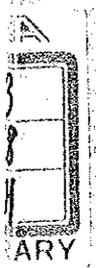


平成 5 年度
集団研修「廃棄物処理 II」コース
帰国研修員フォローアップ調査
調査報告書

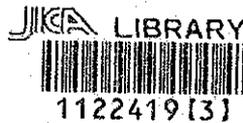
平成 6 年 2 月

国際協力事業団
東京国際研修センター



東国セ
JR
94-002

平成5年度
集団研修「廃棄物処理 II」コース
帰国研修員フォローアップ調査
調査報告書



28402

平成6年2月

国際協力事業団
東京国際研修センター

国際協力事業団

28402

はじめに

集団研修「廃棄物処理Ⅱ」コースは集団研修のひとつとして昭和44年度に開設されて以来、平成5年度までにフェーズⅠも含めて合計で47か国から257名を受け入れた。

今回、本コースに参加した帰国研修員に対するフォローアップ事業の一環として帰国研修員の所属機関及び関連機関を訪問して、本コース及び廃棄物分野における研修に対するニーズの把握を目的として、平成6年1月9日から1月19日までの11日間、シンガポール、タイの2か国にフォローアップチームを派遣した。この環境分野のフォローアップチームの派遣は昭和55年度にマレーシア、タイの2か国に、また昭和63年度にメキシコ、ブラジルに派遣したのに続くものである。

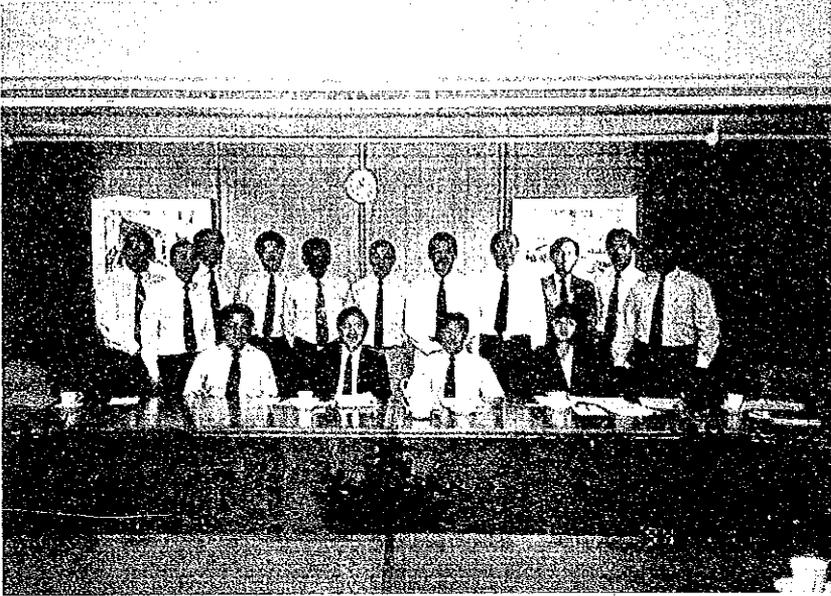
本報告書は、今日のフォローアップの調査結果をとりまとめたものである。当該分野における各国の実情、帰国研修員の活動状況及び研修コースに係る帰国研修員等からの要望事項等を取りあげているところ、今後の研修実施にあたって参考となれば幸いである。

なお、本件調査実施にあたって多大なご協力を賜った外務省、厚生省そしてシンガポール、タイ各国の在外公館、JICA事務所、その他関係機関各位に感謝の意を表する次第である。

平成6年2月

国際協力事業団
東京国際研修センター
所長 田口 定則

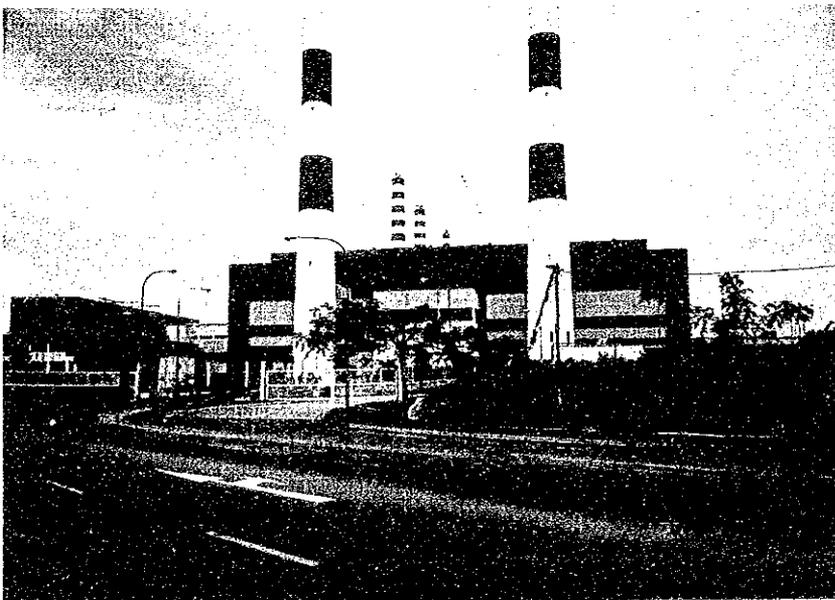
シンガポール



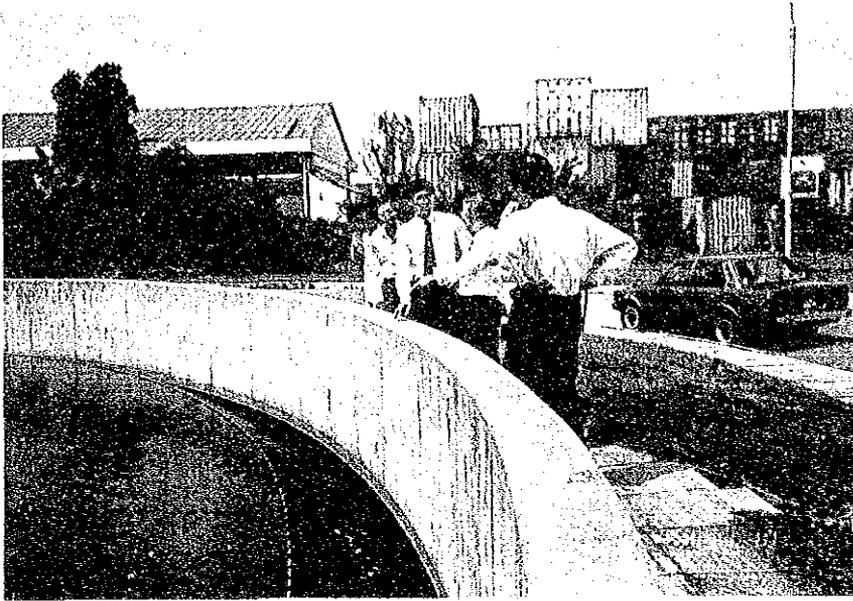
帰国研修員との面談



団長主催パーティー



セノコ焼却施設



ジュロン下水処理場



ジュロン下水処理場にて
汚泥脱穀機から脱水汚泥の除去作業



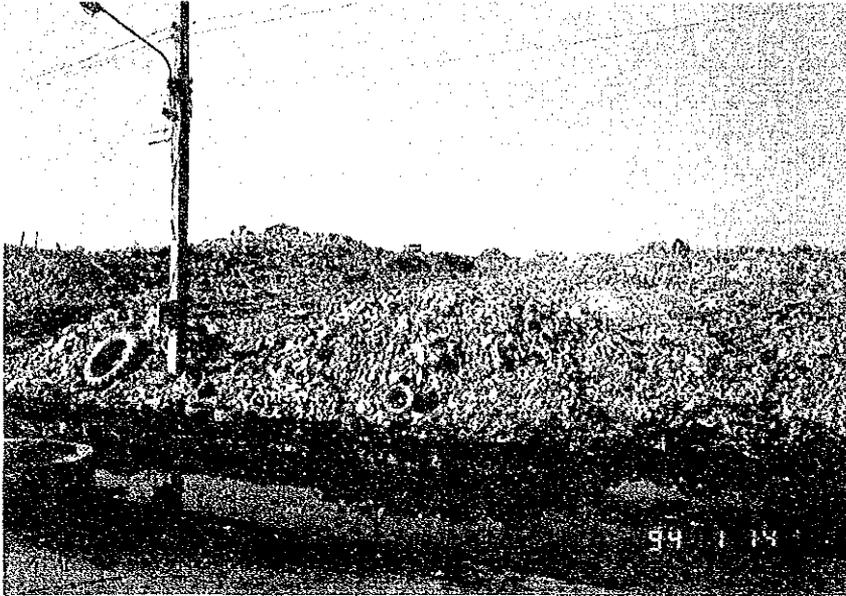
内務省内閣技術協力局 (DTEC)
担当者と協議



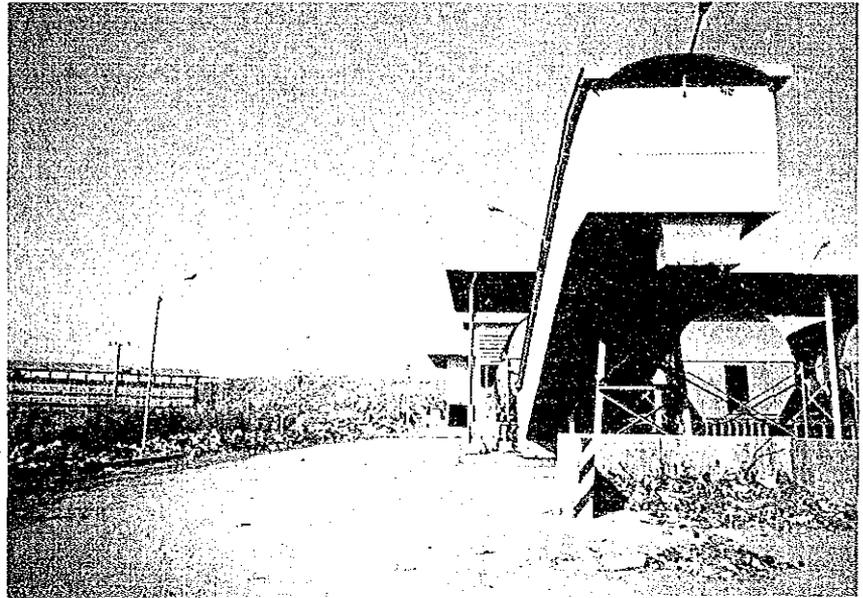
産業省所属帰国研修員との面談



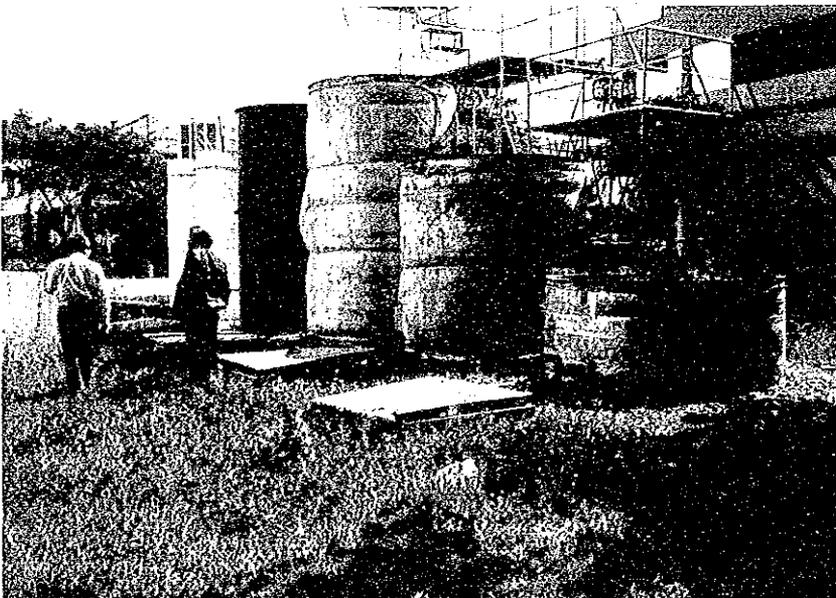
団長主催パーティー



バンコクの
最終処分場



バンコクの
最新コンポスト施設



チェンマイ大学構内
埋立実験施設

目 次

1. 派遣チームの概要	1
1-1 派遣の目的	1
1-2 チームの構成及び担当業務	2
1-3 日程	3
1-4 面談者リスト	5
2. 調査内容	12
2-1 調査結果	12
2-2 各訪問機関での活動概要	13
2-3 各国における廃棄物処理の現況	17
2-3-1 シンガポール	17
2-3-2 タイ	22
3. 総合評価	28
3-1 帰国研修員の現況	28
3-2 今後の研修計画	29
4. 質問票	32
4-1 関係機関宛質問票集計結果	32
4-1-1 シンガポール	32
4-1-2 タイ	37
4-2 帰国研修員宛質問票集計結果	41
4-2-1 シンガポール	41
4-2-2 タイ	44
5. 添付資料	49
5-1 帰国研修員リスト	51
1) シンガポール	51
2) タイ	53
5-2 現地政府宛サマリーレポート	55
1) シンガポール	55
2) タイ	60

1. 派遣チームの概要

1-1 派遣の目的

廃棄物処理Ⅱコースは開発途上国で廃棄物処理推進に際し大きな障害となっている専門技術者不足を補うことを目標として集団研修コースとして昭和44年度に開設された。帰国研修員は平成5年度のコースを含めて47か国257名に達しており、今回のフォローアップ対象国からはシンガポール19名、タイ32名が参加している。

