

3. ブラジル連邦共和国

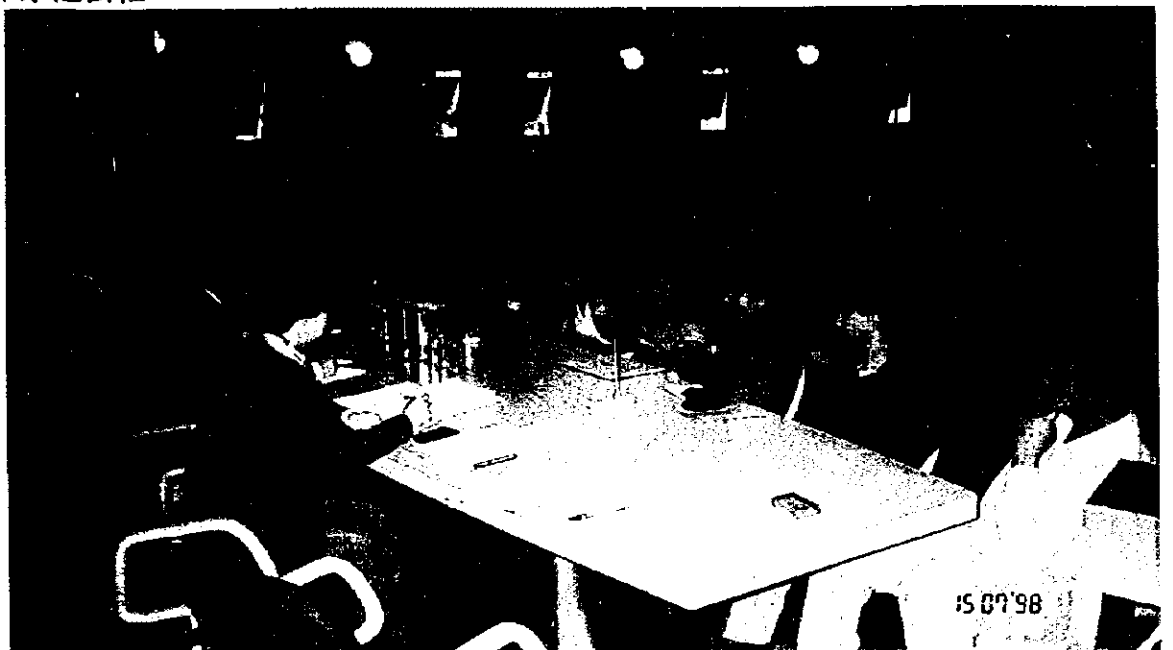
環境・水資源・法定アマゾン省



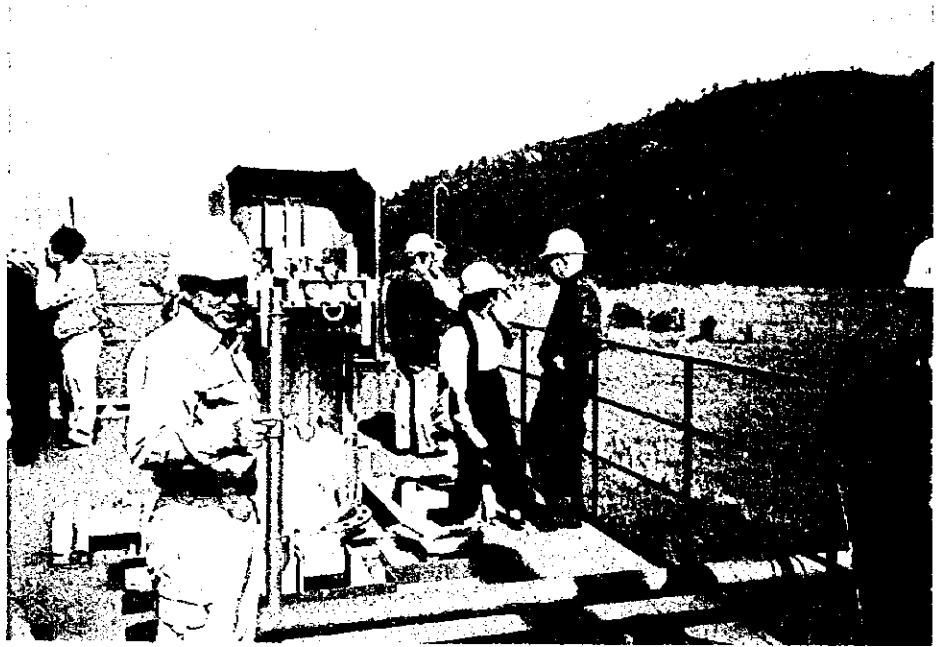
サンパウロ市環境局(SVMA)



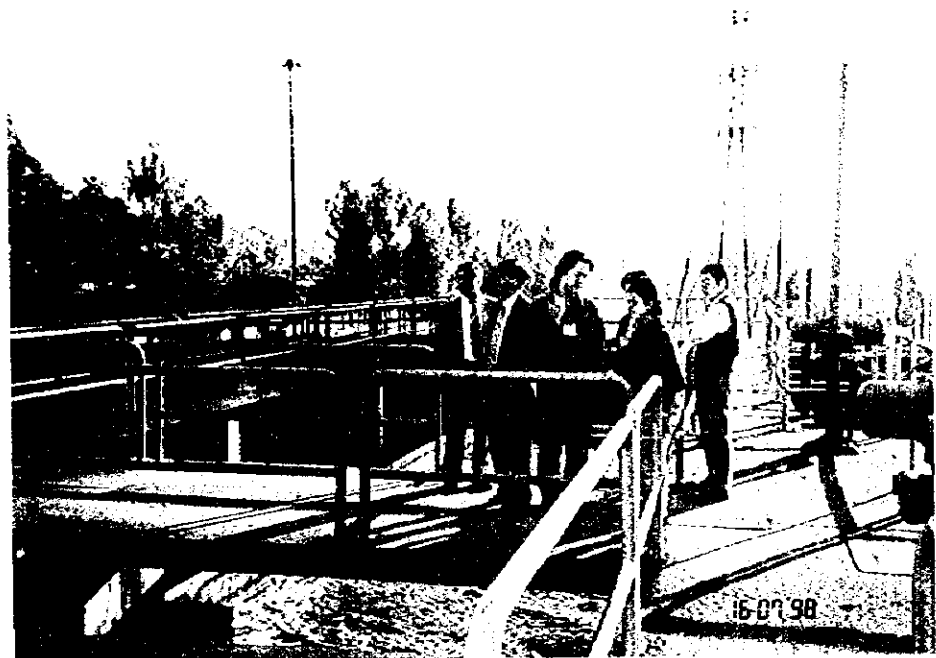
サンパウロ州下水道公社



パルエリ下水処理場



産業廃棄物処理技術プロジェクト



3. ブラジル連邦共和国

(1) ブラジル国概要

1) 基礎情報

正式国名	ブラジル連邦共和国 Federative Republic of Brazil
独立年月日	1822年9月7日 (旧宗主国：ポルトガル)
首都	ブラジリア
人口	15,920万人 (ブラジリア167万人)
民族	白人系55%、褐色系38%、黒人6%、黄色系1%
宗教	カトリック89%、プロテスタント6.5%
途上国分類 DAC分類	高中所得国 (一人当たりGNP US\$3,020)

2) 政治・経済

政治体制	連邦共和制
元首	大統領 (任期4年)
議会	2院制連邦議会 (上院81議席、任期8年 下院503議席任期4年)
政治	1995年カルドーズ大統領が就任。行政、財政改革、国営企業の民営化を目指し、経済改革を進めるための憲法改正に取り組んでいるが、憲法改定の不調や景気の減速、引き続き汚職事件などにより国民の支持は低下しつつある。
経済	1994年にカルドーズ蔵相の発案によるリアル・プランの第3段階として新通貨リアルが導入されて以降、消費者物価上昇率は急速に低下し、実質GDP成長率も上昇するなど、景気は回復に向かった。95年に発足したカルドーズ政権は経済自由化を基本としながらも、消費者物価上昇のよう区政第一主義から、成長重視の政策に点ずる方針を打ち出し、長年の財政収支問題に取り組んでいる。

3) 産業

農業：農業のGDPに占める割合は1960年以降の工業化の進展に伴い、次第に低下して70年以降は10%程度で推移しており、近年もこの傾向は続いている。全集業者にしめる農業従事者の割合も23%にすぎないが、農作物は主要輸出品の一つになっており、外貨獲得にも貢献している。コーヒー、大豆、サトウキビ、オレンジ、とうもろこしは世界最大級の生産量である。

工業：工業は1960年以降急速な成長を遂げ、農業に代わり最大の産業となった。近年はマイナス成長が続いていたものの、輸入課税の引き下げによって輸入品との競争を強いられ、さらには各企業が老朽施設の近代化を通じて競争力強化を図った結果、回復が見られるようになった。産業別GDP構成比では近年やや低下しているが、40%近くを占めている。中でも自動車を中心とした輸送機器、鉄鋼、通信などの発展はめざましく、ブラジル経済の中で最も重要な地位を占めるようになっている。

鉱業：ブラジルは膨大な鉱物資源を有しており、全世界の3分の1の鉄を埋蔵しているとみられる他、ボーキサイトの埋蔵量もラテンアメリカ最大である。それ以外の主要資源として、マンガン、石炭、亜鉛、クロム、金、錫を持ち、銅、ベリリウム、石膏、イルムナイト、石灰石、水晶、宝石、準宝石、トリウム、ウラニウム、ジルコニウムも多くの埋蔵量を有している。

4) 本研修に関連する課題

水質汚濁

水質汚濁は、行政機関に十分なモニタリング体制がなく、又企業当の基準遵守意識が低いことから、未処理の工業廃水が河川等に直接放流されているケースも多い。下水道は中規模以上の年における生活排水の収集率は約30～50であるが、処理率は10～20%しかないと言われている。そのため、下水の大部分は未処理で周辺水域に放流されていると考えられる。また、水質汚濁のもう一つの特徴的な問題としてアマゾン川流域の水銀問題があげられる。アマゾンの金はアマゾン川流域のか河床に堆積しており、堆積土を浚渫して水銀を混ぜて水銀アマルガムを作り、それを焼き水銀を揮発させ手金を分離する方法がとられている。この水銀が分離段階で河川や大気中の放出され、環境中で有機水銀に変換して魚などに凝縮される。これを食べる人間にメチル水銀中毒症状が起こる「第2の水俣病」の可能性が危惧されている。

サンパウロ州クバトン地域の取り組み

1960年代後半から70年代前半にかけてブラジルの奇跡と呼ばれた経済成長に伴って、工業開発による大気や水質の汚染が工業開発プロジェクト地域で大きな問題となった。CETESBの発足はこのような背景で見られたものである。クバトンはサンパウロ市から67km南東の海岸にあり、クバトン工業開発はブラジルで最悪の公害事例として有名である。クバトンは1日1,000トンの汚染物質を放出し続け、公害事例として気管支炎、目や喉の異常、皮膚の発疹、無脳児の出産等が確認された。サンパウロ州政府はクバトン環境汚染対策プログラムを決定、対策に着手した。大気汚染、水質汚濁、浮遊物質に対してCETESBによって提案された基準を満たすためのプログラムが作成され、水質については最適適正技術の適用による工場廃水の強制的処理、下水ネットワークの配置と最終処分場の設置が行われた。その他州政府及び各自地帯、産業との共同作業によりクバトン川には魚が戻り、ほぼ完全な状態に回復した。このクバトンの事例は環境管理の好例として認識されている。

産業廃棄物

ブラジル国は80年代から環境保全対策に取り組んでいるが、ブラジルには公的な産業廃棄物処理施設がなく、また、具体的な処理指針がないため、産業廃棄物は排出企業の責任下で処理されている。大都市周辺では埋め立て処分地の確保も困難になりつつあり、リサイクルのできない産業廃棄物を安全かつ経済的に処理する焼却技術への関心は高い。従来排気ガス、排水を中心になされていた環境対策も、徐々に固形廃棄物の規制を強化する方向にある。一方民間企業としても独自に処理する設備・技術を有していないため、廃棄物は埋め立て・野積みされている状況にあり、一部の州では周辺住民に影響を及ぼした例が報告され、早急な対応が求められている。

(2) 調査内容

1) 日本大使館

日 時：7月13日(月) 10:00 - 10:40

面会者：志村書記官

JICAブラジル事務所 吉田職員

面談内容

環境問題について

ブラジルの環境に対する意識はリオ・デジャネイロの環境サミットの開催を見るとおり大変高い。水質については産業系よりまず生活排水に問題意識があるようであり、上下水道の整備といった社会基盤の構築が急がれている。現在も上下水道整備の円借款プロジェクトが進められている。ごみの問題についてもサンパウロ市のごみ処理場の建設について円借款の要請が出されるなど、問題意識を持っているようだ。またブラジルは国土の大きさから地域によって大きな隔りがあり、南部のサンパウロ、リオデジャネイロ等は所得も先進国並であり、環境問題においても都市公害が問題となっているのに対し、北部は開発途上地域であり、アマゾンの森林維持、アマゾン川の水質問題など抱える課題が地域によって異なる。環境行政については法体制、環境規制は存在するものの、州政府と市との政党の違いから政策の調整が難航し、実施上で問題を起こすケースも多い。国民の教育レベルも様々であり、一般に行政官の教育レベルは高いと思われるが、これも地域によって抱える課題が異なることから、北部では基礎的な技術が求められているのに対し、南部はもう一歩前進した技術協力が必要と思われる。環境分野に対する援助要請についても、同国のプライオリティは高く、他国、他機関の援助案研も環境分野が高い位置を占めている。ブラジルは開発途上国の中でも高中所得国に分類され、開発援助においても円借款と輸銀ローン適用の狭間にあり、環境分野については円借款の適川がされている状況である。

2) 外務省研修課(DFTR)

日 時：7月13日(月) 11:00 - 11:40

面会者：Promerio Secretario, Mr. Pedro Henrique E. Magalhaes

Mr. Carlos Augusto Veloso

Mr. Pzulo Roberto Simezo Jr.

