

## 〔調査報告〕

台湾に対する技術協力(廃棄物処理技術)の  
評価調査報告Evaluation report of the technical cooperation with  
Taiwan in the field of waste treatment

杉田 隆\* 矢込 堅太郎\*

Takashi SUGITA and Kentaro YAGOME

## はじめに

1972年9月、日中国交正常化により、わが国と台湾(中華民国)間の政府レベルでの外交関係は終了したが、民間レベルでの人的交流、経済活動を存続させる目的でその実務機関として財団法人交流協会が設立された。

交流協会の主な業務は、在留邦人の保護、証明事務等の在外公館的な業務、技術協力や文化交流といった事業である。

このうち、技術協力について、より効率的、効果的に実施するため、1974年から同協会は技術協力の評価調査を年1回実施している。

特に最近、台湾では急速な経済成長に伴ない、各種の公害問題が噴出しており、とりわけ廃棄物処理問題の解決は急務となっている。台湾側も我国との廃棄物処理技術の協力強化を要望していることから、1987年、同協会は、都市公害(廃棄物処理技術)に関する技術協力評価調査団を台湾へ派遣した。

筆者らは、この調査団に参加し、廃棄物処理施設の見学、行政担当者との意見交換の機会を得たので、その結果を基に、台湾における廃棄物処理状況及び技術協力(廃棄物分野の研修)に対する台湾側の評価についてとまとめた。

なお、調査は10日間という短い期間で行われた上、意見交換においては、台湾側から公害問題の全分野に関して助言が求められ、それに大半の時間が費やされたため、

台湾側の研修に対する意見を十分に聴取できなかったことをお断わりしておく。

## 1. 台湾における廃棄物処理状況

## (1) 社会的背景

台湾では、1953年以降、9次にわたる経済建設計画を実施してきた。その結果、1970年代後半から1980年代にかけて製造業、特に重化学工業を中心に成長し、経済成長率は高率を保持している。

しかし、急激な経済成長の結果として、大気汚染、水質汚濁、騒音、廃棄物処理といった公害問題が出現し、その解決が急務となっている。同時に、市民の意識志向も経済発展追求型から、生活環境向上型へと変化している。

この変化に応じて、中央政府は1984年9月、インフラ建設、高速輸送システム建設と共に、公園建設、医療施設整備、都市廃棄物処理・処分施設建設を含めた「14項目建設計画」を発表した。この計画の総投資額は約7,500億元(約3兆7,350億円)で、このうち300億元(約1,494億円)を焼却施設17か所、埋立処分場46か所の整備に充てることにしている。

しかし、廃棄物処理施設の建設には住民による反対運動が強く、実施は遅れることが予想される。

## (2) 行政体系

中央政府における廃棄物処理の所管は行政院環境保護署である。同署は、廃棄物処理施設建設についての基本計画の指示、補助金の交付等を行っている。

この基本計画を受けて、台北・高雄両特別市は独自で

\*財団法人日本環境衛生センター衛生工学部

Department of Training and Education,  
Japan Environmental Sanitation Center

また、台湾省政府は管轄下の都市の実施計画を推進している。台湾省政府の下には県政府、その下に市・郷(町)鎮(村)が置かれているが、県政府には廃棄物関連部局はなく、台湾省政府が直接、市・郷・鎮の実施計画を推進している。

なお、廃棄物処理施設の建設工事費は、「14項目建設計画」により、中央政府、県政府、市・郷・鎮で分担している。なお、1988年からは中央政府 $\frac{2}{3}$ の予算を持つようである。市・郷・鎮は施設を受け、運転管理にあたる。

### (3) 廃棄物処理施設整備状況

#### 1) し尿処理施設

し尿処理施設は計画中を含めて10数か所であり、稼動中のものは基隆市、台南市、高雄市、台中市、新竹市等の7か所があるが、台南市の施設は稼動後3年程度の経過で処理効果も良好という。

#### 2) ごみ焼却施設

計画中のものを含めて10数か所あり、このうち稼動中のもの4か所(新竹県竹北郷・新埔鎮連合:10t/8h, 新竹県湖口郷・新豊郷連合:30t/8h, 宜蘭県蘇澳鎮:20t/16h, 台北県新店安康:225t/d), 工事中1か所(台北市内湖:300t/d $\times$ 3炉), 計画中のものは、台南市(200t/d), 台中市(200t/d $\times$ 3炉), 嘉義市(120t/d), 高雄市(600t/d), 等で、この他に多数の計画がある。

