

平成 11 年 度

新規国別特設研修特別案件調査報告書：

フィリピン都市及び産業における環境管理・環境対処能力向上

マレーシア廃棄物埋立技術

平成 11 年 8 月

JICA LIBRARY



J1155802 (01)

国際協力事業団

九州国際センター

九州セ

JR

99-002

8
9
C



序 文

国際協力事業団はそれぞれの途上国の開発ニーズを的確に把握し、より効果的な技術協力の実施に努めております。今般、フィリピン及びマレーシアより、以下に記す分野の国別特設研修の実施要請を受け、そのための準備をすすめることとなりました。

フィリピンでは、環境管理機関の排出源工場に対するエンフォースメント能力の向上と、産業公害対策分野における官民の協力体制の基盤づくりが課題とされています。その課題の解決のために、公害防止管理者 (PCO: Pollution Control Officer) 制度の改善・強化のための人材育成及び、産業汚染源モニタリング (工場立ち入り検査による環境許可証遵守のモニタリング) 強化の人材育成が求められており、北九州市の経験を活かした研修実施の要請が出されました。

マレーシアでは第7次5カ年計画において、「環境と持続的資源管理」の章の中の固形廃棄物の項で、「廃棄物処理は民営化され、環境悪化を最小限にするための統合された廃棄物管理システムが適用される。」とされています。マレーシアでは現在、一般廃棄物は Open dumping で埋立地に投棄されており、民営化 (民営化される企業は州政府も出資する第3セクター。) 後は、衛生理立を行える埋立地に埋立を統合する予定としているものの、既存の埋立地の閉鎖、衛生理立の計画・設計を行える技術者はほとんどいないのが現状です。そこで、人材育成のため福岡市の埋立技術と埋立に関する行政の経験を活かした研修実施の要請が出されました。

本報告書は、両国における当該分野のニーズを的確に把握し、それらに適合した研修の実施を可能にするため、平成11年6月6日から6月13日まで当事業団が派遣したフィリピン・マレーシア特別案件調査団の調査結果をとりまとめたものです。

本調査の実施に際しご協力いただいた各関係機関及び関係者の皆様に深い謝意を表す次第です。

平成11年7月

国際協力事業団
九州国際センター
所長 中垣長睦



1155802 (0)



フィリピン

環境局次官との協議



環境局スタッフとの協議



研究所での水質分析風景

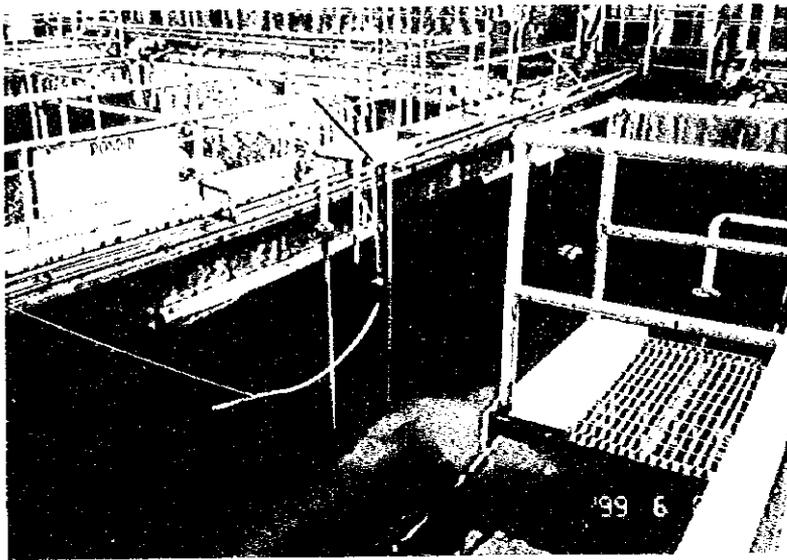


現地企業訪問
(味の素：竹内工場長との協議)

活性汚泥処理後の排水口

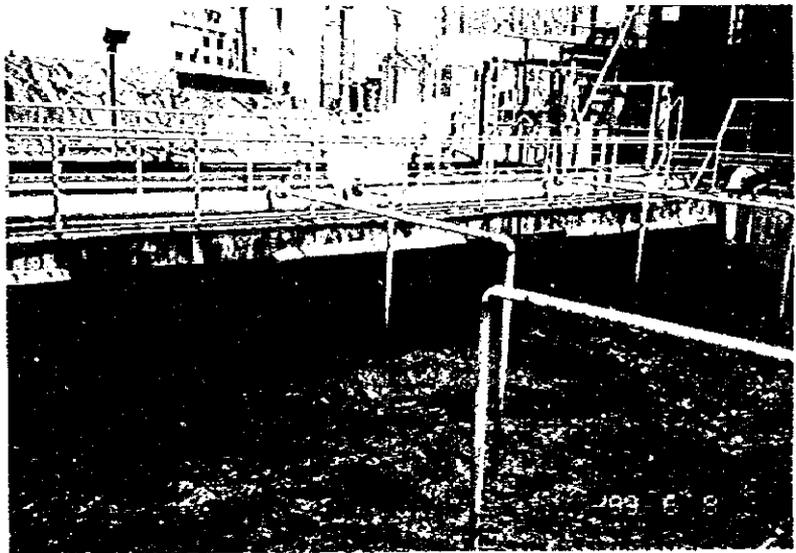


公害防止管理者による
活性汚泥処理後の排水の濁度検査



活性汚泥処理槽

曝気状況



工場の取水・
排水が行われている河川

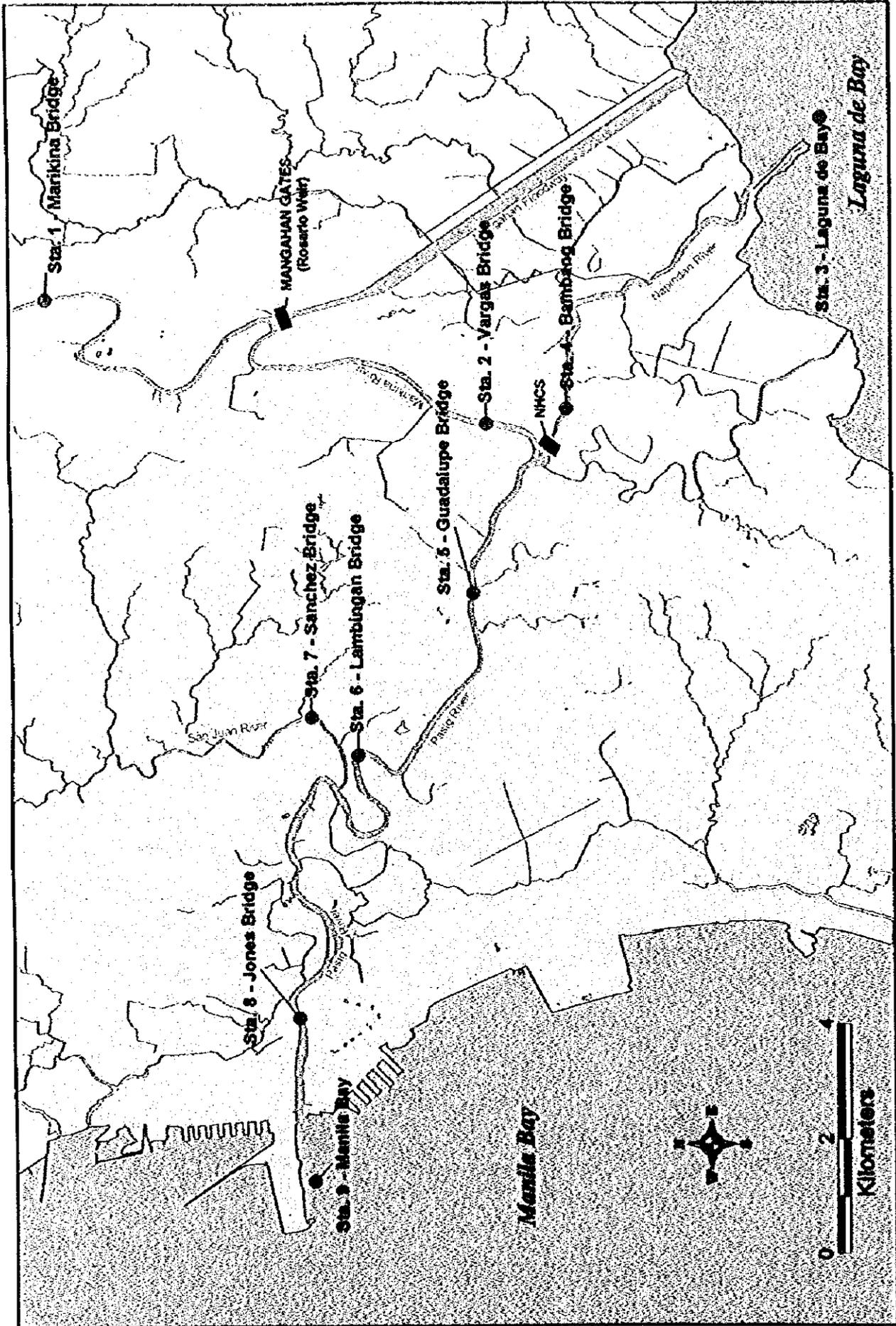


Figure 1-1 Water Quality Monitoring Stations in the Pasig River System.

