

## テーマ7. 途上国における廃棄物管理の課題及び過去の機構事業の教訓

### 目次

1	途上国のごみ問題 .....	1
2	スーダン共和国 ～「定時定点収集」の活用～ .....	3
2.1	背景 .....	3
2.2	適用された日本の経験・技術 .....	5
(1)	定時定点収集の導入 .....	5
2.3	教訓 .....	11
(1)	パイロットプロジェクトによる実現可能性の評価、継続的な課題・改善点の把握及び収集計画への反映 .....	11
(2)	継続的な住民啓発活動の必要性 .....	11
3	パレスチナ暫定自治政府 ～広域処理導入による廃棄物管理の改善～ .....	13
3.1	背景 .....	13
3.2	適用された日本の経験・技術 .....	15
(1)	広域処理導入のための基盤づくり .....	15
(2)	ごみ処理料金徴収に対する住民啓発活動 .....	19
3.3	教訓 .....	20
(1)	広域処理による廃棄物管理の効率向上 .....	20
(2)	ごみ処理料金徴収の導入 .....	21
4	エルサルバドル共和国 ～衛生理立処分場の適切な管理への道～ .....	22
4.1	背景 .....	22
4.2	適用された日本の経験・技術 .....	24
(1)	衛生理立処分場（福岡方式）の建設・適正維持管理と普及 .....	24
(2)	自治体間連携による広域処理の導入と普及 .....	29
4.3	教訓 .....	35
(1)	政権交代が与える影響の検討（政治的問題） .....	35
(2)	財源の確保（財政的問題） .....	35
(3)	情報公開の重要性（住民参加の課題） .....	35
(4)	人材の確保（組織の問題） .....	35
(5)	職員のモチベーション向上（組織の問題） .....	36
(6)	他国への展開の課題（国による違い） .....	36
5	バングラデシュ人民共和国 ～住民参加型廃棄物管理を目指して～ .....	37
5.1	背景 .....	37
5.2	適用された日本の経験・技術 .....	39

(1)    ワードベースアプローチ (WBA) .....	39
5.3    教訓 .....	47
(1)    総合的廃棄物管理の改善.....	47
6    マレーシア ～データ管理システムと 3R 活動・環境教育の普及～.....	49
6.1    背景.....	49
6.2    適用された日本の経験・技術.....	51
(1)    データ・情報管理システムの構築.....	51
(2)    発生源分別 .....	53
(3)    3R 活動と環境教育.....	55
6.3    教訓 .....	58
(1)    適切な能力を有する人材の育成・確保.....	58
(2)    発生源分別に関する関係者間の調整 .....	58
(3)    省庁の協働による戦略的な教育・普及プログラムの実施.....	58
7    ベトナム社会主義共和国 ～多様な関係者を巻き込んだ 3R 活動～.....	62
7.1    背景.....	62
7.2    適用された日本の経験・技術.....	63
(1)    多様なステークホルダーを巻き込んだ「住民参加」の取組み.....	63
(2)    分別収集とコンポスト化.....	67
7.3    教訓 .....	69
(1)    「3R イニシアティブ」の実施に効果的な幅広い関係者の動員と参加促進 .....	69
(2)    発生源分別の導入に係る工夫の必要性.....	69

## 1 途上国のごみ問題

世界の廃棄物年間発生量は、急速な都市化と人口の増加により急増している。世界銀行が2018年に発行した「What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050」によると、緊急に対策が講じられなければ、2016年には20.1億トンであった廃棄物年間発生量は、今後30年間で34.0億トンに達すると予測されている。特に、2050年までにサブサハラ・アフリカ地域における廃棄物年間発生量は、2016年の1.7億トンから3倍以上に増加し、南アジア地域では2016年の3.3億トンから2倍以上に増加すると予測されている。JICAでは、様々な側面から、途上国の廃棄物管理の段階に応じた多様な課題とその背景を体系的に整理した（表 7-1）。

このように途上国での廃棄物の問題は今後ますます深刻化していくことが考えられ、早期に対策を講じなければならない状況にある。日本は、廃棄物管理に係る課題をこれまで克服してきた中で得られた知見や技術を途上国支援に活用してきた。本項では、図 7-1 に示す6カ国において日本の経験が適用された事例をとおとして、各国が抱えていた課題、活用された日本の経験及びその結果もたらされた影響について学ぶ。

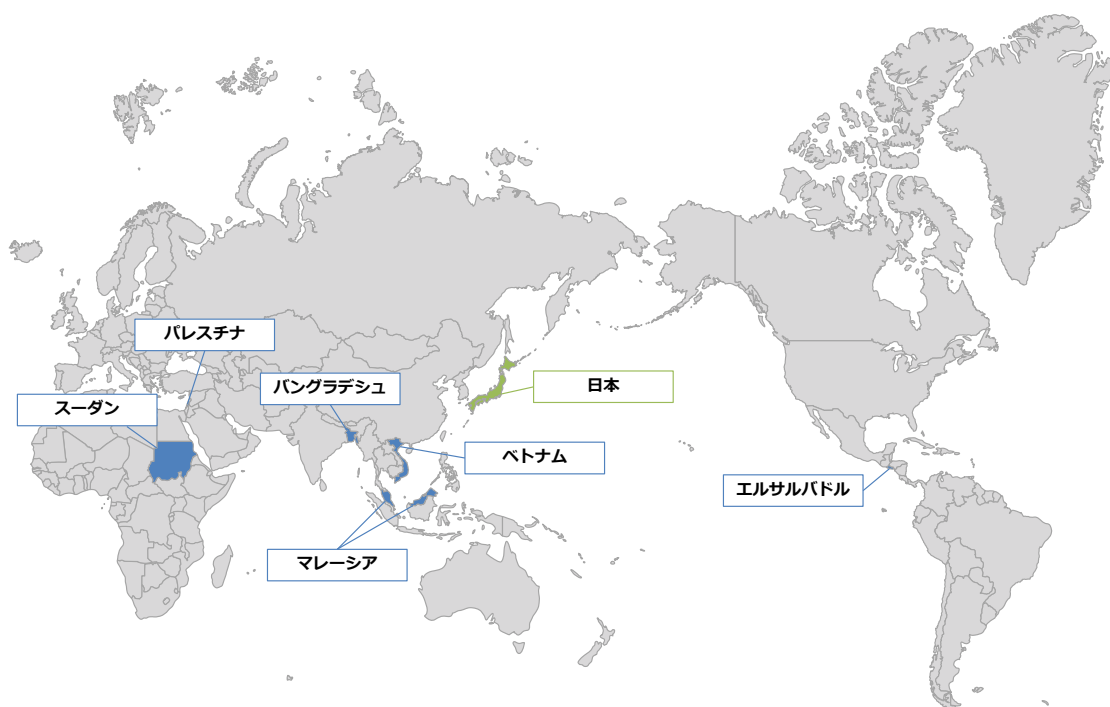


図 7-1 本テーマの対象国と日本の位置関係

表 7-1 途上国の廃棄物管理に係る具体的な課題とその背景

	排出・貯留	収集運搬	中間処理・リサイクル	最終処分
社会面	<ul style="list-style-type: none"> <li>不十分な廃棄物発生抑制対策</li> <li>収集拠点（コンテナ等）周辺の廃棄物の滞留・散逸</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>低所得者層のサービス欠如</li> <li>収集作業員の低い社会的地位</li> <li>収集過程でのウェイトピッキング（作業員によるものを含む、収集効率の低下）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分別不徹底な廃棄物の搬入</li> <li>経済活動に適合しない中間処理・リサイクル製品（市場未確保のコンポスト製品等）</li> <li>施設立地への住民の抵抗</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ウェイトピッカーの非衛生・危険な労働環境</li> <li>処分場立地への住民の抵抗</li> </ul>
制度面	<ul style="list-style-type: none"> <li>貯留・排出ルールのない</li> <li>発生抑制・分別排出の政策・制度の未整備</li> <li>不法投棄対策の欠如</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業員の安全衛生対策不足</li> <li>民間委託業者との契約・許可制度の未整備、監督能力の不足</li> <li>収集計画の欠如・不備</li> <li>上位計画の欠如（収集運搬システム構想等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業員の安全衛生対策不足</li> <li>民間委託業者との不適切な契約・許可制度の未整備</li> <li>環境への影響（環境基準の未設定等）</li> <li>上位計画の欠如（リサイクル推進方針等）</li> <li>将来計画・運営計画の欠如</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業員の安全衛生対策不足</li> <li>ウェイトピッカーの衛生・安全対策不足・未登録</li> <li>民間委託業者との契約・許可制度の未整備、監督能力の不足</li> <li>環境への影響（環境基準の未設定等）</li> <li>将来計画・運営計画の欠如</li> </ul>
組織面	<ul style="list-style-type: none"> <li>住民への指導体制の未整備</li> <li>住民・コミュニティとの連携不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>脆弱な運営体制（管理者の未配置、作業員の不足等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>脆弱な運営体制（管理者の未配置、作業員の不足等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>脆弱な運営体制（管理者の未配置、作業員の不足等）</li> </ul>
財政面	<ul style="list-style-type: none"> <li>収集拠点の貯留・排出容器の不備・不足</li> <li>ごみ収集料金の未設定・未徴収</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみ収集料金の低い設定額</li> <li>徴収・管理体制不足</li> <li>徴収額の不足と廃棄物事業以外への他用途使用</li> <li>予算計画・配分の不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>施設の運営・維持管理予算計画・配分の不足</li> <li>ごみ処理料金徴収額の不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ごみ処分料金の徴収・管理体制不足</li> <li>徴収額の不足と廃棄物事業以外への他用途使用</li> <li>予算計画・配分の不足</li> </ul>
技術面	<ul style="list-style-type: none"> <li>分別の不徹底</li> <li>排出方法と収集方法の不一致</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>機材維持管理技術の欠如</li> <li>不適切な収集方法</li> <li>収集・運搬機材不足</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>未成熟な中間処理技術</li> <li>運営維持管理技術の欠如</li> <li>環境への悪影響（汚染物質の対策不足等）</li> <li>データ管理システムの未整備（搬入量等）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>不適切な処分方法（オープンダンプ等）</li> <li>埋立計画の欠如</li> <li>運営維持管理技術・機材の欠如</li> <li>環境への悪影響（汚染物質の対策不足等）</li> <li>データ管理システムの未整備（搬入量等）</li> </ul>

出典：JICA『課題別指針 廃棄物管理』（2009年）をもとに作成

## 2 スーダン共和国 ～「定時定点収集」の活用～



収集サービスの改善において、定時定点収集は有効な手段の一つである。その導入にあたっては、パイロットエリアを指定して試験的に実施し、その実現可能性や課題を検証したうえで本格導入を検討することが有効である。定時定点収集を導入し継続していくためには、住民の協力が欠かせないため、住民啓発活動を同時に実施することが重要である。

地域：北東アフリカ

首都：ハルツーム

面積：188 万 km<sup>2</sup>

人口：4,281 万人（2019 年）

民族：主としてアラブ人、ヌビア人、ヌバ人、フール人  
ベジャ人等（200 以上の部族が混在）

言語：アラビア語（公用語）、その他部族語多数

宗教：イスラム教、キリスト教、伝統宗教

出典：外務省ホームページ『スーダン共和国』

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/sudan/data.html#section1>（2022 年 2 月 8 日閲覧）



### 2.1 背景

スーダン共和国（以下、「スーダン」という）の首都・ハルツームでは、収集車両の多くが老朽化しているうえ、治安情勢の悪化や財政的制約等により十分な機材整備が行き届かない状況であったため、ごみ収集サービスが十分に提供されていなかった。そのため、市内には未収集のごみが散乱し、特に低所得者居住区での衛生環境が悪化していた。住民は廃棄物管理に極めて関心が薄く、協力を得られないまま廃棄物管理事業が実施されていた。表 7-2 にこれまでスーダンで実施された主なプロジェクトの概要を示す。



出典：八千代エンジニアリング株式会社

写真 7-1 道路沿いに不法投棄されたごみ

表 7-2 スーダンで実施された技術協力プロジェクトの概要

項目	内容	
プロジェクト名	スーダン共和国ハルツーム州廃棄物管理強化プロジェクト	スーダン国スーダンのきれいな街プロジェクト
実施期間	2014年5月～2017年3月	2021年2月～
対象都市（人口）	ハルツーム州（約700万人）	ハルツーム州（約864万人）・北コルドファン州（約121万人）・紅海州（約65万人）
上位目標	ハルツーム州において改善された廃棄物管理システムが持続する。	対象州における固形廃棄物管理サービスが向上する。
プロジェクト目標	ハルツーム州における廃棄物管理が効率的・効果的なシステムに改善される。	対象州清掃公社のマネジメント能力が向上する。
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>① ハルツーム州廃棄物管理マスタープランが改訂される。</li> <li>② 廃棄物収集・運搬能力が向上する。</li> <li>③ 最終処分場の運営管理が改善される。</li> <li>④ 廃棄物管理に関する組織整備、財政の健全化が提案される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 対象地域の廃棄物管理の現状及び課題が特定される。</li> <li>② ハルツーム州清掃公社（Khartoum Cleaning Corporation）の廃棄物管理能力が強化される。</li> <li>③ 紅海州清掃公社（Red Sea Cleaning Corporation）の廃棄物管理能力が強化される。</li> <li>④ 全州から収集されたデータと情報に基づき、固形廃棄物管理に係る国家方針策定に向けた準備がなされる。</li> </ul>

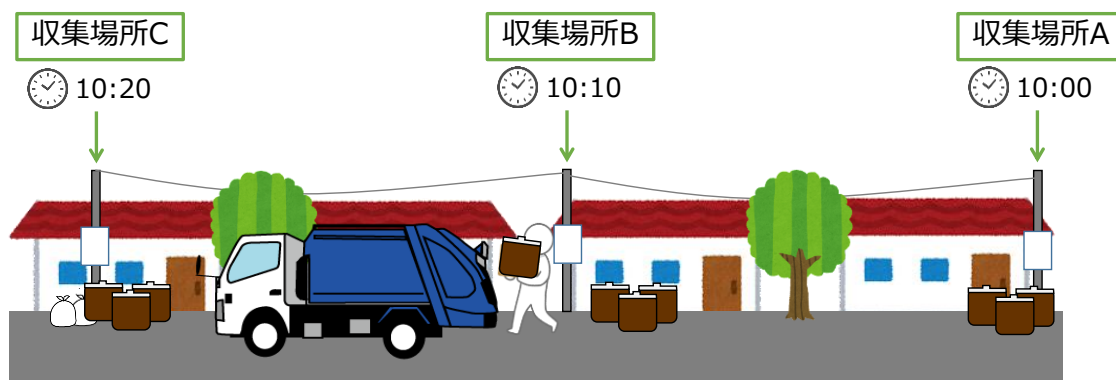
出典：JICA『スーダン共和国ハルツーム州廃棄物管理強化プロジェクト業務完了報告書』（2017年）、『スーダン国スーダンのきれいな街プロジェクト（第1期）業務計画書』（2021年）をもとに作成

## 2.2 適用された日本の経験・技術

### (1) 定時定点収集の導入

定時定点収集の適用可能性、導入の条件及び運営方針等については、現状の収集サービスや住民の生活様式等を考慮して慎重に検討する必要がある。パイロットプロジェクトの実施により、その効果や課題を把握することができる。また、導入・普及には行政による住民に対する継続的な啓発活動の実施も重要である。

ハルツームでは、ごみ収集の改善を図るため、日本で主流となっている「定時定点収集」を導入することとなった。定時定点収集とは、指定された収集時間・収集場所に排出されたごみを収集する方法である（図 7-2）。導入時には、収集場所や収集時間のほか、収集車両の配置、収集ルート等の調整を住民と行政で行う必要がある。



出典：八千代エンジニアリング株式会社

図 7-2 定時定点収集のイメージ

定時定点収集には、ごみの収集日・時間帯や収集場所を指定または限定することにより、地域の清潔さが保たれることや、収集車両が収集に要する時間を短縮できること、収集の効率性が向上することなど利点が多くある。

一方で、ごみを決められた時間に決められた場所に運ぶ必要があるため、住民が負担を感じてしまうことや、排出者の特定ができないため、排出者個人の責任感が薄れてしまうこと、収集場所の選定が困難な場合があることなどの課題もある。表 7-3に、定時定点収集の主な利点と課題について整理した。

表 7-3 定時定点収集の利点と課題

項目	内容
利点	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ごみの収集時間や収集場所を指定することにより、ごみが収集場所に滞留する時間が短くなり、地域の清潔さが保たれる。</li> <li>• 収集車両が収集ルートで消費する時間が削減され、収集の効率性が向上する。</li> <li>• 車両台数と収集人員の適正化を図ることができ、収集費用を抑制できる。</li> <li>• 排出ルール（収集時間・場所や排出方法等）に従って排出されることにより、ごみが散乱することなく、収集作業員の作業環境が改善される。</li> <li>• 住民がごみを持ち運ぶ作業を自ら行うことで、住民がごみを自分の問題であると認識する機会となる。</li> <li>• 地域住民同士で排出指導ができる。</li> </ul>
課題	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 排出者の特定ができないため、排出者個人の責任感が薄れる。</li> <li>• 排出者の特定ができないため、不適正排出者に注意・指導することが困難である。</li> <li>• 収集場所の選定が困難な場合がある。</li> <li>• 子どもや女性、高齢者等にとってごみの持ち運びが困難な場合がある。</li> </ul>

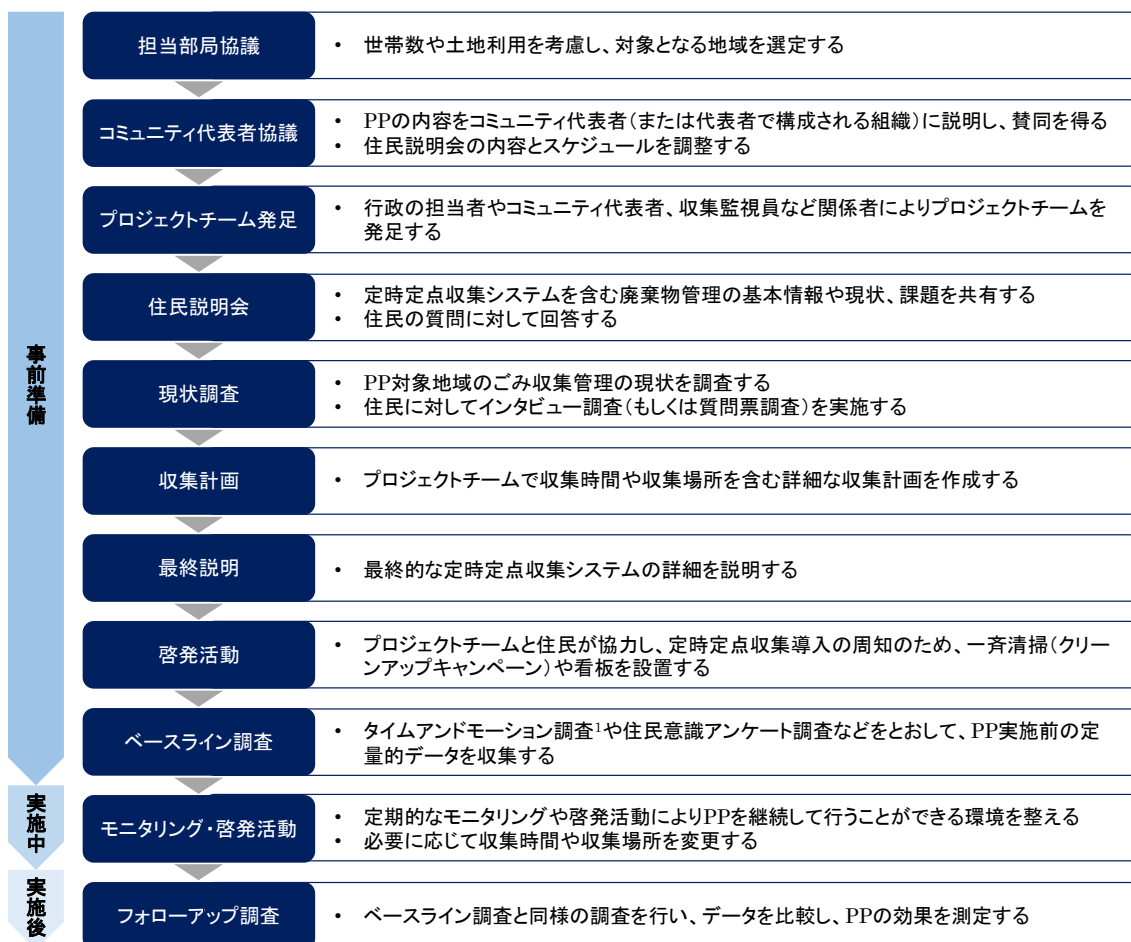
出典：八千代エンジニアリング株式会社

### 1) パイロットプロジェクトの実施

ハルツームでは、定時定点収集を将来的に本格導入するかどうかを検討するため、いくつかの地域でパイロットプロジェクト（以下、「PP」という）を実施した。PPとは、導入を検討しているシステムを試験的に運用し、その本格的な導入の可否を判断するためのデータを収集・検証する作業である。PPの基本実施フローは図 7-3のとおりである。