JICAブラジル事務所 吉田職員

面談内容

担当業務

海外の政府援助による研修の窓口機関。募集要項の配布、要請の取りまとめを行っている。政府ベースの研修は日本以外にはスウェーデンだけであり、環境分野については年間4コースの研修が行われている。一方でブラジル国が国外向けに行う研修の窓口ともなっており、大学レベルの奨学金による留学、技術レベルの研修をラテンアメリカ、カリブ諸国、アフリカの国々を対象とし、受け入れている。

研修応募業務について

GIは外務省の地方事務所を通して各州に配布すると共に、大学、連邦、州政府の各機関に送付している。環境分野の研修については環境・水資源・法定アマゾン省、州環境局、環境分野の選考をもつ大学、製紙工場、コンサルタント等の民間企業にも送付している。(配付先リスト参照)各機関から応募が出されると、資格要件が適切かどうかを書類から審査し、要請を行っている。候補者

の英語力についてはとくに確認を行っており、候補者の通う英語学校とコンタクトをとって語学力をチェックしている。一方でDITR自体小さな部署であり、帰国研修員に対するフォローアップ、評価は全く行っていない。

JICA研修へのコメント

GIの接到時期が遅いことが問題として挙げられる。各機関とも研修の応募から来日手続きまで時間がかかることから少なくとも締め切りの3か月前までにGIを送付あるようお願いしたい。

3) JICAブラジル事務所

日時：7月13日(月) 12:10 - 13:30
面会者：JICAブラジル事務所 白石次長
吉田職員

面談内容

ブラジル国における研修について

ブラジル国は我が国の技術協力の最大の受益国の一つとなっており、援助累計額は6番目となっている(研修員受入も1995年度実績人数第6位)。今後国別特設、地域別特設コースの拡充も求められる(環境分野の国別・地域別特設コースは本調査の対象である南米地域水質保全コースのみ)。同国は地域格差が大きく、国内に中進国と開発途上国が存在するとも考えられ、国内に地域特設コースを設定してもよいほどである。一方で途上国の中でも高中所得国と位置づけられ、今後はむしろ近隣諸国に対する技術の再移転、南南協力の発信地としても期待されている。第3国研修も積極的に実施されているが、その研修の受け皿になる実施機関の開発も課題の一つとなっている。現在田中団長が参加しているボリヴィア国ポトシ県の鉱山開発調査においてはブラジルに流れる国際河川への公害問題が指摘されており、ブラジルへの影響も懸念されることから、今後当国での第3国研修のアイデアとして取り上げることも検討されよう。

4) 環境水資源法定アマゾン省

日時：7月13日(月) 15:00 - 17:00
面会者：IBAMA, Ms. Lucia Maria Porreca
IBAMA, Mr. Joao Batista D. Camara
International Advisory, Ms. Raquel Bceda Dos Santos
Ms. Nadir Magalliaes
Technical Advisor, Ms. Santos Mariluce Remedy
Mr. Carlos Olberto Ferretes Dos Santos
JICAブラジル事務所 白石次長

面談内容

環境行政に関する政府機構

国家レベルの環境行政はその政策を環境水資源法定アマゾン省が担当し、ブラジル環境院が実施を行っている。環境の法体制・基準は環境委員会によって作成されるが、その際技術員によって技術的な調査が行われている。又、環境省内には水資源局、水資源委員会が設置され、水資源の行政を担当している。州レベルでは州環境局によって政策を策定し、州環境公社がその実施機関となっている。

自国での研修について

環境省内の職員研修については環境院の研修センターが実施しており、主に業務マネジメントの研修を行っている。また別機関として開発センターが存在し、ブラジリア大学と提携した高いレベルの保全技術の研修を行っている。処理施設の実際のオペレーションは州レベルで行っている。

他国での研修について

様々な国、機関での研修に参加している。日本、スウェーデン、イギリス、ドイツ、中国、その他国連等の国際機関での研修があげられる。実績として多いのが日本(JICA)、スウェーデン(ASDI)である。

研修形態について

候補者の英語力が大きな課題である。ブラジルでは大卒レベルの技術者で英語をマスターしている者が少なく、参加者の研修効果が問題となっている。できればポルトガル語又はスペイン語の研修を行って欲しい。テキストについては英語でも対応できると思われるが、研修効果を考えるとスペイン語の方が望ましい。また環境省は職員が少なく、研修期間中の業務に支障をきたすことがあるため、短期間の研修コースも設定して欲しい。さらには講師を派遣しての第2国研修も要望したい。

研修ニーズ

研修内容はブラジルのニーズを考慮したカリキュラムを要望する。ニーズはブラジル国環境政策に基づくものであるのが望ましい。環境政策についてはホームページ[http://www.mma.go\(v\).br](http://www.mma.go(v).br)及び[http://www.ibama.go\(v\).br](http://www.ibama.go(v).br)に掲載されているので参考として欲しい。IBAMA内の研修センターでの研修実施に際してブラジルの環境政策に必要なコースを協議したが、日本での研修にも「水質モニタリング」「排水と廃棄物処理」「浄水供給の前処理」の科目を要望したい。その際にはブラジルで適用できる適性技術を考慮していただきたい。日本で学んだ先端技術の適用は当国では困難な場合が多い。例として窒素、リンを除去する浄化槽の技術は参考にはなったが、適用が困難である。その他求められる課題として「環境ライセンス」「インパクト調査」を挙げたい。環境ライセンスは企業が事業を行う際に前段階、設置、運営時に政府へ申請し、排水・廃棄物など環境に与えるインパクトを調査、許可を与えるものだが、その際に必要となる調査、結果分析技術を研修によって習得できればと考えている。

JICA研修の評価

研修は非常に興味深かった。学んだ技術にはブラジルで適用できないものもあったが、視野を広げることができ、すべて前向きに学習できた。帰国後の適用はブラジルの地域性もあり、困難であることが多いのが現状である。従ってコースの中で本国での適用・実施についての項目が追加されればよいだろう。そのためには研修コースの講師又は専門家を事前にブラジルに派遣し、当国の現状を把握した上でコースに活かすなどの方法も検討いただきたい。ドイツのGTZはIBAMAに専門家を駐在(派遣)し、ニーズを把握しており、今後日本にも専門家の交流を通じた知識の交換をお願いしたい。

5) JICAサンパウロ事務所

日 時：7月14日(火) 14:00 - 15:30

面会者：JICAサンパウロ事務所 林所長
池城次長
大石職員

面談内容

ブラジル国の環境について

ブラジル国の環境行政においては知識は豊富であり、法体系も整備されている。法体系についてはドイツを例にし、厳しい規則が存在するが、経験、実務の面で弱く、体制に見合った行政の実施が行われていない。ICETTの研修では企業、住民、行政の三つどもえの活動から公害克服を果たした日本の例を重視し、住民の意識の向上、環境経済(環境問題が与える経済的インパクト)の視点をカリキュラムに盛り込んでいる。一般に研修に参加するブラジル研修員のレベルは高く、コースの中でもリーダー的な役割を演じている。しかし教育レベルが高く、知識が豊富である反面、実務を軽視する傾向があるのは研修コースにおいても同様である。サンパウロでは大気汚染が深刻であり、移動発生源及び固定

発生源ともにその対策が急がれている。移動発生源については自動車からの排気ガスを抑制するためにCETESBによって曜日毎にナンバーによる走行規制・違反者への罰金が課されている。固定発生源ではクバトン地域の化学工業からの排出ガスの対策が重要項目であり、CETESBの取り組み等が行われているが、状況の改善にはまだ時間がかかると思われる。水質の問題では現在サンパウロの下水処理率が57%と低く、上下水道の整備を進めていくことが重要である。またサンパウロ市を流れるチエテ川の汚濁は深刻であり、洪水時には排水が溢れるなどの問題を抱えており、現在円借款による浄化プロジェクトが進行中である。廃棄物についての意識はまだ低く、路上へのごみの投棄、分別なしの回収など今後廃棄物に関する意識の向上が求められる。実際に政府の財政赤字の中で目に見えない環境問題に対しては行政もおろそかになっており、本調査団のセミナーで動機付け、意識の向上を図ることができればよいだろう。ブラジル全国を見ると地域格差が顕著であり、国内で南北問題を抱えているといっても過言でない。従って援助の対象地域としても低開発地域である北部への関心が集まりがちである。しかし多くの社会問題は南部で起こっているのが現状であり、北部ばかりを注目するのではなく、南部で抱えている数多くの問題にこれからも目を向ける必要がある。裕福といわれるサンパウロ州も地域内の格差が大きく、一握りの裕福層との社会的隔たりを是正していくことが優先されるべきである。

帰国研修員同窓会について

ブラジルの帰国研修員同窓会活動は非常に積極的であり、会員総数5,000人、地域毎に7つの同窓会が存在している。中でもサンパウロの同窓会「アブジャイカ」は世界中で最も活動の顕著な同窓会と思われ、現在1,500人の会員を抱え、環境、農林水産、治安部会などに分かれ、セミナーを開催するなど活発な活動を行っている。アブジャイカは会長にサンパウロ大学教授、会員には元厚生大臣など数多くの人材を有しており、JICAの大きな財産として認識している。アブジャイカはサンパウロ事務所に対してコンサルタント業務も行っており、ビデオ、パネル、研修員名簿の作成、セミナー、展示会の実施、広報活動において様々な業務を依頼している。昨年帰国研修員同窓会としては初めて総裁表彰を受賞している。

6) 在サンパウロ日本国総領事館

日時：7月14日（火）16:00 - 17:00

面会者：渡辺領事

JICAサンパウロ事務所 池城次長
大石職員

面談内容

ブラジル及びサンパウロの現状について

カルドーズ大統領発案によるリアルプランにより国産、自給自足の産業政策から改革解放路線へ展開されてきたが、企業の国際競争力強化のためのリストラに起因する失業率悪化を招いている。政府は今年の大統領選をにらんだ世論づくりのため、「Brazil in Action」を発表、同国の今後の開発計画を示した。

「Brazil in Action」の中では運輸、通信、電力、雇用対策などの整備を重視しており、環境問題に対しては上水道システムの整備が取り上げられている程度であり、社会インフラ整備に環境問題が押さえ込まれた形となっている。政府の財政赤字の中で収益性の低い環境分野はどうしても優先順位が低くなりがちであるようである。ブラジルの環境問題は中でも大気汚染問題に対する認識が高く、光化学スモッグによる被害など目に見える問題に対しては取り組みがなされている。一方水質その他環境問題に対しては具体的な被害がまだ現れていないことからその認識は未だ低いといえる。環境問題は州と市が協調して対策を講じていく必要があるが、両者の政治的利権、財政赤字などから効果的な管理

がされているとは言いがたい。しかし、サンパウロで行われている自動車の走行規制はCETESBが実施機関として厳しく取り締まっており、環境管理機関としての力は十分に持っていると思われる。今後も研修への参加機会を通じた人材育成が望まれる。また、サンパウロには80万人の日系人が在住しており、その支援活動が実施されている。研修コースには多くの日系人が参加してきたが、今後も地元へ貢献する人材として活躍し、当地での地位が向上することが期待されており、ブラジル人研修員と共に1人でも多く研修への参加機会が与えられるよう望まれる。

7) サンパウロ市環境局

日 時：7月15日（水）9:00 - 12:50

面会者：Secretario, Mr. Werner Eugenio Zulauf

Chefe de Gabinete, Mr. Mario de Lavigne Filho

Director, Mr. Kurt Jurgen Stuermer

Mr. Aloisio Arantes T. Jr. (Ex-participant '97 OSIC)

Mr. Carlos Minoru Morinaga (Ex-participant '97 KITA)

Mr. Luiz Roberto de Campos Jacintho (Ex-participant '96 Environmental Protection)

Ms. Maria de Fatima Hangai Ushirobira (Ex-participant '96 Environmental Protection)

Mr. Paulo de Igado (Ex-participant '95)

Ms. Claudia Tonelli Franco Bastos (Ex-participant)

JICAサンパウロ事務所 池城次長

村上職員

面談内容

帰国研修員との面談

氏名	職務	課題	コメント
Mr. Aloisio	自動車排ガスコントロールチームの調整役。市内バス、運送関係業者との調整を行う。	1)サンパウロ市の自動車台数470万台に対してチームの人数が少ない。 2)州、連邦の排気ガスに対する方が整備されていない。 3)資金がなく、大気モニタリングシステムを導入できない。データがないのでプロジェクトの評価を行えない。	大阪で受講した知識は現在の職務に活かされている。民間との利害関係の調整、大気気候変動減少に関する資料、他国研修員との意見交換は有益であった。
Mr. Morinaga	環境局のテクニカルスタッフ。新規プロジェクトの立ち上げを行う。	予算がなく、多くのプロジェクトが中止になっている。民間とのパートナーシップが必要。	固形廃棄物の研修内容は参考となった。日本が達成したレベルはブラジルの目標となる。
Mr. Roberto	環境管理エージェントで情報システム、データベースの構築を行い、大気汚染管理に活かす。		環境情報システムの科目は現在の職務に関係しており、参考になった。また水俣市の訪問が環境問題の引き起こす深刻な事例として心に残っている。
Ms. Fatima	衛生技師として技術開発に取り組んでいる。焼却炉の人体に与えるインパクト調査、医療廃棄物処理の管理、環境指標の定義、大気・水質のバイオインディケーター開発（植物を使用しての汚染測定）を行っている。	環境問題を行う際に健康への影響を考慮していない。 1)市衛生局との分担が不明確。 2)疫学の立場からの支援が必要。	研修の内容は期待以上のものだった。今後疫学、大気汚染拡散もでるに関する科目を追加して欲しい。
Mr. Paulo	環境管理の土木技師。公共事業（公的工場、河川、道路）における環境保全を行う。	法律、方法論に問題はあるがプロジェクトはうまく行っている。	
Ms. Claudia	衛生バイオロジスト。廃棄物担当。	予算の問題。	日本で印象的だったのが環境に関する啓蒙活動。よりよい環境行政を行うには今後もJICA等のよきパートナーが必要。ab-JICA、職場で常に知識の交流に心がけている。再度研修で知識を習得したい。

