


# 平成 13 年度 特別案件調査団報告書

— 一般特設「都市型水質汚濁検査技術Ⅱコース」 —

平成 14 年 3 月

JICA LIBRARY  
  
J1167963[6]

国際協力事業団  
北海道国際センター（札幌）

JICA  
704  
619  
HIC  
BRARY

北セ  
J.R  
01-302

## 序 文

国際協力事業団は、研修コースのフォローアップ事業の一環として帰国研修員を対象に研修成果の確認、コースの評価並びに当該分野のニーズ調査を目的としてフォローアップ調査団を派遣しております。

本報告書は、北海道国際センター（札幌）が札幌市衛生研究所のご協力のもと、平成 8 年度から実施している一般特設「都市型水質汚濁検査技術」コースの帰国研修員フォローアップ調査の結果をまとめたものです。

本書が当該分野における各国の実状・問題点、帰国研修員の活動状況および研修コースに対する要望について、関係各位の一層のご理解の一助となればと願うものです。

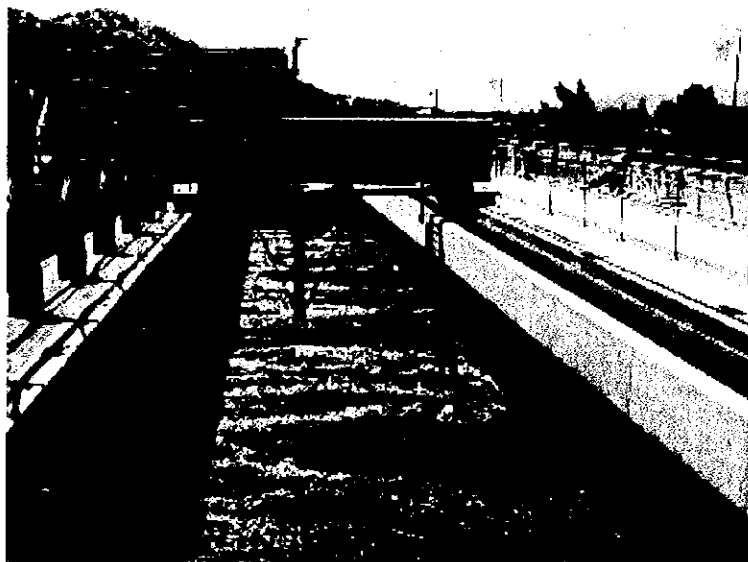
終わりに、今回の調査業務に当たり、多大のご支援、ご協力を賜った外務省、在外公館関係者、札幌市衛生研究所並びにその他関係者各位に対し、心より感謝の意を表します。

平成 14 年 3 月

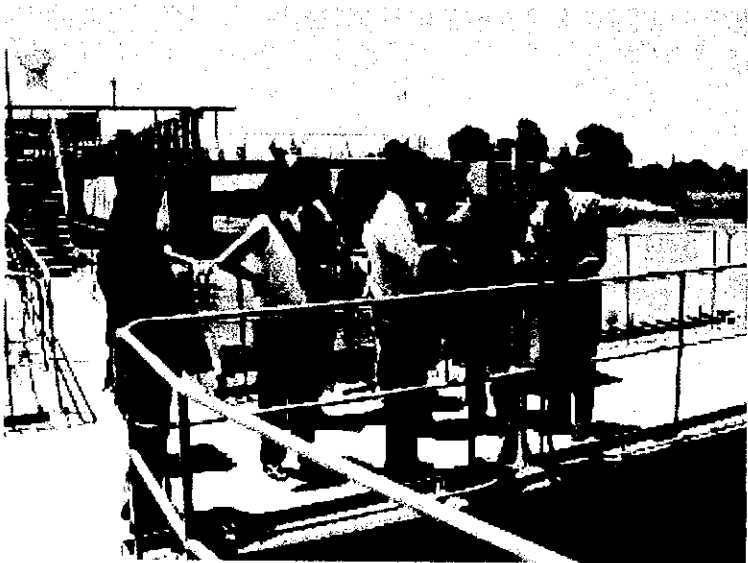
国 際 協 力 事 業 団  
北海道国際センター（札幌）  
所 長 小 森 毅



1167963【6】



チリEl Trebal 下水処理場視察



チリEl Trebal 下水処理場視察



チリ衛生監督サービス局面談



ボリヴィア (コチャバンバ)  
Albarrancho 下水処理施設視察



ボリヴィア (コチャバンバ)  
Albarrancho 下水処理施設視察  
(下水管)

# 目 次

## 序 文 写 真

### I. 調査団概要

1. 派遣目的	1
2. 派遣国及び派遣期間	1
3. 業務内容	1
4. 団員構成	2
5. 調査日程	3
6. 主要面談者	4

### II. 調査結果

1. 調査方法	6
2. 研修コースに対する評価及び成果の活用状況	6
3. 派遣国における水質汚濁の現状及び問題点 (1) チリ	7
(2) ボリヴィア	8

### III. 調査内容の研修コースへの適用

1. 総合所見	9
2. 研修コースの方向性	10

### IV. 公開セミナー実施状況

1. 実施概要	12
2. 発表者所感	12

## 添付資料

### 1. 質問票

(1) 帰国研修員への質問票	14
(2) 帰国研修員所属先への質問票	23

### 2. 質問票 (回答)

(1) 帰国研修員アンケート集計結果	27
(2) 帰国研修員所属先アンケート集計結果	34

### 3. 収集資料

(1) チリ国首都州エル・トレバ下水処理場概要図	38
(2) サンチャゴ市内におけるEMOS (首都圏衛生事業所) 主要排水及び下水管網概要図	39

## I. 調査団概要

### 1. 派遣目的

本調査団は、これまでに参加した研修員の出身国のうち、参加人数の多いチリ、ボリヴィアを訪問し、当該分野の公開技術セミナーを開催し、現地での当該分野の技術普及に努め、帰国研修員の所属先機関関係者との面談及び所属先または関連機関の視察をすることにより研修コースの効果を調査することを目的とする。また、技術水準・設備状況を把握し、その結果を踏まえ今後の研修計画・実施の参考とすることを目的として派遣する。

### 2. 派遣国及び派遣期間

派遣国 チリ、ボリヴィア

派遣期間 平成13年11月26日（月）～平成13年12月8日（土）まで

### 3. 業務内容

- (1) 帰国研修員及びその所属先にあらかじめ質問票を送付し、その回答を基に面談時に研修の成果及び問題点、現状、将来見込み等について聴取する。
- (2) 帰国研修員所属先を訪問し、水質汚濁に関する組織機構や施策の聴取、関連資料の入手。
- (3) 水質調査機関を訪問し、組織、施設等の現状を把握する。
- (4) 当該国の河川、湖沼、都市環境及び汚染排出施設の現状を視察する。
- (5) 関係窓口機関を訪問し、応募に係る課程及び当該分野における相手国のニーズについて聴取する。
- (6) セミナーの開催（日本及び札幌市の公害問題に対する取り組み、札幌市の水質汚濁への取り組み）