このフローの中でも、PP実施前の「ベースライン調査」、PP実施中の「モニタリング・啓発活動」及びPP実施後の「フォローアップ調査」の実施が重要である。特に、PP実施の前後にデータを収集し、分析・検証することによってPPの効果を測定することが可能となる。PP実施前と実施後を比較し、例えば、住民の満足度や料金徴収率の向上等の良い結果が確認できる場合、定時定点収集の導入可能性が高いと判断することができる。一方、望ましい結果が得られなかった場合、PPの結果を分析し、収集の仕組みや排出のルール、住民の満足度など、定時定点収集が機能しない原因を特定し、その改善策を検討する、あるいは改善余地が乏しい場合は対象地の課題に応じた他の収集方法を検討することが必要となる。また、PP前後の調査は、住民や収集作業員をはじめとした関係者の行動や意識について理解を深めることができ、定時定点収集の導入時の課題等を把握するうえでも有益である。つまり、PPの実施は、今後の事業の方向性の検討に必要な判断材料や本格導入時の留意事項に関する知見を得ることにつながる。





出典：JICA 『スーダン共和国ハルツーム州廃棄物管理強化プロジェクト プロジェクト業務完了報告書』(2017年)をもとに作成

図 7-3 パイロットプロジェクト実施フロー

## 2) 住民啓発活動の実施

ハルツームでの定時定点収集の普及に向け、住民啓発が実施された。定時定点収集は住民の負担が比較的大きいため、住民の協力なしでは成立しない。そのため、ハルツームでは行政職員によって、定時定点収集の導入及び普及で中心的な役割を担うプロジェクトチーム(行政の担当者、コミュニティ代表者等の関係者から構成)や住民に対して、表 7-4 に示す啓発活動が実施された。これらの活動をとおして、住民が定時定点収集の効果を実感し、ごみを自分たちの問題であると認識する機会を提供することが重要である。

<sup>1</sup> タイムアンドモーション調査：ごみの排出状況及び収集作業状況を観察し、記録する調査。車両点検や収集エリアへの移動、ごみの積み込み、ごみの積み下ろしなど、ごみ収集に係る1日の作業に係る時間や状況などを記録する。収集データはごみの排出及び収集作業における問題点の抽出や、対策の検討に用いられる。

表 7-4 行政による啓発活動例

活動	対象者	目的	内容
定例会議	プロジェクトチーム <sup>2</sup>	PP 及び定時定点収集に関する情報（課題、対応策など）を共有する	<ul style="list-style-type: none"> <li>PP 対象地域で行われるモニタリング（月1回程度）の結果を共有</li> <li>共有された課題に対する対策に関する協議</li> </ul>
研修	プロジェクトチーム	チームメンバーが住民啓発活動を実施できるようになる	<ul style="list-style-type: none"> <li>定時定点収集の基礎情報（概要、利点、必要性など）</li> <li>行政と住民の役割分担</li> <li>住民とのコミュニケーション方法</li> </ul>
ワークショップ	プロジェクトチーム	過去の事例からグッドプラクティスを学び、定時定点収集の普及を図る	<ul style="list-style-type: none"> <li>定時定点収集の事例紹介（導入経緯、経過、住民啓発活動の詳細、教訓など）</li> </ul>
コミュニティミーティング	PP 対象地域の代表者（リーダー、女性リーダー、青年リーダー、宗教的リーダーなど）	PP 及び定時定点収集に対する住民の協力・理解を得る	<ul style="list-style-type: none"> <li>定時定点収集の基礎情報（概要、利点、必要性など）</li> <li>行政と住民の役割分担</li> <li>住民協力の必要性</li> <li>改善すべき住民の行動</li> </ul>
スタディツアー（視察）	PP 対象地域の住民代表（女性・青年グループなど）	地域のグッドプラクティスを学び、定時定点収集の効果の実感及び自地域の PP への活用を促進する	<ul style="list-style-type: none"> <li>PP 対象地域のうち、円滑に PP が実施されている地域の視察</li> <li>行政職員による活動説明（住民啓発活動、収集車両の定時配車への努力など）</li> </ul>
コンテスト／キャンペーン	住民	住民の定時定点収集への理解と積極的な参加を促進する	<ul style="list-style-type: none"> <li>イベント（ごみ減量アイデアコンテスト、リサイクル工作コンテスト、クリーンアップキャンペーンなど）の開催</li> </ul>
啓発ツール	住民	住民の定時定点収集への理解と積極的な参加を促進する	<ul style="list-style-type: none"> <li>啓発ツール（映像（DVD、テレビCM）、リーフレット／ブックレット、バナー、ポスター、ノベルティグッズ、SNS など）の活用（住民集会や戸別訪問などでの使用）</li> </ul>
戸別訪問	住民	住民の定時定点収集への理解と積極的な参加を促進する	<ul style="list-style-type: none"> <li>啓発ツールを活用した家庭訪問</li> </ul>

出典：JICA 『スーダン共和国ハルツーム州廃棄物管理強化プロジェクト プロジェクト業務完了報告書』（2017年）をもとに作成

<sup>2</sup> 行政の担当者、コミュニティ代表者等の関係者から構成されるチーム。ハルツームでは定時定点収集の普及で中心的な役割を担っていた。



**写真 7-2 PP実施以前の様子**  
(道路脇や空地などにごみが放置され、散乱していた)



**写真 7-3 PP実施中の様子**  
(指定された収集時間・収集場所に排出する習慣が広がった)



**写真 7-4 スタディツアーの様子**



**写真 7-5 行政職員による戸別訪問**  
(ごみの散乱を防止し、地域を清潔に保つため住民の協力を促進した)

出典：八千代エンジニアリング株式会社

ハルツームでは、表 7-5に示すとおり、PPを実施した結果、対象地域の収集時間はおよそ20分短縮された。また、ごみ収集サービスが定期的に提供されるようになったほか、散乱ごみが減少するなど、その改善を実感した住民が料金を支払う意思を見せ、PP実施以前は10%程度であった料金徴収率が、PP実施後には約40%にまで改善された。住民に対して収集サービスに関するアンケート調査を実施したところ、収集サービスに満足していると回答した住民はPP実施前では50%程度であったが、PP実施後は79%程度に増加した。

**表 7-5 パイロットプロジェクトの成果**

No.	項目	PP 実施前	PP 実施後
1	収集時間	91～99 分	76～79 分
2	料金徴収率	約 10%	約 40%
3	住民の満足度	50%	79%

※：PP 実施前：2014 年 10 月、PP 実施後：2016 年 3 月

出典：JICA 『スーダン共和国ハルツーム州廃棄物管理強化プロジェクト プロジェクト業務完了報告書』(2017 年) をもとに作成

## 【プロジェクト終了後】

PP の実施によって定時定点収集が導入され、収集日以外及び収集場所以外でのごみ出しはあまり見られなくなったが、2022 年現在は定時定点収集がハルツームにおいて定着したとはいえない状況である。これまでに確認された主な課題及び考えられる対策は下記のとおりである。

## 【課題】

- 収集車両数の不足や整備が不十分であり、故障などの際に代替車両の手配ができなかった。
- 定時定点収集導入地域の前後のルートへの検討不足により、収集途中で収集車両が満杯となり、定時に間に合わない。
- 中継施設や最終処分場でごみの積み下ろしに時間を要したため、長時間待機を余儀なくされた。
- 地域の特性と収集車両のタイプが合致せず、収集作業に想定以上の時間を要した（車両が大きすぎるため狭い道路に進出できなかったなど）。
- 特に子どもや女性の力では自宅から遠い収集地点までのごみ出しは困難であった。
- ごみ出しルールが徹底されておらず、ごみ出しに様々な容器が利用されていたため、ごみ容器までごみとして収集された。
- ごみ容器の破損等により、収集地点でごみが散乱した。

## 【対策】

- 収集計画の作成・見直し

定時定点収集の導入時には、保有する収集車両の種類や台数、収集対象地域の特徴、収集対象世帯数（排出されるごみ量の想定）を踏まえて収集ルートを設定したうえで、収集地点の位置、排出できる時間帯、収集車両の到着を知らせる方法など、定時定点収集を成り立たせるための要素を詳しく整理する必要がある。計画の実施段階では、住民が決められた収集地点・時間にごみを排出しているか、作業員は時間どおりに無理なく収集ルートを回ることができるかを現場で確認するとともに、ごみ収集率や住民の満足度、また収集料金を導入する場合はその徴収率等のデータの分析を数次にわたって行う。一連の作業を繰り返しながら、収集計画の課題や改善点を特定し、継続的に計画の見直し、改善していくことが重要である。

- 収集作業員の教育

実際に収集を行う作業員が収集計画の内容及び自分の役割を理解していなければ、円滑な収集サービスの提供は困難である。収集作業員に対する研修（OJT 等を含む）や実践的に収集作業に取り組む PP を実施し、知識や技能の向上を図る必要がある。さらに、収集作業員の役割として、ごみの排出に関する住民への指導を含めることも重

要である。こうした収集計画の作成や住民啓発の手法検討にあたって現場の作業員の意見を取り入れることも、意欲向上に有用と考えられる。

- 地域住民に対するごみ出しルールの周知徹底

定時定点収集は途上国において新たな取組みとなる場合が多く、導入前だけでなく導入後も継続的に関係者の理解を深める必要がある。特に排出者である住民の巻き込みは重要であり、ごみの排出方法や時間が徹底されなければ、収集されずに放置されるごみが増加し、衛生環境が悪化する可能性が高くなる。日本では分別表の配布や住民説明会、SNS・スマートフォンアプリ等を通じて、行政から住民に対して積極的にごみの排出ルールを周知している。なお、ごみの排出ルールを設定する際には、PPを通じて地域の特性や住民側の要望などを確認し、計画に取り入れることによって住民側の理解を促進し、ごみの排出・収集を円滑に実施することができる。

## 2.3 教訓

### (1) **パイロットプロジェクトによる実現可能性の評価、継続的な課題・改善点の把握及び収集計画への反映**

パイロットプロジェクトを実施し、定時定点収集導入前後のデータを収集・分析することにより、その効果を定量的に評価することが可能となる。定時定点収集導入時にハルツームで確認された課題は他国のプロジェクトでも散見されており、教訓として他事例に活かすことができる。計画段階では廃棄物管理を担当する行政機関の部門長や、収集計画（人員・配車計画など）の担当官、収集作業員、住民代表者等の関係者間であらかじめ定時定点収集に必要な情報（収集車両の種類・台数、収集対象地域の特徴（道路状況など）、収集ルート、収集対象世帯数、収集場所の位置など）を共有し、収集運搬の一連の流れを通じて、考えられる課題に対して解決策を議論することが重要である。また、導入後は定期的なモニタリングを通じて課題や改善点等を特定し、継続的に収集計画の見直しを行うことが重要である。

### (2) **継続的な住民啓発活動の必要性**

開始当初は協力的な住民も、時間が経つにつれて意欲が低下することがある。行政と住民がそれぞれの責任を認識しながら協力・連携するために、行政は、定例会議の実施や環境教育等を含む啓発活動をとおして地域住民の廃棄物管理に対する理解の促進に努め、住民から聴取した意見を廃棄物管理サービスへ反映させることが求められる。啓発活動は継続性に加え、コミュニティミーティングやスタディツアーの開催など様々な活動を組み合わせる行うことが重要である。また、地域における中心的な人物を活動に巻き込み、住民の行動や考え方の変化を促す仕組みも必要である。一方、住民は排出者である自身にも廃棄物問題の責任があることを自覚し、積極的に廃棄物管理に参画することが求められる。

**講師の方へ：**

定時定点収集を導入するためには、事前調査を通じて導入メリットや予見される課題の分析を行ったうえで収集計画を策定し、収集計画を実施する行政、実際に収集を行う作業員、そしてごみを排出する住民が、それぞれの役割を理解して連携することが重要です。定時定点収集を継続して行うためには、行政による実施状況のモニタリングと収集計画の見直しにより、収集地点や配置人数、収集機材の最適化を図り、収集作業員の教育等とおした運営体制強化が行われることが望ましいです。また、住民の理解と協力を得ることが不可欠であるため、住民を巻き込むための施策・手法の検討と、行政からの積極的な働きかけも求められます。



なお、定時定点収集が他の収集方法よりも特に優れているわけではなく、地域特性に応じて最適な収集方法を選定することが重要です。ハルツームではPPの実施を通じ、定時定点収集の有用性を検証しました。他の途上国においても、既存の収集システムや課題、住民の生活様式等を正しく理解したうえで、実証による評価を行い、収集方法を決定するとともに、導入後も効果をモニタリングし、関係者と十分に協議しながら継続的に計画を見直していく必要があります。

### 3 パレスチナ暫定自治政府 ～広域処理導入による廃棄物管理の改善～



隣接する複数の自治体間で廃棄物収集車両や処理施設の共有・運営などにより、広域的に廃棄物管理を実施する「広域処理」は、自治体の規模にかかわらず、効率的な廃棄物管理を实践するうえで有効な手法の一つである。

導入にあたり、基盤となる広域組合による効率的な運営体制の構築や、財務安定化に欠かせない住民からの料金徴収制度を強化するための住民啓発活動の実施が重要である。

地域：中東 自治政府所在地 ：ラマツラ 面積：6,020 km <sup>2</sup> 人口：535 万人（2022 年） 民族：アラブ人 言語：アラビア語 宗教：イスラム教（92%）、キリスト教（7%）、 その他（1%） 出典：外務省ホームページ『パレスチナ』 <a href="https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/plo/data.html#section1">https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/plo/data.html#section1</a> （2022 年 2 月 8 日閲覧）		
---	---	---

#### 3.1 背景

パレスチナ暫定自治政府（以下、「パレスチナ」という）では、東をヨルダンに接する「ヨルダン川西岸地区」と、西を地中海、南をエジプトに接する「ガザ地区」に分かれており、廃棄物の収集・処理を行っている各自治体の規模が小さいため、財源や収集車両の不足から、ごみ収集率は極めて低かった。収集されたごみは野焼きやオープンダンプが行われるなど適切な処分がなされず、衛生状況は劣悪であった。パレスチナは人口増加と検問所<sup>3</sup>による交通の障害により、処分場へのアクセス、運営維持管理費の増大、野焼きなどの不適正処理による住民の健康被害や環境汚染等の問題に直面していた。このような背景のもと、



出典：八千代エンジニアリング株式会社

写真 7-6 処分場で燃やされるごみ

<sup>3</sup> 長年のイスラエルとの土地をめぐる対立により、パレスチナは飛び地状態となり、かつ度重なるイスラエルの入植活動により、国土面積が縮小し続けている。パレスチナの地域間を行き来するためには、イスラエルが国境に設置した「検問所（チェックポイント）」を通過する必要がある。パレスチナ人はイスラエルの許可証がなくては入城することができない。

自治政府から日本に、廃棄物管理分野の能力向上と廃棄物管理のモデルの確立に関する技術協力が要請された。表 7-6 にこれまでパレスチナで実施された主なプロジェクトの概要を示す。

表 7-6 パレスチナで実施された主な技術協力プロジェクトの概要

項目	内容	
プロジェクト名	パレスチナ国ジェリコ及びヨルダン溪谷における廃棄物管理能力向上プロジェクト	廃棄物管理能力向上プロジェクトフェーズ2
実施期間	2005年11月～2010年2月	2015年1月～2019年7月
対象都市（人口）	ジェリコ市・ヨルダン溪谷（約5万人）	パレスチナ西岸地域全土（約95万人）
上位目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>① パレスチナ自治政府に地方都市の包括的な廃棄物管理に関する基本政策が確立し、具体的な方針が整備される。</li> <li>② パレスチナ全土の地方都市にジェリコ及びヨルダン溪谷地域（以下、「JJRRV」という）をモデルとした効果的な廃棄物管理体制が普及する。</li> </ul>	環境と社会に配慮した廃棄物管理サービスが持続的にパレスチナ全土に提供される。
プロジェクト目標	<ul style="list-style-type: none"> <li>① JJRRV に持続的で衛生的な廃棄物管理システムが導入される。</li> <li>② JJRRV の改善事例経験が、パレスチナ他都市の廃棄物管理の改善に向けたモデルケースとなる。</li> </ul>	地方自治庁（以下、「MoLG」という）により十分に整備された政策、計画、制度、支援、調整のもと、広域行政カウンシル（以下、「JSC」という）による持続可能な廃棄物管理システムがパレスチナ西岸地区全体に等しく構築される。
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>① プロジェクトの運営体制が確立する。</li> <li>② JJRRV における廃棄物管理組織体制が確立される。</li> <li>③ JJRRV における廃棄物管理の現状が把握される。</li> <li>④ JJRRV における廃棄物管理の改善方針（アクションプラン）が策定される。</li> <li>⑤ アクションプランが実行され、改善が具体化する。</li> <li>⑥ アクションプランが実行され、JJRRV の事業が普及する。</li> <li>⑦ 本邦研修が開催され、廃棄物管理に係る基礎知識が獲得され、普及する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① MoLG の JSC に対する廃棄物管理分野の指導、支援、調整能力が、対象5JSC との活動を通じて強化される。</li> <li>② MoLG の廃棄物管理に係る基準、規則、指針を策定する能力が向上する。</li> <li>③ MoLG の廃棄物管理に係る国家政策・計画を策定する能力が強化される。</li> <li>④ MoLG の組織マネジメント能力が強化される。</li> </ul>

出典：JICA『パレスチナ国ジェリコ及びヨルダン溪谷における廃棄物管理能力向上プロジェクト 廃棄物管理総括改善報告書』（2010年）、『パレスチナ国廃棄物管理能力向上プロジェクトフェーズ2 総括報告書』（2019年）をもとに作成



## 3.2 適用された日本の経験・技術

### (1) 広域処理導入のための基盤づくり

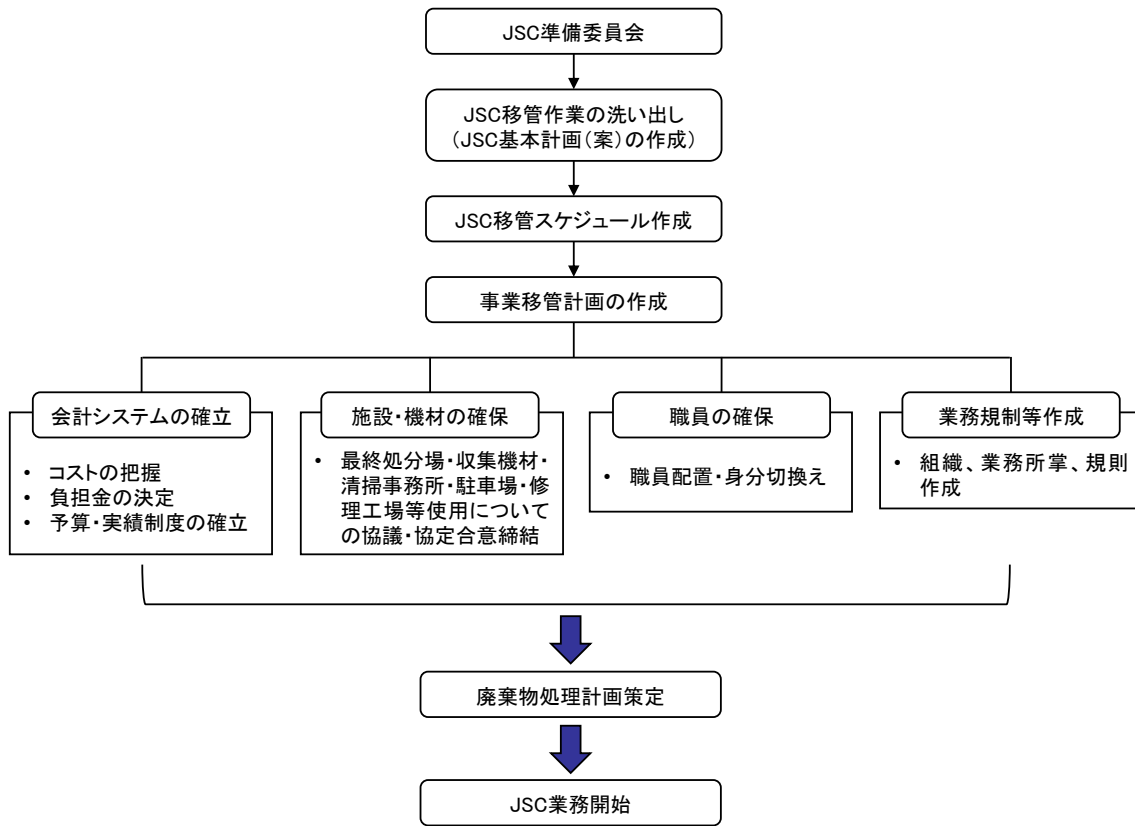
広域処理の基盤となる広域組合の設立に際しては、構成する自治体の負担を小さく抑えることが重要である。新たな機材の購入や人材の雇用等を最初に行うのではなく、各自治体が保有する既存のリソースを有効利用し、それらを組み合わせて活用する等の工夫が求められる。