局長との面談

市環境行政について

ブラジルの環境行政は連邦、州、市の3つに分かれ、実施されている。憲法によって州と市の環境行政の責任が明記されているのはブラジルだけであろう。その意味で環境における市の活動は重視されているといえる。これまで市としてはその責任を果たすための準備がされていなかったが、現在環境行政の分権は確実になされている。また、ブラジルには市環境局のフォーラム「ANAMMA」が存在し、全国5,000市の内、1,500市が参加している。将来の研修には是非このANAMMAのメンバーにも参加機会を与えて欲しい。

池城次長：ANAMMAの連絡先を確認の上、GIを今後送付したい。また、現在JICAでは大気汚染対策のプロジェクトを検討しており、サンパウロ市の現状を教えていただきたい。

大気汚染について

サンパウロ市では大気汚染の将来を楽観している。その理由は次のとおり。
1)サンパウロ市の冬は比較的温暖であり、家庭からの燃料排気が少ない。夏期にはエアコンが使用されるが、電力のほとんどは水力によって発電されており、大気汚染の影響は極めて少ない。
2)工業からの排気ガスは厳しく管理してきたのでサンパウロ市の産業排ガスの重要度は下がってきている。過去20年間サンパウロ市にあった工場のほとんどは奥地に移動、その際設備の近代化を図ってきたので大気汚染への影響は減少している。
3)すなわち大気質に影響を与える最大の発生源は自動車である。サンパウロ市では1986年よりPROCONVプロジェクトを実施、自動車産業に対し排気ガスに関する規制を設定し、新車生産に対して他先進国並の厳しい要求を行っている。また、1992年よりバス、運送業者の使用中の自動車に対して、毎年車検を行うことを要求しており、さらに来年より対象を広げ、すべての車に適用することを予定している。

以上より、大気汚染の主要な原因である移動発生源に対策を講じており、来年以降大気汚染の状況は好転するとの展望である。すなわち技術協力のニーズは大気汚染より都市廃棄物対策にあるが、サンパウロ市ではごみ処理問題の打開策として「マクロ・リサイクリング」によるグローバルなアプローチを実施中である。

マクロ・リサイクリング

都市廃棄物に対して、新たな回収、リサイクルシステムを構築中である。このシステムではまず家庭のゴミを有機物と乾燥物（無機、資源ゴミ）に分別、回収する。2種のゴミは特殊なトラックで同時に回収され、現在建設中の5つのセンターに輸送される。有機物についてはコンポスト場で肥料にされ、リサイクルが行われ、乾燥物についてはプラスチック、ガラス、金属等に分別し、各国からリサイクル技術を導入することでニーズに合わせて再利用する。ニーズのないものについては特殊な焼却炉で熱処理が行われ、発生するバイオガスを2次利用するつもりである。すでにリサイクル用の選別プラント2カ所は契約が済み、スイスの企業サーモセレスト社が受注した。その他特殊熱処理プラントについても1999年末までに入札を実施する予定である。本プロジェクトにかかる経費はUS\$1.1billionであり、民間企業が受託契約で経費を支払い、20年間の操業権利を与え、トンあたりの処理経費を市が支払うことになっている。

部長との面談

環境局の人材育成は局内部、局外国内研修、海外研修に分かれている。局内部では各部門毎で人材育成プログラムを実施し、現在直面している課題、将来計画に即した内容を実施している。局外では総合大学と提携し、各種の研究を行っている。海外研修について定期的な研修はJICAだけであるが、その他カナダ、

ドイツ等の研修を受講した経験がある。JICA研修に今後望むテーマは「コンポ
 スティング」「焼却技術」「大気汚染モニタリング」「医療廃棄物処理技術」
 「荒廃地回復」である。

8) SABESP

日 時：7月15日(水) 14:20 - 16:20

面会者：Technical Development Dept., Manager, Mr. Alipio Teixeira dos Santos Neto
 Mr. Marcelo Kenji Miki

Assessor de Vice President, Mr. Pedro Luis Ibraim Hallack (Ex-participant '92 JICA)
 Gerente, Mr. Dante Ragazzi Pauli (Ex-participant '97 Water Pollution Control)
 Engineer, Ms. Carla Gabriela Grigonis (Ex-participant '96 Environment Protection)
 Engineer, Ms. Januario Gladys Fernandes (Ex-participant '97 Water Pollution Control)
 Engineer, Ms. Ethiana Kazue Trie Kitahara (Ex-participant of '96 JICA)
 Gerente, Ms. Maria Carolina Goncalves (Ex-participant '93 Environmental Protection)
 Gerente, Mr. Breno Botelho A. Gurgel (Ex-participant '94 Environmental Protection)
 JICAサンパウロ事務所 村上職員

面談内容

帰国研修員との面談

氏名	職務	コメント	
		有益であった点	改善への提言
Ms. Gladys	サンパウロ市の水システム のコンセプトについて担当。上下 水道の方針、マスタープラン 作成。	1)日本という文化的に異なる国 を理解できた 2)規制を受ける企業側、規制を 行う行政側双方の実状を見るこ とができた 3)企業訪問は自分の目で技術を 確認でき自国との比較において参 考になった 4)水俣訪問は環境問題のインパ クトを実感、環境管理の重要性を 認識できた 5)琵琶湖の事例は大きな水域で の汚染対策に参考になった 6)水質の自動モニタリングシス テムはブラジルには新しく、勉強 になった。今後導入を検討したい	1)SABESP職員にとって環境管理 組織及び上下水機関の内部をも っとよく知りたかった 2)講義については一般的すぎ、 広く浅い内容となっていた 3)サンパウロ市は大都市であり、 日本の大都市排水処理システムを 科目に導入すべき 4)技術と管理方法の内容の内、管 理方法についてより重視してもら いたい。環境管理機関の組織、 管理体制を知りたい。
Ms. Carla	環境企画部門。下水道工 事のための CETESB、州政府から の環境ライセンス取得業務。		
Mr. Dante	下水道部門副課長。サン パウロ南部下水道拡張計画、ガ ラピガンダム水質汚染対策、チ エテ川汚染対策担当。		
Mr. Pedro	副総裁補佐。水域開発 計画、人材開発委員会に出席。		
Ms. Ethiana	下水処理システムの開 発課長		
Ms. Maria	バルエリ地区の水部門 課長		
Mr. Bueno	バデトパライラ地区の 下水処理システム担当		

人材育成担当との面談

人材育成制度は組織内と外部に分かれ、組織内では各部門にその責任がゆだね
 られている。JICA研修を含めた外部の教育は技術移転及び技術開発を促進する

という意味を持たせており、技術提携、情報交換を積極的に行っていく方針である。JICA以外にカナダ政府からも技術協力が行われている。JICA研修の評価は高く、役員を含め多くの帰国研修員がSABESPに貢献している。今後の研修ニーズとして、水資源管理の水域管理、上水処理、配水、下水といった全サイクルを網羅した研修コースを希望したい。

9) CETBSB

日 時：7月15日(水) 16:20 - 17:50

面会者：Gerente, Dr. Elizabeth Marques

Technical, Ms. Selia Castello

Engineer, Mr. Marcos Augusto Said (Ex-participant '95 Industrial Effluent and Waste)

Manager, Ms. Marilene Sene de Silva

Meteorologist, Ms. Clarice Aico Muramoto (Ex-participant '95 Environmental Protection)

Engineer, Mr. Kenji Kuramoto (Ex-participant '95 Environmental Protection)

Manager, Ms. Maria Helena Barros (Ex-participant '93 Environmental Protection)

JICAサンパウロ事務所 村上職員

面談内容

帰国研修員との面談

氏名	職務	コメント	
		有益であった点	改善への提言
Mr. Marcos	エンジニア。下水処理の研究及びその公害防止策担当。	河川の水質モニタリングは自国にはなく、工場だけでなく河川を管理することの重要性を認識した。	参加者の背景が大きく異なっており、知識レベルの差から均等な研修が行われなかった。
Mr. Kenji	エンジニア。サントアンドレ管理部。工場の水質、排ガス、騒音、廃棄物の監督。	1)日本において企業が自主的に汚染のモニタリングを行っている点チエテ川の汚染対策に参考になった。 2)水質の自動リモート管理システム。ブラジルにとって新しい技術である。 3)ISO14000は日本で初めて知った。	日本では技術も資金もあるため、ブラジルの状況とは異なっている。ケーススタディとしてブラジルの事例を扱って欲しかった。
Ms. Muramoto	気象技師。気象部において大気管理、汚染物質の拡散を担当。	1)日本とブラジルの異なる法体制を知ることができた。 2)日本の環境管理、モニタリング技術を理解できた。 3)他技術者との情報交換。	技術的な見学を拡充して欲しい。また、東海技術センターの見学は正規科目に加えて欲しい。今後気象関係の内容を追加した研修を期待する。
Ms. Maria	サンパウロ市の大気のサンプリング、及び分析を担当。	日本のモニタリング技術、管理体制を理解できた。SO2のモニタリングはブラジルにあったシステムを開発、25カ所で適用されている。	

研修ニーズ

1) 環境管理

技術的なサポートを目的とした研修に加え、管理部門を対象とした研修を希望する。これまで工場等への管理、監査、監督体制・方法に関する研修は存在せず、有効。

2) 河川水質モデル

発生源に対して河川の各ポイントにおいてどれだけ水質の影響が現れるかを予測するモデル、シミュレーションについての研修。数学的、生物学的、物理学的見地から予測を行うもの。

3) クリーナー・プロダクション

工場からの発生源を抑え、環境汚染を予防的に管理する方法。原料、加工プロセス、設備の見直しについて。かつてクバトン地域の工業に対し、日本側から提案のあったものである。

4) 大気汚染の拡散モデル

現在サンパウロではオゾンの発生が問題となっており、これは特定の発生源からではなく、大気中である条件によって化合・発生する。この発生モデルを解明したい。

5) 気象

6) その他

大阪港が移管しセンターで行った研修はセンターにおいて日々の業務を一緒に働きながら習得するといった内容であった。語学の問題で苦勞したケースもあったが、特定のテーマを学習するJICA研修とは違ったよさがあり、大変参考になった。

人材育成制度について

CETESBには人材開発プランを定め、様々な教育を行っている。組織内では特定のテーマについて教育を行っているほか、組織外・海外研修にも積極的に参加させている。海外研修参加のためには独自の基準があり、内容が担当職務に関係すること、5年以上の経験があること、研修で使用する言語に堪能であることなど審査している。また、帰国後には州政府の要求するレポートを提出させ、レポートの内容を評価している。海外の研修にはこれまでに52人が参加しており、現在8割が在職している。JICA以外にはスウェーデン、カナダ、アメリカ、スペイン、ドイツ等の研修に参加経験がある。ブラジルの中でも環境に求められる新しい技術、テーマが日々変化しており、今後はJICA事務所を通して新規研修要望について提案していきたい。

10) ブラジル産業廃棄物処理技術プロジェクト

日時：7月16日(木) 10:00 - 12:00

面会者：芦名プロジェクト・リーダー

山口長期専門家

菅プロジェクト調整員

Project Manager, Mr. Roberto Kenji Suhara

JICAサンパウロ事務所 大石職員

村上職員

面談内容

プロジェクト概要

1993年、リオデジャネイロの環境サミットを発端として本プロジェクトがスタートした。ブラジルにおいては急激な産業の発展から産業廃棄物が増加しているが、産廃の処理設備は存在せず、それに対する方針も立てられていなかったことから、産業廃棄物処理に関する分析技術、焼却技術を移転することを目的に1993年、R/Dが締結され、5年間のプロジェクトが開始された。分析技術についてはCETESBクバトン支所内のラボで長期専門家の指導の下、供与機材を使っ

た分析が14名のC/Pに移転されている。分析においては廃棄物の有害性、爆発性、腐食性、処理による有害物発生の可能性を調査されている。焼却技術は焼却炉のパイロットプラントを建設し、クバトン地区から得られる繊維系、高分子系、汚泥スラッジ系、廃油・廃酸、混合廃棄物のサンプルを処理し、焼却技術に移転すると共に、焼却後に排出される排ガス、排水の分析が行われる。プラント建設の反対運動等からプラント完成が遅れ、焼却技術の移転はこれからである。移転先であるCETESBも財政難の中新規に8名のC/Pを採用し、本プロジェクトに対する熱意を見せている。訪問日の翌日から試運転が行われる予定であり、プロジェクトも1年間の延長が行われることから、分析・焼却技術の移転が本格化することになる。

廃棄物処理の現状

ブラジルには公的な産業廃棄物処理施設が存在せず、企業の自主的な対策にまかされている状況であるため、廃棄物の多くは埋め立て、野積みされている状態である。クバトン地区には石油化学、製鉄、肥料等の各種プラントが操業しており、中でも石油化学プラントからの排ガスが特に深刻である。これまで廃棄物に対する厳しい法律が存在せず、各企業毎に責任を持たせていたが、現在新たな法体制を検討しつつあり、これからは廃棄物に対する規制、取り締まりが強化される予定である。