#### 3) 一般廃棄物最終処分場

近代的な最終処分場は計画中を含めて約40か所あり、このうち稼動中のもの7か所(台北市福德坑, 台中市大肚山, 高雄市西青埔, 基隆市等々), 工事中のものは4か所(台中県大里郷, 基隆市, 等々)である。その他、ほとんどの自治体は投込式のような簡単な埋立処分を行っている。

#### 4) 産業廃棄物処理施設

行政院經濟部工業局が総合的な処理施設、メッキ廃液処理施設等の建設を予定している。

#### 5) 産業廃棄物最終処分場

建設廃材、発電所から排出されるフライ・アッシュ、製鉄所からのスラグを対象とした高雄市大林埔最終処分場が建設中のほか、数か所での建設が予定されている。

#### 6) 資源化施設

1957年から1979年の間に堆肥化施設が22施設設置されたが、老朽化、経済的メリットがない等の理由により廃止され、現在は高雄市内の民間施設のもののみ稼動

中である。

## 2. 台湾に対する廃棄物分野の技術協力

前述したように、日台間の公的技術協力は交流協会・亜東関係協会の「技術協力に関する取決め」に基づいて実施されている。

その内容は、研修員の受入れ、専門家の派遣、機材の供与、科学技術に関するセミナー開催である。

廃棄物分野における研修員は1975年以来、延16コース66名が来日している。このうち15コース63名に対し、交流協会の委託により当センターが研修を実施した。

また、廃棄物分野における専門家の派遣は1975年以来、9回9名が5日間から1か月の期間で派遣されている。

なお、これまで廃棄物分野における機材供与及びセミナー開催の実績はない。

## 3. 都市公害(廃棄物処理技術)に関する技術協力評価調査結果について

### (1) 調査の概要

調査は、1987年11月10日(火)から19日(木)までの10日間、廃棄物分野の研修員の帰国後の活動状況、派遣された専門家の指導技術の活用状況の調査、ならびに帰国研修員との意見交換、現場視察を行い、これまでの本分野における技術協力を評価、今後の技術協力事業の参考に資することを目的に実施された。

調査期間中に見学した施設は、表1のとおりである。また意見交換は、行政院環境保護署、台湾省環境保護局、台北市、高雄市の4か所で行われ、62名(うち廃棄物分野の帰国研修員は27名)が出席した(表2)。

意見交換は本来、これまで実施されてきた廃棄物分野の研修に対する台湾側の評価及び今後の研修に対する要望を聴取することを目的としたものであったが、日本の廃棄物処理状況に関する質問や、出席者の抱えている問題に対する技術的アドバイスが求められ、研修に対する意見は、時間的制約から2,3件を聴取するに留まった。

幸いにして、技術協力の評価についての質問票を既に用意してあったので、これを出席者の中から帰国研修員だけに配布、回答してもらった。また意見交換に欠席した帰国研修員にも手渡してもらい、12件の回答を得た。

表1 見学施設一覧

施設の種類	施設の所在地	計画処理量	竣工年月	調査年月日	摘要
最終処分場(一般)	台北市木柵福德里	2600t/日	1985年12月	1987年11月11日	
"	台中市大肚山	600t/日	1987年9月	1987年11月13日	
"	台中県大里郷	120t/日	工事中	1987年11月13日	将来300t/日
"	高雄市西青埔	1250t/日	1987年4月	1987年11月16日	
" (産廃)	高雄市大林埔	(総量800万㎡)	計画中	1987年11月16日	
ごみ焼却処理施設	台北市内湖	900t/日	計画中	1987年11月11日	
	新竹県湖口	30t/日	1981年12月	1987年11月12日	
畜舎污水处理施設	苗栗県竹南鎮	約1500㎡/日	1978年6月	1987年11月12日	

表2 帰国研修員の所属別内訳

所 属 先	帰国研修員数	意見交換会出席者数	質問票回答者数
行政院環境保護署 (= 衛生署環境保護局) ※	19	8	10
經濟部工業局	5	2	3
経済建設委員会	3	0	2
台湾省	11	4	2
台北市	10	4	8
高雄市	5	4	4
台北県, 高雄県, 新竹県	3	0	1
台中市, 基隆市, 嘉義市, 台南市等	9	5	5
その他	1	0	1
計	66	27	36

