

国際協力機構
スリランカ民主社会主義共和国
内務・州評議会・地方自治省

スリランカ国 地方都市環境衛生改善計画調査

最終報告書

要約

2003年12月

国際航業株式会社

報告書リスト

本調査の成果を記述した報告書は以下の通り。

巻	報告書名
要約 （和文）	
I	サマリー（英語）
II	メイン・レポート（英語）
III	サポーティング・レポート（英語）
IV	地方自治体向け廃棄物管理ガイドライン
以下はモデル市用アクションプラン	
V-1A	バドゥッラ市メインレポート（英語・シンハラ語）
V-1B	バドゥッラ市サポーティング・レポート（英語）
V-2A	チラウ市メインレポート（英語・シンハラ語）
V-2B	チラウ市サポーティング・レポート（英語）
V-3A	ガンパハ市メインレポート（英語・シンハラ語）
V-3B	ガンパハ市サポーティング・レポート（英語）
V-4A	キャンディ市メインレポート（英語・シンハラ語）
V-4B	キャンディ市サポーティング・レポート（英語）
V-5A	マータレ市メインレポート（英語・シンハラ語）
V-5B	マータレ市サポーティング・レポート（英語）
V-6A	ネゴンボ市メインレポート（英語・シンハラ語）
V-6B	ネゴンボ市サポーティング・レポート（英語）
V-7A	ヌワラエリヤ市メインレポート（英語・シンハラ語）
V-7B	ヌワラエリヤ市サポーティング・レポート（英語）

本報告書は**要約**です

本報告書では、以下に示す2003年9月時点の交換レートを使用した。

1US\$ = 117.02日本円 = 95.28ルピー

序 文

日本国政府は、スリランカ民主社会主義共和国政府の要請に基づき、同国の地方都市環境衛生改善計画にかかる開発調査を行うことを決定し、独立行政法人国際協力機構がこの調査を実施いたしました。

当機構は、平成14年5月から平成15年11月までの間、3回にわたり国際航業株式会社海外事業部長 土井章氏を団長とする調査団を現地に派遣しました。

また、平成14年4月から平成15年10月までの間、静岡県立大学大学院生活健康科学研究科教授の横田勇氏を委員長とする作業監理委員会を設置し、本件調査に関し専門的かつ技術的な見地から検討・審議が行われました。

調査団は、スリランカ国政府関係者と協議を行うとともに、計画対象地域における現地調査を実施し、帰国後の国内作業を経て、ここに本報告書完成の運びとなりました。

この報告書が、本計画の推進に寄与するとともに、両国の友好・親善の一層の発展に役立つことを願うものです。

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15年12月

独立行政法人国際協力機構
理事 松岡和久

伝達状

独立行政法人国際協力機構

理事 松岡和久 殿

スリランカ民主社会主義共和国における地方都市環境衛生改善計画調査が終了致しましたので、ここに最終報告書を提出致します。

本調査は、スリランカ国の全国地方都市の廃棄物問題の解決を目的として行われました。

7つのモデル市（チラウ、ネゴンボ、ガンパハ、マータレ、キャンディ、ヌワラエリヤ、バドゥッラ）において、自治体職員とともに現況把握、アクションプラン作成、パイロットプロジェクトの実施を行い、実質的な改善を行うとともに、プロセス改善に焦点を当てたキャパシティビルディングを行いました。また、その過程から得られた多くの教訓が全国自治体に活かされるように、廃棄物ガイドラインとして取りまとめました。

一方で中央政府についても改善すべき点を明らかにし、廃棄物管理支援室の設立と、廃棄物事業に対する融資制度強化を提言致しました。

スリランカ国の廃棄物問題は、今後も深刻度を急激に増すことが予測されます。スリランカが健全な発展を遂げるためには、本調査から得られた教訓及び提言が速やかに実施される必要があることをお伝えいたします。

本調査を進めるに当たり、貴重なご助言とご指導を賜りました貴機構を始め、日本国政府外務省、環境省の関係各位に対し深甚なる感謝の意を表すと同時に、調査期間中、スリランカ国において格別のご協力をいただいた、スリランカ国政府関係機関、7つの市役所、日本国大使館、JICA事務所に対し厚くお礼を申し上げます。

本調査の成果が、スリランカ国の廃棄物管理事業の改善に貢献することを切望致します。

平成15年12月

スリランカ国地方都市環境衛生改善計画調査

総括 土井 章

計画の概要

1. 調査の概要

調査の目的

- ① 7モデル市に対し、それぞれの市の特色に応じた実効性のある廃棄物管理計画（アクションプラン）を策定する。
- ② 上記対象市で実質的な廃棄物管理改善のためのパイロットプロジェクトを実施する。
- ③ 全国地方市の廃棄物管理計画策定のためにガイドラインを策定する。
- ④ 全国地方市における廃棄物管理改善のための中央政府機関への提言を行う。
- ⑤ 本件調査を通じて、スリランカ国のカウンターパートに技術移転を行う。

調査対象地域

調査対象のモデル市は、ネゴンボ、チラウ、ガンバハ、キャンディ、マータレ、ヌワラエリア、パドゥッラの7自治体である。モデル市における調査に基づいて、スリランカ国の全自治体を対象にした廃棄物管理改善計画を策定する。

2. 地方自治体の抱える一般的な廃棄物問題と原因

問題

- ① 激しいごみの飛散
- ② 劣悪な最終処分場、最終処分場の少ない残存容量
- ③ 困難な新規最終処分場建設
- ④ コンポスト、リサイクルプロジェクトの停滞・失敗
- ⑤ 巨額な廃棄物事業費（市予算の約20%～50%）
- ⑥ 多過ぎる清掃作業員（市職員の約30%）
- ⑦ 高い清掃作業員の欠勤率・早退率（10-20%）
- ⑧ 多い市民からの苦情
- ⑨ 住民協力の欠如
- ⑩ 激しい政治家の干渉

問題の主な原因

自治体の次の要因が主な原因である。

- ① 廃棄物事業の重要性の認識欠如
- ② 自治体職員の廃棄物事業の基礎知識の不足

- ③ 用地確保の問題。都市計画での未配慮と、計画実施能力不足
- ④ 政策決定プロセスにおける社会配慮、説明責任、透明性、住民参加の不足
- ⑤ 脆弱な組織。コスト管理機能、将来計画機能、住民対策機能などの不足
- ⑥ 外部資源利用の不足
- ⑦ ごみ排出ルールの欠如
- ⑧ 技術偏重で、廃棄物処理事業の社会・経済面の考慮不足
- ⑨ 財源不足
- ⑩ バッドガバナンス

3. パイロットプロジェクト

3.1 全国レベルのパイロットプロジェクト

全国を対象に、下記のパイロットプロジェクトを実施した。

パイロットプロジェクト	JICA支援額（万円）
1) 地方自治体用のモデル廃棄物条例の作成	55
2) ベル収集の導入（7市分）	(92)
3) 子供用ごみ教育絵本（10万部）の作成・配布と教育法セミナー	363
4) PHI養成コースでの廃棄物管理試験授業（2回）	4
5) 大学職員らへの廃棄物管理社会面の講義（1回）	12
6) 環境NOG向け廃棄物セミナー（1回）	14
7) 廃棄物管理行政セミナーの実施（6回）	85

注：()金額は各モデル市のパイロットプロジェクト金額に含める

3.2 各モデル市のパイロットプロジェクト

各市で実施されたパイロットプロジェクトを以下に示す。

自治体名	チラウ	ネゴンボ	ガンパハ	マータレ	キャンティ	ヌラエリヤ	バトウッタ
組織強化	●	●		●		●	●
ごみ減量化				●		●	●
収集改善	●	●	●	●	●	●	●
環境教育	●		●	●		●	●
処分場改善					●	●	
JICA支援額 （万円）	148	190	129	615	1,273	2,859	358

注：他に、JICA事務所よりヌラエリヤ市へ処分場用ブルドーザー1台（820万円）が供与された。

3.3 主なパイロットプロジェクトの評価

(1) ベル収集（収集改善の一部）

ごみ収集車は音楽を流しながら走ることにより住民に來た事を知らせ、車が來たら住民は直接ごみを自宅から持ち出して収集作業員に直接渡す、という方式がベル収集である。住民がこれに協力し成功すれば、路上のごみの飛散は減少でき、清掃作業員数も削減できる。これを7市で導入した結果、いずれの市でも住民協力が得られ、路上のごみの飛散は減少した。スリランカの多くの地方都市に適した収集方式であることが実証されたため、ベル収集が多くの市で導入されることが期待される。

(2) 既存処分場の衛生改善

キャンディ市のゴハゴダ処分場は30年以上も使用されており、深刻な環境悪影響を周辺に及ぼしていたが、改善工事によって、浸出水収集・処理施設、法面緑化、ごみ飛散防止ネット、排水路、進入路などが整備され、良好な状態に大幅に改善された。これは既存処分場の改善事例として、多くの他市の参考となるはずである。

ヌワラエリヤ市のムーンプレーン処分場は、現時点でスリランカで最高の衛生水準の処分場に改善された。浸出水収集・処理施設、感染性ごみ専用処分場、衛生埋立教育施設などを備えており、スリランカ国におけるモデル処分場として、衛生埋立の方法及び重要性を多くの人々に伝えていくことが期待される。

(3) 環境教育センター

4市に環境教育センターが設けられ、センターでの教育と出張教育を行える体制を確立した。主にベル収集を支援するための住民教育に的を絞って実施したところ、いずれの市でも住民教育担当者らはごみ収集担当者らと協力し、積極的に環境教育を実施している。ベル収集の成功は少なからず環境教育によるところが大きいことを、これらの市は理解した。これらの市が今後も環境教育を継続するとともに、他市へも環境教育の重要性を伝えていくことが望ましい。

(4) 学校リサイクル

生徒が自宅から資源ごみを学校へ持参して、それを学校内に設けた倉庫に保管し、いっぱいになったら仲買人に売却し、その収益で学校の備品を購入する。生徒はごみが備品に変わることを体験を通じて、節約とリサイクルの重要性を学ぶ。学校リサイクルがガンパハ市の6校で導入されたが、いずれの学校でも継続されており、子供たちに節約心（もったいない）を教えるのに適した実践教育方法であることが明らかとなった。

(5) ごみ教育絵本

環境省が主体で作成した10万部のごみ教育絵本は、中央環境庁を通じて全国の学校に配布された。文字のないごみ絵本は、絵がたいへんきれいなこともあって、非常に大きな反響を呼んでいる。絵本としてだけでなく、カードやカレンダーなど様々な方法での利用が可能である。

(6) 廃棄物モデル条例の作成

作成した廃棄物モデル条例は、地方自治省が正式に法令化する手続き中である。しかしそれに先行して、キャンディ市では既に市議会の承認を得ており、いくつかの市も手続きを実施中である。多くの市で今後採用されることが期待される。

(7) 各種セミナーとトレーニング

政治家、市役所幹部、廃棄物担当者、衛生専門家の養成機関、廃棄物に取り組んでいるNGO、大学教授などを対象に、様々なセミナーやトレーニングを行った。いずれも非常に熱心に参加し質問しており、この種の情報が不足していることが確認された。

4. セミナー及び研修

コロンボ市と7つのモデル市において、各2回、合計16回のセミナーを行った。またモデル市で、公共衛生担当官、監督員、作業員らに、計45回の研修を行った。

5. 改善計画

5.1 自治体の改善計画

- ① 住民協力推進と収集システムの改善によって収集費用を削減し、それから節約された予算を中間処理及び最終処分に配分する。
- ② 廃棄物事業の抜本的改善のために、歳入の増加を図る。これにはできる限り、排出者負担原則を組み込む。
- ③ 市役所の内部資源（人材、機材、技術）の有効活用を図る。
- ④ 外部資源（市民、排出事業所、民間企業、NGO、援助機関）の有効活用を図る。
- ⑤ ソーシャルキャピタルの有効活用を図る。