#### 4. 団員構成

フジタ コウゾウ

1 藤田 晃三 総括  
札幌市衛生研究所 所長

チサカ トシミチ

2 千坂 平通 研修監理  
JICA 北海道国際センター（札幌）総務課 課長

ヤマモト マサアキ

3 山本 正昭 技術指導  
札幌市衛生研究所 環境科学課水質環境係 係長

ミトモリ コウジ

4 三戸森 宏治 研修計画  
JICA 北海道国際センター（札幌）業務課 職員

オブザーバー参加

シンヤ ヤスヒサ

5 新矢 泰久 研修評価  
（社）北方圏センター 国際協力部 部長補佐



5. 調査日程

日順	月日	曜日	訪問先等	宿泊
1	11/26	月	1330 新千歳空港日本航空ゲート集合 新千歳 1425→成田 1600(JL562) 成田 1900(RG8837)→	
2	27	火	→0541 サンパウロ着 サンパウ 1045(RG8920) →サンティアゴ 1345 (移動) 1600 JICA 事務所表敬 (村上所長) 1700 日本大使館表敬 (遠藤一等書記官)	サンティアゴ
4	28	水	0900 国際協力庁 AGCI 表敬 1200 下水処理場視察 (Planta de Tratamiento de Aguas Servidas El Trebal) 1630 厚生省首都圏環境衛生局表敬	サンティアゴ
5	29	木	0900 公開セミナー 1300 カクテルパーティー 1500 帰国研修員との面談 1645 厚生省国際協力室表敬	サンティアゴ
6	30	金	0900 JICA 事務所報告 1030 チリ環境センタープロジェクト視察 専門家 との意見交換 1200 衛生サービス監督局	サンティアゴ
6	12/1	土	0550 サンティアゴ国際空港着 0745 サンティアゴ発 (LA960) → ラパス着 1115 (移動)	ラパス
7	12/2	日	資料整理	ラパス
8	12/3	月	0900 JICA ボリヴィア事務所表敬 1000 SNAP 表敬 1100 住宅生活基盤省表敬 1200 下水処理施設視察 ラパス→コチャバンバ (移動)	コチャバンバ
9	12/4	火	0900 SEMAPA 表敬 1020 CASA 表敬 1030 帰国研修員との面談 1400 レセプション	コチャバンバ
10	12/5	水	0930 SEMAPA 下水処理場視察 1030 CASA 浄化処理施設視察 1200 コチャバンバ→ラパス (移動)	ラパス
11	12/6	木	0930 日本大使館表敬及び報告 1030 JICA ボリヴィア事務所調査結果報告 P M ラパス発(RG8881)1410→サンパウロ着 1933 サンパウロ発(RG8836)2350→	
12	12/7	金	終日移動	
13	12/8	土	成田着 1420 1800 成田発→1930 札幌着 (移動)	

## 6. 主要面談者

(チリ)

### 日本側関係者

(1) 在チリ日本大使館

遠藤 一等書記官

(2) JICA チリ事務所

村上 正博 所長

上野 哲宏 所員

(3) JICA 専門家

大槻 晃 チリ国環境センタープロジェクトリーダー

菊池 四郎 チリ国環境センタープロジェクト調整員

陣内 英夫 チリ国環境センタープロジェクト水質管理・産業廃水

### チリ側関連機関

(1) 国際協力庁 (AGCI)

Mr.Aruto Vergara 水平部長

Ms.Jeannette Palominos 研修部担当官

(2) 厚生省首都圏環境衛生局 (SESMA)

Dr.Jose Concha 局長

(3) 厚生省国際協力室

Dr.Raquel Child 室長

(4) 衛生サービス監督局

Mr.Juan Eduardo Saldivia 局長

(5) 面談帰国研修員 (参加年度/氏名)

平成8年度 Ms.Magdalena Arancibia Rosales

平成12年度 Ms.Maria Eliana VEGA Fernandez

(ボリヴィア)

日本側関係機関

(1) 在ボリヴィア日本大使館

山本 哲史 参事官

水口 尚恵 二等書記官

(1) JICA ボリヴィア事務所

永井 和夫 所長

井上 達昭 所員

ボリヴィア側関係機関

(1) 大蔵省管轄下政府人事院 (SNAP)

Mr.Carlos Joaquin Antezana

(2) 住宅生活基盤省

Dr.Jorge Yroyidi, Dr.Jorge Cardelon

(3) コチャバンバ県上下水道局 (SEMAPA)

Dr.Jorge Alvarado

(4) サンシモン大学水質・環境衛生センター (CASA)

Dr.Gaston Joffre

(5) 面談帰国研修員 (参加年度/氏名)

平成 12 年度 Ms.Silvia Humerez

平成 13 年度 Mr.Rosendo Rios

平成 13 年度 Ms.Jaencarla Zabalaga

## Ⅱ.調査結果

### 1.調査方法

今回の調査においては、質問票を事前に JICA 事務所を通じて帰国研修員に配布し、研修の成果や改善点、今後の課題などについて聴取した。また、各国においてセミナーを開催し（チリ出席者 20 名・ボリヴィア出席者 77 名）、藤田団長より日本の公害とその防止、山本団員より水質汚濁防止対策について講義を行った。また、技術協力窓口機関及び関係省庁との面談を行った。

### 2. 研修コースに対する評価及び成果の活用状況

都市型水質汚濁検査技術Ⅱコースは 1996 年に開始され、今回の調査対象者はチリ 2 名（1996 年、2000 年各 1 名）とボリヴィア（2000 年 1 名、2001 年 2 名）に対し、事前に送付し回答を得たクwestions に基づきヒヤリングを実施した。上記 5 名についての意見を総合すると、日本の 3 ヶ月間の研修で日本の最新技術を目の当たりにし、水質汚染、処理、評価等の技術を学んだことで自信をもって業務に取り組むことが出来るようになったと発言があり、全体的に高い評価である。

研修員のヒヤリングに先立ち厚生省首都圏衛生局を訪問した際、同 Dr. Jose Concha 局長からチリでは従前から水質改善を図るため努力してきたが、今後 10 年の計画を紹介すると、まずハード面では外国資本を注入しサンティアゴ市内を 3 つのブロックに分け下水処理場等各施設を工事中であり今後 10 年以内に完成させることとしている。ソフト面では法整備にも力をいれ先般企業が排出する排水基準を制定した。また、チリ国民の死亡疾病率の約 50% は食品衛生であり、飲料水、排水に関する住民への教育、知識の普及が必要であるとの説明があり、環境汚染特に水質汚濁に関する技術協力は今後とも日本を始め外国の協力を得て行きたいとの表明があった。

チリ、ボリヴィア等の国々は歴史的に生活排水を直接川に流してきており、また輸出産品の銅鉱山から出される廃液の中に含まれる砒素の対応が出来ていないとされている。チリのサンティアゴ市内を流れる河川は目視などから水質汚濁が進行していると推測された。JICA としての取組はチリ環境センタープロジェクトを 7 年前に発足させ大気汚染、水質汚濁、産業廃棄物等の協力を行ってきたが、来年 6 月終了見込みである。国際協力庁 Mr. Aruto Vergara 水平協力部長は同プロジェクト終了後はパラグアイ、ボリヴィア等周辺諸国から研修員を招き第 3 国研修を実施したい旨 JICA に要望しているとコメントがあった。

### 3. 派遣国における水質汚濁の現状及び問題点

#### (1) チリ

チリの国土は南北 4,329km、東西平均で 175km と縦に長いのが特徴である。北部は延々と続く砂漠地帯、南部は湖沼地帯や氷河等の地帯である。首都のサンティアゴからコンセプションまでが温暖な気候と肥沃な土地に恵まれ、この地域に全人口の約 75% が住んでおり、サンティアゴ首都圏の人口は約 550 万人（全人口の約 40%）である。首都圏における河川は、万年雪を頂に持ったアンデス山脈から 1 年中豊かな水量があり、源流から海まで距離が短く標高差がある地形のため早い流れで海に注ぐ。

