

**パキスタン・イスラム共和国
廃棄物処理対策能力向上プロジェクト
事前調査報告書**

平成 18 年 10 月
(2006 年)

独立行政法人国際協力機構
パキスタン事務所

序 文

日本国政府は、パキスタン・イスラム共和国政府の要請に基づき、同国廃棄物処理対策能力向上プロジェクトを実施することを決定し、独立行政法人国際協力機構がこのプロジェクトを実施することといたしました。

当機構は、プロジェクトの実施に先立ち、本件プロジェクトを円滑に効果的に進めるために 2006 年 8 月 6 日から同年 8 月 20 日までの 15 日間にわたり、事前調査団を現地に派遣しました。

調査団は本件背景を確認するとともに、パキスタン・イスラム共和国政府の意向を聴取し、かつ現地踏査の結果を踏まえ、プロジェクト実施に係る協議議事録（M/M）に署名しました。

本報告書は、今回の調査結果を取りまとめたものです。

終わりに、調査にご協力とご支援を頂いた関係各位に対し、心より感謝申し上げます。

平成 18 年 10 月

独立行政法人国際協力機構
パキスタン事務所長 貝原 孝雄

パキスタン全図



出所：Cartographic Section, Department of Peacekeeping Operation of UN, 2004 年



ラホール市の最終処分場の様子



イスラマバードゴミ収集の様子



イスラマバード新規最終処分場建設予定地



ラワルピンディの収集車両



ラワルピンディの最終処分場（無償供与ブルドーザーで頻繁に覆土されている）



M/M 署名式の様子

目 次

序 文

地 図

写 真

第1章 事前調査の概要	1
1-1 背 景	1
1-2 調査方針	1
1-3 調査内容	1
1-4 調査団員構成	2
1-5 調査日程	3
第2章 パキスタンにおける廃棄物分野の概要	5
2-1 開発計画における位置づけ	5
2-2 廃棄物及び地方自治に係る法制度	5
2-3 廃棄物管理における役割分担（国と地方の関係）	6
第3章 総括及び調査結果	9
3-1 総 括	9
3-2 協議結果の概要	10
3-3 各課題の現状	11
3-3-1 廃棄物の収集・運搬（ラホール市）	11
3-3-2 衛生埋立地の導入（イスラマバード市）	12
3-3-3 廃棄物管理に関する機材の維持管理及びオペレーション（ラワルピンディ市）	14
3-3-4 廃棄物管理における市民啓発の取り組み	15
第4章 プロジェクトの概要	16
4-1 基本計画案	16
4-1-1 上位目標	16
4-1-2 プロジェクト目標	16
4-1-3 成 果	16
4-1-4 活 動	16
4-1-5 投 入	17
4-1-6 協力期間	17
4-2 研修コースの方向性・内容	17
4-3 その他プロジェクト実施に係る留意点	18

付属資料

1. 先方からの要請書	23
2. 協議議事録 (M/M)	33
3. Questionnaire (パキスタン政府への質問票)	57

第1章 事前調査の概要

1-1 背景

パキスタン・イスラム共和国（以下、「パキスタン」と記す）では毎日5万4,850トン（推定値）ものゴミを排出している。しかしながら、全体の60%のゴミが収集されているのみであり、残りのゴミは不適切に街角や道路際などに投棄されている。また、最終処分場では不適切な焼却が行われ、ダイオキシン発生による問題も発生している。こうした状況が生じている原因は、法律上、廃棄物処理は各地方自治体の責任で行うことになっているが、自治体に十分な能力が備わっていないことにある。収集機材、マンパワー、資金の不足や廃棄物行政の管理能力の欠如などが克服すべき課題となっている。