5.2 中央政府の改善計画

自治体が廃棄物改善努力を継続することが最優先であるが、廃棄物問題はこれからさらに深刻さが増すことは確実であるため、自治体の努力だけでそれに対処することは困難である。中央政府が地方自治体をしっかりと支援する体制を築く必要がある。そのための方策として、下記の2つを提案した。

- 廃棄物管理支援室の設立
- 廃棄物事業への融資制度の強化

① 廃棄物管理支援室の設立

地方自治体の廃棄物行政機能を強化するため、地方自治省内に廃棄物管理支援室を設ける。ここは地方自治体に廃棄物技術の技術指導、改善計画作成支援、情報提供、人材育成、などを行うとともに、廃棄物分野の国際協力の窓口となり、また政策決定機関である廃棄物管理国家戦略委員会に的確な技術情報を提供する。

② 廃棄物事業への融資制度の強化

地方自治体が廃棄物事業を改善するには、技術支援とともに財政支援が必要である。全国311自治体のうちの約10%にあたる30市の廃棄物施設建設には、約10億ルピーの初期投資が必要と推計された。これらの改善事業を5年間程度で実施できる融資体制を整える必要がある。その際には、自治体の財務負担を軽減し廃棄物事業改善を促すために、初期投資費用の一部（約50%を提案）を無償にする必要がある。

また、資金補助を受ける条件として、自治体に歳入増加策、長期計画の策定、用地取得・補償の議会承認、事業資金を明確に示す計画書、清掃事業の効率化などを義務付け、維持管理体制の改善および地方自治能力の強化を促していくこととする。

6. 中央政府への提言

(1) 廃棄物管理国家戦略の推進

- ① 中央政府が自治体を支援する機関となる廃棄物管理支援室を早期に設立
- ② 州及び自治体レベル廃棄物管理国家戦略推進委員会の機能強化
- ③ 国家戦略推進のための実施計画の策定

(2) 廃棄物事業財政基盤の確立

- ① 自治体の廃棄物事業財政基盤の確立
- ② 自治体の廃棄物事業向けファイナンススキームの整備
- ③ 融資制度による廃棄物事業改革の推進

- ④ 廃棄物処理プロジェクトへの補助金制度の創設
- ⑤ 自治体の通常予算への現在の補助金制度を、費用削減にインセンティブが生じるように変更

(3) 廃棄物行政の確立推進

- ① 廃棄物行政における州の機能の強化
- ② 行政区域内での廃棄物処理体制の確立
- ③ 処分場の確保の指導
- ④ 民営化の推進と留意事項
- ⑤ 住民協力の確保
- ⑥ 廃棄物管理に関する教育・研修機能の強化

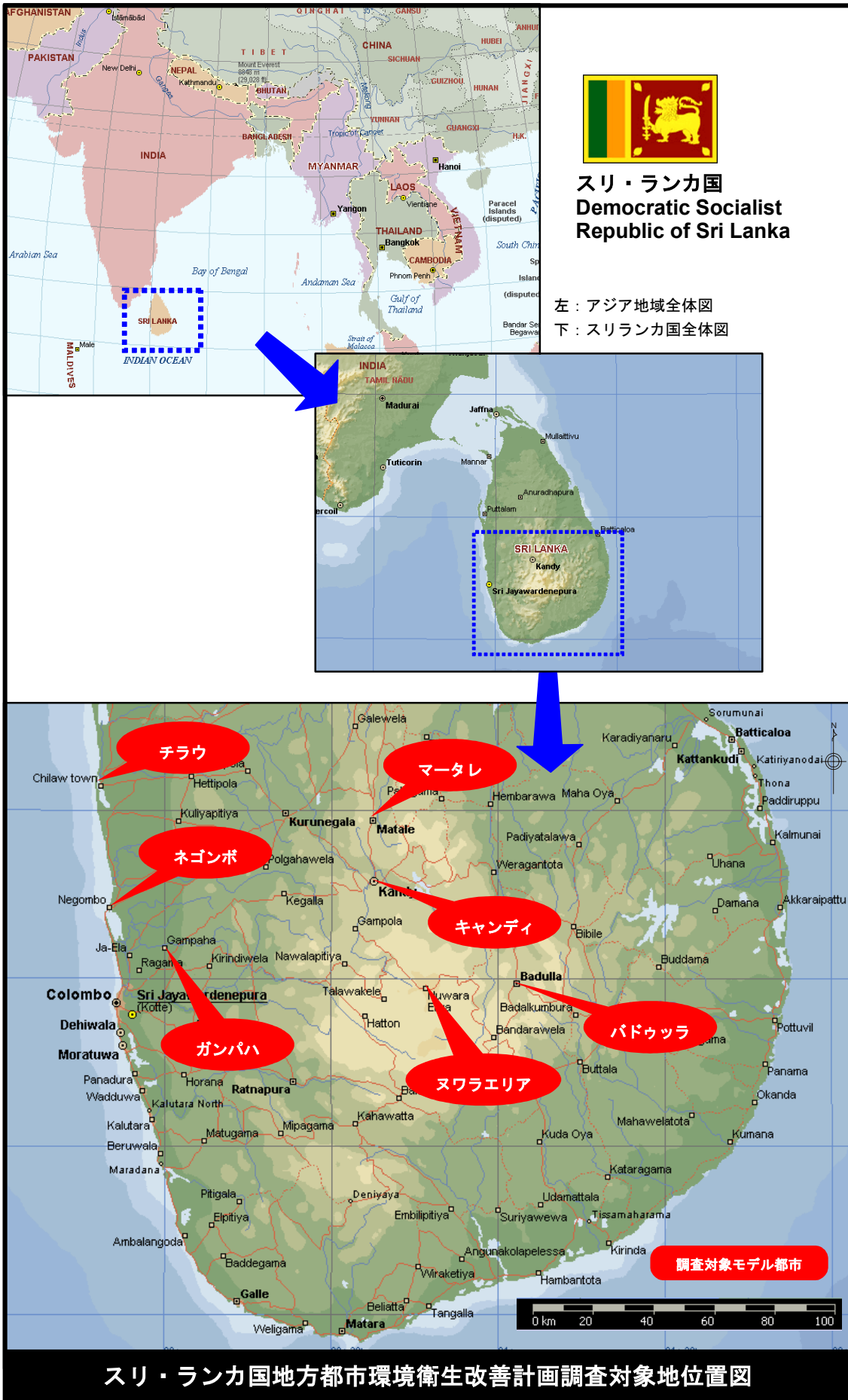
(4) 3Rsと適正処理の推進

- ① 排出者責任（PPP）の確立推進
- ② リデュースとリサイクルの推進
- ③ 都市ごみコンポストの推進
- ④ 廃棄物管理への住民参加の推進
- ⑤ ごみ処理事業に関わるガイドライン及び基準の整備

(5) 社会面対策の実施

- ① 清掃作業及びリサイクル業従事者の偏見をなくし、正当な社会評価
- ② 雇用機会の極めて少ない清掃作業員へのセーフティネットの整備
- ③ 民間委託化によって生じる問題への防止対策
- ④ 廃棄物事業計画作成への周辺住民の参加推進

(6) 有害廃棄物管理体制の確立



スリ・ランカ国地方都市環境衛生改善計画調査対象位置図

写真 1：ごみ量ごみ質調査

モデル7市のうちキャンディ市とマータレ市で、全国のごみ基礎データとなる排出量原単位、単位体積重量などを調査した。このごみ基礎データと残り5モデル市の補足調査結果を基に、7市のごみ排出量、収集量、処分量、リサイクル量、未収集量、自家処理量を推定し、ごみの流れを明らかにした。ごみサンプルは、家庭ごみ（高中低所得者層別）、市場ごみ、都市ごみの5種類を採取した。



家庭ごみ排出量原単位の測定

高中低所得者層別に各 30 サンプル、一日当たり 90 サンプルを 1 週間連続採取し、居住者数で割って、原単位を算定した



ごみ混合調整

ごみは均質ではないため、代表的サンプルを採取するのが難しい。サンプルごみは各所得層、市場、都市ごみ別に十分に混合した。市場、都市ごみは収集車両 10 台から直接採取した



四分法

混合したごみを4分割し、対角上の2つの分割を捨て、残り2つの分割を更に掻き混ぜる。これを繰り返して、均質を維持しながらサンプル量を減少させる



嵩比重計測

四分法によって最後に残ったごみサンプルの重量を測定し、それを体積で割って、嵩比重を計測した。嵩比重は 0.3 前後と非常に重かった。まだ、容器包装系ごみが少ないためである



物理組成分析（湿ベース）

各所得層、市場、都市ごみ別に、ごみサンプルを紙、厨芥ごみ、プラスチックなど 11 種類に分類した



物理組成分析（湿ベース）

11 種類に分類されたごみサンプルの重量を計測し、重量パーセンテージを算定した

写真2：社会調査

ごみは人の生活や経済活動に伴って排出されるため、適した廃棄物処理システムは、対象とする社会の状況によって異なる。よって、住民のごみに関する意識や地域の廃棄物処理の現状を理解することが不可欠である。排出者の意識を把握するために、ごみ収集サービス利用状況、排出パターン、満足度、料金支払い意志額などに関するインタビュー調査を行った。さらに、各市で住民対象のフォーカス・グループ・ディスカッションも行い、幅広い情報を得た。

一方でごみを収集する側の清掃作業員に対しては、インタビュー調査を行った。スリランカにおける清掃事業の特徴の一つに、英領期に南インドより移入してきたタミル系移民労働者の子孫が、現在も清掃労働者として働いているということがあげられるが、彼らの社会・経済的境遇を正確に把握し、廃棄物事業を取り巻くスリランカ社会のあり方を包括的に捉えるように務めた。



調査員に対してのプリーフィング調査員が質問の意味をよく理解するため、全ての質問事項を詳細に説明した



ごみに係わりの深い主婦を主に対象に、住民意識調査を実施した



主婦の代表的意見を把握するために、高中低所得階層別 30 人にインタビューを行った



住民対象のフォーカス・グループ・ディスカッションでは、女性が活発に発言した



各市で清掃作業員にインタビュー調査を行い、労働環境、作業問題、生活状況などを把握した



清掃作業員のほとんどがタミール人のため、調査団もタミール人調査員を雇った

写真3：パイロットプロジェクト（PP）「ベル収集」

調査開始当初、いずれの市も住民協力の欠如を問題に挙げた。一方で、住民意識調査では90%以上の市民が住民協力の意思を示した。どちらが本当か？住民協力を得られるか否かは、廃棄物改善計画策定の鍵となる。住民協力可能性の検証のために、対象地域の社会条件に最も適していると思われたベル収集方式を採用した。ごみ収集車が音楽を流しながら走ることにより住民に來た事を知らせ、車が來たら住民はごみを自宅から持ち出して収集作業員に直接渡す。住民啓発と職員訓練も行って、このベル収集を実施した。なおベル収集の音楽は、青年海外協力隊の音楽教師がスリランカ人の好みにあわせて作曲した。