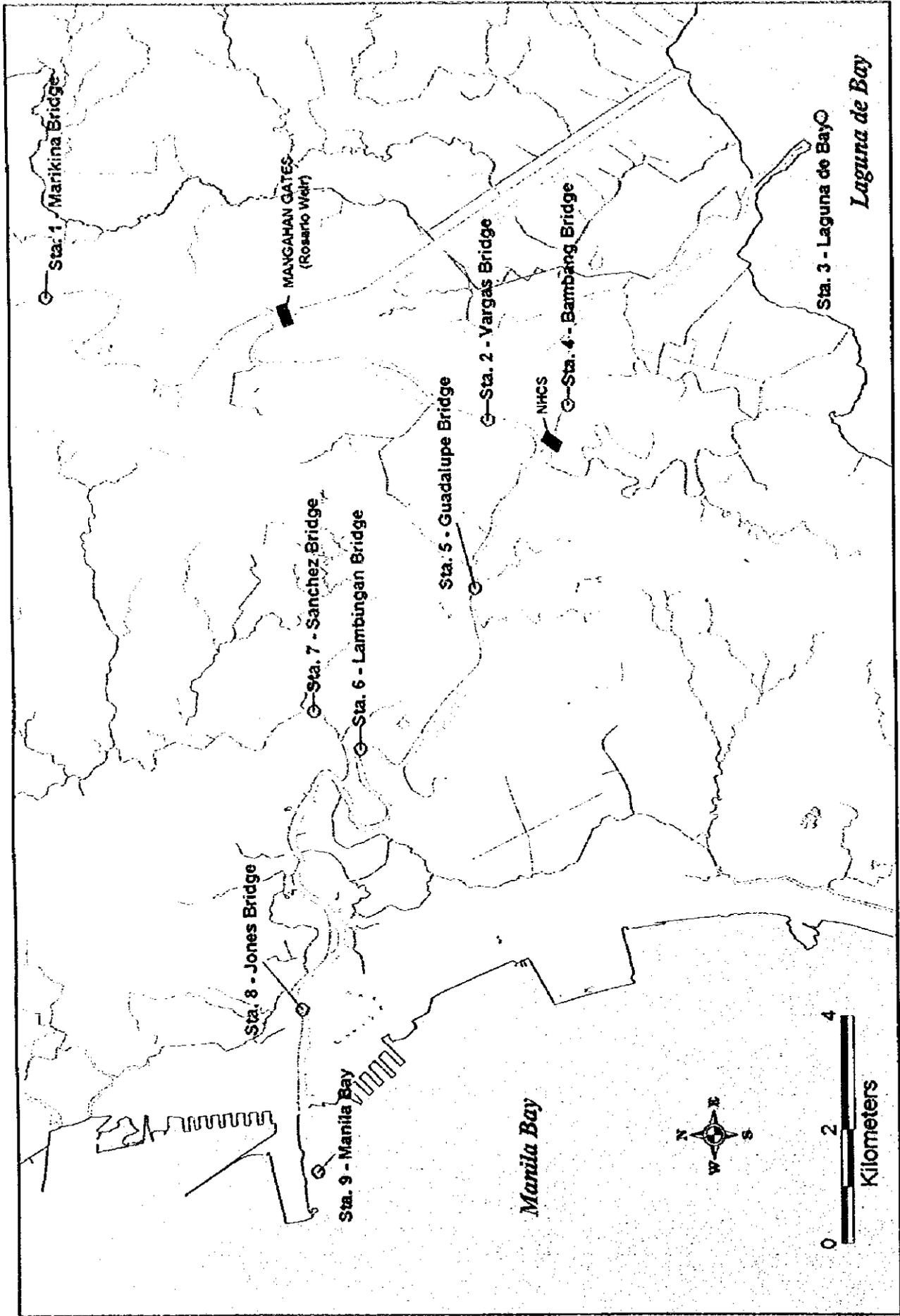


Figure 1-1 Water Quality Monitoring Stations in the Pasig River System.



マレーシア

住宅地方政府省のスタッフと
調査団員

Worldwide SITA への訪問



Alam Flora との協議

Southern Waste との協議



Taman Beringin 埋立地



ソーター達の作業風景

浸出水処理槽と
近くを流れる川



クアラルンプールより
20km に位置する

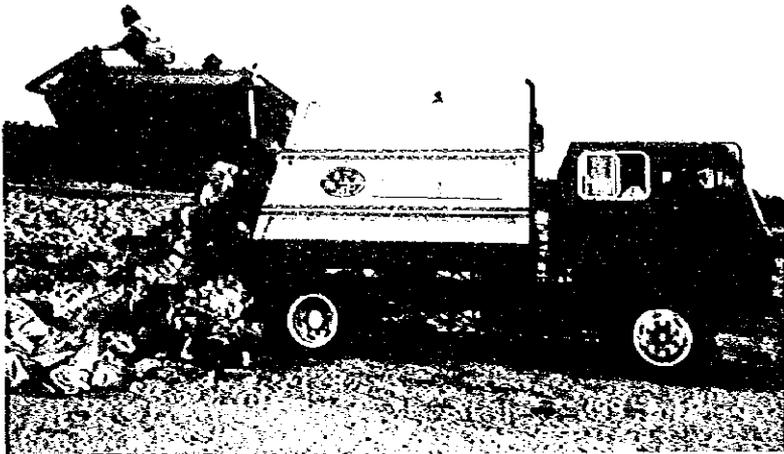


埋立地と
ソーター（スカベンジャー）

ソーターの住居



ソーター達が収集し
仕分けしたゴミ



ゴミ収集車



ゴミ収集ボックス

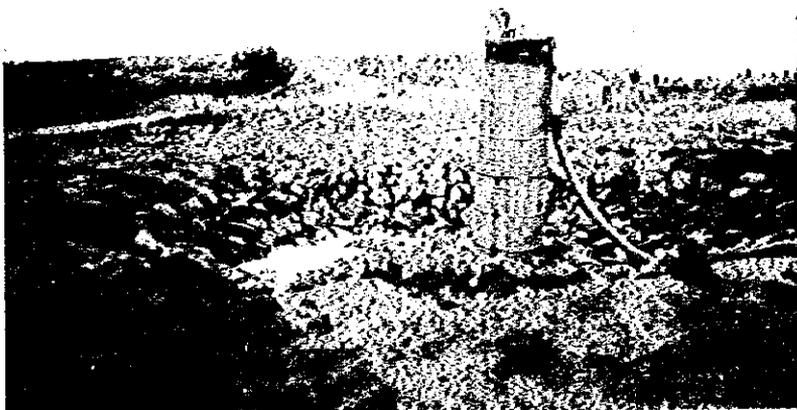
Sebrang Prai自治区
Ampang Jajar埋立地



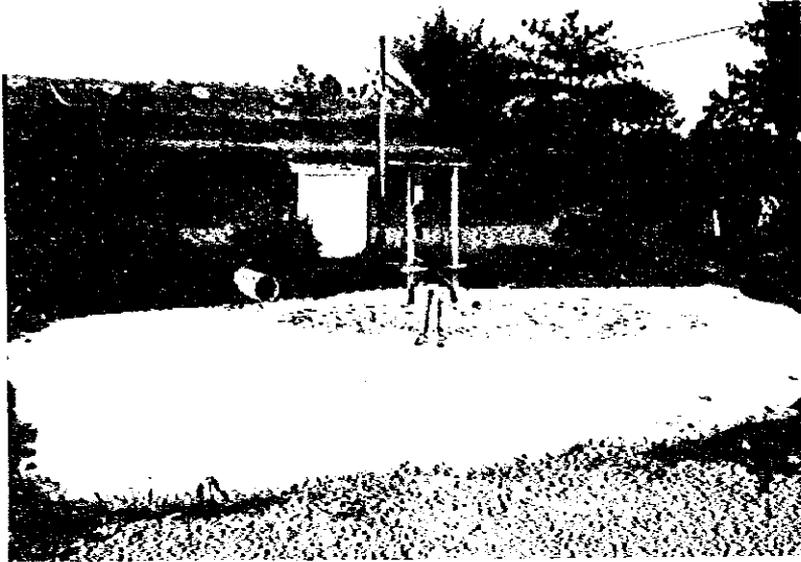
埋立地入口



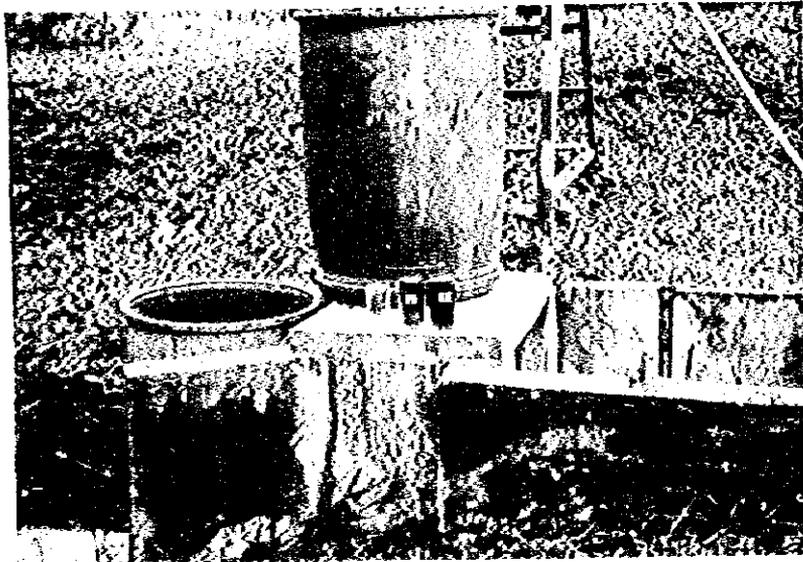
搬入路



ドラム缶利用の
ガス抜き管



浸出水の調整池



浸出水の処理段階別の処理水



調査団員と埋立場のスタッフ

目 次

序 文

写 真

1	特別案件調査団の派遣	1
1.1	調査の背景・経緯	1
1.2	調査の目的	1
1.3	調査計画	2
1.4	調査団構成	3
1.5	調査日程	3
1.6	主要面談者	3
2	フィリピン都市及び産業環境における環境管理・環境対処能力向上	7
2.1	背景・経緯	7
2.2	目 的	9
2.3	調査事項・フレームワーク	9
2.4	調査報告	10
2.5	今後の協力の方向性についての考察	14
2.6	所 感	16
3	マレーシア廃棄物埋立技術	21
3.1	背 景	21
3.2	経 緯	21
3.3	目 的	22
3.4	調査事項・フレームワーク	22
3.5	各機関での調査報告	23
3.5	国内での研修実施体制のニーズとの適合性	32
資 料		
	フィリピン協議用資料（募集要項・カリキュラム案）	34
	クエスチョネアに対する回答（フィリピンEMB）	37
	マレーシア協議用資料（募集要項・カリキュラム案）	39
	マレーシア廃棄物処理民営化に関する調査資料	42

1 特別案件調査団の派遣

1.1 調査の背景・経緯

フィリピン政府は1989年にフィリピン持続的開発戦略(PSSD)を策定、96年には環境管理に関わる「フィリピンアジェンダ21」を策定し、持続的開発の追求と環境悪化の現状を改善するための努力を行っているが、執行面の課題は多い。とくに都市環境・産業環境分野では、環境天然資源省をはじめ関連機関の環境対処能力向上はフィリピンの緊急課題となっている。右状況に鑑み、フィリピンにおける環境対処能力向上に関する分野での人材育成に対し我が国の経験を活かし本邦での研修を実施することはフィリピンの緊急課題解決に有益であると考えられるところ、国別特設研修要請が提出された。

