

廃棄物管理分野



国際協力機構 地球環境部 環境管理G
環境管理第二チーム 飯島大輔

- 1. 開発途上国における廃棄物管理の現状と課題**
- 2. JICAの取り組みと昨今の廃棄物分野の潮流**
- 3. 民間連携事業の事例と有望領域**
- 4. 民間連携事業から得られた教訓・留意点**

1. **開発途上国における廃棄物管理の現状と課題**
2. JICAの取り組みと昨今の廃棄物分野の潮流
3. 民間連携事業の事例と有望領域
4. 民間連携事業から得られた教訓・留意点

途上国における廃棄物問題

世界全体の廃棄物量のうち、途上国から排出される廃棄物量の割合：**56%**

*World Bank(2012) “WHAT A WASTE”, p.8-9

アフリカ、南アジアなど、開発途上地域では今後も廃棄物量が増大傾向

*UNEP(2012) “Global Waste Outlook Management Outlook”, p.64

急激な都市化や人口集中、ライフスタイルの変化等による
廃棄物発生量の急増・多様化

ごみの散乱
不法投棄
オープンダンピング
公衆衛生の悪化



従来のシステムでは
対応不能に

廃棄物管理の予算・体制・運搬及び処理施設・行政及び市民の意識改革などあらゆる面での対応が必要

途上国に特徴づけられる廃棄物管理の課題

■ 廃棄物区分

一般的な区分は、都市廃棄物（一般廃棄物）・産業廃棄物・有害廃棄物だが、合わせて処理される場合もある。
また、都市ごとに区分・定義・扱いが様々。

■ 廃棄物資源循環システムの持続性確保

- ・持続的な仕組みが未構築。
- ・インフォーマルセクターの活動が中心でありシステム化が困難（弱者へのしわ寄せ）
→適切なインセンティブの付与、回収・再利用システムの再構築

■ 有害廃棄物管理（特に医療廃棄物）に対する規制

法はあっても執行能力が不十分な場合がある
→不法投棄対策も含めた法（規制）による強制力と執行力の確保

■ 広域管理に対する対応

→小規模市町村における、行政事務の効率化、廃棄物の減量化、リサイクル、処分の高度化、適切な技術水準の処理施設確保等



ベトナム・ハノイのリサイクル村

途上国に特徴づけられる廃棄物管理の課題

■ 環境社会配慮

- ・ 生計手段としての廃棄物（ウェイストピッカー）
 - 生計手段の確保
- ・ 迷惑施設としての最終処分場・中間処理施設
 - 透明性確保・慎重な対象地選定（先進国共通）

■ 市民の参画

廃棄物管理が安定的な行政サービスであり、高コスト事業であることへの市民理解欠如

- 啓発活動を通じた市民の協力と理解による効率的な廃棄物収集・料金徴収等

■ 廃棄物管理政策の財政面

- 廃棄物管理への政策優先度が相対的に低い傾向にあり、財政基盤がぜい弱
 - 維持管理（O/M）費用の確保

■ 現地民間セクターの参加

利益重視になりがちな民間委託

- 十分な事前検討・行政側の能力強化（適切な事業設計、官民の役割分担、公正な競争による業者選定、業者マネジメント等）



ウェイストピッカー／ネパール



ハノイ婦人会による巡回指導

1. 開発途上国における廃棄物管理の現状と課題
- 2. JICAの取り組みと昨今の廃棄物分野の潮流**
3. 民間連携事業の事例と有望領域
4. 民間連携事業から得られた教訓・留意点

国際社会が目指す方針

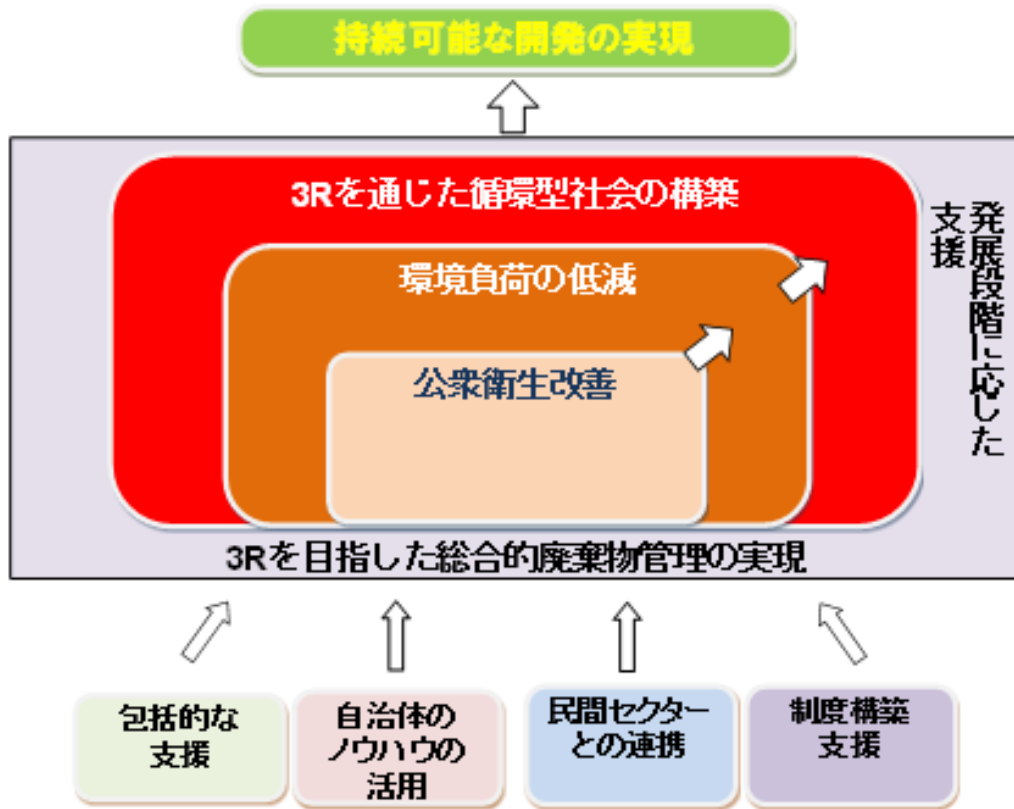
2015年：持続可能な開発のための2030アジェンダ（SDGs）の設定

廃棄物に関連する主なSDGsターゲットとグローバル指標

| ターゲット | | 指標 | |
|-------|--|--------|---|
| 11.6 | 2030年までに、大気の水質及び一般並びにその他の廃棄物の管理に特別な注意を払うことによるものを含め、都市の一人当たりの環境上の悪影響を軽減する。 | 11.6.1 | 都市で生成される廃棄物について、都市部で定期的に回収し適切に最終処理されている固形廃棄物の割合 |
| 12.3 | 2030年までに小売・消費レベルにおける世界全体の一人当たりの食料の廃棄を半減させ、収穫後損失などの生産・サプライチェーンにおける食品ロスを減少させる。 | 12.3.1 | グローバルな食料損失指数 |
| 12.4 | 2020年までに、合意された国際的な枠組みに従い、製品ライフサイクルを通じ、環境上適正な化学物質やすべての廃棄物の管理を実現し、人の健康や環境への悪影響を最小化するため、化学物質や廃棄物の大気、水、土壌への放出を大幅に削減する。 | 12.4.1 | それぞれの関連する協定に要求された伝達情報において、約束や義務に適した危険廃棄物や他の化学物質に関する国際多国間環境協定に対する締約国の数 |
| | | 12.4.2 | 1人当たりの生み出された危険廃棄物、処理された危険廃棄物の割合（処理形態別） |
| 12.5 | 2030年までに、廃棄物の発生防止、削減、再生利用及び再利用により、廃棄物の発生を大幅に削減する。 | 12.5.1 | 各国の再生利用率、リサイクルされた物質のトン数 |