CDO と PHI が家を一軒一軒歩き、ベル収集の排出ルールを説明し、協力を要請した（バドゥッラ市）



ベル収集の音楽を実際に流しながら、ごみ排出ルールの説明をした（バドゥッラ市）



大多数の市民がごみ排出ルールにとっても協力的。具体的に協力方法を指示されれば、スリランカ人は協力する（キャンディ市）



夕方から夜にかけての収集でも、ベル収集は積極的な住民協力を得られた（バドゥッラ市）



ベル収集でごみの堆積がなくなった所に、ごみ排出ルールの看板が立った。わきではえさのごみがなくなり、おなかを空かせた牛が...（バドゥッラ市）

排出ルールや収集予定日がなかったときは、市民は収集車がいつ来るかわからないため、いつでもごみを路上に捨てるしかなかった。それがごみの飛散の原因だった。

ベル収集では、収集日にしかごみが捨てられないため、市民にとっては不便だが、家の周りが清潔に保てるので、多くの市民が協力した。

とにかく、スリランカ人はとても協力的だということが確認できた。

写真4：PP「学校リサイクル」(1/2)

将来を担う子供たちに、ごみの分別排出や再資源化への努力の重要性を理解させ、実践させるため、ガンパハ市の公立学校6校において資源ごみの集団回収を開始した。生徒たちが家から持参した資源ごみを、JICAの支援によって建設された倉庫に保管し、後に市内の有価物回収業者に売却するという仕組みである。売却益は、スポーツ用品や清掃用具など学校の備品の購入に充てる。

プログラムの実施過程においては、ガンパハ市の市長や職員とともに、教員や生徒に対する啓蒙活動、環境教育プログラムを積極的に実施し、リサイクルの重要性のみならず、広くごみ問題一般に関する説明も行い、環境意識を高めることを試みた。



市長が一人で対象校を決めようとするのを止めて、助役、環境官らも参加させ、学校の規模やプロジェクト実施への意欲などを検討し、6校を決定した。透明性の高い決定プロセスの採用、プロセス改善は既にこの段階から始まっている



各実施校において、市長自ら、市のごみ問題への取り組みと環境教育（含プロジェクト概要）の重要性を説明した。市長自身の Attitudinal Change 効果は大きかった



生徒対象の環境教育ワークショップでは、生徒たちは、楽しみながらごみ問題を学んだ



啓蒙活動、環境教育と平行して、JICAの支援で各実施校にサイズ 10 平方メートルの倉庫が建設された。ここに有価物が保管される

写真4：PP「学校リサイクル」(2/2)



各校で、市長、市の環境官らを招き、オープニングセレモニーが開催された。これによって、生徒たちの本プロジェクトに対するオーナーシップの意識が高まった



セレモニー当日より直ちに資源ごみ回収を開始し、生徒たちは熱心に分別を行った



プロジェクト開始後は、市の環境官が、各校を訪問し、担当教員にプロジェクトの進捗状況を確認している



資源ごみ保管倉庫内が汚く、ごみ捨て場のような学校については、校内一斉清掃を指導して、教師と生徒の意識改善を図った



このプログラムでは学校でコンポストも試みたが、誰も分別に気を配らないために失敗。一斉清掃などで意識を高めてやりなおした結果、著しく改善された



環境意識の高い学校ほど、倉庫内は整理整頓がされており、たいへんきれい。教師も生徒も意識が高い

写真5：PP「ゴハゴダ処分場衛生改善」(1/2)

キャンディ市のゴハゴダ処分場には 1970 年代からごみが捨てられ続けており、周辺の住宅やマハベリ川などへ深刻な影響を与えていた。このパイロットプロジェクトでは、積み上げ埋め立て方式による既存処分場の改善工事を行い、環境悪影響低減技術を紹介した。



改善前処分場法面

ごみが露出した斜面は景観を悪化させ、ごみの飛散、火災による煙害、ハエ、ネズミ、カラス、悪臭などの悪影響を周辺に及ぼしていた



改善後処分場法面

法面をきれいに整形した後、覆土、芝張りを行い、法肩にごみ飛散防止フェンスを設置した。煙害、悪臭、害虫はなくなり、景観は著しく改善された



改善前処分場境界

処分場と生活道路の間には境がなく、近隣住民はこの道を通るたびに、悪臭、煙、ハエなどに悩まされていた



改善後処分場境界

処分場と道路の間にごみを盛って堰堤を造った。法面には覆土・芝張りを施し、法肩にはフェンスを設置した結果、近隣住民が処分場に気づくことなく、快適に往来できる道路となった



改善前の景観

巨大なごみの山がそびえ立ち周辺の景観を著しく悪化させていた。近隣の住宅から、この劣悪な景観に対する苦情が非常に多かった



改善後の景観

美しい緑の芝によって景観が見違えるように改善された。近隣住民からの苦情は、全く無くなった

写真5：PP「ゴハゴダ処分場衛生改善」(2/2)

パイロットプロジェクトでは、改善工事及び施設整備だけでなく、衛生理め立て処分場の適正な運営方法の技術移転、および処分場運営に必要な社会配慮と監視機構の設立も行った。



改善前の浸出水流出状況

30年以上廃棄され続けたごみから発生する浸出水は、未処理のままマハベリ川に流れ出していた



浸出水収集施設

法小段にしみだした浸出水をこの埋設された収集管で集め、法下に設けられた池に導く



浸出水収集池

改善後、浸出水はこの収集池に集められて、ここから浸出水処理施設にポンプアップされている



浸出水処理池

浸出水を処分場近くの既設し尿処理用池に汲み上げ、えび養殖場用のエアレータをそこに設置した



技術移転

改善工事を通じてカウンターパートに、法面の整形、覆土、緑化方法の技術移転をした。工事後は、自分たちでこれらをしていかねばならない



モニタリング委員会による現地視察

改善後、良好な処分場運営を継続実施するために、これを監視するモニタリング委員会が設立され、現地共同視察を行った

写真6：PP「ムーンプレーン処分場衛生改善」(1/2)

ヌワラエリヤ市では、ごみを人口林へ不法に廃棄していた。廃棄済みごみ量が少なかったこと、地形や地質などの自然条件が衛生埋め立て処分場に適していたことなどから、谷地形の埋め立て方式による衛生埋立処分場に改善した。施設改善だけでなく、適正な運営方法の技術移転、および処分場運営に必要な社会配慮と監視機構の設立も行った



モニタリング委員会による現地視察

改善後の処分場を継続的に運営するためにこれを監視する住民参加のモニタリング委員会が設立された



処分場周辺住民への説明会

周辺住民代表かつモニタリング委員長でもある僧侶の協力によってお寺で開催された



改善前のアクセス道路

このアクセス道路は森林局が管理者である。雨が降ると道路に広がった廃棄ごみは泥と混ざり、度々通行不可となった



改善後のアクセス道路

幅員拡幅とマカダム舗装によって、雨の多いヌワラエリヤでも収集車両がいつでも容易に通行できるようになった



移設前の廃棄ごみ

アクセス道路から投げ捨てられたごみは、植林された樹木の間に堆積して、木々に深刻な影響を与え、多くの木が枯れつつあった



改善工事後

木が伐採された後、進入路が整備され、ごみは底部へ移動後に覆土された。真中に見えるのは、谷沿いに敷設された浸出水収集施設

写真6：PP「ムーンプレーン処分場衛生改善」(2/2)

適正技術を用いて維持運営費をできるかぎり安くすることが、持続性向上の秘訣である。急峻な地形から得られる重力を有効利用した結果、動力が必要な施設はこの処分場からは一つもなくすことができた。



浸出水収集施設

有孔ヒューム管を砕石で巻いた。これを谷沿いに敷設し、浸出水を集め運ぶ



浸出水収集施設と処理池の接続部

浸出水はこの処理池に収集管で運ばれたり、水抜き管から直接入り、集められる



浸出水処理施設

椰子の繊維で満たされたこの池で微生物処理され、最後の槽で炭で二次処理された後、下流の湿地に放流される。規準 BOD 濃度は 20mg/l 以下



ガス抜き施設

浸出水収集施設の交差部には、ガス抜き施設を設置。これはドラム缶の中に石を入れた簡単なもの



感染性医療ごみ処分施設

雨を防ぐことで浸出水発生を抑え、ごみに含まれる水分は石灰をまいて固化。柵で囲い、鍵をかける。穴がいっぱいになれば、新しく掘って移動。どの市でもまねできる改善の一步である



管理棟・教育施設

処分場内を一望できる場所にあり、衛生埋立説明パネルもある。見学者は衛生埋め立て処分場の構造と主要施設をここで容易に理解できる

写真7：PP「環境教育」(1/2)

ごみ処理事業は、もはや自治体だけでは運営できないほど大きな仕事となっており、市民の協力が不可欠となっている。住民協力を得るには住民啓発が必要だが、自治体は市民へのごみ教育の経験がないため、教育方法の知識や教材を持っていなかった。チラウ、マータレ、ヌワラエリヤ、バドゥッラ市は環境教育実施に強い意欲を持っており、実施効果も高いことが予想されたため、これらの市で以下の内容のプロジェクトを実施した。

- 環境教育センターの開設（既存施設の改装または新設）
- 教育用機材の整備（パソコン、デジタルカメラ、プロジェクターなどの供与）
- 環境教育用教材の作成
- カウンターパートへの教育方法の訓練

<環境教育センター>

コンセプトは「市民が環境について気軽に学べる場を提供すること」



チラウ市環境教育センター
場所は市役所の2階を改装した



ヌワラエリヤ市環境教育センター
放課後に多くの小学生が訪れる市立図書館の2階に開設した



マータレ市環境教育センター
オープニング・セレモニーが2003年9月18日に催された

<環境教育用教材>

カウンターパートがパソコンやデジタルカメラを使って教材を作成した。



教育リーフレット（マータレ市）
環境教育センター開設、ベル収集の開始、伝統的リサイクラーの紹介などを掲載し、市民へ配布した



教育バナー（チラウ市）
学校やコミュニティーでの出張教育にも使えるよう、持ち運びの可能な教育用バナーを作成した。トピックには“3Rs”（中央）や“Reduce”（右）などを取り上げた。3Rs のバナーではシンハラ語の“Aparade（もったいない）”を実践することが奨励されている

写真7：PP「環境教育」(2/2)

環境教育センターの運営、出張教育、教材作成などのプロセス改善を通じて、カウンターパートの能力が高まっただけではない。開始当初は常に調査団の支援を求めていた彼等が、自ら考え行動する主体的姿勢が見られ始めた。現在では各市の状況に応じた活動を考案しつつ、楽しんで環境教育を行っている。

<チラウ市の実施状況>

2003年2月にパイロットプロジェクトを開始したチラウ市では、環境省から市に派遣されている環境担当官が環境教育を継続している。対象4市の中で組織と人材が最も貧弱なチラウ市で、調査団の支援をほとんど受けずに教育活動を続けている。これならば、他の自治体でも十分に実施可能である。



環境教育センターでの教育プログラム
(2003年3月28日)



清掃キャンペーン
多くの地域住民が参加して道路の清掃を行った。(2003年4月25日)



コミュニティでの出張教育
(2003年5月28日)

<キャパシティ・ディベロップメント効果>

チラウ市で得られた環境教育のノウハウは、後続の3市に十分に活かされ、よりスムーズに行われ、効果的な結果をもたらした。また調査団の支援は、より少なくすることができた。本調査で作成した環境教育マニュアルや教材サンプルを使用すれば、多くの市が自力で実施できるだろう。



教育バナー (パドゥッラ市)

カウンターパートが自ら作成した教育バナーのデザイン。写真も彼らがデジタルカメラで撮影した。調査団の原案よりもはるかに良い出来映え



カウンターパートによるプレゼンテーション (パドゥッラ市)

最初はキーボードに不慣れだったカウンターパートだったが、自ら撮影した写真を使ってプレゼンテーションを作成し、調査団に進捗状況を説明するまでになった

写真 8: PP「管理能力改善」

社会の変化によってごみ量、ごみ質、ごみ排出パターンなどが変化すると、適正な廃棄物処理システムも変わってくる。よって長期計画を作成しても、自治体は常に計画が社会に合うよう、また廃棄物処理システムが社会に合うように修正する努力が必要である。それをするには、自治体職員のマネジメント能力を強化するほかない。