マレーシアにおいて、現在、一般廃棄物はOpen dumpingで埋立地に投棄されている。一方第7次5カ年計画において廃棄物処理の民営化及び、衛生理立地の使用が計画されている。しかしながら、マレーシアでは既存の埋立地の閉鎖、衛生理立の計画・設計を行える技術者はほとんどいない現状にある。右の現状に鑑み、「廃棄物」埋立技術」研修要請が出された。(財)北九州国際技術協力協会は要請分野(埋立地閉鎖手法、衛生理立技術)における研修を組織、運営する能力を有することから研修の実施を検討するが、事前に、マレーシアニーズの的確な把握を行うことでよりマレーシアに適した研修コース内容を検討できるものと思料される。

1.2 調査の目的

相手国の当該分野における課題・研修ニーズを的確に把握し、ニーズにあった肌理の細かいカリキュラムを策定する。

- ・カリキュラム説明：新規研修コース内容・カリキュラムの説明
- ・ニーズ把握：対象国当該分野のニーズと研修コース内容との整合性
- ・当該研修コース参加希望者の確認

1.3 調査計画

派遣要綱の調査内容に準ずる。

1. 事前国内作業

- (1) 対象国当該分野の情勢・動向調査
- (2) 関連する他の援助事業調査
- (3) 本邦における研修カリキュラム案作成

2. 現地調査

- (1) 対象国の当該分野政策・人材育成計画
- (2) 対象国における候補者選定プロセス
- (3) 対象国受入機関への研修内容説明及び先方ニーズとの整合性の確認
- (4) 当該分野の現状及び将来の動向
- (5) 研修のアフターケア事業に関する要望

3. 調査手順

(1) 国内準備

- 研修カリキュラムの作成・対象国事務所への送付
- 報告書目次案作成
- 協議事項案作成・対象国事務所への送付

(2) 現地調査

- 事前に送付したカリキュラム案と先方ニーズのすり合せのため聞き取り調査を行う。
- 先方機関及び長期派遣専門家から当該分野の動向について聞き取り調査を行う。

(3) 事後整理

- 調査結果のとりまとめ及び報告会の開催
- 調査報告書の作成
- 研修コースの立ち上げ・運営

1.4 調査団構成

(1) 南 久雄	団長・総括／環境管理	(財)北九州国際技術協力協会
(2) 黒澤 準一	総括／廃棄物埋立技術	(財)北九州国際技術協力協会
(3) 磯野 通雄	廃棄物処理行政	福岡市環境局施設部管理課長
(4) 松藤 康司	衛生工学	福岡大学工学部土木工学科教授
(5) 和田 泰一	研修調査	JICA九州国際センター業務課

1.5 調査日程

平成11年6月6日～6月13日（詳細は別紙-1のとおり）

1.6 主要面談者

フィリピン事務所（3名）

小野 英男	所長
山田 泰造	専門家
番場 紀子	所員

在フィリピン日本大使館（1名）

篠田 欣二	一等書記官
-------	-------

環境天然資源省 (DENR: Department of Environment and Natural Resources) (1名)

Mr. Ramon J.P. Paje	Undersecretary (環境局次官)
---------------------	------------------------

環境局 (EMB: Environmental Management Bureau) (12名)

Ms. Engr. Erlinda A. Gonzales	Chief, Environmental Quality Division
Mr. Gery Geronimo Sanez	Section Chief, Hazardous Waste Management Section
Ms. Leza Alix Acorda	Supervising Environmental Management Specialist
Ms. Sonia R. Barlis	Statistician 他

国家経済開発庁 (NEDA: National Economic Development Authority) (2名)

Ms. Camencita Juan- Guiyab Executive Officer,
Special Committee on Scholarship

味の素 (5名)

Mr. Hisao Takeuchi 工場長
Mr. Fumio Tamura 副工場長
Mr. Hermogenes T. Amores
Mr. Ko Kiam-Tui
Mr. Galimangan Maro

JICA マレーシア事務所 (2名)

岩波 和俊 所長
渡邊 泰介 所員

住宅地方政府省 (MHLG: Ministry of Housing and Local Governemnt) (2名)

Mr. Mohamad Nazeri Salleh Director
Mr. Abdul Halim Abdul Hamid Assistant Director

Worldwide SITA Environmental Management SDN BHD (3名)

Mr. John Maxwell Chief Executive Officer
Mr. Zamri Abdul Rahman Landfill Manager 他1名

同行者 (在マレーシア日本大使館: 3名)

香月 英伸 二等書記官
奈須 野太 通商産業省 Commercial Attache
宮崎 律子 専門調査員

Alam Flora SDN BHD (4名)

Mr. Mohamad Azdan Ashari Landfill Manager
Mr. Roseli B. Ismail Landfill Manager
Mr. Victor Kong Engineering Manager
Ms. Rozilah Ibrahim Executive

Southern Waste Management SDN BHD (2 名)

Mr. D.L. Ho	Group General Manager
Mr. Ng Weng Mun	Project Engineer

Ipoh City Council (1 名)

Dr. Ngiam	Director of Health Department
------------------	--------------------------------------

Northern Waste Industries SDN BHD (1 名)

Dr. Noor hisham Ramly	General Manager Operation
------------------------------	----------------------------------

調 査 日 程

日順	月日	曜日	時間	行 程	担 当 者
1	6/6	日	15:45	福岡→マニラ(南、和川)	
2	6/7	月	9:00	JICA事務所ブリーフィング	小野所長、番場職員
			10:00	在マニラ日本国大使館表敬	篠田一等書記官
			14:00	環境天然資源省(DENR)次官表敬 環境管理局(EMB)との協議	Mr. Ramon Paje Engr. ERLINDA GONZALES
3	6/8	火	8:30	国家経済開発庁 (NEDA) との協議	Ms. Carmencita J. Guiyab Executive Officer
			10:00	現地企業視察訪問 (味の素)	竹内工場長
			14:00	河川汚染状況視察 (Pasig River)	
			16:00	JICA事務所への調査報告	
4	6/9	水		移動 (マニラ→クアラルンプール) (南、和川) 福岡→クアラルンプール (黒澤、磯野)	
5	6/10	木	9:00	JICA事務所ブリーフィング・打合せ 大使館表敬	所長、渡辺所員
			10:30	住宅地方政府省(MHLG)との協議	Director Mr. M. N. Salleh; Asst. Director, Mr. Hamid;
Kuala Lumpurチーム(黒澤、南、和川)					
5	6/10	木	14:30	Worldwide Sita Sanitary Landfill at Puchong	
6	6/11	金	10:00	Alam Flora Sdn Bhdとの協議	Landfill planning Manager, Mr. Azdan A.; Site Manager, Mr. Ismail
				Taman Beringin landfillの視察	
			15:00	Southern Waste Sdn Bhdとの協議	Project Engineer, Mr. Ng weng Mun
7	6/12	土	10:00	Alam Flora's open dump site, Batang Berjuntal, Kuala Selangor	
			PM	団内結果報告及び協議資料整理 帰国準備	
Ipoh/Seberang Praiチーム (松藤、磯野、渡辺)					
5	6/10	木	PM	移動 (KL→Ipoh) (松藤、磯野、渡辺)	
6	6/11	金	10:00	Ipoh City Hall, Urban Services Div. →Visit landfill	Director. Of Health Dept, Dr. Nglam S. K., Head of Urban Services, Mr. Kamarulzaman Y.
				移動 (Ipoh→Seberang Prai)	
			14:45	Northern Waste Industries Sdn Bhd →Visit landfill	Dr. Noor Hisham Ramly
				移動 (Seberang Prai→Gerogetown)	
7	6/12	土	11:15	移動 (Penang→KL) (MH1929)	
			12:00	Kuala Lumpur着	
			PM	団内結果報告及び協議資料整理 帰国準備	
8	6/13	日		帰国(クアラルンプール→福岡)	

2 フィリピン都市及び産業環境における環境管理・環境対処能力向上

2.1 背景・経緯

1) フィリピン環境事情

豊かな森林や漁業資源に恵まれていたこの国も、過剰伐採や乱獲、水質汚染、海岸線の乱開発などによる森林や漁業などの天然資源の荒廃に加え、都市部における人口の増加や貧困に起因する環境破壊や汚染は甚だしく、環境は悪化の道を辿っている。

2) フィリピン政府の環境政策

これらに対してフィリピン政府は1989年「フィリピン持続的開発戦略」を策定、96年には環境管理に関わる「フィリピンアジェンダ 21」を策定し、持続的開発の追求と環境悪化の現状を改善するための努力を行っているが、執行面の課題は多い。特に都市環境・産業環境分野では、環境天然資源省をはじめ関連機関の環境対処能力向上はフィリピン国の緊急課題となっている。

3) 環境行政機構

1987年に設立された環境天然資源省（DENR）が天然資源と環境問題を共通の問題として処理している。DENRは環境、天然資源に関する政策決定を行い、一方で開発から天然資源を保護・管理しつつ、その持続的使用を可能にするとともに、他方で環境の管理を行う。フィリピンは現在開発優先の傾向が強く、それを抜きにして環境問題を考えることはできない。DENRは環境問題を考慮しながら長期にわたる持続的開発を維持するという考えの下に設立されたものである。

さらに、このDENRの内部に環境管理局（EMB）があり、大気・水質の管理、環境影響評価の政策立案を行っている。この他に、環境行政に関与する部門として、DENRの内部に多数の地域事務所を有している。しかし、これらの行政機構は、1998年6月の大統領選挙による新政権発足後、人事・組織・業務内容・権限等が大きく変わりつつあり、これらが落ち着くまでにはしばらく時間がかかると思われる。

4) 日本のODAに期待するもの

このような行政機構の不安定な状況の下においても、フィリピン国における環境対処能力向上に関する分野での人材育成の必要性は変わらず、とくに環境モニタリングや工場への立ち入り検査・指導に当たる行政官、民間企業における公害防止管理者などに対し、我が国の経験を活かし本邦での研修を実施することは、フィリピン国の緊急課題解決に有益であると考えられるところから、国別特設研修要請が提出された。

