル、約 310 万人の人口に対し、比較的広大な国土(日本の約半分)を有していることから、これまで水質汚濁等の環境問題は軽視される傾向にあり、排水処理施設の建設も十分に進んでこなかった経緯がある。
- (2) しかし、モンテヴィデオ市を中心とする首都圏には、全人口の約 6 割(約 190 万人)が集中しているが、農産品加工工場等が多数存在するうえ、同市の水源であるパンタノソ川、ミゲレテ川等の中小河川は大量の生活排水と産業排水で著しく汚染されている。さらに、最近では産業廃棄物によるクロムや鉛等の重金属による土壌汚染や大量の固形廃棄物処理が社会問題化しており、これらによる地下水等飲用水の汚染は地域住民の脅威となっている。同国政府は、これまで水質汚染の実態調査を実施したことはあるが、汚染状況の把握にはつながらず、水資源管理の取り組みも計画されていない。
- (3) このような背景から、2001 年 6 月に、同国政府は我が国に対し、首都圏における水資源管理に係るマスタープラン作成のための本調査実施を正式に要請してきた(要請案件名「モンテヴィデオ及び首都圏水管理のための環境マスタープラン」)。
- (4) しかしながら、要請内容が広範囲にわたり、熟度が低く、タームズ・オブ・レファレンス(T/R)の内容に不明確な点が多いため、予備調査団を派遣し、調査内容の絞り込みを図る。

2. 調査の概要

(1) 調査目的

ウルグアイ国政府の要請に基づき、モンテヴィデオ市を中心とした首都圏における水資源の汚染状況及び環境への影響を調査し、汚染原因を特定し、都市河川及び流域の水資源の回復を図るためのマスタープランを作成する。

今回は、当該案件の要請背景、実施体制、調査内容及び対象地域の確認、関連資料及び情報の収集を踏まえ、T/Rの内容を絞り込むための予備調査団を派遣する。

(2) 事前調査団の構成

No. 番号	Name 氏 名	Job title 担当分野	Occupation 所 属	Period 派遣期間
1	KIKUCHI Tomonori ,Mr. 菊地 智徳	Team Leader 総 括	Deputy Director, JICA (Second Social Development Study Division, Social Development Study Department) 国際協力事業団社会開発調査部社会開発調査第2課 課長代理	2001.10.19 ~ 10.27
2	MIZUGUCHI Masami ,Mr. 水口 正美	Environment Management 環境管理	JICA Senior Advisor 国際協力事業団国際協力総合研修所 国際協力専門員	2001.10.19 ~ 10.27

注：いずれの団員も当該調査の前後に別案件の調査を予定している。
派遣期間は、当該案件分のみ（調査日程を参照）。

(3) 調査日程

日 順	月 日	曜 日	調査内容	宿泊場所
1	10月18日	木	ハバナ メキシコ市 (MX322)	
2	10月19日	金	サンチャゴ モンテヴィデオ (LA621/PU402)	モンテヴィデオ
3	10月20日	土	資料整理	モンテヴィデオ
4	10月21日	日	資料整理	モンテヴィデオ
5	10月22日	月	10:00 在ウルグアイ日本国大使館訪問（打合せ） 14:00 住宅土地整備環境省国家環境局 （DINAMA）表敬 15:00 視察（ミゲレテ川、パンタノソ川流域）	モンテヴィデオ
6	10月23日	火	9:00 カラスコ川、バンド川視察（下水処理場、 廃棄物埋め立て場等） 18:00 DINAMA との協議	モンテヴィデオ
7	10月24日	水	9:00 DINAMA との協議 15:00 日本国大使館に報告	モンテヴィデオ
8	10月25日	木	8:10 モンテヴィデオ発（PU153） 11:00 JICA アルゼンチン事務所に報告 18:00 ブエノスアイレス発（RG8641）	機 内
9	10月26日	金	0:50 サンパウロ発（RG8836）	機 内
10	10月27日	土	成田着（13:35）	

(4) 予備調査目的

本件調査に係る要請背景、範囲と内容、関連計画との整合性及び先方政府の意向を確認するとともに、現地踏査、資料・情報収集等を行い、我が国の開発調査事業を説明したうえで、協力の方針・方法の検討を行う。また、実施調査で期待される内容について調整・協議を行う。