今回の調査の目的は

- 1)研修の成果が如何に現地において活用され、どのような効果をもたらしているかを帰国研修員との面談を通じ調査把握する。また、本コースでカバーされている内容が当該国で必要とされているかどうかを合わせ調査する。
- 2)現地における当該分野の技術水準、その向上を妨げている要因及び今後の研修ニーズを広く調査、把握し、今後のコース開発や資料の基礎とする。

調査対象帰国研修員はコースリーダーが任期をはじめた1976年以降参加研修員とした。

1-2 チームの構成及び担当業務

団長 田中 勝 (タナカ マサル)

国立公衆衛生院廃棄物工業部長

Team Leader Dr. Masaru Tanaka

Director, Department of Waste Management Engineering,
The Institute of Public Health

研修計画 古澤 真澄 (フルサワ マスミ)

(財)日本環境衛生センター研修事業部研修一課係長

Training Schedule Planning Mr. Masumi Furusawa

Department of Training and Education,
Japan Environmental Sanitation Center

企画調整 徳永 奈緒子 (トクナガ ナオコ)

JICA東京国際研修センター研修第一課

Planning and Coordination Ms. Naoko Tokunaga

First Training Division, Tokyo International Center
Japan International Cooperation Agency

1-3 日程

月 日	行 程	内 容
1月9日(日)	東京発 (JL 719) シンガポール着	
10日(月)	シンガポール日本大使館 JICAシンガポール事務所 Ministry of Finance Public Service Division訪問 Jurong Sewage Treatment Works訪問	表敬 表敬及び打合せ 表敬及び事情調査 施設見学
11日(火)	Ministry of the Environment訪問 Senoko Incineration Plant訪問	現状調査 帰国研修員との面談 施設見学
12日(水)	シンガポール発 (TG 404) バンコク着 JICAタイ事務所	表敬及び打合せ
13日(木)	Industrial Works Department, Ministry of Industry訪問 Pollution Control Department, Ministry of Science, Technology and Environment訪問	現状調査及び帰国研修員との面談 同 上
	Department of Health, Ministry of Public Health訪問	同 上
	Japan Sub-Division, Department of Technical and Economic Cooperation 訪問	同 上
14日(金)	Industrial Estate Authority of Thailand訪問 Department of Public Cleansing, Bangkok Metropolitan Administration 訪問 On-Nut最終処分場訪問	同 上 同 上 施設見学
15日(土)	資料整理	

月 日	行 程	内 容
1月16日(日)	バンコク発(TG 616) チェンマイ着	
17日(月)	Department of Environmental Engineering, Chiang Mai University訪問 Chiang Mai Municipality Chiang Mai City内処分場及びし尿処理 施設訪問	ミニプロ現場視察 現状調査 現状調査及び帰国研修員との面談 施設見学
18日(火)	チェンマイ発(TG 105) バンコク着 JICAタイ事務所	事後報告
19日(水)	バンコク発(TG 640) 東京着	

1-4 面談者リスト

シンガポール

1月10日 (月)	横田 淳	在シンガポール日本大使館	公使
	奥村 伸人	同	二等書記官
	岩田 東一	JICAシンガポール事務所	所長
	石原 伸一	同	所員
	播磨 俊一	同	長期調整員

大蔵省訪問 (Ministry of Finance)

Mr. Lee Kat Kan

Assistant Director, Training

Public Service Division, Ministry of Finance

Miss Ong Poh Chin

Executive Officer, Training

Public Service Division, Ministry of Finance

ジュロン下水道処理場訪問 (Jurong Sewage Treatment Works)

Mr. Jonah Joshua Simon

Public Relations Officer (Programmes)

Public Affairs Department, Ministry of the Environment

Mr. Tan Choon Hin

Manager (Jurong Sewage Treatment Works)

Sewerage Department

Environmental Engineering Division

Ministry of the Environment

1月11日 (火) 環境省訪問 (Ministry of the Environment)

Mr. Chiang Kok Meng

Director

Environmental Engineering Division

Mr. Goon Peng Yam ('77 参加帰国研修員)

Assistant Commissioner of Public Health

North-Eastern Environmental Health Office

Mr. Goh Chin Tong ('80 参加帰国研修員)
Head, Hawkers Department
Environmental Public Health Division

Mr. Poh Soon Hoong ('81 参加帰国研修員)
Manager, Senoko Incineration Plant
Engineering Services Department
Environmental Engineering Division

Mr. Tan Heng Piu, David ('82 参加帰国研修員)
Assistant Commissioner of Public Health

Mr. Omar B Ibrahim ('83 参加帰国研修員)
Assistant Commissioner of Public Health
Southern Environmental Health Office

Mr. Anthony Maximilian Nathan ('85 参加帰国研修員)
Chief Public Health Inspector
Environmental Health Department

Mr. Soon Eng Sam ('88 参加帰国研修員)
Deputy Head, Hawkers Department
Environmental Public Health Division

Mr. Chua Kok Swee ('89 参加帰国研修員)
Assistant Commissioner of Public Health
Environmental Health Department

Mr. Tan Hui Tiak ('91 参加帰国研修員)
Deputy chief Public Health Inspector
Vector Control & Research Department

タイ

1月12日 (水) 表 伸一郎 JICAタイ事務所 所長
中島 靖久 同 所員
スマニ- スックマクン 同 ローカルスタッフ

1月13日 (木) 産業省訪問 (Ministry of Industry)

Mr. Manas Sooksmarn
Director General
Department of Industrial Works

Mr. Siprajan Pranvit ('76 参加帰国研修員)
Director, Industrial Pollution Inspection Division
Department of Industrial Works

Mr. Prasert Tapaneeyangkul ('77 参加帰国研修員)
Environmental Quality Management Specialist
Industrial Environmental Division
Department of Industrial Works

Mr. Detchana Chutinara ('80 参加帰国研修員)
Senior Metallurgical Engineer
Metallurgy Division,
Department of Mineral Resources

Mr. Naris Grirasamee ('82 参加帰国研修員)
Environmental Engineer 6
Industrial Works Department

Mr. Kajohnsak kanpittaya ('84 参加帰国研修員)
Entironmental Engineer
Industrial Works Department

Mr. Chumpon Cheewaprapanunt ('85 参加帰国研修員)
Environmental Engineer
Industry Works Department

科学技術環境省訪問 (Ministry of Science, Technology, and Environment)

Mr. Pornchai Taranatham
Deputy Director General
Pollution Control Department

Mr. Adisak Thongkaimook ('85 参加帰国研修員)
Director
Pollution Management Coordination Division
Pollution Control Department

保健省訪問 (Ministry of Public Health)

Mr. Twisuk Pungpeng
Senior Expert in Occupational Health
Department of Health

Ms. Rachanee Kanchanawathanont ('89 参加帰国研修員)
Environmental Health Division
Health Department

Mr. Pradit Boontantrapiwat ('91 参加帰国研修員)
Medical Scientist
Environmental Health Division
Health Department

Mr. Veerachai Chokewinyoo ('92 参加帰国研修員)
Environmental Sanitary Officer
Division of Sanitation
Health Department

Ms. Sirirat Chanvaivit
Environmental Health Division
Health Department

内閣技術協力局訪問 (Department of Technical and Economic Cooperation)

Mr. Nipon Sirivat
Chief of Japan Sub-Division
External Cooperation Division I

Ms. Wantana Jeamrujeegul
Programme Officer
Training Analysis Sub-Division
Planning Division

Ms. Aranya Palakwongs Na Ayuthaya
Programme Officer
Training Analysis Sub-Division
Planning Division

1月14日 (金) タイ工業団地公社訪問 (Industrial Estate Authority of Thailand)

Mr. Somchet Thinaphong
Governor

Ms. Kasemsri Homchean ('87 参加帰国研修員)
Director
Environmental & Safety Control Division

バンコク首都圏庁訪問 (Bangkok Metropolitan Administration)

Mr. Khachornsakdi Wongprecha
Director General
Department of Public Cleansing

Mr. Kanchai Nopakaew
Deputy Director
Department of Public Cleansing

Mr. Somchit Trivichien
Director, Technical Division
Department of Public Cleansing

Ms. Injira Niyomtoon ('78 参加帰国研修員)
Scientist
Waste Water Control Division,
Department of Drainage and Sewage

Mr. Wicha Wongpradit ('79 参加帰国研修員)
Engineer
Garbage Disposal Division,
Department of Public Cleansing

Ms. Wullaya Wattanasiritanawong ('90 参加帰国研修員)
Sanitarian
Technical Division
Department of Public Cleansing

Ms. Ratanaporn Perdpree
Sanitarian
Health Section, Chatuckak District

Ms. Uracha Nivatapan
Sanitarian
Technical Division

Mr. Kanchit Kururattapon
Chief
On- Nut Disposal Site

Mr. Kanong Khemla
Mechanical Engineer
On-Nut Disposal Site

Mr. Chaiwat Wasuttamarut ('93 参加帰国研修員)
Department of Public Cleansing
Night Soil Treatment Division

Ms. Phornchai Ow
Managing Director
P&C-Voest Alpine Joint Venture Co., Ltd.

1月17日 (月)

チェンマイ大学環境工学科訪問
(Department of Environmental Engineering, Chiang Mai University)

Dr. Suporn Koottatep
Associate Professor (Dr. Ing.)

Ms. Somjai Karnchanawong

Mr. Seni Karnchanawong

Ms. Vililuck Kijjanapanich

Ms. Nathalie Jaarsma

Assistant Projectmanager

Stichting Compuplan Foundation (Netherland)

チェンマイ市役所訪問 (Chiang Mai Municipality)

Mr. Ward Viboonsonti

Deputy Mayor

Dr. Decha Khuwuthyakorn

Director

Sanitation and Environment Division

Mr. Warawote Tokanitachart

Civil Engineer

Construction and Town Planning Division

Mr. Sakorn Karahong

Cleaning Section

Mr. Kittinun Nirasabuti

Chief

Sub-Division Public Health Administration

Mr. Somsak Larpadisorn ('92 参加帰国研修員)

Sanitary Engineer, Chief of Waste Disposal

Sanitary Engineering Division

Chiang Mai Municipality

Ms. Narumol Kitirattrakarn

Chief

Public Health Planning Section

Ms. Jaruphan Pholpoke

Chief

Health Information and Training Section

2. 調査内容

2-1 調査結果（'76年以降帰国研修員対象）

(1) シンガポール

帰国研修員数	12	すべて環境省所属
面談研修員数	9	
回収質問票数	9	

定年退職、離職により3名不在

(2) タイ

	科学技術					全体
	産業省	保健省	環境省	バンコク 首都圏庁	チェンマイ市	
帰国研修員数	8	3	2	6	1	20
面談研修員数	6	2	1	4	1	10
回収質問票数	5	3	1	4	1	14

産業省面談研修員数のうち1名は帰国後関連団体へ異動

1名は懇親会にて面談

異動、出張中、離職といった理由により何名か不在

2-2 各訪問機関での活動概要

1) シンガポール

シンガポールではシンガポール日本大使館、大蔵省人事局、環境省を訪問、ジュロン下水処理場、セノコ焼却場を視察した。

日本大使館では横田淳公使と田中勝団長とで対話がなされた。廃棄物のリサイクルは余り進んでいずキャンペーンを推進している。環境美化で有名な国だが散乱ごみ防止策として、みせしめに路上へごみの投げ捨てを行った者に強制労働を課している。国土が狭いことに危機意識があり国土を広げることで海面埋立を行っている、一方、都市計画が功をそうし狭い国土に世界一大きな国際空港、貯水池、軍事施設、ゴルフ場、高層住宅地、街路の緑化等うまく配置されている。以上のように最近の国情紹介があった。

大蔵省人事局はJICA研修員派遣の窓口を行っている部署である。リー課長補佐からここ2年ほど本研修コースに派遣依頼をしていないことについて、全体の研修派遣計画の中でプライオリイの高い順に派遣コース及び派遣者を決めているが、廃棄物コースは3～4年おきに派遣できればと考えているとの話があった。

環境省ではチャン環境技術局長と帰国研修員を交え意見交換がなされた。環境省は大気保全、水質保全、下水処理、廃棄物対策、衛生害虫対策、食品衛生対策等幅広い分野に責任がある。廃棄物関連で現在取り組んでいるのは、すでに焼却施設は6,200t/日の処理能力があり、焼却している量は5,700t/日、多いときで7,000t/日処理することもあり、なんとか対応できている。しかし、未だにごみの量が増えており、これらに対応するために新たに焼却場の建設を予定している。一方、ごみ減量化の一環として市民へのごみ減量キャンペーン、ごみの発生源分別を実施しているが社会背景、システム的に問題を抱えており対応に苦慮している。

最終処分場としては、1998年に満杯となりこれ以上内陸埋立ができなくなることから、海面埋立処分場建設に12億シンガポールドル(1\$=72円)の予算を使って、45年間使えるような処分場を予定している。

し尿処理は1987年、もう6年前に取り止め、すべて下水道でカバーされるようになった。下水の部分で問題なのは悪臭対策である。したがって、下水処理全体を建屋の中に入れてしまうということが課題になって計画している。

(ジュロン下水処理場、セノコ焼却場の概況は「2-3-1」の項を参照していただきたい。)

2) タイ

タイは政府関係では産業省、科学技術環境省、保健省、内閣技術協力局、タイ工業団地公社、自治体及び研究機関としてバンコク首都圏庁、チェンマイ市役所、チェンマイ大学環境工学科を訪問、バンコク市オンヌット最終処分場内のコンポスト施設、チェンマイ市最終処分場、し尿処理施設の視察を行った。