パレスチナでは、これまで小規模な自治体単位で行っていた廃棄物管理を、複数の自治体によって構成される「Joint Service Council (以下、「JSC」という)」と呼ばれる広域組合によって実施することとし、各自治体の負担が小さく、かつ安定した廃棄物管理サービスを全域に提供できるような広域処理の仕組みづくりを目指した。収集車両の効率的な運用・整備により各自治体の予算面の負担を軽減できるほか、最終処分場を共有することによって、処分場の規模を拡大でき、建設や運営の効率化を図ることができる。

パレスチナにおける JSC の設立目的は、広域処理により、①衛生埋立の実施など環境保全を図ること、②ごみの減量化・リサイクルを推進すること、③効率的な廃棄物管理を展開すること、④住民・事業者・行政が一体となって事業を進めていくことである。JSC 設立までの基本的な準備フローは図 7-4、基本的な JSC 組織体制は図 7-5、JSC 関係者とその役割は表 7-7 に示すとおりである。

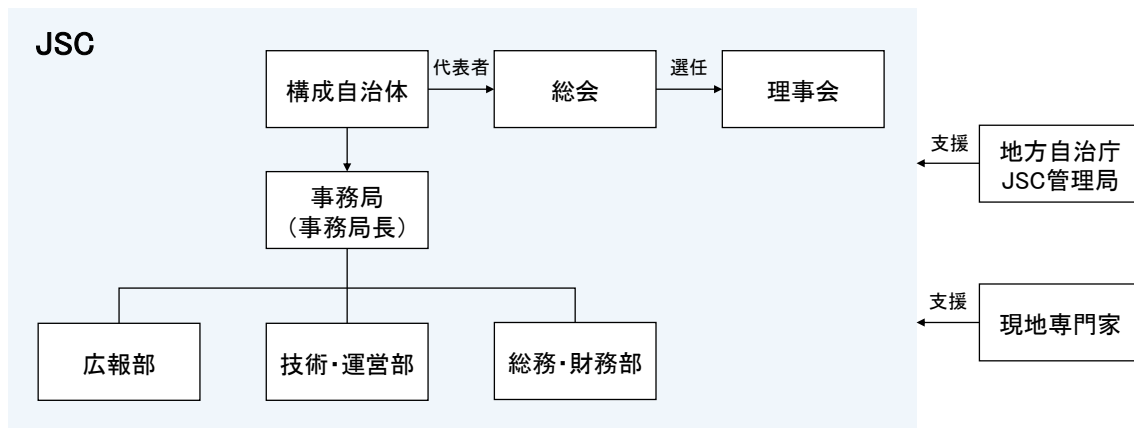
ジェリコ及びヨルダン渓谷地域の例では、地域の主要都市であるジェリコ市を中心とした 17 自治体によって JSC が構成された。広域処理や JSC の仕組み、費用負担等についての理解不足から JSC 設立に消極的な自治体に対しては、JSC 設立に前向きな自治体の代表者たちが訪問し、人材の配置や費用負担について議論を重ねた。この議論をもとに、JSC による廃棄物管理事業の基本方針、人材・機材の配置、予算などが含まれる基本計画案を作成した。この基本計画案についてさらに議論を重ね、各自治体の負担が小さく、効果的な仕組みを検討したことによって構成するすべての自治体から合意を得たうえで JSC の設立に至った。なお、表 7-8 に示すとおり設立に際して決定された事項を正式な規則として策定し、ルールを明確化することで、多くの自治体に関係する中でも JSC を円滑に運営していくことが可能となった。

パレスチナでは 12 個の新規 JSC の設立と 3 個の既存 JSC の立て直しが行われた。ジェリコ及びヨルダン渓谷地域では、17 の自治体によって JSC を組織し、約 5 万人の住民に対してごみ収集サービスを提供できる仕組みをつくり上げた。



出典：JICA『パレスチナ国ジェリコ及びヨルダン渓谷における廃棄物管理能力向上プロジェクト 廃棄物管理総括改善報告書』（2010年）をもとに作成

図 7-4 JSC事業開始準備フロー



出典：JICA『パレスチナ国ジェリコ及びヨルダン渓谷における廃棄物管理能力向上プロジェクト 廃棄物管理総括改善報告書』（2010年）をもとに作成

図 7-5 JSC組織体制

表 7-7 JSC の関係者と役割

No.	項目	役割
1	総会	理事会構成員の決定、予算の決定、補正予算の決定、新メンバーの推薦と罷免、議案の決定、規則の変更の検討、負担金の決定、実施計画の承認、他の組織の委員会の代表者の決定
2	理事会	総会の召集、環境保護を考慮した清掃事業の計画、収集運搬に関する助言、中継所・埋立地の建設、維持管理・駐車場・コンテナの設置、環境保護に関する住民広報、人材育成、職員の啓発・教育、制度づくり、清掃事業による環境改善関連の助言
3	事務局 (事務局長)	清掃業務に関する業務計画、監視、理事会の招集、職員の業務指導、職員の異動、罷免、懲罰に関する理事会への提言、新しい業務についての理事会への提言、職員の人事・労務・給与・労働安全衛生・教育・研修
4	広報部	廃棄物管理事業の住民への広報、廃棄物管理事業の調査
5	技術・運営部	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 計画・維持管理部門 廃棄物処理計画・長期収集計画・長期処分場計画・機材購入計画・維持管理計画の立案・策定、収集機材・埋立地重機の維持管理、年次報告書の作成</li> <li>• 収集部門 収集作業計画の立案・策定・実施、収集機材の配車、収集作業の記録</li> <li>• 埋立地管理部門 埋立地の運用計画の立案・策定・実施</li> </ul>
6	総務・財務部	予算・決算・各自治体の負担金関連、財産管理の総合調整、物品購入・契約事務、料金・負担金の徴収
外部	地方自治庁 (JSC 管理局)	パレスチナ全土の JSC に対する包括的支援の提供
外部	現地専門家 <sup>4</sup>	運営に関する助言、技術的支援の提供

出典：JICA『パレスチナ国ジェリコ及びヨルダン渓谷における廃棄物管理能力向上プロジェクト 廃棄物管理総括改善報告書』（2010年）をもとに作成

表 7-8 JSC の主な規定事項と目的

No.	規定事項	内容	目的
1	職務関連	職務内容・責任	組織内の役割分担と責任を明確化し、各部門の意識統一を図る
2	労働条件関連	労働日数、労働時間、勤務時間、給与	労働条件を明確化し、JSC 側と職員・作業員側との意識統一を図る
3	制度関連	人員、安全衛生、任用選考、業績評価	職員や作業員の労働環境を整備し、安心・安全な職場環境を整備する
4	運用関連	機材整備計画、施設整備計画、収集運搬計画	機材を計画的に運用・整備することで、廃棄物管理事業の停滞を防ぐ

出典：JICA『パレスチナ国ジェリコ及びヨルダン渓谷における廃棄物管理能力向上プロジェクト 廃棄物管理総括改善報告書』（2010年）をもとに作成

<sup>4</sup> 運営を円滑に進めていた他の JSC の事務局長数名と処分場の所長で構成される専門家チームを指す。



写真 7-7 観光地に設置されたごみ箱  
(ベツレヘム JSC)



写真 7-8 ごみ収集の様子  
(南ガザ JSC)



写真 7-9 ごみ収集の様子  
(ラマッラ JSC)



写真 7-10 ヘブロン中継基地  
(ヘブロン JSC)



写真 7-11 ザハラットアルフィンジャン  
最終処分場 (ジェニン JSC)

出典：八千代エンジニアリング株式会社



写真 7-12 ワークショップ  
(北ガザ JSC)

## (2) ごみ処理料金徴収に対する住民啓発活動

パレスチナの広域組合（JSC）は住民から徴収するごみ処理料金によって支えられており、料金徴収率を向上させることが重要である。料金設定の際には住民が負担できる金額を設定し、地道な住民啓発活動をとって住民の理解・同意を得ることが重要である。

パレスチナでは、広域処理に係る費用を住民から徴収するごみ処理料金で賄う仕組みとなっている。一般的に、廃棄物管理は他の公共サービス（電力や水道等）と比較し、最優先課題とならない場合が多いため、住民の理解を得なければ料金徴収を行うことは難しい。パレスチナでは、住民の環境に対する意識が低い傾向にあることに加え、JSCの活動について認知していない、もしくは、広域処理の導入によって廃棄物管理の状況が改善されるのか心配する住民の存在も確認された。そこで、料金徴収の必要性を広く理解してもらうため、表7-9に示すような住民説明会の開催や、ニュースレターやリーフレット、ポスターの作成、ドキュメンタリー映像やテレビ広告など、様々な取組みを行った。

その中でも、住民と対面して直接意見を聞くことのできる住民説明会を重視し、効果的な住民説明会とするため、住民の理解度に合わせて住民説明会を3つのタイプに分けて実施した。タイプ1は廃棄物管理に対する知識があまりなく、JSCの存在も認識していない住民向けに、廃棄物管理の基本知識やJSCの概要などを説明するものとした。タイプ2はタイプ1での説明に加え、JSCが提供するサービスの内容や費用負担などの事業内容について説明する説明会とした。そしてタイプ3は、タイプ1・2の説明会で得た知識や情報に基づきJSCの事業計画について住民と合意形成する機会とした。このように段階的に住民の理解度に合わせて説明会を行うことで、JSCの活動などに対する住民の正しい理解を深め、JSC事業ひいては料金徴収への協力を促すことに役立った。



写真 7-13 住民説明会の様子

出典：八千代エンジニアリング株式会社



写真 7-14 住民とのワークショップの様子

表 7-9 JSC による啓発活動例

No.	項目	目的
1	ニュースレター	住民や中央政府、他の自治体、ドナーなどに対して JSC の活動を周知する。
2	リーフレット	政府機関、学校、及びコミュニティミーティングに参加した住民に配布し、廃棄物管理や JSC の活動を周知する。
3	ブックレット	同上
4	ポスター	住民などに対して廃棄物管理や JSC の活動を周知する。
5	映像制作	住民やコミュニティに対して JSC の重要性を周知する。
6	キャンペーン	住民や生徒・学生に対して廃棄物問題への意識を高める。
7	コミュニティミーティング	JSC がそれぞれの自治体の住民とともに、JSC の重要性や役割、住民の役割、料金などについて議論する。

出典：JICA『パレスチナ国ジェリコ及びヨルダン渓谷における廃棄物管理能力向上プロジェクト 事業完了報告書』（2010年）をもとに作成

これらの啓発活動を長期的に継続して行ったことにより、表 7-10 に示すとおり、ジェリコ市及びヨルダン渓谷地域では住民の JSC の認知度や収集サービスに対する満足度が向上し、料金の徴収率向上にも寄与した。

表 7-10 ジェリコ市及びヨルダン渓谷地域 JSC で実施された社会調査結果

No.	項目	啓発活動実施前	啓発活動実施後
1	JSC の認知度	70%	79%
2	収集サービスの満足度	58%	70%
3	料金徴収率	66%	81%

※：実施前：2008年、実施後：2009年（いずれもジェリコ市を除く地域の調査結果）

出典：JICA『パレスチナ国ジェリコ及びヨルダン渓谷における廃棄物管理能力向上プロジェクト 事業完了報告書』（2010年）をもとに作成

### 3.3 教訓

#### (1) 広域処理による廃棄物管理の効率向上

小規模の自治体ではリソースが慢性的に不足していることが多く、質の高い廃棄物管理事業を継続的に実施していくことが困難である。その解決策の一つとして、周辺の自治体が協力して廃棄物管理を共同運営する「広域処理」の導入があげられる。広域処理を導入する場合、広域組合（JSC）を設立し、参画する自治体が協力しながら運営する必要がある。

組織づくりの段階で各自自治体の負担を軽減するためには、新たな機材の購入や人材の雇用等を最初に行うのではなく、まずは、JSC を構成する自治体が保有する既存の機材や人材、能力、制度、財源、仕組み、習慣などを調査し、それらを組み合わせ有効に活用することが重要である。初期段階での負担を抑えることで、スムーズな JSC の設立とその後の運営継続につながる。

## (2) ごみ処理料金徴収の導入

ごみ処理料金徴収の開始にあたっては、住民の受け入れやすい金額設定とすることが重要である。ジェリコ及びヨルダン渓谷地域においては、JSC内で議論した結果、JSCの運営費をカバーすることができ、かつ住民が負担できる金額をごみ処理料金として設定した。この金額について住民説明会等をとおして住民への説明と協議を重ね、最終的に妥当な金額であると住民から合意を得ることができた。

一方で実際の料金徴収は難しく、事業を継続していくためには料金の増額などの対応も検討する必要がある。料金徴収率を向上させるために、ごみ処理サービスの質の向上のみならず、継続的な住民との対話やサービスの停止・再開、他の公共サービス（電気・水道等）と一緒に料金徴収を行うなど、様々な対策も求められる。

### 講師の方へ：

多くの途上国では、「ヒト」「モノ」「カネ」が不足している行政組織が多く、持続可能な廃棄物管理事業の運営に際して様々な課題を抱えています。さらに、サービス受益者である住民のみならず、サービスを提供する行政にとっても、廃棄物管理は最優先課題にならない場合が多く、適切なリソースの配置が困難なケースがあります。このような場合、単体の自治体で適切な廃棄物管理を実施することは難しいため、同様の課題を抱えた近隣自治体で廃棄物管理を共同運営する「広域処理」が解決策の一つとして考えられます（日本の広域処理については、「テーマ2 3.4 広域処理」を参照）。

継続的な廃棄物管理事業の実施には、特に財源の確保が大きな問題であると認識されています。持続可能で、適正な廃棄物管理を実践するためには、サービス受益者である住民から料金を徴収する必要があります。住民の理解を促進する方法は住民集会やポスター、テレビCM、キャンペーン等様々ありますが、住民の理解を得ることは容易ではありません。ごみ処理サービスの改善と併せて、長い時間をかけて住民を説得することが重要であることを理解する必要があります。

広域処理を導入することで、廃棄物管理事業の運営・実施を一元化でき、効率化を図ることができます。一方で、広域処理は様々な背景を持つステークホルダーが多く関わるため、意思決定に時間がかかるという課題もあります。また、その地域の文化や慣習、地理条件、気候条件等も勘案し、広域処理の利点・課題を関係各所で精査し、その是非を検討する必要があります。その検討会議では中心となる自治体のみではなく、関連する中央政府や周辺自治体、対象地域内の住民等、様々なステークホルダーへの影響や利害調整を含めた検討が必要です。

#### 4 エルサルバドル共和国 ～衛生埋立処分場の適切な管理への道～



エルサルバドルでは、日本の支援により衛生埋立処分場（福岡方式）が2008年に導入され、10年以上にわたって継続的に整備・運用されており、国内の他の地域へも普及が図られている。

衛生埋立処分場の整備・維持管理にあたっては、プロジェクト終了後も広域組合が精力的に活動を行い、中央政府の協力を得ながら資金調達先を模索することによって財源が確保されている。自治体間連携も継続されており、処理料金改定に係る各自治体への説明、合意の取付けも図られている。

地域：中央アメリカ

首都：サンサルバドル

面積：21,040 km<sup>2</sup>

人口：649 万人（2020 年）

民族：スペイン系白人と先住民の混血約 84%、  
先住民約 5.6%、ヨーロッパ系約 10%

言語：スペイン語

宗教：カトリック教

出典：外務省ホームページ『エルサルバドル共和国』

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/elsalvador/data.html#section1>（2022 年 2 月 8 日閲覧）



##### 4.1 背景

エルサルバドル共和国（以下、「エルサルバドル」という）では廃棄物管理体制が整っておらず、廃棄物はオープンダンプで処分されていた。その結果、廃棄物の増加に伴って処分場からの浸出水等による地下水汚染や土壌汚染が発生し、周辺環境や生態系への悪影響が懸念されていた。

そのような状況を改善するため、1998年に「環境法」が制定され、2007年9月までに国内のすべての自治体がオープンダンプサイトを閉鎖し、衛生埋立を実施することが義務付けられた。そのため、計画的かつ段階的な衛生埋立処分場の整備と廃棄物の減量化が急務となり、エルサルバドル政府は自治体のさらなる廃棄物管理能力強化が必要と判断した。自治体の廃棄物管理システムを構築し、その過程における関係者、関係機関の能力向上、国内の他自治体や他の中米諸国への成果の普及を目



出典：八千代エンジニアリング株式会社

写真 7-15 オープンダンプサイト



指し、2003年12月にエルサルバドル政府は衛生埋立処分場の建設と維持管理を行うための技術協力の援助を日本に要請した。それを受け、2005年11月～2009年3月に9自治体から成るラウニオン県北部広域組合（以下、「ASINORLU」という）を対象とするJICAの技術協力プロジェクトが実施された。プロジェクトでは、埋立処分場の改善・拡張、運営維持管理、さらには3R活動などが行われた。表 7-11にこれまでエルサルバドルで実施されたプロジェクトの概要を示す。

表 7-11 エルサルバドルで実施された技術協力プロジェクトの概要

項目	内容
プロジェクト名	エルサルバドル共和国地方自治体廃棄物総合管理プロジェクト
実施期間	2005年11月～2009年3月
対象都市	サン・サルバドル（中央政府）、サン・ミゲル（プロジェクト実施ユニット）、ラ・ウニオン県（衛生埋立処分場、広域組合）
上位目標	エルサルバドルの自治体が適切な廃棄物総合管理（以下、ISWM）を実施し、同国の衛生環境が改善される。
プロジェクト目標	中央政府（環境天然資源省（以下、「MARN」という）、厚生省、及び自治体開発庁が、エルサルバドル国の地方自治体に廃棄物総合管理を普及するための能力を強化し、かつ中央政府が権限内で戦略的 ISWM 推進計画の実施を決定する。
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 中央政府が ASINORLU の協力のもと、ASINORLU の 9 自治体における廃棄物総合管理のための持続可能なモデルを開発する。</li> <li>② 中央政府が、妥当で、エルサルバドルの自治体の現状に適合した廃棄物総合管理のガイドラインを開発する。</li> <li>③ 中央政府のカウンターパートが、廃棄物管理に関わる知識や経験を習得する。</li> <li>④ 中央政府のカウンターパートが、廃棄物総合管理に係る自治体管理者の知識と意識向上を図る能力を獲得する。</li> <li>⑤ 中央政府が、全国の自治体に対する戦略的廃棄物総合管理推進計画案を開発する。</li> </ul>

出典：JICA『エルサルバドル共和国地方自治体廃棄物総合管理プロジェクト事業完了報告書』（2009年）をもとに作成

## 4.2 適用された日本の経験・技術

### (1) 衛生埋立処分場（福岡方式）の建設・適正維持管理と普及

オープンダンプサイトを改善して衛生埋立処分場を建設したことで、見た目や処分場内の衛生環境が劇的に改善し、職員や関係者のモチベーション向上につながった。それにより、自立的な組合の運営をもたらし、プロジェクト終了後も資金調達先の模索も含め、処分場の拡張を行うなど継続的に活動が行われている。