※ 1987年7月, それまで行政院衛生署の一局として位置づけられていた環境保護局は昇格して行政院環境保護署となった。

## (2) 技術協力の評価

以下, 質問票の項目ごとに, 廃棄物分野の研修に対する評価, 今後のあり方を概観する。(質問票に対する回答内訳は表-3)

### 1) 職 種

廃棄物処理施設への行政指導61%, 廃棄物処理計画の策定44%, 職員・作業員の管理・教育31%, 廃棄物処理技術の研究・開発・情報収集28%となっている。

帰国研修員のほとんどは, 現場よりも管理部門の人々といえる。

実際, 来日時点の研修員の所属を分類すると, 廃棄物の収集運搬, 処理, 処分を直接遂行する市政府の職員は25名, 残り41名の約半数は行政院環境保護署の職員で, 台湾省政府の職員がそれに続いている。(表2)

研修員の所属及び職務は5) で述べるように今後の研修カリキュラムを考える上で, 大きな影響を与える。即

ち, 今後も中央政府の職員が研修員として多く来日するのであれば, 施設の維持管理, 運営といった内容は概論程度にとどめ, 基本計画の策定や廃棄物処理施設の整備に関するものを内容とする行政的なものを中心に考えねばならない。反対に廃棄物処理施設の計画, 建設を積極的に進めている市政府が施設の運営を担当する技術者の養成を急務とし, その人々が研修員として増加していくなら, その逆のカリキュラムを考えねばならない。

### 2) 研修で役立った分野

ごみ処理の管理56%, ごみ処理の計画47%, 産業廃棄物処理の計画47%, 産業廃棄物処理の管理39%, 最終処分の計画31%, 最終処分の管理31%となっている。

これまで実施された廃棄物分野の研修16コースはし尿, ごみ, 産業廃棄物処理全般を包括したものではなく, コース毎にごみ処理にウエイトを置いた内容としたり, 産業廃棄物処理にウエイトを置いたりして実施されてきた。したがって, 本結果をもってし尿処理に関する内容は研

表-3 質問票回答内訳

1. あなたの職務はどれですか？（複数回答可）			
廃棄物に関連する法律、条例等の立案、施行	8人（22%）		
廃棄物処理計画の策定	16人（44%）		
廃棄物発生状況の把握	8人（22%）		
廃棄物処理施設への行政指導	22人（61%）		
廃棄物処理業の許可、指導、監督	6人（17%）		
廃棄物処理技術の研究、開発、情報収集	10人（28%）		
廃棄物処理施設の維持管理	8人（22%）		
職員・作業員の管理、教育	11人（31%）		
廃棄物処理に関連する広報活動	8人（22%）		
廃棄物処理に関連するその他の業務	10人（28%）		
現在、廃棄物処理に関連する職務には就いていない	2人（6%）		
2. 研修で役立った分野は次のどれですか？（複数回答可）			
	計 画	管 理	作 業
ごみ処理	17人（47%）	20人（56%）	7人（19%）
し尿処理	9人（25%）	8人（22%）	1人（3%）
最終処分	11人（31%）	11人（31%）	4人（11%）
産業廃棄物処理	17人（47%）	14人（39%）	6人（17%）
無回答			2人（6%）
3. 帰国後、研修で知り合った講師や団体と廃棄物関連の情報交換等、交流を続けていますか？			
はい	16人（44%）	いいえ	18人（50%）
		無回答	2人（6%）
4. 研修期間はどのくらいが良いと思いますか？（複数回答可）			
10日間	0人（0%）	20日間	2人（6%）
40日間	4人（11%）	50日間	3人（8%）
60日間以上	5人（14%）	30日間	16人（44%）
		60日間	4人（11%）
5. 研修では特にどのような分野に重点を置いたら良いと思いますか？（複数回答可）			
廃棄物処理計画	19人（53%）	収集計画	14人（39%）
施設の設計・構造	15人（42%）	施設の維持管理	17人（47%）
最新の処理技術	19人（53%）	分析試験	6人（17%）
資源化	20人（56%）	環境対策・住民対策	21人（58%）
最終処分場計画	7人（19%）	最終処分場の運営	14人（39%）
その他	1人（3%）	無回答	1人（3%）
6. 今後、研修はどのような人たちを対象にしたら良いと思いますか？（複数回答可）			
計画や指導を直接担当する係長クラス及び行政技術職員	26人（72%）		
処理に直接責任のある施設の管理者	26人（72%）		
処理や分析試験を直接担当する施設の技術職員	12人（33%）		
その他	0人（0%）		
無回答	1人（3%）		
7. フォロー・アップ・サービスとして、廃棄物処理に関する情報の提供を望みますか？			
望む	34人（94%）	望まない	0人（0%）
		無回答	2人（6%）
8. 今後、研修以外にどのような技術協力を望みますか？（複数回答）			
専門家の受入れ	24人（67%）	台湾でのセミナー開催	24人（67%）
機材の供与	2人（6%）		