わが国はこれまで同国都市廃棄物管理の改善に係る無償資金協力（ゴミ収集車、重機供与）を3都市（カラチ、ラワルピンディ、クエッタ）に対し実施した。しかしその効果は限定的であったため、2002年に固形廃棄物処理短期専門家を派遣し問題点の抽出を行ったところ、まず最初に改善すべき問題として、廃棄物の適正処理に係る法整備やガイドライン作成の必要性が指摘された。これを受けて、2003年10月から都市廃棄物対策の長期専門家を派遣、2005年4月からは新たに採択された国別研修と併せて技術協力プロジェクトに再編し、2005年10月まで協力を行った。

プロジェクトでは、主要都市の廃棄物担当者7名に対し、日本における廃棄物管理の知識、技術の学習とその経験の自国へのフィードバックを目的とした国別研修を実施し、その後、同研修員及び長期専門家が中心となり、国連開発計画（UNDP）との連携により「Guideline for Solid Waste Management」（以下「ガイドライン」）を作成した。また、2005年9月末に廃棄物関連の政府機関職員（連邦及び地方）、NGO、民間環境測定会社等が集まりセミナーを開催し、ガイドラインの内容発表及び本邦研修の研修内容普及が行われた。その後、同ガイドラインは州政府、県（District）及び市（City District）といった地方自治体中心に配布されており、また連邦環境保護庁により現地語の翻訳が完了し、今後郡（Tehsil）レベルを含めた地方政府関係者に配布される予定である。

今般、同成果の定着と更なる制度改善を図るために、パキスタン政府より、研修を中心とした地方自治体職員の能力向上のための技術協力プロジェクトの要請があった。

1-2 調査方針

- (1) 対象地域及びプロジェクト概要を決定するための情報を収集する。
- (2) (1)に基づき、プロジェクト概要案について協議し、合意する。
- (3) 研修の対象・主な内容及び短期専門家の主なタームズ・オブ・レファレンス（TOR）について協議し、合意する。
- (4) 今後のスケジュールについて確認する。

1-3 調査内容

- (1) 質問票による調査や対象候補地域の訪問調査を通じ、廃棄物管理に係る現状及び地方自治体の取り組みについて把握する。
- (2) 対象地域及び（短期専門家が活動する）重点地域について、パキスタン側と協議し、合意を

得る。

- (3) 支援対象分野について、パキスタン側の取り組みに基づき検討し、合意を得る。
- (4) プロジェクト開始時期及び期間について先方と合意を得る。
- (5) 事前にパキスタン側に配布するプロジェクト概要案に基づき、パキスタン側と協議し、プロジェクトの上位目標、目標、成果及び主な活動についてパキスタン側と合意する。
- (6) 研修の内容・対象（部署や各自治体の内訳含む）及びパキスタン内の選考方法について、パキスタン側と協議する。
- (7) 短期専門家の主な TOR について、各自治体の取り組み状況に基づき、パキスタン側と協議し、合意を得る。
- (8) 優秀なアクションプランを作成した自治体を選定し、既設埋立地の改善などをプロジェクト予算にて実施する要否について、現地調査を通じて、検討する。
- (9) 幹部向けの研修実施の要否及び対象者について検討する。
- (10) セミナーの内容、開催頻度及び開催に係る双方負担事項についてパキスタン側と確認する。
- (11) プロジェクト開始のための合意文書締結及び 2006 年度本邦研修の実施時期についてパキスタン側と確認する。
- (12) 合意事項についてミニッツ（M/M）に取りまとめ、署名する。

1－4 調査団構成

No.	担当業務	氏 名	所属・役職	派遣期間
1	団 長	貝原 孝雄	JICA パキスタン事務所 所長	06/08/2006- 20/08/2006 (現地参加)
2	廃棄物管理	松藤 康司	福岡大学工学部 教授	06/08/2006- 20/08/2006
3	廃棄物行政	境 道啓	福岡市環境局施設部 中部中継所 所長	006/08/2006- 20/08/2006
4	埋立技術	久保倉 宏一	福岡市環境局廃棄物試験研究センター 主任研究員	06/08/2006- 20/08/2006
5	研修計画	須原 靖博	JICA 九州国際センター業務第2チーム	06/08/2006- 20/08/2006