チリにおける急速な工業の発展と都市への人口集中は深刻な環境汚染と水不足をもたらした。1992 年時点では家庭排水の殆どが未処理のまま川へ流出していた。工場排水もまた適切な処理がなされないまま川に放流されていた。

現在サンティアゴ市においては EMOSSA（首都圏保健事業局）が組織されており、上水道の供給、および下水処理とその再利用に関する事業を担当している。環境汚染除去計画は、下水処理システムの建設、工場排水の管理システムの導入を基本方針にしている。都市部の環境汚染除去プロジェクトは下水処理を重点に行われている。

視察をしたエル・トレバル下水処理場は、完成後 1 ヶ月の新しい下水の処理場で処理能力 38 万 m<sup>3</sup>/日、活性汚泥方式の高度な水処理を行い、汚泥処理も行いその最終処分の埋め立て場まで敷地内に設置している。本処理場の下水処理効果が大きいので河川の水質汚染改善に大いに役立つことと思われる（現在サンティアゴ市の下水処理の割合は約 25%）。今後、サンティアゴ市内には 2 ヶ所にこのような下水処理施設が建設予定で 2008 年に完成予定である。この 2 施設の下水処理施設が完成することにより、サンティアゴ市内の下水処理は 100% となる予定である。

チリ首都圏において環境問題に携わっている重要な機関のひとつとして SESMA（首都圏環境衛生局）があり、工場排水、家庭排水、産業排水などの監督局を管轄下におき、環境基準の達成や産業の発展も考慮に入れて産業全般を監督指導している。現在環境整備のため、罰則よりも規制に力を入れており、政府による規制を作り守らせる段階から、民間の各分野による自己規制を行う段階へと移行している。

水質に関する法律も整備されており、また、法令などを作成する対応がとても早い。チリでは官から民への移行が非常に進んでおり、ほぼすべての公共事業は民営化されている。チリにおける水質汚濁防止対策については、外国からの技術導入も多く、その技術水準も高くなってきており、技術協力に求められるレベルは高いものが要求されることと思われる。

## (2) ボリヴィア

今回視察を行ったコチャバンバ市は標高 2,560m、肥沃な溪谷地帯の高原の盆地に位置し、市内をリオ・ロチャ川が流れ、11～3 月の雨季には、川は水量が豊富であるが、乾季には川の水がほとんど干上がって、水量がなくなる。このことがコチャバンバにおける水質汚濁防止対策を実施する際の最大課題である。

コチャバンバ市において、SEMAPA（コチャバンバ市上下水道局）が水に関する技術および行政の責任機関であり、水質汚濁防止も SEMAPA が担当している。

コチャバンバ市には下水処理場があり、その視察の状況はラグーン方式の処理をしており処理水量は 3.5 万m<sup>3</sup>/日、処理効果は大腸菌の項目で 25%の除去している。試験室での水質検査は月に 1 回報告している。下水を処理した後処理水を河川に放流している。しかし、乾季には河川水量がなくなり、簡易に処理された下水処理水にさらに汚濁の進んだ種々の排水が加わり、汚れた水が川を流れている。環境汚染を示すデータは何も示されていないが、河川の目視などからコチャバンバ市における河川の水質汚濁はかなり進んでいるように推測される。また、ラパス市については、下水処理がされていないことから周辺河川の水質汚濁は進んでいるものと推測されるが、対策として国による簡易浄化槽設置のためのプラン（政府 50%・地方自治体 25%・個人 25%負担）がたてられている。環境に関する教育の不十分さも影響し、個人が負担をしてまでも設置する国民がいないのが現状である。

ボリヴィア（コチャバンバ市、ラパス市）の水質汚濁は、下水処理状況から推測してかなり進んでいるものと思われるが、その汚染防止対策を行うに当たって、気候条件（高山、雨季、乾季）、自然条件（盆地、起伏に富んだ地形）が厳しく、多くの問題を解決しながら水質汚濁防止対策を進めなければならないと思われる。

### Ⅲ. 調査内容の研修コースへの適用

#### 1. 総合所見

##### (1) はじめに

今回の調査で、開発途上国（チリ、ボリヴィア）の都市（サンティアゴ、ラパス、コチャバンバ）の河川などの水質汚濁が急速に進行している状況が把握できた。早急に汚染防止対策を講じなければ、公害による健康被害の恐れがあり、現にサンティアゴではコレラやサルモネラ症などの感染症が問題となっている。同じ開発途上国であっても、チリは経済的に比較的豊かでボリヴィアとは大きな格差があり、下水道処理施設一つをとってみても、ボリヴィアでは広大な土地と自然を利用した前近代的処理施設であるのに対し、チリ（サンチャゴ）では近代的な施設が建設されており、国情の違いは明らかである。しかし、いずれにしても、開発途上国においても都市における水質汚濁など環境汚染は切実な問題であり、国によりニーズの違いはあるものの、本コースの存在意義は大きいものと考えられる。

##### (2) 帰国研修員と所属機関

チリ2名、ボリヴィア3名の研修員は、全て帰国後も元の職に復帰し、それぞれの分野で活躍しており、本コースでの研修がなんらかの形で生かされていることも判明した。公開セミナーでは、チリ、ボリヴィアともに2名ずつの帰国研修員がそれぞれの職務に関連した業績を発表し、研究にも意欲的に取り組んでいる姿勢が窺えた。帰国研修員所属機関の訪問においても、それぞれの上司の本コースに対する期待の大きさが窺われ、また、いずれの上司も帰国研修員を好意的に受入、その職務に期待している様子が感じられた。

##### (3) 本研修コースの評価

国情の違いによりニーズには差があるものの、今回の調査で都市型水質汚濁問題に対応する本研修コースの存在意義は大きく、開発途上国における環境問題に対応する人材の育成に十分に役立っているものと考えられる。

今回の研修員との面談で、初期の研修プログラムとその後のプログラムに対する研修員の評価の違いが明らかとなり、現在のプログラムはかなりの程度各研修員のニーズを満足させるものであると考えられる。

各個人の要求の違いにどう対応するかという点は課題でもあるが、カントリーレポートの活用により個人のニーズを把握するとともに、研修員の学習意欲にもかかわることであるが、オプションとして各個人が必要とする研修を提供できるかを検討する必要がある。

##### (4) 今後の課題

帰国した研修員がその後も必要な情報あるいは研修を受けられるような体制作りは重要な課題である。まず、帰国研修員のフォローアップ体制を確立する

ことが必要で、その方法の一つとして、本コース帰国研修員のメーリングリスト作成が考えられる。これにより全ての帰国研修員に必要な情報を提供することができ、また、帰国研修員同士あるいは帰国研修員と当事業団及び札幌市衛生研究所との情報交換をオープンにすることが可能である。さらに、インターネットなどを利用したフォローアップ研修についても検討を加える必要がある。

コチャバンバにおいて組織されていた帰国研修員同窓会のようなネットワーク作りも重要で、それによる連絡体制と情報交換は極めて有効と考えられる。また、チリ国際協力庁の Mr.Arto Vergara 局長が語っていたように、南米においてチリのような中心的な国で周辺国技術者への基礎研修を行い、より高度な研修を日本で行うことも一方法と考えられる。