5) 国別特別研修要請の具体的内容

国際協力事業団（JICA）より DENR に環境行政アドバイザーとして派遣されている専門家山田泰造氏より示された研修内容は次の通りである。

- ・コース名 「都市および産業における環境管理・環境対処能力向上」
- ・英 文 名 Capacity Development in Urban and Industrial Environmental Management
- ・研修時期 1999年8月から2ヶ月間
- ・研修員数 10名

(内 訳)

DENR・EMB	3名
DENR・地域事務所	2名
ラグナ湖開発事務所	1名
地方自治体	1名
民間企業	1名
その他	3名

・研修内容

- 我が国の産業公害防止制度の紹介（時間比 10%）
- 各種制度とその実施体制の詳細（時間比 50%）
(公害防止管理者制度他)
- 実施に必要な技術研修（時間比 30%）
(モニタリング、分析技術他)
- フィリピン国の制度への応用検討（時間比 10%）

6) 北九州国際技術協力協会（KITA）へ研修受託要請

この研修要請を受けて、JICA は九州国際センターを通して KITA に対してこの研修の受託要請が出された。

KITA ではこの要請を受けることを決め、山田氏からの研修要請内容とそのカウンターパートである DENR 環境担当次官のスタッフが作成したプロポーザルを検討し KITA で研修可能なカリキュラムを作成し、それを持ってフィリピン国関係部門とその内容を協議することになったものである。

2.2 目 的

フィリピン国の環境分野における課題・研修ニーズを的確に把握し、ニーズにあった肌理の細かいカリキュラムを策定する。

- ・ JICA 個別専門家山田氏（環境行政）から示された研修要請の内容は、山田氏とそのカウンターパートである DBNR 環境担当次官のスタッフが作成したプロポーザルに基づくものである。このプロポーザルに従って、KITA で研修可能なカリキュラムを作成し、山田氏および次官スタッフと協議する。
- ・ 研修候補者の確認を行いながら、その業務内容と研修カリキュラムのすり合わせを行い、かつ研修員上司の期待するものについて協議する。
- ・ フィリピンで現在、環境面でどのようなことが問題となっているのか、企業訪問や汚染現場の視察などを行いながら調査する。

2.3 調査事項・フレームワーク

- 1) カリキュラムの内容についての協議
 - ・ 関係機関への事前発送による意見聴取
 - ・ 関係機関および研修候補者と内容協議
 - ・ プロポーサル作成グループと内容協議
 - ・ 山田専門家との内容協議
- 2) 研修員の選考作業の確認と可能であれば候補者との面談
- 3) セブ・バタンガス両市からの研修員の選考について要請

環境面をはじめ経済開発、国際協力などにおいて北九州市と友好都市関係にあるセブ、バタンガス両市からの研修員を本研修に招き、関係の強化を図りたいとの要望が研修実施機関である同市より出されている。
- 4) 環境負荷の大きい企業の視察
- 5) マニラ周辺の環境事情調査
- 6) 人材育成研修のあり方について山田専門家と話し合い

2.4 調査報告

1) カリキュラムに対する事前意見聴取

KITA 作成の研修カリキュラムを先行して送付し、それについての意見を求めていたが、その回答は代表して環境局（EMB）のゴンザレス課長より得られた。

カリキュラムは、研修目的、研修後の到達目標、研修コースの概要、研修コース詳細とその時間配分から成っているが、それに対する回答は次の通り。

- ・研修目的についての意見

日本の最新の環境管理の方法やモニタリングについて学びたい

- ・到達目標

フィリピン国の公害防止管理者制度（PCO: Pollution Control Officer）について改善を図りたい

- ・コースの内容

上記の目的と到達目標が達成できる内容にすること

- ・研修への参加希望

是非参加させたい。最新の環境管理、公害防止、モニタリングに関する情報は、EMB の業務の質をさらに高めるために是非必要である。

2) 環境天然資源省環境局（EMB）との協議

- ・日 時 1999年6月7日（月）14:00～16:30

- ・場 所 DENR-EMB 事務所

- ・出席者 EMB Engr. Erlinda GONZALES 他 11名
JICA 4名

- ・議 事

調査団より JICA 研修事業の概要、調査団の目的、本研修コースの内容を説明の後、協議に入った。

<カリキュラムの内容について>

- ・先方からどのクラスの人を対象とするかとの質問があり、これに対しては環境管理全般を対象にした内容であり、下位管理職（係長を想定）から課長クラスと回答。またさらに、企業においては公害防止管理者制度の強化を狙いたいので、この目的にマッチしたものと回答。

- ・より下位の専門技術職（分析技術者）についてはどうかとの質問に対しては、モニタリングや分析のカリキュラムは含まれているが、一般知識の習得程度のものであり、専門知識習得の研修は特別のカリキュラムでより時間をかけたものが必要と説明。
- ・ツアーでの研修内容についての質問に関しては、水俣病の研修と東京では環境事業団の工業団地とそこに入っている中小企業の視察を考えていると説明。

<研修員の選考について>

- ・研修員の受入れまでに時間が短いことから、応募者の選定につき迅速な対応をお願いしたいと申し入れし了解したが、次の2点が問題となった。
- ・フィリピン国の研修員派遣人事を司る国家経済開発庁（NEDA）にこの件に関する情報が全く流れていないこと。もう1点は、セブ、バタンガス両市の研修員を優先的に参加させたいという日本側の意向が理解できないことであった。
- ・この問題に対し、NEDA の了解を得る点については、調査団が翌日 NEDA と協議すること、またセブ、バタンガス両市の件に関しては、今回の研修は北九州市の全面的な協力（費用面、人事面等に関して）が必要なことを説明し理解を得た。

<合意事項>

- ・基本的にカリキュラムの内容について合意、職員を研修に参加させたいとの意思も確認された。
- ・翌日の NEDA との協議には EMB から出席する。
- ・EMB として本研修に対する 5 カ年の戦略的計画を作成し、JICA 事務所に提出する。

3) 国家経済開発庁（NEDA）との協議

- ・日 時 1999 年 6 月 8 日（火） 8：30～9：25
- ・場 所 NEDA 事務所

- ・出席者 NEDA Executive Officer Ms. Carmencita Guiyab 他 1 名
 EMB 2 名
 JICA 5 名

・議 事

当方から調査団の主旨説明および研修概要の説明を行った後、協議に入った。

<研修員の選考、派遣について>

- ・研修に対しては喜んで受入れる意向で、選考に関しては時間的な制約をクリアするために尽力するとの発言があった。また選考について、人的コネクションで決定することは避けたいとの意向が述べられた。
- ・調査団からは具体的な選考について、EMB のイニシアティブのもとで 8 名を選出し、地方自治体から 2 名を送ってほしいと申し入れた。これに対しては、今年度は時間的な制約から調査団の意向に基づき選考を行うことで合意した。
- ・来年度以降の選考に関しては、NEDA へ決定通知する前に EMB の選考結果について両者で協議の場をもつことで合意した。
- ・地方自治体からの選考については、調査団が北九州市を通して NEDA からの候補者選定の打診に備えるよう連絡することで了解した。

<その他>

- ・先方から次年度以降、NGO も含めより広い範囲でのリクルートが実施されることが望ましいとの意向が述べられた。
- ・また、協議は全体的に非常に順調に進められたが、これには小野所長からの前日夜の事前の根回しが効果的であったと思われる。

4) 現地における見学

<環境庁 (BBM) 分析研究所見学>

EMB 事務所と隣り合わせにあるこの研究所、建物はコンクリート造り 1 階建てのもので、天井も高く余裕のある造りである。会議終了後の午後 5 時頃から、駆け足での見

学であった。

内部にある分析等に使用する機器類については、特に目新しいものは無いように見受けられたが、一通りは揃っているようである。案内の女性研究員はここで働く技術スタッフの少なさ（10人位）を嘆いていた。5時過ぎの見学で作業は殆ど見られなかった。研究室の名前には次のようなものがある。

Physico Chemical Laboratory

Ion Chromatograph Room

Bacteriological Laboratory

Gas Chromatograph Room

Organic Laboratory

Air Laboratory

Metal Laboratory

Sample Preparation Room

Distillation Room

Atomic Absorption Spectro-photometer Room

<現地企業見学（味の素マニラ工場）>

- ・ 1962年より操業、社員480人。
- ・ 日本人社員は竹内社長、以下 Technical Adviser として3名、計4名。
- ・ 現地産の砂糖キビと芋（キャッサバ）を原料にして味の素を生産
- ・ 環境面では優良工場となっている。（EMB職員談）
- ・ 環境面で最も重要なことは、社のポリシーであると思う。（竹内社長談）
- ・ 排水処理設備について、日本に比べ遅れている部分があったので、近々設備増強計画あり。ただし税制の優遇措置などはない。
- ・ これらの設備投資について、味の素も決して余裕があるという状態ではないが、他の中小企業はもっと余裕がなく、設備投資に使える資金が捻出できないのが現状であろう。
- ・ 公害防止管理者もミーティングに出席、排水処理設備の見学案内をしてくれた。
- ・ 公害防止管理者の資格取得のための試験はない。DENRの地域事務所の権限で認可される。講習会等に出席する必要あり。
- ・ 公害防止管理者のなすべき業務は法律で決められている。
- ・ 排水処理設備の見学、活性汚泥処理。曝気槽の処理水の色は活性炭を混ぜているため真っ黒。匂いも強い。
- ・ 処理後、工場裏を流れる川に放流する水は、透明だが薄い茶色が付いている。

- ・この川から、機器の冷却水を取り入れている。使用後の温度差は3度。冷却のみでも排水基準の規制をうける。雨期は水質も良いが、乾期は水質が悪く困っている。
- ・行政主催の環境セミナーなどには積極的に協力している。セミナーへの出席、工場見学の見学など。
- ・現地人社員の日本工場での研修なども行っている。
- ・本研修などにも、応募があれば喜んで参加させたい。

<マニラ市の最も汚染の激しい Pasig River を視察>

EMB 職員の案内で、モニタリング地点で説明をうけた。

- ・汚染源の主なものは生活排水である。住宅地が川沿いに続いており、今のところ対策は講じられていない。
- ・海拔が低いため、汚染された下流の水は潮位の変化に伴って逆流することもある。それにより、汚染水はより内陸に入り込むことになる。
- ・水の色は粘土色。汚物らしきものが浮き沈みしながら流れている。匂いも僅かながらある。
- ・下水道建設のために民間の企業が設立されているが、計画は不明。
- ・メトロマニラの下水道普及率は人口比で13%。