(5) 現地調査作業

先方政府の意向確認（実施体制、受入機関、事業実施の意向等）

背景調査及び内容の確認（上位計画・関連開発計画との関連、調査対象地域、調査内容、調査期間等）

既存資料／情報確認・収集（情報の賦存状況・精度・収集方法、ローカルコンサルタントの現状把握、調査経費積算データ、関連プロジェクト報告書等）

現地踏査

開発調査事業の理解促進

(6) 国内作業

現地調査前：

情報収集・資料の整理・分析

調査対処方針の検討

質問書の作成

現地調査後：

情報収集・資料の分析 実施調査内容、計画の検討

予備調査報告書の作成

3. 調査結果概要

(1) 首都圏の水汚染の現状

今回の予備調査によって、首都圏を流下する主要河川（ミグレテ川、カラスコ川、パンタノソ川、サンタルシア川、パンド川）の深刻な汚染の主な原因は、下水処理水の流入、工場廃水の流入、河川流域の居住地区（主に不法居住地区）から排出される大量の廃棄物（200～300 t / 日）、廃棄物埋め立て場から浸出する有害水の4つであることが確認できた。また、地下水汚染については、廃棄物埋め立て場から浸出する有害水が地下水を汚染していることが懸念されており、一部の住民が井戸水を生活用水に使用していることによる保健上の問題や大量の地下水が農業用に灌漑用水として使用されていることから、農産物への影響に懸念があることが今回の調査で示唆された。しかし、地下水汚染の実態の詳細が不明であること、また、先方政府が地下水汚染問題に対して我が方にいかに対処してほしいのかが不明であることから、本件開発調査における地下水の扱いについては明確にできなかった。

また、首都圏沿岸部は観光客の多い地域であるが、モンテヴィデオ湾に流入する河川からの汚水や沿岸部の宅地から浸出する下水が沿岸の水汚染の重要な原因になっていることが把握できた。

(2) 先方政府の対応

上記の水質汚染問題に対しては、ミゲレテ川の流域整備計画についてモンテヴィデオ県議会において1998年に承認された特別計画があり、廃棄物処理対策や水量増大のための遊水池建設などが検討されている由である。また、下水処理に関しては、既に米州開発銀行（IDB）の融資によって1992年にプンタ・カルレッタ下水処理場が供用開始されており（処理能力：現在3基のポンプで4,000l / 秒、将来プラス3基で8,000l / 秒、経営は民営化されている由）、この特別計画に基づいて、ミゲレテ川河口付近にも別の下水処理場を建設する計画があることが確認された。しかし、環境開発局において、沿岸部などにおける水質測定を実施していることは確認できたが、首都圏の他の地域における水質浄化のための政策や計画については先方からの説明はなく、当該分野における我が国の協力についての期待感の表明にとどまった。

4. 全体所感

(1) 本件要請は首都圏を流下する複数の河川の水質浄化対策に係る政策提言を開発調査によって導き出すことが中心となっており、要請内容が多岐にわたるものであるが、要請においては主に下水処理（生活廃水処理）、工場廃水処理、廃棄物処理の観点から多角的、総合的に河川水汚染と地下水汚染の現状と課題を調査し、提言を出すことが求められていることが今回の調査により確認できた（しかし、要請されている内容が相当に広いことから、調査団は先方政府に対して、多岐にわたる要請内容、地域に優先順位を付し、改めて大使館に提出するよう求めたのに対し、先方も当方の求めに合意した）。

(2) 今回の要請は、住宅土地整備環境省（MVOTMA）から出されたものであるが、本件開発調査には他にも運輸公共事業省国家水利局（DNH）、モンテヴィデオ県、カネローネス県が参加する予定であることが確認できた。しかし、政府内（中央政府、地方政府）においては要請内容の検討と関連機関同士の意見調整が十分に事前に行われているとは感じられなかった。また、モンテヴィデオ県の水源はサンタルシア川上流部であるが、その更に上流の地域における「水源地保護」に係る施策（法に基づく行政上の措置や行政指導）が特になく、工場廃水規制についてもモンテヴィデオ県以外の自治体（県）においては法に基づく立ち入り検査の権限がないなど水管理に関する行政機能が不十分であることがうかがわれた。