オープンダンプサイトを衛生埋立処分場へと改善するためには、「環境法」に基づいた環境診断の実施により環境許可を取得する必要がある。本プロジェクトにおける環境診断は、オープンダンプサイトに起因する環境汚染を緩和させる具体的な方法を決めることを目的としており、ASINORLU は地形測量、地質、水質や断層の調査を行い、水質モニタリングの実施や覆土の敷設など、必要な緩和策を記載した環境報告書を環境天然資源省に提出した。これにより、2006年10月に、オープンダンプサイト改善の許可が下りることとなった。

本プロジェクトのフェーズ1は、当初オープンダンプであったサンタロサデリマ処分場の埋立ごみを一時的に移動させて浸出水集排水管やガス抜き管を設置した。その後、移動させたごみを改善された区画に戻し、覆土を実施したほか、一部のエリアを閉鎖した。また、フェンスやゲートの設置、排水溝や場内の道路の整備も行われ、工事は約3ヵ月で完了した。フェーズ1で改善した処分場は、フェーズ2で新規衛生埋立処分場が完成するまで使用された。

本プロジェクトのフェーズ2では、日本で開発された準好気性埋立方式（福岡方式）の衛生埋立処分場の建設と機材調達（バックホーローダー、ブルドーザー、ダンプトラック）が行われた。準好気性埋立方式では、ガス抜き管と浸出水集排水管を設置することで、内部に空気が自然に流入する。処分場のごみ層内部に酸素が供給されることで、廃棄物の分解スピードが上がり、浸出水に含まれる汚濁物質の濃度低下、悪臭やメタンガスの発生抑制が可能となる。その結果として、処分場の安定化の期間が短縮される。パイプや敷石の材料として、廃タイヤ、ドラム缶、竹、がれきなど現地にある安価な資材が代用可能なことから途上国で普及している。（福岡方式についての詳細は「テーマ4 3.3 (4) 埋立地内部環境による分類」を参照）

本プロジェクトの各フェーズにおける技術の概要は表 7-12 に示すとおりである。

表 7-12 各フェーズにおける技術の概要（衛生理立処分場建設・適正維持管理）

過程	技術の概要
環境許可の取得	①環境診断の実施（地質、水質等の調査） ②緩和策の提案（水質モニタリング、覆土の敷設等）
オープンダンプサイトの改善（フェーズ 1） 2006 年 12 月～2007 年 3 月	①既存の埋立ごみを一時的に移動させ、処分場を改善 ②当該処分地の一部エリアの安全閉鎖 ③ウェイストピッカー対策
衛生理立処分場（福岡方式）の建設（フェーズ 2） 2007 年 10 月～2008 年 7 月	①準好気性衛生理立処分場（福岡方式）の建設 ②覆土の敷設や重機の維持管理など、職員が経験を取得
処分場の維持管理	処分場維持管理マニュアル整備、即日覆土の実施、 浸出水の再循環、エアレーターの使用、重機の予防的維持管理

出典：JICA『エルサルバドル共和国地方自治体廃棄物総合管理プロジェクト事業完了報告書』（2009 年）をもとに作成

工事前のオープンダンプ時の写真（2005 年）と工事後の改善された処分場（フェーズ 1）及び新規に建設された衛生理立処分場（フェーズ 2）の写真（2007 年）は写真 7-20～7-25 に示すとおりである。ごみが散乱しているオープンダンプ時と比較し、衛生理立処分場ではごみの散乱がなくなり、処分場内の衛生環境が劇的に改善されていることが分かる。

衛生理立処分場に改善された後も適切に維持管理された背景には、定期的な覆土や雨水側溝・場内道路の清掃の徹底、重機の予防的維持管理の実施などがある。また、衛生理立処分場建設当時に雇用を開始した処分場運営スタッフに対しての OJT（On-the-Job Training）も重要であった。遮水シートやガス抜き管の設置、覆土の敷設、重機の予防的維持管理、浸出水の再循環など、処分場の整備・維持管理に関する教育が行われた。また、処分場維持管理マニュアルの作成を通じて、処分場維持管理方法の深化がなされた。

このように、オープンダンプサイトから衛生理立処分場へと変えることができたことで、カウンターパート及び関係者が自分たちでも汚染されていた環境を改善できると自信をつけ、ASINORLU や処分場スタッフのモチベーションが向上した。これが、プロジェクト終了後の処分場の継続的な維持管理につながっている。



写真 7-16 使用された浸出水集水管



写真 7-17 建設中の衛生埋立処分場 (フェーズ2)



写真 7-18 覆土の敷設の実践



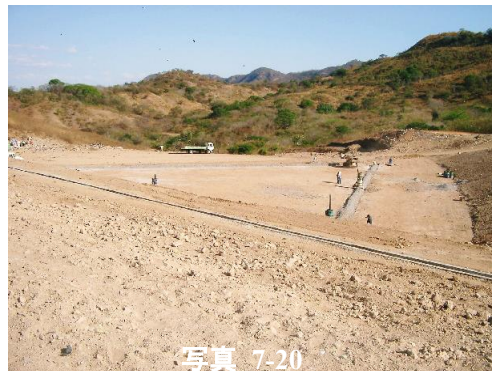
写真 7-19 浸出水貯水池でのエアレーター使用の様子

出典：八千代エンジニアリング株式会社

#### 講師の方へ：

準好気性埋立方式（福岡方式）の衛生埋立処分場は、現地にある資材を利用した建設が可能であり、途上国において応用が利く技術です。詳細については、「テーマ4 3.3 処分場の種類 (4)埋立地内部環境による分類」にまとめているので、準好気性埋立方式（福岡方式）の特徴についても併せて説明すると効果的です。

また、衛生埋立処分場の運用には、重機によるごみの転圧・敷均し、覆土の敷設等が重要になります。加えて、衛生埋立処分場を適切に維持管理するには、処分場スタッフに対する技術指導も重要です。例えば、重機の操作により遮水シートを破損してしまう、廃棄物や覆土材をガス抜き管周辺に被せてしまいガス抜き管が詰まってしまうなどの不適切な管理により、衛生埋立処分場の機能が損なわれる可能性があります。そのため、作業経験の浅いスタッフに対して、作業経験が豊富なスタッフが指導を行うなど、衛生埋立処分場に関する知識と作業技術を伝授できる人材育成と組織体制の構築が必要となります。



オープンダンプ時（フェーズ1実施前）

衛生埋立処分場への改善後（フェーズ1実施後）



写真 7-26 新たに建設された衛生埋立処分場（フェーズ2）

出典：八千代エンジニアリング株式会社

オープンダンプ時及びフェーズ1・2時の処分場の様子

### 【プロジェクト終了後】

2009年にプロジェクトが終了した後、2017年には4年間の埋立期間を想定した福岡方式の新規埋立エリア（フェーズ3）がドイツの金融機関の支援により完成した（約180万USドルの建設費用はローンとして中央政府が返済していく）。その間、ASINORLUは、新規埋立エリアの計画・設計の実施、処分場を長く使用するための各フェーズ間の谷地の埋立、中央政府の協力を得ながら資金調達先の模索等を行った。2008年末時点のごみ受入量が約30トン/日であったのに対し、2021年時点のごみ受入量は約120トン/日となっている。

2022年からは、7年間の埋立期間を想定した福岡方式の新規埋立エリア（フェーズ4）の建設（約280万USドル）がエルサルバドル政府の資金により開始される予定である。衛生埋立処分場の建設にエルサルバドル政府の資金が利用されるのは初めてであり、ASINORLUの継続的な活動が評価された結果といえる。

建設や維持管理等に必要な資金の調達は常に途上国で課題となり得るが、この例のように、将来の埋立地の拡張を想定した計画的な資金調達先の模索が必要である。



写真 7-27 フェーズ3 埋立地（下部）



写真 7-28 フェーズ3 埋立地（上部）



写真 7-29 フェーズ3 埋立地全景

出典：八千代エンジニアリング株式会社

衛生埋立処分場の様子（2021年8月）

(2) 自治体間連携による広域処理の導入と普及

広域処理組合 (ASINORLU) が、広域処理に参加する各市への丁寧な説明による合意形成、住民を巻き込んだ環境教育や施設見学の実施を通じ、廃棄物処理の必要性や 3R の重要性に対する理解を得る等の努力をしたことが円滑な運営につながった。

処分場の運営維持管理を行う広域組合である ASINORLU は、9 市で構成されている。これら 9 市のごみを受け入れるにあたり、各市が ASINORLU に支払う処理費用の設定や各市への合意の取り付けが必要であった。各過程のポイントは表 7-13 に示すとおりである。

表 7-13 各過程におけるポイント (自治体間連携による広域処理の導入)

過程	ポイント
処理費用に関する合意	<p>ごみ量に応じた処理費用の支払いが処分場の運営・管理に必要であることを各市の市長等に丁寧に説明した。</p> <p><b>【市長への説明事項の例】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・衛生埋立の考え方</li> <li>・廃棄物管理実施のために必要となる要員</li> <li>・衛生埋立の運営維持管理と必要な費用</li> <li>・ASINORLU の廃棄物管理計画の概要</li> <li>・各市から ASINORLU に支払われるべき処理費用 など</li> </ul>
住民参加	<p>学校や役所での環境教育や 3R 活動を通じて、市民の廃棄物管理に対する理解を促した。また、処分場の見学会を積極的に実施した。</p> <p><b>【学校での環境教育の例】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・PET ボトル、アルミ缶、鉄類の分別実施</li> <li>・衛生埋立処分場とオープンダンプ処分場へのバスツアー</li> <li>・ポスターやリーフレット作成、エコバッグの利用促進 など</li> </ul>
組織の能力強化	<p>ワークショップやセミナーでのプレゼン、本邦研修での知見の習得等を通じて、担当者の能力強化を図った。また、ASINORLU の組織体制強化のための人員や予算の確保を行った。</p> <p><b>【セミナー・研修の例】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>●中米広域セミナー (プロジェクト期間中に 2 回開催)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>対象：中米各国の廃棄物管理に係る行政官、自治体職員等</li> <li>内容例：廃棄物管理に関する以下の項目 収集運搬、普及啓発・環境教育、環境社会配慮、3R 推進、最終処分、組織・制度・財務など</li> </ul> </li> <li>●自治体研修 (プロジェクト期間中に 6 回開催)                     <ul style="list-style-type: none"> <li>対象：市長、市役所職員、NGO/コミュニティリーダー</li> <li>向上された能力：                             <ul style="list-style-type: none"> <li>・目的に応じて参加者を選定する能力</li> <li>・参加者に合わせたプログラム作成能力</li> <li>・プレゼンテーション資料作成とプレゼンテーション実施能力 など</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

出典：JICA『エルサルバドル共和国地方自治体廃棄物総合管理プロジェクト事業完了報告書』(2009 年)をもとに作成



写真 7-30 市長への説明の様子



写真 7-31 中米広域セミナーでの現場見学会の様子

出典：八千代エンジニアリング株式会社

### 【プロジェクト終了後】

#### ● 各市から徴収する処理費用

ASINORLU の運営するサンタロサデリマ処分場では、組合を構成する 9 市以外の 17 市を含め、2021 年 9 月現在 26 市からのごみを受け入れている。処分場の維持管理費や人件費を負担するため、各市から徴収する処理費用は表 7-14 のように増額している。処理費用は、燃料代や施設の維持管理費、スタッフの人件費の増加等を踏まえて決定されており、ASINORLU による広域処理の運営は、料金を適宜改定することで持続性を確保している。市長にとって廃棄物管理は必ずしも優先度の高い政策とは限らないことから、ASINORLU は各市長への丁寧な説明を行い、処理費用増額の同意を得てきた。特に、市長の交代がある場合には、その都度説明を行い、廃棄物管理の重要性について理解を求めた。なお、収集運搬は、2021 年現在でも当初どおり各市がそれぞれ行っている。

表 7-14 各市から徴収する処理費用の推移

支払者	2008 年～	2016 年～	2020 年～	2022 年～(予定)
処分場を有する市	17 USD/トン	17 USD/トン	17 USD/トン	25 USD/トン
その他組合構成 8 市	23 USD/トン	23 USD/トン	23 USD/トン	25 USD/トン
組合構成市以外の市	26 USD/トン	26 USD/トン	35 USD/トン	35 USD/トン
事業者による危険物などの持ち込み等	55 USD/トン	75 USD/トン	75 USD/トン	75 USD/トン

※：赤字：金額変更箇所

出典：八千代エンジニアリング株式会社



● 環境教育・普及啓発活動

学校での環境教育は ASINORLU を構成する 9 市すべての小学校（203 校）に広まっている。見学者を受け入れるために、処分場に講義を行う教育棟や見学者用の展望台などが設置されたことにより、多くの生徒や自治体職員などが処分場を訪れた。

3R の新たな取組みとして、PET ボトルや段ボール等の有価物を「エコドル」と呼ばれるクーポン券に交換し、エコドルを使用できる店舗を設置して生活必需品と交換できる仕組みをつくるなど、ASINORLU が独自で 3R 促進の工夫を行っている。この活動には、有価物の分別にインセンティブを与えることで分別回収を促進するとともに、エコドルを生活必需品と交換可能にすることで 3R 活動を住民にとって生活に欠かせない身近な存在とする狙いがある。



写真 7-32 講義などを行う教育棟  
(処分場敷地内)

出典：八千代エンジニアリング株式会社



写真 7-33 処分場見学者用の展望台



写真 7-34 PET ボトルのエコドル紙幣への  
換算の様子

出典：ASINORLU 提供



写真 7-35 エコドル紙幣での商品購入の  
様子

### 【コラム】インドネシアのごみ銀行 (Waste Bank)

インドネシアでは、環境・林業省の省令 No.13 (2012 年) により、「ごみ銀行 (Waste Bank)」を通じて 3R 活動を推進するためのガイドラインを定めており、施設の整備等、政府による一定の支援が提供されている。ごみ銀行は一般にコミュニティレベルのボランティアベースで運用されており、2017 年時点では全国 4,000 ヶ所以上で運用されている。

ごみ銀行では、住民が持ち込んだ資源ごみ (PET ボトル、プラスチック容器、空き缶、空きびん、古紙等) を買い取り、一定量が集まった時点でリサイクル業者に売却している。住民には一般の銀行の預金通帳に相当する通帳が提供され、資源ごみの時価相当額 (買取り額) が通帳に記録される。一定期間が経過すると貯まった額を現金として引き出すことができるシステムである。ごみ銀行の活動は、3R の意識啓発やごみ分別に係る住民の行動変容、地域の美化にも寄与しているとされている。



写真 7-36 パレンバン市の「サクラごみ銀行」



写真 7-37 パレンバン市の移動式ごみ銀行

出典：八千代エンジニアリング株式会社

● 広域処理のエルサルバドル国内外への展開

ASINORLU の衛生埋立処分場の維持管理や広域処理の経験を活かして、広域組合による衛生埋立処分場を利用した試みがエルサルバドル国内で展開されている。国内で広域処理に取り組んだ組合及び保有する衛生埋立処分場の概要は表 7-15 に示すとおりであり、ASINORLU の他には 2 つの衛生埋立処分場が広域処分場として運営されている。広域処理の実現には、組合を構成する各市への丁寧な説明など、ASINORLU での経験が活かされた。

一方で、住民の反対等により、建設されたが運営に至らなかった広域処分場が 1 ヶ所、建設に至らなかった処分場が 2 ヶ所ある。建設に至らなかった場所は両方とも新規の処分場建設を計画していたが、建設予定地に対する周辺住民の反対や住民移転の難航等の理由により計画が頓挫している。処分場を含む廃棄物関連施設は NIMBY<sup>5</sup>施設であり、情報公開や住民対応が適切に行われていなかったことが頓挫の原因であり、新規処分場建設における周辺住民との合意形成の難しさが浮き彫りとなった。

特に新規に土地の取得を行う場合は、行政が一方的に用地を選定するのではなく、周辺住民と意見交換を行いながら用地選定をすることが必要である。

ASINORLU は 2013 年から 5 年間にわたりホンジュラスの自治体の廃棄物管理を現場で指導したほか、2020 年にはペルーより要請があり、オンラインにて指導を行っている。ASINORLU の衛生埋立処分場の継続的な維持管理や広域処理の実施に係る活動は、エルサルバドル国内の自治体のみならず、他の中南米諸国の手本となっている。

このように、プロジェクト終了後も ASINORLU が継続的に活動を展開している背景には、オープンダンプを衛生埋立へと変えたことで、人々の生活や環境を改善できるという自信を ASINORLU 職員が得たことが関わっていると推察される。



写真 7-38 衛生埋立処分場全景



写真 7-39 設置されているガス抜き管

出典：八千代エンジニアリング株式会社

エルサルバドルの国内に普及した広域処分場の様子（チャラテナンゴ処分場 2021 年 8 月）

<sup>5</sup> NIMBY とは「not in my backyard」の略語であり、公共に必要な施設だということは認めるが、それが自らの居住地に建設されることには反対する住民のことや、その態度を言い表す言葉。

表 7-15 エルサルバドル国内で広域処理を試みた組合及び保有する衛生埋立処分場の概要

No.	構成自治体数	処分場の建設	処分場のシステム	処分場の運営	拡張工事	施設整備の資金源	直面した困難等
1	ASINORLU 9	完了	福岡方式	運営中	完了	フェーズ1: JICA フェーズ2: JICA フェーズ3: KfW <sup>※1</sup> フェーズ4: 中央政府予算(予定)	JICA 支援の継続であり、広域処理の仕組み自体は特に問題なし。フェーズ3 整備の資金調達が課題であったが、MARN <sup>※2</sup> のドナー調整で KfW <sup>※1</sup> の支援が得られた。
2	5	完了	フェーズ1: 福岡方式 フェーズ2: 準嫌気性 <sup>※3</sup>	運営中	完了	フェーズ1: DAC <sup>※4</sup> (中央政府支援あり) フェーズ2: KfW <sup>※1</sup>	ASINORLU での経験を活かし、広域処理が導入された。整備費用については、MARN <sup>※2</sup> のドナー調整で、DAC <sup>※4</sup> 及び KfW <sup>※1</sup> の支援が得られた。
3	13	完了	フェーズ1: 福岡方式 フェーズ2: 準嫌気性 <sup>※3</sup>	運営中	完了	フェーズ1: DAC <sup>※4</sup> フェーズ2: KfW <sup>※1</sup>	住民の反対があったが、ASINORLU での経験を活かし、丁寧に説明を行うことで、各市の同意を得た。市長同士の関係性も良かった。
4	12	完了	福岡方式	運営に至らず	なし	エルサルバドル政府、スペイン協力基金	建設計画の説明が十分でなく、周辺への悪影響を懸念した住民の反対があった。また、35 世帯の移転ができずに頓挫。
5	9	未完	—	建設に至らず	—	—	新規処分場の建設予定地について、住民の同意が得られなかった。
6	19	未完	—	建設に至らず	—	設計は KfW <sup>※1</sup>	もともと土地が狭く、新規用地取得の際に反対する自治体があった。資金調達までこぎつけたが、反対派の影響で頓挫。

※1: KfW: ドイツ復興金融公庫 (ドイツの国営金融機関)

※2: MARN: Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (環境天然資源省)

※3: KfW 資金で整備された衛生埋立処分場は、エルサルバドル側は、準嫌気性方式としている。

※4: DAC: Development Assistance Committee (開発援助委員会)

出典: 八千代エンジニアリング株式会社

### 4.3 教訓

#### (1) 政権交代が与える影響の検討（政治的問題）

エルサルバドルでは大統領の任期は5年間、市長の任期は3年間であり、政権（政党）の交代によって政策が大きく変更されることがある。廃棄物管理の優先度の低下や予算減などが生じるケースや、広域処理の導入計画が見送りになるケースもある。廃棄物管理事業への理解が薄れてしまわないように、組合構成市の市長が交代した場合には、都度市長や市議会へ丁寧な説明をするため、組合の職員が足を運ぶことが重要となる。