2.5 今後の協力の方向性についての考察

1) 北九州市における研修とニーズとの適合性

今回の調査は2日間という短期間であり、また会議が主体で都市環境に関しては、限られたごく一部のことについてのみ見聞きするに止まった。資料によると、マニラ近郊に全国の70%の工場が集中しているとのことであるが、これらの工場による産業公害よりは、マニラ都市圏としては自動車の排気ガスによる大気汚染、人口集中や貧困による生活排水や廃棄物による都市型の環境汚染が甚だしいように感じられた。

このことは、かつての北九州市においては大きな企業が存在し、その企業と周辺の関連企業からなる企業城下町のような地域が市の汚染源の大きな部分を占めていたような汚染の構造・メカニズムとは大きく異なっている。北九州市の場合は、この中心をなす企業が公害対策の基本方針を明確に打ち出し、さらに関連企業がその方針に追従するような形態で環境改善がなされてきた。ただ、このきっかけを作ったのは周辺に住む住民、特に婦人会の活動であり、それが北九州市を動かし、さらにまた学識経験者の助力もあって、企業に対して公害対策に駆り立てた原動力となったものである。このような経過

をたどって環境改善がなされた北九州市が、今回の研修が適しているか否かやや懸念されるところがある。

しかし、1963年に市衛生局に公害係を設置して以来今日まで、長年にわたる環境行政や企業また市民の様々な経験、努力の蓄積があり、さらにまた、これらを活用しての10年以上に亘る途上国への環境研修事業や環境協力の実績があり、これらがフィリピンの環境改善に役立つことは疑いのないことと思われる。

2) カリキュラムの内容とニーズとの適合性

フィリピン国からのプロポーザルでは、研修員は行政官が主体であり、さらに研修内容やその時間比率についても要望が出されており（前述研修内容参照）、カリキュラムはそれに従って作成したものである。今回作成し先方に提示したカリキュラムについては、あまり時間をとっての内容説明もまた研修員候補者やプロポーザル作成者と会って意見を聞くことは出来なかった。その具体的な内容の適否は研修を実施した上での判断が必要となる。今後、〔研修実施・評価・要望ヒアリング・修正〕というサイクルを繰り返しながら内容の充実、レベルアップを図っていきたい。

参考までに、カリキュラム構成の基本概念（資料-1）と、カリキュラム実行案（資料-2）を添付する。

3) 新規に国別特設コースを立ち上げる際についての考察

<相手国政府の要請内容の把握について>

今回の事前調査について、派遣前に調査団に与えられた様々な研修要請資料はかなり詳細にわたるものであり、研修カリキュラムの作成に必要な情報は十分に得ることができた。これらの資料は環境天然資源省の環境局（EMB）次長スタッフの作成したものであり、それが、環境局のアドバイザーとして現地派遣されていた山田専門家、JICA フィリピン事務所を経由して日本に送付されてきたものである。

しかし、現地で調査団の行った主たる業務はフィリピン政府内における研修立ち上げのための手続きに関するものであった。このことは、これらの資料がフィリピン政府内のごく限られた関係者のみに知られていたものであり、その他の研修開設に必須な国家経済開発庁（NEDA）をはじめ、他の関連部門に全く知らされていなかったものと考えられる。

国別新規コースの開設に当たっては、研修の要請内容が相手国政府内の関連部門に周知され、かつこれらの部門の研修開設に対する共通認識が出来上がってから日本に伝えられるべきであり、さらに調査団にとって限られた日程をより有効に調査のために使用するためには、訪問の事前交渉が済まされているべきであると考えられる。

<新規コース立ち上げまでの必要日数について>

今回のコース立ち上げの期間は調査終了後、1ヶ月半という非常に短期間であった。調査内容の詳細検討から始まり、それらのコースへの組み込み、研修日程案の作成、研修講師・受入れ機関との折衝・打合せ、テキストの作成・翻訳等々、これらの準備期間を考慮すると、事前調査は少なくとも研修開始6ヶ月前までに行われるべきであると考ええる。今回は短期間ということもあり、事前に準備していた暫定のカリキュラムをそのまま使用するか、準備不足なテキストで立ち上げることになるが、これらについては第2回以降の研修で改善を図ることとしたい。

2.6 所 感

今回フィリピン国の国別特設コースを開設するに当たり事前調査という形でフィリピン国を訪問できたことは、このコースを直接担当する者として大変良かったと思う。短時間ではあったが現地で働く JICA 事務所員、専門家、大使館の人からフィリピン社会事情、歴史、文化、そしてフィリピン人の性格等に関する知識を与えて貰ったことは今後研修実施の上で大いに参考になることと思う。

特に今回の研修要請を出された JICA 山田専門家に会って直接その背景や経緯などのお話を伺うことが出来たことで、やや準備不足のきらいはあるが第1回を原案のカリキュラム通りにスタートさせたいと決心がついた。その上で実施・評価・修正のサイクルを繰り返しながらより良い内容のものにしていきたい。

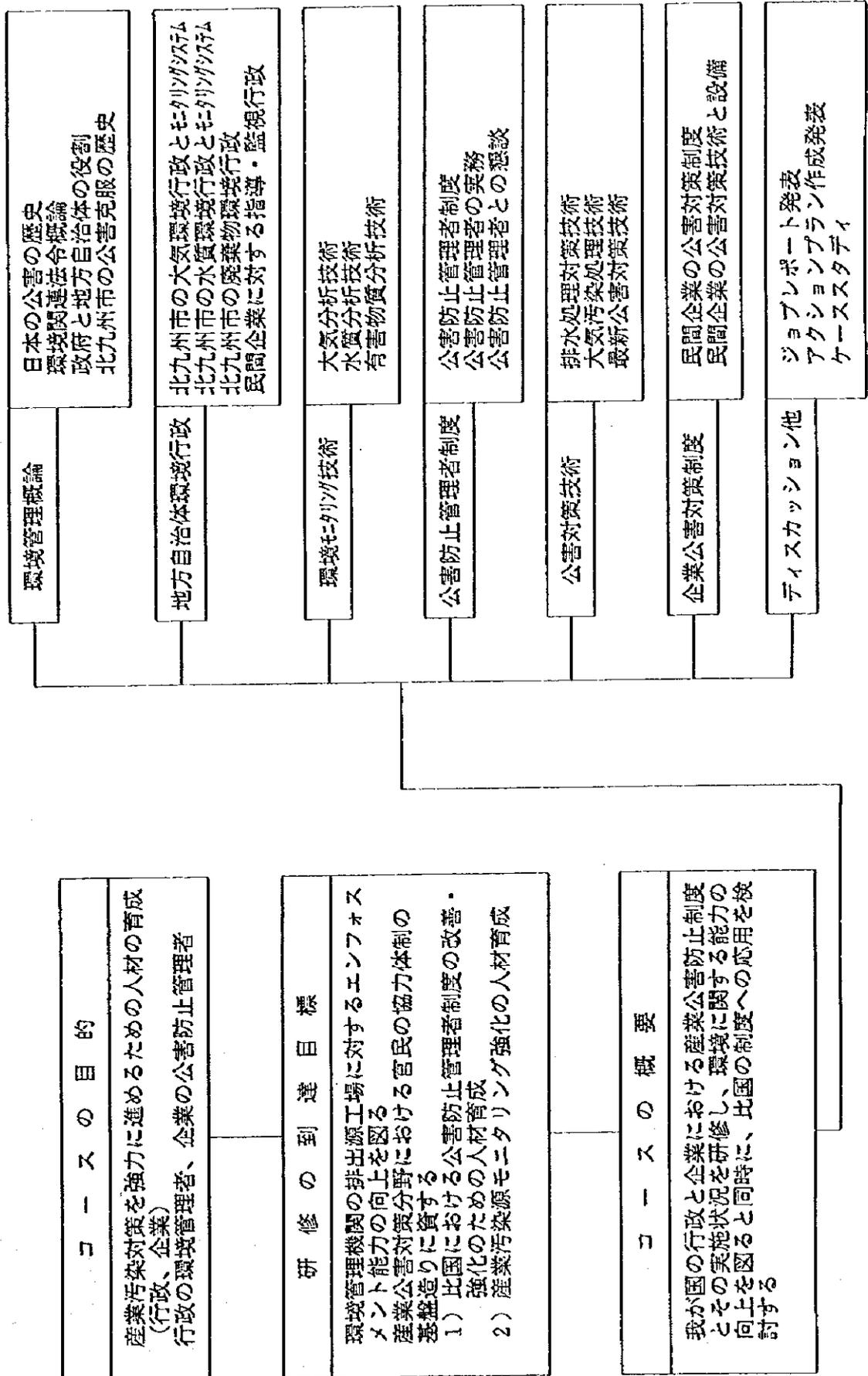
そしてこの研修そのものがフィリピンの環境改善に直接役立つことは勿論のことであるが、さらにフィリピンと我が国とのより良好で密接な関係強化につながることを願うものである。

また山田専門家からの要望でもある公害対策分野での今後の JICA 協力のあり方として、従来からフィリピン国における日本の環境面の国際協力は、やや欧米に遅れをとっており、さらに人材の量的質的不足と相まって、JICA 協力の可能性を著しく狭める状況となっており、この改善に本国別特設研修が、人材育成を集中的に行い、様々なスキームによる JICA 協力の今後の展開を可能とすることに些かでも貢献できれば幸いと考えている。

以 上

別添資料-1 カリキュラム構成の基本概念

別添資料-2 カリキュラム実行案



別添資料2

フィリピン国設

「都市および産業における環境対処能力向上」コース

カリキュラム(案)