JICAの協力基本方針

廃棄物管理全体を包含する**(1) 3Rを目指した総合的廃棄物管理の実現**
 及び各国の状況に鑑みた**(2) 発展段階に応じた支援**を協力の基本的な方針とする。



(1) 3Rを通じた総合的廃棄物管理 ：「7つの側面と5つの過程」

廃棄物管理の実施体制構築 を目指した協力

各レベル・アクターが有するキャパシティの評価を行いつつ、協力の主対象である行政への支援を通じ、社会全体として廃棄物管理体制の確立を図るため、**7つの側面**から協力内容を選択・検討。

- ① 法制度の整備
- ② 組織の改善
- ③ 財政の改善
- ④ 民間セクターとの適切な連携の促進
- ⑤ 排出事業者の取組み促進
- ⑥ 市民の参画促進
- ⑦ 文化・社会への配慮

廃棄物管理の全体のプロセス を考慮した改善策の支援

「廃棄物管理のプロセス全体の中で、以下の**5つの過程**のどの過程で問題が発生しているか」に着目し、各段階における技術的課題の問題の要因を整理した上で、協力を実施する。

- ① 生産・消費の適正化
- ② 発生・排出の適正化
- ③ 収集・運搬の改善
- ④ 中間処理・再利用・再生利用の促進
- ⑤ 最終処分の改善

(2) 国の発展段階に応じた支援 ：3つの段階

第一段階

- ・ 廃棄物管理の取組みの初期段階、廃棄物の適切な収集が不十分
- ・ 放置された廃棄物による公衆衛生の悪化

第二段階

- ・ 最終処分場から発生する浸出水や嫌気性ガスによる環境への影響を低減する必要がある。
- ・ 産業化の進展により、有価物のリサイクルや有害廃棄物の規制への必要性が高まる。

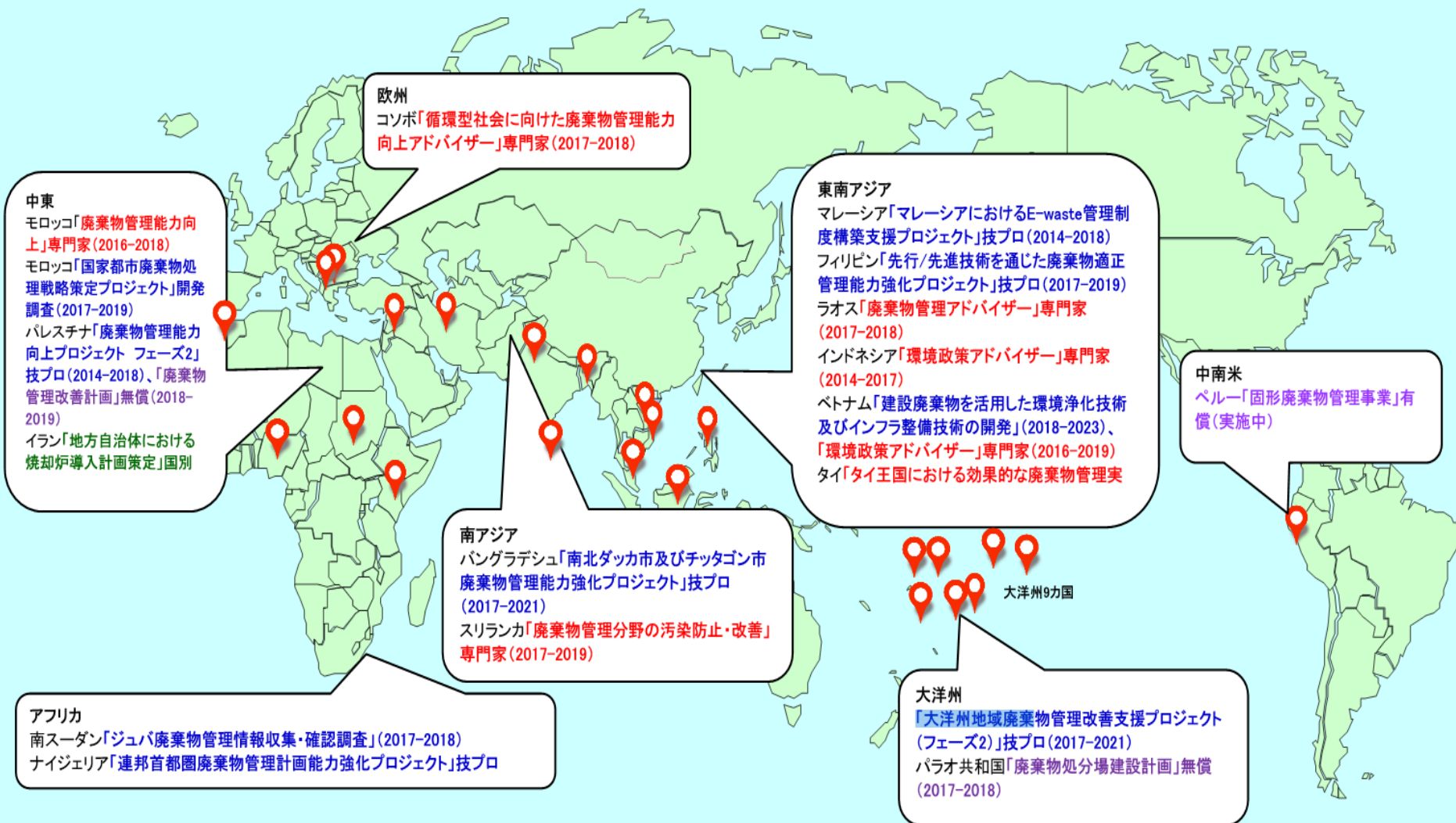
第三段階

- ・ 「循環を量の側面から廃棄物の減量化に重きをおいて、3R政策を推進する」段階から、「循環を質の面からも捉え、安心・安全を確保した上で、廃棄物を資源・エネルギー源として有効活用する」段階へ移行

詳しくはJICA廃棄物ポジションペーパーを参照ください。

⇒ 「**JICA 廃棄物 取組**」で検索ができます。

JICAによる廃棄物管理の主な取組み (技プロ、専門家、資金協力等)



(2018年7月現在)

実施中案件
対象国



・技術協力プロジェクト
・個別案件(専門家)
・個別案件(国別研修、課題別研修、第三国研修etc.)
・無償資金協力/有償資金協力

【大洋州地域における廃棄物管理改善支援事業】

1. 島嶼国の4つの特徴

- 隔絶性（海で隔てられている）
=> 陸続きでなく、交通の便が悪い
- 狭小性（土地が狭い）
=> 小さな島、環礁低地
- 遠隔性（遠く離れている）
=> 先進国市場から遠い
- 依存性（頼っている）
=> 外国の援助や輸入製品