産業省産業局は産業廃棄物に責任を持ち、産業事業部の中にインダストリアル・サービス及び有害廃棄物処理課があり、ここには50人が働いている。そのうち、工業用水にも責任をもっているため、実際に有害廃棄物に係われるのは5人～10人である。1993年から始まった第7次国家計画で職員を1人も増やさないという目標があるので、この分野でなかなか人が増やせない。国全体としては警察官や軍隊を入れて100万人が公務員である。

取り扱っている産業廃棄物で一番困っている廃棄物は廃油、廃酸、廃アルカリ、重金属を含む汚泥、農薬、有毒な化学物質が対象になっている。

建設廃棄物は量的には多いが、これらは産業省の対象になっていない。BMAの管轄のもとに企業で適正処理することになっている。

科学技術環境省公害規制局ではポンチャイ副局長とアディサック課長に会った。この省は自治体に対する技術的な援助をするのが役割である。その他、産業省は規制、法律をつくるころだが、この省ではもっと具体的に施設の構造指針などをつくったりする。また、産業廃棄物そのものの処理などは産業省に係わるが、輸入したものが港で処理に困っているような化学物質処理というようなことは、科学技術環境省の責任で指導する。

アディサック課長の話では、1994年には廃棄物の対策で約4億バーツ(1バーツ=約5円)の予算が確保できているので、これからはこの分野での仕事が非常にしやすい。1995年にはこの4億バーツからさらに3～4倍の予算要求をしていく予定である。この予算は廃棄物の処理、廃棄物の減量化、普及啓発・啓蒙活動に使うことになっている。この予算の運用にあたっては、各自治体がアクションプランをつくって、それを承認すればそれに予算をつけることになる。

この省ではヨーロッパや、あるいはカナダ、デンマーク、ドイツ、スウェーデンといったところにも主に有害廃棄物処理に関する訓練のために職員を派遣している。JICAのグループ研修には、地方自治体でアクションプランをつくり、自治体の職員がそれを実行していくために教育訓練というのが非常に重要であり、JICAの集団研修に派遣できればいいと思っている。一般に海外で教育訓練を受けると、その教育訓練を受けた3倍の期間で働くということが義務づけられている。それが守られない場合には、それにかかった経費の3倍を負担することが課せられる。

日本が援助した環境研究訓練センター(ERTC)はこの省庁の下にある。ERTCは人材の養成と、研

究するプロジェクトをいくつか持っている。ERTCも資金面、スタッフ面で不十分だという問題をかかえている。トレーニングコースには現在2コースあり焼却処理、コンポスト、有害物質、埋立処分について学ぶ。収集運搬は含まれていない。受講対象者は地方自治体の職員である。カリキュラムはテクニカルでなく行政が中心になっており、それらのデザイン、ケーススタディを行っている。

保健省保健局で行っている廃棄物関連は、国が所有している病院ごみ対策である。

病院に焼却施設を次々と建設している。タイ全体では1,000ヶ所以上の病院があるが、現在のところ425の病院について焼却施設がつけられている。焼却施設は3つの規模に分かれており、時間当たり25kg、50kg、120～150kgの処理ができる焼却施設に分かれる。保健省はこのような焼却炉の建設に財政的な援助及び技術指導を帰国研修員らが行っている。

タイではエイズの患者がいるために、感染性廃棄物の焼却施設の整備というのが非常に大事で、現在では化学薬剤による殺菌を行っているのが実態である。

そのほか、ここでの役割は飲料水の供給、し尿処理、廃棄物処理、衛生害虫対策、事業所の衛生対策の5つが主な役割である。特に農村地域の生活環境改善に力をいれている。

し尿はセプティック・タンクで処理しているのが多く、農村地帯は100%までトイレットを整備するということが一応達成できたので、その目標を次はその場で処理するという、現場での処理という目的に変えて、対応をしている。特に、水上で住んでいる人のところでは、フィルター・アンエアロビックというシステムを導入することを考えている。EMという非常に効果のある微生物をつかったものが入ってきている。ブタの糞尿対策も大きな問題である。

保健省には公衆衛生人材養成所(PUBLIC MANPOWER DEVELOPMENT INSTITUTE)という人材養成機関が1993年からスタートしている。

工業団地開発公団は現在までに21ヶ所の工業団地を次々に整備し、工業団地から発生する産業排水の処理施設並びに産業廃棄物を処理するための焼却炉や埋立処分場を建設している。このできた団地の一グループは、日本の産業廃棄物の処理がどうなっているかというのを調査するため今年の4月に調査団を送るので対応してほしいという要望があった。

内閣技術協力局(DTEC)は研修員派遣の窓口を行っている部署である。関係省庁、BMAの部長から派遣候補者がDTECに申し込まれ、DTECは候補者の英語検定を行った上、これをパスすればプライオリティを付けた後、現地のJICA事務所に応募者を回送している。1994年度の優先順位はBMA、産業省、科学技術環境省である。担当官のニッポンさんからは、人材不足から94年度は2名受け入れて欲しいとの要請があった。

バンコク市清掃局はソムチット課長ほか帰国研修員3名に加えカウンターパート3名に集まっていただき意見を聴くことができた。

首都バンコクでは清掃局が廃棄物の処理・処分を行っているが、廃棄物を処理する上で、人口集中、生活様式の程度が向上していることもあり、ごみ量が増えている。しかし、市内の埋立場がなくなってきて、危機的な状況にある。その問題の解決のために海面埋立処分場の建設構想がある。

また、1日当たり1,200トンのコンポスト工場がほぼ完成し、今年2月から運転開始する予定である。

有害廃棄物の処理技術、安全な埋立処分の建設、生活排水の適正管理など多くの問題を抱えており、現地でのこの分野における人材育成など、日本からのさらなる協力に対する要望が高い。

(バンコク市のコンポスト工場の概況は「2-3-2、2)」を参照していただきたい。)

チェンマイ市は主にデッチャ課長から話をうかがった。1日当たり300トンのごみが人口16万人、面積40km²の行政区域から発生している。

ごみ量の増大、車の増加と道路渋滞による収集効率の悪化、処分場周辺の住民反対で最終処分場の確保難、病院ごみなど衛生処理を必要とするごみの発生、し尿処理施設がないことによる未処理のまま山林へのし尿投棄等、多くの問題をかかえている。

市としては、ごみ減量の一環として小学校で発生源分別を行う、処分場はとりあえず採掘した跡の穴を処分場として使用、市内から10kmほど離れたところの軍敷地内にモデル処分場建設を立案、医療ごみ対策として処理能力1日当たり100トンの規模の焼却施設の設計を現在委託、し尿は森林投棄処分問題を解決するためにし尿の発酵層を建設し、ほぼ完成させるなど、対応策がすすめられている。

(チェンマイ市内のごみ・し尿処理施設、チェンマイ大学の概要は「2-3-2、3)」の項を参照していただきたい。)

2-3 各国における廃棄物処理の現況

2-3-1 シンガポールの廃棄物処理の現況

1) 概要

(1) ごみの収集・輸送

廃棄物が大量に出ており7,000t/日～5,000t/日と人口270万人にしては量が多い。1人2kgになる。その背景に、生活レベルが高い、観光客が多い(年間600万人)、事業系・産業系のごみが一部混じっている、ことが考えられる。

道路清掃と収集は環境省の7つの事務所の事業としてサービスが行われている。

廃棄物の総排出量は1992年は226万トンであり前年度の5.1%増だった。環境省はこのごみの110万トンを集集し、残りの116万トンは産業並びに商業ごみとして民間の業者によって収集された。

(詳しくは図を参照。)

ごみの収集・輸送はステーション方式ではなく、発生源で戸別ごとに日曜日、休日も休みなく毎日すべて収集され、質の高い収集輸送を行っている。

ごみ収集車は一般には日本に比べて大きく、1台当たり7トンの収集車が使われ、中継輸送に使われる大型のトラックは20トン積みを使っている。

廃棄物の主なソースとしては家庭、産業、商業ビル、食品センターや市場である。これらの廃棄物の52%は住宅並びに市場、食品センター並びに商業地域でビルごみは約2%に当たる。残りの46%は商業から発生している。

(2) ごみの焼却・埋立処理

1992年のシンガポール政府の年報によると、収集された廃棄物は2つの焼却場、ウルパンダン(ULU PANDAN)とトゥアス(TUAS)焼却場を合わせて総量139万トンのごみ、すなわちシンガポールで発生したすべてのごみの62%が焼却され、残りの廃棄物の38%は直接、ロロングハルス(LORONG HALUS)、リムチューカング(LIN CHU KANG)の衛生埋立処分場で処分された。年報発刊の同年1992年には新しく建設されたセノコ(SENOKO)焼却施設が運転を開始し、現在100%焼却処理している。

埋立処分場は、シンガポールは640km²という狭い国なので、埋立処分が極めてむずかしいということから焼却炉が導入された。最初の焼却炉の建設には世界銀行が資金を一部出しているが、今は全額返却し、第2焼却炉以降はすべて自前の資金で建設している。

現在ほぼ100%燃えるものは焼却しているが、ごみの発生は毎年5～6%の割合で増加しており、1998年には処理能力を超えるために新たに4番目の焼却炉を建設しなければならないので、建設

計画がある。

また、埋立処分場は1997年には満杯になり、内陸に処分場をつくることは不可能という認識でシンガポールの南西に位置している2つの島を囲ってその間に不燃ごみを埋める海面埋立処分場を建設する予定である。

その他、最近の動きではウルパンダン焼却場においては排ガスの浄化設備を増設するために入札が1992年に行われた。この改善工事は4,400万ドルのコストが予定されており、1993年の初めに工事を始め、1994年の終わりには完成する予定がある。

また、トゥルングハルスト処分場は1992年の9月にすべて埋立完了したため、持ち込みを中止した。トゥルングハルスト処分場では930万ドルの支出で、浸出液の処理施設を建設し改善・改造が行われている。この工事は1992年の10月に始まり、1994年の初めに完成する予定である。

(3) ごみ減量化としてのリサイクル

増え続けるごみの増加に対し、シンガポールはごみ減量化の一環としてごく一部のところで発生源分別、すなわち紙、ガラス、プラスチックなどを分別排出し、リサイクルを促進するプロジェクトが行われている。

しかし、リサイクルをすることでは2つの問題がある。1つはリサイクルのために分別することは人手が余分に収集にかかるということである。シンガポールの90%以上の人口は高層ビルに住んでいるために、分別の収集は極めてむずかしい状況にある。民間の一戸建ての住宅とは違った問題がある。

2つ目はプラスチックを分別回収してもマーケットがないために、再使用タイプのガラスは洗浄してシンガポール内で使われるが、カレットとしてはガラスの製造メーカーがないためにマレーシアに返却されて再利用される。ワインのガラス容器はやはり製造メーカーがないために活用されず再使用タイプのガラスも再利用されない。

ということで、ホテルなどから発生したガラス容器は、マレーシアに一部返却されている。

(4) 生活排水対策

生活排水対策としては、すべて下水を完備、生活排水のすべては下水処理場で処理した後に放流している。下水管は延べ2,338kmに及び、6つの下水処理場がある。すでにし尿・浄化槽を必要としない。生活対策のインフラがよく整備されている。

2) セノコ (SENOKO) 焼却施設

セノコ焼却施設を11日の11時から訪問した。この焼却場の説明は、マネージャーであり、廃棄物処理コース帰国研修員のポー・スン・クンさんによって説明がなされた。

今回訪れた3つ目のセノコ焼却施設は1992年の8月に竣工して1年と5カ月運転している。焼却炉は400トンの炉を6基備え、1日当たり2,400トンの処理規模がある。シンガポールの焼却施設は初め400トンの炉が4基で1日当たり1,600トンの処理能力のものがつくられた。2つ目は400トンを5基、1日当たり2,000トンのものをつくった。

建設コストは5億6,400万シンガポールドル（約350億円）、2,400 t/日を360億円ぐらいで建設しているということになる。トン当たり1,500万円ということになるだろうか。

全体の主な受注は日本の三菱重工が契約に成功しているが、ストーカはマーチン、ボイラは韓国、タービンはドイツといったように各国から寄せ集めたものである。

この焼却場では210名の作業員が働く予定だったが人の確保がむずかしいために、150人で運転しているようにしているが、現在のところ110人から120人しか働いておらず、30人から40人が欠員の状況である。シンガポールでは廃棄物作業は汚いものであると考えられており、こうした職場で働く人が極めて少なく、必要な要員を確保するのが大きな問題である。

運転維持費は年間1,200万ドルであり、電気を売却したりスクラップ鉄を売却した収入が1,500万ドルなため、ネット300万ドルの利益があがっているということになる。シンガポールで焼却場を導入する主な目的には体積を減量することのほかに、エネルギーを回収する、そして有効に発電して活用する、金属を回収するという目的があり、金属はこの炉だけで14,000トンの鉄が回収され、製鉄所でビルの鉄骨用として活用されている。焼却された後に回収された鉄の売却値段はトン当たり80ドルである。

搬入ごみは水分が50%、高いときで60%のときがあり燃やすときに困ることもある。一般的には、カロリーは1kg当たり8,000キロジュール、約1,800kg/kgぐらいのカロリーがある。

ごみのピットは10,000m³の体積を持ち、焼却炉が一時ストップしてもだいじょうぶな容量がある。

ここの焼却炉は6つの炉があるが、これらの炉はセットになっている。3つの炉で1つの煙突、あるいはいろんなものも3つで1つという仕組みになっている。自動制御、モニタリングなどは、日本のヤマタケハネウエルのソフトが使われている。