H. 11. 4. 27

項目	内容	方式	日数	研修依頼先	場所
環境総論	日本の公害の歴史	講義	0.5	環境庁	K I C
	環境関連法概論	講義	0.5	環境庁	K I C
	政府と地方自治体の役割	講義	0.5	環境庁	K I C
	北九州市の公害克服の歴史	講義	0.5	北九州市	市庁舎
			(2.0)		
地方自治体の環境行政	大気環境行政	講義	0.5	北九州市	K I C
	大気モニタリング施設研修 (モニタリングセンター、国設)	見学	0.5	北九州市	現 地
	水質騒音行政	講義	0.5	北九州市	K I C
	水質モニタリング研修 (モニタリング定点、採水)	実習	0.5	北九州市	現 地
	下水道施設見学	見学	0.5	北九州市	皇后崎
	廃棄物行政	講義	0.5	北九州市	K I C
	廃棄物のリサイクル	見学	0.5	北九州市	日 明
	廃棄物処分場見学 (環境整備協会、響灘埋立地)	見学	1.0	響灘開発	響 灘
	工場立ち入り検査実習 (水質、大気)	実習	1.0	北九州市	現 地
				(5.5)	
モニタリング技術研修	環境科学研究所の施設と機能	講義	0.5	北九州市	環科研
	大気分析技術研修	実習	1.0	北九州市	環科研
	水質分析技術研修	実習	1.0	北九州市	環科研
	有害物質分析技術研修	実習	1.0	北九州市	環科研
			(3.5)		
公害防止管理者制度	公害防止管理者制度について	講義	1.0	産環管理協	K I C
	公害防止管理者制度の実際	講義	0.5	K I T A	K I C
	公害防止管理者との懇談	懇談	0.5	K I T A	K I C
			(2.0)		

項目	内容	方式	日数	研修依頼先	場所
企業研修	民間企業の公害防止の歴史	講義	0.5	新日鉄八幡	K I C
	民間企業の公害防止制度	講義	0.5	新日鉄八幡	K I C
	民間企業の公害防止設備（戸畑）	見学	0.5	新日鉄八幡	現 地
	民間企業の公害防止設備（八幡）	見学	0.5	環境エンジ	現 地
	民間企業の公害に列挙の実際	見学	0.5	リリチ	現 地
	民間企業の公害に列挙分析	見学	0.5	リリチ	現 地
	民間企業の環境対策（他2社）	見学	2.0	（未定）	現 地
			(5.0)		
公害対策技術概論	排水処理技術	講義	1.0	K I T A	K I C
	大気汚染処理技術	講義	1.0	K I T A	K I C
	最新公害対策技術	講義	1.0	K I T A	K I C
			(3.0)		
ケーススタディ	日本の公害の歴史からの教訓	講義	0.5	K I T A	K I C
	中小企業の環境対策	講義	0.5	K I T A	K I C
			(1.0)		
ディスカッション	ジョブレポート発表	実習	1.0	K I T A	K I C
	比国現行制度の改善案の作成	実習	2.0	K I T A	K I C
	比国現行制度の改善案の発表	実習	1.0	K I T A	K I C
			(4.0)		
スタディツアー	水俣病総合研究所、資料館	見学	2.0		熊 本
	掘場製作所（環境測定機器）	見学	5.0		京 都
	京都ツアー	見学		京 東	
	環境事業団（事業団の事業）	見学		京 京	
J I C A（国際協力について）	講義	東 京			
			(7.0)		

研 修 項 目	研 修 内 容	日 数	研 修 依 頼 先
比国の制度への応用検討	<ul style="list-style-type: none"> ・ 比国現行制度の改善策 ・ ケーススタディ ・ 改善案の作成 	1	J I C A
		2	K I T A
		3	K I T A
研修旅行	<ul style="list-style-type: none"> ・ 熊本方面（水俣資料館他） ・ 関西・東京方面 （掘場製作所、島津製作所、環境庁、J I C A、環境事業団他） 	3 5	
研 修 日 数 計		3 4	

暦日数 6 1 日 (8 月 - 3 1 日、 9 月 - 3 0 日)
 休日 1 9 日 (土・日曜日 1 7 日、 祭日 2 日)
 研修可能日数 4 2 日

オリエンテーション	5 日	}	8 日
コースオリエンテーション他	1 日		
開講、ジョブレポート発表	1 日		
閉講、成果発表	1 日		
研修	3 4 日		

3 マレーシア廃棄物埋立技術

3.1 背 景

マレーシア国第7次開発5ヵ年計画において、「環境と持続的資源管理」の章の中で、「廃棄物処理は民営化され、環境悪化を最小限にするための統合された廃棄物管理システムが適用される。」とされている。

現在、一般廃棄物は、open dumping で埋立地に投棄されており、民営化（99年前半見込み、民営化会社は、州政府も出資する第3セクター）後は、衛生理立を行える埋立地に埋立を統合する予定である。しかし、既存の埋立地の閉鎖、衛生理立の計画・設計を行える技術者はほとんどいない現状にある。

3.2 経 緯

昨平成10年10月14日付けの、JICA マレーシア事務所渡辺所員よりの研修員受入要請案件調査票を受領した。

研修項目：

- ・埋立地閉鎖：既存埋立地を安全に閉鎖するための手法（open dumping 埋立地を想定）（日本での事例紹介を含む）
- ・衛生理立技術：衛生理立を行うための、埋立地の設計、埋立方法（廃棄物の盛り方、覆土を含む）機材計画、コスト

研修希望先：

- ・福岡大学土木工学科松藤教授
- ・福岡市環境局

現在行われている、集団コース「廃棄物処理技術」コースは、日本の廃棄物処理技術の現状の紹介である。日本のやり方は、ごみの焼却後埋め立てを行うものであり、また、廃棄物の再資源化は発生元における分類であり、それら設備には多額の設備投資を要する。日本方式は資金制約等の厳しい途上国には不適當であるのは、集団コースを実施してみて将来のコース再設定の際には見なおすべきであると思わしているところであった。

将来のコース設定に際し、コースは集団でなく、国別に又は国情の類似した2、3ヵ国に限定する。コースの設定に当たっては、対象国の実情に適合したカリキュラムの設

定が必要である。その為には、対象国の現地調査が必要であることを、コース終了後の反省会において既に述べてきたところであった。

以上の事から、JICA マレーシア事務所よりの「廃棄物埋立技術」コース開設の要請に対して、福岡大学松藤教授および福岡市環境局の協力の承諾も得たので、コース実施関係者による現地調査の要求を行い、これが実現の運びとなった次第である。

3.3 目 的

- (1) 経緯に記したようにマレーシア事務所から、研修内容について具体的提示がなされており、且つ研修希望先も明示されていたのでこれに基づき、福岡大学松藤教授および福岡市環境局の協力を得てカリキュラム（案）を作成。マレーシア事務所側の内諾も得たので、このカリキュラム（案）に対するマレーシア関係者（住宅・地方政府省、民営化会社〔4社〕）の意見、要望を聴取しカリキュラムに盛り込む。
- (2) 本コースで習得する知識・技術が実行される現地の実態を視察把握することで、カリキュラムの適否を判断する。
- (3) 本コースに参画可能な候補者の有無の聴取を行う。特に、今回は初回であり研修の主要実施機関となる福岡市の姉妹都市である Ipoh 市からの参加を要請する。
- (4) 可能ならば、本研修に参加する候補者との面談を行う。

3.4 調査事項・フレームワーク

- (1) 廃棄物埋立技術に関する国家方針の確認
 - (2) 都市および地方における廃棄物についての現状と問題点の把握
 - (3) 廃棄物埋立技術についての現状と問題点の把握
- (2)及び(3)について以下の諸項目
- ・ 都市および地方における廃棄物処理についての現状
 - ・ 都市および地方における廃棄物処理についての法律、組織、予算、施設等
 - ・ 都市および地方における廃棄物処理についての問題点と障害
 - ・ 廃棄物処理の困難に対処する現在の計画と活動状況
 - ・ 廃棄物処理の公的機関と私的機関の役割
- (4) 民営化会社（4社）の現況と将来方針

(5) 研修に参加する職員の組織・部門

- ・ 組織・部門が本研修から受ける利益
- ・ 廃棄物埋立技術における組織・部門の到達目標

3.5 各機関での調査報告

<民営化の会社について>

マレーシア国は、1994年10月国内144の全地方自治体を対象とする固形廃棄物収集および処分の民営化の活動を開始し、1995年12月固形廃棄物管理の民営化を管理する4団体が4地域について決定された。それらは、北部地域（4州）、中部地域（クアラルンプール（以下、KLと記す）連合地域及び4州）、南部地域（3州）、東部マレーシア（2州及びLabuan連合地域）である。

- ・ 方式および期間：BOT方式（Build Operate Transfer）、20年間
- ・ 適用範囲：4団体は担当地域の全地方自治体の固形廃棄物管理サービスを引き継ぐ。
- ・ サービスの内容：全地方自治体の廃棄物の保管、収集、運搬、中間処理および処分。
- ・ 資産：固形廃棄物管理のために地方自治体が所有する車両および設備などの移動可能資産をそのまま使用。
- ・ 埋立地：暫定期間に使用される指定埋立地の管理および同地での操業の引き継ぎ。公表済の全埋立地の管理。新衛生埋立地の計画、設計、建設、操業と新規の廃棄物処理工場・衛生埋立地の管理。
- ・ 従業員：当該サービスに従事していた地方自治体の人員をそのまま利権者側に移行。
- ・ サービスに対する支払い：利権者が消費者から直接料金を徴収。
- ・ 暫定期間：地方自治体から利権者側に移行させる際に、実際に民営化が行われるまでの間に3年間の暫定期間を設け、97年1月より開始した。

(1) 第1日目：6月10日（木）10:30～12:00

場 所： Ministry of Housing & Local Government (M.H.L.G)

面接者： Director, Mr. Mohd Nazeri Salleh

Assistant Director, Mr. Abdul Halim Abdul Hami

面談事項：

- ・ 調査団の訪問目的を説明。
- ・ コースのカリキュラムについて説明。これに対する質疑応答。

先方要望：

- ・ 基本的には大変興味のある内容である。
- ・ 埋立地の閉鎖後の対策について、技術や方針を作る部分また、発生ガスの利用方法等も研修に含んでほしい。
- ・ M.H.L.G からの研修参加を是非検討してほしい。理由：各民営化される会社のパフォーマンス、経営の問題点などを共に考えていく必要がある。
- ・ 研修員は誰をターゲットにしているのか？

当方回答：

- ・ 埋立地の閉鎖後の対策について；カリキュラムの中に含まれている。
 - ・ M.H.L.G からの研修参加について；研修員数は4名であるが6名までは受入れ可能である。
- ◎ 帰国研修員が連携を計りワークショップやセミナーを開催し、マレーシア国内における技術レベルの向上を必ず図ってほしい。さらに、本研修によりマレーシア国の廃棄物埋立技術が向上した後、その技術を近隣諸国へ普及することも将来的には考えられることを伝えた。これに対し先方も理解を示した。

(2) 第1日目：6月10日（木）14:45～16:10

場 所： Worldwide SITA Environmental Management SDN. BHD.
The Ayer Hitam Sanitary Landfill (KLより 50 km 位)

面接者： Mr. John Maxwell(Chief Executive officer) スコットランド人
Mr. Zamri Abdul Rahman (Landfill Manager), 他1名

面談事項：

- ・ コースについて説明。
- ・ 大変興味を持つとの返答であった。期間が1月は長すぎる。参加は困難だが、検討してみるとの返事。

視察内容：

マレーシア国内では数少ない衛生理立地である。1994年 Selangor 州政府の指名で、Worldwide Holdings Berhad と The SITA Group of France とのジョイントベンチャーであり、20年間の特権を有する。2,000 t/d, 600万トンのごみ収集可能な埋立地。1995年11月稼働開始。Selangor 州の7地域からのごみを受入れ処理。ライナーおよびドレン・ガス抜管には材質 HDPE を使用。浸出水の

処理は、≒2,000 m³の貯水池、≒40 m³のエアレーション池が2ヶ所と≒40 m³の沈殿地があるのみで、河川に放流している。水質検査は週1回サンプルを地方政府に送っている。徴収可能料金は地方自治体の場合は、25 RM/t, 民間企業の場合は34 RM/t.