2. 廃棄物管理上の課題

モノの一方通行

- ◆ 有価物や島で処理できない廃棄物が島に留まり、外に出ていかない

廃棄物の量や質の変化

- ◆ 自然分解されないごみ量の増大

対処能力不足

- ◆ 能力(技術)ある人材
- ◆ 廃棄物管理財源・機材・施設



3. 自立的な廃棄物管理を小さな国で行うために

- 2000年、太平洋地域環境計画（SPREP）への最初のJICA長期専門家派遣を皮切りに、継続的に行われてきた日本の支援の中で、2008年第5回太平洋島サミット（PALM）にて環境問題・気候変動分野への継続支援を表明。
「大洋州地域廃棄物管理改善支援プロジェクト」
Japanese Technical Cooperation Project for Promotion of Regional Initiative on Solid Waste Management（J-PRISM）
フェーズ1：2011年2月～2016年2月（対象11か国）
フェーズ2：2017年2月～2022年2月（対象9か国）

4. J-PRISMの活動の柱

(1) 人材育成

- => 域内で“Pacific to Pacific”（南南協力の大洋州版）を実現するためのローカル人材育成

(2) 廃棄物管理を担う組織と制度の強化

- => 地域廃棄物管理戦略の策定と展開支援
- => 3R+リターンの促進（容器デポジット制の導入等）

(3) 日本の知見の共有

- => 準好気性（福岡方式）処分場関連技術移転
- => 鹿児島県志布志市の3R関連協力、沖縄連携

(4) 新たな課題としての災害廃棄物への対応

- => 頻発するサイクロンや洪水時に発生する廃棄物管理ガイドラインの策定支援



BOX：他機関との連携

パートナーであるSPREPを通じて他機関（EU等）との協働を進めている。
労働安全衛生、有価物のReturnにおけるILOとの連携強化予定。

昨今の廃棄物管理分野の潮流

- 環境省「環境インフラ海外展開基本戦略」策定（平成29年7月）／
経協インフラ会議「海外展開戦略（環境分野及びリサイクル分野）の
策定」（平成30年6月）
- アフリカにおける廃棄物案件形成（アフリカのきれいな街プラット
フォーム）
- 生産セクターを巻き込んだ視点の重要性（生産工程における廃棄物の
減容化）
- リサイクルを担う静脈産業の育成・振興（特に中国の輸入規制強化）
- 気候変動対策にも寄与する案件の形成
- “Waste to Energy”：廃棄物発電
- 民間連携/自治体連携の促進

“Waste to Energy”：廃棄物発電

ごみ焼却発電の導入適否検討調査

- ・ごみ焼却発電について、様々な角度から情報収集・課題分析
- ・世界銀行（WB）が作成したDecision Makers' Guide（2000）を参考にし、
JICA版「Decision Makers' Guide（仮称）」[廃棄物発電ガイドライン](#)の作成

用地取得・住民
合意形成を含む

社会的側面

- ① 住民の成熟度
- ② 社会の成熟度

ごみ焼却発電
の建設に関する

社会的条件

- ① 人口、地理の現状
- ② 埋立地の立地建設の困難さ
- ③ ごみの発生量が多い社会構造
- ④ 電力不足
- ⑤ 環境問題への対応

ごみ焼却発電
の建設・維持管
理に関わる

制度的側面

- ① 法律の準備
- ② 組織の準備
- ③ 補助金
- ④ 電力関連法（電気事業法・固定価格買取制度）

ごみ焼却発電
建設に関する

行政の ガバナンス力

- ① ガバナンス力
- ② 財政力
- ③ 政治力
- ④ 政策力（エネルギー政策・環境政策）

ごみ焼却発電建
設・維持管理に
関わる

技術的側面

- ① 技術者の能力
- ② 技術者の教育レベル
- ③ メーカーの技術力
- ④ 行政側の技術力

アフリカのきれいな街プラットフォーム

African Clean Cities Platform

●背景

2016年8月の第6回アフリカ開発会議(TICAD VI)フォローアップの一環として、同会議サイドイベントで合意されたアフリカのごみ問題の知見共有と「持続可能な開発目標(SDGs)」推進の必要性に応えるため、環境省、JICA、国連2機関が提案し、2017年4月にモザンビーク・マプト市で設立された。

●ミッション

2030年までに、アフリカ諸国がきれいな街と健康な暮らしを実現し、廃棄物管理に関するSDGsを達成する。

●ビジョン

アフリカの国々と都市が、適切な廃棄物管理とSDGsの達成に向けた対策や解決策を、自ら見つけ実施することを支援する、開かれたプラットフォームを提供する。

●目的

1. 廃棄物管理の知見共有と関係者のネットワーキング
2. 廃棄物に関するSDGsターゲットの達成促進
3. 廃棄物管理への資金動員の促進

●運営体制

1. メンバー・パートナー
 - ・アフリカ31か国/60都市の廃棄物担当部局
 - ・UNEP、UN-HABITAT、環境省、JICA、横浜市
 - ・他国、援助機関、NGO、研究機関、企業の参加を図る
2. 事務局

環境省・JICAで運営。中期的にアフリカ設置を検討

Email: accp@jica.go.jp

HP: <https://AfricanCleanCities.org> (2018年6月公開)

Facebook: <https://www.facebook.com/ACCP2017>

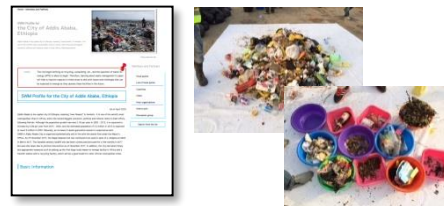
●主な活動

① 年次会合開催

- ・設立準備会合@マプト、モザンビーク
2017年4月25日～27日
- ・第1回年次会合@ラバト、モロッコ
2018年6月26日～28日



③ SDGsモニタリング支援・ 国別廃棄物概況作成



② 研修、招聘

- ・課題別研修「廃棄物管理能力向上」
@横浜市・志布志市
2018年1月30日～2月23日



④ 政策提言・アウトリーチ活動 情報共有発信



参考：廃棄物管理に関する主なSDGsターゲット



ターゲット11.6 2030年までに、大気の水質及び一般並びにその他の廃棄物の管理に特別な注意を払うことによるものを含め、都市の一人あたりの環境上の悪影響を軽減する。

指標11.6.1 都市で生成される廃棄物について、都市部で定期的に回収し適切に最終処理されている固形廃棄物の割合



ターゲット12.5 2030年までに、廃棄物の発生防止、削減、再生利用及び再利用により、廃棄物の発生を大幅に削減する。

指標12.5.1 各国の再生利用率、リサイクルされた物質のトン数

1. 開発途上国における廃棄物管理の現状と課題
2. JICAの取り組みと昨今の廃棄物分野の潮流
- 3. 民間連携事業の事例と有望領域**
4. 民間連携事業から得られた教訓・留意点

新日鉄住金エンジニアリング株式会社

開発ニーズ

都市圏及び社会経済活動の拡大に伴い、廃棄物発生量が増大。ダバオ市では日平均500から600トンの廃棄物埋め立てにより処分場容量が逼迫。

普及促進事業の内容

- ストーカ炉式焼却炉を利用した廃棄物発電（Waste-to-Energy）技術の普及
- 北九州市によるごみ量・ごみ質調査の指導管理、廃棄物管理、行政への提言、本邦受け入れにおけるプログラム作成・実施