(3) さらに、首都圏沿岸の下水道整備については既存の計画があり、また、IDBの融資によって建設された下水処理場もあり、下水処理施策については一部地域においては実施されていることが確認されたが、首都圏全体としては環境保全に必要な法律や政策が未整備であり、

近年の水汚染の深刻化に対応できていない状況にあることから、環境行政全体の機能強化が必要になっていると思われた。

しかしながら、技術的には、今回要請されている調査対象地域における水質データや地理情報システム（GIS）を利用した地図情報など先方から提出された資料から推測する限りにおいては、今回の開発調査に関係する技術については、相当な水準にある技術者の存在がうかがわれ、技術移転の成果については期待できるものと思われた。

(4) 今回の現地調査では、サントルシア川、パンタノソ川、ミゲレテ川、カラスコ川及びバンド川並びにこれらの河川流域の踏査を行うとともに、プンタ・カルレッタ下水処理場を視察し、現状の把握に努めた。しかしながら、ウルグアイ側による現地調査の準備不足から系統だった説明が行われなかったこと、請求した資料の提出が不十分であったこと、個別の組織の立場から発言するなどウルグアイ側内部での意思疎通が図られていなかったこと、協議時間が少なかったことなどから、得られた情報が限られていることに留意されたい。

5．水汚染の現状と課題

(1) 各河川の現状

1) サントルシア川下流及び河口部（データ不明）

河口付近にヨットハーバーがあり、川幅が広いいためか（100 m？）水質の悪化はそれほど感じられない。サンホセ県側に工業地帯があり、近くに工場がいくつかあるというので排水口の視察要望を伝えたが、案内をしてくれなかった。流域の湿原部については、保全管理計画の策定に関して、国連開発計画（UNDP）/地球環境ファシリティ（GEF）に資金協力を申請中である。魚釣りに来ている人たちがいた。

2) パンタノソ川（16km、66km）

モンテヴィデオ港近くでは水面が黒色を呈しており、動物の死骸が浮いていた。ほとんど末期的症状。付近は埋め立ての裸地と貧困住宅街である。羊毛の洗浄水、皮革工場からの廃水の影響を大きく受けているという。

3) ミゲレテ川（22km、113km）

市街地を貫流している。上流から中流にかけて貧困住宅街が張り付いており、ここからの廃棄物の投棄による河川の汚染が大きな問題である。支流における工場からの廃水も水質の悪化に寄与している。中流から下流にかけては広大な公園（ブラド公園）となっているが、固形物が浮いており河川景観としては不適切である。河口付近では多数のペットボトルが浮遊している。

4) カラスコ川 (14km、213km)

モンテヴィデオ県とカネローネス県の境界を流れている。支流のトレード川の源流部付近にカネローネス県が運営管理する廃棄物最終処分場があり、未処理の浸出水が流出している。

5) パンド川 (データ不明)

カネローネス県に位置する。閉鎖した廃棄物最終処分場からの浸出水が流入している。河口付近の沿岸に立地する住居からの汚水が雨水とともに流出し、海水浴場を汚染しているという (聞き取り調査による)。

(2) 河川の汚濁発生源は次のとおりである。

廃棄物 …… 不法投棄による廃棄物

工場廃水 …… 排水基準を超える工場廃水

下水処理水 …… 一時処理のみの下水処理水

廃棄物最終処分場からの浸出水 …… 衛生埋め立て未実施による、未処理の浸出水

家庭排水 (下水処理計画外地域) …… 未処理の家庭排水

(3) モンテヴィデオ湾については、163 mの高台から見た限りでは、ラプラタ川の影響により茶色に濁っているところへ、パンタノソ川及びミゲレテ川並びにそのほかの排水管が流入していると思われる水域は、濃い茶色に変色している。

(4) 河川の水質調査については、IDB から資金援助を受けて、1999年から2001年にかけての2年間にわたり、33監視地点 (21項目) において実施している。また、汚濁発生源である工場についても、98業種を選定して400か所について測定を実施している。

6. 一般生活用水供給の現状 (表流水 / 地下水からの取水)

(1) 表流水

サンタルシア川については、上流部において飲料の原水を取水している。取水点からの上流には、特に汚濁発生源は存在していない。水道水源保全のための法律は定められていないが、今後、汚濁発生源となり得る施設の建設が申請される場合は、政府としては認可しない方針である (聞き取り調査による)。