排ガスの規制はSO_xが200mg/Nm³、HClが200mg/Nm³が適用される。ダストは200mg/Nm³で実際は50~30位が発生している。HClは180~200、COは規制はないが運転のガイドラインとして50ppmだが、実際はこれよりも大幅に低い数値で運転されている。HCl対策としては乾式で、乾式の石灰を使い排ガス処理している。

産業廃棄物や事業系廃棄物も一部はここで焼却されている。医療廃棄物は民間の処理会社も

つ処理施設で処理されている。シンガポールでは産業を立地する場合に、発生する廃棄物の処理を考えることで許可をしているので、廃棄物を極力出さないように、あるいは出たとしてもそれを処理する体制をととのえるよう指導している。例えば、放射生物質の廃棄物は、輸入したところに持ち帰らすというのが原則となっている。

ごみ処理費は各家庭ごとに月6ドルを徴収している。民間の建設した一軒家では1戸17ドル徴収しており、産業廃棄物などは焼却施設に持ち込まれたものに対してトン当たり30ドルを徴収しているが1994年7月から35ドルに上げる予定である。

3) ジュロン下水処理場

ジュロン下水処理場は1981年にスタートして1日当たり82,000トンの下水処理をするようになり、第2ステージではその倍である164,000トンの処理能力の施設規模に拡大した。

この下水処理場の第1期建設工事は7,610万シンガポールドル、第2期は5,440万シンガポールドル、合計で1億3,050万シンガポールドルの費用を投入している。運転維持費は1,000m²当たり116.1シンガポールドルかかっている。このうち42%は人件費で使われている。この処分場でも89人働く予定が、現在55名しか働いていず、欠員が34名という状況である。就労者にはミャンマー人、中国人も採用している。

処理水はBOD15~21ppm、SS20~35ppmで海に放流されている。処理水の一部は車両の洗浄水やガーデンの散水に利用されている。

下水汚泥は発酵槽で発酵して60%のメタンを含むバイオガスを回収している。メタン発酵は27日~30日の滞留期間で、この施設で使うエネルギーの50%をまかなっている。

槽からでた汚泥はフィルタープレスで脱水し、そのうち約10%は土壌改良剤として芝生のガーデン、庭園などに利用されている。残りの90%は最終処分場で処分される。この処分場はあと3年で満杯となるため、現在、計画が進められている海面埋立処分場で処分する予定となっている。

4) シンガポールが直面している問題点と日本の経験が生かせるもの

シンガポールは環境公害の急速な改善からこれまでの対策の効果により、先進国に遜色のない快適な環境をつくりあげ今日にいたっている。大気、水質、廃棄物、食品衛生、衛生害虫、緑化など、社会的な環境改善がなされた。

人口密度が高いことがあるのか、住民の利便水準は高いサービスをしている。

中間処理では家庭ごみは100%焼却、全体のごみの80%の焼却率であり、スイスに並ぶものである。ごみ質は2,000キロカロリー（水分50%~60%）で高カロリーになっている。プラスチック、紙の割合が多く、それだけを見れば先進国の仲間入り。焼却場ではエネルギー回収をしてい

る。さらに、焼却後のスクラップ（金属）を売却、電力を売却し、運転維持費以上の収益を挙げている。

しかし、すべての問題が改善したわけではなく、下記の事項について課題を抱えており日本の経験に基づく技術を期待している。

① ごみ処理にかかわる人員が不足している。

セノコごみ焼却場では収集運搬の人員も含めた就労者を当初210人計画していたが汚い職場といったことで人が集まらず150人に減らしたがそれでも予定人員が集まらず、35人減らして115人ぐらいで運転している。これはジュロン下水処理でも同じことで、労働力不足が深刻である。

したがって、一例として収集運搬において日本の一部の都市で導入しているごみの管路空気輸送システム等の導入の必要性が高まっている。

② 1997年に埋立処分場が満杯になる。

海に囲まれたシンガポールでは、淡路島ほどの土地しかないこともあり1997年で内陸埋立場がなくなることから埋立処分場の確保が深刻な状況にある。

したがって、海面埋立の建設が予定されているがシンガポールはまだ海面埋立の経験がまったくない。日本の経験が役立つであろう。

2-3-2 タイの廃棄物処理の現況

1) 概要

タイが直面している問題は、バンコク市、チェンマイ市での急速な都市化に伴う環境問題があり、交通渋滞、生活排水対策の遅れ、中でもごみの増大、処分場周辺住民の反対による処分場確保難は深刻であり、工業生産の発展に伴う産業廃棄物の量的、有害化学物質等の質的な問題を抱え、これら対策に伴う財政面、人材面で困っていることである。また、ごみ対策ではエイズ対策の一環として病院ごみの焼却場設置が急務となっている。

廃棄物に関係する政府機関には、バンコク首都圏庁、保健省、産業省、内務省、科学技術環境省、住宅産業省などが係わって、多くのところに分散している。科学技術環境省では94年度予算に廃棄物対策に4億バーツ（約20億円）を確保する、問題解決に欠かせぬ人材の養成も保健省、科学技術環境省で国として行い、こうした問題にタイ国独自で解決していく取り組みがみられる。都市部においてもバンコク市はこのほどコンポスト施設を新たに増設、チェンマイ市にあっても初めてのし尿処理場の設置をするなど活発な対応がみられる。廃棄物対策の基礎研究もチェンマイ大学ほかいくつかの大学で専門に取り組んでいる。

2) バンコク市

(1) 概要

バンコク市は人口590万人で1人1日当たりのごみの発生量は0.9kg程度となっている。首都バンコクではバンコク首都圏庁清掃局が処理・処分を行っている。バンコク市では廃棄物を処理する上で、人口集中、生活様式の程度が向上していることもあり、処理・処分しなければならないごみが増えている。収集運搬の整備では大型のトラック等、予算も計上しかなり充実してきている。

しかし、処理処分する条件として、道路整備が車の増加に追いつかず、その解決が遅れているため輸送効率が悪い。

市内の埋立場がなくなってきて、危機的な状況にある。その対応策として処分場をバンコクの圏外に設置したが、地域住民の反対があり苦勞している。

中間処理としては1日当たり1,200トンのコンポスト工場がほぼ完成し、今年2月から運転開始の準備ができており、これらの建設、運転は民間企業にゆだねられており、民営化が進んでいることが伺える。

このように、処理対象量は増え、病院ごみのような特殊なごみ処理の必要があり、適切処理が要望されるなど、きめ細かい処理が迫られているが、施設整備とか環境保全面での住民同意など、解決すべきことが多い状況にある。

その問題の解決のためには、海面埋立処分場の建設構想もあり、有害廃棄物の処理技術、安全

な埋立処分の建設、生活排水の適正管理、現地でのこの分野における人材育成など、日本からのさらなる協力に対する要望が高い。

(2) コンポスト工場

最終処分場オンチーヌの敷地に建設されたコンポスト工場を見学した。工場は完成しており契約を今年1月中に行って2月から運転を始める。オーストリア企業とのジョイントベンチャーの民間企業がその運転を任されている。

1,200トンの規模だが、実際は1日当たり1,000トンの処理をすることになっている。その1,000トンで毎日300トンのコンポストができるけれども、市場についてあるのかという質問に対しては、バンコックでは非常にあるという返事だった。

残りの残渣については、彼らが処理する処分場に運んで処理する。この費用も含めて1トン当たり100バーツ（約500円）の処理費を市が払うことで契約することになっている。コンポストを売った収入は民間企業のボーナス、エキストラな収入だということである。

作業は約100人を予定している。手選別から機材の運転、中の施設の清掃要員を含めれば100人が働く予定である。

この機材はオーストラリアのSGP会社から導入した。

3) チェンマイ市

(1) 概要

チェンマイ市は1日当たり300トンのごみが人口16万人、面積40km²の行政区域から発生している。これらのごみは、焼却場がないことから直接、処分場に運ばれている。

ごみの収集サービスは1993年10月に民間委託を始め、2分の1に当たる1日150トンのごみは民間の収集運搬業者によって集められている。5年間契約の1日当たり4万バーツ（約20万円）で委託しているが1ヶ月当たり120万バーツ（約600万円）になる。5年間計画だが、市の清掃作業従事者の50%は民間会社にそのまま移行させたわけである。トラックも同様である。

ところが実際のところは、チェンマイ市の人口は16万人と知っているが山岳地帯からの住民が多く、チェンマイ市に登録しないで住んでいるために、実際の人口は登録している16万人の2倍以上いると推定されている。これらの人から発生するごみの半分の収集に民間企業は約20万円で収集運搬をしていることになる。

収集運搬上の問題としては、道路の交通渋滞があったり、車の数は増えたけれども道路状態は依然変わらないというようなことから収集輸送には大きな問題を抱えており、収集車も古いものが多くなり、10年以上使ったものがあり、十分ではない。

市が抱えているもう一つの大きな問題は住民反対で、処分場の確保ができず、自然公園の中では処分場を確保することもできず、現在、民間が砂を採掘した跡の穴を処分場として使っているのが現状である。

市としては住民の協力を得て廃棄物の削減に力を入れ、一般の家庭ごみは2種類に分けられている。湿っている場合と乾燥しているごみというふうに分けられ、緑色の容器を使っているが、それぞれに湿ったもの乾燥したものという文字を書いて区分している。乾燥している方のごみには、ガラス、金属、紙、プラスチックなどが入れられ、これらは資源回収業者がこれらの容器から回収しリサイクルされたり、また、それが期待されている。

回収された廃プラスチックはバンコク市に運ばれ、ハンディキャップの人用の足とか腕として製品化されている。発生源で湿ったごみというのが、埋立処分場で処分される。

小学校でも発生源分別を行っている。紙、金属、ガラスは別に保管されリサイクルされる。このリサイクルされて売却される収入は、1日当たり400～500バーツにもなっている。

チェンマイ市の廃棄物問題の改善の試みとしては、市の中心から10kmほど離れたところの軍敷地内に30ライの面積を持つライニングを施した衛生埋立処分場を建設する予定がある。この処分場をモデルとして住民に説得の材料として使う予定である。処分場建設が終わるとこの処分地をジョムトム郡にある古い処分場周辺で反対している人たちに、モデル処分場として見せる予定にしている。今年の1月に設計を終え、チェンマイにある軍の関係者は了解しているが、バンコクの軍関係者の許可を得れば、4月から処分場を建設する予定である。

チェンマイ市は、内務省から3億6,000万バーツ（約18億円）の予算をもらって新しい焼却施設の建設予定がある。ノルウェーの会社が今月にTR(TERM OF REFERENCE)を1,000万バーツ（約5,000万円）をかけてつくった。2月中にその設計・建設に向けた入札、発注をする予定になつている。

3. 6億バーツの内、1,000万バーツは使われたので3億5,000万バーツで60トン～100t/日の処理能力のある、主に病院から出るごみを焼却するための焼却施設建設を計画している。

し尿の収集においても民間企業によって収集され、森林などに投棄処分されているのが現状である。現在、この問題を解決するためにし尿の発酵層を建設し、ほぼ完成している。このし尿の発酵層は30のタンクからなり、この中に30日間で発酵するシステムのものが建設された。

(2) チェンマイ大学コンポスト処理施設

コンポストの実験施設は屠殺場の一角につくられてあり、チェンマイ市から提供された家庭ごみを使ってチェンマイ大学のスポン助教授がコンポストに関するいろいろな実験を行っていた。

コンポストの原理は廃棄物を野積みしたものに、下から適宜空気供給して好気発酵をさせて、

コンポスト化を促進させるものである。3ヶ所の温度の測定がされていた。財政的な面から埋立処分場の次はコンポスト処理が妥当な中間処理と位置づけて、コンポストの重要性がスポン助教から説明がされた。

(3) チェンマイ市一次保管処分場

次に、この屠殺場のすぐ横に廃棄物が投棄され、最終覆土をして悪臭対策がなされている状態を見ることができた。

現在は投棄はなされていないが、約1,000m²くらいの規模の埋立場で、そのすぐ周辺には住宅があるというような位置である。新たな最終処分場が建設された場合には、一時的に投棄されたこの廃棄物は掘り起こして新しい最終処分場に運ぶとの説明があった。このような処分場が市街のあちこちにあり、処分場が移動しているとのことである。

(4) チェンマイ市し尿処理場

このすぐ隣にし尿処理施設が建設されてほぼ完成していたが、心臓部に当たるポンプが備えられていないために運転はされていなかった。この施設はバキュームカーで集められたし尿をここに持ち込み、そして簡単なスクリーン除去、沈殿の後、発酵槽で腐敗させ、そして土壌ろ過による固液分離をする簡単な施設である。現在し尿処理施設がないために、いろいろのところに投棄されている問題を解決するための施設建設として内務省から予算がついて建設したものである。使用予定は今年の2月からとのことであった。

(5) チェンマイ市最終処分場

チェンマイ市からはなれて、チェンマイ市を越えたところのジョントム郡のなかに最終処分場を確保した古い、30年間にわたって使用した処分場を見学に行った。

1989年の5月まで使ったという処分場である。もう処分場が使われなくなってから4年もたっているために、表面は雑草がたくさん生えており、最終覆土をしたのかそうでないのかも定かではなかった。このチェンマイ市から飛び地になっているチェンマイ市所有地に廃棄物が埋立されたために、周辺の住民に強い反対にあい、あえなく埋立を中止したといういきさつがある。