提案企業の技術・製品



ストーカ式焼却炉

フィリピン国側に期待される成果

- 都市廃棄物の減量化（最終処分量の大幅な削減）、最終処分場の周辺への環境影響の抑制
- 温室効果ガスの排出削減（最終処分場からのCH₄排出削減及び廃棄物発電に伴う化石燃料代替によるCO₂削減）

日本企業側に期待される成果

現状

- フィリピンでは焼却がこれまでは実質的に規制されていたため、廃棄物発電施設の設置実績無し。

今後

- 日本の自治体と官民連携した廃棄物発電施設のフィリピン、東南アジアでのビジネス機会の拡大

野村興産株式会社

開発二ーズ

リサイクルや環境保全の推進にあたり、廃蛍光灯及び廃電池を中心とした水銀含有廃棄物の処理、リサイクル先の確保

普及促進事業の内容

- 水銀含有廃棄物の実態調査
- 水俣条約に関する関係者の理解促進
- 中間処理が現地経済・社会・環境にもたらす便益に関する啓蒙
- 地球環境ファシリティによる多国間協力の枠組みと本事業の調整
- 検査・認可等に関わる制度づくり支援を主体とした研修の実施
- 環境測定方法に関する教育訓練の実施

提案企業の技術・製品



廃蛍光灯・廃電池を中心とする水銀含有廃棄物中間処理技術

マレーシア国側に期待される成果

- 水俣条約が求める水銀含有廃棄物処理に関する能力及び仕組みの形成
- 3Rの推進と適正処理技術普及による環境改善

日本企業側に期待される成果

現状

- マレーシア国ペナン州の強い要望により、現地企業との水銀含有廃棄物中間処理技術導入に向けた覚書を締結

今後

- ペナン州において水銀含有廃棄物処理が実施される。
- マレーシア全土への展開及びGEF案件形成を通じASEAN諸国への展開も視野に入れる

日本磁力選鉱株式会社

開発ニーズ

- E-wasteが社会問題となっており、2013年12月に同国初のE-waste管理規制（DAO 2013-22）が公布され、地方自治体の実施運用を行う
- セブ市は独自にE-waste管理規制条例を制定したが、リサイクル処理システムの構築が必須。

普及促進事業の内容

- セブ市におけるE-wasteの回収・処理の実態把握
- セブ市におけるE-waste条例の効果的な運用方法の検討
- 日本の各種家電リサイクル法の運用ノウハウの移転
- E-waste処理技術の移転

提案企業の技術・製品



電気電子機器廃棄物 からの
金属類回収設備

フィリピン国側に期待される成果

- セブ市をはじめとした、E-wasteの管理規制条例に基づくE-wasteリサイクル処理モデルの確立
- E-wasteの適正な処理技術の普及による環境改善
- 市民啓発によるE-wasteの環境／健康被害等の社会課題の解決

日本企業側に期待される成果

現状

- セブ市におけるE-waste管理規制条例の具体的な運用方法の検討およびE-wasteの処理技術移転が求められている

今後

- 日本のリサイクル法の運用ノウハウ、技術により、適正なE-wasteリサイクル処理システムがセブ市に構築される
- セブ市をモデルケースに、フィリピン全土への展開も視野に入れる

ごみの分別回収・減量化を促進する 油化装置の普及・実証事業 株式会社ブレスト（神奈川県）

H25
案件化
調査

H26
普及・実証
事業

パラオ共和国の開発ニーズ

- 最終処分場の延命化（廃プラスチックの排出量が年々増大し、現処分場の埋立残余年数は3年）
- 環境教育の体系化及び効果的な教育手法の導入
- 主要産業である観光業への負の影響の回避（多種多様なごみの発生により環境汚染が深刻化）
- エネルギー自給率の向上（エネルギー・石油製品の輸入依存）

普及・実証事業の内容

- 廃プラスチックのリサイクルでごみの埋立処分量を減量化
- 廃プラ回収の仕組みを定着化
- 住民・事業者を対象とした環境・資源についての啓発活動を促進
- 油化装置の能力を対象国のごみ質に合わせて最大限発揮させ、油化率を向上・安定化
- 廃プラスチックから生成した油で発電し、油化装置を稼働させるとともに余剰電力を他の設備電源として活用（再生エネルギーの活用）

提案企業の技術・製



油化装置：卓上型（上写真）と中型（下写真）



油化装置

- ー廃プラスチックを原料の油に戻すことができる（廃プラ1kg→油 1L）
- ー環境に優しく安全。二酸化炭素排出量は従来の廃プラ処理方式（焼却等）の1/4
- ー操作・メンテナンスが簡易
- ー豊富なラインアップ（1kg～8000kg, 6種）で普及性が高い

パラオ共和国側に見込まれる成果

- 廃棄物最終処分量の減量（約105.6トン/年）
- 最終処分場の延命（埋立地303m³/年）
- エネルギー自給率の向上及び石油類の輸入削減
- 啓発活動による住民・事業者の意識向上をはかり、ごみの分別・減量を促進

日本企業側の成果

現状

- 油化装置に対する政府機関や事業者等の関心は高いが、実用例は極めて少ない

今後

- 油化装置を用いた島嶼国のごみの削減・再生エネルギーの普及モデルを創り、参考事例として類似課題を有する他国・地域へ売り込む際に紹介する
- 所在地である平塚市を代表する中小企業として、収益を環境教育活動や雇用拡大などへ還元し、地域産業の活性化に貢献する

スクリー型コンポストプラントによる有機性廃棄物・ 農業廃棄物のリサイクル事業 普及・実証事業 株式会社カワシマ（群馬県）

スリランカ国の開発ニーズ

- 家庭ゴミの増加に伴い深刻化するゴミ処分場と周辺地域における悪臭と衛生問題の改善
- 自治体における有機性廃棄物の発生抑制や再生利用事業の推進

普及・実証事業の内容

- キャンディ県のクダサーレ地区にコンポストプラントを建設し、家庭ゴミと農業廃棄物により良質のコンポストが製造されることを実証
- 現地自治体や住民に対する運転指導等の技術移転の実施
- 環境モニタリングや実証データの分析を踏まえた事業モデルの策定

中小企業の技術・製品



製品・技術名

ースクリー型コンポストプラント(発酵機械)「RA-X」。
・有機性廃棄物と農業廃棄物に空気をまんべんなく通して攪拌し、高温好気性発酵と水分蒸散を促進し良質のコンポスト(堆肥)を製造。
・メンテナンスが容易、維持費も安く経済的。

ー有効微生物「BX-1」。
米ぬかを主原料とし、堆肥の発酵を促進すると同時に、発酵中の悪臭を抑制する効果がある添加物。

スリランカ国側に見込まれる成果

- 現地自治体と住民参加型によるゴミの分別収集、プラントの操業、コンポストの製造と販売に至るまでのリサイクル事業モデルの確立
- 環境基準がクリアされた有機性廃棄物処理プラントのスリランカ国内への普及

日本企業側の成果

現状

- 国連の気候変動枠組条約(UNFCCC)のCDM（クリーン開発メカニズム）プロジェクトに同社製品・技術（RA-X）を日本で初めて登録
- 本事業によってコンポストプラントの有用性が理解され、スリランカ政府から9台のコンポストプラントを受注