廃棄物業務担当者の訓練

廃棄物に関する基礎知識を説明したが、こういう教育を受けるのは初めての人がほとんどだった



清掃作業員の訓練

清掃作業員と運転手にベル収集や収集改善手法の説明を行った。作業員から市幹部職員への改善要求も多く出た（ネゴンボ市）



廃棄物業務担当者訓練

訓練の最後には課題が与えられ、グループでこれに取り組み、みんなに発表した(ネゴンボ市)



市長と市会議員への説明

ベル収集成功のために、市の幹部に説明し、協力を求めた(ネゴンボ市)



廃棄物事業担当者と社会開発担当者の訓練

調査開始時には、職員は廃棄物事業についてほとんど知らなかった。パドゥッパと同時並行の訓練は、非常に効果があった(パドゥッパ)



廃棄物業務担当者と監督員の訓練

ガンパハ市のほとんどの監督員は若く経験不足である。訓練は彼らにとって非常に重要だ

写真9：PP「収集効率改善」

従来の廃棄物処理事業は失業対策の意味合いが強かったため、効率化の知識も効率改善努力も欠けていた。本パイロットプロジェクトではいくつかの効率改善技術を紹介することによって、カウンターパートに効率改善の考え方を気付かせ、さらに色々な改善を自分たちで図れるよう、Attitudinal Change をすることにあった。



改善前ガンバハごみ中継基地

ハンドカートで収集したごみをトレーラーに積み替える作業。大人5人位で1時間以上を必要としていた



改善後ガンバハごみ中継基地

トレーラーを低い場所に駐車することによって積み替えが容易になった。約15分で完了



ベル収集

収集車両に音楽放送機材を搭載し、ごみ収集作業時間中に音楽を流し、それを聞いた住民がごみを持って出て来る方式



ステーション収集

収集効率を上げるために市場やバスステーションに配置してその効果を検証した



固定式ゴミ箱

公園などに設置する。回転式なのでごみの積み下ろしが容易である



移動式ゴミ箱

日曜バザー、お祭りなどのイベント会場に、人が集まる前に運んで設置する

目 次

序文	
伝達状	
計画の概要	i
調査対象位置図	vi
現地写真	
写真1：ごみ質ごみ量調査	viii
写真2：社会調査	ix
写真3：パイロットプロジェクト(PP)「ベル収集」	x
写真4：PP「学校リサイクル」	xi
写真5：PP「ゴハゴダ処分場衛生改善」	xiii
写真6：PP「ムーンプレイン処分場衛生改善」	xv
写真7：PP「環境教育」	xvii
写真8：PP「管理能力改善」	xix
写真9：PP「収集効率改善」	xx
目次	xxi
表目次	xxiii
図目次	xxiii
略語	xxiv
第1章 調査の概要	1
1.1 調査の背景	1
1.2 調査の目的と調査範囲	1
1.3 調査工程	2
1.4 調査の基本方針	2
1.5 調査実施体制	3
1.6 技術移転	4
1.7 報告書	4
第2章 地方都市の都市廃棄物事業の現状	5
2.1 組織制度	5
2.2 自治体（市町村）の財政状況	6
2.3 調査対象モデル市の概要	7
2.4 技術システム	8
2.5 社会状況	19
第3章 都市廃棄物事業現況の評価	23
3.1 評価	23
3.2 自治体の抱える一般的な廃棄物問題と原因	27
3.3 コロンボ首都圏の廃棄物事業現況	27

第4章	パイロットプロジェクト	28
4.1	パイロットプロジェクトの形成	28
4.2	モデル市対象の主なパイロットプロジェクトとその実施結果	34
4.3	全国対象の主なパイロットプロジェクトとその実施結果	49
4.4	各モデル市のキャパシティ・ビルディング	55
4.5	パイロットプロジェクトからの知見及び教訓	62
第5章	改善計画	64
5.1	自治体の改善計画	64
5.2	中央政府の改善計画	66
5.3	社会配慮	77
第6章	中央政府への提言	79
6.1	廃棄物管理国家戦略の推進	79
6.2	廃棄物事業財政基盤の確立	79
6.3	廃棄物行政の確立推進	81
6.4	3Rsと適正処理の推進	83
6.5	社会面対策	84
6.6	有害廃棄物管理体制の確立	85

表目次

表 1：調査モデル市の主な指標	7
表 2：ごみ物理組成データ（湿ベース）	8
表 3：モデル市の各種ごみ量	9
表 4：家庭ごみの排出量原単位	9
表 5：モデル市のごみの流れ	11
表 6：最終処分場の管理組織と管理方法	15
表 7：JICA 供与施設及び資機材	33
表 8：実施した組織強化プログラム	47
表 9：廃棄物モデル条例策定プロセス	49
表 10：廃棄物管理支援室の必要費用	72
表 11：初期投資費用	73
表 12：年間運営・維持管理費	73
表 13：中央政府機関での廃棄物管理教育・研修	82

図目次

図 1：1人当りごみ発生量と収集量	9
図 2：地方都市の標準的ごみの流れ図（ネゴンボ市の例、2002年）	10
図 3：ごみ処理・処分量	11
図 4：ゴハゴダ処分場－改善前の状況	37
図 5：ゴハゴダ処分場－改善後の状況	38
図 6：ムーン・プレーン処分場－改善前の状況	39
図 7：ムーン・プレーン処分場－改善後の状況	40
図 8：廃棄物管理支援室の組織図案	68
図 9：ファイナンス・スキーム	75
図 10：プロジェクト実施工程	77

略語

ADB	Asian Development Bank	
CBO	Community Based Organisation	
CDA	Community Development Assistant	
CDO	Community Development Officer	
CEA	Central Environmental Authority	中央環境庁
CPHI	Chief Health Inspector	
DEO	Divisional Environmental Officer	環境官
DF/R	Draft Final Report	
EEC	Environmental Education Centre	環境教育センター
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EPR	Extensive Producers Responsibilities	
EPL	Environmental Protection License	環境保護許可
F/R	Final Report	最終報告書
HABITAT	The United Nations Centre for Human Settlements	
HCW	Health Care Waste	医療ごみ
HDPE	High Density Polyethylene	
HHCW	hazardous HCW = clinical waste, body parts, placentas),	
HHHCW	highly HHCW = highly infectious wastes and sharps.	
HWM	Hazardous Waste Management	
IC/R	Inception Report	
IEE	Initial Environmental Examination	
JBIC	Japan Bank for International Cooperation	
JICA	Japan International Cooperation Agency	
KMC	Kandy Municipal Council	
LA	Local Authority	
LDPE	Low Density Polyethylene	
LLDF	Local Loans and Development Fund	
MC	Municipal Council	
MCB	Municipal Council of Badulla	
M/M	Minutes of Meeting	
MOENR	Ministry of Environment and Natural Resources	環境省
MOH	Medical Officer of Health	医療管理官
MOHAPCLG	Ministry of Home Affairs, Provincial Councils, Local Government	地方自治省
MOHNW	Ministry of Health, Nutrition and Welfare	厚生省
MSW	Municipal Solid Waste	
MSWM	Municipal Solid Waste Management	
NEA	National Environmental Act	
NEMC	Nuwara Eliya Municipal Council	
NFPO	National Forum of People's Organisations	

NGO	Non-Governmental Organisation	
NIPHS	National Institute of Public Health and Science	国立公衆衛生科学研究所
NMC	Negombo Municipal Council	
NSSWM	National Strategy for Solid Waste Management	廃棄物管理国家戦略
NSWMS	National Solid Waste Management Support Centre	廃棄物管理支援室
O&M	Operation and Maintenance	維持管理費
PAA	Project Approving Agency	事業許可局
PC	Provincial Council	州評議会
PHI	Public Health Inspector	公共衛生担当官
PP	Polypropylene	
P/R	Progress Report	
PS	Pradeshiya Sabha	村
Rs	Rupees	ルピー
SLILG	Sri Lankan Institute of Local Governance	スリランカ地方自治研究所
S/W	Scope of Work	
SWM	Solid Waste Management	廃棄物管理
UC	Urban Council	町
UDA	Urban Development Authority	都市開発庁
3 Rs	Reduce, Reuse and Recycle	

第1章 調査の概要

1.1 調査の背景

スリランカ国の地方都市では、十分な廃棄物管理が行われていないため、廃棄物に起因する保健衛生面及び環境面での問題が深刻化している。一方で、廃棄物処理事業費は市財政を圧迫しているため、予算増を伴う改善対策の実施は極めて困難な状況である。したがって、実現性、持続性のある対策を考えると、維持運営費用の増加を抑えるとともに、将来自己財源にて初期投資を更新することが可能な計画にする必要がある。そのためには、現地にある材料、技術、自然条件等を有効に用いた計画とする事が重要となる。また、廃棄物事業は社会状況に大きく左右されるため、一度廃棄物管理に関する計画を策定しても、社会の変化に合わせて実施機関が柔軟に計画を変更できるように計画に柔軟性を持たせるように配慮すること、さらに、実施機関のマネジメント能力の向上を図ることが重要である。

このような状況を背景に、2000年9月、スリランカ国政府はわが国に対し、本件の調査実施を要請し、JICAは2001年9月に事前調査団を派遣し、S/Wの署名交換を行った。

1.2 調査の目的と調査範囲

(1) 調査の目的

- ① 7モデル市に対し、それぞれの市の特色に応じた実効性のある廃棄物管理計画（アクションプラン）を策定する。
- ② 上記対象市で実質的な廃棄物管理改善のためのパイロットプロジェクトを実施する。
- ③ 全国地方市の廃棄物管理計画策定のためにガイドラインを策定する。
- ④ 全国地方市における廃棄物管理改善のための中央政府機関への提言を行う。
- ⑤ 本件調査を通じて、スリランカ国のカウンターパートに技術移転を行う。

(2) 調査対象地域

調査対象のモデル市は、ネゴンボ、チラウ、ガンバハ、キャンディ、マータレ、ヌワラエリア、バドゥッラの7自治体である。モデル市における調査に基づいて、スリランカ国の全自治体を対象にした廃棄物管理改善計画を策定する。

(3) 主要調査項目とそれぞれの対象地域または機関

主要調査項目	調査内容
① アクションプランの策定	モデル7市を対象に、市毎に策定した。また、モデル市が属する州機関とも連携調整を図った。
② パイロットプロジェクトの実施	第1次現地調査結果を踏まえて案件形成し、全市及び全国レベルで実施した。
③ 地方自治体向け廃棄物管理改善ガイドラインの策定	第1~3次現地調査結果を踏まえ、スリランカ国の全国地方自治体向けに策定した。
④ 中央政府機関向け提言の策定	廃棄物行政関係する中央政府機関向けに策定した。

(4) 対象廃棄物

調査対象廃棄物は、家庭ごみ、商業ごみ、公共施設ごみ、医療廃棄物、産業廃棄物とした。ただし、医療廃棄物及び産業廃棄物は概略の提言を行った。し尿は対象に含めたものの、対策は概略の提言にとどめた。

1.3 調査工程

調査は平成14年3月に開始し、二段階で実施され、平成15年12月に終了した。

フェーズⅠ（平成14年5月~11月） 現地調査及びアクションプラン案策定段階

フェーズⅡ（平成15年1月~11月） パイロットプロジェクト実施段階

Study Phase	Phase 1												Phase 2											
	2002												2003											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
・Site investigation ・Formulation of action plans ・Formulation of pilot projects																								
・Implementation of pilot projects ・Finalization of action plans ・Formulation of SWM guideline																								
Reporting																								
Seminars for SWM																								