所 感：フランスとの合弁会社というが、浸出水の処理が不十分。地方政府が設備資金の投入をしないのか？ 認識が無いのか？

(3) 第2日目：6月11日（金）10:00～12:30

場 所： Alam Flora SDN. BHD.

Taman Beringin Landfill Site. (KLより 20 km 位)

※Alam Flora SDN. BHD.：7社の企業から成る団体である。中部地域（KL連合地域, Selangor, Pahang, Trengganu & Kelantan 州）の廃棄物処理を受け持つ。1997年1月より地方政府からの廃棄物処理を引き継いだ。KL市と Selangor 州の8自治体のもの、Pahang 州のものである。他の州は今年度以降。

面接者： Mr. Mohamad Azdan Ashari (Landfill Manager)

Mr. Roseli B. Ismail (Landfill Manager)

Mr. Victor Kong (Landfill Manager)

Ms. Rozilah Ibrahim (Executive Environmental Management Dept.)

面談事項：

- ・コースについて説明。研修員の資格については、現場で操業に携わっている者が対象で、管理職は対象とならないことを説明。
- ・期間が1カ月は長すぎる。2週間程度が最大だが、研修参加の意向はあるので社内で検討してみるとの返事であった。

Alam Flora 側より資料による詳しい説明がなされた。いずれも事業の引き継ぎ暫定期間中である。要点は次のとおり。

- ・この間の方針は支払いは各自治体の現在予算配分による。固定資産は未だ引き継がずそれら設備の操業と管理のみ引継。各自治体は暫定期間中に設備の準備が必要。暫定埋立地は操業と管理を引き継いだ現存のものだけである。
- ・Selangor 州の閉鎖すべき埋立地は4、暫定埋立地は5カ所。Pahang 州の閉鎖すべき埋立地は10、暫定埋立地は14カ所。

- ・財源不足、現埋立地の立地の不適當、環境管理施設の不十分または無し。引き継いだ現存の環境および操業上の信頼性？。適切な設備の不足。経験のある訓練されたスタッフの不足。
- ・新埋立地については、調査、解決すべき数多くの問題を抱えている。

<Taman Beringin Landfill Site の視察>

- ・面積は、約 20 Acre。1998 年 9 月開始。
- ・1,600~1,800 トン/日のごみ埋め立て。埋立地の余命は 0.9 年。
- ・一般ごみ、産業廃棄物（除：指定有害物）、建設廃材、道路・公園等のごみ。
- ・ブルドーザーで圧縮固め、地ならし。区画された場所内での処理、毎日覆土。
- ・浸出水は、処理施設に集め曝気、沈殿、活性汚泥処理を行っている。
- ・インフラストラクチャの計画等：周辺整備、浸出水処理施設の増強、ガスを発電に利用、地下水モニタリング等の計画がある。
- ・ソーター（利用可能資源回収者）：土地が政府のもので、彼らは政府の許可を得た会社に雇われた人達なので、強制的に立ち退かせる事は出来ない。彼らの給与は月取約 1,000RM（マレーシア・リンギット）であり、低いレベルではない。
- ・所 感：KL 市郊外の住宅地に近接した場所であり、周辺住民から臭気について苦情が出ている。周辺一体は錫鉄山の跡地であり、立地選択の条件のようだ。

(4) 第 2 日目：6 月 11 日（金）15:00~16:30

場 所： Southern Waste Management SDN. BHD. (KL 市内)

(埋立地の現場視察は無し)

※Southern Waste Management SDN. BHD.

南部地域（Johor, Malacca & Negeri Sembilan 州）の廃棄物処理を受け持つ、以下の 5 社の企業から成る団体である。Conseec Gali BHD, Kembangan Restu SDN.BHD, TNB Engineering & Consultancy SDN.BHD, ESYS-Montenay S.A.[France] & AWS Jaya SDN.BHD. 1996 年 12 月会社設立。1998 年 4 月より管轄区域の全州政府からの廃棄物処理を引き継いだ。

面接者： Mr.D.L.Ho (Group General Manager)

Mr.Ng Weng Mun (Project Manager)

面談事項：

- ・ JICA の概要および研修事業について、次いで調査団の趣旨説明。

- ・コースについて説明。特に研修員の資格について、現場で実際の操業に携わっている者が対象であることを伝えた。
- ・研修に大変興味を持つ、是非参加したいとの返答であった。ただ、マレーシアの現場スタッフの技術レベルが異なり、最初はある程度、設計・運営等の理解も出来る人材が参加したほうが、研修の効果、普及への貢献も高いと考えられるとの発言があった。

<Southern Waste Management SDN. BHD. の事業説明>

- ・固形廃棄物の貯蔵：各家庭・商店は Garbage Bin のサイズは 120~140 litter, アパート、公共施設、工業団地、大型商業地区等には 1.5 立法メートル、と 10 立方メートルの Bin が備えつけられる。
- ・固形廃棄物収集：大型ごみ収集車の使用、収集法と収集者の効率的向上。
- ・固形廃棄物輸送：ごみ収集車の中継基地の設置、埋立地へ輸送用のトレーラーの採用、20km 以上の遠距離輸送の収益荷重の制限の遵守。
- ・固形廃棄物埋立：最高位レベルの衛生埋立地の建設。合成ライナーの使用。浸出水・ガス回収施設の設置。環境モニタリング設備の設置。
- ・焼却施設：必要のあり次第埋立地に代わるものとして計画。ストーカー型 900T/D。集塵装置の採用。環境モニタリング設備の設置。
- ・リサイクル：材料別分別施設。公衆の集う場所に回収箱の設置。
- ・啓蒙宣伝：国家レベルから学校までの廃棄物管理と環境美化の知識普及運動。大衆への浸透普及運動。

*面積：3州 計 27,000 平方キロメートル、人口：3州 計 3,980,000 人

*世帯：3州 計 家庭；530,000 世帯、アパート；46,000 世帯

*廃棄物の発生量：3州 計 3,800 トン／一日、

*全従業員：3州 計 現在；1,000 人、暫定引き継ぎ完了時；3,000 人

*車両等：3州 計 現在；118 台、暫定引き継ぎ完了時；306 台

*請負者：3州 計 現在；75 社、暫定引き継ぎ完了時；215 社

*サービスの範囲：廃棄物収集；家庭、商店、公共施設、学校、水産物市場、公衆 Bin、庭園ごみ、大型ごみ 清掃；道路、街路排水、刈り取り草。

埋立地の改善計画

州名	現在→衛生理立地	中継基地	資源回収設備	焼却施設
Negeri Sembilan 州	11 → 1	2→ 8	0→1	--
Johor 州	24 → 4	3→12	0→1	0→1
Malacca 州	6 → 1	0→ 2	0→1	--

- ・ 所 感：埋立地は遠方のため視察できず。新埋立地の計画は、図面・構想俯瞰図も立派なものが作られており、組織の意欲が伺われた。

(5) 第3日目：6月12日（土）10:15～11:40

場 所： KG. Hang Tauh Landfill Site, Kuala Selangor (埋立地視察のみ)

面接者： Mr.Mohamad Azdan Ashari (Landfill Manager)

Mr.HJ.ABD.Aziz Bin Awang (Service Area Manager), 他1名

埋立地の説明は、前日午前中、Alam Flora SDN. BHD.の Taman Beringin Landfill Siteにおいて、KG. Hang Tauh Landfill Site.の Landfill Manager, Mr.Victor Kongより資料を用いて行われた。(現地視察時不在) 説明事項：KG. Hang Tauh Landfill Siteの説明

- ・ この Site は、Alam Flora SDN. BHD.の Selangor Service Area 4 になる。
- ・ Kuala Selangor の東約 20km に位置する、平坦な湿地帯である。広さは約 2 Hectare.
- ・ 埋立開始は 1984 年、Alam Flora が引き継いだのは 1998 年 10 月からである。
- ・ ごみの収集区域は Kuala Selangor 地区、埋立地より約 30km 周辺からの収集。収集量 40 t/d, 残存余命 0.71 年, 埋立高さを 20m 迄高められるならば 3 年以上延命可能。
- ・ 従業員： Landfill Manager 以下 4 名。設備：掘削機 1 台。
- ・ 受入廃棄物：一般ごみ、建設・破壊廃材、庭園、産業、商業、公共施設、特殊物（環境部認可物）
- ・ 基地向上対策：基地操業基準の規定、一般と産業廃棄物捨て地の指定、周辺整備、ガスベント管路の設置、トラック洗車設備、埋立記録・環境モニタリング施設設置。
- ・ 埋立費用：20.89 RM/t, (メンテ；50%, 人件費；40%)。
- ・ 歳入：19.31 RM/t, (投棄費；79%, 管理費；21%)。
- ・ 環境関係：表面水及び地下水。臭気。