今後

- 技術移転を行い、現地提携企業がコンポストプラントの組み立て、メンテナンスできる体制を構築

案件化調査

ラオス国ビエンチャン市における医療廃棄物を中心とした 有害廃棄物処理・管理改善に向けた案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業: 加山興業株式会社
- 提案企業所在地: 愛知県名古屋市
- サイト・C/P機関: ラオス国ビエンチャン市 ビエンチャン都市開発行政機構 (VUDAA)



ラオス国の開発課題

医療廃棄物の適正処理

- ①: 導入された焼却炉の処理能力を超える医療廃棄物の搬入量
- ②: 院内における不十分な医療廃棄物の分別

中小企業の技術・製品

未焼却処理の医療廃棄物排出量及びその他の有害廃棄物量に即した規模の焼却炉の導入及び焼却処理体制の整備
医療廃棄物の分別収集適正化

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

「ラオス国ビエンチャン市における医療廃棄物を中心とした有害廃棄物処理・管理改善事業」を想定している。LPPE実施成果を継承・補完すべく、医療廃棄物の発生源における分別・収集運搬・中間処理・最終処分にて生じている課題の改善を目標とし、特に分別及び収集・運搬過程と中間処理過程の二つに重点を置いた普及・実証事業を展開する。また、VUDAAには当社の徹底した適正処理技術ならびに運用方法を技術移転し、VUDAAの管理能力向上を通じて、医療廃棄物処理・管理改善を実現する。

日本の中小企業のビジネス展開

2通りのビジネス展開を想定している。一つは普及・実証の実績を携えて、第二、第三の都市のサパナケット、パクセーに医療廃棄物を中心とした有害廃棄物処理事業を水平展開する。もう一つは、当社が有する複数の廃棄物処理技術を用いて、ビエンチャンに拠点を置く日系進出企業の有害廃棄物及びその他の廃棄物処理需要に応える計画である。

民間連携事業における自治体との連携事例

1. 自治体の有する公共サービスにかかる包括的なノウハウの活用事例

インドネシア国 スラバヤ市における、廃棄物のリサイクル型中間処理・堆肥化普及・実証事業

- 提案企業：株式会社西原商事
- 所在地：福岡県北九州市
- サイト：インドネシア国スラバヤ市
- 日量約20トンの有機ごみを受け入れ可能な堆肥化施設の建設。
- 肥料製造業者の買い取り基準を満たすための堆肥製造プロセスの検討。
- ビジネス展開に向けた活動（肥料の販売価格及び販売先の検討・行政への処理業務受託の提案など）

自治体連携のポイント

- ・北九州市はスラバヤ市と環境分野での姉妹都市協定を結んでいる。
- ・市職員が補強として本事業に参加。

ビジネス展開の展望

- 規模を拡大し、大規模分別工場と大規模堆肥化施設の運営を、スラバヤ市から処理業務を受託することで実施する。
- 将来的には同様のビジネスモデルでインドネシア全域及びその他の東南アジア諸国への展開を検討する。



2. 自治体の国際展開イニシアティブとの連携事例

フィリピン国セブ市資源循環推進事業創出に関する普及・実証事業

- 提案企業：萬世リサイクルシステムズ株式会社（現株式会社グーン）
- 提案企業所在地：神奈川県横浜市
- サイト：フィリピン国セブ市 イナヤワン衛生埋立地
- セブ市所管の廃棄物最終処理埋立場（イナヤワン衛生埋立地）内に中間処理施設を新たに設置して、廃プラスチック燃料化のためのリサイクル処理を施し、フラフ燃料を製造し、埋立地の余力を回復するとともにビジネスとしての事業性を検討。
- 既存のリサイクル業者、一般家庭や商業施設から出ている廃棄物を回収している行政区等と連携し、リサイクルの仕組みを整理。



自治体連携のポイント

- ・Y-Port連携案件。
- ・施設の持続的な運営のために、セブ市の担当者を日本に招へいし、横浜市と共同でごみ量削減施策等についての研修を実施。

ビジネス展開の展望

- 実証事業地近隣に複数のリサイクルラインを構築し、イナヤワン衛生埋立地の減量化に向けて本格展開。
- セブ市近隣市にリサイクルラインを構築し、セブ市の事業を水平展開。