この処分場の中にコンポスト施設も建設されていた。もう15年以上も使っていないということだが、その以前に建設されて数年間使った後、そのまま放置されていた。選別するためのふるいなどの残骸が残っていた。

コンポスト施設のすぐ隣に焼却施設が建設されていた。これは、埋立処分場が反対で使われなくなり、廃棄物の処分に困っている実情を知った王様が、特別な予算を提供して建設した焼却炉である。焼却炉を建設した後、チェンマイのごみの搬入に周辺の住民からの強い反対をうけ、こ

の焼却炉も使用することができず、埋め立てられた廃棄物を掘り起こして焼却するという用途に使おうと試みがなされたが、十分機能を発揮することなくこの焼却施設も現在、放置されたままになっていた。

このように、内務省あるいはチェンマイ市以外の資金で建設された施設が、十分使われなく放置されるという状態はチェンマイ市とチェンマイの県、そしてこの施設があるチェンマイ市の外にあるジョントム郡という行政的な複雑さから、必ずしもスムーズにいかない面が伺えた。

4) チェンマイ大学

チェンマイ大学はタイ北部のチェンマイ市にあり、1964年に開校した国立大学である。1981年に工学部内に環境工学科が設置された。1989年3月から「北部タイにおけるプライマリヘルスケアとしての生活系廃棄物の適正処理・処分技術の開発」のテーマのもとにJICAタイ国環境衛生工学研究協力事業が国立公衆衛生院とタイ国チェンマイ大学環境工学科を責任機関として始まった。

チェンマイ大学では、まず国際協力事業団の予算によって行われた日本との共同研究についての内容が紹介された。この内容は、もう報告書にまとめられているが生活排水と固形廃棄物についての研究がある。この研究は非常に成功したと考えている。今回のチームは帰国研修員との面談を通じて本コースの検討資料とすることが主目的であるが、チェンマイ市の廃棄物処理事情を知る上で、非常に貴重な資料と思われることから、併せて報告する。

まず、一つはマーディア埋立処分場の周辺のモニタリング調査をした。この処分場は1989年の5月まで30年間使用された古い処分場で、川が汚染されているかということで、1990年には40のサンプルを採取して測定した。結論は大腸菌や窒素、アンモニアなどの項目で処分場より地下水が汚染されることが解った。その結果、地下水を利用した井戸水による飲料水の利用をやめさせ、水道水による飲料水の供給をすることにつながったと考えている。さらに、埋立処分場に最終覆土をして浸出液の発生を抑制し、これ以上汚染がひろがらないようにすることを市に提案したが実現にいたっていない。

この古い処分場は1989年5月に閉鎖された後は、チェンマイ市の中に30以上の小さな民間の処分地をみつけては埋立をしており、大きな問題を抱えている。

二つ目の共同研究の課題として行ったのは、廃棄物の組成分析である。家庭ごみあるいはマーケットごみ、低所得者層の住宅地、マンションから排出されるごみ等々について物理組成、あるいは化学組成、水分などが測定された。

台所ごみの割合は一般に20～22%位である。紙、プラスチック類が他には多い組成である。住宅地から出てくるごみは庭園ごみが含まれている。ごみの水分は40～70%と大きな幅がある。ごみの密度は200～300kg/m³といったところである。このような測定は日本で行っている方法で測定している。

環境工学科では1年に40名の学生が入学し30名が卒業するが、ほとんど民間の企業に就職をする。これは公務員の月給が1,500バーツなのに比べて、民間はこれの約3倍の所得が得られるからである。

廃棄物に関する研究を行っている大学には、チェンマイ大学以外にチュラロンコン大学、マヒドン大学、スラナリ工科大学などがある。チュラロンコン大学では埋立処分場からのメタンガス回収についての研究がある。他には、埋立、コンポスト、焼却などの研究課題が重要である。

次に、オランダNGO Stichting Compuplan Foundation から派遣されているナタリエさんがオランダのNGOの支援による廃棄物の収集輸送のコンピュータ支援による改善について簡単な説明があった。廃棄物の発生源と発生量、輸送に使えるルートなどを与えて、最適なごみの収集輸送経路の設定をするプログラムである。

3. 総合評価

3-1 帰国研修員の現況

1) シンガポール

シンガポールは1976年から1991年の期間に12名が参加しているが、その内、帰国研修員には97名に会うことができた。研修員へのアンケート（集計別添）は9名に回答いただいた。帰国研修員は全員、帰国後も政府要職で環境保全部門で勤務していた。

帰国研修員がいま抱えている課題としては、市民協力による分別、収集後の資源回収技術といったごみのリサイクルをいかに推進するか、有害廃棄物の処理技術、騒音防止技術があるとの話があった。

帰国研修員からの研修に関する要望は、日本以外の国でセミナー、研修会に参加する機会があるが、帰国研修員を対象としたフォローアップ研修を期待していた。

アクションプランの帰国後の実行性がよくなかった場合のアンケート結果に対し、その背景には帰国後、別の部署に配属になるため使えなくなることを理由に挙げていた。また、日本の処理施設の規模が母国の施設規模と違うため役立てにくくなるという理由もあった。

JICA研修でのし尿処理という部分はシンガポールにとっては余り必要でなくなった。

シンガポールが1996年にDAC（開発援助委員会）援助国リストからはずれることに伴い、新たな形での協力をすすめていくというパートナーシッププログラム（資料別添）の構想について話題にのぼったが、既にシンガポール独自でアセアンを対象にしたセミナーを実施した実績があった。環境分野での活動が考えられるが深い意見交換にはならなかった。

2) タイ

タイは1976年から1993年の期間に20名が参加しているが、その内、帰国研修員には14名に会うことができた。バンコック市では社会開発プロジェクトを2回にわたって行ったため、集団研修の研修員以外にもプロジェクトのカウンターパートの研修員も集まってくれた。研修員へのアンケート（集計別添）は13名に回答いただいた。帰国研修員は、1人の退職を除き全員が環境衛生関係の部署で勤務していた。

研修をうけた人たちは、産業省、厚生省、科学技術環境省、バンコク首都圏庁などに分散しているが、それぞれで廃棄物に係わる組織で重要な役割を果たしていることが伺える。

産業省の帰国研修員からはカリキュラムの内容がバンコク首都圏庁職員には合っているが、都市ごみを中心にしたもので、産業廃棄物についての講義の割合が少ない。できれば有害廃棄物を含んだ産業廃棄物についての講義時間をふやしてほしい、との話があった。

保健省では研修を受けた人が日本のJICAの研修をうけたために実験所長になれたという効果があって、感謝をしているという話があった。日本から学びたいこととして、浄化槽の中でもどういいうメディアを使うのがいいのか、あるいはそれぞれの違いだとか、特徴について知りたいし、埋立についても具体的、技術的な講義がほしいという要望があった。

3-2 今後の研修計画

本コースは技術職の行政官を対象に、日本の廃棄物処理状況を学んでいただき、帰国後、母国の状況に合わせて廃棄物行政に反映していただくことでカリキュラムが組まれている。技術者養成コースにはなっていない。

これらを踏まえ、研修員は廃棄物処理の考え方、改善手法等を収集運搬、中間処理、最終処分の流れに沿って体系的に学ぶことができる研修プログラムとなっている。

今回、シンガポールとタイの2ヶ国を訪問したが、帰国研修員は日本で得た知見を活かし母国の廃棄物行政に可能な範囲で十分活用している現場を見聞することができた。しかし、現地の状況及び帰国研修員の話からは、概論は卒業、各論の部分でもっと詳しく、極論すれば日本で学んだことが帰国後すぐに適用できるといった知識・手法を望んでいる状況にあった。現行のカリキュラムはほぼすべて廃棄物処理分野を網羅した講義内容となっているが、中間処理・最終処分に関しては、では具体的にはどうしたらよいのかといった各論として学びとることがむずかしいカリキュラムとなっている。この2ヶ国が本コース割当国を代表した声とするにはむりがあると思われるが、タイ国からは今後も参加要請があると思われ、今後のこととして何らかの対応が必要となりそうである。

1) シンガポール

今回のフォローアップチームがシンガポールを選んだ背景には、GNPが開発途上国の基準の域を超えたこと等により、集団研修参加割当国として今後どう対応していくか検討するための情報収集にあった。

今回の訪問の率直な印象は、いわゆる開発途上国が抱えている衛生確保のための環境改善の一環としての廃棄物対策を第1ステージとすればこのステージをクリアし第2ステージの問題に取り組んでいるシンガポールといえる。

こうした背景もあって、シンガポールからは1991年から派遣応募が寄せられていない。しかし今回の訪問では政府派遣担当者としては3~4年おきに日本への研修員派遣を考えている旨の話があった。

シンガポールのごみ処理で日本から参考になるのは、管路空気輸送、海面埋立、焼却施設の清潔な維持管理、有害廃棄物対策、廃棄物の分別収集によるリサイクルなどである。

これらの課題のいくつかは先進国が抱えている問題と共通しているし、またいくつかは開発途上国にあっても問題となっており対策に苦慮している課題でもある。

2) タイ

タイは先に述べた第1ステージでの廃棄物全般にわたり、都市化に伴う課題をいくつも抱え、改善に緊急を要している。現在、焼却施設、最終処分場、し尿処理施設、浄化槽等の導入は既に実施しているが、他の途上国よりは一步先のよりよい施設の導入を計画している段階にあり、実施計画策定方法、設計図面の判定方法、施設の建設指導、環境影響評価手法など、これ以外の事項にもいえることだが、概論を卒業し、より具体的な知識、演習を必要としている。

タイ国からは毎年研修員の派遣がなされているが、派遣者のプライオリティは市役所の技術職の方をトップにしている。各論に対する期待は大きいものがあるだろう。

3) 本コース設定のねらいをどこに定めるか

テーマ的には2ヶ国がいま抱えている廃棄物問題を全て網羅できている。しかし、今回訪問した国の現状は、概論よりは各論を望む声が大きかったし、そうした状況にある。こうした要望をこのレベルにない参加割当国とどうミックスし研修運営をしていけばよいのだろうか。参加研修員の社会背景、資質、個人的関心等の違いがある中で、集団研修という性格上、こうした個々のニーズに応えるには難しいと思われる。

今後のこととして、カリキュラムの組立を見直し、日本での廃棄物関係の受入れ集団研修は厚生省、北九州市、大阪市、通産省で行われている4コースがあり、途上国に研究・研修センターができつつある、さまざまなニーズに分化してきているといった状況に 대응していくためには、数年後を目途にコース運営の方策、全体構想の組立を検討する時期にきているのかもしれない。

短期的な改善として、日本の現状紹介では下記の事項に留意し、幅のある各国のニーズに対応することが考えられる。

- ア. 経費のかさむ処理対策の事例紹介になっている面がある。「ステップバイステップ」の考え方により、少ない経費で導入可能な施設、技術力の施設紹介を心がける。いくらかでも現状改善に寄与する技術、これなら手が届きそうと思える小規模の施設が望ましい。家庭ごみの焼却、医療ごみの焼却、衛生埋立など、大都市が導入している日本の処理方式をそのまま導入することは財政的にも、人材面でも不可能である。処理能力、環境への負荷は日本に劣るかもしれないが、日本はそうした過程を経て今日に至っている。

イ. アクションプランの指導では、「ワンステップ」のための改善方策といった小振りのアクションプランとし、かつ余り長期的にならない、経費も自国の予算の範囲でできる計画とする。

将来的な対応策としては以下の方策が考えられる。

シンガポールについては参加割当国から近くはずれることが考えられるが、今日のシンガポールがこれまでの日本の援助に依るところがあるとするならば、また集団研修実施の目的に、両国の友好関係の架け橋との位置づけができるとするなら、これまで培ってきた友好関係をいかにしたら持続できるかに知恵を出すことが大切であり、こうしたスタンスで対シンガポールを考えれば、今後とも何らかの形でシンガポールの本研修への参加を期待しつつ研修運営を改善していきたいものである。

また、タイについても先に述べたとおり、現行の研修形態ではタイのニーズに応えきれなくなってきた。

ア. 現行の集団研修を活かしつつ改善する方策としては、カリキュラムの組立を大きく2分割し前半を開発途上国が抱えている問題にどう対処していけばよいのか指導できる第1ステージのカリキュラムにし、後半は第2ステージに対応できるカリキュラムとする。シンガポールはこの第2ステージから参加していただく。第2ステージのカリキュラムは見学を主体とし、現地でのエキスパートとの情報交換に重点をおくことが考えられる。

イ. テーマに応じた1ヶ国の長期・短期の集団研修員の受入等が考えられよう。

ウ. 帰国研修員(OB)を対象としたフォローアップ研修の実施が考えられる。

エ. 対シンガポールのこととなるが、第3国研修を推進し周辺の開発途上国を対象として日本と一緒に研修会を実施する。

4. 質問票

4-1 関係機関宛質問票集計結果

4-1-1 シンガポール

I. 廃棄物処理コースに関する質問。

1. 上記目的は貴国の要求に添ったものですか。

はい :

いいえ :

2. JICA研修コースの応募者をどのように選びましたか。

- i. 實際上誰が最初に応募者を選定しますか。

環境省の部門長がその研修が自国の要求に合ったものであるかを査定してから、最適な人物を推薦する。

- ii. 長期的にこのコースに研修員を参加させるつもりですか。

はい、すべての帰国研修員にとって、コースは教育的かつ有益であった。

- iii. 研修員の選定は人材育成計画の一環となりますか。

もしそうならば、どのようにですか。

すべての海外研修は研修員のキャリア開発に適合する。海外研修は帰国してからの研修員がより重要な責任を負うための準備となる。

- iv. 日本での研修に参加する応募者にはどんなことを期待しますか。

研修員には日本の専門分野における最新の技術、知識を身につけ、同時にそれがシンガポールにおいても実際に採択できるものかどうか判断することを期待します。それから研修員は採択可能な各分野へ活用するよう勧める。