1-5 調査日程

日順	月日	時間	行 程	宿泊地
1	8/6 (日)		福岡 11:55 (TG649)→ 15:15 バンコク バンコク 20:00 (TG505)→ 22:40 ラホール	ラ ホ ール
2	8/7 (月)	10:00 11:00 11:45 13:00	ラホール市訪問 -パンジャブ州環境保護局訪問 (面談) -ラホール市政府訪問 (面談) -帰国研修員との面談 -Central Workshop、最終処分場の訪問	ラ ホ ール
3	8/8 (火)	8:00 10:00 10:30 12:00 14:30	ラホール→イスラマバード Economic Affairs Division 表敬訪問 JICA パキスタン事務所訪問 在パキスタン日本大使館表敬 連邦環境保護庁訪問 (面談)	イ ス ラ マ バード
4	8/9 (水)	9:30 11:50 13:00	イスラマバード訪問 -廃棄物収集・運搬状況、最終処分場視察 -首都開発庁衛生局訪問 (面談) -新規最終処分場建設予定地視察	イ ス ラ マ バード
5	8/10 (木)	9:30 11:00 12:30 19:00	ラワルピンディ訪問 -廃棄物収集・運搬状況、機材メンテナンス工場、最終 処分場視察 ラワルピンディ市政府訪問 (面談) -連邦環境保護庁への中間報告 イスラマバード→カラチ	カラチ
6	8/11 (金)	9:30 15:00 16:00	カラチ訪問 -最終処分場視察 (市北側のもの) -JICA カラチプロジェクトオフィス訪問 -在カラチ日本総領事館表敬訪問	カラチ
7	8/12 (土)	8:45 9:45 13:00 13:30	カラチ訪問 -廃棄物管理に係る民間企業(Global Environment Management Service : GEMS) 訪問 (焼却場、環境分析施設) -シンド州環境保護庁訪問 (面談) -カラチ市長表敬 -最終処分場視察 (市西側のもの)	カラチ
8	8/13 (日)	16:00	カラチ→イスラマバード	イ ス ラ マ バード

日順	月日	時間	行 程	宿泊地
9	8/14 (月)	8:00	イスラマバード→ペシャワル (祝日：独立記念日)	ペ シャ ワ ル
10	8/15 (火)	9:30 10:30 12:00 14:30	ペシャワル訪問 -北西辺境州環境保護庁訪問 (面談) -ペシャワル市長表敬訪問 (面談) -最終処分場視察 ペシャワル→イスラマバード	イ ス ラ マ バード
11	8/16 (水)	10:00 12:00 15:00	ムルタン市、クエッタ市 廃棄物担当者面談 (連邦環境 保護庁にて) 連邦環境保護庁への調査結果報告 環境省表敬訪問	イ ス ラ マ バード
12	8/17 (木)	11:00 17:00	M/M に関する協議 (連邦環境保護庁) M/M に関する協議 (連邦環境保護庁)	イ ス ラ マ バード
13	8/18 (金)	10:00 11:30 14:30	M/M 署名式 (環境省にて) Economic Affairs Division への報告 在パキスタン日本大使館への報告	イ ス ラ マ バード
14	8/19 (土)		イスラマバード市新廃棄物埋立地建設に係る環境アセ スメント公聴会の傍聴 イスラマバード 23:10 (TG510)→	機内泊
15	8/20 (日)		→ 6:15 バンコク 7:30 (TG676) → 15:40 成田 成田 17:55 (UA9737) → 19:55 福岡	

第2章 パキスタンにおける廃棄物分野の概要

2-1 開発計画における位置づけ

現在、廃棄物管理に関する上位計画としては、カナダ国際開発庁（CIDA）の協力により 1992 年に策定された国家自然保護戦略（National Conservation Strategy: NCS）に基づいた国家環境実行計画の支援プログラム(National Environmental Action Plan Support Program: NEAP-SP)が 2001 年に承認され、UNDP 協力の下、現在同計画を促進している。