1.4 調査の基本方針

- ① 廃棄物事業改善には、収集機材調達や施設建設などの投資事業も必要だが、投資額よりも維持管理費が大きいため、実施機関の維持管理能力の重要性が高い。したがって、廃棄物事業関係者のキャパシティ・ビルディングに重点をおき、それによって現状の改善を図り、かつ将来の事業による改善効果の最大化を目的とした。
- ② アクションプランは実施されることを目標とするため、各モデル市がアクションプランを主体的に策定し、計画に責任を負った。調査団はこの過程で技術支援を行っ

た。

- ③ パイロットプロジェクトはプロセス重視とし、継続されて実質的改善に結びつくことを目標とした。よって、プロセス改善を目的とし、カウンターパートが主体的に実施し、調査団はその支援に徹した。

1.5 調査実施体制

(1) JICA作業監理委員

委員長 横田勇 静岡県立大学教授

(2) 調査団員の構成

	担 当	氏 名
全体総括	総括／廃棄物管理計画	土井 章
モデル市チーム	副総括(1)／最終処分	佐藤 尚文
	収集運搬／有価物回収	ジョン・フィニガン
	住民参加／意識啓蒙／社会配慮	大石 美佐
	衛生教育	北島 知美
全国チーム	副総括(2)／組織制度	志村 享
	財務分析	馬場 宏造
	リサイクル／中間処理	鈴木 保
	地質／施設計画	雷 沛豊
	機材計画／積算	藤田 洋
	財務・費用負担分析	井田 八郎
	ごみ量・ごみ質	中野 武

(3) カウンターパートの構成

カウンターパート機関は内務・州評議会・地方自治省（Ministry of Home Affairs, Provincial Councils & Local Government、以下、地方自治省）であり、地方自治省および該当7モデル市の廃棄物事業関係者を調査のカウンターパートとした。

(4) 調査監理委員会メンバー

スリランカ国政府は、下記のメンバーからなる調査監理委員会を設立し適時開催した。

- Ministry of Policy Development & Implementation
- Ministry of Health, Nutrition & Welfare
- Ministry of Housing and Plantation Infrastructure
- Ministry of Environment & Natural Resources
- Ministry of Home Affairs, Provincial Councils & Local Government

1.6 技術移転

(1) セミナー／ワークショップ

パイロットプロジェクトとして実施されたものも含めて、計33回実施した。

モデル市対象技術移転セミナー：	7市＋コロンボで各2回＝計16回
条例作成ワークショップ：	3回
ごみ絵本教育方法訓練セミナー：	2回
PHIコースでの廃棄物に関する授業：	4回
廃棄物分野で活動する現地NGOへの廃棄物セミナー：	1回
大学での廃棄物の社会面のセミナー：	1回
州及び自治体対象の廃棄物管理行政セミナー：	6回
合計	33回

(2) トレーニング

全モデル市で合計45回の研修を実施した。

(3) カウンターパート研修

以下の2名が日本で研修を受講した。

Wijetunga 地方自治省副次官 平成14年10月20日～10月27日

Namal Dhamika Dissanayake キャンディ市機械課長 平成15年7月27日～8月3日

1.7 報告書

レポート	種類	提出部数		
		JICA	「ス」国側	合計
モデル市用アクションプラン				
チラウ市メインレポート	英文とシンハラ語併記	10	10	20
チラウ市サポーティングレポート	英文	10	5	15
ネゴンボ市メインレポート	英文とシンハラ語併記	10	10	20
ネゴンボ市サポーティングレポート	英文	10	5	15
ガンパハ市メインレポート	英文とシンハラ語併記	10	10	20
ガンパハ市サポーティングレポート	英文	10	5	15
マータレ市メインレポート	英文とシンハラ語併記	10	10	20
マータレ市サポーティングレポート	英文	10	5	15
キャンディ市メインレポート	英文とシンハラ語併記	10	10	20
キャンディ市サポーティングレポート	英文	10	5	15
ヌワラエリヤ市メインレポート	英文とシンハラ語併記	10	10	20
ヌワラエリヤ市サポーティングレポート	英文	10	5	15
バドゥッラ市メインレポート	英文とシンハラ語併記	10	10	20
バドゥッラ市サポーティングレポート	英文	10	5	15
中央政府向けレポート				
全国地方都市向け廃棄物管理ガイドライン	ガイドライン部分は英文とシンハラ語併記、技術資料集部分は英文のみ	10	410	420
サマリーレポート	英文	10	40	50
要約	和文	15	0	15
メインレポート	英文	10	40	50
サポーティングレポート	英文	10	40	50

第2章 地方都市の都市廃棄物事業の現状

2.1 組織制度

2.1.1 廃棄物管理行政

地方行政は、9つの州（Province）と311の自治体（Local Authority）が担っている。自治体は、18の市（MC: Municipal Council）と37の町（UC: Urban Council）そして256の村（PS: Pradhashiya Sabha）で構成されている。廃棄物事業の実施責任は自治体にあり、州の役割は非常に限定的である。それは、州が創設されたのが1987年と歴史的に新しく、組織としても財政的にも依然として脆弱なためである。

スリランカにおいて廃棄物は、大きく以下の3種類に分類されている。

- 都市廃棄物（MSW: Municipal Solid Waste）
- 医療廃棄物（HCW: Health-care Waste）
- 有害廃棄物（HW: Hazardous Waste）

都市廃棄物の収集から最終処分までは自治体の責任である。

医療廃棄物の処理責任は排出者である医療機関にあるが、そのうち危険性のない廃棄物の処理は、医療機関に代わって自治体が行っている。

国レベルでは、地方自治省が自治体に関する政策や計画の実施責任を負っている。地方自治省の中には、自治体への融資を行っている地方開発基金（LLDF）と、自治体の行政能力の強化を行っている地方自治研究所（SLILG）などの機関がある。

廃棄物管理に関する国レベルの政策の策定は、環境天然資源省（以下、環境省）が行っている。実際の廃棄物管理に関する監視と管理は、環境省のもとで国家環境法（NEA）を執行するために設立された中央環境庁（CEA）が行っている。

厚生省は医療廃棄物の政策立案と監視・管理を所管している。また、地方自治体に、保健衛生分野を担当する医療管理官（MOH）と公共衛生担当官（PHI）を派遣している。

廃棄物処理施設を含む都市開発計画に関しては、都市開発庁（UDA）が所管している。

2.1.2 廃棄物管理に関する法制度

1980年に施行され1988年に改定された国家環境法は、廃棄物管理事業の規制と管理の法的基盤を整備しており、CEAはこれの実施機関として創設された。

有害廃棄物管理に関しては、有害廃棄物管理令が1996年に制定され、1999年には有害廃棄物管理令の実施要綱が公布されている。

2.1.3 廃棄物管理政策

1980年に国家環境法、2000年に廃棄物管理国家戦略が制定され、持続的開発の課題では経済発展と環境保全の両立が唱えられた。また廃棄物管理に関するいくつかの規準等が制定されており、廃棄物管理に必要な政策、戦略、法体系は一応整備されている。

2.2 自治体（市町村）の財政状況

(1) 中央政府からの補助金

1998年の自治体の歳入に占める補助金の割合（統計データ2000年版）は、MCで24%、UCでは46%に達している。2001年には、7モデル市のうち6市が40%以上の補助金を受けており、自治体の補助金依存率は非常に高い。補助金額は人件費を基に算定され、州を通じて支給されているが、自治体が人員を削減すると補助金額が減る仕組みとなっているため、自治体の人件費削減努力を奪っている。

(2) 主な自主財源

固定資産税、賃貸収入、事業許可税などがあり、これらの徴収率は比較的高い。しかし、固定資産税については料率及び基礎価格評価額が低いなどの問題があり、また事業許可税は、古い時期に制定された現状に適していないものが多く使用されている。したがって、制度改革による収入増加の可能性は十分にある。

(3) 投資事業予算

投資事業予算は非常に少ないが、この原因には自主財源が少ないことの他に、開発プロジェクトが特定の省で実施されてきたという経緯がある。また、自治体が利用できる主な融資制度であるLLDFの融資財源が、近年急激に減少してきたため、自治体が開発プロジェクトを行うことは、ますます困難化してきている。

(4) 廃棄物事業予算

自治体予算全体に占める廃棄物事業予算の比率は、都市化した自治体では約20%、地方では50%に達しているところもある。しかしながら、廃棄物事業予算は保健衛生予算や機械予算の一部となっているため、廃棄物事業支出額を把握している自治体は少ない。

廃棄物事業予算内の配分は、収集運搬費用が大部分を占めており、最終処分業務への支出は非常に少ない。この理由には最終処分業務の軽視の他に、収集作業は多くの作業員を雇うため失業対策効果が高いこと、また人件費が補助金に連動しているため自治体の実際の支出額は小さくて済むことが挙げられる。

2.3 調査対象モデル市の概要

調査対象モデル市の人口は2万4千人から14万6千人の範囲にあり、大都市ではないが、地方の中心的都市が多く、ごみ問題が顕在化している地方市の傾向を代表していると考えられる。表1は2002年10月時点、パイロットプロジェクト開始前の状況を示す。

表1：調査モデル市の主な指標

項目	単位	セラウ	ネゴンボ	ガンパハ	マータレ
自治体の種類		UC	MC	MC	MC
州		North-central	Western	Western	Central
人口	p	24,100	146,000	57,400	36,300
面積	km ²	5.17	28.5	37.4	0.86
市予算	Rs	31,695,000	98,814,000	36,791,000	61,303,500
清掃予算	Rs	10,936,000	20,607,000	10,010,000	12,085,660
市役所定員数	P	261	687	195	456
清掃関係作業員数	P	77	184	72	132
清掃予算率	%	35	21	27	20
清掃作業員率	%	30	28	36	29
1人当り廃棄物予算	Rs	446	140	174	329
廃棄物処理システム					
収集システム					
ハットカート収集	No	5	30	4	15
2輪トラクター	No	2	1	6	3
4輪トラクター	No	5	16	5	4
コンパクター	No	0	0	0	2
中間処理システム		コンポスト施設で90%受入れ	なし	なし	なし
最終処分システム		非衛生人力埋立	砂採取跡地覆土実施 借上げブルドーザー	トレンチ式人力衛生埋立 借上げショベル車	河川わき非衛生埋立

項目	単位	キャンディ	ヌワラエリヤ	バドゥウラ
自治体の種類		MC	MC	MC
州		Central	Central	Uva
人口	p	110,000	27,800	41,000
面積	km ²	28.53	15.01	10.36
市予算	Rs	269,915,000	72,975,000	57,861,000
清掃予算	Rs	52,851,300	13,795,000	7,717,000
市役所定員数	P	1,414水道除く	402	249
清掃関係作業員数	P	429	90	84
清掃予算率	%	20	19	13
清掃作業員率	%	30	22	25
1人当り廃棄物予算	Rs	476	489	187
廃棄物処理システム				
収集システム				
ハットカート収集	No	70	23	5
2輪トラクター	No	0	0	1
4輪トラクター	No	14	6	3
コンパクター	No	5	1	1
中間処理システム		なし	あるが停止	あるが停止
最終処分システム		コンポスト処分場 ブルドーザー1台常駐	森林内 非衛生埋立 ショベル車1台常駐	市中心部のグラウンド内 非衛生埋立