帰国研修員による伝達講習はすでに行われているようであるが、全ての国で継続的に行われることが理想である。

#### (5) おわりに

今回の調査で、初期のプログラムとその後のプログラムに対する研修員評価の違いが明らかとなり、今後とも的確なニーズの把握に努めプログラムの改善に役立てて行くことの重要性が再認識され、今回のフォローアップ調査の意義は大きかった。

本年でこのコースは6年を経過したが、今後とも見直しと改善を図りつつより有用な研修の提供に努める必要はあるものの、本コースは開発途上国の環境問題に関わる人材の育成に寄与し続けるものとする。

## 2. 研修コースの方向性

チリ（サンティアゴ）、ボリヴィア（コチャバンバ、ラパス）の調査で都市の河川は水質汚濁が徐々に進行しており、それぞれの国において行っている水質汚濁防止対策は異なっているものの、前向きに防止対策を進めている。

都市における河川の水質汚濁の影響は、チリ、ボリヴィアとも都市周辺の農業に顕著に表れている。汚染された河川を灌漑用水として使用しているため、作物に汚染された水の影響が出ているとのことである。

チリは経済的に豊かでボリヴィアとは大きな較差があり、水質汚濁防止対策についても国による違いは大きい。しかし、いずれにしても開発途上国においても都市における水質汚濁など環境汚染は重大な問題であり、環境汚染問題を解決しなければならない。

チリの2名の帰国研修員に対する面談から、本コースで研修を受けた研修員達は帰国後も元の職場に復帰し、水質汚濁防止など環境汚染防止対策に関わる職務を続けている。



2 人の帰国研修員は所属機関について国と県で異なっているが、同じ生活排水・産業排水の検査監督を行っている。2 人からは、研修において視察先の工場等の除害施設の知識が大いに役立ち、企業に対する監視方法、排水基準を超えた場合の対処方法、水質モニタリング方法、新しい除害技術などの知識を得て、自信をもって排水の改善指導が可能になったなど監視指導の分野で研修成果の報告があった。また、Ms.Eliana 研修員からは新しい実験室を作る際に研修を実施した札幌市衛生研究所の試験検査室の見学が大いに役立ったほか、分析方法についても参考になったと報告があった。

Ms.Magdalena 研修員から水質汚濁防止関連の視察を増やしてほしいとの要望があったが、Ms.Magdalena 研修員が受けた研修は第 1 回であり、その後要望があり研修カリキュラムに適切な視察を増やすなどの改善を行っている。第 5 回の Ms.Eliana 研修員からは水質汚濁防止関連の視察は十分であったと意見があり、Ms.Magdalena 研修員も納得した。研修員所属機関の訪問からは、外国研修参加者の帰国報告会を行い、局内で知識を広めているとのことであり、所属機関の研修受講後の研修員に対する期待の大きさが感じられた。

ボリヴィアの 3 名の研修員における面談から、3 名とも帰国後も元の職場に復帰し、そのうち 2 名は県の地下水分析官とサンシモン大学水質センターで水質分析の技師をつづけており、他の 1 名は県の上下水道管理局でプロジェクトを担当している。サンシモン大学水質センターの Ms.Jaencarla 研修員からは水質汚濁防止の水処理方法の講義が役立ったと報告があった。県の上下水道管理局の Mr.Rosendo 研修員からは河川管理、下水処理モニタリングが役立ったと報告があった。チュキサカ県の地下水分析官の Ms.Silvia 研修員からは水質検査から基礎技術を一通り学びたいが研修期間が短すぎた、またボリヴィアですぐに適用できる水質汚濁防止の簡易な技術についても多く学びたいなどの要望があった。

帰国研修員の所属機関から研修コースへの参加は下水処理場の試験室製作に役立っている等の報告があった。

チリ、ボリヴィアの研修員達の面談や帰国研修員の所属機関への訪問により、それぞれの職務の違いによって研修の評価は異なっているが、「都市型水質汚濁防止検査技術コース」で行った講義、視察、実習とも有益で、職務において水質汚濁防止対策に十分役に立っていると推測された。また、研修コースの方向を変えるなどの研修コースに対する基本的要望事項も少なく、現在の研修内容で十分研修成果が上がっているものと考えられる。

「都市型水質汚濁防止検査技術Ⅱ」研修コースの都市型水質汚濁防止対策における役割は大きく、チリ、ボリヴィアにおける環境改善への対処に十分役立っているものと推測され、現研修コース内容の大幅な見直しは必要ないものと

考えられる。本研修は現研修到達目標の方向性を変えずに、研修を続けていきたい。

#### IV. 公開セミナー実施状況

##### 1. 実施概要

(チリ)

日時 平成13年11月29日(木) 9:00から

場所 ホテルネルーダ

参加者 厚生省首都圏環境衛生局職員等、20名

(ボリヴィア)

日時 平成13年12月4日(火) 14:00から

場所 COMTECO 講義室

参加者 住宅生活基盤省職員、コチャバンバ県上下水道局職員、コチャバンバ技術者協会会員等、77名

##### 2. 発表者所感

団長(藤田 晃三)

「日本の公害とその対策」の題で、OHPを用いて、日本における公害による健康被害とその救済、日本の環境関係法律及び日本における公害と環境基準などについて約30分解説した後、ビデオ「日本の公害経験」を30分放映した。ビデオの内容は、水俣病・イタイイタイ病・喘息など我が国における公害による健康被害とその救済、環境汚染対策とその効果及び公害発生予防対策の費用便益効果などの解説をしたものである。

サンティアゴでは、以下のような質問があり回答した。また、セミナー終了後のカクテルパーティでも、悪臭問題について議論した。

1. 健康被害補償法の実態と運用
2. 細菌などの微生物による健康被害の状況
3. 悪臭の検査方法とサンプリング
4. ダイオキシン類など内分泌攪乱化学物質と健康被害
5. ダイオキシン類の環境モニタリングと基準値

コチャバンバにおいては質疑応答の時間はなかったが、個人的には我が国における砒素、カドミウム、クロムなどの水質基準値について質問があった。また、研修修了証の発行の為に私の署名を求められた。

チリ大使館の遠藤一等書記官からは、開発途上国においても環境問題について住民への啓蒙が重要との助言を戴いたが、その意味からも公開セミナーの開催は有意義であったと考える。

## 技術指導（山本 正昭）

発表内容は、「水質汚濁防止対策」に関し OHP を使用して、水質汚濁の発生源、産業排水の処理について 20 分解説した後、ビデオ「日本における水処理技術」を 25 分放映した。ビデオの内容は、工場や事業場の業種によって、そこから発生する種々の産業排水を適切に処理するため、様々な処理法を解説したものである。

サンチャゴでは、質疑応答の時に以下の質問があり回答した。またセミナー後のカクテルパーティでも、地下水汚染についてその原因・汚染物質等について質問があった。

セミナーにおいての質問は

1. 生活排水処理の対策について
2. 下水道排水について省庁の管理について
3. 下水道汚泥の利用方法について
4. 下水放流水に関して関係する行政部門について
5. 悪臭の測定について

コチャバンバにおいては質疑応答の時間はなかった。

## 添付資料：

1. 質問票
  - (1) 帰国研修員への質問票
  - (2) 帰国研修員所属先への質問票
2. 質問票回答（和文）
  - (1) 帰国研修員への質問票
  - (2) 帰国研修員所属先への質問票
3. 収集資料
  - (1) チリ国首都州エル・トレバ下水処理場概要図
  - (2) サンチャゴ市内における EMOS（首都圏衛生事業所）主要排水及び下水管網概要図

## QUESTIONNAIRE (1) (帰国研修員用の質問票)

## QUESTIONNAIRE FOR THE EX-PARTICIPANTS

To the Specially Offered Training Course "TECHNOLOGY FOR INSPECTION OF WATER POLLUTION IN URBAN AREAS2"

The JICA follow-up team will visit from **November 26th 2001** to **December 9th 2001** with the purpose to;

- (1) Evaluate the effect of the training course, or investigate to what extent the training course actually gave impact on your current duties, and
- (2) Know present situation and problems in the field of water pollution.