11) バルエリ下水処理場(SABESP)

日 時：7月16日(木) 14:40 - 17:00

面会者：Gerente, Ms. Maria Carolina Goncalves (Ex-participant '93 Environmental Protection)
Technical Development Dept., Mr. Marcelo Kenji Miki
JICAサンパウロ事務所 村土職員

内 容：バルエリ下水処理場内の見学

12) 帰国研修員との面談

日 時：7月17日(金) 10:00 - 12:00

面会者：CETESB, Ms. Cristina Kazuko Ando (Ex-participant '96 Environmental Protection)
FEAM, Mr. Jose Eduardo Vargas (Ex-participant '96 Industrial Effluent and Waste)
EESC-USP, Ms. Luisa Fernanda Riberto Ruis (Ex-participant '93
IEMA/SEMATEC, Ms. Ana Cristina Soares (Ex-participant '93 Environmental Protection)
環境水資源法定アマゾン省 Ms. Mariluce Remedy dos Santos ('97 Water Control)
UNESP, Mr. Vanildo Luiz Del Bianchi (Ex-participant
SABESP, Mr. Osmar Dias Dos Santos (Ex-participant '96 Environmental Protection)
SECTAM, Mr. Carlos Higieco Nato (Ex-participant '97 Industrial Effluent and Waste)

面談内容

帰国研修員との面談

氏名	職務	コメント	
		有益であった点	改善への提言
Mr. Jose	ミナスジェライス州土木衛生技師。企業への環境ライセンスを発行	1)リアルタイムのモニタリングシステムの視察 2)企業側の責任観念の高さを実感した。職務において必ず基準は達成できることを力説している。 3)琵琶湖の汚染管理	研修期間が短く、浄化槽等についてより深い知識を得ることができなかった。 日本文化との接触が少ない。IFの会のレクリエーション活動に参加したかった。
Ms. Luisa	サンパウロ総合大学準教授 環境分野の学生の論文指導。 都市廃棄物、上水道漏水問題他の課題を研究。	教師として海外の知識を得できたことは大変有益。特に日本の環境に対する意識は高く、学生への講義でも紹介している。	研修期間中1週間グループ分けをし、研修員の所属機関と同様の機関で研修を実施する。
Ms. Ana	ブラジリア大都市圏環境局大気騒音モニタリング担当	カリキュラムは全体ビジョンから始まり、日本では歴史的にどのような対策をとってきたか、基準作り、監視・監督について、さらに環境問題に社会が積極的に参加する仕組み、そのよさを知ることができた。(四日市市の公害回復の過程)	
Ms. Mariluce	環境省政策・基準作り担当	1)統合的観点。市民、行政、産業からの視点をもつことができた。 2)琵琶湖の水質問題での市民の意識(洗剤を使わないなど)の高さに感銘した。 3)基準・政策づくりに際して国際的な視野で判断できるようになった。	1)言語の問題。スペイン語、ポルトガル語で実施して欲しい。 2)職務の多忙性から、短期間の研修を実施してもらいたい。
Ms. Cristina	CETESB ガリユーロス支部、化学エンジニア。環境問題の監視、クレーム対応	1)日本の環境保全策を理解し、参加者の間で意見交換を行うことができた。 2)敗戦を克服した日本の取り組みに感銘しており、見習うべきと感じた。	研修期間は長い方がよい。行政機関の職員は多忙かつ代替者がいない問題があるが、それは人材育成が適切に行われていないことの裏返しであり、今後積極的な人材育成を行って行くべき。

氏名	職務	コメント	
		有益であった点	改善への提言
Mr. Vanildo	ウネスピ総合大学食品工学教授。教育、中小企業を対象とした環境指導。	教授として日本で学んだことを常に引用している。	1)英語のレベルが一定でなく、コミュニケーションが十分にとれなかった。 2)研修の視察は大企業のみであった。日本の中小企業の取り組みを加えて欲しい。
Mr. Carlos	パラ州環境技術局土木衛生技師。		日本とブラジルの違いから処理方法も異なっており、実際の適用は難しい。
Mr. Osmar	SABESP 土木技師	参加当時はサンパウロ市環境局に所属していたが、現在SABESPに移動しており、コースにおいて大気、水質とも学んだことが役立っている。	東京湾の水質管理など、サンパウロやリオデジャネイロ等の大都市に匹敵する大きな水処理システムを加えて欲しい。

研修ニーズ

- 1) 水処理プロジェクトの構築法
- 2) 人体、社会に与えるリスク分析
- 3) 大気分野の研修を継続した実施

その際には技術と理論を分け、サンプリング等の実践面を強化してもらいたい。

4) 第2、3国研修

CETESBの行っている研修コースは1コースの参加料1,000ドルと高く、JICA-CETESBの共同コースを実施してもらいたい。

(3) 調査結果

(3) — 1 当該分野の現状と課題

1) 環境の状況

都市部は先進諸国と同様に都市公害がある。北部は開発途上国であり、アマゾン地域では森林破壊と土壌浸食問題、また金鉱地区では水銀による水質汚濁問題が増加している。都市域においては、移動発生源及び固定発生源による大気汚染、産業廃水、生活排水による水質汚濁問題、一般廃棄物及び産業廃棄物の不十分な処理・処分による公害問題が深刻化している。サン・パウロに近いクバトンは重化学工業地域であるが、大気汚染はわが国の昭和30年代の様を呈し、水質汚濁は推して知るべきであろう。サン・パウロ市内は上水道が整備されているが、施設の維持管理が不十分のため水は飲料に適していない。一方、同市には5つの下水処理場があり、産業廃水が生活廃水とともに処理されているが、市内を流れるチエテ川は深刻な汚濁問題と、腐敗臭のする底泥及び廃棄物の蓄積による洪水問題を抱えている。そのため、円借款による浄化プロジェクトが現在進行している。大気汚染は深刻で、市内にある480万台の自動車の排気ガスが汚染の原因であるといわれている。モニタリングと走行規制をCETESBが実施しているが、大気汚染の実態の把握ができていないのが現状である。廃棄物対策はこれからの問題である。サン・パウロ市では、自動車産業に対する排気ガス規制を行う“PROCONV”プロジェクトを実施する一方、都市廃棄物対策として“マクロ・リサイクリング”プロジェクトを計画している。

1)-1 一般環境

①自然環境

ブラジルは、南北は北緯5度から南緯33度、東西は西経34度から73度にわたり、8,512,000km²の面積を有する。ケッペンの気候区分図によると、ブラジルの北部及び南緯10度から20度までの東海岸部の熱帯雨林気候(Af)と中部のサバナ気候(Aw)の熱帯気候、そして南緯20度から30度、西経40度から50度の地域の冬季乾燥地帯(Cw)と南部の湿潤温暖気候(Cfa)の温帯気候である。また、アトラス・ミラーらの植生区分図によると、ブラジルの北部と南緯10度から30度までの東海岸部は広葉常緑樹林ないし広葉常緑疎林、東部は広葉落葉樹林ないし広葉落葉疎林、中部から南西部は草地を含む混合樹林、南東部は草地のない混合樹林である。国土が広大であることから、地理的特徴に基づき5つの地域に区分されている。水量豊かな河川が多く、水資源、森林資源が豊富である反面、アマゾンの森林破壊の進行が懸念されている。

②人文環境

ブラジルの総人口は159,100,000人(1994年)で、約28.5%が東北部に居住している。人口密度が最も高い地域は南東部の67人/km²で、最も低い地域は北部の2.5人/km²である。人口増加率は2.0%から1.7%(1994年)になっている。首都のブラジリアは中西部に位置するが、主要都市のリオ・デ・ジャネイロ、サン・パウロ等は南東部に位置している。経済格差は5つの地域間ばかりでなく、大都市とその周辺に位置する多くの衛星都市の間が特に著しいと言われている。産業においては、GDPに占める農業の割合が低下し、70年以降は10%程度に推移している。工業はGDPの約40%近くを占め、最近是国内需要から国際市場向けに転換している。自動車を中心とした輸送機器、鉄鋼、電気・通信機器などが成長率を伸ばしている。鉱業では、世界の3分の1の鉄を埋蔵し、ボーキサイトの埋蔵量はラテン・アメリカ最大である。それ以外に錫、ニッケル、亜鉛、金等を産出している。豊富な水資源により電力の94%が水力で賄われている。現在、将来を見込んだ欧米からの投資が盛んである。

1)-2 水環境(産業廃水)

①水環境行政

国の環境行政は、環境・水資源・法定アマゾン省が政策を定め、ブラジル環境院

(Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: IBAMA)が実務を行っている。環境の現状について「環境白書」を発行して報告している。州の環境行政においても同様に環境局と環境公社がある。水資源局は環境・水資源・法定アマゾン省に属

し、水資源委員会が近い将来に設置される予定であるが、産業廃水の政策を担当する職員は現在いない。現在、円借款による上下水道の整備計画がある。また、環境省は環境ライセンス制度を実施している。わが国の環境影響評価制度と同じもので、新たに事業を実施するときに、事前、工事中及び事業開始時の環境影響調査を事業主体に実施させ、報告内容を審査して許可を与えるものである。一方、全国5,000の市のうち、1,500の市が参加している全国市環境保全協会（ANAMMA）があり、そのなかに各市の環境局長で構成されるフォーラムがある。市の環境行政権が憲法によって保証されたことから、環境行政は国、州及び市によって行われている。

②産業廃水

リオ・デ・ジャネロ及びサン・パウロにおいては生活排水のよる水質汚濁が著しい。後者には5つの下水処理施設があり、生活排水と産業廃水がともに処理されている。訪問したSABESPの下水処理施設では、産業廃水が未処理のまま流入されているようである。そのため、処理施設の下水処理に問題を有している。事業場における産業廃水対策の検討がまさに開始されるところである。

1)-3 廃棄物対策

①廃棄物対策行政

産業廃棄物処理に関する指針は現在のところない。サン・パウロ市では、都市廃棄物の回収、リサイクルシステムの計画が現在進行している。有機性廃棄物をコンポストにし、プラスチック、金属、ガラス等を分別回収してリサイクル使用を行おうというものである。

②産業廃棄物対策

ブラジルには公設の産業廃棄物処理施設がないため、企業は自己の責任によって産業廃棄物の処理、処分を行っている。しかし、企業も廃棄物処理施設を有していないため、実際は敷地内で野積みや埋め立て処分が行われている。そのため、わが国はCETESBの技術者を対象に産業廃棄物の分析技術及び焼却炉を利用した処理技術の移転を目的として、ブラジル産業廃棄物処理技術JICAプロジェクトが進められている。

2) 課題

政権が変わるため、環境行政に長期的な計画が持てないことが行政にとって悩みとなっている。訪問先の機関は、広範囲にわたり多くの課題を抱えており、わが国に対して技術的、経済的な両面から協力を求めている。研修生の自己の業務に対する専門的な認識は深く、具体的な課題をあらゆる観点から検討できるよう、より多くの専門的な知識と実務的な体験を研修に求めており、その意欲は強い。ブラジル産業廃棄物処理技術プロジェクトによる技術指導はあるが、大気汚染、水質汚濁に関しても同様に行われることが望まれる。

(3) 1-2 研修の成果及び評価

1) 総括

ブラジルの帰国研修員に対するヒアリング調査は、集団研修・地域特設・国別特設の3種、かつテーマも当該テーマのほかに「大気汚染防止技術」(TIC実施)、「廃棄物対策」(KITA実施)の研修員も同席して行われたため、やや総花化した情報収集となった。しかしいずれにしてもJICA研修は日本の技術水準の高さを知る上で貴重な経験になった、期待以上の効果であった、といった評価を得ており、メキシコの帰国研修員同様、日本を非常に好きになってもらったようである。

受講した研修については国土面積の広大なこと、政策方針の4年毎の改変など、日本のしくみとは異なる基本事項が多く、日本の情報や技術をそのまま移転することの難しさを感じているという意見が多かった。日伯の環境事情を比較するにはこの基本事項の違いを認識しておかないと、我々日本側も、ブラジルの実状を観察する上で大きなミスを犯す恐れがあると感じた。

それでもブラジルに対するJICA等の人材育成は歴史も古く、それぞれの主要な環境関連機関には、帰国研修員がまとめて在籍しているのは大いに勇気づけられるものであった。日本の研修で技術情報、政策等さまざまを得たが、その中でも最も参考になったのが「日本の環境意識の在り方、長期的戦略に基づく環境配慮、改善精神が学べたことである」、と評価しており、研修の根本部分の理解もされているようだった。また大半の所属機関において、研修員に対しては帰国後に報告会やレポート提出を義務づけており、定期的に送り出している所属機関ではかなり大規模なセミナー等が繰り返し実施されていることになる。これにより、所属機関内外での日本の環境事例の紹介、また環境配慮の精神についての説明が進んでいるととることができる。

今後の課題は、機関を横断する帰国研修員同志の連係体制による情報交換・技術提携であるが、それも帰国研修員自らが認識しているので、自助努力が期待される。

直接的な研修の波及効果についてみると、所属機関全体の環境方針が長期的には不安定にも拘わらず、受講したカリキュラム内容を参考にして、環境教育(大学、公社)や大気質モニタリングシステムの導入、自治体レベルでの環境情報システムの導入などを着手あるいは構築していた。またコンセプト論として、間接的に、ブラジル流の法体系の整備、企業に対する法の遵守の考え方、水俣病を通じて公害回避の意味の重要性などを業務内外で発信していた。

しかし産業公害は主としてブラジル南部で発生しており、ここは国内でも地域格差が大きく、日本の技術をそのまま導入することが非常に難しい状況にある。投資コストの限界などから、環境先進地域であるサン・パウロの関係機関で一旦「咀嚼」された技術を、現地で適用するといったステップが必要となる場合がある。サン・パウロの関係機関ではこのステップは必要不可欠であると考えており、日本の形態は望ましいものの将来的課題である、と見なしている。また、地理的条件の違いにより、選択される処理設備のデザインなどは必ずしも日本と一致はしない、と結論している。