NCS は CIDA 協力の下に、政府、学術団体、NGO、住民参加による長年の協議を経て策定されたものであり、環境 14 部門から成っている。そのうちの一部門に、都市廃棄物管理が位置づけられている。

国家環境保護計画（National Environmental Action Plan : NEAP）は、環境分野の国家の最高意思決定機関であるパキスタン環境保護諮問委員会（Pakistan Environmental Protection Council :PEPC）により 2001 年 2 月に承認された行動計画である。

NEAP-SP は、UNDP が支援を行っている NEAP の支援プログラムであり、パキスタン政府と UNDP の協議を経て、2001 年 10 月に策定され、都市環境等の上位プログラムとなっている。

2-2 廃棄物及び地方自治に係る法制度

(1) 廃棄物管理に係る法制度

廃棄物管理に関する法律には以下のような項目が規定される必要がある。

- ① 一般廃棄物、産業廃棄物、有害廃棄物の規定
- ② 国（中央政府・連邦政府）、地方自治体、事業者、国民の責務
- ③ ゴミ処理に責任を有する主体の規定
- ④ 廃棄物管理における処理の優先順位
- ⑤ リサイクルに関する規定
- ⑥ 一般廃棄物（都市ゴミ）の収集運搬・処理処分に関する技術上の基準・規定
- ⑦ 有害廃棄物管理の収集運搬・処理処分に関する技術上の基準・規定
- ⑧ 不適切なゴミの処理及び不法投棄の禁止並びに違法行為に関する罰則規定

パキスタンでは、日本の「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」のような総合的な廃棄物管理に関する法律は見あたらない。パキスタンでは、一般廃棄物（都市ゴミ）の処理責任は地方自治体にあることが“The SBNP Local Government Ordinance 2001”（以下、Ordinance と略称する）で規定されている。Ordinance によれば、地方自治体は、①Union、②Tehsil、③Town、④District and City District で構成され、これらの自治体が様々な公共サービスを住民に対して提供すると規定されている。Ordinance 54 条は、Tehsil がその所管する地域でゴミの収集及び衛生的な処分に責任を有することを明記している。Ordinance 54-A 条は、Town Municipal Administration が、その所管する地域でゴミの収集及び運搬に責任を有することを明記している。

ゴミ処理施設の整備には、多額の資金が必要であり、日本では国が地方自治体に財政的な支援を行うことが法定されている。パキスタンでは、このゴミ処理施設整備に関しての国の補助に関する明文規定は見あたらない。

環境基準等の規定の制定は、環境保護庁の任務であるとパキスタン環境保護法(Pakistan

Environmental Protection Act 1997)が規定している。

(2) 廃棄物管理に係るガイドライン・技術基準

国レベルで廃棄物管理のガイドラインを制定することは、廃棄物管理を担当する自治体による廃棄物管理の効率的かつ効果的な運営に寄与する。2005年、JICAはパキスタン向けの廃棄物管理の国別研修を実施した。この研修に参加した研修員及び故栖原覚専門家が中心となり廃棄物処理のガイドラインを作成した。また、2005年9月末に廃棄物関連の政府機関職員（連邦及び地方）、NGO、民間試験機関等が集まりガイドラインの内容発表を目的としたセミナーを開催した。その後、同ガイドラインは州政府及び県政府（District）を中心に配布されており、また連邦環境保護庁により現地語に翻訳された版が Teshil レベルを含めた地方政府関係者に配布され、更なる普及が計画されている。