- v. 研修員選出の条件のひとつである英語力に関してどのようにしていますか。

シンガポールでは英語は伝達の主要手段であり、研修員の英語力は要求されているレベルを十分に満たすものと思われる。

3. 候補者選出にはどれぐらいの時間が必要ですか。

3ヶ月

4. 貴機関はこの分野において同様の日本以外の海外研修／セミナーへ所属スタッフまたは関係者を参加させたことがありますか。

はい

”はい”の場合、次のように詳細を述べて下さい。

i. 相手国：フランス

ii. 参加年度：1984

iii. 参加コース／セミナー：工業・自治体廃棄物セミナー

iv. 参加期間：2週間

v. 主催者：フランス政府

5. 研修員の帰国後、各研修員が日本で会得した研修結果をどのように活用していますか。

i. 帰国研修員が同僚に研修結果を報告するためのセミナーなどを開催する機会を設けていますか。そうならばどのように。

帰国研修員は参加した研修に関する報告書を提出するよう要求されます。

そしてまた同僚に発表する場も設けるよう要求されます。

ii. 研修中にわたされた関係資料などは公共施設に保管されていますか。

ENV Resourceセンターに保管されています。

6. 研修員は帰国後何年ぐらいおなじ職種につくと思われますか。

ほとんどの場合、研修に参加した担当者は帰国後、プロジェクト要員となるか、担当部署の責任者となる。この件については研修員が帰国後ただちに行われる。

II. 環境省における廃棄物処理全般に関する質問。

以下の質問に関する追加データ及び資料について述べてください。（スペースは限られています）。

7. 人材育成計画の全様について。

i. 人材育成に関する現状と主たる問題点を述べて下さい。

* 職員の資格試験はありますか。

いいえ。

* 大学以外の主な人材育成機関はどこですか。

Ngee Ann Polytechnic, Singapore Polytechnic, Temasek Polytechnic

* 各機関には十分なスタッフがいますか。現在、直面している問題はなんですか。

それぞれの科学技術専門施設は独立しており各施設ごとに責任をもってスタッフ募集にあたっている。

ii. 環境省において具体的な人材育成計画はありますか。もしあれば、その状況と問題点について詳細に述べて下さい。

環境省の将来有望であることを示した高級官僚は明確にされ訓練をうける。

国内外での短期間の研修あるいは環境省の仕事に関連した専門分野における修士プログラム（例：環境学理学修士）が考慮される。研修終了後、彼らはプロジェクトヘッドまたは担当部署の責任者となる。

iii. 廃棄物処理にあたっている研究施設をあげてください。

国立シンガポール大学

ナンヤン科学技術大学

* その施設ではどんな研究をしていますか。

Memorandum of Understandingのもとに環境省と特別プロジェクトの共同研究にあたっている。

(例)

- a. 灰使用の合成と属性
- b. 廃棄物収集ルートシステム
- c. 焼却炉の自動燃焼操縦
- d. 臭気制御

* そこでは廃棄物の量及び合成物についてのデータをとっていますか。

はい。

8. 背景説明

- i. 公衆衛生の予算全体のうち、廃棄物処理のしめる割合（％）と金額はどれぐらいになりますか。

1993年度においては公衆衛生予算の44.58％をしめ、67、197、850ドルになります。

- ii. 廃棄物処理計画案について述べて下さい。（基本計画及び実行計画）

- a. 道路清掃
- b. 廃棄物収集
- c. 全可燃物の焼却
- d. 不燃物及び焼却炉灰処理最終埋立地

9. 実施プロジェクトを5つ優先順位にしたがってあげてください。

1. 焼却炉建設
2. 新しい埋立地の開発
3. ゴミ収集車と清掃車の購入
4. 中継基地建設
5. 投棄場溶解処理

10. 移送システムの現状と主な問題点についてのべてください。

人手不足により環境省は清掃車のワンマン運転にたよっている。

11. 新しい焼却炉の建設計画はありますか。

はい。4番目の焼却炉建設を計画中です。

12. 廃棄物最終投棄場の現状と主な問題点についてのべてください。

現在、廃棄物の81％は焼却処理されます。この率の高さから、Lorong Halusにある唯一の投棄場は1998年までにいっぱいになる予定です。環境省ではこの問題をとりあげシンガポール沖にあるPulau Semaukau島を次の不燃物及び灰投棄場として決めた。

13. 工業廃棄物処理の現状と主な問題点についてのべてください。

シンガポールでは工業廃棄物処理は政府の管理下におかれている。すなわち立法化され環境省汚染制御部によって施行されている。選別された工業廃棄物は焼却炉で処分され一方、化学・医療関係廃棄物は免許を持つ民間請負業者により処理される。

14. 浄化槽はシンガポールでも実用化されるとおもいますか。

たぶんされないと思います。シンガポールでは公共下水道（6ヶ所の処理場につながっている）の普及率がほぼ100%ちかいです。

15. オフィスで使用されているコンピューターのメーカー名をあげてください。

IPC, Hewlett Packard, Syntax

16. 地域住民への広報活動をどのように推進していますか。

環境省には公務部及び学校教育部がありそこで環境政策と問題について国民とかかわっています。

4-1-2 タイ

I. 廃棄物処理コースに関する質問。

1. 上記目的は貴国の要求に添ったものですか。

はい : ○

いいえ :

2. JICA研修コースの応募者をどのように選びましたか。

i. 実際上誰が最初に応募者を選定しますか。

各部の部長

ii. 長期的にこのコースに研修員を参加させるつもりですか。

いいえ。

iii. 研修員の選定は人材育成計画の一環となりますか。

もしそうならば、どのようにですか。

はい。

スタッフのなかにより多くの経験をつむことになる。

iv. 日本での研修に参加する応募者にはどんなことを期待しますか。

研修員は先進国から良い経験と技術上のノウ・ハウを得ることができる。

v. 研修員選出の条件のひとつである英語力に関してどのようにしていますか。

研修員は大学卒またはそれ以上の資格を有し、英語を話せ理解できることが条件である。

3. 候補者選出にはどれぐらいの時間が必要ですか。

2週間

4. 貴機関はこの分野において同様の日本以外の海外研修/セミナーへ所属スタッフまたは関係者を参加させたことがありますか。

はい

"はい"の場合、次のように詳細を述べて下さい。

- i. 相手国：U.S.A.
- ii. 参加年度：1993
- iii. 参加コース／セミナー：廃棄物処理（埋立地・設計）
- iv. 参加期間：2週間
- v. 計画者：米国環境研修所
- vi. 主催者：USAID or BMA

5. 研修員の帰国後、各研修員が日本で会得した研修結果をどのように活用していますか。

- i. 帰国研修員が同僚に研修結果を報告するためのセミナーなどを開催する機会を設けていますか。そうならばどのように。

いいえ。

- ii. 研修中にわたされた関係資料などは公共施設に保管されていますか。

はい。

6. 研修員は帰国後何年ぐらいおなじ職種につくと思われませんか。

4-6年

II. BMAにおける廃棄物処理全般に関する質問。

以下の質問に関する追加データ及び資料について述べてください。（スペースは限られています）。

7. 人材育成計画の全様について。

- i. 人材育成に関する現状と主たる問題点を述べて下さい。

*職員の資格試験はありますか。

はい。

*大学以外の主な人材育成機関はどこですか。

Asian Institute of Technology(AIT), Thailand Innovative Administration Consultancy Institute.

*各機関には十分なスタッフがいますか。現在、直面している問題はなんですか。
十分とはいえません。大きな問題点は限られた予算と建物自体が狭いことにあります。

*廃棄物処理に関連した部のある大学を上げて下さい。

CU., MU., KU.

ii. 環境省において具体的な人材育成計画はありますか・もしあれば、その状況と問題点について詳細に述べて下さい。

はい。プロジェクトを組み、研修部門から予算を取得しています。

iii. 廃棄物処理にあたっている研究施設をあげてください。

AIT, TDRI、 チュラロンコン環境研究機関

*その施設ではどんな研究をしていますか。

現在の状況と要求に適用しやすいと考えられるすべての研究。

*そこでは廃棄物の量及び合成物についてのデータをとっていますか。

8. 背景説明

i. 公衆衛生の予算全体のうち、廃棄物処理のしめる割合 (%) と金額はどれぐらいになりますか。

BMA 予算に占める廃棄物処理予算の割合

YEAR	1989	1990	1991	1992	1993
%	10.24	10.81	11.85	14.09	5.71

ii. 廃棄物処理計画案について述べて下さい。(基本計画及び実行計画)

設問9の解答を参照のこと。

9. 実施プロジェクトを5つ優先順位にしたがってあげてください。

1. オンヌットとノンケンの廃棄物を埋め立て処理用に輸送するために民間機関を雇用する。
2. タ・ラエング・バンケン地区の廃棄物を埋め立て処理用に輸送するために民間企業を雇用する。

3. 病院から出る感染の恐れのある廃棄物を処理するための機械の購入と焼却工場の建設。
 4. 廃棄物の量を削減するために分別を奨励しそのためのキャンペーンを張る。
 5. オンヌットにコンポスト・プラント（堆肥にするための工場）を操業するにあたり民間企業を雇用する。
-
10. 移送システムの現状と主な問題点についてのべてください。
BMA は、タ・ラエング・バンケン地区に輸送所がある。またオンヌットとノンケンに同様の輸送所を設置する予定である。
 11. 新しい焼却炉の建設計画はありますか。
はい。感染の恐れのある廃棄物のための焼却炉が建設中であり、近く完成の予定である。
 12. 廃棄物最終投棄場の現状と主な問題点についてのべてください。
BMA の最後の投棄場所であるオンヌットの投棄場が来年閉鎖の予定であり、廃棄物を埋め立て処理用に輸送するために民間企業を雇用する計画である。
 13. 工業廃棄物処理の現状と主な問題点についてのべてください。
タイの規制では、工場廃棄物処理は産業省の管轄である。
 14. 浄化槽はタイでも実用化されるとおもいますか。
はい。そう思います。
 15. オフィスで使用されているコンピューターのメーカー名をあげてください。
AST, MITAC
 16. 地域住民への広報活動をどのように推進していますか。
展示、デモンストレーション、ラジオ番組、ビデオ、教育を通して。

「はい」の場合、説明して下さい。

- ・講師から得た経験、知識は廃棄物処理の環境保健工学の分野で スタッフ間の理解を深めるために役立てることが出来た。
- ・私は廃棄物処理プログラムのコンピューター化に関わっており、得た知識は重要なものだった。
- ・焼却によるごみ処理に関わっており、第2、第3焼却工場の計画に参加した。
- ・コースより得た知識は特に廃棄物・し尿システム処理に役立った。
- ・焼却による ごみ処理。
- ・効率の良い ごみ収集ルートの実施。
- ・官庁のリサイクル・プログラムへの参加。「ごみ減量課」の発足。
- ・ごみ収集ルートの改善。ルートをはずれた所迄。
- ・廃棄物処理には もう関わっていないが、再任されればコースで得たものを応用するつもりである。

10. コースへの参加を誰から勧められましたか？

上司	2人
官公庁	6人
自分	0人
その他	1人
無回答	1人

11. 研修期間中に出した「アクション・プラン」を遂行しましたか？

ある程度	2人
いいえ	2人
無回答	2人
間接的に	1人

ほとんどの問題 特に実用的なもの（近代的焼却工場）は省に検討を勧めた。
部に計画を推薦したが、どれも進められていない。

12. 受け入れが決まってから、日本へ出発するまで 何日ありましたか？

3週間	4人
4週間	2人
4～5週間	1人
5週間	1人
12週間	1人

13. 廃棄物処理に関する研修プログラムかセミナーに、日本以外の外国で参加したことがありますか？

はい : 1人
いいえ : 8人

(1) 年 : 1984年

期間 : 2週間

タイトル : 工業・都市廃棄物セミナー

場所 : フランス

主催 : ACTIM

後援 : フランス政府

(2) 上記のコース・セミナーと比べて、JICAコースへの意見、提案はありますか？

・ JICAのコースは 政府省庁の参加により広く深いものだった。

14. その他、何か意見があれば書いて下さい。

- ・ JICAが 元研修員対象のセミナーを企画したらすばらしいだろう。
- ・ コースは たいへん有益なものだった。JICAに感謝する。
- ・ コースは 理論的にも見学も たいへん有益だった。
- ・ 興味深いコースだったが 詰め込み過ぎだったので緊張した。

4-2-2 タイ

1. 氏名
2. 研修参加の年度
3. 現職
4. 日本で研修を受けた時 所属していたのと同じ機関で働いていますか？
5. 職場のアドレスと電話番号
6. 帰国後の職歴
7. 研修内容に満足しましたか？

(1) 講義 充分： 6人 ある程度： 8人
 全然： その他：危険廃棄物・医療廃棄物 2人

(2) 研修旅行 充分： 4人 ある程度： 8人
 全然： その他：危険廃棄物・医療廃棄物 1人

(3) 実習 充分： 6人 ある程度： 6人
 全然： その他：

8. 帰国後、最も有益だった研修科目は何ですか？

- ・ 廃棄物処理、し尿処理、ごみ焼却炉
- ・ 社会意識、ごみ焼却炉
- ・ 社会意識
- ・ 足柄上し尿処理場見学
- ・ 堆肥工場、最終埋立地
- ・ スラッジ処理、ごみ焼却、し尿処理
- ・ 廃棄物リサイクル
- ・ 研究所
- ・ 最終埋立地、ごみ焼却炉、収集システム