#### (2) 財源の確保（財政的問題）

広域処理の前提として、中央政府からの財政的支援も含めて自治体が広域処分場を整備するための予算を確保することが重要である。この目途があって初めて、自治体間連携が具体的に進められ、各自治体のコミットも得られやすくなる。中央政府の役割として、ドナーからの資金調達や自国の予算の配分が求められる。

#### (3) 情報公開の重要性（住民参加の課題）

事業の計画や概要、施設周辺に与える影響などについて、計画の初期段階から透明性をもって情報公開することが、広域処理事業を進めるうえでの重要な要素である。その前段としてNIMBYを回避するために、処分場の適正な整備と運営維持管理の実例を示すことが重要となる。

廃棄物管理において、住民やコミュニティの参加は不可欠であり、早い段階から反対意見も含めて住民の意見を事業計画に取り込み、発生する問題を解決することが事業化促進に寄与すると考えられる。情報を公開しなかったことが理由で事業化を見送らざるを得なくなった事例もある。また、処分場や処理施設等での現場見学会などを通じて実際に住民が現場を訪れることにより、住民が廃棄物の問題をより身近な問題として捉え、懸念材料の払しょくにもつながる。

#### (4) 人材の確保（組織の問題）

プロジェクト当時のカウンターパート等の関係者が異動等で不在となることで、プロジェクトの経験・知見や本邦研修の成果が必ずしも伝承されない場合がある。ASINORLUでは、当時の担当職員が現在も直接的に関与しており、プロジェクト終了後においても活動の継続的な展開が見られるが、組織内の人事の入替えが行われる場合であっても、プロジェクトで培った技術や方法を組織に残す工夫が必要である。

### (5) 職員のモチベーション向上（組織の問題）

施設を継続的に維持管理するには、維持管理に関わる職員のモチベーション向上・維持が重要となる。職員の作業環境が良いこと、安定的に給与が支払われることに加え、仕事の成果が可視化されること、仕事に対して適切な評価がなされること、周囲から注目されることも、職員のモチベーション向上に対して効果的に寄与する。

### (6) 他国への展開の課題（国による違い）

エルサルバドルでの ASINORLU による広域処理や最終処分場維持管理の経験は中南米諸国へと展開されている。ただし、他国に展開する場合、対象国の法律や政治体制に違いがあることから、相手国の事情を踏まえて、現地の担当者と一緒に対策を考えていく必要がある。

#### 講師の方へ：

処分場の維持管理や広域処理、環境教育等については、2021年時点でもプロジェクト実施時のカウンターパート組織であった ASINORLU が自立して活動を続けています。

ASINORLU が活動を継続できた理由には、ASINORLU を構成する各市の市長の顔ぶれが大きく変わらなかったことなど、政治的側面で幸運であった点もあげられます。しかしそれ以上に、ASINORLU にはエルサルバドル国内、さらには中南米において高いリーダーシップを発揮して、周囲の手本となるべきであるという職員のモチベーションの高さを感じられます。処分場で働く職員においても、オープンダンプサイトが衛生埋立処分場となり、見た目も含め劇的に改善されて周囲からの注目度が高くなったことがモチベーションの向上につながり、現在でも仕事を続ける動機になっています。モチベーションの維持は、プロジェクト当時に参加した本邦研修での経験も大きく影響しています。

途上国では、組織内の人材の入れ替わりや政治的方針の転換など、様々な要素によって適切な廃棄物管理の継続が困難になることがあります。機材や設備、資金などの確保はもちろん重要ですが、それらを適切に管理できる組織と人材の存在が不可欠です。そのためには、組織に明確な役割・責務を設定し、定着させることが重要になります。また、人材の育成には、自身の仕事に対して、廃棄物管理の意義を理解し熱意を持ってもらうことが近道であるといえます。地域社会での見学会やイベント、他の自治体や他国との交流会などを通じて、自らの仕事の成果を披露する機会を設けることは、技術や知識を深めると同時にモチベーションを高めるうえでの有効な手段といえます。

（日本の広域処理については「テーマ2 3.4 広域処理」を参照）。

（パレスチナの広域処理については「テーマ7 3 パレスチナ暫定自治政府」を参照）。

## 5 バングラデシュ人民共和国 ～住民参加型廃棄物管理を目指して～



バングラデシュは、「ワードベースアプローチ（WBA）」と呼ばれる最小行政単位に基づいて廃棄物管理を強化した。収集サービス対象地域を細分化して事業を推進することで、行政の目が届く範囲で廃棄物管理が実践できる利点がある。また、清掃作業員の労働環境を整備することも重要である。

地域：南アジア

首都：ダッカ

面積：14万7千km<sup>2</sup>

人口：1億6,468万人（2020年）

民族：ベンガル人、他少数民族

言語：ベンガル語（国語）

宗教：イスラム教徒 90.4%、その他  
（ヒンズー教徒、仏教徒、キリスト教徒）

出典：外務省ホームページ『バングラデシュ人民共和国』

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/bangladesh/data.html#section1>（2022年2月8日閲覧）



### 5.1 背景

バングラデシュ人民共和国（以下、「バングラデシュ」という）の首都、ダッカ市<sup>6</sup>の人口は2,000万人を超えると推計されており、急速な都市化に伴い、廃棄物や大気汚染、水質汚濁等の都市環境問題が深刻化している。ダッカ市ではダッカ市役所が一貫して廃棄物管理事業を実施していたが、ダッカ市のような大都市においては、ダッカ市役所廃棄物管理局が排出や収集運搬を含めて一貫して管理することは困難であった。加えて、廃棄物管理に係る組織体制の脆弱さや機材の不足、住民の衛生意識の低さなどの理由から、ダッカ市における廃棄物管理事業は停滞していた。表 7-16にこれまでバングラデシュで実施された主なプロジェクトの概要を示す。



出典：八千代エンジニアリング株式会社

写真 7-40 市内の不法投棄の様子

<sup>6</sup> 「ダッカ市」とは 2011 年の南北分割前の旧ダッカ市を指し、現在の北ダッカ市及び南ダッカ市を併わせた地域のことである。本教材では便宜上「ダッカ市」で表現を統一している。

表 7-16 バングラデシュで実施された主な技術協力プロジェクトの概要

項目	内容	
プロジェクト名	バングラデシュ国ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト	バングラデシュ国南北ダッカ市及びチッタゴン市廃棄物管理能力強化プロジェクト
実施期間	2007年2月～2013年3月	2017年6月～
対象都市（人口）	ダッカ市（約1,200万人）	北ダッカ市（約611万人）・南ダッカ市（約449万人）・チッタゴン市（約258万人）
上位目標	ダッカ市の廃棄物管理サービスが持続的に実施される。	南北ダッカ市において廃棄物管理新マスタープラン（以下、「新マスタープラン」という）に基づき適正な廃棄物管理が実施される。チッタゴン市において適正な廃棄物管理が実施される。
プロジェクト目標	ダッカ市の廃棄物管理サービスが向上する。	南北ダッカ市において新マスタープランに基づき廃棄物管理システムが改善される。チッタゴン市において廃棄物管理システムが改善される。
成果	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 廃棄物管理活動の管理・調整のための能力が向上する。</li> <li>② 廃棄物収集運搬能力が向上する。</li> <li>③ 最終処分場が適切に運転・維持管理される。</li> <li>④ 廃棄物管理のための会計システムが改善される。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>① 南北ダッカ市において2032年を目標年次とした新マスタープランが策定される。</li> <li>② 南北ダッカ市においてワードベースアプローチ活動が改善される。</li> <li>③ チッタゴン市において廃棄物収集運搬計画が策定され、適正な廃棄物収集運搬システムが導入される。</li> <li>④ 南北ダッカ市及びチッタゴン市において持続的なワークショップ管理システムが構築される。</li> <li>⑤ 全特別市庁及び南北ダッカ市中編の自治体による廃棄物管理の取組みに関する情報交換会議が地方自治地域開発省地方自治局主導により実施される。</li> <li>⑥ 南北ダッカ市において廃棄物管理に係る行政広報の取組みが推進される。</li> <li>⑦ 南北ダッカ市において既存処分場の延命化対策が実施され、新規処分場が確保される。</li> </ul>

出典：JICA『バングラデシュ国ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト（延長）プロジェクト完了報告書』（2013年）、『バングラデシュ国南北ダッカ市及びチッタゴン市廃棄物管理能力強化プロジェクト（第一期）業務完了報告書』（2019年）をもとに作成



## 5.2 適用された日本の経験・技術

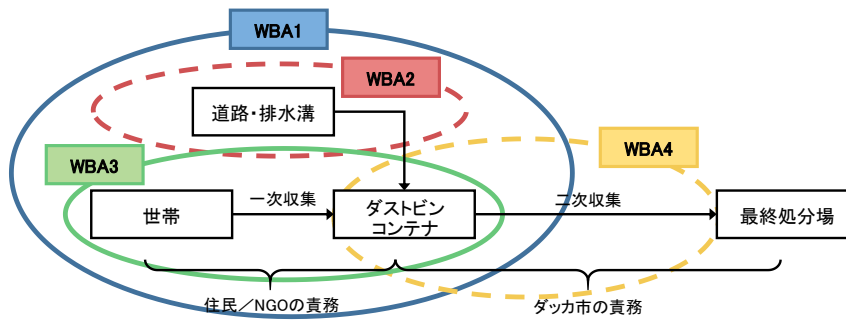
### (1) ワードベースアプローチ (WBA)

ワードベースアプローチは、ダッカ市の最小行政単位であるワードごとに、①ワード清掃事務所の建設及び現場のマネジメント強化、②清掃員の作業環境改善、③住民参加の促進、④収集運搬の改善の4つの活動をとおして、廃棄物管理を実施・改善するための方法である。

廃棄物管理事業、とりわけごみの収集運搬は、収集車両などの機材投入だけでは向上せず、職員の能力向上、収集車両の効率的配車など収集システムの抜本的改善が必要である。しかし、ダッカ市のような大都市では、ダッカ市廃棄物管理局のみでごみの排出や収集運搬、処分などを一元管理することは困難である。そこで、ダッカ市における最小行政単位である「ワード<sup>7</sup>」において、現場主導の廃棄物管理を安定的かつ継続的に実施するためのマネジメント手法であるワードベースアプローチ (Ward Based Approach、以下、「WBA」という) を導入した。WBA では、ワードごとに、職員の人材育成や意識改革、組織機能の改善、機材の改善、収集システムの改善など様々な活動を複合的に組み合わせて相乗的に廃棄物管理を向上させる。WBA は4つの活動によって構成されている。図 7-6 及び表 7-17 に示すように、①ワード清掃事務所の建設及び現場のマネジメント強化、②清掃員の作業環境改善、③住民参加の促進、④収集運搬の改善である。WBA の目標として、市民の最低限の生活を守るシビル・ミニマム<sup>8</sup>の達成と、ダッカ市内すべての住民に対する行政サービスの提供が掲げられた。

<sup>7</sup> 市域の最小行政単位。複数のワードで1つのゾーンを構成している。2022年現在、ダッカ市には約130のワードが存在する(北ダッカ市:10ゾーン54ワード、南ダッカ市:10ゾーン75ワード)。1ワード当たりの人口は数万人から数十万人から成る。

<sup>8</sup>シビル・ミニマム (Civil Minimum) : 自治体が住民の生活のために保障しなければならないとされる、最低限度の生活環境基準。



WBA1	ワード清掃事務所の建設及び現場のマネジメント強化
WBA2	清掃員の作業環境改善
WBA3	住民参加の促進
WBA4	収集運搬の改善

出典：JICA『バングラデシュ国南北ダッカ市及びチッタゴン市廃棄物管理能力強化プロジェクト（第一期）業務完了報告書』（2019年）をもとに作成

図 7-6 WBA の枠組み

表 7-17 ダッカ市におけるワードベースアプローチの利点及び課題

	内容	利点	課題
WBA1	ワード清掃事務所の建設及び現場のマネジメント強化（事務所建設、清掃員の管理）	<ul style="list-style-type: none"> <li>清掃員に集合場所や清掃用具の置き場所、休憩所として利用できる場所を提供する。</li> <li>住民に廃棄物管理に係る質問や苦情を行政へ訴えることのできる窓口を提供する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ワード清掃事務所の建設用地取得が難しい。</li> <li>清掃事務所の運営維持管理費の捻出が難しい場合がある。</li> </ul>
WBA2	清掃員の作業環境改善（安全教育の実施、作業マニュアルの作成、安全具の提供）	<ul style="list-style-type: none"> <li>清掃員が安全かつ衛生的な環境で働くことができる。</li> <li>安全衛生意識向上や作業効率向上につながる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>清掃員の廃棄物管理や安全に対する意識を変えようとしているため時間がかかる。</li> </ul>
WBA3	住民参加の促進（普及啓発活動・地域清掃などに係る活動計画の作成・実施）	<ul style="list-style-type: none"> <li>住民と作業員が協力してごみの排出に取り組むようになる。</li> <li>持続可能で衛生的な廃棄物管理が可能となる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>住民の廃棄物に対する考え方や行動を変えようとしているため時間がかかる。</li> </ul>
WBA4	収集運搬の改善（ダストビン <sup>9</sup> の廃止、コンテナの改良、定時定点収集の導入）	<ul style="list-style-type: none"> <li>コンパクター等の導入により、収集作業の効率化が可能となる。</li> <li>衛生的にごみを収集することができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>収集システムの変さらに伴い、排出者である住民や収集する行政の作業員の行動変容を求めるため時間がかかる。</li> <li>既得権益が絡む場合は困難が伴う。</li> </ul>

出典：大迫正弘、石井明男『開発途上国の都市部の廃棄物管理—最小行政単位収集・運搬改善モデル—』（廃棄物資源循環学会論文誌、Vol.27、pp.71-83）（2016年）をもとに作成

<sup>9</sup> 1m 四方のコンクリート製の囲いで、道路沿いに設置されているごみ捨て場。

1) WBA1 : ワード清掃事務所の建設及び現場のマネジメント強化

ワードにおける廃棄物管理を行ううえでは、拠点（事務所）の整備が重要となる。ダッカ市では清掃監視員（ワードの廃棄物管理に係る責任者）が管理業務を行うための執務スペース、清掃員の作業事務所、住民の廃棄物管理関連の窓口など、多くの役割を持つ重要な場として利用されている。

各ワードには清掃監視員が配置されていたが、事務所がなかったため、清掃監視員はワードの管理責任者でありながら、ワード内の清掃・収集現場を巡回するなど、清掃員と同じように現場にいることが多かった。そこで、各ワードがそれぞれ独力で廃棄物管理を改善するための基盤づくりとして、ワード清掃事務所を建設し、各ワードの廃棄物管理業務の機能強化を図った。この事務所は、住民からの苦情対応窓口や、清掃員の労務管理・指導の拠点、清掃員の休憩所、清掃用具の保管場所など様々な役割を担う目的で建設された。これにより、今まで現場を巡回していた清掃監視員が管理業務に専念できる環境が整えられることとなった。



写真 7-41 ワード清掃事務所の外観



写真 7-42 事務所内での清掃員のミーティングの様子

出典：八千代エンジニアリング株式会社

## 2) WBA2 : 清掃員の作業環境改善

清掃員の作業環境改善に取り組むことは、単なる作業環境の改善に留まらず、清掃員が行政職員として廃棄物管理に携わっていることへの自覚を促し、モチベーションを向上させることにつながる。さらに、清掃員のけがや病気による廃棄物管理計画への影響を抑制し、安定した廃棄物管理サービスの提供に貢献する。

ダッカ市では清掃員の社会的地位は非常に低く、その職業を理由に差別が存在する。さらに清掃員の衛生や安全に対する認識は極めて低く、廃棄物を直接素手で扱うなど、不衛生な労働環境で働いていた。また、廃棄物収集についての知識がないまま従事していたため、収集作業上留意すべき点を把握できておらず、事故に遭うことも少なくなかった。このような事故や病気は、清掃員の人員計画や配車計画にも影響し、安定的かつ継続的な廃棄物管理サービスの提供が困難となるだけでなく、廃棄物管理の質の低下はサービス受益者である住民からの信頼喪失にもつながる。

このような状況を避けるために、清掃員が安全かつ衛生的な環境で働くことができるような取組みが重要である。ダッカ市では安全衛生意識の広報や作業効率向上のため、安全衛生委員会を設置し、清掃員の労働安全を確保するための基盤を確保した。そして、字が読めない清掃員でも理解できるよう配慮した清掃員作業マニュアルを作成し、作業上の留意点等の周知を行った。また、清掃員の健康と安全を守るためのマスクや手袋などの安全具を配布したほか、応急処置キットの使用法や近隣病院に関する情報提供を行った。さらに、ダッカ市での廃棄物管理事業の目指すべき姿を清掃員と共有し、彼らが市の職員として廃棄物管理事業に携わっているという自覚を促すためのワークショップを開催した。

清掃員を管理する清掃監督員など現場の職員に対して、図 7-7 に示すような、①清掃作業現場の問題確認、②問題の原因分析、③解決策の議論、④解決策の実施の4ステップの実施を促進した。このステップを定期的実施することで、清掃作業環境のモニタリングや解決策の実施につながった。

**①清掃作業現場の問題確認**

安全具が使用されていない  
 救急箱の中身が空  
 清掃作業中の事故の発生

集団による清掃作業が適切に行われていない

作業環境が衛生的でない

清掃員が既定の作業時間を守らない

**②問題の原因分析**

消耗後に補充されない体制となっている  
 清掃員が使用方法が理解できていない

清掃員は決まった時間に集まらないため集団の  
 清掃作業ができない

手洗いなどができる施設が整備されていない  
 安全具などの定期的な供給ができない

清掃監視員による清掃員の管理ができていない

**③解決策の議論／④解決策の実施**

- 行政による定期的な安全具の供給が確保される
- 行政の幹部職員が責任を持って安全衛生委員会を適切に運営する
- 清掃員を増やす
- 健康維持のために各ワードにて手洗いを行える衛生施設(手洗い場など)を整備する

出典：JICA『バングラデシュ国ダッカ市廃棄物管理能力強化プロジェクト（延長）プロジェクト完了報告書』（2013年）をもとに作成

**図 7-7 清掃作業現場で確認される主な課題・原因・解決策案**



**写真 7-43 清掃員対象ワークショップ**  
 （廃棄物管理局長によって目指すべき廃棄物管理事業の説明などが行われた）

出典：八千代エンジニアリング株式会社



**写真 7-44 清掃員作業マニュアルの一部**  
 （識字能力の有無を問わない絵を多用した工夫がなされている）

### 3) WBA3 : 住民参加の促進

廃棄物管理において住民の参加は必須である。住民参加を促進するためには、その地域の代表者や有力者など、キーパーソンの見極めとその人物を含めた住民組織の設立が有効な手段の一つである。その住民組織が、同じ地域の住民に啓発活動を行うことで、住民同士で相互に啓発する環境づくりが可能となる。

ダッカ市では、以前は最寄りの集積所の場所を知らない住民も多く、ごみを道路や空き地などに捨てる住民もいた。そのため、地域の衛生環境の悪化が問題となり、いかに廃棄物管理に住民を巻き込んで地域の衛生環境を維持していくかが検討された。そこで着目したのが、自発的な相互自助グループや、宗教的なグループ、青少年クラブなどの様々な地元住民組織の存在である。地域に根差した住民参加型の廃棄物管理を実践するためには、多くの住民の関心を引き、行動変容を促す必要があるが、その際、コミュニティにおいて影響力のある人物の存在が欠かせない。そこで、ワードごとに地元の住民組織の代表者や有力者について調査を行い、キーパーソンである彼らを含めて廃棄物管理に係る住民組織を新たに設立した。

この住民組織を中心として地域住民の廃棄物管理事業への参加・協力を促す活動を実施した。地域住民自身が主体となって町内美化を呼びかけるデモ行進、劇や音楽イベントを通じた環境意識向上キャンペーン、清掃員と協力して行う清掃キャンペーン等が実施された。あるワードで活発に活動している住民組織は、ワード内の各道路の清掃状況をモニタリングし、その活動の中で発見した不法投棄現場を住民の協力を得て清掃したという結果も出ている。その他の住民組織も、この住民組織の参加促進活動やキャンペーン等に触発されて地域の美化に貢献した。