本プロジェクトのなかで、研修参加者がガイドラインへの理解を深め、廃棄物管理改善のガイドラインとして有効に活用され、普及・定着していくことが望まれる。

2-3 廃棄物管理における役割分担（国と地方の関係）

廃棄物管理における国と地方の関係機関の役割分担を表に示すと以下のとおりになる。表のとおり、地方分権化推進に伴い県レベルの自治体に大きな権限が移ったといえる。

S #	Type of Government	Mandate & Rules of Business
1	Environment Division, Ministry of Environment	This Division is the focal point for National Policy, plans and programs regarding environmental planning, pollution and ecology, including physical planning and human settlements, urban water supply sewerage and drainage. The Division also deals with other countries and international organizations in the fields of Environment, housing, physical planning and Human Settlements.
2	Pak EPA [Policy making, coordinating, facilitating, & Technical Assistance Department]	Pakistan Environmental Protection Agency was established in 1984 under the Pakistan Environmental Protection Ordinance, 1983. The department was declared as attached department of the Environment and Urban Affairs Division in 1989. EPA is mandated to implement the Pakistan Environmental Protection Act, 1997 in the country. An Act to provide for the protection, conservation, rehabilitation and improvement of environment, for the prevention and control of pollution, and promotion of sustainable development. Pakistan Environmental Protection Agency also provides all kind of technical assistance to the Ministry of Environment for formulation of environment policy and programmes.

3	EPD-Punjab EPA-NWFP EPA-Balochistan EPA-Sindh	Departments of Provincial Governments mandated to plan, implement & monitor programmes/projects/activities relating to the Environment sector including Solid Waste Management independently as well as where possible with Pak EPA's collaboration & in consultaion and agreement with the City/District Government. Under the Pakistan Environmental Protection Act, 1997 powers have been delegated to provincial EPAs/EPDs.
4		
5		
6		
7	District/City Government	District Government includes a City District Government consisting of Zila Nazim and District Administration
8.1	Key District/City Government Officers	Zila Nazim ● ensures that the business of the District Government is carried out in accordance with the provisions of the Ordinance ● No order shall be issued without the approval of the Zila Nazim
8.2		Naib Zila Nazim ● liaison between the Zila Council and the Zila Nazim ● supervise the working of the Secretariat of the Zila Council
8.3		District Coordination Officer ● coordinating head of the District Administration ● In matters of policy and important decisions, the District Coordination Officer shall obtain approval of the Zila Nazim before communicating such matters and decisions to the Provincial Government. The District Coordination Officer may call for any case or information from any group of offices.
8.4		Executive District Officer ● assists the District Coordination Officer in execution of the policy
9	Tehsil Municipal Administration	The business of the Tehsil Municipal Administration is disposed of by the offices of the Tehsil Municipal Administration. No important decision relating to administration of an office shall be taken except with the approval of the Tehsil Nazim. Tehsil Municipal Officer shall keep the Tehsil Nazim informed

10.1	Key Officers of TMA	Tehsil Municipal Officer ● coordinating and administrative officer in-charge of the Tehsil Municipal Administration. responsible for efficient administration and discipline and for the proper conduct of business assigned to his office. ● responsible for licensing, management of municipal lands, estates, properties, facilities and enterprises, enforcement of relevant municipal laws, rules, regulations and bye-laws; and any other function entrusted to his office by the Tehsil Nazim/Tehsil Municipal Officer.
10.2		Tehsil Officer (Infrastructure and Services) ● incharge of the Infrastructure and Services; water supply, sewerage, drainage, sanitation and solid waste management, roads entrusted to Tehsil Municipal ● Administration, and streets, street lighting, fire fighting, traffic engineering, park services and any other function entrusted to his office by the Tehsil Nazim/ Tehsil Municipal Officer.
10.3		Tehsil Officer (Planning) ● in-charge of the Planning Office and shall be responsible for spatial planning and land use control, building control, coordination of development plans and projects with Union Administration, Village and Neighborhood Councils, other local governments .
10.4		Tehsil Officer (Finance) ● in-charge of the Finance Office and responsible for budget, revenue, accounts and any other function entrusted to his office by the Tehsil Nazim/Tehsil Municipal Officer.