カラスコ川中流部において、河川から取水して飲料水に供する国家上下水道公社 (OSE) による上水施設があるのを確認しており、このような小規模な浄水施設は各地に配置されているとのことである。

(2) 地下水

いずれも詳細なデータは未入手であるが、聞き取り調査において、住民の一部が生活用水として使用している（浅井戸と思われる）ほか、農業の分野において、農業用水及び灌漑用水として使用している（50 mほどの深井戸と思われる）ことが確認されている。

7. 下水処理の現状と課題

近年の下水道整備は、都市下水道計画第1期（1983～1991年）によりプンタ・カルレッタ下水処理場及び水中排水路が完成し、モンテヴィデオの東部地域であるカラスコ、プンタ・ゴルダ、マルビン等からの汚水の処理が開始された。その後の第2期において、西部地域のパレルモ、セントロ、プンタ・カレタス等からの汚水の送水システムが完成して、処理を行っている。さらに、現在、東部地域の処理区域の拡大を計画しており、将来的にはモンテヴィデオ湾の東地区においても、下水処理場及び水中排水路を含む下水道計画を検討中である。資金としては、既にIDBから2億2,000万ドルの借款を受けている。

プンタ・カルレッタ下水処理場は、モンテヴィデオ県の南端の岬に位置しており、汚水を一次処理（ゴミ類及び沈殿物の除去）したのちに2,300 m先のラプラタ川の川底に放流している。ポンプは3基あり、合計4,000 l / 秒の送水能力を有している。放流水質は生物学的酸素要求量（BOD）にして190mg/l程度である。この施設の完成により、海水浴場の大腸菌郡数が基準以下に激減したという調査結果がある。

8. 調査の基本方針（調査内容の絞り込み及びその妥当性）

ウルグアイ側と協議をした結果、モンテヴィデオ首都圏を流下する複数の河川の水質改善に関する政策提言を開発調査によって得たいとの意向が確認された。また、その解決策として、下水道処理（生活排水対策）、工場廃水処理及び廃棄物対策について、総合的に現状と課題を調査し、提言を示されることを期待していることが判明した。しかしながら、これでも漠然としていることから、ウルグアイ政府としての優先性について決定して連絡するよう要請したが、現時点において回答は示されていない。したがって、調査の基本方針としては暫定的に以下のことを提案する。

事前調査はモンテヴィデオ首都圏に係る水質汚濁防止計画のマスタープラン策定に絞り、対象水域は現地調査を実施した5河川に、地先水域を追加する。基本的にはこれらの水域の現状を数値的に把握するとともに、これらの流域において影響を与えている要因である家庭廃水、工場廃水及び廃棄物処分場の現状を調査し、将来を見通したうえで、これに下水道整備計画を重ね合わせて考察する。さらに、廃棄物の収集状況、違法収集の実態を把握することにより、

河川投棄防止の解決のための提言に結び付ける。このほか井戸水の水質調査を実施し、地下水汚染の状況を把握して、解決に見合う提言を行う。

9．調査内容、調査範囲、調査実施体制（C / P 配置等）について

調査名を「モンテヴィデオ首都圏に係る水質汚濁防止計画マスタープラン」とする。

調査対象水域は、サンタルシア川下流部、パンタノソ川、ミゲレテ川、カラスコ川及びパンド川、並びにパンタノソ川及びミゲレテ川が流入するモンテヴィデオ港湾、カラスコ川及びパンド川の地先水域（ラプラタ川）とする。

調査範囲は、上記河川流域及びそれらの流入水域が調査対象水域であることから、モンテヴィデオ県とし、必要な範囲においてカネローネス県を追加する。

調査内容案は次のとおり。

- ・ 自然環境及び生活環境（現状及び将来）
- ・ 対象水域の現状把握（利用状況、水質など）
- ・ 下水道の整備状況
- ・ 関連計画の策定状況

10．開発調査実施にあたっての留意事項

（1）河川への廃棄物投棄問題

上述のとおり、河川汚染の原因の1つに不法投棄される廃棄物がある。これは、市街に回収のために出された廃棄物から有価物を探して、その有価物の売買を生活の糧にしている住民（推定で5,000世帯）の貧困問題と密接にかかわっている。