写真 7-45 住民組織による  
河川清掃キャンペーンの様子

出典：八千代エンジニアリング株式会社



写真 7-46 住民の地域清掃活動

#### 4) WBA4 : 収集運搬の改善

ごみの収集運搬には様々な方法があり、ダストビンやコンテナなどを活用した収集方法など様々である。それぞれの特徴を見極め、地域に適した収集方法を導入することが重要である。

ダッカ市におけるごみの収集運搬は、一次収集と二次収集に分類される。一次収集とは、排出源から集積所（ダッカ市の場合、ダストビンやコンテナ）までごみを運搬することである。この一次収集を住民等の代理で行う一次収集人が存在し、リキシャバン<sup>10</sup>を用いて収集を行っている。二次収集とは、市内のダストビンやコンテナからごみを収集し、最終処分場まで運搬することであり、ダッカ市では行政が担っている。WBA4 は収集運搬の改善、特に二次収集の改善である。

ダッカ市は、従来オープントラックによるごみ収集が主流であったが、24 時間ごみを排出できるダストビンの周辺は、常にごみであふれていて不衛生な状態だった。その後、順次コンテナ収集に切り替えられてきたが、ダストビン同様 24 時間ごみを排出できてしまうため不衛生な状況が続いていた。また、コンテナは道路沿いに設置されることが多いが、大きいコンテナは道路の一部をふさいでしまい、交通渋滞の一因ともなった。そこで、大きなダストビンやコンテナを撤去するため、ダッカ市では二次収集用にコンパクターを導入した。並行して、決められた時間・場所にごみを排出する定時定点収集を導入した。ダストビンやコンテナとは異なり、ごみが市内に留め置かれる時間が短縮し、衛生環境の改善に貢献した。



**写真 7-47 オープントラックによる  
ダストビンからのごみ収集**

出典：八千代エンジニアリング株式会社



**写真 7-48 コンパクターによるごみ収集  
(定時定点収集)**

<sup>10</sup> 箱形の荷台が付いている三輪自転車。ダッカでは主に一次収集に用いられている。

## 【プロジェクト終了後】

コンパクターの導入などで収集作業の改善が図られたものの、ダストビンやコンテナの完全撤去と定時定点収集の定着は達成されていない（2022年3月時点）。表7-18に示すとおり、ダストビンやコンテナを用いた収集方法は、住民にとってごみ出しが容易であることや、一度に多量のごみを運搬でき、収集効率が良いことなどの利点も多くあったため、ダッカ市はダストビンやコンテナを継続して使用することとした。一方で、ダストビンやコンテナが道路沿いなど街中に無造作に配置されていることが衛生環境の悪化の一因であったため、塀で囲われた中継所内のコンテナ設置を推進し、周囲の環境への影響を低減するごみ収集への移行を目指している。



写真 7-49 中継所に設置されたコンテナ



写真 7-50 中継所でコンテナ周辺のごみを集める作業員の様子

出典：八千代エンジニアリング株式会社

表 7-18 ダッカ市における主な収集方法の利点と課題

種類	利点	課題
ダストビン／コンテナ	<ul style="list-style-type: none"> <li>いつでもごみを排出できる</li> <li>一度に多量のごみを運搬できるため効率が良い。</li> <li>コンパクターと比べ整備はしやすい。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>積込みに時間や労力がかかる（収集車両がオープントラックの場合）。</li> <li>周辺にごみが散乱し、衛生環境が悪化する傾向にある。</li> <li>置き場所によっては交通渋滞の元凶となる。</li> </ul>
コンパクター	<ul style="list-style-type: none"> <li>圧縮により、ごみの容積を小さくすることができる。</li> <li>衛生的にごみを収集できる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>一度に多量のごみを運搬することは難しい。</li> <li>構造が複雑で整備が難しい。</li> </ul>



### 5.3 教訓

#### (1) 総合的廃棄物管理の改善

WBAは現場主導の参加型廃棄物管理を地域で展開するために有効な手法といえる。ワード清掃事務所を建設することで、清掃監視員の管理業務スペース、清掃員の休憩・安全具保管場所を設けることができる。また、住民にとって気軽に廃棄物管理の問題について相談できる窓口となり、行政と住民との関係構築に役立っている。

清掃員の労働安全を守ることは、けがや病気で急な欠員による収集作業への支障を防ぐためにも重要である。適切な収集方法を選択し収集サービスを改善することで、地域住民の健康や周辺環境だけでなく、収集作業を行う清掃員にも配慮したサービスの提供が可能となる。

適正な廃棄物管理の推進に向けて重要な役割を持つ住民の参加を促すために、地域の代表者や有力者を見極め、その人物を中心とした住民組織を設立することが重要である。その組織の存在によって、地域の住民が連携する基盤が構築され、地域の衛生環境の改善のための活動実施に貢献することができる。

#### 講師の方へ：

バングラデシュでは、長年、専門家派遣や無償資金協力、技術協力プロジェクトなど、様々な方法でソフト面・ハード面における支援が継続されてきました<sup>11</sup>。大都市・ダッカ市の廃棄物管理は、日本の大都市・東京都の「自区内処理の原則（地域のごみは地域内で処理する）」を参考に、ダッカ市の社会的背景や地理的条件、リソース（「ヒト」「モノ」「カネ」「情報」）、住民の廃棄物管理に対する理解度等、廃棄物管理の現状を様々な視点から調査・分析し、ダッカ市の特徴に応じて日本の技術をアレンジして適用した事例です。

各国で適用を考える際には、対象とする都市及び廃棄物管理の特徴や現状を考察し、各都市における制約要因（以下のコラム参照）を特定することが重要です。また、WBAは利点が多い一方で課題もあるため、導入の際は十分な検討が必要です（WBAの利点と課題は表 7-17 参照）。

<sup>11</sup> JICA 事業の種類や概要については、独立行政法人国際協力機構（JICA）ウェブサイト『事業ごとの取り組み』（<https://www.jica.go.jp/activities/schemes/index.html>）参照（2022年2月28日閲覧）。

### 【コラム】 制約要因の特定と適正技術の導入

同じ国や都市であっても、地域によってその特徴はまったく異なる。地形や宗教、気候、政治、住宅・商業施設等の有無等、廃棄物管理システムに関係する要因は多く存在し、その特徴に応じた廃棄物管理システムを導入しなければ、適切にごみを処理することは難しい。その特徴を見極め、問題の程度に応じてどのような廃棄物管理システムが最適か検討する必要がある。廃棄物管理分野における制約要因例を下表に示す。

表 7-19 廃棄物管理分野における制約要因例

No.	制約要因		対策
1	人的・技術的要因	人材・能力不足	研修の実施、住民参加の促進、簡易なシステムの導入
		エネルギー不足	新たなエネルギー源の確保（小規模発電施設、バイオガス・ランドフィルガスの利用等）
		建設資材不足	地域で入手可能な資材の使用
2	財政的要因	資金不足	低コスト技術の導入、外部資金動員
3	組織体制・制度的要因	不明瞭な役割分担・権限	法制度の確立、中立的専門組織の設立
		法令の整備不足	
4	社会的要因	社会制度	コミュニティ・NGO の連携による住民参加、環境教育の実施、ウェイストピッカー対策
		文化・習慣	
5	地形的要因	急斜面、低地・高地等	設計面の工夫
		乾燥地域	水の再利用
		洪水頻発地域	浸水対策技術の導入
		高温・低温地域	設計条件の見直し
		用地不足	省スペース技術の導入、先端技術の導入
6	環境的要因	野生動物の有無（生態系への影響）	設計面の工夫
		害虫・害獣の存在	設計面の工夫、使用方法の工夫
		風土病の存在	感染原因の教育、適正技術の普及（焼却処理の導入、最終処分場の覆土の実施等）
		環境容量不足*	設備配置の工夫、処理方法の工夫

※：自然環境上、問題が生じない汚染物質の許容容量のことを指す。

出典：北脇秀敏『開発途上国における環境衛生分野の適正技術』（日本機械学会誌、Vol.100、No.947、pp.1045-1049）（1997年）、JICA『開発途上国廃棄物分野のキャパシティ・ディベロップメント支援のために 社会全体の廃棄物管理能力の向上をめざして』（2004年）をもとに作成

## 6 マレーシア ～データ管理システムと3R活動・環境教育の普及～



マレーシアでは廃棄物減量化を推進するため、データ・情報管理システムの構築、発生源分別、3R活動や環境教育といった多面的なアプローチが行われた。

マレーシアは一人当たりGDPが約1万USドル（2020年）であり、中進国に位置付けられる。また、JICAが設定する国の発展段階に対応する廃棄物管理レベルが、第2段階「環境負荷の低減・汚染防止」から第3段階「3Rを通じた循環型社会の構築」へ移行する状況であることから、本プロジェクトの成果は段階の移行を目指す途上国への示唆を多く含んでいる。

地域：東南アジア

首都：クアラルンプール

面積：33万 km<sup>2</sup>

人口：3,270万人（2020年）

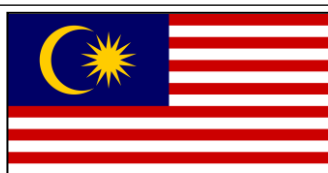
民族：マレー系（69.6%）、中国系（22.6%）、  
インド系（6.8%）、その他（1%）

言語：マレー語（国語）、中国語、タミール語、英語

宗教：イスラム教（連邦の宗教）（61%）、仏教（20%）、儒教・道教（1.0%）、  
ヒンドゥー教（6.0%）、キリスト教（9.0%）、その他

出典：外務省ホームページ『マレーシア』

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/malaysia/data.html#section1>（2022年2月8日閲覧）



### 6.1 背景

マレーシアでは、2011年に廃棄物の管理やリサイクル行政が中央政府（国家廃棄物管理局）に移管される以前、廃棄物管理は地方自治体の業務であり、住宅地方自治省（MHLG）が廃棄物行政を所管していた。1980年代中期以降、経済発展に伴う都市化の進展や生活様式の多様化により、廃棄物発生量の増加とともに処理コストや最終処分場確保の問題が生じていた。そこで、国家開発計画において、Reduce、Reuse、Recovery、Recycleを強調するとともに、環境にやさしい製品の利用を提唱した。住宅地方自治省はリサイクルの普及と市民の3Rに係る意識啓発活動を国家レベルで実施し、地方自治体もリサイクル活動の取組みを進めてきた。

しかし、これらの取組みは環境意識の高い一部の自治体に限定され、廃棄物のリサイクル率も2～5%程度に留まっていた。このような背景のもと、マレーシア政府より、循環型社会の構築に向けた明確な構想、戦略及び計画を示すことを目的にJICAの支援が要請され、2004年7月～2006年7月に技術協力プロジェクトが実施された。表 7-20にプロジェクトの概要を示す。

表 7-20 マレーシアで実施された技術協力プロジェクトの概要

項目	内容
プロジェクト名	マレーシア国固形廃棄物減量化計画調査
実施期間	2004年7月～2006年7月
対象都市	クアラルンプール（政府関係機関）、ペナン、スバンジャヤ、ミリ、ジョホール
目的	① 廃棄物管理のための国家戦略計画（National Strategic Plan for Solid Waste Management）に基づき廃棄物減量化（リデュース・リユース・リサイクル）を推進するためのマスタープラン、アクションプラン、ガイドラインの策定 ② 廃棄物減量化に係る公的セクターの組織力強化
成果	① 廃棄物減量化マスタープラン（対象：マレーシア全域の都市廃棄物、目標年度：2020年） ② 連邦政府向け廃棄物減量化アクションプラン（目標年度：2010年） ③ ガイドライン <ul style="list-style-type: none"> <li>・学校3R活動促進ガイドライン</li> <li>・地方自治体アクションプラン策定ガイドライン</li> <li>・発生源分別ガイドライン</li> <li>・3Rアクションガイドライン</li> </ul> ④ パイロットプロジェクトの実施及び報告書 <ul style="list-style-type: none"> <li>・PP-I：全国リサイクル情報システムの構築</li> <li>・PP-II：リサイクルネットワークの構築と発生源分別・回収システムの構築</li> <li>・PP-III：学校における3R活動の促進</li> </ul> ⑤ モデル都市（スバンジャヤ、キンタスラタン、ミリ、ペナン）での地方自治体向け廃棄物減量化アクションプラン

出典：JICA『マレーシア国固形廃棄物減量化計画調査』（2006年）をもとに作成

6.2 適用された日本の経験・技術

(1) データ・情報管理システムの構築

廃棄物に関する情報を国レベルでデータベース化することは、効率的な廃棄物管理の計画策定や推進に有効である。システムの設計に加え、システムの維持管理を行うことのできる国及び自治体での体制や人材確保が重要となる。

日本では、環境省（国）が地方自治体にデータ提供を依頼し、廃棄物に関する一元化されたデータベースが構築されている（日本の環境省によるデータベース化は、「テーマ1 2.1 廃棄物に係るデータ管理」を参照）。マレーシアでは、日本の廃棄物に関するデータベース化の技術が適用された。情報管理システムの基本構造は図 7-8 に示すとおりで、地方自治体からデジタルフォーマットで提出された有価物収集データ及び主要なリサイクル関連情報からデータベースが作成された。データベースを構成する情報は以下のとおりである。

- ・ 地方自治体の一般情報（住所、担当官の連絡先、ホームページ等）
- ・ 収集センター、収集容器設置場、その管理者
- ・ 収集する有価物の種類
- ・ 地方自治体から提出された関係機関名簿

これらの情報収集・集約により、主要なデータへのアクセス、検索が可能となったほか、調査・分析・公表のための表やグラフの作成も容易となった。

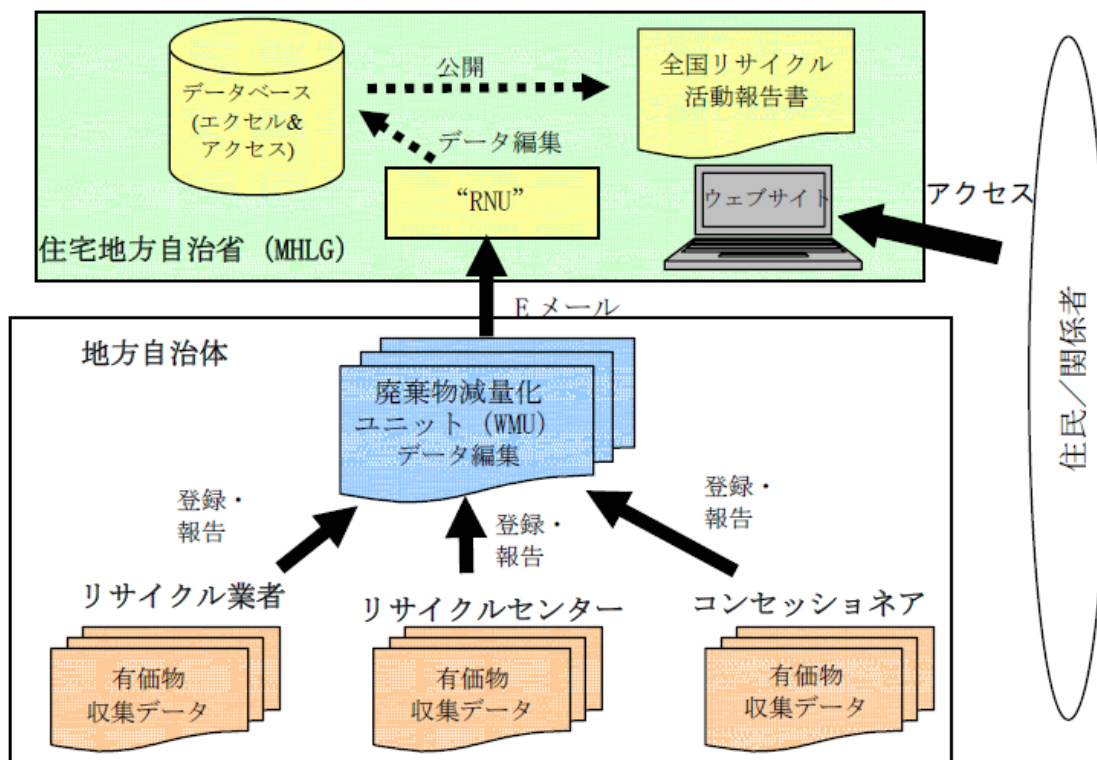
データベース化は、データを活用したごみフロー図作成や計画策定につながる重要なものであり、有効活用するためには、データを提出する側と管理する側の双方の担当者の育成も求められる。そのため、国及び自治体の職員に対し、データの入力方法や管理方法に関する OJT が実施された。



写真 7-51 自治体職員に対するデータ管理の OJT の様子  
出典：八千代エンジニアリング株式会社

MONTH	CARDBOARD		PLASTIC		METAL		TOTAL	% OF WASTE RECYCLED	
	TONS	RM	TONS	RM	TONS	RM			
Sept <sup>03</sup>	48.129	11,069	2.89	722.50	1.61	72.4	49.192	2,515	4.9.53
Oct <sup>03</sup>	38.887	10,499	3.44	860.00	1.80	81.0	39.872	12,169	4.8.93
Nov <sup>03</sup>	42.577	11,904	3.41	852.50	1.55	69.50	42.521	13,453	4.8.36
Dec <sup>03</sup>	50.084	14,003	4.46	1,115	4.34	2,170	52,092	17,308	4.6.51
Jan <sup>04</sup>	53,724	15,043	4.70	1,175	1.74	870.00	53,732	17,088	4.8.73
Feb <sup>04</sup>	38,370	10,783	3.8	952.50	3.21	1,605	38,377	13,320	4.8.00
Mar <sup>04</sup>	38,604	11,696	1.6	400.00	2.2	1,326	38,604	13,472	4.8.50
Apr <sup>04</sup>	39,534	12,657	2.56	640.00	2.19	1,752	44,306	15,049	4.2.40
May <sup>04</sup>	38,128	12,582	1.66	747.00	2.47	1,728	38,132	15,057	4.4.30
June <sup>04</sup>	30,823	10,184	2.67	1,201	2.59	1,295	36,123	12,650	4.1.69
Jul <sup>04</sup>	32,193	9,657	1.25	562.00	1.93	1,045	32,193	11,041	4.4.49
Aug <sup>04</sup>									
TOTAL	450.2	130,07	27.4	9,226	25.6	944.038	461,064	15,331	

写真 7-52 リサイクルセンターでのデータ収集用紙の例



※：コンセッションネアとは、政府とのコンセッション契約により収集事業を行う民間業者のこと。  
 出典：JICA、八千代エンジニアリング株式会社、株式会社エックス都市研究所『マレーシア国 固形廃棄物減量化計画調査 ファイナルレポート』（2006年）

図 7-8 情報管理システムの基本構造

#### 【プロジェクト終了後】

住宅地方自治省のホームページ<sup>12</sup>では、廃棄物に関するデータが一般公開されており、エクセル形式でだれでもダウンロードすることが可能である。データは2012年より蓄積されており、廃棄物排出量やリサイクル率、処分場などの基礎データに加え、苦情発生件数や不法投棄件数なども公開されている。

<sup>12</sup> 住宅地方自治省のデータ閲覧ページ：<https://www.data.gov.my/>

※Sisa Pepejal（マレー語で固形廃棄物）と検索することで、廃棄物に関するデータを検索することが可能。

(2) 発生源分別

廃棄物の減量化には、発生源における分別が不可欠となる。一戸建住宅、集合住宅、オフィスビル、メガマート、ホテルといった異なる条件に応じて収集方法や分別対象物を設定し、発生源分別を行った。

廃棄物の減量化には、ごみフローの把握及び発生源分別が必要である。本プロジェクトでは、発生源分別を異なる条件で検証するため、ターゲットグループとして①一般家庭（一戸建住宅）、②一般家庭（集合住宅）、③オフィスビル、④メガマート⑤ホテルの5つを選定した。ターゲットグループによって収集方法及び収集業者の地域特性に合わせてそれぞれ異なる分別方法が導入、実施された。発生源分別システムの概要は表 7-21に示すとおりである。