Sources: 1. www.nrb.gov.pk; Local Government Ordinance, 2001 & Rules of Business
2. Ministry of Environment website, & Pak EPA website www.environment.gov.pk
3. Consultations with Zia-ul-Islam, Director Pak EPA

第3章 総括及び調査結果

3-1 総括

- (1) 本件プロジェクトは、故榎原覚専門家の遺志を受け継ぐ案件として福岡大学及び福岡市による協力表明がなされているだけでなく、パキスタン側からも環境省次官を中心に同分野支援への強い期待が表明されるなど、日本・パキスタン双方において重要な案件として位置づけられ、プロジェクトの早期開始、協力期間内における着実な成果の実現が必要であると改めて認識した。
- (2) 今回日本側のプロジェクト協力機関となる福岡大学及び福岡市から松藤教授、境所長及び久保倉主任研究員の3名が調査団員として派遣されたが、本邦研修での受入経験をもち、訪問した各自治体にも帰国研修員が多く存在したため、各都市での現地視察及び協議にて極めて率直な意見交換が行われた。各氏は、本邦研修の受入れ及び日本側専門家の中心メンバーとして本プロジェクトに参画する予定であり、本プロジェクトの特徴が日本側専門家とパキスタン側自治体担当者の双方向による問題分析・活動計画の立案及び実施であることからすると、本調査に各氏が参加し現場視察及び詳細活動決定に関する協議を行ったことは、プロジェクトの円滑な実施という観点からも意義が高かったといえる。
- (3) プロジェクトの概要は、当初の予定どおり地方自治体における人材育成を中心とすることで双方異論がなかった。また、環境保護庁からも、特定の自治体の取り組みを重点的に支援する内容をプロジェクトに取り入れてほしいとの強い要望がなされた。今回の現地調査の結果、重点自治体として①ラホール、②イスラマバード、③ラワルピンディが選定され、それぞれ①ゴミ収集の効率化、②福岡方式による準好気性衛生埋立技術の導入、③廃棄物収集・処理に係る車両・機材の運転及び維持管理の適切な実施を各自治体における重点課題として取り上げ、プロジェクトの成果として位置づけることが合意された。上記の課題は、帰国研修員による活動や無償資金協力による機材の活用により、各自治体により既に取り組みがなされている事項である（具体的には、①ラホールにおいては帰国研修員が本邦研修で配布された **Time & Motion Study** のガイドラインに沿って調査を試験的に開始している、②イスラマバードにおいては埋立地の新規建設が決定しており民間コンサルタントが作成した図面を帰国研修員が技術的な内容確認を行っている、③ラワルピンディにおいては無償の機材を活用しゴミの収集、埋め立ての実施が行われているなどである）。これらの取り組みをプロジェクトで支援することにより、「小さな成功事例」に発展させ、他の自治体にも普及させることを念頭にプロジェクトが実施される予定である。また、これら3つの成果に加えて、各自治体で要望の高かった住民参加への取り組みも4つめの成果として取り上げることとした。
- (4) 上記の成果実現の方法として、本邦研修及び短期専門家の指導を中心に行う予定であるが、プロジェクトのモニタリングに関しては、環境保護庁が行うだけでなく、研究機関やコンサルタントなどの第三者機関に委託し、モニタリングを強化することが双方で確認された。また、ラワルピンディの自動車整備場を訪問した際に、協力隊員が過去に車両整備士として派遣され、隊員による指導が機材の適切な維持管理に貢献したことが確認されたことから、本件における

ボランティア事業との連携も検討に値するといえる。

(5) 今回の調査では、詳細な協力内容の決定を行ったが、引き続き JICA 内部での実施計画書の作成及び決裁など 9 月中旬開始に向けた JICA 内外の手続きが控えており、帰国後の早急なアクションが望まれる。