9. 帰国後、コースのプログラムを通して得たものを仕事に応用できましたか？

はい ： 12人
いいえ： 1人
無回答： 1人

「はい」の場合、説明して下さい。

- ・処理テクニックだけでなく処理の概念。
- ・リサイクルに目覚め、廃棄物処理アクション・プランに技術的アドバイスをした。
- ・環境部に提案した。
- ・日本の技術、ライフスタイルを公私にわたり応用できる。
- ・ごみ処理のマスター・プランに。
- ・家庭からごみを分け、ガラスビン・金属缶・紙を売って、再利用する。
- ・廃棄物再利用の科目は たいへん有益だった。バンコックでごみ減量のため廃棄物リサイクルのキャンペーンがよく行われているので。
- ・実験研究所に。
- ・見学した最終埋立地の研究モデルを実際の市の埋立地現場に応用した。
- ・工業廃棄物とスクラップ利用の実行可能性の研究。
- ・廃棄物処理と処理技術、廃棄物処理計画の概念。
- ・環境についての技術的観点を日常の仕事に応用する。

10. コースへの参加を誰から勧められましたか？

上司	3人
官公庁	3人
自分	8人
その他	0人

11. 研修期間中に出した「アクション・プラン」を遂行しましたか？

はい	: 9人
いいえ	: 4人
無回答	: 1人

12. 受け入れが決まってから、日本へ出発するまで 何日ありましたか？

1週間	1人
1～2週間	1人
2週間	5人
3週間	2人
4週間	2人
5週間	1人

覚えていない 1人

無回答 1人

13. 廃棄物処理に関する研修プログラムかセミナーに、日本以外の外国で参加したことがありますか？

はい : 4人

いいえ : 10人

(1) 年 : 1992年 MR. Wicha WONGPRADIT

期間 : 1週間

タイトル : 焼却と埋め立て

場所 : ドイツ

主催 : メルセデス・ベンツ

後援 : メルセデス・ベンツ

年 : 1993年 MR. Wullaya WATTANASIRITANAWONG

期間 : 2週間

タイトル : 廃棄物処理 (埋め立て設計)

場所 : U. S. A.

主催 : US環境研究所

後援 : USAID

年 : 1985年 MR. Naris GRIRASAMEE

期間 : 3週間

タイトル : 廃水処理

場所 : ネパール

主催 : CDG

後援 : CDG

年 : 1986年 MR. Adisak THONGKAIMOOK

期間 : 3週間

タイトル : 危険廃棄物処理

場所 : デンマーク

主催： CHEMCONTROL A/S

後援： DANIDA

(2) 上記のコース・セミナーと比べて、コースへの意見、提案はありますか？

・日本では廃棄物処理システムを学んだが、USAでは最終埋立地の分野のみであった。(MR. WATTANASIRITANAWONG)

14. その他、何か意見があれば書いて下さい。

- ・フォローアップ・コース（高度の技術コース）、スラッジ同様、工業危険廃棄物へのアプローチ。
- ・焼却炉と最終埋立地はタイでは実用されてから間がない。施設の設計・操業に当たる者は日本の良い施設を見学して知識を得る必要がある。JICAかJESCは1994年4月中にこちらの費用で工業団地からの技術者のグループを5日間施設見学に受け入れてはもらえないだろうか。
- ・廃棄物とスクラップの利用の科目の時間を増やしてほしい。

添 付 資 料

5-1 帰国研修員リスト

1) シンガポール

帰国研修員名簿 2

NAME	TRAINING SUBJECT	DURATION	POST	PRESENT OCCUPATION		RESIDENCE		REMARKS
				NAME OF ORGANIZATION	ADDRESS	ADDRESS	TEL	
MR. WILLIAM CHENG HOCK TAN (7600251)	(C) SOLID WASTE PROCESSING AND DISPOSAL ENGINEERING (10)	1976 8/5 - 1976 10/13	CHIEF PUBLIC HEALTH INSPECTOR	MINISTRY OF THE ENVIRONMENT	PRINCESS HOUSE, ALEXANDRA ROAD, SINGAPORE 3	26, TRURO ROAD, SINGAPORE, 8		
MR. PENG YAM GOON (7700753)	(C) SOLID WASTE PROCESSING AND DISPOSAL ENGINEERING (10)	1977 6/23 - 1977 8/31	ASST. COMMISSIONER OF PUBLIC HEALTH	MINISTRY OF ENVIRONMENT	ALEXANDRA ROAD SINGAPORE	3 SARACA ROAD, SELETAR HILLS ESTATE, SINGAPORE (28)		
MR. LEE TEIK CHOON (7800368)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1978 6/15 - 1978 8/21	ASSISTANT MANAGER	MINISTRY OF ENVIRONMENT	PRINCESS HOUSE, ALEXANDRA ROAD SINGAPORE 3	471-P, BLOCK 30 OUTRAM PARK SINGAPORE 3		
MR. WILLIAM TOCK PENG POEY (7900256)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1979 5/10 - 1979 7/16	CHIEF PUBLIC HEALTH INSPECTOR	MINISTRY OF THE ENVIRONMENT	JALAN TECK SINGAPORE	48 JALAN SEMBILANG SINGAPORE		
MR. GOH CHIN TONG (8000283)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1980 5/21 - 1980 7/14	SENIOR PUBLIC HEALTH INSPECTOR	MINISTRY OF THE ENVIRONMENT SINGAPORE	MINISTRY OF THE ENVIRONMENT, PRINCESS HOUSE ALEXANDRA RD, SI	APARTMENT BLOCK 338 44Y CLEMENTI AVENUE 2 SINGAPORE 0512		
MR. POH SOON HOONG (8100359)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1981 5/14 - 1981 7/13	ENGINEERING SERVICES OFFICER	MINISTRY OF THE ENVIRONMENT	MINISTRY OF THE ENVIRONMENT, PRINCESS HOUSE ALEXANDRA ROAD 3	APARTMENT BLOCK 742 136M CLEMENTI WEST STREET 2 SINGAPORE 0512 REPUBLIC OF SINGAPORE		
MR. TAN HENG PIU, DAVID (8200551)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1982 5/20 - 1982 7/26	ASSISTANT COMMISSIONER	MINISTRY OF THE ENVIRONMENT	PRINCESS HOUSE ALEXANDRA ROAD SINGAPORE 0315	02 123 TIONG BAHRU ROAD BLOCK 22 SINGAPORE 0316 REPUBLIC OF SINGAPORE		
MR. OMAR BIN IBRAHIM (8205991)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1983 5/26 - 1983 8/1						
MR. NATHAN ANTHONY MAXIMILIAN (8405641)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1983 5/23 - 1983 7/29	CHIEF PUBLIC HEALTH INSPECTOR	MINISTRY OF THE ENVIRONMENT	PRINCESS HOUSE ALEXANDER SINGAPORE	54 JALAN KASAU SINGAPORE 2337		
MR. SOON ENG SAM (8800036)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1988 5/23 - 1988 7/29	DY. ASST. COMMISSIONER	ENVIRONMENTAL HEALTH DEPARTMENT, GOVERNMENTAL	ENVIRONMENTAL BUILDING, 40 SCOTT'S ROAD SINGAPORE	BLOCK 76 MARINE DRIVE #12-03 SINGAPORE 1544 REPUBLIC OF SINGAPORE	3485038	

婦園研修員名簿 2

NAME	TRAINING SUBJECT	DURATION	PRESENT OCCUPATION			RESIDENCE			REMARKS
			POST	NAME OF ORGANIZATION	ADDRESS	TEL	ADDRESS	TEL	
MR. SIPRAJAN PRANVIT (7600250)	(C) SOLID WASTE PROCESSING AND DISPOSAL ENGINEERING (10)	1976 8/5 - 1976 10/13	CHEMICAL ENGINEER	DEPARTMENT OF INDUSTRIAL WORKS MINISTRY OF INDUSTRY	RAMA 6 RD., BANGKOK 4				
MR. PRASERT TAPANEYANGKUL (7700755)	(C) SOLID WASTE PROCESSING AND DISPOSAL ENGINEERING (10)	1977 6/23 - 1977 8/51	V.	MINISTRY OF INDUSTRY	MINISTRY OF INDUSTRY			15372 SOI UDOMSUK, CHAN 4 RD., YANNAWA, BANGKOK 12, THAILAND.	
MS. INJIRA PORNTAYEEVAT (7800367)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1978 6/15 - 1978 8/21	SANITARIAN	BUREAU OF SANITATION	BUREAU OF SANITATION BANGKOK METROPOLIS			8668 VUDTAGARD RD TALADPLU THON BURI BANGKOK 6 THAILAND	
MR. WICHA WONG-PRADIT (7900255)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1979 5/10 - 1979 7/16	ENGINEER 3	BUREAU OF SANITATION	BANGKOK THAILAND			1570 SOI SUKSANTA 1 LARDSPRAO RD. BANGKOK THAILAND	
MR. DETCHANA CHUTINARA (8000286)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1980 5/21 - 1980 7/14	METALLURGICAL ENGINEER	MINISTRY OF INDUSTRY	METALLURGY DIV. DEPT. OF MINERAL RESOURCES BANGKOK 4 THAILAND			656657 KEHA NAKORN 3 PIATTHANBAKAN ROAD BANGKOK 11 THAILAND	
MR. SONGCHAI PAYOMYAM (8100723)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1981 5/22 - 1981 7/26	99 RONGPUI RD. DINDANG BANGKOK	BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION	PRANAKORN DISTRICT BANGKOK			58MUS THUBOLAIBANG UMPERBANGKRUI NONTABURI THAILAND	
MR. NARIS GRIRASAMEE (8200647)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1982 5/20 - 1982 7/26	ENVIRONMENTAL ENGINEER	INDUSTRIAL WORKS DEPT. MINISTRY OF INDUSTRY	RAMA VI RD. BANGKOK THAILAND			628 SOI SAWAIJUAN BANGKOK-NORTHABURI RD. BANGSUE BANGKOK THAILAND	
MS. SUNEK KWANSIRIROE (8206469)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1983 5/26 - 1983 8/1	ENVIRONMENTAL SCIENTIST	OFFICE OF THE NATIONAL ENVIRONMENT BOARD THAILAND	601 SOI PRACHASUMRIN 4 RAMA VI ROAD BANGKOK THAILAND			204 NAKORNSAWAN ROAD POMPRAB DISTRICT BANGKOK THAILAND	
MS. PETCHIT CHAISRAWATSUK (8206470)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1985 5/26 - 1985 8/1	SANITARIAN	BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION	TECHNICAL DIVISION DEPT. OF PUBLIC CLEANING BANGKOK THAILAND			100/905 SOSL-SAYNANICUM 1 PHAOLOYTHIN RD BANGKOK THAILAND	
MR. KAJOHNSAK KANPITTAYA (8305801)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1984 5/24 - 1984 7/20	ENVIRONMENTAL ENGINEER	MINISTRY OF INDUSTRY	RAMA 6 ROAD ANPHUR PHAYATHAI BANGKOK THAILAND			KAJOHNSAK KANPITTAYA 11920 PHAYATHAI ROAD AMPHUR PHAYATHAI BANGKOK 10400 THAILAND	

歸國研修員名簿 2

NAME	TRAINING SUBJECT	DURATION	POST	PRESENT OCCUPATION			RESIDENCE			REMARKS
				NAME OF ORGANIZATION	ADDRESS	TEL	ADDRESS	TEL		
MR. CHUMPON CHEWARAPANUNT (8406260)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1985 5/23 - 1985 7/29	ENVIRONMENTAL ENGINEER	INDUSTRIAL WORKS DEPT.			135/6 PRACHARAT 2 RD. BANGKOK THAILAND			
MR. ADSAK THONGKAIKOOK (8406261)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1985 5/23 - 1985 7/29	ENVIRONMENTAL SCIENTIST	OFFICE OF THE NATIONAL ENVIRONMENT BOARD	60/1 SOI PRACHASUMPAN 4 RAMA 6 ROAD BANGKOK 10400 TH		782/30 KETCHUMROEN PETCHKASEM ROAD BANGKOK THAILAND			
MR. MANA ASA WANGKUL (8506266)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1986 5/26 - 1986 8/1	ENVIRONMENTAL ENGINEER	INDUSTRIAL WORKS DEPARTMENT, MINISTRY OF INDUSTRY	RAMA VI ROAD. BANGKOK 10400 THAILAND		209/106, PETCHKASAME 21 ROAD, PASRICHAREON BANGKOK 10160, THAILAND			
MS. KASEMSRI BOMCHEAN (8606231)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1987 5/25 - 1987 7/31	CHIEF OF PLANNING AND DEVELOPMENT	INDUSTRIAL WORKS DEPARTMENT, MINISTRY OF INDUSTRY	RAMA BANGKOK 10400 THAILAND	02 2459907	337/41 LADPRAO RD. CHOKEHAIA BANGKOK 10230 THAILAND	02 5391743		
MS. RACHANEE KANCHAWATHAKONT (8900319)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1989 5/22 - 1989 7/27	ENVIRONMENTALIST	MINISTRY OF PUBLIC HEALTH	THEVAYET PALACE BANGKOK THAILAND 10200	2812053	212 BORIPHATROAD BANGKOK THAILAND	2226329		
MS. WULLAYA WATTANASIRITANAWO (8907424)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT (10)	1990 5/21 - 1990 7/26	SANITARY TECHNICAL OFFICE	BANGKOK METROPOLITAN ADMINISTRATION	BMA 2 DINDAENG HUAIKHWANG BANGKOK 10400	2453577	484/4 RAMA 2 RD KLONGTOEY PRAKONG BANGKOK THAILAND 10110	250-1640		
MR. PRADIT BOONTANTRAPIWAT (9100471)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT II (10)	1991 5/20 - 1991 7/25	ENVIRONMENTALIST	ENVIRONMENTAL HEALTH DIVISION HEALTH DEPARTMENT	SAMSEN ROAD BANGKOK THAILAND	022816171	163/50 SOI PHETBURI 5 PHETBURI ROAD KHENRACHTHEYEE	022802910		
MR. VEERACHAI CHOKEWINYOO (9200159)	(C) SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT II (10)	1992 5/19 - 1992 7/23	ENVIRONMENTAL SANITARY OFFICER	DEPT. OF HEALTH MINISTRY OF PUBLIC HEALTH	SAMSENROAD BANGKOK 10200 THAILAND	2828117	150 SUVATHANI SUKHAPHIBANZ ROAD KHANNA YAO BOUNGKUM BANGKOK 10230 THAILAND	3761324		

Singapore, January 12, 1994

Dear Mr. Lee Kat Kan, Assistant Director, Training
Public Service Division, Ministry of Finance

It is my great pleasure to submit the Summary Report of the Follow-Up Team for the Ex-Participants of the Group Training Course in Solid Waste Management and Night Soil Treatment II.