表 7-21 発生源分別システムの概要

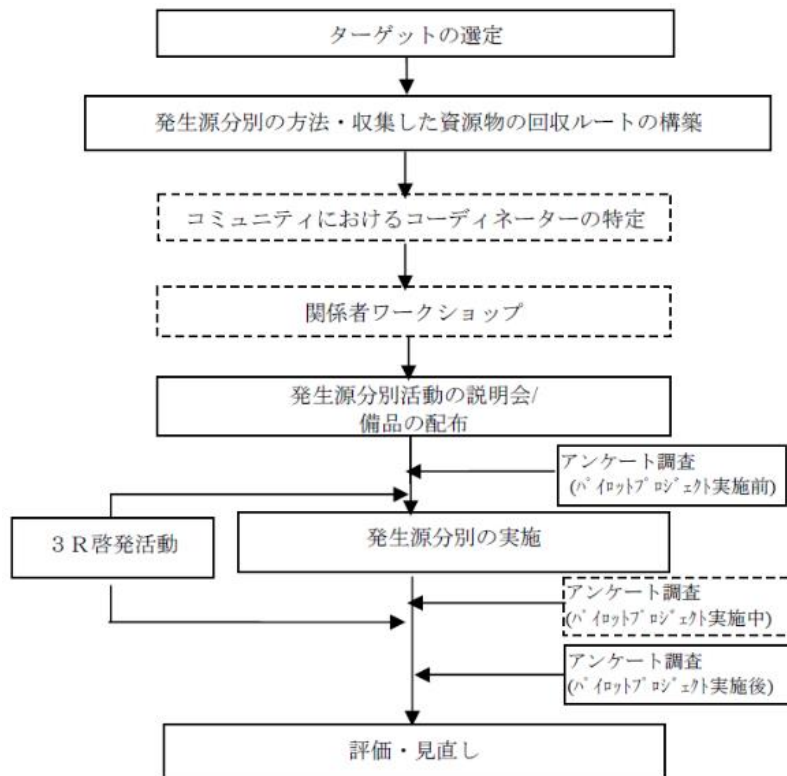
ターゲット	活動	対象物	設備	収集者	収集頻度
一般家庭 (一戸建住宅)	戸別収集	紙 プラスチック 金属 ガラス	HDPE*容器 1つ 2 分別	リサイクル業者	週 1 回
	戸別収集 拠点収集		プラスチック袋及び古紙 用の箱各 1つ 3 分別	NGO	2 週に 1 回
市委託 収集者				週 1 回	
一般家庭 (集合住宅)	拠点収集		プラスチック袋 3 つ及び 収集コンテナ (4 ヶ所) 4 分別	リサイクル業者	週 1 回
オフィスビル	紙使用量削減	紙	3 種類の収集容器	コンセッション ネア	週 1 回
メガマート	買取センター設置	紙 プラスチック	買取センター用 キャビン	コンセッション ネア	毎日
ホテル	ハウスキーパー、 宿泊者による分別	金属 ガラス	収集容器・袋・箱	リサイクル業者	週 1 回

※：HDPE：High-density polyethylene（高密度ポリエチレン）

出典：JICA、八千代エンジニアリング株式会社、株式会社エックス都市研究所『マレーシア国 固形廃棄物減量化計画調査 ファイナルレポート』（2006年）をもとに作成

本プロジェクトでの発生源分別活動の手順は図 7-9に示すとおりである。ターゲットの選定後、分別方法及び資源物の回収ルートを構築し、関係者への理解と協力を得るためのワークショップや説明会の開催等を経て、発生源分別が実施されている。最終的には、発生源分別ガイドラインを作成し、発生源分別の普及を図った。

商業施設の発生源分別については、明確な個別の根拠法がないため、CSR（企業の社会的責任）といった社会貢献の位置付けでメガマートやホテル等、パイロット事業の対象とした各事業者と個別に調整を行った。各事業者にとっては、発生源分別導入に係る人件費や分別容器等のコスト負担、要員の配置や設置場所の確保等が求められたため、調整に時間を要した。日本のリサイクル関連法のような、事業者の責務を規定する法律の整備が求められる。



出典：JICA、八千代エンジニアリング株式会社、株式会社エックス都市研究所『マレーシア国 固形廃棄物減量化計画調査 ファイナルレポート』（2006年）

図 7-9 発生源分別活動のフロー図



写真 7-53 住民への発生源分別活動の説明会



写真 7-54 有価物回収（戸別住宅）

出典：JICA、八千代エンジニアリング株式会社、株式会社エックス都市研究所『マレーシア国 固形廃棄物減量化計画調査 ファイナルレポート』（2006年）



(3) 3R 活動と環境教育

3Rの普及には、学校での環境教育が有効であり、生徒を通じて家庭や社会に展開されることが期待できる。マレーシアでは3R活動の実施状況に応じて各学校をレベル分けしたうえで、レベルに応じた活動を設定・実施した。また、プログラムの実施においては、3R活動レベルが異なる学校や、アンケート調査や説明会により比較的意識の高い学校を選定するなど、対象とする学校の選定方法を工夫したことも重要である。

活動に先立ち、廃棄物管理を管轄する省庁、教育省、地方自治体、学校教員等の協働によって学校3R活動推進ガイドラインが作成された。ガイドラインには、廃棄物減量化プログラムの実施度合いに応じた学校のレベル分けが組み込まれている。また、生徒の参加や3Rプログラムの持続性を確保するため、PDCA（Plan Do Check Act）サイクルの考え方が盛り込まれ、計画して実践した3R活動の評価に基づく見直しや改善を図る必要性が示されている。例えばCheckの部分では、毎日の紙、PETボトル、缶、その他ごみの学校での排出量を測定し、リサイクルすることによる減量化量を数値で把握して評価するなど、具体的な使用方法が記載されている。ガイドラインを教育現場で適切に運用するには、まず学校教員への適切な指導が重要であることから、教員を対象とした3Rワークショップも開催された。ガイドラインの概要は表 7-22に示すとおりである。

表 7-22 学校 3R 活動推進ガイドラインの概要

目的	① 学校における 3R 活動の合理化 ② 参加型アプローチの推進 ③ 3R 活動の評価 ④ 学校における 3R プログラム持続性の確保
学校のレベル分け	レベル 1：廃棄物減量化プログラムが実施されていない学校 レベル 2：基礎的な廃棄物減量化プログラムが実施されている学校 レベル 3：廃棄物減量化プログラムを活発に行っている学校
内容	第 1 章 3R とは何か？ 第 2 章 なぜ 3R 活動が必要か？ 第 3 章 PLAN-DO-CHECK-ACT アプローチ 第 4 章 どこから始めればよいか 第 5 章 ステップ 1：計画（PLAN） 第 6 章 ステップ 2：実施（DO） 第 7 章 ステップ 3：モニタリング&測定（CHECK） 第 8 章 ステップ 4：見直し&改善（ACT） 第 9 章 初心者のための 3R PDCA（レベル 1） 添付資料

出典：JICA、八千代エンジニアリング株式会社、株式会社エックス都市研究所『マレーシア国 固形廃棄物減量化計画調査 ファイナルレポート』（2006年）をもとに作成

次に、対象都市において、3R プログラム及び 3R 表彰プログラムを設定し、各市において学校を選定したうえで、各プログラムが実施された。

- ・ミリ市：学校の選定はアンケートや説明会で参加の意識を確認し、参加表明をした計9校を選定した。3R 表彰プログラムを実施し、表彰式では各学校の活動についてプレゼンが行われ、優勝校が決定された。
- ・ジョホール州：州の教育部により、3R 活動レベルが異なる小中学校計6校を選定し、表7-23 に示すとおり教室や職員室、食堂、生徒の家庭を対象に活動を実施した。

表 7-23 ジョホール州の学校における 3R プログラムの概要

レベル	レベル1	レベル2	レベル3
目的	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒及び教員の 3R 意識向上</li> <li>・学校での排出ごみ減量化</li> </ul>		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>・発生源分別の考えの導入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・食堂でのプラスチックバッグ使用削減</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・生徒を通じた家族への 3R メッセージの伝授</li> </ul>
対象	教室、職員室	食堂	生徒の家庭
活動	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3R 組織の設立</li> <li>・教室でのごみ調査実施</li> <li>・各教室での有価物回収場所の設置</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3R 組織の設立</li> <li>・食堂でのごみ調査実施</li> <li>・飲料用プラスチックバッグの再利用可能カップへの代替</li> <li>・教員・生徒へのマイカップ持参の奨励</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3R 組織の設立</li> <li>・家庭でのごみ調査実施</li> </ul>

出典：JICA、八千代エンジニアリング株式会社、株式会社エックス都市研究所『マレーシア国 固形廃棄物減量化計画調査 ファイナルレポート』（2006年）をもとに作成

ミリ市の 3R 表彰プログラムでは、各校対抗という形式で生徒へのインセンティブを与えることで、生徒自身の 3R 活動へのモチベーションのみならず学校全体の一体感を高めた。また、ジョホール州での 3R 活動では、学校内だけでなく生徒の家庭も 3R 活動の対象とすることで、生徒の家族への 3R 活動の広がりも期待した。

このように、3R 活動は、その実施場所や方法を工夫することで、より効果的なものとなる。学校での環境教育の結果、リサイクルに対する意識が上がりバイバックセンターといわれる有価物の買取施設の普及に寄与した。

プロジェクトでは、回収された資源ごみは業者に引き渡されたほか、学校で再利用する取組み（PET ボトルを用いた椅子作り、不要物を用いた工作活動、アルミ缶を用いた彫像作りなど）も実施された。リサイクルにより得られる資源ごみは、引取り手が存在し適切に有効利用されることで資源としての意味をなす。そのため、3R 活動を行うためには、分別された資源ごみの有効利用先が確保されていることが前提となる。



写真 7-55 学校での 3R に関する意識調査



写真 7-56 中学生を対象とした 3R ワークショップ



写真 7-57 政府関係者を対象とした 3R ワークショップ



写真 7-58 市職員による分別指導



写真 7-59 学校の教員を対象とした 3R ワークショップ



写真 7-60 廃棄物減量化セミナー

出典：JICA、八千代エンジニアリング株式会社、株式会社エックス都市研究所『マレーシア国 固形廃棄物減量化計画調査 ファイナルレポート』（2006年）

### 6.3 教訓

#### (1) 適切な能力を有する人材の育成・確保

廃棄物管理業務では、データ管理やネットワークのアップデート、モニタリングが不可欠である。データ管理体制を維持するためには、データベースを管理する中央省庁のみならず、データを提出する側の地方自治体の管理者の教育が必要であり、訓練され適切な能力を有する人材をシステムの維持管理者に任命する必要がある。

#### (2) 発生源分別に関する関係者間の調整

発生源分別導入に係る人件費や分別容器等のコスト負担、要員の配置や設置場所の確保等が求められたため、関係者との調整に時間を要した。特に、スーパーマーケットやホテルなどの商業施設の発生源分別プログラムでは、関係者との調整や交渉において顧客への周知やコスト負担への理解獲得等、様々な課題に直面した。それらの問題は自治体や調査団の管理の域を超えており、プログラムの実施が大幅に遅延した。発生源分別においては、一般家庭と商業施設とで別々に調整を実施し、特に商業施設における関係者の利害に留意する必要がある。

#### (3) 省庁の協働による戦略的な教育・普及プログラムの実施

廃棄物減量化の導入と継続には、3R の理念を学校教育や課外活動での実践をとおして若い世代に教えることが必要である。戦略的な教育・啓発プログラムの導入・継続には、廃棄物管理を担う省庁（今回の場合は住宅地方自治省）と教育省との協働による取組みが不可欠である。学校 3R 活動推進ガイドラインの作成では、初期段階から教育省や教員が参加したことで、教育現場への適用が促進された。関係省庁が協働することで、効率的な教育・啓発プログラムの実施を図ることが重要である。

**講師の方へ：**

マレーシアでは、廃棄物の減量化を達成するために、データ・情報管理システムの構築、発生源分別、3R 活動と環境教育という 3つの異なる活動を行いました。それらの活動を遂行するうえでの共通のポイントは、人材育成の重要性です。データ管理システムも、データを提供する側、システムを管理する側の両方の人材の教育がなされていないと成り立ちません。発生源分別に関しても、担当者自身が分別の意義や有効性を理解して、住民や事業者が的確な分別を行えるように指導しなければなりません。

途上国では、データ管理システムや分別の導入は容易ではありませんが、マレーシアにおいてマスタープランやガイドラインを体系的に整備し、国と自治体とで組織的に実践したプロセスは、効率的な取組み手法を検討するうえで参考になります。

また、学生を対象とした環境教育は、次世代を担う人材の環境意識を高め、未来の地域や国の環境を保全・改善していくためにも、非常に重要な取組みです。環境教育を効果的なものとするためには、単発的なイベントのみならず、継続的なプログラム（カリキュラムあるいは課外授業）の導入が求められます。その際、廃棄物や環境を管轄する省庁だけでなく、教育を管轄する省庁や現場の教員とともに議論する場を設けることが、現場に適応できる環境教育プログラムの作成につながります。また、すべての学校に適用可能な基本的なプログラムに加え、既に 3R が普及している学校が取り組むべき応用的なものを定めるなど、国の環境教育の普及度合いによって内容の変化や多様化を図ることも効果的です。

**【コラム】マレーシアにおける E-Waste 管理システムの実施**

E-Waste とは、電気・電子機器廃棄物のことである。E-Waste は鉛や水銀などの有害物質を含む一方で希少金属を含むことから、その回収は環境汚染の防止だけでなく資源の持続的利用の観点からも重要である。

2019 年時点で、マレーシアにおける E-Waste 管理は、産業系（電気・電子機器製造・組立）は「指定有害廃棄物管理規制」に基づきその収集・処理・処分が天然資源環境省環境局のもとで管理されている。一方、家庭や事業所から排出されるいわゆる「廃電気・電子機器」の管理については、具体的な責任の所在・役割が法的に明らかにされておらず、政府内部での実施体制も明確になっていなかった。そのため、有価物を多く含む「廃電気・電子機器（希少金属を含むエアコンやパソコン、携帯電話等）」の多くは、インフォーマルセクターを含む資源回収・リサイクル事業者が無償あるいは有償で引き取り、簡易なプロセスにより分解・解体を行ったうえで有価物を回収し売買されている。一方で、不適切な処理・処分による安全衛生面での危険性や有害物質の環境への排出による汚染を十分に管理できないのが現状である。

これを受けて天然資源環境省環境局は「E-Waste 管理規制」の法制化を進めており、家庭や事業所から排出される「廃電気・電子機器」のうち表 7-24 の 6 品目を「指定有害廃棄物」と定め、図 7-10 のような処理フローの構築を目指している。また、E-Waste の分別個別／拠点回収の実施や、回収センターの設置・運営、民間セクターによる回収・買取などが進められてきた。

インフォーマルな回収をフォーマル化するには、資源と資金の流れを可視化することが望まれる。そのためにはまず、E-Waste の発生量を推計するための基礎情報とした家電の販売量（輸入量及び国内での生産量）の把握が重要である。

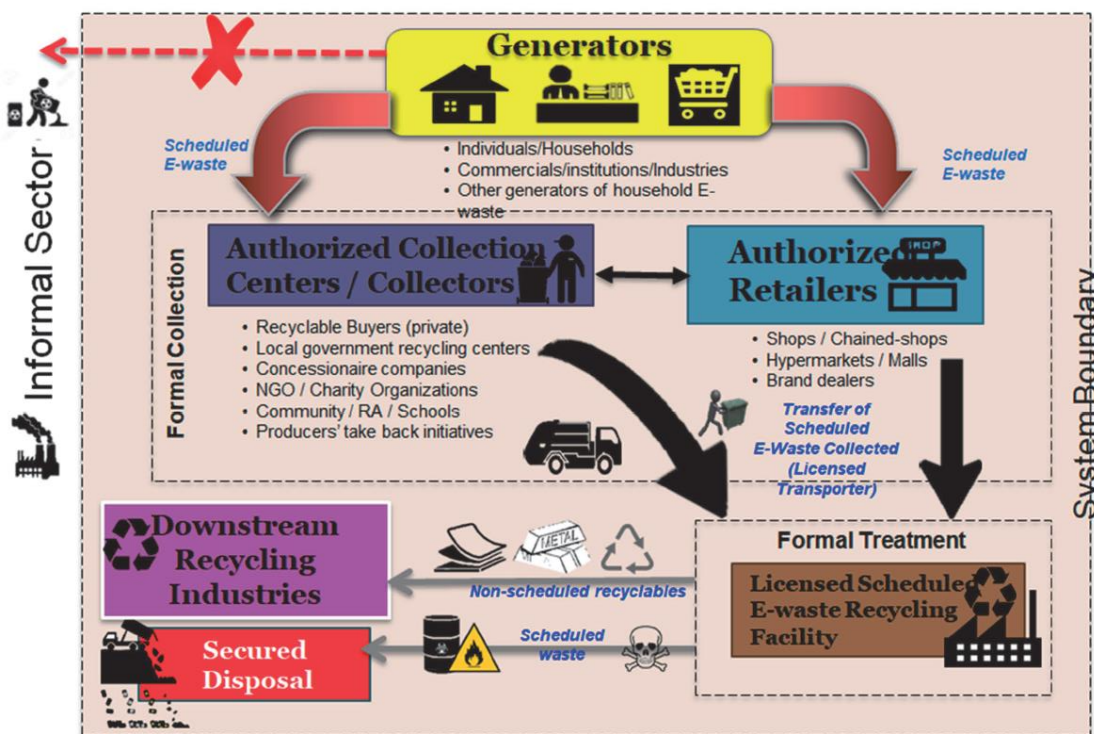
また、マレーシアでは、E-Waste の多くが、買い換え時の新品の配達時に回収されているが、回収された E-Waste の多くが、配達時のドライバーによりジャンクショップ等のインフォーマル・リサイクラーに流れていると推定された。E-Waste の不適正処理をなくすためには、図 7-10 に示すとおり、E-Waste が消費者（Generators）から正規のルート（Authorized Collection Centers/ Collectors, Authorized Retailers）を経て適正処理（Formal Treatment）に流れる仕組みを構築する必要がある。インフォーマル・リサイクラーへの転売価格を明らかにすることで、正規ルートで E-Waste を回収・処理するため価格インセンティブの検討が可能になる。

他の途上国においても、今後このように環境保護や資源循環の観点から法整備が進められ、インフォーマルな回収からフォーマルな回収への移行が想定される。その際、インフォーマルセクターが雇用機会を失うこと、分別回収に対する住民の協力を得る必要があることなどに留意が必要である。

表 7-24 E-Waste 管理規制により定められた指定有害廃棄物

1	TV (ブラウン管型 TV 及びフラット型 TV を含む)
2	冷蔵庫
3	洗濯機 (衣類乾燥機も含む)
4	エアコン (一体型及び分離型を含む)
5	PC (デスクトップ型及びラップトップ型を含む)
6	携帯電話 (フィーチャーフォン、スマートフォン、タブレット PC を含む)

出典：JICA『マレーシア「E-Waste 管理システム実施プロジェクト」詳細計画策定調査報告書』(2019 年)をもとに作成



出典：JICA『マレーシア「E-Waste 管理システム実施プロジェクト」詳細計画策定調査報告書』(2019 年)

図 7-10 「E-Waste 管理規制」に基づく E-Waste のリサイクル・処理の流れ

## 7 ベトナム社会主義共和国 ～多様な関係者を巻き込んだ3R活動～



ベトナムでは、適正な廃棄物管理の実現から、一歩進んだ循環型社会の構築に舵を切っており、本プロジェクトでは発生源分別の導入・普及を含む3Rの取組みに着手した。ここでは、地域住民を中心として、様々なステークホルダーを巻き込んだ3R活動に関する取組みを紹介する。

地域：東南アジア

首都：ハノイ

面積：32万9,241km<sup>2</sup>

人口：9,762万人（2020年）

民族：キン族（越人）約86%、他に53の少数民族

言語：ベトナム語

宗教：仏教、カトリック、カオダイ教他

出典：外務省ホームページ『ベトナム社会主義共和国』

<https://www.mofa.go.jp/mofaj/area/vietnam/data.html#section1>（2022年2月8日閲覧）



### 7.1 背景

ベトナム社会主義共和国（以下、「ベトナム」という）の首都ハノイ市では、公共道路上における未回収の固形廃棄物の散乱や湖沼への不法投棄による環境汚染が生じていた。2020年までに廃棄物の30%を循環利用するという国家環境戦略のもと、固形廃棄物のリサイクル運動の推進を試みたものの、有価物の回収がインフォーマルな廃品回収者等に限定されており資源循環が進まない状況であった。