- ・埋立地用覆土は側を流れる川から良質の砂を採取し使用している。覆土厚さ 6 インチ。
- ・地下水面は地表より 1～2 m と浅く、川の水より高いので川に流れる。大きな川の流れて川の表水に汚染は見られない。地下水の汚染も検出されていない。
- ・メタンガスの滞留も見られず、移動の可能性も低い。
- ・埋立地は環境のあらゆる面で四半期毎にモニタリングされている。
- ・環境、特定の埋立手順は無い。埋立地の管理・モニタリングシステムも無し。審査は監督者と作業者によって行われている。居住地は 200m 離れている。
- ・埋立作業は、請負業者によって行われる。請負業者が使用機材を持つ。
- ・スカベンジャーは私的なものである。

・ 監督者の任務と責任： （参考）

- * 埋立管理職の指示に従い埋立地の操業における請負業者を含めた全作業者の監督。
- * 埋立地の安全の確保と職員、設備、財源の効率的利用。
- * 報告書、記録の作成。
- * 秤量、車両導入、投棄場所での通行の指示、重機の操作と保全に従事する職員の指導監督。
- * 設備の安全操業、修理が承認されたスケジュールに従って行われるよう埋立スタッフの指導・訓練。
- * 禁止された廃棄物が投棄されぬよう、入場車両のチェックと投棄場所での確認の抜き打ち検査。
- * 速さ、他の規則、問題点違反の注意。
- * 建物、道路、設備の損失の検査と修理の必要性の報告。
- * 安全基準が維持され、安全作業の実行推進の確保。
- * 会社資産管理の良好な実施の確保、定期的な環境モニタリング活動の実施の調整。
- * 全ての管理機能が満足されるよう埋立管理職の補佐。

- ・ 所 感：川沿いの浅い湿地帯を埋め立てており、ガス抜き管の設置無し。水処理も汚染の心配はないという。極めて大雑把な埋立地であった。ブルドーザーも 1 台整備すれば使えるものが捨てられてあり、稼働中のブルドーザーの部品に使うという。まだまだ整備さるべき問題を多々抱えている国であることを痛感させられた。

(6) Ipoh City Council (イポー市)

日 時： 6 月 11 日 10:00～12:00

先 方： Dr. Ngiam, Director of Health Department

当 方： 松藤、磯野、渡辺

<ヒアリング結果>

(当方より、研修カリキュラムを研修員選考依頼を含めて説明し、これに対する先方コメント)

- ・カリキュラムは適切と考える。
- ・将来、焼却炉の設置が考えられるので、これを考慮してはどうか(この点について、当方より埋立が緊急の課題と考えていること、焼却については将来資金等の課題に見通しがついた段階で検討できることを説明)。
- ・埋立地から地下水汚染が心配である。石灰岩層が多いので、地下水のつながりがあり、mining pointでもやし等の栽培や魚の養殖への影響があり得る。
- ・市の埋立地は industrial non-toxic waste を受けれていない。民間ベースで処分が行われているが、処分はモニターされていない。
- ・GIは自分のところへ送って頂きたい。
- ・(Bercham 埋立地及び新埋立地の候補地視察)
- ・埋立地は1カ所のみで、8年以上使用しており、あと2~3年しかもたない。運転は民間に委託している。
- ・control tipping を行っているが、ガス、浸出水等の対策は行っていない。スカベンジャーは黙認している。
- ・新埋立地の候補地を、市役所から約20kmの農地に見つけたが、州政府に土地の借用を申請したところ承認されなかった。

<イポー市ベルチャム埋立地現地踏査>

ベルチャム埋立地は市庁舎から約15km北東部に位置し郊外の平面埋立地で、埋立地で埋立地内にはスカベンジャーが20~30名いる状況であり、比較的整然と資源回収を行っていた。埋立地はオープンダンプの後に覆土を時折実施している搬入道路の側溝には、黒色の浸出水が流出し、浸出水は処理されず、地下浸透または下線へ直接流出している。

浸出水の滞水した溝においては、メタンガスが発生しており、ガス抜き管の設置が急務である。また、ワーキングフェースも広く、搬入道路の状況も悪い。このため、埋立地内に区画堤を設置し、点圧を効率的に行うことで、初歩的な衛生埋立への移行も容易になると考えられる。また、搬入道路の改善及び埋立地周辺におけるリテンションディッチの設置等の対策の実施で、さらに衛生埋立への改善が期待できる。系統的な改善対

策を行うモデルサイトとしても使用可能である。

(7) Northern Waste Industries SDN. BHD

日 時： 6月11日 15:00~16:30

先 方： Dr. Noor Hishan Ramly, General Manager Operation

当 方： 松藤、磯野、渡辺

<ヒアリング結果>

(当方より研修カリキュラムを研修員選考依頼を含めて説明し、これに対する先方コメント)

- ・ 研修員の対象はエンジニアよりも supervisor, technician レベルの方が実用的である。
- ・ カリキュラムは適切であるが、関連する事項として、収集、ごみ組成分析、中継輸送施設を加えてはどうか。
- ・ 自治体からの take over は始まっていないが、8月または9月に Pulau Pinang, Seberang Prai の take over を計画している。現在はスタッフ数が限られているので Mr. Halim が候補である。
- ・ GI は自分のところへ送って頂きたい。

(松藤教授が以前から指導してる Seberang Prai 市の埋立地である Ampang Jajar 埋立地の視察)

- ・ 浸出水のエアレーション処理後の処理水を木炭ろ過する処理を行っており、処理水質は良好である。
- ・ 埋立地の改善のモデルとなれる。

<スランプライ自治区アンパンジャジャル埋立地踏査>

アンパンジャジャル埋立地は、スランプライ自治区の主要都市バタワースの中心部より 5km 西方部に位置する。

本埋立地は、1988年から90年までの2年間、松藤教授によって JICA 技術移転、さらに92年から93年文部省の研究費によって衛生埋立への改善がなされた埋立地である。

当時埋立場はオープンダンプの状態で、埋め立てられたごみが発火し、職員は火を消して回るのが日課だという状況であった。廃ドラム缶を利用したガス抜き施設を設置した結果、火災の発生はしだいに減少し、半年後には自然に草も生育し始めるほどの

変化がみられた。そしてさらに（低コスト型）循環式準好気性埋立を導入し、浸出水処理も行われるようになり大きな改善がなされたマレイシア国屈指のモデル埋立地である。埋立場からの浸出水は調整池に集水される。調整池ではエアレーションポンプによるばっ気処理が行われ、一部循環処理をするため、埋立場へ返送される。残りの浸出水は排出池へ再び送られればっ気処理され、廃活性炭による処理を経て河川へ流出されている。

現在、当埋立場は、マレイシアでも先進的で最高レベルの埋立場として注目されている。作業員も自信に満ちた対応をしていた。依然、消火作業に向けられていた労働力を今では埋立作業、管理へ向ける余裕ができ、仕事に対する情熱と、やりがいとが彼らの表情を明るくしているようである。

埋立場の一角にある展示室には改善状況の写真パネルやデータを掲示し、訪問者に彼らの実績を誇らしく公開している。準好気性埋立改善の成果は、衛生面のみならず、現場で働く人々の心の中にも現れているようである。現在もさらに継続的な改善が行われており、浸出水の処理も順調であり、浸出水分析も月に1回の頻度で実施されていた。埋立地も最近では、跡地利用を考慮して、分割埋立が行われている。また、作業面積も狭小に維持されており、臭気も少ない状況にある。搬入口付近には、資源回収用のストックヤードも整備されている。本埋立地は途上国における衛生埋立改善モデルの見本と同時に、今後は安全な埋立地の閉鎖、さらには跡地利用の JICA モデルプロジェクトサイトとしても有望である。

3.5 国内での研修実施体制のニーズとの適合性

現地調査で得た感触では、期待していたものが漸く到来という感じではなかったが、コースへの参加意欲は各所とも充分に見られた。調査現場で面談した Landfill Manager 達が、何処で埋立技術者としての技術を習得したかの聴取までは出来なかった。又、新埋立地建設に対する一応の計画は出来ていたが、技術レベルではかなりの差があることを感じた。

以下研修実施体制のニーズとの適合性について整理する。

- (a) 第一回のコース研修員は、当方の考える対象者；技術補助者・監督者場・実務技能者に的を絞ることは困難のようである。初回であるために M.H.L.G の関係職員、各民営化会社の技術者が参加するのは止むを得ないことであり、又民営化会社の参加者のレベルを見る機会となろう。
- (b) コース期間について 6 週間はやや長すぎる。2 週間程度というところが多かった。民営化会社の実務要員が 1 月以上も仕事を離れるのは、現実的に無理であろう。可能な

限り1月以内に考えたいが、第一回コースを見て次回以降の改訂としたい。

- (c) 研修員数については、KLのJICA事務所員の渡辺氏の計画であったが、研修の効率、員数把握の限度からも考えて、6名までの受入れとする。
- (d) M.H.L.Gの説明では、廃棄物埋め立て技術の中で、特に埋め立て設計が出来るエンジニアが少ないため、設計技術者の養成について強い要望がある。
- (e) 各地とも、埋立地の浸出水の完全処理についての認識が極めて薄い。フランスの技術導入を行っている処でさえ然りである。これは本調査の結果、痛切に感じた事項である。また埋立完了後のメンテナンスに対する認識も、環境モニタリングを含めて同様である。(環境モニタリングについて、各社今後の重要対策として挙げているものの、資金面でどれ程実行可能であろうか?) (d)と(e)については、カリキュラムに組み込まれており、十分な指導が出来る。
- (f) カリキュラムの中に、「埋め立てコストに関するものがない」との指摘があったが、各市・町の実績を講義内容に盛り込むよう講師に依頼する。民営化会社である以上、経営上の利潤を見込まねばならず、処理費用の参考事例が求められるのは当然であろう。
- (g) 発生ガスの利用として発電計画を立てているが、発生量・濃度とも実績データを持たず、外国コンサルに踊らされているようである。

※焼却費用が500 RM/t (14.3) 堆肥化が216 RM/t (6.2)に対し、適切な衛生埋立のための社会的費用は35 RM/t (1)であろうと見積もられている。20~30kmを運搬しても、衛生埋立を採用する理由が分かる。中部と南部で焼却炉の計画があるが地形的気候的制約によるものである。

以上、現地調査の結果、研修の実施はマレーシア側の期待に十分に適合するもの
と考える。