廃棄物分野の有望領域

①最終処分されるごみの減量化

- 有機物のコンポスト関連技術（全世界）
- 廃プラなどの燃料化・資源化技術（全世界）

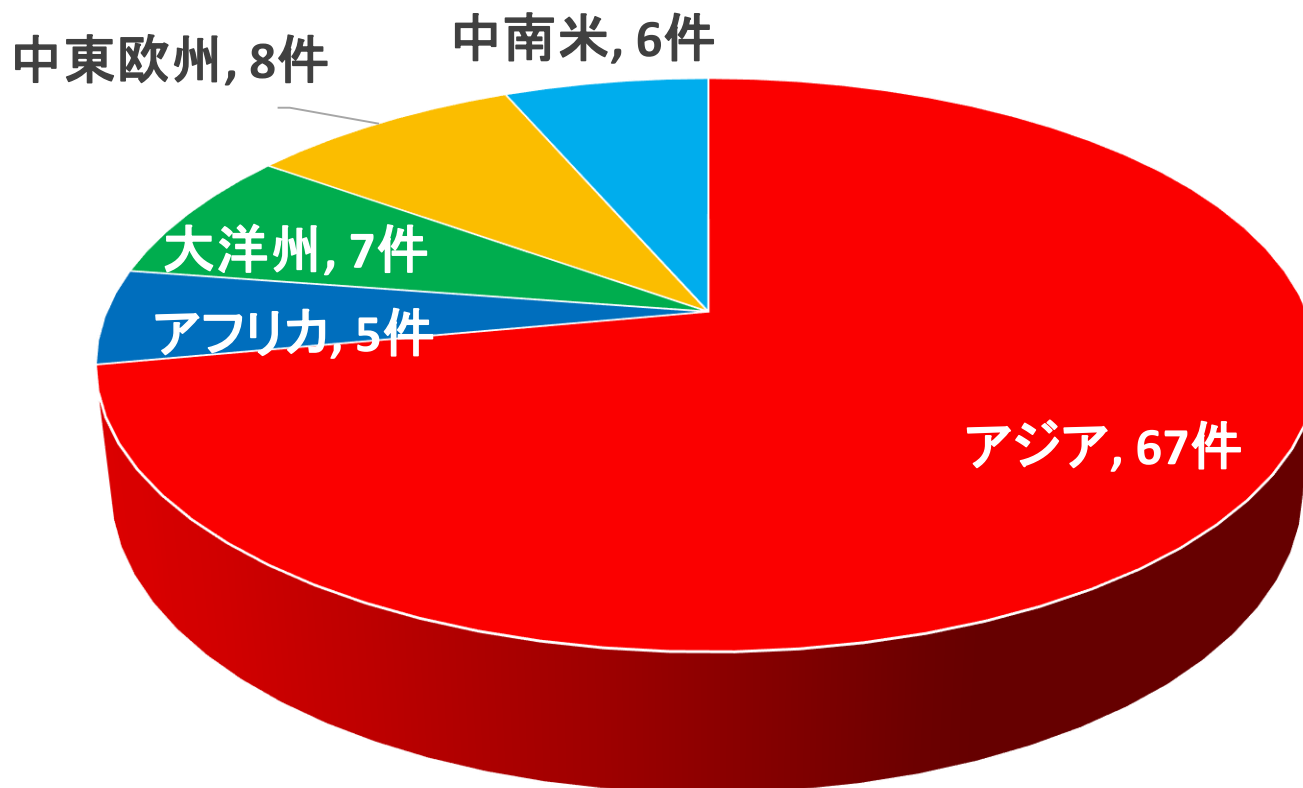
②多様化する廃棄物への対策

- 家電リサイクル技術（アジア、中南米等）
- 汚泥処理・資源化技術（アジア、中南米等）

③感染症・衛生対策

- 医療廃棄物の処理のための小型焼却炉（中東・アフリカ等）

傾向 過去の提案事業の対象地域



廃棄物分野の調査・事業93件の内訳

民間企業の製品・技術の活用が期待される現地情報（1/2）

| No | 国名 | 活用が想定される製品・技術・ノウハウ | 現地詳細情報 | 最終更新日 |
|--------|---------|--|-----------------------------------|-------------------|
| 2-VT-1 | ベトナム | ホテル、給食センターなどの事業所向けのコンパクトな生ごみ処理機 | | 2017年9月22日（PDF削除） |
| 2-VT-2 | ベトナム | 産業廃棄物（蛍光灯、廃タイヤ、バッテリー等、E-Waste）の処理技術。特に破碎・固形化のための技術。 | | 2017年9月22日（PDF削除） |
| 2-VT-3 | ベトナム | 臭気抑制・拡散防止対策 排水・排ガスモニタリング 排水処理（工業団地集中、小規模工場単独） 排ガス処理（基準に見合う濃度まで） 廃棄物処理（電炉ダスト、スラッジ処理、セメント原料化など） | 現地詳細情報（PDF/100KB） | 2017年3月2日 |
| 2-BT-1 | ブータン | 1) 廃プラスチック資源化技術 （廃プラスチックのパレット化、及び再製品化技術） 2) 廃プラスチック再生加工杭、廃プラスチック再生製植木鉢 | 現地詳細情報（PDF/132KB） | 2018年2月6日 |
| 2-BD-1 | バングラデシュ | 廃棄物処理技術やリサイクル技術 （特に産業廃棄物の適正処理に資する製品や技術、限られた最終処分場に対応した焼却処理等の代替方法、廃棄物収集効率化のための各種機材） （注）上述に限らず、関連するその他製品・技術についても幅広く検討可。 | 現地詳細情報（PDF/119KB） | 2018年6月25日 |
| 2-MX-1 | メキシコ | 焼却炉（小型） | 現地詳細情報（PDF/87KB） | |
| 2-MX-2 | メキシコ | 焼却炉 | 現地詳細情報（PDF/96KB） | |
| 2-MX-3 | メキシコ | 使用済農業用フィルムもしくは農業用廃プラスチックのリサイクル技術及び適正処理技術 | 現地詳細情報（PDF/143KB） | 2017年10月10日 |

民間企業の製品・技術の活用が期待される現地情報（2/2）

| No | 国名 | 活用が想定される製品・技術・ノウハウ | 現地詳細情報 | 最終更新日 |
|--------|---------|--|-----------------------------------|------------------------|
| 2-NC-1 | ニカラグア | パームオイル工場の排水処理高度化と資源の循環利用 余剰エネルギー・バイオマスを利用した製品製造 廃液から水を再生する技術 廃液の燃料化 グリーン経済の促進 | 現地詳細情報（PDF/145KB） | 2018年2月16日 |
| 2-AG-1 | アルゼンチン | 分別施設の破袋機、コンベヤ、磁選機、アルミ選別機、 トロンメル、缶圧縮機、PET圧縮機等の比較的小さな機器。 最終処分処分場に於いて最も重要な遮水シート。 | 現地詳細情報（PDF/100KB） | 2018年3月6日 |
| 2-PE-1 | ペルー | 各種廃棄物処理及び回収・管理に関する設備・技術 | 現地詳細情報（PDF/79KB） | 2016年2月22日 |
| 2-NG-1 | ナイジェリア | （プラスチック等の）リサイクル技術 | 現地詳細情報（PDF/79KB） | 2017年2月27日 |
| 2-BF-1 | ブルキナファソ | 廃プラスチックのリサイクル技術 | 現地詳細情報（PDF/88KB） | |
| 2-SI-1 | ソロモン | 廃棄物リサイクルシステム | 現地詳細情報（PDF/104KB） | 2016年3月15日（PDF 差替え） |
| 2-MH-1 | マーシャル諸島 | 廃油処理装置 | 現地詳細情報（PDF/75KB） | 2016年2月22日 |
| 2-MH-2 | マーシャル諸島 | 発砲スチロール減容装置 | 現地詳細情報（PDF/83KB） | 2016年2月22日 |
| 2-MH-3 | マーシャル諸島 | ガラス破砕機、タイヤ・シュレッダー、木材用シュレッダー、 プラスチック処理、車両のリサイクルのための分別、 家電等の分別、小規模コンポスター、e-wasteの処理、 小型焼却炉、排気処理システム | 現地詳細情報（PDF/94KB） | 2018年2月15日 |
| 2-PM-1 | パナマ | 廃棄物処理及び回収・管理及びリサイクルに関する設備・技術 | 現地詳細情報（PDF/80KB） | 2017年4月28日 |

1. 開発途上国における廃棄物管理の現状と課題
2. JICAの取り組みと昨今の廃棄物分野の潮流
3. 民間連携事業の事例と有望領域
4. **民間連携事業から得られた教訓・留意点**

民間連携事業：過去の採択事例から得られた教訓

- 相手政府や公的機関との関係構築が円滑化
- 日本の自治体との連携により、事業化に向けた諸条件整備、相手政府の日本の技術・システムに対する理解を促進
- 民間連携事業終了後、事業化に向けた課題及び対策が具体化され、少ない初期投資で事業に着手
- 事業化の課題は相手政府（自治体）と日本企業側のリスク負担
- （廃棄物発電施設）PPPスキームによる廃棄物発電事業を志向する傾向
※バンガロール市都市廃棄物処理技術等普及促進事業
- （廃棄物発電施設）安定・継続的な収入を確保できる売電契約の必要性
※ダバオ市廃棄物利用発電技術普及促進

事業化後～、想定されるリスク

- ✓ 機材の通関、廃棄物等の海外輸送にかかるリスク：関税・付加価値税や関税における機材の留め置き、バーゼル条約等国際条約による許認可取得手続き・制約等。
- ✓ ユーティリティーの未整備にかかるリスク：基本的な電力、水、通信などが未整備な場合、施設建設・事業操業に支障をきたす。
- ✓ 品質管理にかかるリスク：現地パートナー企業が行う、施設施工、メンテナンス、営業などの業務に問題が生じた場合、事業の遅延、営業損害、市場の信頼喪失などが発生。

事業提案の際の留意点

環境管理（廃棄物分野を含む）に関する事業審査の主な観点

- 現地ニーズの分析は十分行われているか。
- 現地の同様な製品、サービスに対する価格優位性（維持管理を含む）の分析が行われているか。
- 国内外での販売実績はあるか。
- 対象国での環境規制とそのエンフォースメントの実態に応じた事業アプローチとなっているか。
- 既存のODA事業との連携はあるか。