(6) 他ドナーとの活動については、ラホールにおいては韓国国際協力団（KOICA）がマスタープラン作成の調査を実施すること、ムルタンにおいてアジア開発銀行（ADB）融資による収集機材の供与や処分場の建設が予定されていることが判明した。当該プロジェクトの重複はないものの、実施においては十分な情報共有が必要であるといえよう。

3-2 協議結果の概要

調査団は、8 月 6 日から 19 日まで、パキスタン主要都市（ラホール、イスラマバード、ラワルピンディ、カラチ、ペシャワル）に滞在し、パキスタン側カウンターパート機関連邦環境保護庁、District 内環境局等と協議を行い、同協議内容を M/M にまとめ署名・交換した。

パキスタン側との合意事項は以下のとおり。

(1) 達成目標

1) 上位目標（協力終了後に達成が期待される目標）：

パキスタンの市政府における廃棄物管理能力が向上することで、環境が改善される。

2) プロジェクト目標（プロジェクト終了時の達成目標）：

ガイドラインにのっとり、地域社会に基づく廃棄物管理のアクションプランの作成、実施、評価に関する地方政府の能力が強化される。

(2) 成果・活動

上記の目標を達成するために以下のような成果をめざした活動を行う（活動の詳細は付属資料 2. を参照）。

（成果 1）廃棄物の収集・運搬の効率が高まる。

この成果を達成する活動は以下のとおり。

- ・廃棄物の効率的な収集・運搬に関する本邦研修を実施する。
- ・ラホール市政府で Time & Motion Study を指導する短期専門家を派遣する。
- ・Time & Motion Study に関する現地研修をラホール市で実施するため、短期専門家を派遣する。
- ・第三者を雇用して対象 9 都市での廃棄物収集・運搬状況についてモニタリングする。
- ・事業の結果を連邦環境保護庁に報告する。

（成果 2）準好気性埋立技術（福岡方式）に基づく衛生埋立地が導入される。

この成果を達成する活動は以下のとおり。

- ・衛生埋立場の設計、既存埋立地の改善に関する本邦研修を実施する。

- ・衛生埋立地建設を指導する短期専門家をイスラマバード市に派遣する。
- ・イスラマバード市で衛生埋立に関する現地研修を実施するために短期専門家を派遣する。
- ・第三者を雇用してイスラマバードでの衛生埋立場の建設状況についてモニタリングする。
- ・事業の結果を連邦環境保護庁に報告する。

(成果 3) 廃棄物管理に関する機材の維持管理、オペレーションが適切に行われる。

この成果を達成する活動は以下のとおり。

- ・廃棄物管理に関する機材の維持管理及びオペレーションに関する本邦研修を実施する。
- ・廃棄物管理に関する機材の維持管理及びオペレーション方法を指導する短期専門家を派遣する。
- ・ラワルピンディ市で廃棄物管理に関する機材の維持管理及びオペレーションに関する現地研修を実施するために短期専門家を派遣する。
- ・事業の結果を連邦環境保護庁に報告する。

(成果 4) 廃棄物管理における住民参加の重要性が認識される。

- ・廃棄物分野における市民啓発運動に関する本邦研修を実施する。
- ・帰国研修員が市民啓発運動を実施する。

3-3 各課題の現状

3-3-1 廃棄物の収集・運搬（ラホール市）

今回の現地調査では、ラホール市でワークショップ（車両整備場）を見学し、埋立地でゴミの搬入・計量状況、埋立地の状況を観察した。ワークショップが機能していることから車両のメンテナンス体制が機能していることは観察された。収集されたゴミは2ヵ所の埋立地に運搬され、埋立処分される。2ヵ所の埋立地のうち、1ヵ所のみ計量器が設置されている。計量器は重量の指示のみで、重量指示値を計量担当職員が目視で読み取り、パソコンに入力している。ゴミを搬入する車両のゴミの積載状況を観察すると、どの車両もゴミを目一杯積載し、過小積載の車両は見られなかった。逆に、ゴミ比重を勘案すると、積載能力オーバーになることも考えられる。計量器天板周囲は舗装されておらず、雨で泥がぬかるみの状態であり、良好な管理状態とはいえない。計量器周辺にクラッシャーラン等を敷いて、整備することが望まれる。