We would appreciate your cooperation for answering the following questions and submitting this to JICA Office by **November 6<sup>th</sup>**.

\*Please use block letters or type.

## 1. GENERAL QUESTIONS

1-1. Full Name :

(Dr. /Mr. /Ms.) \_\_\_\_\_

1-2. Year of Participation to the course : \_\_\_\_\_

1-3. Employment Record after Completion of the Training Course:

Year/month	Organization	Job title

1-4. Description of your present job:

**2. PROCESS OF NOMINATION AND PARTICIPATION**

**2-1. How did you know about the training course ?**

---

---

---

---

**2-2. Why did you apply for the training course ?**

- : of your own will
- : by your superior's advise
- : others, please specify

**2-3. How were you selected by your organization ?**

---

---

---

---

**2-4. Did you find any difficulties in your application procedure ?  
If any, please describe.**

---

---

---

**3. CONTENTS OF THE TRAINING COURSE**

**3-1. Did you make any improvement in your personal ability through the participation in the training course?**

1)  : improved a lot 2)  : improved to some extent 3)  : not improved

If you mark 1) or 2), please describe concretely.

---

---

---

---

**3-2. To what extent could you apply the knowledge and technique acquired through the training course to your present duty ?**

1)  : fully 2)  : partly 3)  : slightly  4)  : never

**3-2-1. Which part of the training programme you could mostly apply for your present duty, and how ?**

---

---

---

---

3-2-2. Which part of the training programme you could not apply, and why ?

---

---

---

---

---

3-3. Do you have any proposal and / or suggestion on the following items of the training course ? (for the improvement of future training course)

3-3-1. Curriculum ( ex depth of the curriculum ,topics of the curriculum etc)

---

---

---

---

---

3-3-2. Lecture (ex method of the lecture, depth of the lecture etc)

---

---

---

---

---

3-3-3. Practice (ex depth of the practice ,topics of the practice etc)

---

---

---

---

---

3-3-4. Observation (ex frequency of observation etc)

---

---

---

---

---

3-3-5. Others

---

---

---

---

---

3-4. After you participated in the training course, what kind of report did you



submit to your organization ?

---

---

---

---

3-5. Have you had any opportunity to disseminate your experience or knowledge, which you acquired in the course, with your colleague(s)? If yes, please describe how:  
ex. by internal seminar, report, etc.

---

---

---

---

3-6. How was your participation in the training course appraised in your organization ?

Please describe if you had any kind of benefits from your organizations.

---

---

---

---

**4. PRESENT SITUATION OF WATER POLLUTION**

4-1. What is the biggest problem in the field of water pollution in urban areas (especially, monitoring system) ?

Please describe briefly.

---

---

---

---

4-2. What is your facing problems and difficulties at present duty ?

Please describe briefly.

---

---

---

---

4-3. Please mark the types of monitoring you conduct for the measurement of water pollution in your region.

• Point what items you monitor .

1) : BOD

2) : COD

3) : SO<sub>x</sub>

4) : NO<sub>x</sub>

5) : OTHERS( )

4-4. Please point, whether the result of the monitoring make public or not.

1) :Yes

2) :No

4-5. If you answered "No" on 4-4, please describe its reason.

4-6. Please describe some of the most important matters for conducting the monitoring in your region or in your country.

4-7. If you need any advice in connection with your duty, please describe.

---

---

---

---

5. OTHER COMMENTS ( If any )

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Thank you for your kind cooperation.**

QUESTIONNAIRE(1) (帰国研修員所属先への質問票)

QUESTIONNAIRE FOR THE ORGANIZATION OF EX-PARTICIPANTS

To the Specially Offered Training Course " TECHNOLOGY FOR INSPECTION OF WATER POLLUTION IN URBAN AREAS2"

The JICA follow-up team would like to collect information for the improvement of future training course. It would be much appreciated if your organization would kindly fill up this questionnaire.

\*Please use block letters or type.

1. GENERAL QUESTIONS

1-1. Type of your organization(Please pick one):

- a)Governmental
- b)Semi-governmental
- c)Private
- d)Others

1-2. Outline of your organization

a)Name and Address of Head Office:

---

---

---

b)Year of Establishment:

c)Number of employees:

2. PROCESS OF PARTICIPATION

2-1.When (on which month) did you receive the booklet "Information on specially offered training course- TECHNOLOGY FOR INSPECTION OF WATER POLLUTION IN URBAN AREAS-?"

---

---

---

2-2. Please describe the necessary procedure to nominate candidates.

---

---

2-3. What is your policy and criteria to select candidates?

---

---

2-4. What kind of report do you require to the participants?

---

**3. EVALUATION OF THE TRAINING COURSE**

3-1. How do you evaluate the training course?

Please pick one

a) Very beneficial

b) Fairly beneficial

c) Not so beneficial

(Please describe the reason briefly.)

---

---

---

3-2. Do you think participation to the training course has brought any benefits to your organization?

---

---

---

3-3. Do you consider the participation to the training course as a contributing factor for participant's personnel evaluation and promotion in your organization?

---

---

---

**4. PRESENT SITUATION OF WATER POLLUTION**

4-1. What is the current problem in the field of water pollution (especially, inspection technology)? Please describe briefly.

---

---

---

4-2. What is facing problems and difficulties for your organization in the field of water pollution?

---

---

---

**5. INTERNATIONAL COOPERATION**

5-1. Have you ever dispatched any trainees to foreign organization for the training in the field of water pollution?

- a) YES    Where to? what kind of training?
- b) NO

5-2. Have you ever accepted any experts from foreign organization?

- a) YES    Where from? In which specific field?
- b) NO

5-3. Do you want to dispatch other participants to JICA training course?

- a) YES
- b) NO

**6. OTHER COMMENTS ( If any )**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**\*Person to contact and have responsibilities for recording this questionnaire**

**Name :**

**Position:**

**Thank you for your kind cooperation.**



## 帰国研修員アンケート集計結果（研修員）

都市型水質汚濁検査技術Ⅱコースフォローアップ調査団 2001 年実施

### 1. 研修員概要

氏名	参加年度	所属機関
チリ Ms. Maria Magdalena ARANCIBIA ROSALES	平成 8 年度 (1996 年)	首都圏環境衛生局排水担当専門官
チリ Ms. Maria Eliana VEGA Fernandez	平成 12 年度 (2000 年)	マウレ衛生サービス局環境衛生部環境専門官
ボリヴィア Ms. Silvia Patricia HUMEREZ Barja	平成 12 年度 (2000 年)	チュキサカ市水源・衛生・住宅部水質検査官
ボリヴィア Mr. Rosendo Ramiro RIOS Vincente	平成 13 年度 (2001 年)	コチャパンバ市上下水道局調査プロジェクト課課長
ボリヴィア Mr. Jaencrala Ayvi ZABALAGA Davila	平成 13 年度 (2001 年)	サンシモン大学水質・環境衛生センター研究員