修効果が少ないとはいえない。ちなみに、これまでの研修でし尿処理について触れたものは16コース中3コース程度である。この3コースも、し尿処理にウエイトを置いたものではなく、一般廃棄物処理の一分野としてし尿処理を内容としたものであった。

### 3) 帰国後の情報交換

帰国後も日本人講師及び団体と情報交換を継続している人が44%いる。

情報交換が高い割合で続いていることは、研修実施機関として喜ばしい次第である。この情報交換が何語で行われているのかを判断する資料はないが、筆者らは日本語と推測する。帰国研修員の中には、第二次世界大戦終了前に日本語による初等教育を受けた人が多数おり、日本語による会話が可能である。また、これらの人々はそれぞれの部署で既に指導的地位に就いており、親日的な人は管下の職員に日本語の学習を奨励している。

また、研修が実施される際には、コース毎に必ず日本語が堪能な研修員（前述したような人、あるいは日本留学経験者）が1名割当てられていることも、帰国後の情報交換が高い率で行われている要因であろう。

一方、日本語よりも英語を理解する若い研修員が多いことも事実で、それは特に中央政府及び大都市の職員にみられる。

以上に鑑み、情報交換が日本語理解者のための情報交換のみにならぬよう、研修実施機関として英文での問合せに対応できる体制づくりの必要性を感じる。

### 4) 研修期間

30日間44%、60日間以上14%、40日間11%、60日間11%である。

1か月と2か月に希望が分かれている。この1か月と2か月の相違は、研修内容によって研修期間を調整して欲しいということを示していると思われる。即ち、廃棄物処理に対する行政的な取り組みや計画に関する研修内容であるならば1か月、廃棄物処理施設の維持管理など技術的な研修内容であるならば、現場実習を含めて2か月を希望しているようである。

### 5) 重点を置くべき内容

環境対策・住民対策58%、資源化56%、廃棄物処理計画53%、最新の処理技術53%、施設の維持管理47%、施設の設計・構造42%、収集計画39%、最終処分場の運営39%といずれの内容も比較的高い割合を示した。

現在台湾では、廃棄物処理施設に限らず環境保全の視点から、大型投資による様々な工場建設に対し、民衆による反対運動が起きている。

この状況を反映して、環境対策、住民対策に重点を置

いて欲しい旨の希望が出たようである。環境影響評価、各種汚染防止技術、余熱利用等による住民還元施設の考え方、住民参加のケース・スタディ等を内容とする科目の強化が考えられる。

本質問では、分析試験、最終処分場計画を除き、いずれの内容も重要との結果が出された。ただし、内容の分類方法が相当大雑把であったため、今ひとつ傾向が促えられなかったことも事実で、より詳細な分類をすべきであったことを痛感する。

### (6) 今後の研修対象者

計画や指導を直接担当する係長クラス及び行政技術職員72%、処理に直接責任のある施設の管理者72%、処理や分析試験を直接担当する施設の技術職員33%となっている。

国交がない関係上、指導的地位にある行政官の来日は不可能に近い。したがって管理部門の研修対象者は若手技術者に限られてしまう。

一方、現場部門では、技術指導者養成の面から、施設管理者が研修対象者となろう。

このように両者は、その職務の相違から、研修内容に対する希望が異なる。したがって、理想としては、両者を分離してそれぞれに合った研修を実施した方が、研修効果は高いと考えられる。しかし、年間4～8名の廃棄物分野の研修員を二分して、それぞれ独自のカリキュラムにて研修を実施することは、研修運営の立場からいえば、非効率的であることも事実である。当面、1か月の研修であれば、後半の1週間程度を管理部門、現場部門のカリキュラムに分離し、それ以外の期間は両者共通のカリキュラムとする方式を採ることが望ましいと思う。