図-1 計量設備（泥で天板が見えない）



図-2 計量指示値を入力する職員

開発途上国での廃棄物の収集運搬では、まず発生したゴミをすべて収集運搬できる体制を確立し、それを維持していくことが重要である。開発途上国では、往々にして廃棄物管理に投じられる予算が不十分であり、収集機材数が不十分であることから、ゴミの収集が市内全域をカバーしていないことが見られる。都市部でのゴミの散乱・放置に由来する公衆衛生の悪化を回避するには、ゴミの未収集区域をなくし、定期的にゴミを収集することが重要になる。限られた収集機材で収集区域を拡大していくには、人員・機材を最大限に活用することにより効率的にゴミを収集運搬し、ゴミの収集範囲・収集量を拡大していくことが極めて重要になる。この収集運搬の効率性を点検する手法として Time & Motion Study がある。

ゴミの収集運搬効率性の点検に関しては、JICA の日本国内研修で Time & Motion Study を学んだラホール市の研修参加者が自発的に Time & Motion Study を実施することを検討している。この試みを本プロジェクトで技術的な面から支援することは、JICA 研修参加者の能力向上に資するものであり、また、ラホール市の廃棄物管理の改善にも資すると考えられる。

一方、埋立地に設置されている計量器は重量の指示のみで、重量指示値を計量担当職員が目視で読み取り、パソコンに入力している。計量器を電子化し、重量データをパソコンに自動的に読み取り、データ管理を行えるようにすれば、更に幅広く計量データの活用が可能になると考えられる。

3-3-2 衛生埋立地の導入（イスラマバード市）

開発途上国では、一般にオープンダンピングによりゴミが処分されている。オープンダンピングによる環境汚染、近隣住民への健康被害のリスク、埋立地で働く労働者の健康への影響は少なくない。覆土が実施されないために、ゴミの散乱、悪臭の発生、ハエなどの衛生害虫の発生、カラスの飛来を招いている。衛生害虫の発生は、これらの害虫や鳥獣を媒介にして伝染病の蔓延につながる懸念がある。埋立地に雨が降ると汚水（浸出水）が発生するが、この汚水は相当に汚濁がひどく、生物学的酸素要求量（BOD）で表せば1万～2万mg/lに達することもめずらしくない。下水処理場に流入する生活排水のBOD濃度が200mg/l程度であることを考慮すると、その汚染度の高さが理解できる。オープンダンピングでは、この汚水への対策が全くされていないために、地下水や河川水の汚染を招いている。これは、時として飲料水源の汚染を意味する。また、開発途上国では、処分されるゴミの組成は台所ゴミなどの有機物が主体であるために、窒素分が豊富であり、アンモニアや硝酸態窒素の形で窒素分が浸出水中に含まれて流出する。この高濃度の窒素分が河川水に流出し、その水が農業用水として利用されると、農作物の栄養源として窒素分が過多になり、青立ち現象などの形で稲の穂が実らないなどの被害が発生する。

オープンダンピングを廃絶し、衛生埋立地を導入することは、廃棄物の処分に起因する環境汚染を低減するだけでなく、3R（Reduce, Reuse, Recycle）推進に不可欠な基礎的インフラ整備の面も有している。

パキスタンの首都イスラマバードにおいても、ゴミの処分は現状ではオープンダンピングである。

イスラマバード首都開発局（Capital Development Authority : CDA）は、廃棄物管理の改善を通じた環境改善という概念の下、統合的な廃棄物管理プロジェクトに着手している。このプロジェクトは、以下の事業を含んでいる。

- ① 家庭系ゴミ、商業系ゴミ、産業廃棄物及び医療廃棄物の分別収集・運搬