The Team, which was dispatched by the Japan International Cooperation Agency as a part of its technical follow-up program for ex-participants, and consists of three members as mentioned in the report, arrived in Singapore on January 9, 1994. Through the visit of this time, we could obtain many valuable comments and suggestions about the above-mentioned group training course from the competent authorities concerned and also from the ex-participants and other people around them. We are quite sure that the information we acquired should be greatly useful for the purpose of improving this course and also the entire technical cooperation programme of JICA.

Finally I would like to express my heartiest appreciation for your warm hospitality and kind cooperation extended to us during our stay in your country.

Yours faithfully,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Masaru Tanaka", written over a horizontal line.

Masaru Tanaka

Team Leader

SUMMARY REPORT

BY

THE FOLLOW-UP TEAM FOR THE EX-PARTICIPANTS OF THE GROUP TRAINING COURSE IN SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT II

January 1994

INDEX

- I. OBJECTIVE
- II. PERIOD
- III. MEMBERS
- IV. SCHEDULE OF THE FOLLOW-UP TEAM
- V. INSTITUTIONS THE TEAM VISITED
- VI. IMPRESSION OF THE TEAM

I. OBJECTIVE

The aim of dispatching this follow up team is to conduct research and acknowledge how much the results of the training are applied in respective countries after participants go back to their countries. This is surveyed by interviews with ex-participants of the course. And this team has surveyed whether it is necessary for respective countries' participants to be trained in the required contents of the course.

This follow up team also aims to conduct research the technical level, major problems, and the future needs for the area of solid waste management and night soil treatment in order to utilize for establishment of new courses and for references.

II. PERIOD

From January 9 to 12, 1994.

III. MEMBERS

- (1) Masaru Tanaka ,Ph.D.(Team Leader)
Director, Department of Waste Management Engineering
The Institute of Public Health
- (2) Masumi Furusawa (Planning of Training)
Department of Training and Education,
Japan Environmental Sanitation Center
- (3) Naoko Tokunaga (Planning and Coordination)
First Training Division
Tokyo International Centre
Japan International Cooperation Agency

IV. SCHEDULE OF THE FOLLOW-UP TEAM

- Jan. 9 Arr. Singapore
- 10 Visit to JICA Singapore Office
Visit to Public Service Division, Ministry of Finance
Visit to Jurong Sewage Treatment Works
- 11 Visit to Division of Environmental Engineering
Discussion with Director of Environmental Engineering
and ex-participants of the course
Visit to Senoko Incineration Plant
- 12 Report to JICA Singapore Office
Leave for Thailand

V. INSTITUTIONS IN SINGAPORE THE TEAM VISITED

Public Service Division, Ministry of Finance
Jurong Sewage Treatment Works
Division of Environmental Engineering,
Ministry of Environment
Senoko Incineration Plant

VI. IMPRESSION OF THE TEAM

There are several impressions that the team has gotten.

First, the present situation of solid waste management in Singapore is recognized very advanced. The quantity of waste is of 5,000 to 7,000 tons per day, which is relatively large considering a fact that the population of Singapore is 2.7 million.

This is attributed to comparatively high standard of living, to tourism, and to the quantity of waste generated from business activities and of industrial wastes. Waste characteristics is 1,800 k cal per kg and 50% of moisture content, which are high calorific and dry. This shows that high rate of plastic and paper is included in waste and that people in Singapore have high living standard. As for collection and transportation, Singapore conducts door-to-door and daily collection. So, it has very convenient collection systems. Regarding intermediate treatment, almost 100 % of household waste and 80% of municipal waste are incinerated, which is one of the highest rates of incineration, similarly to Switzerland. Energy and scrap metal recovery is well implemented; selling electricity and scrap metal can make profit, which is very impressive to the team. Furthermore, sewage system covers almost all area. Therefore, Jyokaso and night soil treatment are unnecessary. Infrastructure for domestic waste water is consolidated. From these factors, Singapore is no longer a developing country as far as waste management concerned.

On the other hand, some problems at this moment are recognized. They are facing problems for operation and maintenance for works and plants because of labor shortage. In Senoko Incineration Plant, they decreased the number of regular staff although there are still shortage in the number. The same situation is recognized in Jurong Sewage Treatment Works. Therefore, man-power insufficiency is very serious. Introduction of pneumatic conveying system for municipal waste collection can be considered because of the same reason. Furthermore, the problem of sanitary landfill was acknowledged. In 1997, there will be no capacity for inland sanitary

landfill. So, the Ministry of Environment is planning to construct an offshore sanitary landfill. This construction is new to Singapore; therefore, there is some potentiality that the Japanese government can contribute to Singapore.

Thus, the team understood the high qualified situation of solid waste management in present Singapore and some problems they are facing. The team considers Japanese experiences can be useful to them although a fact should be known that Singapore be classified as a different category of countries compared to other less developed countries.

Finally we would like to express our heartfelt gratitude to all the respective authorities concerned, their superiors and our dear ex-participants for their kind cooperation, assistance and hospitality. We could not have carried out this work in the short time given to us if it had not been for tremendous help rendered by those who are concerned.

Thank you very much.

Thailand, January 19, 1994

Dear Mr. Nipon Sirivat, Chief of Japan Sub-Division,
External Cooperation Division I, Department of Technical and Economic
Cooperation,
and Institutions concerned to solid waste management and night soil
treatment.

It is my great pleasure to submit the Summary Report of the Follow-up
Team for the Ex-Participants of the Group Training Course in Solid Waste
Management and Night Soil Treatment II.

The Team, which was dispatched by the Japan International Cooperation
Agency as a part of its technical follow-up programme for ex-participants, and
consists of three members as mentioned in the report, arrived in Thailand on
January 12, 1994. Through the visit of this time, we could obtain many valuable
comments and suggestions about the above-mentioned group training course from
the competent authorities concerned and also from the ex-participants and other
people around them. We are quite sure that the information we acquired should
be greatly useful for the purpose of improving this course and also the entire
technical cooperation programme of JICA.

Finally I would like to express my heartiest appreciation for your warm
hospitality and kind cooperation extended to us during our stay in your country.

Yours faithfully,



Masaru Tanaka
Team Leader

SUMMARY REPORT

BY

THE FOLLOW-UP TEAM FOR THE EX-PARTICIPANTS
OF THE GROUP TRAINING COURSE
IN
SOLID WASTE MANAGEMENT AND NIGHT SOIL TREATMENT II

January 1994

INDEX

- I. OBJECTIVE
- II. PERIOD
- III. MEMBERS
- IV. SCHEDULE OF THE FOLLOW-UP TEAM
- V. INSTITUTIONS THE TEAM VISITED
- VI. IMPRESSION OF THE TEAM

I. OBJECTIVE

The aim of dispatching this follow up team is to conduct research and acknowledge how much the results of the training are applied in respective countries after participants go back to their countries. This is surveyed by interviews with ex-participants of the course. And this team has surveyed whether it is necessary for respective countries' participants to be trained in the required contents of the course.

This follow up team also aims to conduct research the technical level, major problems, and the future needs for the area of solid waste management and night soil treatment in order to utilize for establishment of new courses and for references.

II. PERIOD

From January 12 to 19, 1994.

III. MEMBERS

- (1) Masaru Tanaka, Ph.D. (Team Leader)
Director, Department of Waste Management Engineering
The Institute of Public Health
- (2) Masumi Furusawa (Planning of Training)
Department of Training and Education,
Japan Environmental Sanitation Center
- (3) Naoko Tokunaga (Planning and Coordination)
First Training Division
Tokyo International Centre
Japan International Cooperation Agency

IV. SCHEDULE OF THE FOLLOW-UP TEAM

- Jan. 12 Arr. Thailand
Visit to JICA Thailand Office
- 13 Visit to Department of Industrial Works, Ministry of Industry
Discussion with Director General of Department of Industrial Works and ex-participants of the course
- Visit to Pollution Control Department, Ministry of Science, Technology and Environment
Discussion with Deputy Director General of Pollution Control Department and an ex-participant of the course
- Visit to Department of Health, Ministry of Public Health
Discussion with Senior Expert in Occupational Health and ex-participants of the course
- Visit to Department of Technical and Economic Cooperation
Discussion with Chief of Japan Sub Division
- 14 Visit to Industrial Estate Authority of Thailand
Discussion with Governor and an ex-participant of the course
- Visit to Bangkok Metropolitan Administration
Discussion with Director General of Department of Public Cleansing and ex-participants of the course
Observation of solid waste disposal and night soil treatment in Bangkok
- 15 Documentation Arrangement
- 16 Leave for Chiang Mai
- 17 Visit to Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University
Discussion with Assistant Professor of Department of Environmental Engineering
- Visit to Chiang Mai Municipality
Discussion with Deputy Mayor and an ex-participant of the course
Observation of solid waste disposal and night soil treatment in Chiang Mai
- 18 Leave for Bangkok

V. INSTITUTIONS IN THAILAND THE TEAM VISITED

Department of Industrial Works, Ministry of Industry
Pollution Control Department, Ministry of Science, Technology and Environment
Department of Health, Ministry of Public Health
Department of Technical and Economic Cooperation
Industrial Estate Authority of Thailand
Department of Public Cleansing, Bangkok Metropolitan Administration
Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Chiang Mai University
Chiang Mai Municipality

VI. IMPRESSION OF THE TEAM

There are several impressions that the team has gotten.

As for the present situation of solid waste management and night soil treatment in Thailand, the quantity of solid waste has been increased because of the population growth and improvement of living standards; therefore, the volume of solid waste which needs disposal has been growing up. Waste collection equipment such as large size vehicles has been becoming sufficient by budget increase.

However, efficiency of collection and transportation is rather low because of traffic problem attributed to highly increasing number of cars. Proper collection is an essential condition for solid waste management. Chiang Mai University conducts the study on computer aided scheduling of refuse collection and transportation financed by the Stichting Compuplan Foundation, the Netherlands, for the Chiang Mai Municipality. Also, the landfill sites in Bangkok Metropolitan and Chiang Mai Municipality area are almost filled up today, and this brings a critical situation. In order to cope with the problem, a landfill site (private land) out of Bangkok administrative area is in use, and the Chiang Mai Municipality built an incinerator; nonetheless, officials have been facing strong opposition against facilities from the surrounding people.

Considering intermediate treatment, a compost plant with the disposal capacity of 1,200 t. per day is almost completed on one of the landfill sites in Bangkok and is going to be operated from next month. The construction, operation and maintenance of this plant is contracted out to a private

company. The Chiang Mai Municipality has also contracted out to a private company for the half of the collection and transportation service. It is recognized that privatization of the government activities has been promoted.

From these survey, the team has acknowledged that the quantity of waste which should be disposed of has been increased and special waste such as hospital waste should be managed in more delicate ways, but there are many issues remained to be solved such as preparation of disposal facilities, environment protection for those, acceptance of those by local people, etc.

Ex-participants consist of personnels from Department of Industrial Works, Department of Health, Pollution Control Department, Bangkok Metropolitan Administration, Industrial Estate Authorities of Thailand and Chiang Mai Municipal Office, which are all engaged in solid waste management and night soil treatment. Those ex-participants have been playing important roles in each ministry and office.

In conclusion, in order to solve these critical issues, a plan for construction of an offshore sanitary landfill may be necessary. There are many subjects requested for Japanese technical cooperation such as incineration of municipal waste treatment of hazardous waste, construction of secured sanitary landfill, appropriate control of domestic waste water, and human resources development in this country in the area of waste management.

Thus, the team understood the efforts to improve the solid waste management and to solve the problems they are facing. The team also considered Japanese experiences could be useful to them.

Finally we would like to express our heartfelt gratitude to all the respective authorities concerned, their superiors and our dear ex-participants for their kind cooperation, assistance and hospitality. We could not have carried out this work in the short time given to us if it had not been for tremendous help rendered by those who are concerned.

Thank you very much.

JICA

1001