以上がそのまま研修に対する受け止め方、ということになるが、このように研修員は自己の置かれた立場と、ブラジル全体に対するJICA研修の貢献度という2つの観点から評価をしていることがわかる。研修内容は、個人レベルでは非常に興味を満足させるものであったが、後者の立場からするとやや日本の技術に偏重し、ブラジルの国情(地域格差)への応用力を強化する「マネジメント」関係の内容がやや弱かった、と振返ることができる。今後は研修員の直接的ニーズだけでなく、間接的ニーズを満たす配慮も研修方針の立案に必要となろう。

2) 各論—1. 研修カリキュラムとその評価とその効果

提示した研修カリキュラムは、2. 3. 2のメキシコ編の項で述べたものに加えて、

- ・ 環境基本法・大気汚染防止法・水質汚濁防止法・廃棄物処理法、及び中央行政の実際、地方行政による公害防止協定など行政の実際
- ・ 地域開発計画・都市計画と環境
- ・ 省エネルギー
- ・ 河川の監視システム
- ・ 地理情報、環境情報システム
- ・ 上下水道の処理技術
- ・ 企業における環境管理体制
- ・ 汚染物質のサンプリング、測定の実習

などについて提供してきた。これらのカリキュラム構成については概ね満足されているが、技術そのものの受入れだけでなく、どうしたら自国にとって使えるものとなるか、その捉えかた自体のノウハウや応用のしかたについて、疑問や補足的説明を求めるものがしばしば認められた。ブラジルを対象とする場合、講義内容の提供の際にこうした工夫も必要になるかと思われた。

以下は、研修員によって帰国後に採用されたカリキュラムテーマである。技術そのままだけではなく、環境保全の予防対策として、啓蒙活動や管理面に関係する事象が取り込まれているのが特徴的である。

- ・ 大気質モニタリングシステム：サン・パウロ市内において、SO₂で実施済み。これを応用して今度は河川の水質モニタリングシステム（自動化したもの）を導入するべく、検討中である（サン・パウロ市環境局（SVMA）1996年研修員）。
- ・ 法体系への日本の参考事例適用：環境省における法体系の整備に参考にしている（環境・水資源・法定アマゾン省1997年研修員）。
- ・ 環境・地理情報システムを応用した自治体レベルでの自動車排出ガス対策：大阪市の事例を導入。着手段階であるが、関係組織に協力してもらって実施予定（SVMA 1996年研修員）。
- ・ 環境教育：上下水道公社への学生の見学者受入開始（サン・パウロ州上下水道公社（SABESP）1996年研修員）、大学授業での講義（サン・パウロ大学（UNESP）1994年研修員）、企業への啓蒙活動

2) 各論— 2. 研修に対するブラジル側の期待

ブラジルのJICA研修への参加の歴史は古く、現在は職場の要職にある人材も帰国研修員であるというケースが見られる。このことにより基本的には、所属機関全体のJICA研修に対する信頼度が高い。研修員の送り出しについて必要度も認められている。所属機関における副次的効果は、機関内で帰国研修員のグループが組み、協力しあいながら業務を進めることができることである（例：サン・パウロ州環境保護局（CETESB）、SABESP、SVMAとも帰国研修員数は二桁と、多数である）。なおも応募者が絶えないということで、所属機関にとって研修の存在は必要不可欠になっている。

一方、コース内容やカリキュラム内容に対する期待は、新規性を求めている。毎年定期的に何らかの形で研修員が派遣されるので、新しい情報を得る機会という考え方が定着している（特に所属先機関において）と見ることができる。しかしその情報は実現の可能性も高いものでないと、満足しない。

研修員側としては、技術だけでなくその活用方法として、管理面（ノウハウなども含めて）の講座を強化して欲しいと考えている。また、モニタリングデータの自動・遠隔による入手、それらのデータを活用して予測モデルの立案、環境に与えるインパクトなどもあわせて、情報化をうまく取り入れながら、省力で大きな環境保全の効果を上げたいと考えている。また一方で実務担当者の養成も考えており、処理プラントのオペレーター育成、工場インスペクターの育成といった要望が新たに挙がっている。

3) ブラジル側からのコメントの詳細について

以下のコメントは「産業廃水及び産業廃棄物処理技術」研修コース、及び「ブラジル環境保全（大気を含む水質）」研修コース、「中南米水質保全」研修コース参加者からの質問紙及びヒアリングをもとにしているため、回答領域にばらつきがある点を了承されたい。

<研修受講前の期待>

- ・ 所属先：
- ・ Para州からの研修申し込み（意味不明）。
- ・ 研修員の知識と技術の向上による業務への貢献（環境・水資源・法定アマゾン省、SABESP）。
- ・ モニタリングと大気汚染防止に関する技術（ブラジリア環境局内研究所（IEMA））。
- ・ サン・パウロ都市圏の問題解決に合致する、適用可能な水処理技術、公害対策について新しい情報を得ること（SABESP）。
- ・ 新しい技術情報（CETESBほか複数）。

<JICA研修に対する所属先の評価（満足度）>

- ・ 「Full（100 - 75%）」。さまざまな部門が色々な要望を持っているので、すべての経験が各組織にとって有益（SABESP環境企画部門）。
- ・ 同（SABESPオペレーション部門）。
- ・ 「Major（75 - 50%）」（パラ州SECTAM）。
- ・ 同（IEMA）。
- ・ 同（SABESP屎尿処理部門）。
- ・ 同。モデリングについて強化を要望（CETESBサントアンドレ事務所）。
- ・ 同（CETESB地質学部門）。
- ・ 同（CETESB大気質部門）。
- ・ 「Partly（50 - 25%）」。活用できる項目が水質管理と水質汚濁防止だけに限られるため（環境・水資源・法定アマゾン省）。
- ・ 同講義において、技術に関する知識に（過去年度から）改善が見られないため。しかし日本の組織体制については良かった（SABESP上水供給部門）。

<帰国研修員による研修の報告・普及形態>

- ・ SECTAM：研修報告は義務ではない。
- ・ 外務省：同上。
- ・ 環境・水資源・法定アマゾン省：報告書提出は義務。
- ・ SABESP：同上。
- ・ IEMA：技術報告書の提出と組織内スタッフに対する報告会の開催。
- ・ 研修員：業務の中で同僚等に研修内容を紹介している（環境・水資源・法定アマゾン省）。OJTやセミナー・講習の開催で内容を紹介（IEMA、SVMA）。50人規模のセミナーなどを実施（CETESB、複数）。

<研修受講後の内的・外的変化>

帰国研修員：途上国では、公害・被害は「避けていくべき」という自覚が必要と思った。

<帰国研修員による研修評価>

（満足点、有益だった点）：

①全体

- ・ 全般（環境政策立案者にとって、非常に有意義。環境・水資源・法定アマゾン省、CETESB）。
- ・ 公害対策に関する日本の進んだ技術（元CETESB）。

- ・ 同期研修員との意見交換（リオデジャネイロ特別プロジェクト）。
- ・ 日本社会と人々から組織の体制と手法も学べたこと。
- ・ 全体的に期待以上の成果だった（ブラジル環境保全コース）。

②水質関係

- ・ 水質関係の法体系（自国の法体系のレベルアップのため、環境・水資源・法定アマゾン省、SABESP）。
- ・ 琵琶湖の水質保全（市民参加の重要性と法の遵守の姿勢があったため、環境省ほか）。
- ・ 水関係の公害の克服の経緯（当社も地域コントロール計画を履行しようとしているところなので、SABESP、複数）。
- ・ 上水道の供給のしくみ（組織ほか）（SABESP）。
- ・ 尿尿処理技術。地域において各々の処理方法があること（SABESP）。
- ・ 水俣の事例は、ブラジルの教訓としたい。環境の、自治体全体に与えるインパクトの大きさを実感した。公害が人命に及びということを実感した。（複数）

③大気関係

- ・ 大気汚染防止対策

④廃棄物関係

- ・ 生産工程におけるスクラップの利用（CETESB）。
- ・ 中小企業訪問時にスクラップから地金や鉄骨をリサイクルしていること、ブラジルではないので参考になった。
- ・ 固形廃棄物については日伯の状況が異なりすぎて、並行的に比較するのは難しいが、将来は日本のレベルに到達したいものの何段階かのステップを踏むことになりそう（SVMA）。

⑤有害物質関係

- ・ 汚染物質の健康影響（複数）
- ・ 汚染物質のサンプリング・測定・分析（ラボを開設したばかりのため、IEMA）。
- ・ 都市部のモニタリングネットワーク（水質、大気。実行の可能性が高いため、IEMA）。
- ・ 予防施策としてのモニタリングの有効性がわかった（SABESP、CETESB、複数）。
- ・ 河川の自動監視システム（当方では機械化されていないので、CETESB）。
- ・ モニタリングシステムにおけるデータの即時性・有効性。担当領域でも自動化システムを導入すべく奮闘中。自動かつ遠隔操作をしているのはブラジルではまだ大気だけなので（SVMA、CETESB）。また環境科学センターでのコントロールとモニタリングとの双方が視察できたこと。

⑦環境情報

- ・ 環境情報（地方自治体レベルでの公害防止活動及び研究に役立つ、（SVMA、SABESP、CETESB））。
- ・ 環境情報システム。自動車排気ガス対策をこのシステムに載せようとしている（SVMA）。

⑧環境管理

- ・ 環境管理、ISO14000sの内容（CETESBほか）
- ・ 琵琶湖の総合対策（歴史、最大湖としての管理、高度処理技術、生活者の行動、協定、ほか）。導入が難しくても知るだけでも有意義であった（複数）。

⑨環境教育

- ・ 複数（職場を通しての情報発信という形で）

（取り入れたもの、直接・間接）：

- ・ プロジェクトの技術スタッフへのガイドブックを作成（直接）（リオデジャネイロ州特別プロジェクト局）。
- ・ 三重県環境科学センターにおける分析等のフィールドワークのノウハウ（直接）（CETESB）。
- ・ 環境教育の一環として学生の施設見学受入れ（直接）（SABESP）。

- ・日本の環境ビデオを授業に導入（直接）（UNESP）。
- ・SO₂のモニタリングは日本のものを模して過去にサン・パウロ市内で開発した。現在25局（SVMA）。
- ・企業による自主的な廃水モニタリングは初めて見た。これを監督庁に報告し、ティエテ川の汚染管理に採用した（CETESB）。
- ・大阪市での自動車排出ガス対策をサン・パウロ市内にも適用するべく、関係機関との協議に入り、環境情報システムに載せようとしている（SVMA）。
- ・企業の法遵守の姿勢が、レベルが高く印象的だった。これをもとに企業に対し「環境基準は達成しうるもの」と啓蒙している。
- ・CONAMA（National Council of Environment）との技術討議において情報提供をした（間接）（環境・水資源・法定アマゾン省）。
- ・法体系とその履行について、日・伯・米の三者比較をしている（間接）（元CETESB、現民間コンサルタント）。
- ・自国でも導入はしているものの小型規模であった設備は日本のものを見てもっと改良できると思った（間接）（SABESP）。
- ・反対に、地方においては浄化槽などが下水処理のしくみとして有効であり、日本の手法を導入できる（間接）（SABESP）。

<募集と応募に関する要望>

- ・外務省の募集期間に対する要望：GIの配付後、応募締め切りまで最低2ヶ月は欲しい。3ヶ月あればなお可。（理由：関係機関から現場まで情報が降りるプロセス、またフィードバックするプロセスに時間がかかるため。また省庁において、海外への人員派遣時には連邦政府の広報紙に載せる必要もあるため。）
- ・研修員派遣の阻害要因：大学卒業レベルの技術者が英語が使える者が非常に少ないこと（政府も英語の学習に注力していないので）。一方、英語が可能な者は組織内で重要職についていることが多く、長期間の派遣が困難。ぜひポルトガル語、もしくは少なくともスペイン語で実施してほしい。またはブラジルでの研修を実施してほしい。この形は、代理出席も可能なことが魅力である。
- ・地域特設の集団コースの地域差によるレベルのばらつきが難しい。同じ中南米であっても環境アセスメントを例にとると、ブラジルは20年前から行なっているがアルゼンチンは6ヶ月前、コロンビアは未実施、他の国では認知もよくされていないところがある（CETESB）。この状況下で受講する際にレベルの擦り合わせが必要。
- ・応募者の語学力のレベルのスクリーニングを強化してほしい。

<研修運営に関する要望>

- ① ブラジルの国情の理解を求む
 - ・研修最後の評価セッションの時に、ブラジルの国情を良く理解していない講師が参加し、「ブラジルはちっとも発展していない」と批評されてしまった。これは不公平。ブラジルは4年おきの政府交代で方針も変わってしまうので。
 - ・ブラジルにこそ問題が沢山残っているので、カリキュラム中の事例研究はブラジルを題材にして実施し、討議していきたい。
- ② 使用言語について
 - ・英語ではなくポルトガル語で、それがだめでもスペイン語で。
- ③ 柔軟性
 - ・研修期間中、研修員の要望により訪問先を追加するなど、カリキュラムに柔軟性を。