2.4 技術システム

2.4.1 ごみ量・ごみ質

(1) ごみ質

モデル7市の最終処分場で収集車両から採取したごみの物理組成を表2に示す。

表2：ごみ物理組成データ（湿ベース）

市		パドゥッラ	チラウ	ガンパハ	キャンディ	マータレ	ネゴンボ	ヌワエリヤ
厨芥ごみ	%	64.3	36.6	57.3	58.2	61.3	45.6	71.6
庭ごみ	%	14.1	29.7	15.3	12.3	18.1	24.7	5.7
紙	%	10.8	6.8	14.4	12.0	6.4	8.9	11.1
布・繊維	%	1.3	1.3	1.5	1.4	1.1	3.5	1.2
プラスチック（軟）	%	3.1	3.1	6.5	7.3	3.9	4.0	5.4
プラスチック（硬）	%	0.3	1.0	1.3	0.7	0.4	0.8	0.3
皮とゴム	%	0.4	0.1	0.4	0.7	1.1	0.9	0.1
金属	%	0.8	0.8	0.5	0.8	0.4	0.5	0.7
ガラス	%	1.8	0.3	1.4	1.1	0.4	0.8	0.9
陶器・石	%	2.8	12.1	1.2	5.1	6.6	8.4	2.6
その他	%	0.2	8.2	0.6	0.4	0.3	2.0	0.3
計		100	100	100	100	100	100	100
処理別適正成分率								
コンポストごみ	%	78.4	66.3	72.5	70.5	79.4	70.3	77.4
資源ごみ	%	18.2	13.3	25.4	23.3	12.6	18.4	19.7
かさ比重	kg/l	0.31	0.20	0.15	0.30	0.33	0.26	0.39

1) コンポストへの適正

ごみ全体に含まれる厨芥ごみ成分と庭ごみ成分の合計は約70%～80%と高いため、ごみ質的にはコンポストに適している。

2) 資源ごみ

- 紙、布、プラスチック、金属、ガラス成分の合計は約12%～25%と少ない。
- 売却価格の高い硬質プラスチック、金属、ガラス成分は非常に少ない。
- 紙ごみは既に再利用されたものが多い。
- 資源ごみ成分率は、首都に最も近いガンパハで最も高く、都市化に伴い資源ごみ含有率が高くなる傾向を示している。

ごみ質データは、資源ごみの発生量が少ない可能性、及び資源ごみの3Rsが活発である可能性を示している。

3) 粗大ごみ

家具や電化製品などの粗大ごみは、処分場にはほとんど入って来ていない。電化製品などは部品に至るまで徹底的にリユースされていると推測される。

(2) ごみ量

1) 都市ごみ量

表 3：モデル市の各種ごみ量

市名	単位	発生量	収集量	最終処分量
バドゥッラ	トン/日	41	21	21
チラウ	トン/日	22	12	11
ガンパハ	トン/日	54	11	9
キャンディ	トン/日	131	86	78
マータレ	トン/日	32	21	20
ネゴンボ	トン/日	136	56	54
ヌワラエリヤ	トン/日	29	18	17

2) 都市ごみ原単位

図 1はごみ発生量原単位とごみ排出量原単位に大きな差があることを示しており、3Rs (Reduce, Reuse, Recycle) が非常に活発な循環型社会であることを示唆している。

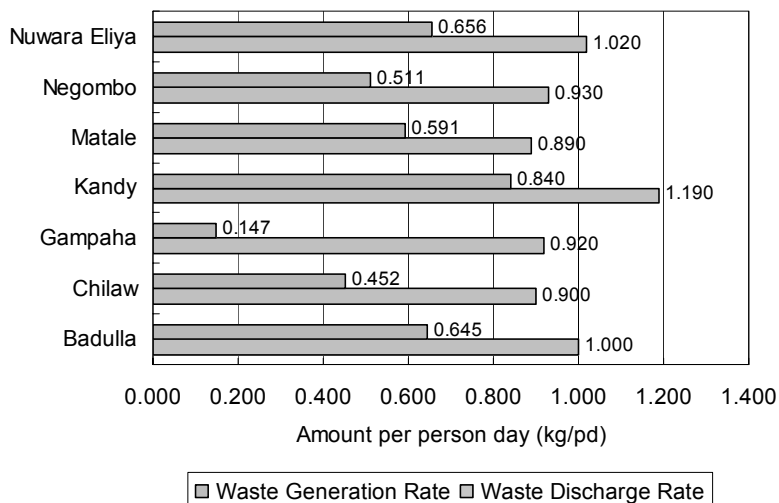


図 1：1人当りごみ発生量と収集量

3) 家庭ごみ排出量原単位調査結果

都市ごみのうち家庭ごみ分の1人当り排出量原単位は以下の通りである。

表 4：家庭ごみの排出量原単位

分類	単位	キャンディ	マータレ
人口		約11万人+10万人	約36,000
高所得	kg/人/日	0.667	0.447
中所得	kg/人/日	0.466	0.413
低所得	kg/人/日	0.368	0.407
平均	kg/人/日	0.502	0.422

キャンディ、マータレともに、所得格差がごみ排出量原単位の差に明瞭に現れている。またキャンディの高所得者層の排出量原単位は、先進国と同水準となっている。

(3) ごみ発生量とごみの流れ

図 2はネゴンボ市の例だが、地方都市の標準的なごみの流れを示している。

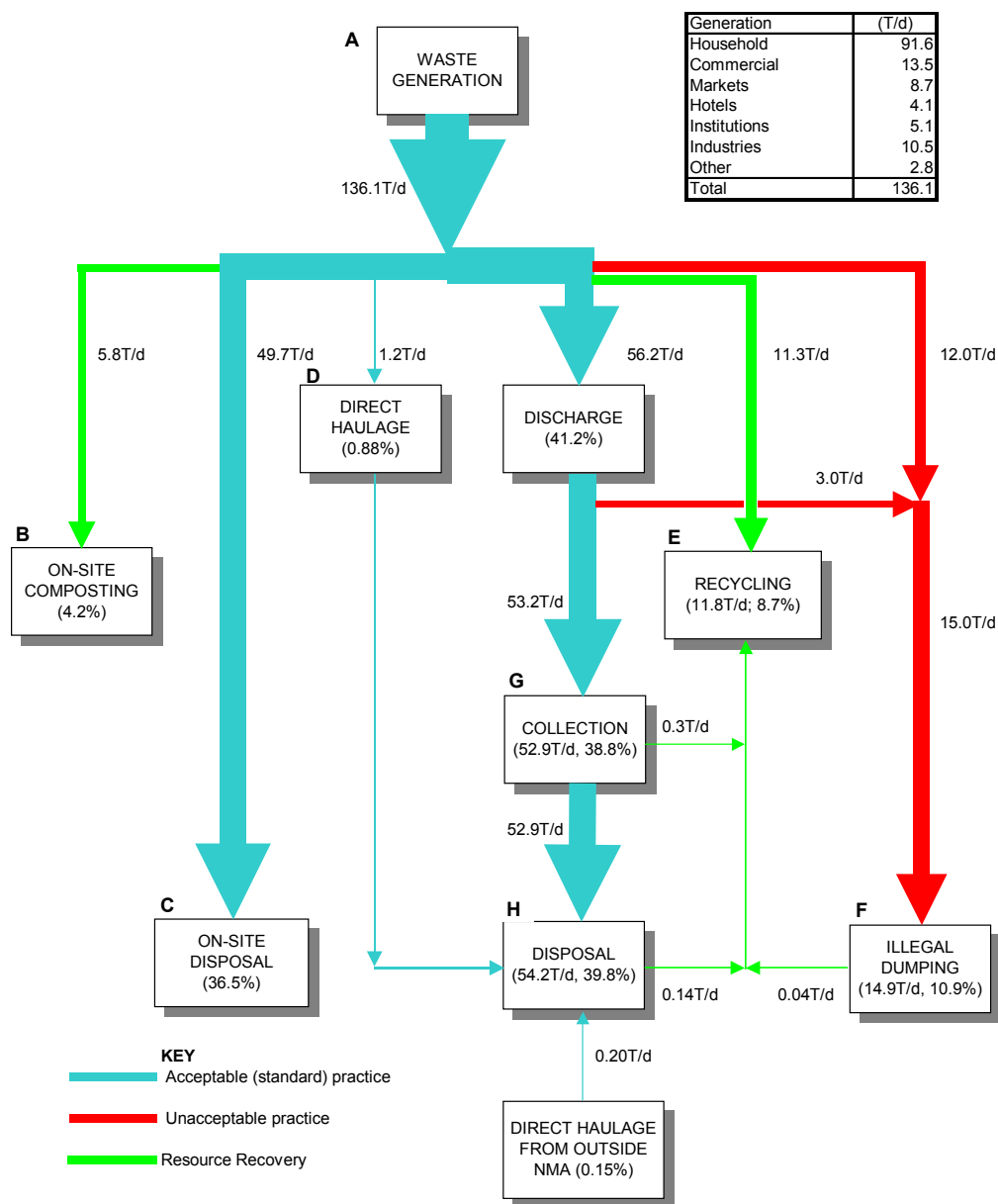


図 2：地方都市の標準的なごみの流れ図（ネゴンボ市の例、2002年）

図 2のEに示されるリサイクルの主な方法は以下の通りである。

- 発生源での分別排出（①伝統的廃品回収、②店への有価物直接売却）
- 収集作業員による作業時の回収
- ウェイストピッカーによる処分場での回収
- 養豚業者による厨芥ごみの回収

表 5及び図 3は各モデル市での調査で判明したごみの流れを示している。

表 5：モデル市のごみの流れ

モデル市	単位	A	B	C	D	E	F	G	H
		発生	家庭コンポスト	自家処理	直接搬入	リサイクル	不法投棄	収集	最終処分
バドゥツラ	トン/日	41	2	8	1	6	5	21	21
	%	100%	5%	20%	3%	14%	11%	50%	51%
チラウ	トン/日	22	0	5	0	1	4	12	11
	%	100%	0%	22%	0%	4%	20%	54%	50%
ガンパハ	トン/日	54	1	29	0	10	4	11	9
	%	100%	1%	54%	0%	18%	8%	20%	16%
キャンディ	トン/日	131	7	26	1	5	18	86	78
	%	100%	5%	20%	0%	4%	13%	66%	60%
マータレ	トン/日	32	1	7	0	2	2	21	20
	%	100%	4%	22%	1%	7%	7%	66%	61%
ネゴンボ	トン/日	136	6	50	1	12	15	56	54
	%	100%	4%	37%	1%	9%	11%	41%	40%
ヌワリエリヤ	トン/日	29	2	4	1	2	4	18	17
	%	100%	8%	15%	3%	7%	13%	62%	58%

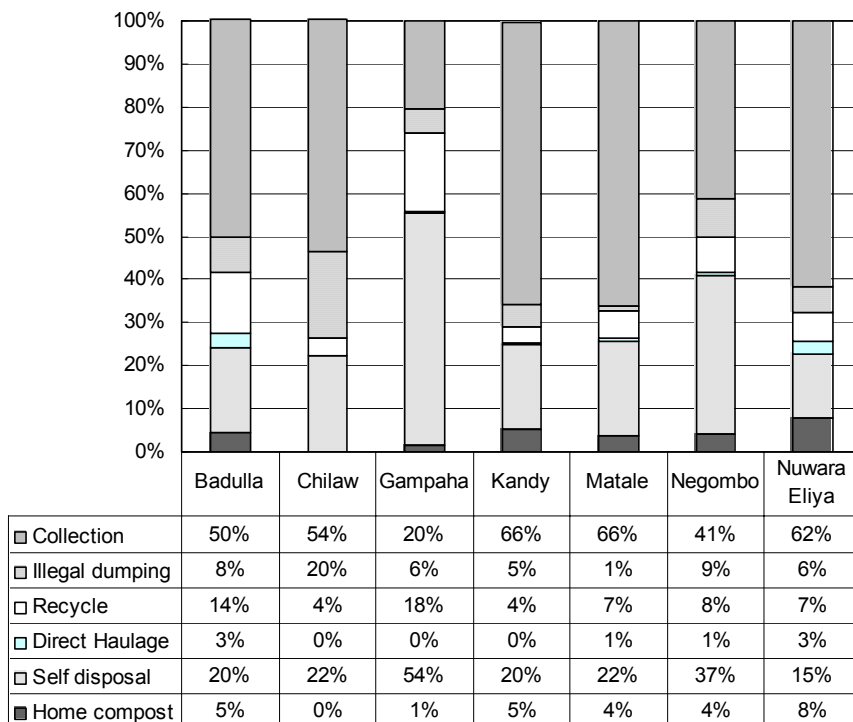


図 3：ごみ処理・処分量

表 5から、以下のことが分かる。

- ① 発生量は収集量の50%～65%とかなり少ない市が多く、特にガンパハ市では収集量が発生量の20%しかない。これは、自家処理や発生源分別量が多いこと、つまり3Rsが盛んであることを示している。言いかえると、現在の3Rsが弱まれば、ごみ排出量は急激にかつ大幅に増加する可能性がある。よって、予防措置としての減量化活動