この問題に対してモンテヴィデオ県など行政府は、過去に幾度となく対策を検討し、実施を試みてきた由であるが、いまだ解決に至っていない行政上の難問となっている。この貧困問題は教育や雇用の問題とも関係すると思われることから、仮に我が方が対策に協力する場合にも、廃棄物処理などの技術的な検討にとどまらず、貧困問題として社会科学的な分析が必要になると思われる。そのため、安易に協力することは避けるべきと思われる。

（2）河川汚染と地下水汚染

今回の開発調査では首都圏を流下する複数の河川が調査対象となるが、各河川における汚染源対策の優先課題が同一ではないことから、各河川の流域ごとに考察していく視点が重要であると思われる。また、地下水汚染対策については、先方政府内においていまだDNHとDINAMAの見解に整合性がとられていないと思われることから、先方政府内における更なる検討の結果を待って、協力のあり方を検討していく必要があると思われる。

(3) 他ドナーとの関連

本件開発調査に関係のある援助機関としては、上述した IDB の 2 億 2,000 万米ドルの借款プログラムが存在することが分かった。このプログラムはモンテヴィデオ県中央部の下水管工事、モンテヴィデオ県沿岸部の下水工事処理施設建設、工場廃水モニタリング、河川水モニタリング、廃棄物処理対策の各分野に使われることになっており、このうち 2 億米ドルはモンテヴィデオ首都圏の下水対策に使われ、2,000 万米ドルは近隣のカネローネス県南部の下水工事及び固形廃棄物処理の分野において使われる予定であることも併せて明らかになった（詳細については、今後、入手した資料の分析を行う予定）。また、これ以外には UNDP / GEF が関係する可能性があることが今回の調査で明らかになった。モンテヴィデオ県、サンホセ県、カネローネス県にまたがるサントルシア湿地帯（サントルシア川の河口付近にあり、工場廃水の流入問題がある）の保全管理計画（開発、利用、保護につき総合的に管理する計画）の策定に際して、この 3 県が合同で UNDP / GEF に 120 万ドルの資金協力（無償）を要請している（現在は承認待ちの状況の由）ことから、我が方の開発調査実施にあたっては、この動向にも留意する必要があると思われる。

(4) 先方政府の他機関の開発調査への関与の可能性

本件開発調査において地下水汚染調査と対策検討を実施する場合には、農業用の灌漑用水の水質管理が密接に関連すると思われることから、今回の予備調査には参画していない農牧水産省の関与についても先方政府において検討される必要があるものと思われる。

(5) 他技術協力スキームとの連携

本件開発調査においては、特定河川などの水質浄化計画の立案と実施に必要な提言を技術協力を通して、先方と共同で導き出すことが求められているが、水資源管理、水質管理、下水処理、工場廃水処理、廃棄物処理、河川流域管理、環境保全などの分野の行政機能を強化するためには、他の技術協力スキームである JICA ベースの研修員受入事業や専門家派遣事業などと有機的に連携させることによって、開発調査による協力の効果を一層高めることが期待できると思われる。

参考資料 面会者リスト

Ms. Carina VIGILANTE	外務省国際協力部 総務課顧問
Mr. Luis T. LEGLISE	住宅土地整備環境省 次官
Mr. Eduardo ANDRES	住宅土地整備環境省 環境局
Mr. Mario BATALLES	住宅土地整備環境省 国家環境局 特別保護区長
Mr. Ernesto de MACWDO	住宅土地整備環境省 国家環境局 水質課
Mr. Ariel RODRIGUEZ	運輸公共事業省 国家水利局 水利・雨水部長
Mr. Daniel COSTA	運輸公共事業省 国家水利局 支部水利局 課長
Mr. Hugo GILMET	モンテヴィデオ県庁 顧問
Mr. Luis LAGO VAZQUEZ	モンテヴィデオ県庁 環境開発部長
Mr. Esteban GARINO	モンテヴィデオ県庁 環境開発部 課長
Mr. Daniel NOGUERA	モンテヴィデオ県庁 工場排水担当官
Dr. Juan C. BARRANGUERT	カネローネス県庁 環境管理局長
Ms. Silvana PERDOMO	カネローネス県庁 環境管理局 環境専門官

在ウルグアイ日本国大使館

稲川 照芳 氏	大 使
吉田 和弘 氏	一等書記官