<今後の研修に対する要望、アイデアなど>

以下の意見の中には、新規でなく継続実施の要望を含んでいる。

- ・所属先から：

- ① 環境全般：持続ある発展。
- ② 水質関係：水源管理、水質管理、大都市圏のエコシステム・開発、上下水道システム（配管漏れ対策も含む）、屎尿処理。
- ③ 大気関係：特になし。
- ④ 廃棄物関係：管理、帰国研修員対象にリサイクル。
- ⑤ 有害物質関係：化学物質の安全。
- ⑥ 防止対策、モニタリング関係：特になし。
- ⑦ 環境情報：専門家の交流。
- ⑧ 環境管理：日本の環境庁など行政機関とのコンタクトを強化し、技術情報の取得を。
- ⑨ 環境教育：森林・植林・生態学的農業・エコツーリズム等、このテーマでセミナーやイベントをもっと開催する。
- ⑩ その他：環境保全のための経済的な機器（紹介）、官民双方への法体系策定及び履行に関するテーマを（引き続き）、短期研修。

・ 研修員から：

- ⑪ 環境全般：地球環境問題、中小企業の対策事例、汚染物質発生の抑制のためのクリーナープロダクション。
- ⑫ 水質関係：大都市海岸部の水質問題、大都市部の上下水道の仕組み、小規模（地方レベル）の屎尿処理技術とスラッジの処理技術、再利用、理論と実験による下水処理プラントの処理工程の最適化、水源管理、河川水質のモデリング、河川へのインパクトの推定（発生源管理だけでなく、数学・物理学・生態学・気象・地理学等様々な視点から総合的にアプローチ）、上水道の浄化・安全供給、下水道処理センターのオペレーター研修（関係組織をクロスするイメージで）、ブラジルに合った水処理方法（例：ラグーン曝気）。
- ⑬ 大気関係：モニタリング関係。
- ⑭ 廃棄物関係：（視察先の強化）、処理技術。
- ⑮ 有害物質関係：特徴／リスク推定／人体・環境への影響／認知の強化と情報普及、二次的に生成される汚染物質について（複数）。
- ⑯ 防止対策、モニタリング関係：河川の水質、大気、企業の自社内モニタリング
- ⑰ 環境情報：関係省庁や大学等研究機関への短期滞在、リスクアセスメントにおける予測モデル、汚染物質の拡散モデル、汚染物質の二次的発生予測モデル、対策の予測。
- ⑱ 環境管理：環境アセスメントの手法、ISO14000s、監督部門長クラスの研修、工場インスペクターの養成と検査の方法、環境ライセンス付与の手法。
- ⑲ 環境教育：特になし。
- ⑳ その他：研修期間の短期化／長期化、JICAでのオリエンテーション期間の内容をもっと環境寄りにする、企業と行政との関係の円滑化、疫学的影響、関連業界・組織の現場担当者との交流、計測機器／制御機器メーカーへの視察。

< その他、研修に対する意見 >

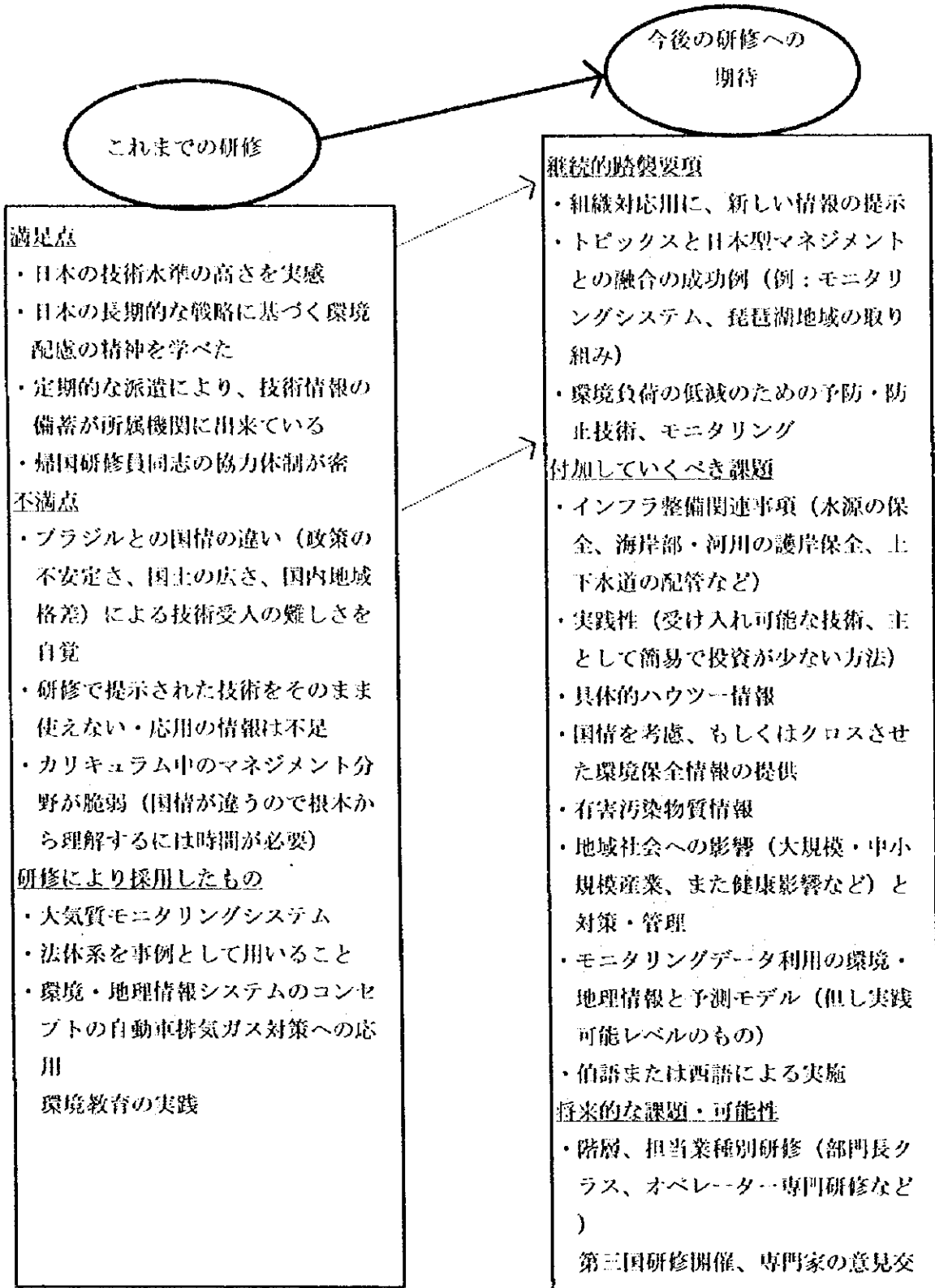
- ・ 将来は研修員に対するフォローアップ事業もサン・パウロ市単体でなく、全国市環境保全協会（ANAMMA）メンバー自治体も考慮してほしい（SVMA）。
- ・ 環境面での技術のスピードアップはとても早いので、出来ることなら繰り返し参加をしてステップアップしていきたい。自分のもとにこの経験をしまいこむメンバーもいるが、少なくともABJICAメンバーは、同窓会における普及啓蒙係という自負を持っているので（帰国研修員）。
- ・ 国別特設より、周辺複数国で受講するほうが経験交流が増して良い（帰国研修員）。
- ・ プロジェクト型技術協力は、波及効果が多数に及ぶのでメリットが多い（SABESP）。
- ・ 日本出発前に、2～3日前から同国研修員同志メンバーが集まって国内勉強会ができるとう良い。

- ・ ひとつの技術を改善するというような応用性・柔軟性についてこそ学びたい。

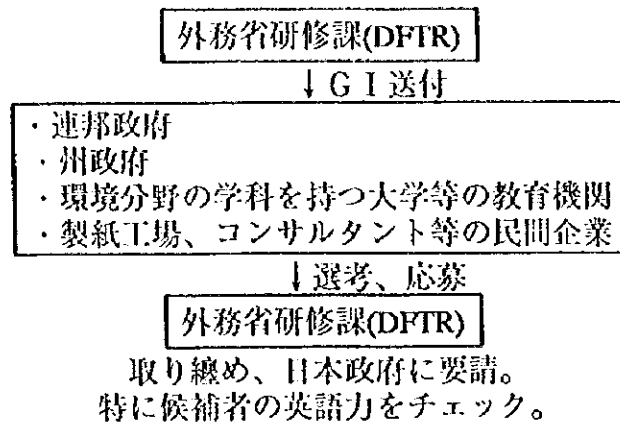
<研修員による自身または自国の課題の抽出>

- ・ モニタリングシステムのないこと（パラ州）。
- ・ 職場の人員配置計画において環境面の強化（SVMA）。
- ・ 設備投資が不十分なこと（SABESP、ほか複数機関）。
- ・ 2万人の大企業なので社内での技術移転がスムーズにいかない。内部意識の統一。（SABESP、複数）。
- ・ 水源管理の考え方が日伯でまったく異なること（SABESP）。
- ・ 帰国後のJICAとの直接的交流機会（SABESP）。
- ・ 政策が安定していないこと（CETESB）。
- ・ インспекターのレベルは行政より民間のほうが技術が進んでいるため、しっかり学びたい（CETESB）。
- ・ CETESBには昇格・昇給制度がないため、海外研修後も自分のキャリアを反映する機会がない。
- ・ UNESP教授陣に公害対策の専攻者が自分以外にいない。CETESBやSABESPとのパートナーシップを形成していく必要あり。

ブラジルにおける研修の評価のまとめ



研修員選考過程（環境分野）



「JICA研修への要望」

GIの到着が遅い。少なくとも応募締め切りの3ヶ月前までに送付願いたい。

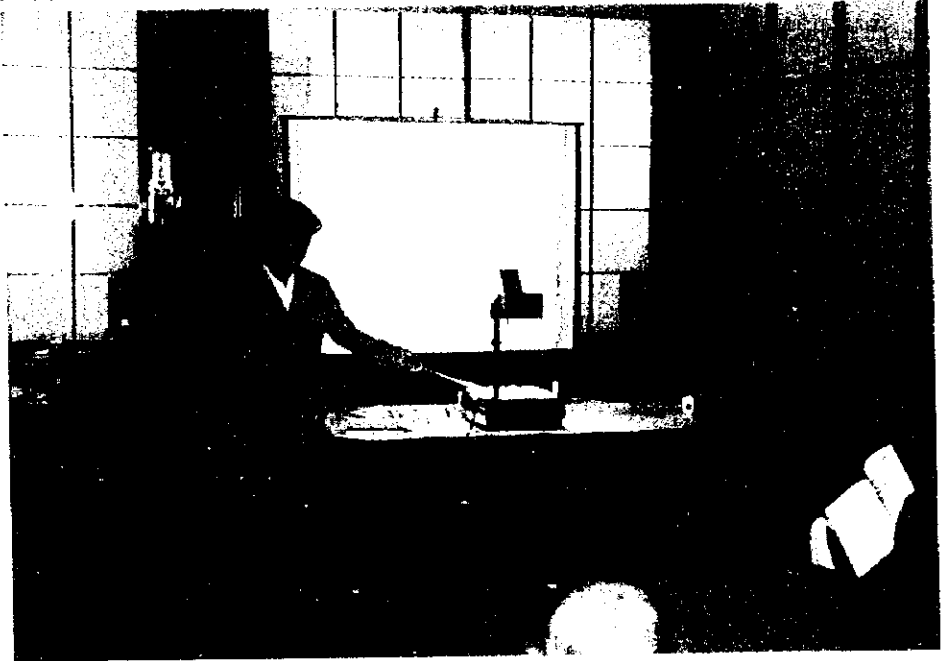
帰国研修員同窓会

会員総数5,000人、地域毎に7つの同窓会が存在している。ブラジルの帰国研修員同窓会は非常に積極的な活動を行っている。

中でもサンパウロの同窓会アブジャイカは会員1,500人、専門分野毎の部会がセミナー開催など多彩な活動を行っている。事務所に対する業務コンサルタントも引き受けており、JICAとの密接な関係が行われている。昨年度同窓会としては初めて総裁表彰を受賞している。

4. 公開技術セミナー

メキシコ国セミナー及び懇親会風景



ブラジル国セミナー及び懇親会風景



4. 公開技術セミナー

(1) セミナー実施状況

メキシコ	ブラジル
開催日：1998年7月10日(金) 場 所：メキシコ市サントリー (レストラン) 挨拶者：メキシコ側 国家水委員会(CNA) Subgerente de Cooperation Internacional Mr. Jose Ma. de la Torre Wolf 日本側 JICAメキシコ事務所 所長 木下 健 出席者：21名 INE 5名 CNA 11名 IMTA 2名 CENICA 2名 Baker Hughes 1名	開催日：1998年7月17日(金) 場 所：サンパウロ市SABESP 挨拶者：ブラジル側 サンパウロ州下水道公社(SABESP) Diretor Tecnico, Mr. Paulo Ferreira 日本側 JICAサンパウロ事務所 所長 林 典伸 出席者：69名 SABESP 42名 SVMA 16名 CETESB 3名 他機関 8名