推進の必要性が高いことを示唆している。

- ② 家庭コンポスト化率は、緑の豊かな山岳地帯の市では4%~8%と高いが、海岸に近いガンパハとチラウでは0%~1%とたいへん低くなっており、これらの市では家庭コンポスト推進の余地が十分にある。
- ③ 一般的に自家処理率は15%~54%と非常に高い。
- ④ 資源ごみ含有率が低いことを考えると、4%~18%のリサイクル率はかなり高いと評価できる。

2.4.2 3Rs（リデュース、リユース、リサイクル）

(1) 既存システム

デポジットシステムは清涼飲料用瓶、ビール瓶、地酒の瓶、ローカルヨーグルト容器などに広く用いられており、デポジット金額が高いため、回収率は非常に高い。

ボータル・パッタラと呼ばれる廃品回収業者が昔から全国的に活動しており、今も市民に広く利用され、社会にしっかりと根付いている。資源ごみの多くは、現在も彼等によって有償回収されているため、市民は資源ごみの多くを有価物と認識しており、排出源分別は習慣として広く定着している。したがって、廃品回収業者による排出源での回収は活発であり、有価物回収で最も重要な回収ルートとなっている。

廃品回収業者が回収するものは地域の特性によって異なるが、一般的には、古新聞やノートなどの紙類、段ボール、空き瓶、空き缶、金属類、が主である。回収した資源ごみは仲買業者に売られている。

住民意識調査によると、廃品回収業者の回収訪問を受けている家庭は約80%に上っている。しかし、ネゴンボなどの都市化が進んできている地域では、低下傾向が見られる。これらの地域では経済発展に伴って産業系ごみや事業系ごみなどのリサイクルし易く利益率の高いごみが増加しているため、利益率の低い家庭ごみの回収に廃品回収業者が行かなくなっている。このような地域では、家庭からの資源ごみ回収に対する廃品回収業者への支援や、新回収システム構築の必要性が急激に高まって来ている。

収集作業員がごみ収集作業中に資源ごみを自分たちで分別収集し、まとめて仲買業者に売却することが全国的に行われているが、その量及び収益は少ない。

また、処分場でのウェイストピッカーによる資源ごみ回収は活発ではない。

観光地では、養豚業者によるホテルからの厨芥ごみ収集が行われている所が多い。

2.4.3 排出・貯留

主に用いられている排出・貯留方式は、大きく以下の3種類に分類される。

- 道路への直接排出
- コンクリート製共同ごみ箱
- 使い捨てごみ袋

地方市では、野良犬、山羊、牛などの動物がよく町中を徘徊してごみを漁っているが、現在用いられているごみ排出・貯留システムはこれらを防ぐことができない。



動物がごみ飛散の主因

また、薄く耐久性のない使い捨てビニール袋の使用も時

代の流れとともに増加してきている。しかし、それらを社会状況の変化に合わせようという工夫や努力はほとんど見られない。したがって、用いられている排出・貯留システムは現在の社会状況にほとんど適していないため、以下の問題を生じさせている。

- ごみの飛散による衛生と景観の悪化
- 道路清掃作業量の増大、作業員の増加
- ごみ収集作業量の増大、作業効率の悪化、収集作業員の増加

したがって、社会条件に適した排出・貯留システムの導入は、道路清掃費用とごみ収集費用を大幅に減少させ、かつ衛生状態と景観の向上に大きく寄与する可能性が高い。

2.4.4 収集・運搬

平均的ごみ収集率は人口ベースで75～85%であり、土地利用状況から見て、かなり十分な水準である。ごみ収集頻度は、毎日収集または隔日収集が多く、商業地域や人口密集地域では毎日収集が多く行われている。さらに、市中心部では1日に2回収集している場合もある。人口密度が低い地域では、週に1～2回収集が一般的である。

トラクター・トレーラーは最も一般的に用いられている収集運搬機材であるが、日本製中古コンパクター車もいくつかの自治体で用いられている。ハンドカート収集による一次収集も、広く行われている。

中間処理施設を持つ少数の自治体を除いて、集められたごみはすべて最終処分場へ直接運搬されている。

収集機材は老朽化が激しいため、故障を頻繁に起している。しかし、修理工場及び工具が貧弱であり、スペアパーツ調達の承認取得手続きにも時間が掛かるため、修理には非常に長い時間がかかる。また、ほとんどの自治体は機材更新計画を立てていない。

収集機械別単価データから、収集作業費用が大きく削減できる可能性が分かる。ハンドカート数の削減、作業員数の削減、トリップ数の増加、収集効率の改善などは十分に可能である。そのためには、ハンドカートやハンドトラクターは費用が高いため特定の作業に限定し、トラクター・トレーラーやコンパクト車を用いるべきである。

2.4.5 中間処理

金属、透明ガラス、古紙、カレットなどの収益性の高い資源ごみには回収ルートがよく整備されており、活発に回収されている。特に、金属の回収は非常に活発であり、ほとんどがインドへ輸出されている。プラスチックの回収も行われているが、再利用工場は小規模なものが多く、工場や商店が大量に排出するHDPE, LDPE, PPなどの高収益のものが主に扱われている。種類別に分別されていないものや、洗浄されていないプラスチックのリサイクルは、ほとんど行われていない。

一般廃棄物の70～90%は有機分であるが、コンポストに用いられている量は非常に少ない。成功の鍵を握るのは収益性であるが、コンポスト製品のマーケットの未成熟、行政からの不十分な財政支援、困難な残渣処分などの問題解決が必要である。

しかし、中間処理の進展を妨げている根本原因は、最終処分に環境対策がほとんどされず、費用がほとんどかけられていないことにある。ただ同然の最終処分が黙認されている現状では、自治体は不適正最終処分に依存してしまい、リサイクルや中間処理を推進する経済的インセンティブが全くない。コロンボ首都圏だけは、民間処分場に550Rs/トンの程度の処分費を支払っているが、地方市で同程度の額かまたは150～200Rs/トンの処分費を支払うことになれば、中間処理を大きく推進させることが可能である。

2.4.6 最終処分

(1) 処分場の現状

ほとんどの既存処分場は環境対策をほとんど行っておらず、周辺環境に深刻な悪影響を及ぼしている。一般的な状況は以下の通りである。

- 処分場面積は1～2ha程度と小規模で、残余年数は非常に短い。
- 埋立機械を用いる必要がないため、森林や川など傾斜のある土地での不法投棄が非常に多い。処分場用地がある場合でも、住宅地域に近接する場合が多い。
- し尿および医療系ごみも一緒に投棄されている場合がほとんどである。
- 住民反対運動が多発している。この1年間でも、マータレ市やネゴンボ市で住民反対

運動が発生し、処分場へのアクセス道路の封鎖が行われた。

- 定期的覆土はほとんど実施されておらず、近隣住民から苦情が寄せられた場合にのみ実施している場合が多い。
- 処分場管理者が処分場延命化のため故意にごみを処分場で燃やしている場合が多く、これが周辺住民に深刻な煙害を及ぼしている。
- 衛生理立て処分場の適正運営には、ごみ量1トン当たり約200～300Rs必要であるが、ほとんどの自治体はごみ1トン当たり50Rs以下しか支出していない。

(2) 最終処分場の管理制度

最終処分場の直接の管理責任は、運営する自治体にある。さらに、CEAまたはプロジェクト認可局が設置するモニタリング委員会が、下記の基準に基づいて自治体の最終処分場の運営を監督することになっている。

表 6：最終処分場の管理組織と管理方法

最終処分場に適用される規準	対 象	管理組織および管理方法
環境審査 Environmental Clearance	騒音、大気汚染、臭気、水質汚染などの周辺環境に影響を与える施設が対象で、最終処分場を含む。	CEAが、概要説明資料と現地調査によって施設が環境基準に適合しているか審査する。施設の運営中は、CEAが定期的にモニタリングを実施して管理する。
IEEまたはIEA	”The National Environmental ACT in the Gazettes (Extra-Ordinary) NO772/22 of 24 th June 1993 and NO859/14 of 23 rd February 1995” (See reference “13 Environmental law”)に該当する新規最終処分場計画。	Project Approving AgenciesおよびCEAがIEEまたは、EIAの手続きに従って施設計画を審査する。施設の運営後は、モニタリング委員会（PAAから構成）が定期的にモニタリングを実施して管理する。
Environmental Protection Licenses (EPL)	3.0m ³ /日以上を排水する全ての施設。	CEAがEnvironmental Clearance、またはIEEおよびEIAの承認後、EPLを発行する。

(3) 最終処分場の運営許可

最終処分場を運営するためには、環境審査 (Environmental Clearance) または、IEE またはEIAによる最終処分場運営計画の承認を得る必要がある。更に最終処分場が3.0m³/日以上を排水する場合には、環境保護許可 (Environmental Protection License) を取得する必要がある。

1) 環境審査(Environmental Clearance)

環境審査は、最終処分場を含めた周辺環境に影響を与える可能性のある全ての施設に対して、実施が義務付けられている。ただし、IEEまたはEIAが実施される施設については、環境審査を実施する必要はない。

CEAは事業者から提出された施設概要説明書を基に現地調査を実施し、計画施設から発生する騒音、大気汚染、臭気、汚水排水が環境基準に適合するかを審査する。審査項目は特に規定されておらず、施設計画と現地調査を基にCEAが判断して決定する。しかし、環境審査が実施された最終処分場計画は過去に一件も存在しない。従って、全ての既存最終処分場は法的には不法投棄である。

2) IEEまたはEIA

IEEまたはEIAの審査が必要な最終処分場は、法律で以下のように規定されている。

- 1日当り100トン以上のごみを受入れる処分場
- 毒物および有害物を受入れる処分場
- 上記以外の場合で、処分場計画地が森林保全地域内に位置しており、その面積が1haを超える場合

本調査で改善したヌワラエリヤ市のムーンプレーン処分場以外で、最終処分場に関してIEEまたはEIAが実施された例は、コロンボ首都圏で計画されたが建設中止となったハンウェラ処分場だけである。

3) Environmental Protection License (EPL、環境保護許可)

環境審査、IEEまたはEIAを取得した計画施設で法律で該当するものは、EPLを取得する必要がある。特に最終処分場施設に関しての規定はないが、最終処分場施設から発生する処理水が3.0m³/日以上の場合はこの規準に該当する。2003年10月現在、最終処分場の施設運営に関して自治体がEPLを取得したのは、本調査で改善工事を実施したヌワラエリヤ市のムーンプレーン処分場だけである。

4) 既存処分場の改善

スリランカ国内の既存処分場のいくつかは、環境審査やIEEまたはEIAの規準が制定される以前からごみ投棄を行っている。このような既存処分場を改善する場合、ガス抜き施設、フェンス設置及び覆土などの地表面上の改善工事は可能であるが、新たな浸出水収集施設の設置は施工が著しく困難なため費用が非常に割高となり現実的ではない。