参考資料

- 環境管理ナレッジサイト

<http://gwwweb.jica.go.jp/km/FSubject1801.nsf/NaviSubjTop?OpenNavigator#>

→課題別指針：クリーナープロダクション

→課題別指針：廃棄物 等

- JICA 中米・カリブ地域廃棄物管理分野情報収集・確認調査

http://open_jicareport.jica.go.jp/pdf/12091880.pdf

JICA の廃棄物管理分野の 国際協力への取り組み

(廃棄物管理分野ポジションペーパー)

2017年6月 第4版



理想社会の構築を参照のこと。)

(1) 3Rを通じた総合的廃棄物管理の実現

各国における統合的廃棄物管理の実現のために、我が国の公害克服の経験、自治体の優れた廃棄物管理事業の運営経験を活かし、開発途上国における環境管理対象国の中央・地方政府における3Rに関する法制整備・計画策定、組織や人材の能力強化、関連活動の推進を支援する。更に、相半国の経済・技術レベル等の諸条件を踏まえつつ、再資源化・エネルギー化技術や、気候変動対策に貢献する技術の共有・導入を推進し、「総合的廃棄物・環境管理」の確立を目指す。

図1. JICAの廃棄物管理の協力概念



1) 廃棄物管理の実施体制構築を目指した協力

途上国において適切な廃棄物管理を実現していくためには、社会全体の廃棄物管理能力を高め、持続的な体制の構築を図っていくことが必要である。そのためには、個人、組織、制度・社会面といった各レベルが有するキャパシティの評価を行い、協力の主対象である行政への支援を通じ、社会全体として廃棄物管理の確立を図っていくことが重要である。そのための視点として、①法制の改善、②組織の改善、③財政の改善、④民間セクターとの適切な連携の促進、⑤排出事業者の取り組み促進、⑥市民の参画促進、⑦文化・社会への配慮、の7つの側面があり、JICAは協力対象国のニーズをふまえ、7つの側面から協力内容の選択・組み合わせ、検討を行う(図2参照)。

なお、これまでのプロジェクトを通じて得られた経験から、昨今特に留意すべき事項として⑥市民の参画促進がある。途上国の廃棄物管理は安定的な行政サービスとして認知され、収集から処分まで非常にコストのかかる事業であるという理解が市民にないために協力を得られず非効率な廃棄物収集になることが多い。自治体の財政基盤が弱く市民

図2. 廃棄物管理実施の側面

| | |
|--|--|
| ①法制の改善 廃棄物の分類を明確にし、廃棄物に起因する管理責任及び基準の指定、国の法律・市町村に準拠し、地方自治体による執行の徹底、3R促進のための法律の整備。 | ③組織の改善 廃棄物管理を担う関連組織間の連携機能のシステム構築、サービス内容の点検・評価、統計情報の整備、汚染管理・労働環境の改善、継続的な人材育成の実施。 |
| ②組織の改善 事業分野の整理やコスト削減等のための詳細なコスト分析、受益者からの集約を促すための非営利活動、廃棄物量を減らし処理コストを削減するための3R推進やマイバッグの導入。 | ④民間セクターとの適切な連携の促進 廃棄物管理事業における民間セクター参入は部分委託から完全委託まで多岐、適切な官民役割分担と競争性のある取組の仕組みの構築。 |
| ⑤排出事業者の取り組み促進 企業自らによる適切な廃棄物管理の実施、生産工程の改善による廃棄物発生量の削減・リサイクル促進。 | ⑦文化・社会への配慮 各事業で実施する活動が主権者の協力を得られやすい仕組みの構築、最終処分場管理とウェストピッカーの共同作業による処分場環境の改善。 |

適した収集方法の提案を図っていく。また収集方法の改善だけでなく、現場で収集にあたる人々の安全管理や、ごみ収集への住民の主体的な関与も重視しつつ、支援を実施する。

廃棄物管理体制が確立されていない地域での廃棄物の処分は、空き地にごみを投棄するだけの「オープン・ダンピング」が一般的である。オープン・ダンピングの改善の第一ステップとして、ごみを適切に埋立て、塵土などの処理をすることにより、火事・悪臭の発生、ハエなどの感染症媒介生物の発生、ごみの飛散等を防ぎ、周辺環境・住民への影響を抑える「コントールドンピング」の導入を支援している。

2) 第二段階：環境負荷の低減・汚染防止

廃棄物の最終処分における最も基本的な環境対策は、処分場から発生する浸出水やメタン等の揮発性ガスによる環境への負の影響の対策を講じ、環境汚染を低減することである。適切な最終処分として「衛生埋立」を導入し、浸出水の浄化や揮発性ガスの発生抑制を行うことが求められる。JICAの支援では、昭和40年代から福岡大学工学部と福岡市が共同で開発し、現在日本で一般廃棄物処分場の標準構造として採用されている「衛生気性埋立構造」を途上国に合わせた低コストで適用可能にした「福岡方式」に着目し、各国の状況を踏まえて導入を支援している。

産業化が進むと、資源循環の推進や有害廃棄物の規制を通じて持続可能な廃棄物システムの構築を行うことが求められる。JICAは生産サイクルにも視点を広げ、有害廃棄物管理、特に電気・電子機器廃棄物(以下、E-waste)の適正管理、ならびに気候変動対策の分野でも協力を重点的に実施する。

有害廃棄物の中でも、特に近年途上国においても問題が顕在化しているE-wasteは、鉛やカドミウム、亜鉛、水銀等の有害物質を含有しており、不適切な処理が土壌汚染や水質汚染等の環境問題の原因となっている。

また多くの途上国で、E-wasteの適切な処理フローが確立されておらず、不適切な処理により環境汚染や作業員の健康被害を引き起こす恐れがある。更に、レアメタル等の再生不可能資源の再利用機会の喪失にもつながっている。JICAでは、途上国でのE-waste処理が、より適正なフローへ移行できるように支援を行う。



写真1 フリッジ・ランドリサで導入された衛生気性埋立構造(福岡方式)の処分場



写真2 プラザ・サンパールの最終テストの廃棄物処理(マレーシアにおけるE-waste管理制度構築支援プロジェクト)

かせているかを確認する調査。

⇒ 「JICA 廃棄物 取組」で検索

<http://gwwweb.jica.go.jp/km/FSubject1801.nsf/VIEWALL/1710A8711DFFC41B492579D4002D25AF?OpenDocument>



分野別特集 廃棄物 ①



3Rを通じた 循環型社会の実現を

世界的な人口爆発と経済成長に伴い、廃棄物の排出量が急増している。2015年に発表された「持続可能な開発目標(SDGs)」でもこの問題が取り上げられたことを受け、国際協力機構(JICA)は日本の強みを生かし、3Rを通じた循環型社会の実現に向け協力を展開している。JICA地球環境部の籾谷哲次長に聞いた。

後回しとなる廃棄物対策

廃棄物対策は、開発途上国でも地域における行政サービスとして行われることが通例である。地域行政においては、飲み水や学校の整備など、住民の生命や生活に直接関わるような問題は優先されるという一方、廃棄物問題は安全な環境問題は、必ずしも喫緊の対応が必要でないと認識されるケースが多く、問題が生じていても後回しにされやすいのが実情だ。