(2) セミナー実施内容

(2) - 1 Water Conservation and Waste Water Treatment in Industry

「地域の水質保全」と題した産業廃水処理のセミナーの要旨は以下のとおりである。地域の健全な水環境を確保するには、地域行政においては現状の十分な把握と適切な将来予測のうえに立って、地域全体として最も経済的な水質保全システムを構築することが求められる。地域に立地する事業場は中小企業が事業場数、業種数ともに大半を占め、環境に与える影響は大きい。そのため、下水処理施設の設置を推進することが望ましい。一方、個別事業場においては下水放流基準の遵守とともに最も安価な廃水対策方法を見いだすことが求められる。これらのことは地域全体にとって経済的であるばかりでなく、産業関係者の水質保全に向けた関心を高めることができる。中小企業を対象にこの具体策を技官が指導し、推進していくことを提案することが、セミナーの主意である。廃水処理装置を検討する際には、製造工程を見直して、工程の改善を行う必要がある。すなわち、生産性を向上させ、節水対策と汚濁負荷量の削減を図る改善が廃水対策の最初に行う事項である。この対策が現状の無駄な経費を削減させる。中小企業が、「廃水対策は生産性を向上させ、経費の削減を図ることにある。」ということを知り、積極的に廃水対策を推進するように、技官が指導していくことが重要である。以上の説明にもとに、具体的な対策技術、改善方法等を紹介した。国の事情を感じさせられた質疑事項等は次のとおりである。メキシコにおいて、日本の中小企業における基準遵守の状況についての質問があり、年間の違反件数は事故を含めて数件に留まるとの環境白書による報告内容を紹介したが、それ以上の追加質問はなかった。中小企業の廃水対策の必要性は熟知しているが、現実には経済的な理由で実施できない事情を感じさせられた質問である。彼らが実際に対策を検討し、実施していくことが大切である。現状では、一般的な技術に関する情報が日本に求められるであろう。ブラジルにおいては、日本の下水処理の現況についての質問が多く、現在抱えている具体的な問題に関するものはなかった。日本の対策状況を参考にしていることが推察される。セミナーの終了後直ちに、セミナーの内容に対する謝辞をSABESPの部長から頂き、セミナーの主旨と同様の政策が行われることが推察された。これからは、日本が持つ廃水

処理に関する多面にわたる経験が求められることになる。

(2) - 2 Waste Management for Environmentally Sound Society

このセミナーは、環境調和型社会の構築を目指した廃棄物対策について述べるもので、要旨は以下のとおりである。

廃棄物対策は日本も1990年代に入ってから法改正により、本格的に取り組み始めたものである。これによっていよいよ真剣に廃棄物の減量・減容化と再利用、もしくは再資源化に努めなくてはならないようになったということで、スタートラインはメキシコやブラジルとほぼ同じところにあることを導入で述べた。

しかし国土の狭いこと、資源に乏しいことから、日本では急速に処理技術及び再利用の研究が行われており、対処にはセクターの垣根を越えて、住民も参加する「お手伝い行動」が期待されていると説明した。例えば牛乳パックのリサイクル例を示すと、参加者の中には「自分は今までただ捨てていただけだった＝埋め立てられるだけだった」と自国の事情と比べて少々驚く者もあった。

廃棄物の再利用は利用目的の確立が必要で、例えばメーカーにおいても製品の生産段階から廃棄物再利用をコンセプトに入れるべく研究開発していることも参加者にとっては新鮮だったように見受けた。

また、廃棄物の直接的・間接的使用形態として、再利用、再資源化、燃料化、熱回収化などを事例とともに紹介した。団長が持参した生分解性プラスチックなども参加者の興味を惹くものとなった。

そもそも、廃棄物の再利用・再資源化促進のためには、利用目的の確立が不可欠であることに加え、それを受け入れる市場の開拓もまた必要である。それがないとこのサイクルは回らないことを訴え、つまりは最終利用者である生活者の意識を「廃棄物とは資源である」と変えることが重要となること、環境教育やマスコミ、企業のPR活動を通じて、日本の生活者も最近は大いぶ西欧に近づき、環境コンシャスになってきている事例を紹介した。廃棄物対策について日本は一足飛びに成功をしているわけではなく段階的な変化を遂げている、と示すことで、参加者の共感を得たようである。

このほか、環境関連産業の育成も上記のサイクルと連動していること、有害物質例としてダイオキシン対策、日本の廃棄物処分施設形態、素材別リサイクル製品の事例などを紹介した。

参加者からの質問にはリサイクル工場の経済性、廃棄物焼却場の周辺・住民への健康影響、使用済み核燃料の処理状況など日本も解決しきれていない課題が挙げられたが、一方で継続的な情報提供も依頼されて終了した。

5. 調査総括

5. 調査結果

(1) 研修の成果及び評価

・研修の存在意義

当該研修を受けた帰国研修員は、大半が日本に対して好意的な感情を持っており、研修の機会を素晴らしい思い出として記憶にとどめていてくれることにまず安堵するとともに、むしろ驚きと深い敬意の念を抱いた。

研修員は帰国後、大半が報告書やセミナー開催の形で自分の受けた研修内容を職場や関係者に発表しているため、取り敢えず研修は「やりっぱなし」の状態ではなく、共有化されていることを確認することができた。特にブラジルの研修員は職場以外にも、JICA同窓会として組織的に環境分科会活動を行っており、帰国後も継続的に自主研究と情報普及に努めていることがわかった。

心理的に親日派になっていることは、帰国研修員による研修の評価全体を底上げすることになるので、彼らを中心とする波及効果はプラスに作用するであろう。

・基本ニーズと研修との合致状況

それぞれの国がかかえる環境問題は、メキシコは自動車排気ガスに起因する大気汚染と産業廃水と生活廃水による河川の水質汚濁問題、廃棄物処理問題が、ブラジルは都市部の自動車排気ガス、地方工業地帯の産業排ガスや降下煤塵、河川や海岸部の同上的水質汚濁問題が中心となっている。これらにむけて「産業系廃水・廃棄物処理技術」及び「水質保全」の研修を実施することは、両国の基本ニーズに合致しているため、基本的にそれぞれ満足を得ることができている。しかし、できれば前者の研修を受ける者にも、生活系あるいは都市型の汚染問題への対策情報を提示し、自国での実生活に直結した研修の成果を持ち帰ってもらいたいと感じた。メキシコやブラジルで産業系廃水が河川に未処理で放流されていることや、廃棄物の有害・安全の不十分な分別などの現状を鑑みると、結果的にはそうであっても、発生源対策主体のアプローチだけでは彼らのニーズを満たしきれないものがある。

・国別の環境問題レベルとカリキュラムに対する評価

研修カリキュラムの内容は、カリキュラム全体が法体系、公害防止の概念、処理技術、環境保全に関するその他のスキームというように（産業系の）水質や廃棄物の全般について触れるものであるため、広い領域について知ることができるようになっている。しかしそれを認めてもらった上で、メキシコ研修員からは「それぞれの専門性・深さが不足していた」「具体的な対策事例を追いたい」といった意見が、またブラジル研修員からは「技術のレベルが高く、ブラジルの最も問題となっている地域での導入が困難」「技術を受け入れるにあたっての応用性、ノウハウ自体を知りたい」という意見が出された。これに象徴されるように、国全体で見た時、メキシコは均一にある程度の技術水準に達しており問題点の解決手段を独自に導き出すことができるが、ブラジルは一部の特化した地域以外での環境問題を解決する技術がまだ不足しているものと考えられる。ブラジルの場合は、技術論そのものよりも問題解決の促進要因、つまりデータ収集と分析、環境管理などスキームづくり、及び環境教育による意識の改善などが研修の入り口として当面、有効な手段といえるのではないかと。

また詳細は別項に述べるが、彼らの要望として専門性やひとつのテーマからの実践と応用などが挙がってくるようになっているので、将来的にはテーマをもう少し絞って個別の研修コースを設置する潜在的可能性がある。

・研修による技術移転効果の有無

研修受講後に実際に採用されたトピックについては、経過時間があまりなかったのもそれほど多くは期待できないと思っていたが、様々な分野で日本の事例がヒントになって、直接あるいは間接的に存在していることがわかった。例えば地下水のモニタリングシステムの立ち上げ準備、自組織の研修における題材として琵琶湖のとりくみ、汚泥の焼却処理やコンポスト化、一般住民に対する広報などがメキシコで、またブラジルでは自国の法体系整備、環境・地理情報システム整備、環境教育の実践などに日本の事例が用いられ、今後は水質モニタリングシステムも検討中となっているという。

サン・パウロ市役所では今後も引き続き、モニタリングデータの分析結果を用いて、予測モデルの構築などが目指されている。これに示されるように、研修結果が直接的に採用されているだけでなく、応用・発展の兆しも見受けられ、帰国研修員が継続的に環境保全に取り組んでいるとみなすことができる。

なお廃棄物問題については日本でも1990年代に入ってから本格的な対策が取られるようになってきたところであるが、メキシコ、ブラジルとも配慮されるようになってから日が浅いため、採用及び取り組みともまだ少ない。廃棄物のリサイクル、再資源化については今後も引き続き、新規の情報として提示し、廃棄物対策に対する意識の喚起を促しうる。

・総合評価

以上のことから、帰国後も研修は有形・無形に帰国研修員及び所属機関を中心に活用され、さらには現地の状況に見合った形で採用されており、成果として見なすことができるものが認められた。研修における技術情報の提示のしかたも、コンセプトや応用の可能性をまじえて実施するという工夫も今後さらに進めたい。

また帰国研修員の間では自主的にネットワークが形成され（特にブラジル）、環境保全関連活動が展開されていた。ここに至るには、ある程度まとまった人数の帰国研修員がいないと難しいことであるが、ひとつの組織から継続的に研修員を送り出すことによって可能となっており頼もしいものであった。同様に今回のフォローアップ調査は、帰国研修員や所属先機関にとって再度JICA側と交流することで、環境保全意識を高揚させる貴重な機会のひとつであった。

帰国研修員からも自分達を対象とするフォローアップ研修（日本で、あるいは当該国での実施）を望む声が強く、今後の人材育成事業の在り方においてヒントとなるのではないかと考える。

総じてこれらの当該研修は、関係者からの評価が高く、引き続き日本側の情報提供支援を求める姿勢も認められる。またテーマ性からみても今後ますます重要性を増すものとして、実施形態が変わることがあっても、継続的に実施されるに値するものと考えられる。

(2) 当該国の継続したまたは新たな研修ニーズ

発展途上諸国においては、公害防止対策が緊急の課題であって地球的規模に関する環境問題は将来の課題として後回しにしがちである。しかし、途上国であるが故に最先端技術の導入が可能であって、多くの後進的な公害問題と同時に先端的な環境問題をも抱えているのが現状である。そのため、環境に関する幅広い情報の提供が求められているものと考えられる。行政には様々な公害防止対策を講じていくことが現実には求められているが、産業の基盤が整っていないければ政策の実現は不可能であることを知らなければならない。環境に関する行政的な指導とともに関連産業の育成が必要である。わが国は、昭和30年代に様々な公害問題が社会問題になってから世界でも有数の改善実績を独自に達成した。その結果、現在に至るまでに環境に関する多くの技術、経験、実績をあらゆる分野に持っている。中南米には、わが国以外にアメリカ、ドイツ、フランス等の欧米諸国により環境に関する公私にわたる技術的、経済的な援助が行われており、メキシコにおいては研究者や環境行政に携わる官僚はアメリカで教育を受けている。わが国においては、相手国の事情に対する思いやりとわが国の経験を踏まえた、総合的な視野にたった構想に基づく技術移転に関するシナリオが、国ごとに構築されることが望まれる。

1) メキシコ合衆国

環境研究研修センタープロジェクト (CENICA) においては、大気汚染と廃棄物対策に関する研究、研修が行われている。メキシコの環境に関する法の整備は十分であるが、国及び州の職員は実務的な対応が十分にできないのが現状であることから、大気汚染と廃棄物対策に関する基本的事項の研修を当集団研修に求め、分析技術の普及を含めた実務的事項に関する研究、研修をCENICAにて行うという方針のようである。

1)-1 大気環境

大気汚染問題を所管している訪問先や視察先がなかったことから、研修のニーズを直接には聴くことがなかった。しかし、訪問先の聞き取り調査で得られた情報と、メキシコにおける中心的な公害問題が大気汚染である事実から、多くの要望があるものと推測され、本集団研修から大気汚染が除かれてはいるものの、将来において再び加えられることが望ましいと考える。例えば、メキシコ・シティにおいては、移動発生源による大気汚染が依然として問題になっており、プレート・ナンバーによるノーカーデーが実施されているが、多くの中古車が見られる。一方、大気汚染の固定発生源となる事業場を周辺地域に移転させているが、大気汚染がその地域に移動しただけで大気汚染問題は解決されていないのが実態で、他の大都市でも同様な問題を抱えているようである。

1)-2 廃棄物対策

①IMTA

以下の研究課題に関する研究者の招へいを要望している。

- ・有害廃棄物分解に関与する微生物の同定
- ・有害廃棄物の生分解機構に関する分析技術

②INE

メキシコ・シティの有害廃棄物担当官によると、廃棄物の発生抑制と回収されたものを原材料として利用するリサイクルに関する規則の改正を目指している。そのため、研修のニーズは次の事項である。

- ・有害廃棄物 (30%が溶剤、潤滑油等の液体廃棄物、他は金属、石油製品等の固体廃棄物) の管理手法、医療廃棄物対策、化学物質の環境リスク対策を含むようである。
- ・有害廃棄物のリサイクル技術

③研修生

- ・掘削残土の処理・処分技術 (漁業補償問題)

1)-3 水環境

研修のニーズは、絶対的な水不足のなかで、良質な水を安定して供給することにある。

①JIMTA

現在、農業用水資源有効利用を目的とするJICA研究協力プロジェクトが行われており、具体的な要望は特にない。

②CNA

- ・日本の淡水化技術
- ・水管理に関する遠隔データの収集、処理ならびに解析技術
- ・余剰汚泥の処理技術

公式には上記の3事項の要望があったが、聞き取り調査で得られたその他要望事項に次のものがある。

- ・廃水の再生利用における水質基準
- ・小都市に適用できる大都市下水の短期間処理に関する技術

③研修生

- ・最新技術の紹介
- ・中小企業の見学

1)-4 関連する要望事項

①メキシコ外務省科学技術協力局 (INSTITUTO MEXICANO DE COOPERACION INTERNACIONAL : SRE)