以下、M(Magdalena)、E(Eliana)、S(Silvia)、R(Rosendo)、J(Jaencrala)とイニシャルを用いて表す。

### 2. 研修コース応募及び参加経緯

#### 2-1 研修コース情報の入手

M： 首都圏環境衛生局の各部署がコース情報を流している。

E： AGCI(国際協力庁)を通じて知った。また、インターネット上で情報を得た。

S： JICA 専門家のアドバイス。

R： 職場にG I が送られた。

J： 職場の掲示板。また、過去に同僚が JICA の研修に参加し、情報を与えてくれた。

## 2-2 応募の理由

自ら進んで (M・E・S・J) 上司の勧めにより (R)

## 2-3 勤務先ではどのようにして選ばれたのか

M： 内部選考により。

E： 職場での唯一の応募者であった。

S： 現在の職務内容がコース内容と関連している。また、職場では唯一の応募者であった。

R： かつて、コチャバンバ市の埋立地の調査部門を担当していたため、その職歴により選考された。

J： 所長が組織内での職務内容及び経験を勘案し候補者を選ぶ。もう一つの事項として英語力が試された。

## 2-4 応募手続きに問題があったか

全研修員より全く問題なかったとの回答を得た。

## 3. 研修内容

### 3-1 研修に参加して能力の向上がみられたか。

非常に向上した (J) ある程度の向上があった (M・E・S) 無回答 (R)

M： ある項目については、十分な説明がなされなかった。

E： 既に知っている内容が含まれていた。

R： 多くの有益な内容を学べた。正確で信用できる実験結果を得るための手順や技術が特に役立った。

J： ポータブルの処理技術や排水処理等の進んだ技術を学べたため。また、サンプリング技術およびサンプル加工技術について向上が見られた。

### 3-2 研修で習得した知識や技術を現職にどの程度適用できるか

部分的に (M・E・S・J) 少し (R)

#### 3-2-1 研修コースの内容でどの項目が現職で役立っているか。また、どの様に役立っているか。

M： モニタリングプログラム及び廃棄物による汚染について。環境汚染物質の解明。

E：最新技術と実験器具の使用法。

S：現在の仕事ではバクテリアの分析が最も役立っている。

R：埋立地についてが最も役立った項目であった。また、現職での目標は地下水保護のプロジェクトを立ち上げることである。

J：実験器具及び実験者両方に対する安全の管理法。現在それらの技術を職場の実験室でも適用している。

### 3-2-2 研修内容で役立たないものは。またその理由は。

M：全ての項目が適応できる。

E：高価な器具の使用による近代的な技術

S：大気汚染制御に関する技術は必要な器機を入手できないこともあり、適応できない。

R：実験室での実習。なぜなら私の職務は実験室で直接働いていないため。

J：日本の技術力は世界でもよく知られているが、研修で使われていた器機は自国では価格の高さから購入できない。よって、学んだ技術でも適応できないものがある。

### 3-3 コース改善のための提案

#### 3-3-1 カリキュラム

M：参加研修員は皆関連基礎知識を持っているべきである。

E：他の講義もサンプリング手法などの項目のように内容をより深くして欲しい。

S：参加研修員は同程度の実験知識及び器機の操作技術を持っているべきである。

R：実習をもっと増やして欲しい。

J：様々なサンプリング手法を追加して欲しい。

また、このコース名を「都市型環境汚染検査技術コース」にした方が適当であると思う。

#### 3-3-2 講義

M：どの項目についても、理解し説明することができる。

E：適切であった。

S：人類の歴史（オリエンテーション）等は当コースには重要ではないので、

削除すべきである。

R：講義は全体として良いものであった。しかしながら、より深度が必要と感じる講義もあった。

J：当初の講義では重複する部分があった。政治に関する講義は長かった。

### 3-3-3 実習

M：一連の流れを通じた環境問題の評価を加えると良い。

E：適切であった。

S：実習はより詳しく行うべきである。また、カリキュラムの項目は少なくても良いが、一つひとつの理由説明により多くの時間を割いて欲しい。

R：実習についても、より深度が必要であると感じる部分があった。

J：重金属の削除、マイクロバイオロジーパラメーターなど、別の種類のサンプリングが追加項目として考えられる。

### 3-3-4 視察

M：選考された者はコミュニケーション能力を持つべきである。(面談時にこれは講師についてか、それとも研修員についてを述べているのかと確認を行ったところ、質問の意味を取り違えたため取り消すとの回答を得た。)

E：適切であった。

S：視察はコースの最も重要な部分であるから、より視察が強化されるべきである。簡素な下水処理施設の視察を行いたかった。

R：視察はどれも素晴らしいものであった。

J：1日の視察場所は最大2箇所程度が適当である。なぜなら視察は非常に有益であるから1箇所についてより深く学びたい。

### 3-3-5 その他

S：地下水の処理と同様に塩分を含む水の処理について学びたい。

### 3-4 研修参加後、所属先にどんな報告書を提出したか

M：同僚に対し、研修で学んだ項目を説明した。また、素晴らしいレポートを提出できた。

E：レポートは作成していない。同僚との仕事を通じて学んだことを実践した。

S：研修コースについての報告書を提出し、同僚に対してオリエンテーションをおこなった。

R：研修コースで学んだ内容を伝えるため、作成したファイナルレポートを所属先に提出した。

J：研修コースで作成したレポートを提出した。

### 3-5 研修コースで学んだ知識を広める機会はあったか。

M：同僚に学んだ知識を教えることができた。

E：日々の業務の中でやフィールドワークの中で、同僚に対し知識を伝えた。

S：現在まで機会はなかったが、帰国研修員同窓会に参加する予定である。

R：実験室で働く同僚に対し、学んだ手法や技術を説明した。

J：持ち帰ったテキストは同僚や実験室関係者に配布している。

また、所属先関係者のためにセミナーを年末に行う。

### 3-6 研修参加に対する所属先の評価（所属先からの特典などあれば）

M：ある項目については評価された。

E：日々の業務を改善するための背景知識を得られたことが、とても良かった。

S：コース参加により知識を積み重ねることができ、所属先で特別な機会を与えられるようになった。

R：研修参加がすぐに結果や利益として明らかになるため、とても満足している。

J：環境衛生についての知識を改善することができたため、職場での仕事がより広い視点で行えるようになった。

## 4 水質汚濁の現状

### 4-1 都市型水質汚濁分野での最も深刻な問題は何か

M：モニタリングに必要な器具を保有できないこと。

E：測定器具がないこと。また、時間外にフィールド活動を行う人員がないこと。

S：クイルピンチャカ川の汚染。主に生活排水と流域にある養鶏場からの排水が原因である。

R：河川水及び土壌の汚染。

J：国定の排水基準を守っていない不十分な処理施設からの流出水。

#### 4-2 現在直面している問題や困難点は

M：別の分野の職務を担当している。

E：多くの工場にとって、処理施設を持つことは重要なことと認識されていない。しかしながら、新法が設定され全ての工場に対し5年以内に簡易処理施設を設置することを義務づけた。

S：担当業務の幅が非常に限られていること。現在は地下水のみを担当している。

R：経済及び政治等の根本的な問題がある。

J：実験場はサンプリングの器具を保有しておらず、前処理施設のモニタリング用に十分な資金がないこと。

また、サンプリングにかかるコストから実施回数が少ないこと。

#### 4-3 担当地域での水質汚濁の測定に実施しているモニタリングの種類

BOD (M・E・S・R・J)

COD (M・R・J)

SO<sub>x</sub> (M・E・R)

NO<sub>x</sub> (M・E・R)