さらに、廃棄物対策はどうしても処分場の建設と切り離せない。処分場の建設場所について、いかに周辺住民の理解と賛同を得るかは、地域行政として非常に頭の痛い問題だ。このような背景もあり、各国の政治家や自治体の首長らは、対策の必要性を認識してはいても、積極的な取り組みに至らない場合が多いのであろう。

都市化で問題が深刻化

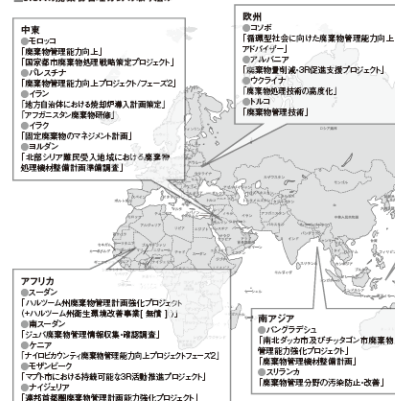
近年、経済成長が著しい開発途上国では、急速に都市化が進み、一人当たり国内総生産（GDP）の成長と人口増加が同時に進行しているケースが多い。廃棄物量は

一人当たりGDPと強い相関があり、人口に比例するため、掛け算の形で量が増加してしまっている。

廃棄物の内容も大きく変化しつつある。近年はペットボトルなどのプラスチックや家電などが増える傾向にあり、処分における困難

開発途上国における廃棄物管理の問題を象徴する事例が、2017年4月にスリランカのミートタムツラごみ処理場で起こったごみ山の崩落事故である。都市化の進展に伴い急増した廃棄物が、同市の

■JICAの廃棄物管理分野の取り組み



分野別特集 廃棄物 ③

アジア地域で展開される衛生的な街づくり



＜プロジェクト報告＞

電気電子機器ごみの適正管理システムを構築

マレーシアにおけるE-waste管理制度構築支援プロジェクト

コンサルティング：(株)エクス都市研究所 国際コンサルティング事業本部 開発協力グループ 主任研究員 杉本 聡

経済成長が進むマレーシアでは昨今、家電やIT機器を持つ国民が増えている。一方で、電気電子機器廃棄物（E-waste）のリサイクルシステムが整備されておらず安全・環境衛生の面で問題となっている。

こうした状況を踏まえ、国際協力機構（JICA）は2011～13年に同国のペナン島で技術協力プロジェクトを実施。E-wasteの回収・処理モデルを示した。15年からはE-wasteの適正で持続可能な管理のための制度づくりを支援する「マレーシアにおけるE-waste管理制度構築支援プロジェクト」が始動。当社はこのプロジェクトに

において、同国の環境行政を担う環境局（DOE）と共に、E-wasteのリサイクルに関する資金メカニズム、ガイドライン、情報の整備を支援している。

E-wasteの回収から処理までを適正に行うためには費用がかさむ。そこで、同国内の事業関係者の採算性を確保するため、家電製品メーカーなどからリサイクル料金を徴収し、資金をプールするメカニズム構築が進められている。

また、E-wasteの回収・処理業者と、その監督者に当たる政府・自治体、費用を負担する家電製品メーカーなどでタスクフォース（特別委員会）を設置。E-waste

の回収とリサイクル処理のガイドラインを策定している。これはリサイクル管理制度が実際に運用された際に、事業関係者と政府間でのズレを生じさせないために行っている。

さらに、本年度はタスクフォースで取り決めたガイドラインをモデル地域で試験運用し、回収・処理したE-wasteの記録をモデル事業者へ提出してもらう。その結果を受け、ガイドラインの改良を進めていく予定だ。こうした資金メカニズム構築を含むパナソニックは、当社とともに過去に比べて「一歩踏み込んだ」支援だ。着実にタスクをこなしていきたい。

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-

https://www.jica.go.jp/jica-ri/IFIC_and_JBICI-Studies/jica-ri/publication/archives/jica/field/200411_01.html



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

品回収業者等によって回収される。都市の廃棄物行政にとっての第一目的は、そのほかの非衛生的で不潔な廃棄物を収集して、都市の外郭に捨てることである。ごみ収集は人力に依存し、収集サービスがカバーする地域も狭い。カバーされない地域では、利用価値のない生ゴミや汚泥のようなものは道路、空き地や水路などに放棄（放置）され、都市の衛生と景観をこわすことになる。廃棄物収集・処理費用の90%以上が収集のための人件費に充てられる。

② 中所得の都市：地方自治体当局による廃棄物収集サービスがカバーする地域は広がり、収集にはトラックが使われる。パッチ式の焼却施設や小規模のコンポスト化が試みられる例が見られる。オープンランドの廃棄物処理場もあるが、一部である程度の衛生管理がなされている。廃棄物収集・処理費用に占める収集費の割合は低下するが、それでも50～80%は収集費である。

③ 高所得の都市：発生抑制、分別収集、リサイクルが強化され、焼却処理や廃棄物処理が普及する。このため、廃棄物収集・処理の全費用に占める設備・機械の設置・維持管理費用が増大し、収集費用の割合は50%以下と低い。

表2-7は、アジアは都市のケース・スタディに基づいて、経済レベルごとに分類して都市における廃棄物処理の実態を比較したものである。

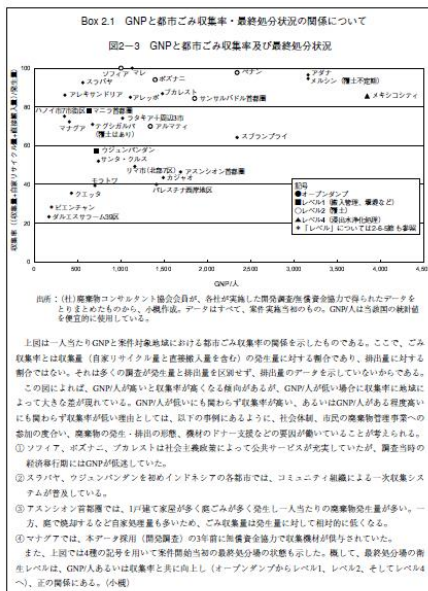
表2-7 都市における廃棄物処理の実態（アジア12都市のケーススタディ比較）

| 都市 | Aグループ ダッカ、カトマンズ、ウランバートル、ヤンゴン | Bグループ セブ、マニラ、ジャカルタ、コロンボ、ニューデリー、ラオス | Cグループ バンコク、北京、上海、マカオ |
|--------------------|---------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| GDP/人（米ドル） | 3000以下 | 3000～10000 | 10000以上 |
| 都市人口（万人） | 0.5～0.6 | 0.7～1.1 | 1.4～1.5 |
| 収集サービスカバー率 | 70%以下 | 80～90% | ほぼ100% |
| 収集費用（米ドル/人年） | 1以下 | 1～3 | 38～220 |
| 市の企業に占める廃棄物処理費用（%） | 15.4～38 | 6～23.2 | 1.5～5 |
| リサイクル | インフォーマル（金属、ガラス、プラスチック） | フォーマル+インフォーマル（金属、ガラス、プラスチック、コンクリート） | フォーマル（金属、ガラス、プラスチック） |
| 焼却処理率（%） | 0.5 | 14 | 33 |

出所：ICIS（2002）

*ISCAP（2000）

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



「JICA 廃棄物 キャパシティ」で検索

END

ご清聴ありがとうございました。