リユース、リデュース、リサイクルを組み合わせた「3Rイニシアティブ」の理念は、同国の環境戦略の中で重要課題として位置付けられていた。2002年には天然資源環境省を設立し、地方自治体とともに水質、大気質、固形廃棄物に関する環境対策に着手した。しかし、技術や管理能力、行政能力が不足していたことから、ベトナム政府から日本に支援が要請され、2006年11月～2009年11月に技術協力プロジェクトが実施された。表7-25にプロジェクトの概要を示す。



出典：八千代エンジニアリング株式会社

写真 7-61 ごみであふれる収集コンテナ



表 7-25 ベトナムで実施された技術協力プロジェクトの概要

項目	内容
プロジェクト名	ベトナム国循環型社会の形成に向けてのハノイ市 3R イニシアティブ活性化支援プロジェクト
実施期間	2006 年 11 月～2009 年 11 月
対象都市 (人口)	ハノイ市 (約 300 万人) ※モデル事業：Hoan Liem 街区 (約 0.8 万人)、Hai Ba Trung 街区 (約 1.1 万人)、Ba Dinh 街区 (約 2.5 万人)、Dong Da 街区 (約 2.9 万人)
上位目標	① ハノイ市において循環型社会が形成される (長期目標) ② ハノイ市において分別収集を基調とする調和のとれた 3R の取組みが実施される (中期目標)
プロジェクト目標	ハノイ市全域において分別収集を基調とする調和のとれた 3R の取組みの準備が整う。
成果	① 生ごみの分別収集とコンポスト化のモデル事業をとおして、モデル事業地区の収集状況が改善される。 ② 「もったいない精神」のもとでの 3R 環境教育活動及び PR 活動を通じて、モデル事業地区の住民の意識が向上する。 ③ 生ごみの分別収集プログラム、環境教育プログラム及び 3R のコンセプトが普及される。 ④ 生ごみの分別収集プログラムに基づいて、都市ごみの収集システムを改善するための戦略ペーパー及び行動計画が作成される。

出典：JICA『ベトナム国循環型社会の形成に向けてのハノイ市 3R イニシアティブ活性化支援プロジェクト事業完了報告書』(2009 年) をもとに作成

## 7.2 適用された日本の経験・技術

### (1) 多様なステークホルダーを巻き込んだ「住民参加」の取組み

3R プロジェクトの推進には、学生団体や住民グループなど市民による主体的な活動が有効となり得る。さらに、メディアを利用した発信などにより、市民に活動を知ってもらうことが普及成功の要因となる。

ハノイ 3R プロジェクトでは、「もったいない精神」を掲げ、住民、地域社会、行政、メディア、学生、有識者、民間、NGO 等、多様なステークホルダーを巻き込むとともに、地域住民を中心に据えて、彼らに焦点を当てる取組みを試みた。これは、「住民参加」が廃棄物管理や 3R を持続的に実施していくうえでの重要な要素であるという日本の経験・知見を適用した試みであった。

**【住民参加のポイント】**

- ① 住民意識の向上や行動変容を促す多方面からの取組み
- ② 多様なステークホルダーの巻き込みによる取組み

プロジェクトを進める中で、政府機関や大学・メディア・民間企業・モデル地区の代表など 85 の機関と個人から成る「3R スターズ」が結成され、3R スターズに焦点を当てた取組みが積極的に取り入れられた。3R スターズのメンバーによる「3R スターズ会議」がプロジ

ェクト期間中に 6 回開催され、85 の機関から 650 人が参加した。3R スターズ会議は「分別収集をハノイ市全体に拡大するための行動計画」及び「3R イニシアティブ推進のための戦略ペーパー」の草案策定とともに、3R 活動の財源確保のためのハノイ市廃棄物条例の改定について協議する基盤となった。その他、表 7-26 に示すとおり 3R ボランティアクラブや 3R サポーターズが活動を行った。

表 7-26 3R 活動を行った団体とその活動内容

団体	構成員	活動
3R スターズ	政府機関や大学・メディア・民間企業・モデル地区の代表など	「3R スターズ会議」がプロジェクト期間中に 6 回開催され、85 の機関から 650 人が参加。ハノイ市廃棄物条例の改定について協議する基盤となった。
3R ボランティアクラブ	高校生と大学生	プロジェクトと協力し 50 以上の活動を実施。街頭や公園での分別指導、環境イベントへの参加などの 3R 広報活動、小学校での 3R 課外授業などを行った。
3R サポーターズ	モデル地区の住民グループ等	20 件以上の 3R 推進イベントを実施。地域での分別指導、分別方法に関するビラの作成や配布といった 3R 啓発活動に力を入れた。

出典：JICA『ベトナム国循環型社会の形成に向けてのハノイ市 3R イニシアティブ活性化支援プロジェクト事業完了報告書』（2009 年）をもとに作成

JICA から派遣された 10 名程から成るボランティア（海外協力隊：JOCV）チームをプロジェクトで受け入れることによって、メディアからの注目度も上がり、3R 普及の機運が徐々に高まっていった。日本の著名人（北野大教授、歌手の加藤登紀子氏）にも現地でのサポートを頂いた。加えて、PR の一環でテレビ CM や 3R ソングを制作してメディアで流すことによって、3R がハノイの社会に徐々に浸透していった。

このような動きはハノイ市長も動かし、「ハノイ 3R スターズ宣言」が発出され、発生源分別への協力やエコバッグの使用など市民が具体的に行う 3R に関する 10 の行動目標が設定された。また、発生源分別の導入に係る住民の行動変容にも寄与したと考えられる。

「ハノイ 3R スターズ宣言」における 3R に関する 10 の行動目標

1. 循環型社会構築への貢献
2. 3R の推進
3. もったいない精神の推進
4. 発生源分別の導入と普及の支援
5. エコバッグ使用の推進
6. 道路など公共の場所へのごみのポイ捨てをやめること
7. 3R 意識向上の支援
8. 3R に関する市民、行政、民間のパートナーシップ構築支援
9. 3R パートナーズと 3R サポーターズの活動支援
10. 農業のためのコンポスト推進



写真 7-62 3R スターズ会議の様子



写真 7-63 地域住民との会議の様子



写真 7-64 3R イベントの様子



写真 7-65 JICA ブース



写真 7-66 3R ボランティアクラブが開催した Mottainai Fair (毎年開催)



写真 7-67 3R ボランティアによる街頭での広報活動

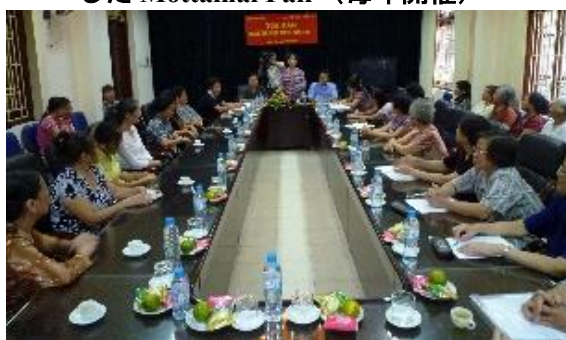


写真 7-68 婦人会での分別説明・協議

出典：八千代エンジニアリング株式会社



写真 7-69 小学校での環境教育

**【プロジェクト終了後】**

2020年に「環境保護法」が改正され、住民は、基本的に有価物、生ごみ、その他ごみの3分別を行うことが義務付けられた。同法では、未分別の廃棄物や再利用・リサイクルできないその他ごみは、住民が収集運搬、処理のコストを負担することを定めるとともに、従量制による料金徴収が定められた。また、海洋プラスチック汚染の防止・抑制の目的で、プラスチックごみの削減、再利用・リサイクルも規定されている。

ハノイ都市環境公社（URENCO）は、スポンサー企業と協力して、リサイクルの促進や住民のごみ分別の意識を高めるために、2020年に「Trash for Gift」プログラムを立ち上げた。市内の各所に交換所を設置し、毎週土曜日の午前には市民が持ち寄る有価物の日用品への交換を行っている（新型コロナウイルスの感染拡大の影響で一旦中止になったが、2021年11月に再開されている）。



**写真 7-70 Trash for Gift プログラムの交換所**

出典：八千代エンジニアリング株式会社



**写真 7-71 交換可能な日用品**

## (2) 分別収集とコンポスト化

分別収集に住民の協力は不可欠である。また、分別後のごみの受入れ先を確保したうえで分別収集に取り組む必要がある。

コンポストについても同様で、コンポスト製品の買い手がいることを把握、あるいは市場を開拓したうえで、製品化に取り組む必要がある。

生ごみを含む分別収集とコンポスト化のモデル事業をとおして、4つのモデル事業地区(4地区合計：約 18,300 世帯、人口 72,820 人)の収集状況が改善された。

- ・コンテナによる定時定点収集の導入、狭い道路専用の収集車両(トラック及び手押し式ごみ収集車)の導入により、住宅密集地でも分別ごみの定時収集を可能にした。これにより、生ごみの分別収集率が向上した。住民の協力もあって、モデル事業前と後での平均減量率(2009年8月時点)は31.2~45%であった。
- ・コンポスト化プロセスの改善によるコンポストの品質向上、コンポストの需要把握と市場拡大が図られた。

### 【分別収集導入のポイント】

- ① 事前の十分な準備(住民説明含む)と実施後のモニタリング体制の整備
- ② 住民の行動変容とチェック機構の整備
- ③ 分別品目と収集システムの一致
- ④ 定時定点収集、曜日収集の導入
- ⑤ 分別ごみの受入れ先の確保(分別品目の設定)
- ⑥ 発生源分別に関する社会全体の機運の醸成(メディアの活用等)



写真 7-72 集積所に設置した分別容器



写真 7-73 公園に設置した分別容器

出典：JICA『ベトナム国循環型社会の形成に向けてのハノイ市 3R イニシアティブ活性化支援プロジェクト事業完了報告書』(2009年)

## 【コンポスト導入のポイント】

- ① 発生源分別または発生源の特定（市場ごみ等）により、施設に搬入される有機ごみの割合を増やすことによるコンポスト製品の質の確保
- ② ホイールローダーによる「切り返し」方式により、発酵中のコンポストを混ぜて空気を送り込むことで、コンポストの製品化を当初の8週間（空気供給ファン方式の場合）から5週間に短縮
- ③ 市場調査や開拓によるコンポスト製品の需要の確保
- ④ コンポスト製品の品質の規定と使用に関する規制の緩和



写真 7-74 コンポスト化施設



写真 7-75 製造されたコンポスト製品

出典：JICA 『ベトナム国循環型社会の形成に向けてのハノイ市 3R イニシアティブ活性化支援プロジェクト事業完了報告書』（2009年）

## 【プロジェクト終了後】

## ● 分別収集

ハノイ 3R プロジェクトで導入した市内4地区での分別収集は、その後ほとんど行われていない状況である。この原因として、狭い路地での収集やごみ集積所から収集車両までの移動が収集員にとって負担であったこと、1種類のコンテナしか設置することができなかったことなどが考えられる。分別収集を実施するためには、収集容器や分別コンテナ、追加の収集車両、住民啓発や収集作業員の教育・訓練等に係るコストが必要になるが、これらの予算が盛り込まれていない状況である。

## ● コンポスト化

プロジェクト終了後に、モデル地区からコンポスト工場に持ち込まれる生ごみ量は減少した（2008年の合計が4,744トンに対し2012年は3,245トン）。生ごみの分別精度は上がったものの、生鮮市場内で魚、肉、野菜等の食用に適さない部分が除去されてから販売されるようになり、家庭で発生する生ごみが減少したのが主要な要因である。

加えてコンポスト工場の経営が厳しくなった主な原因はコンポストの製造コスト（1,800

～2,000VND<sup>13</sup>/kg) に対して販売収入 (500VND/kg) が大幅に安いこと、農家が即効性のある化学肥料を好むこと、コンポストの需要が製造工場のあるハノイから離れており市場拡大が難しいこと、コンポストの土壌改善効果が十分認識されていないことなどの原因から難しくなった。ハノイ 3R プロジェクトでは、顧客や農家に対してのコンポストの需要調査や施肥効果調査などを実施したうえで、農業省との調整によるコンポスト製品の農家での受入れ促進、市場拡大や販売促進等の取組みを行ったが、プロジェクト終了後は必ずしも継続されていなかった。その結果、2002年に竣工したコンポスト工場は2014年末に閉鎖されることとなった。

このように、継続的なコンポストの購入先を確保するのは容易でないことから、分別収集の導入時には分別した品目の受入れ先を持続的に確保できるか十分な確認が必要である。

### 7.3 教訓

#### (1) 「3R イニシアティブ」の実施に効果的な幅広い関係者の動員と参加促進

3R ボランティアの創設は、若年層が 3R や環境問題に関心を持つきっかけとなり、市民を巻き込む主体的な活動の一つにつながった。3R スターズ会議では、幅広い関係者が議論に参加し、政策決定機関に関係者のアイデアを提案することとなった。

これらの活動により市民参加が促進され、プロジェクトの効果やインパクトにつながった。市民の関心や声が大きくなれば、政策決定者にとって無視できない存在となる。現代では、ソーシャルネットワークの活用など、地域の状況に応じた市民参加の方法を模索することが求められる。

#### (2) 発生源分別の導入に係る工夫の必要性

発生源分別の導入には、住民の参加と行動変容、さらには有価物の市場調査が不可欠である。また、単なる住民への呼びかけだけでは、分別ルールをつくっても従わない、持続しないのが一般的である。さらに、発生源分別と収集システムとの整合や分別ごみの引取り先の確保も必須条件である。これらを導入し定着させるためには、住民及び引取り先へのインセンティブの導入が課題とされるが、市の予算の制約がある中、解決策が見当たらないのが現状である。

ハノイ 3R での取組みのように、あらゆる関係者を巻き込んで社会全体の機運を高める方向に導くことによって、住民の関与を促す取組みは一つの解決策といえる。しかし、住民参加だけで持続性を確保することは困難なため、リサイクル施設の技術・運営改善や繰り返し利用可能な容器の普及など、多方面からの取組みによる相乗効果が望まれる。加えて、ハノイのような大都市においては、都市の急激な拡大といった課題が継続しており、廃棄物分野

<sup>13</sup> VND: Vietnam Dong ベトナムの通貨単位 (1USD=約 22,700VND 、2022年1月現在)

においても、中継輸送施設や焼却施設の整備などと併せて、収集形態の見直しが迫られており、このような背景も考慮した発生源分別や3Rの位置付けが求められている。

**講師の方へ：**

ベトナムでは、多くの関係者を巻き込んだ3R活動に取り組みました。3Rの普及にあたり、多くの3Rに関するイベント、3RソングやテレビCMの作成など、市民が親しみをもつような活動を数多く実施したのが特徴です。

プロジェクトが実施された時期と比較すると、現代では、SNSをはじめとしたインターネットの利用、スマートフォンが急速に普及し、より情報を得やすい時代となっています。一方で、人々が多くの情報に触れられるようになったことで、インパクトのない情報は淘汰されるおそれもあります。今後のイベントや広報のあり方として、国・地域の事情や情報化社会に適合した多様な普及方法の検討が求められています。

発生源分別を含む3Rを導入し定着させるためには、多様なステークホルダーの参加や住民の行動変容に加えて、行政側が根拠法に基づいて制度として位置付け、上位計画（循環型社会基本計画や廃棄物管理計画等）に明記したうえで、必要な予算を割り当てることが重要になります。



**【コラム】 Waste Wise Cities Tool (WaCT)**

本項で紹介した事例では、定量的なデータを活用し、廃棄物管理の状況や改善事業の効果を把握していた点も重要な学びといえる。さらに、「Waste Wise Cities Tool (WaCT)」をはじめとするデータ管理ツールを用いることは、他都市との比較により自国・都市の現状や課題を客観的に評価し、SDGs（持続可能な開発目標）のように世界共通の目標に対する達成度を測るうえでも有用である。

**(1) WaCTとは**

2021年、UN-Habitat（国際連合人間居住計画）は、特に低・中所得国の都市廃棄物管理に係る情報を収集するためのツールである「WaCT」を発表した。このツールは、SDGsの目標11「都市と人間の居住地を包摂的、安全、レジリエントかつ持続可能にする」の指標11.6.1「発生した都市ごみ全体のうち、収集され、管理された施設で処理された都市ごみの割合（都市別）」に基づき、一次データ収集を通じて重要な情報とパラメータを生成するものである。本ツールを使用することで、各国で統一したデータを収集することができ、各国の現状を容易に比較することが可能であり、より良い廃棄物・資源管理戦略や行動計画の策定、資金調達やステークホルダー参画のための情報収集が可能となる。

**(2) WaCTに期待される成果**

- 発生、収集等管理全般に関するデータ収集及びベースラインの設定
- 廃棄物管理に係るリカバリーチェーン及びその関係因子の特定及び廃棄物管理施設の管理レベルの確認
- 廃棄物管理システムからの廃プラスチック流出量の測定
- 廃棄物フローダイアグラム（Waste Flow Diagram: WFD）の作成（廃棄物の流れと廃プラスチックの海洋流出）
- 廃棄物管理システムにおけるインフラの評価
- ウェイストピッカーからリサイクル・収集業者まですべてのステークホルダーの参加促進及び参加型アプローチが可能な主要なキーセクターの特定

**(3) データ収集方法**

WaCTは、表7-27のとおり7ステップで構成されている。各ステップを実施することで、「事前準備」「排出・収集運搬」「中間処理」「最終処分」「その他重要項目（食品廃棄物、リサイクル、プラスチックの海洋流出、温室効果ガスの排出及び大気汚染等）」を網羅できるような構成となっている。Waste Wise Cities Tool ガイドラインには、ステップごとに実施すべき作業の内容や留意事項等がまとめられている。

収集したデータは、「WaCT Data Collection Tool」というマクロ機能付きスプレッドシートで集計・分析が可能である。UN-Habitatに担当者情報を登録し、申請が承認された後に「WaCT Data Collection Tool」の利用が可能となる。

表 7-27 WaCT ステップ別作業項目

No.	指標
<b>1. 準備段階</b>	
1.1	政治的・経営的な賛同と支持の獲得
1.2	作業チームの設立
1.3	必要な道具や機材の準備
1.4	重要となる関係者や協力者の特定
1.5	作業手順の確立と予算の確保
1.6	必要な統計データの入手
<b>2. 家庭ごみの排出量と組成</b>	
2.1	準備
2.2	ごみのサンプリングと組成分析
2.3	一人当たりの家庭ごみ排出量の算出
<b>3. 非家庭ごみの排出量</b>	
3.1	非家庭系ごみの算定の係数の適用
3.2	聞き取り調査先の特定
3.3	選定された事業者及び各回収委託先に対する聞き取り調査の実施
3.4	公共スペースからのごみデータの取得
3.5	家庭以外から排出される都市ごみの算定
<b>4. 資源回収施設のごみ搬入量及び資源回収施設の管理レベル</b>	
4.1	資源回収施設の特定
4.2	特定された資源回収施設への訪問及び聞き取り調査の実施
4.3	資源回収施設の管理レベルの評価
4.4	収集データのとりまとめ
<b>5. 最終処分場のごみ搬入量及び最終処分場の管理レベル</b>	
5.1	最終処分場の特定
5.2	特定された最終処分場への訪問及び聞き取り調査の実施
5.3	最終処分場の管理レベルの評価
5.4	収集データのとりまとめ
<b>6. 最終処分場におけるごみの組成</b>	
6.1	準備
6.2	ごみのサンプリングと組成分析
<b>7. 食品廃棄物、リサイクル、都市部のプラスチックの流出、温室効果ガスの排出及び大気汚染などの算出</b>	
7.1	食品廃棄物
7.2	リサイクル
7.3	都市部のプラスチックの流出
7.4	温室効果ガスの排出及び大気汚染

出典：UN-Habitat 『Waste Wise Cities Tool -Step by Step Guide to Assess a City's Municipal Solid Waste Management Performance through SDG indicator 11.6.1 Monitoring』（2021年）をもとに作成

**(4) 参考URL**

- Waste Wise Cities ウェブサイト  
(<https://unhabitat.org/waste-wise-cities>)
- Waste Wise Cities Tool ガイドライン (英語・仏語)  
(<https://unhabitat.org/wwc-tool>)
- Waste Wise Cities Tool ユーザーマニュアル (英語)  
(<https://rwm.global/docs/WaCT-DCA-Manual.pdf>)
- Waste Wise Cities Tool 紹介映像 (英語)  
(<https://www.youtube.com/watch?v=SnL6Bdxn70>)