その他 (M (金属物質、非金属物質)・E (記載なし)・J (土壌、カルシウム、マグネシウム、カリウム、フィールドパラメータ))

#### 4-4 モニタリング結果の公表は行っているか

行っている。(M・E・S・J) 行っていない。(R)

#### 4-5 モニタリング結果を公表していないその理由は

R：組織内だけでのレポート発表の形でのみ十分であると判断しているため。

#### 4-6 モニタリングを行う際の一番の問題は

M：排水による表面上の水質汚濁。

R：当分の間何もない。

J：モニタリング器具の不十分さ。財政難により必要な器具を購入できない。

4-7 現在の仕事に関連して必要なアドバイスがあれば記載下さい。

M：汚染水に関する情報が欲しい。

E：フィールドワークに最も適した器具及びモニタリングを行う最も良い方法についてアドバイスが欲しい。

R：汚染水処理の技術についての情報が欲しい。

J：排水処理施設の設計および評価。排水処理プラント及び関連機器によるスラッジサンプリング手法。浄化槽の評価に関する情報。

## 5 その他コメント

M：日本での経験がデータ情報の製作に役立った。

E：研修参加は、私にとっても所属先にとっても有益であった。日本の実状を学んだ経験を生かし、チリに適応させたい。

S：研修参加が私の専門技術を向上させた。また、知識を生かし自国の発展に貢献したい。

## 帰国研修員アンケート集計結果（研修員所属先）

都市型水質汚濁検査技術Ⅱコースフォローアップ調査団 2001 年実施

### 1. 概要

#### 1-1 所属機関の種類

政府機関（M・S・J） 準政府組織（R）

#### 1-2 機関の概要

	a) 本部名	b) 設立年	C) 職員数
チリ Ms. Maria Eliana (E)	マウレ保健事業局	1980年	4,600人
ボリヴィア Ms. Silvia Patricia (S)	チュキサカ県チュキサカ市		280人
ボリヴィア Mr. Rosendo Ramiro (R)	コチャバンバ市上下水道局	1974年	307名
ボリヴィア Mr. Jaencrala Ayvi (J)	サンシモン大学水質・環境衛生センター	1984年	25名

### 2 応募課程について

#### 2-1 いつG Iを入手したか

E：2000年2月

S：1999年8月

R：2001年2月

J：2001年4月

#### 2-2 応募に当たっての手順

E：コース情報が届いたら、コース内容に関連する業務を行っている全職員に



情報を与えている。もし、興味がある場合は直属の上司に参加可能か相談することになっている。

S：不明（専門家からの推薦により参加したため、組織内選考は行っていない）。

R：各職員の技術及び興味分野を勘案し、組織が候補者を選ぶ。

J：内部で参加者を募り、その後組織内で候補者を選定する。

### 2-3 選考にあつたつての優先条件は

E：局長が誰がコースに適任か判断する。

R：帰国後組織に技術を伝えるために、候補者は責任感があり有能であることが条件となる。

J：所長が候補者の経験及び組織内での業績を勘案し候補者を選定する。また別の条件として、コース内で使われる言語能力（当コースでは英語）を勘案する。

### 2-4 研修員に課したレポートについて

E：研修中に行った業務の概要及び知識の現在の仕事への適応性に関する説明。

R：研修コースで学んだ項目の中で、最も重要な項目が詳細に記載されたレポートを提出させた。

J：研修参加者に、レポート提出と内部報告会開催を義務づけている。また、研修で使用したテキストのコピーを提出させている。

## 3 研修の内容について

### 3-1 研修コースの評価

とても有益（E・S・R） ある程度有益（J）

上記回答の理由

S：コース参加により国の発展に資することができるため。

R：水不足が毎年ひどさを増しているため、水源の保護など関連分野の技術取得は非常に重要な課題であるため。

J：参加研修員は職務上環境分野、特に前処理施設のモニタリングについては、より多くの知識を得ることができたため。

### 3-2 研修参加は利益をもたらしたか

E：はい。知識を広げる機会を得ることができた。また、いくつかの知識及び技術は業務に直接関係している。

S：はい。様々な場面にみられる。仕事の質の向上及び古いしきたりが改善された。

R：まだである。本年度研修参加であるため、まだ具体的に効果があったとは言えない。研修参加は情報交換により大きな利益をもたらすと確信している。

J：はい。研修参加により、組織内により有能な人材を持つことができたため。

### 3-3 研修参加は昇進や評価の対象となるか

E：はい。全ての経験、知識は組織のいくつかのプロジェクトに合致しており組織にとって大きな助けとなった。

S：はい。

R：はい。研修参加の知識を生かし、業務上で結果を残した場合は昇進の一因となる。

J：研究機関であることから特定分野での知識の向上は研修参加者、所属先両方にとってとても有益である。

## 4 水質汚濁の現状

### 4-1 水質汚濁分野（特にモニタリングについて）での最も深刻な問題は

E：有機物特に糞便大腸菌による汚染。

S：かつてからの長きに渡る課題であるが、水質汚染コントロールを行うための適切な技術及び資金の不足。

R：現在のところ、水質汚濁を制御するための技術手段を持たないこと。

J：我が研究所は、排水の再利用について研究している。これは、水不足が深刻な我が町での共通課題である。不十分な処理水を利用し作られた農産物は、購入者の深刻な病気の原因となる恐れがある。

### 4-2 現在の水質汚濁で直面している問題点や困難点

E：①工場に簡易処理施設の設置を義務づける法が施行された。しかしながら、既存の工場に対しては処理施設設置までに5年の猶予を与えていること。

②サンプリングのための十分な装置がない。

③実験室がサンプル分析に十分な機能を果たしていない。

R：不十分な処理による都市での水質汚濁

J：技術不足及び財源不足。

## 5 国際協力

### 5-1 外国組織の水質汚濁分野研修に派遣したことがあるか

はい (J)      いいえ (M・S・R)

J：主にベルギー、ペルー、コロンビア。環境分野、特に簡易の水処理及び排水処理技術について。

### 5-2 外国の組織から専門家を受け入れたことはあるか。

E：いいえ。

S：はい。日本人専門家。水質分野。

R：はい。ドイツからの専門家。

J：はい。ベルギーの重金属の排除分野の専門家。スイスの太陽光消毒専門家。

### 5-3 JICA の研修に他の研修員を参加させたいか

はい。(E・S・R・J)

## 6 その他

R：人材の育成は組織の成功の鍵となる。より有能になるために日々自己研鑽が必要である。私たちの組織に対し協力をしてくれた JICA に対し深く御礼を申し上げたい。これからも連絡をとり続けられたら幸いである。