I) 日本に求めること

- ・日本の知識、経験、現状を知る。
- ・人と知り合う。
- ・西欧は近いが、日本は遠い。文化の異なる日本に西欧と異なることが期待される。

II) 講師に求めること

- ・講師の経験を知る。

②IMTA

- ・両国間相互による研究者の受入れ

2) ブラジル連邦共和国

ブラジル産業廃棄物処理技術プロジェクトにおいては、CETESBの技術者を対象に産業廃棄物の分析技術及び焼却炉を利用した処理技術の移転が行われている。ブラジルの環境に関する法の整備は不十分であるため、国、州及び市の職員は環境に関する基本的な知識を有しているが、実務的な対応が十分にできないのが現状である。サン・パウロ市の環境局は都市部の大気汚染問題を楽観視しているが、現状は深刻である。また、クバトンの大気汚染は大きな問題である。対策をあらゆる専門的な視点から検討できるよう、より深い専門的知識と実務的な体験を研修に求めている。共通する要望として、①環境ライセンスを与えるための環境アセスメントに関する調査、解析等の手法に関する研修、②現地における研修、③両国間相互による専門家の受入れ、④経験に関する情報、⑤GIS、⑥ANAMMAも研修に参加したい等がある。

2)-1 大気汚染

大気汚染は本集団研修から除かれているが、将来において再び加えられることが望ましいと考える。サン・パウロにおいては、移動発生源による大気汚染が依然として問題になっており、プレート・ナンバーによるノーカーデーが実施されているが、市環境局が期待している新技術によるエンジンの自動車の出現は将来のことである。クバトンの大気汚染は著しい。

①環境・水資源・法定アマゾン省

- ・大気汚染防止

②サン・パウロ市環境局

- ・拡散モデル
- ・大気質モニタリング

③研修生

- ・研修コース設置の継続

2)-2 廃棄物対策

- ①環境・水資源・法定アマゾン省
 - ・産業廃棄物処理技術
 - ・焼却技術
- ②サン・パウロ市環境局
 - ・都市廃棄物の処理・処分技術
 - ・医療廃棄物の処理・処分
 - ・生物処理
- ③研修生
 - ・環境リスク・マネジメント

2)-3 水環境

- ①環境・水資源・法定アマゾン省
 - ・水質モニタリング
- ②SABESP
 - ・水環境のみの研修コースの設置
 - ・水源及び上水道管理
- ③CETESB
 - ・河川の汚染に関する具体的なケース・スタディー
 - ・拡散モデル
 - ・工場環境管理・監査
 - ・工場内の発生源対策
 - ・汚濁負荷量の把握手法

(3) 研修対象者

・研修対象者の資格要件

従来の応募資格要件のうちキャリア面については、国家の推薦を受け、大学卒業以上の知識経験があり、当該分野において5年以上の実務経験を有することとなっている。この条件のもと、参加した研修員の役職をみると、中央政府の政策立案担当者、地方自治体の環境部門職員、研修機関の企画運営担当者、処理工場の部門長・現場管理者・インスペクター、大学教授などであり、キャリア的に見て研修を受けるに十分な資質を備えている。実際の研修もスムーズに受講してもらっているため、特に条件を変更する必要はないと考えられる。

一方、所属機関のコメントによると、本当に送り出したい人材は特に優秀であったり、決裁権を持っていたりして多忙な場合が多く、派遣されていないことがあるという。このことからすると、所属機関側はそれぞれ部門長クラスの人材の派遣も考えているかも知れない。その際、年齢制限はむしろゆるやかに設定しておく方が良いと考える。

・研修の使用言語について

語学力については現在のところ英語に堪能なことを条件にしているが、実際にはばらつきが激しく、特に討議の時に良い効果をもたらしていない場合があり、研修員自身がそれを感じている。このため、英語能力は厳しく事前チェックをする必要がある。しかし、帰国後に資料も含めてさらに活用してもらうためには、英語を媒体とするより元からスペイン語で統一しておくのが最も望ましい形である。折衷案として、少なくとも講義はスペイン語の通訳を介してはどうか（なお、研修言語としてのブラジルのポルトガル語はスペイン語で代替が利く）。

(4) 研修の目的・到達目標

・「産業系廃水及び産業廃棄物処理対策」コースについて

本コースは定期的改変により、平成10年度よりリサイクルも概念に取り入れ、「産業系廃水・廃棄物処理及びリサイクル技術」コースとなっている。研修はこのように、日本における産業系廃水処理技術と、産業廃棄物の処理技術及びそのリサイクル技術とについて、理論と各技術を紹介することによって、研修員の自国での環境保全施策の立案もしくは将来的実施に資することを目的としている。

具体的には、公害防止と環境保全に対する日本の取組みが行政・産業・住民の三者が一体となっている特徴をつかみ、自国なりの持続ある発展との両立を目指す体制を構築する。

また到達目標は、行政・企業の発生源対策の方針と技術を理解すること、汚染物質の環境や人体への影響を理解し、それを未然防止するための環境管理の手法を導入できることである。そのために有効となるデータ収集と分析や、技術の応用のしかた、資源再利用などのノウハウについても学ぶ。

・南米地域特設「水質保全」コースについて

本コースは平成9年度より、ブラジルの国別特設枠を外して南米地域を対象に実施するものである。

研修の目的は、公害の経験を含む日本の水質保全の歴史と今後の対策について紹介することによって、研修員に水質保全に代表される環境保全の意義を理解してもらい、自国の水質保全施策の立案もしくは将来的実施に資することである。

具体的には水質汚濁について日本の公害経験、河川や海岸部、閉鎖性水域の水域等の修復とそのため諸技術についての理解を深める。また、都市型の水質汚濁問題に対する管理手法も学び、地域に根差した環境保全に貢献する。

到達目標は、日本の事例から自国の特徴に促した水質改善施策を課題として導き出せることである。また水質保全のための人的・組織的ネットワーク構築あるいは利用計画策定など、これまで蓄積してきた資産との融合も技術の適用に向けて考慮する。

(5) 研修内容

今後の研修内容の在り方は、研修員が集団、また周辺複数国によって構成されるものである以上、環境行政面・処理技術や対策とも、一般論の域を脱することは非常に難しい。また限られた研修期間であるため、セッションの構成自体が大きく変わることはないと考ええる。

それに対して上記の目標と達成課題を満たすためには、事前準備として研修員には形式的なカントリー及びジョブレポートの提出をするのではなく、取り組んでいる解決課題のポイントをまとめて提出させることが必要である。個々人が抱える環境対策の悩みなどもぜひ公開されると良い。これによって研修参加の動機づけが高まるとともに、研修講師への事前情報提供もスムーズに流れる。

なお、到達目標がカバーされたかどうかを推し量るためには、討議や意見交換の機会を増やすこと、個々人の到達目標に沿ったアクションプランの作成を指導することが必要であろう。

その上で研修内容について具体的な改善提案を紹介すると、以下の通りである。

- ・「産業系廃水・廃棄物処理及びリサイクル技術」コースについて

セッション1：日本における産業廃水処理対策と処理技術の実態

国情の違いから日本の水質汚濁防止に関する法規制及び行政のしくみをまず理解してもらうことは引き続き必要。しかし地方行政の役割も取り上げ、より実践的にする。廃水処理技術については発生源について業種別だけでなく企業の規模別も望まれている。

セッション2：未然防止と環境監視（水質）

モニタリングシステムは引き続き、企業内のものと排出される河川を対象とするもので、ローコストあるいは簡易な方法で導入可能な回答を導き出すために実施したい。未然防止のコンセプトは、環境アセスメント、測定データの利用のほか、汚染物質の地域や人体への影響についても含めたい。

セッション3：日本における産業廃棄物対策

廃棄物は研修員の国々でも排出レベルでは分別が進んでいる。問題は回収や処理も分別されているかどうかである。また廃棄物は資源であるというコンセプトを強力に提示し、日本の実地を確認してもらうことが近道である。

セッション4：廃棄物のリサイクルの実態

リサイクルはコンセプトでは入っているが、まだ新規性の高い領域であり、自国住民への啓蒙促進効果を考えても引き続き情報発信が期待される。なおリサイクルについては廃棄物全般に互って、手法のバラエティを紹介するとともに、再資源、クリーナープロダクションのコンセプトも付加することができる。

セッション5：総括

前述のように、あらかじめ問題を個人別に明確にしておいた上で、それと整合性の取れたアクションプランを策定するべく、足りない情報を講師と研修員、あるいは研修員間で補いながらまとめていくことが望ましい。

・「水質保全」コースについて

全体的に見てセッションを統合し、研修期間を短縮することも可能かと思われる。

セッション1：オープニング

過去の経緯から基調講演として「地球環境問題と日本の取組み」を設けているが、水質保全に絞った方がよろしい。

セッション2：環境及び水質概論

セッション1と質的には同じなので、整理が必要。カントリーレポートも含めて中南米の国情、水質問題を整理しつつ、日本の水質保全の概論（行政、技術概論、基本姿勢）をコンパクトに提示したい。水質保全の重要性について地域環境への影響、都市計画の重要性などとともに提示していく。

セッション3：閉鎖性水域の環境保全

南米の事例からすると閉鎖性水域の他にも水源地、湖沼、河川、海岸部などがあるので、テーマ名を変えて地域的取組みの一事例としてセッション構成をした方がよい。水源地保護という観点から講義は追加が望まれる。地域的取組みの事例として琵琶湖地域は行政・企業・住民の総合的な参加があり、管理も成功していることから引き続き提示する。また、大都市圏、地方とそれぞれの水質保全のポイント＝管理論も明らかにしていく。

セッション4：水質汚濁防止技術

産業系廃水処理、生活系排水処理、廃棄物からの滲出水処理、浄水技術という従来の方法を、規模別あるいは地域別の要素をクロスさせて実施したい。これによって、上水道の管理などインフラ系の要素も取り込まれてくる。比較対象として南米の事例をとりあげ、適用しやすい方法を模索する。

セッション5：環境情報システム

モニタリングの意義もこのセッションに含まれよう。環境データをどのように収集・分析すれば将来予測が立てられるかを検討する。あまりコンピュータプログラミングに特化してしまうと研修員の専門からずれてくるので、データや環境指標の構築に関するコンセプトを紹介し、広義としての環境情報システムとしてはどうか。

セッション6：日本の公害事例

研修旅行の一環として水俣市を継続的に訪問している。百聞は一見にしかず、と研修員もコメントするように、水俣地域から教わることは多い。公害事例（及びその補償）そのものは概論のセッションで提示したい。

セッション7：製造現場における環境管理、保全

セッション4と同様、技術面については業種別・企業の規模別・地域別という要素をクロスして提示していくとより応用性が高まると思われる。一方企業の環境管理に対する方針、そのための組織体制と生産工程における努力という総合管理体制は、継続して紹介してもらおう。ISO14000sへの取組みも含みうる。

セッション8：行政における環境対策

セッション2や4と統合可能であるが、引き続き地方自治体の住民に対するサービスの提供・対応姿勢、及び環境教育担当としての方針などを紹介してもらおう。

セッション9：環境保全理論

水質保全にむけて最近扱われている事象をトピックとして取り上げ、理論と実践を紹介するもの。産官学の取組みについて情報提供を補完する意味で備えているが、関係機関への訪問など、柔軟な対応が期待される。

セッション10：総括

前述のように、あらかじめ問題を個人別に明確にしておいた上で、それと整合性の取れたアクションプランを策定するべく、足りない情報を講師と研修

員、あるいは研修員間で補いながらまとめていくことが望ましい。また余力があれば別途グループワークとして、研修員の中から共同研究事例を抽出しておき、これについての改善・解決策を導き出すということも考えられる。

(6) 新たな協力ニーズ

本調査で得られた情報、要望事項を踏まえ、JICAとしての新たな協力の可能性を以下にまとめる。

1) メキシコ国への協力

メキシコ国の環境問題は大気、水質、廃棄物ともに深刻であり、今後も引き続き当該分野の協力が必要であると思われる。中でも地理的、気象的問題から同国の水資源の現状は多くの課題を抱えており、慢性的な水不足を抱えるメキシコ・シテイ、海岸部の塩水問題、排水処理施設の不足など、多くの懸念を抱えている。同国に環境関連の国別特設コースが存在しないことから、今後上記問題を含めた研修コースを検討してもよいと思われる。国家水委員会の局長より要請された項目については、同国の水行政の当局でもあり、協力先としても重要な役割を担っていることから、集団型研修コースより個別専門家派遣、研究協力（ミニプロ）、それに付随するC/P研修として実施することも考えられる。一方でメキシコ国は環境問題に対する中南米の牽引役としての自負を持っており、周辺国へのイニシアティブを持っていることから第3国研修の実施可能性も検討される。特に国立水工学研究所は研修棟を有し、既に国内外の研修実績を持ち知識・技術も高いことから第2,3国研修の実施が考えられるだろう。大気・廃棄物問題に関しては現在行われているCENICAプロジェクトが協力を実施中であり、将来CENICAでの第3国研修も検討される。

2) ブラジル国

ブラジル国は国内の地域格差が大きく、様々な環境問題が存在しており、今後国別特設、地域別特設の拡充も求められる。（環境案件の国別・地域別特設は南米地域水質保全、南米都市廃棄物のみ）一方で同国は開発途上国の中でも中高所得国と位置づけられ、近隣諸国への技術の再移転、南南協力の発信地としても期待されている。既にCETESBにおいて第3国研修が実施され、今年度最後の年を迎えるが、今後はSABESPでの第3国研修も検討されているようである。さらに同国の地域格差を鑑みると、技術力の高いサンパウロを中心とした第2国研修の実施も有効である。実際に市環境部のフォーラムであるANAMMAの会長はサンパウロ市環境局長であり、他都市のモデルともなっていることから適切であると思われる。また現在JICAがポリヴィア国ポトシ県鉱山セクター環境汚染評価調査でブラジルに流れる国際河川の鉱害問題が指摘されており、今後同国で第3国研修のアイデアとして取り上げることも検討される。