なお、意見交換会の席上、本項目に関連する意見として、省政府、市政府職員を研修員として多く受入れて欲しい旨の意見が出された。1) 職種で述べたように、これまで来日した研修員の中に占める中央政府職員の割合は非常に高く、廃棄物処理を直接担当する省政府及び市政府の立場からいえば、その割合は逆転してもよいのではないのかとの考えかと思う。特に規模の小さい市政府になるほど、研修員が出る可能性は少なくなる。

ただし、この研修員割振りは、行政院經濟部国際合作處の権限となっているため、調査団としては、上記の意見が出たことを国際合作處に伝えたのみにとどまった。

### 7) フォロー・アップ・サービス希望の有無

望む94%、望まない0%である。

近年の廃棄物処理技術の進歩は著しい。また、台湾の急速な工業発展は、次から次へと新しい廃棄物処理問題、特に産業廃棄物処理問題を出現させることになろう。

こういった面を考慮して、帰国研修員に対して継続してフォロー・アップを行っていくことは、研修の理想の姿からいっても、望ましいことである。

フォロー・アップの方法には、台湾内に帰国研修員を集め短期セミナー（2～3日間）を開催する方法、廃棄物処理に関する定期刊行物を発行し帰国研修員に送付する方法等がある。前者は、頻繁に行えないという制約はあるものの、帰国研修員に限らず廃棄物担当の人々を集め情報提供ができるという効果が得られる。後者については現在、2)で述べた情報交換がその代役を行っているといえる。ただし、これは個人人間の情報提供であり、帰国研修員全員に普くゆき渡っていない点が問題である。

### 8) 今後の技術協力

(日本人) 専門家の受入れ67%, 台湾でのセミナー開催67%, 機材の供与6%である。

既に述べてきたように、台湾では現在、廃棄物処理施設の建設が急速に進められようとしている。中・長期的には、研修等を通じて技術指導者の養成を行っていく訳であるが、短期的には、施設建設及び維持管理について日本人専門家の技術的アドバイスにより対応したいとの考えかと思う。

日本人専門家が海外に派遣された場合、文化・習慣の相違により、日本の技術がそのまま適用できず苦勞するといった話を聞くが、幸い日本と台湾の文化・習慣はかなり類似しており、技術の応用範囲は広いと思われる。

台湾でのセミナー開催は、前項目で述べたように帰国研修員へのフォロー・アップと同時に、それ以外の廃棄物担当の人々にも情報を提供するという点で非常に効果的な技術協力と考えられる。

機材の供与については、これまでに公害対策分野で多くの分析機材が供与されているため、要望が低かったものと考えられる。

### おわりに

台湾の行政院経済建設委員会主任委員趙耀東氏は、1987年10月22日、立法院の施政報告の中で、台湾は環境保護と経済発展のいずれに重点を置くべきかを決定しなければならない時機にきていると指摘した。

民衆の環境保全要望が高まる中で、廃棄物処理施設の整備等、廃棄物処理事業は強力に推進されてゆくであろう。

現在計画されている施設は、我が国の構造指針のそれと同様のものであり、内容は立派なものである。これらが適正に施工、運用されることによって、廃棄物処理事業は一段と飛躍するものと思われる。同時に計画、運用における技術習得も盛んに行われることとなろう。その一助として、当センターが実施する廃棄物分野の研修や専門家派遣といった技術協力が位置づけられることは、環境衛生の向上に携わる者として喜ばしいことである。

最後に本調査団の派遣をされ、また、派遣について御高配を戴いた財団法人交流協会の関係の皆様へ深謝いたすとともに、本稿が今後の廃棄物分野における技術協力を考える上で何らかのお役に立てば幸いである。

### 引用文献

台湾の経済事情、財団法人交流協会、1987年9月  
昭和62年度技術協力評価調査報告書—都市公害（廃棄物処理技術）、財団法人交流協会、1988年2月