チリ共和国首都圏州エル・トレバル処理場

# PLANTA EL TREBAL REGIÓN METROPOLITANA- CHILE

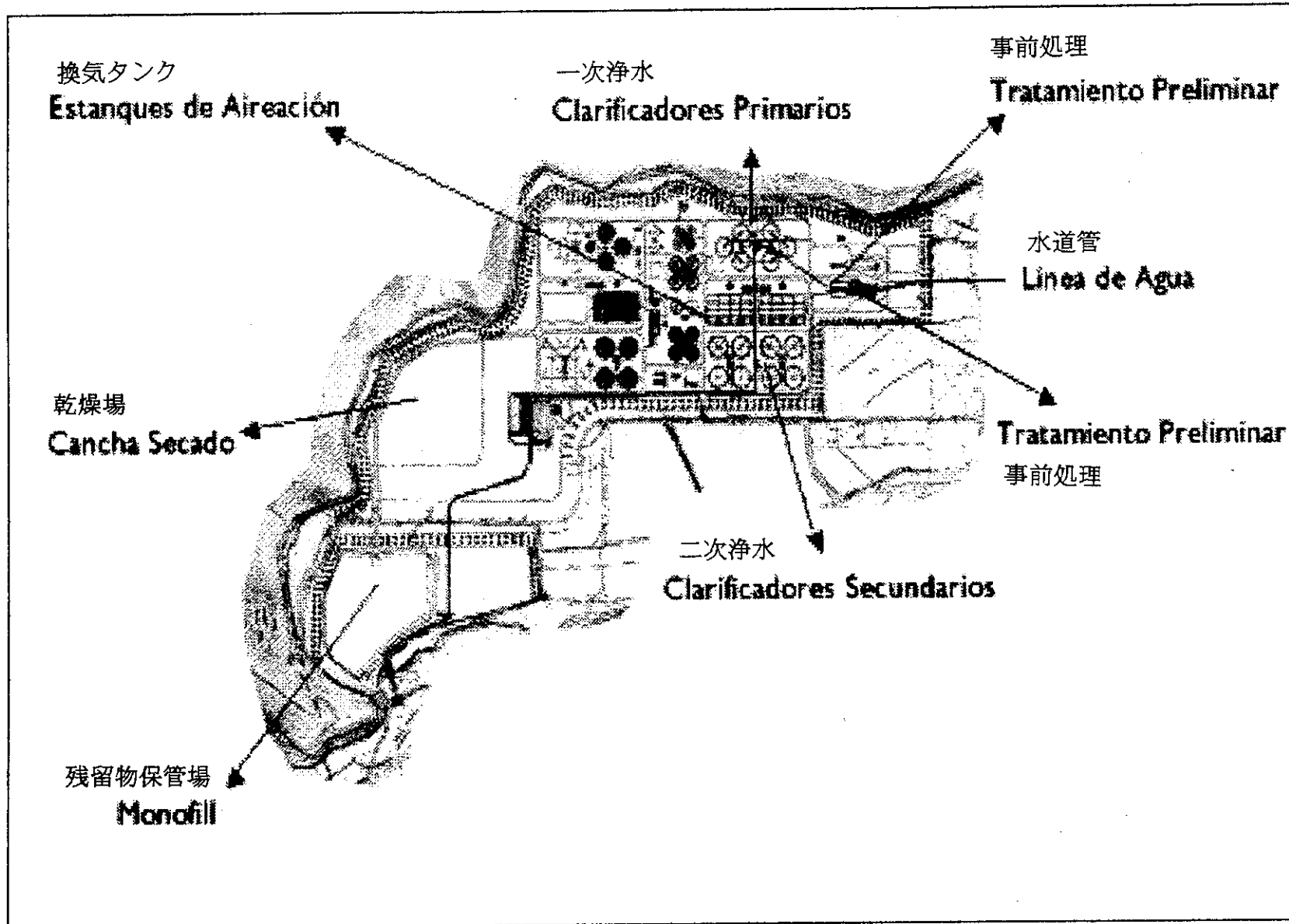


図 2.1-1 : サンチャゴ市内における EMOS (首都圏衛生事業所) 主要排水及び下水管網

FIGURA N°2.1-1: Plan de saneamiento y colectores principales de EMOS S.A. en el Gran Santiago.

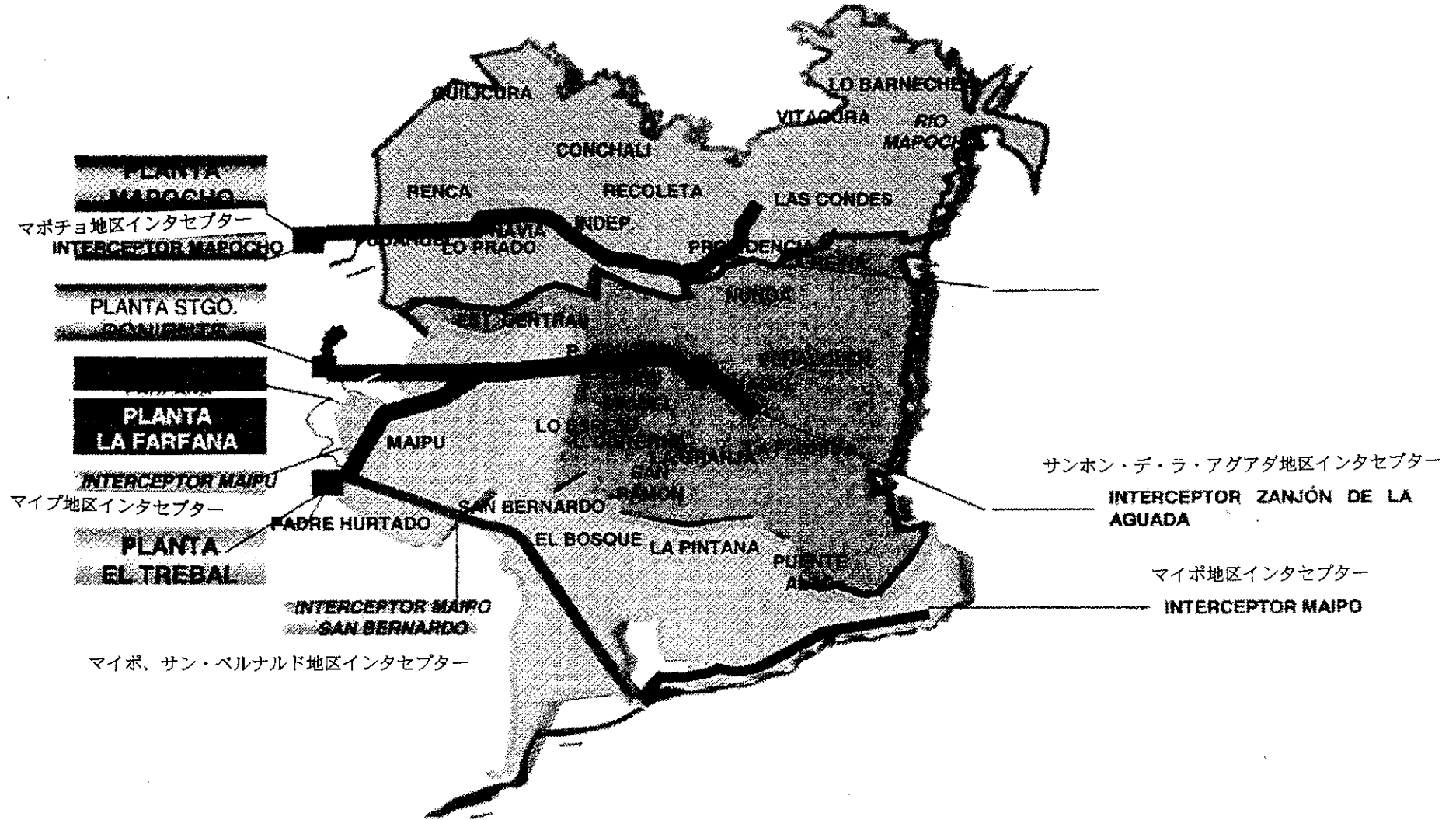


図 2.1-1：サンチャゴ市内における EMOS（首都圏衛生事業所）主要排水及び下水管網

FIGURA N°2.1-1: Plan de saneamiento y colectores principales de EMOS S.A. en el Gran Santiago.