よって既存処分場の場合、改善しても基準を満たすことができないケースがほとんどであり、これが既存処分場の改善が進まない原因の一つである。

(4) 最終処分場の施設規準

CEAは最終処分場の施設規準制定の準備中であり、2003年10月現在、最終処分場の施設に関する規準は制定されていない。

(5) 衛生埋め立て処分場に関する知識と訓練

1) 自治体職員

自治体で最終処分場を担当しているのは多くの場合PHIだが、彼らはPHI養成研修時も、PHIとして就職してからも、衛生埋立の講義を受ける機会がほとんどなかった。よって、衛生埋立て処分の知識が乏しく、良好な運営を行うことは困難である。

2) CEA

最終処分場運営の監督官庁であるCEAの多くの職員は、国外で衛生埋立て処分の研修を受けており、処分場の知識をある程度は有している。また、CEAは水質基準など一般の環境基準を制定しているため、これらに従って既存処分場を監督指導することはある程度は可能である。これまでCEAが最終処分場の監督を十分に行ってこなかった理由としては、主に次の2点が挙げられる。

- 最終処分場を監督する体制の不備
- 基準と現実の大きな乖離

3) 専門家

ほとんどの大学職員や研究機関職員は、中間処理技術やリサイクルには関心が強いが、衛生埋め立てへの関心は非常に低い。

4) コンサルタント

国内に衛生埋立て処分場建設事例がないため、それに関する知識や経験を持つ者はほとんどなく、そのため最終処分計画・設計能力を有するコンサルタントは存在しない。

(6) 新規処分場プロジェクト

2003年10月現在、スリランカ国内で新規処分場、既存処分場改善の計画および実施中のプロジェクトは、本調査の処分場改善プロジェクトを除いてはない。

2.4.7 街路清掃

ほとんどの自治体は、街路清掃及び側溝清掃作業をハンドカートを用いて人力で行っている。しかしながら、道路や道路脇の側溝へごみを捨てることが広く行われているため、通常は埃や土を集める街路清掃や側溝清掃作業では多くの一般ごみを集めており、これが街路清掃作業の大きな負荷となっている。特に側溝へのごみ投棄は、蚊の発生、河川や湖沼の汚染、洪水などの原因となるため、現状は非常に問題が多い。

ハンドカート作業は、ごみ一次収集と街路清掃を区別なく行っている。これは人がごみを道路や側溝に捨てることが一般的であるためであり、作業効率が低く大きな問題である。ごみの排出ルールを確立し、道路や側溝へのごみ投棄をなくせば、作業量を大幅に削減することが可能である。

2.4.8 医療系廃棄物処理

28医療機関を調査した結果は以下の通りである。

- ① 医療系廃棄物のほとんどは一般廃棄物であり、有害廃棄物は比較的少なく、医療系廃棄物量全体の9.1～13.8%である。発生量原単位は下記の通り。
 - non-risk HCW¹: 1.19-1.87kg/bed.day
 - HHCW: 0.131-0.137kg/bed.day
 - HHCW (HHHCW): 0.060-0.085kg/bed.day
- ② 厚生省規定のカラーコードを実施している医療機関はなかったが、ほとんどの医療機関が一般廃棄物と有害廃棄物とを分別して、別に保管及び処分を行っていた。
- ③ 自治体がほとんどの一般廃棄物を収集しており、少量は医療機関内で再使用されている。また、自家処分している医療機関もある。
- ④ 有害廃棄物の収集処分作業は非常に不適切な状態である。現在、ほとんどの医療機関は野焼きまたは埋立処分を行っており、一般廃棄物と一緒に排出しているところもある。また分別処分している場合でも、それが徹底されておらず、一般廃棄物に有害廃棄物が含まれている場合が多い。
- ⑤ 調査した28医療機関のうちの5機関が焼却炉を有しており、4機関が使用していたが、いずれも維持管理の問題を抱えていた。また、3医療機関がオートクレーブを有していた。

¹ Non-risk HCW (= MSW), hazardous HCW (HHCW) = clinical waste, body parts, placentas), highly HHCW (HHHCW) = highly infectious wastes and sharps.

2.4.9 産業廃棄物処理

7市でのインタビュー調査によると、産業廃棄物の多くはリサイクルされたり自家処理されているため、不法投棄が少なく、有害廃棄物発生量も少なく、産業廃棄物処理状況は比較的良好である。その他の結果は以下の通りである。

- ① 有害廃棄物を発生している工場は少ない。有害ごみのほとんどは蛍光灯、有機溶剤缶、バッテリー、スプレー缶などの一般廃棄物である。
- ② 産業廃棄物のリサイクルは非常に活発である。これは、ほぼ100%リサイクルされている材木屑が産業廃棄物の大きな部分を占めているためである。
- ③ 自家処分率は26-39%とかなり高い。これは産業廃棄物の発生量が少ないことと、敷地面積に余裕があることのためである。
- ④ 自治体が収集している産業廃棄物の量は、都市廃棄物量の1~14%と少ない。
- ⑤ 産業廃棄物の不法投棄は少ない。

2.5 社会状況

2.5.1 廃棄物処理事業の歴史

英領期より、自治体は良好な保健衛生状況の維持に大きな関心を払い、当時の重要な衛生事業であるバケツ式トイレのし尿処理と清掃事業に取り組んでいた。英領期に普及したバケツ式トイレとは、上部に便所をつくり、その下に設置したバケツに溜まったし尿を集める方式のもので、毎日のし尿収集のために多くの労働者を必要とした。英領政府は、そのための労働者を南インドの貧困地域に求め、多くのタミル系労働者がし尿収集と清掃事業のために移入してきた。

独立後は、バケツ式トイレの禁止とその改善が進み、し尿収集作業が減少したため、多くのし尿収集労働者はこれを契機に清掃作業に転職した。英領期に移入してきた当時から、これらのタミル系労働者はレイバー・ラインと呼ばれる労働者長屋での厳しい生活を余儀なくされてきた。独立後もインドに帰還することなくスリランカで生活することを選んだ労働者も多く、現在、地方自治体の清掃労働者として働く多くのタミル系労働者は、これらスリランカに残った移民労働者の子孫である。

2.5.2 清掃労働者の社会・労働環境

スリランカにおける清掃事業の特徴は、タミル系移民労働者の子孫が、現在も清掃事業の末端を支える清掃労働者として働いているという点である。長い歴史をもつ自治体

ほど英領期に多くのタミル系労働者を受け入れており、現在も多くの子孫が働いていること、また、大都市近郊の自治体においては、近年、その出自に関わらず都市貧困層が清掃事業の提供する給与水準を求めて参入してくることなどにより、清掃労働者に占めるタミル系²労働者の割合には違いがみられるものの、彼らは、現在でも、スリランカの清掃事業にとって不可欠な存在であるといえる。また、同時に、都市部に住むインド・タミル系の人々にとっても、自治体の清掃事業は貴重な雇用機会であり、共依存ともいえる関係がみられる。清掃労働者の中でもタミル系労働者の直面している社会・経済環境の厳しさは際立っており、彼らの多くは、今でも英領期から続くレイバー・ラインに住み、地方自治体の清掃事業という重要な公共サービスの担い手でありながら、スリランカ社会の主流とは隔絶された生活を続けている。

自治体の清掃事業においては、清掃労働者はその末端に位置し、昇進の機会はない。監督員や収集車両の運転手の多くがシンハラ人であることと併せ、昇進の機会に恵まれない労働者の勤労意欲は非常に低い。多くの自治体に共通の問題である監督員の監督能力の低さと労働者の勤労意欲の低さは、清掃事業の非効率性の原因である。

2.5.3 市民のごみに係る意識

一般家庭は自治体の収集サービスを利用する家庭も多いが、自家処理をする家庭も多く、ごみ処理・排出の方法は多様である。住民意識調査の結果によると、約66%の家庭が自治体の収集サービスを利用していると回答している。収集サービスの頻度に関しては、毎日収集なども含め、週2、3回以上の収集がある地域が多い。しかし、その一方で、ごみの飛散が大きな問題となっており、それが自治体の収集サービスに対する住民の慢性的な不満となっている。現在、スリランカには、ごみの排出ルールがなく、住民はいつでも、どのようなかたちでもごみを出すことができるが、このことがごみの飛散の大きな原因となっていると考えられる。

住民は不満を抱え、改善を求めているが、改善には住民協力が必要であるという認識には至っていない。排出ルールの確立を含め、住民に分かり易い形で協力を求めていく

² 「インド・タミル」と呼ばれるのは、19世紀後半に南インドのタミル地域から移住してきた労働者の子孫である。その多くはプランテーション労働者であるが、それ以外では、地方自治体の清掃事業、都市雑業、港湾・建設労働などに従事した不熟練労働者があった。一方、主として北東部地域を集住域とし、紀元前後より南インドのタミル地域から流入したとされる人々は、「スリランカ・タミル」と呼ばれ、「インド・タミル」とは区別されている。よって、タミル系労働者という場合には、インド・タミルを指す。

という自治体側の取り組みが、早急に求められている。自治体が分かり易い形で協力を求めれば、住民協力の可能性は高いと思われる。本調査のパイロットプロジェクトの一つであるベル収集は、住民協力の可能性を探ることもその目的の一つとしている。

2.5.4 ごみに係る教育

(1) 学校教育

1970年代後半から小中学校教育のカリキュラムに環境教育が取り入れられているが、その内容はグリーンイシューに重点が置かれており、ごみに関しては教科書に数行記述されている程度である。現在、ごみ教育の成果はほとんど上がっていないが、それは以下の問題のためである。

- 教師のごみ教育の必要性や目的の不十分な理解
- スリランカの現況に適した教材の不在
- 知識習得に重点が置かれ、実践学習の軽視

(2) 一般市民に対する教育

自治体へは厚生省あるいは地方自治省からPHIが、CEAからは環境専門官(Divisional Environmental Officers, DEO)が派遣されており、ごみにかかる教育は彼等の任務に含まれている。しかし、多くの自治体は住民協力の重要性の理解及び啓発方法の知識が不十分であるため、住民啓発活動は不活発である。

NGOは分別排出やコンポスト等のプロジェクトとともに、一部では環境教育も実施している。しかし、財源が不安定なため啓発活動は一時的であり、継続的に行われているものはほとんどない。

2.5.5 民営化

1990年代後半から、廃棄物処理業務の民間委託が大きな自治体で導入されている。民間委託化は2002年以降急激に他市へも広まっており、その主な原因には三つがある。

- ① 非効率な収集・運搬作業の改善のため。
- ② 政府の公務員数削減方針のため³。廃棄物事業においてのこの方針転換の意味は、雇用対策の一手段という役割から効率主義への転換を意味している。
- ③ 自治体の財務能力が低く、プロジェクトへの融資源も乏しく、投資事業実施が非

³ 2002年10月発行のManagement circular No.16

常に困難であるため、民間の投資能力に依存せざるを得ない。

収集・運搬業務の民間委託化は地方都市へも拡大してきており、ほとんどがごみ収集運搬以外に道路清掃と排水路清掃を含んだ総価契約方式をとっている。民間業者による収集・運搬作業は概ね順調に行われている。

最終処分の民間委託は、コロンボ市のブルーメンダル処分場のみであり、ここでは首都圏の数市からのごみを日量約800トン受け入れている、処分費は550Rs/トンであるが、この民間処分場は深刻な環境影響を及ぼしており、大きな社会問題となっている。

2.5.6 迷惑施設への住民の反対

新規・既存を問わず、最終処分場への住民反対が強くあり、深刻な社会問題となっている。反対運動では、最終処分場への進入路を周辺住民が閉鎖する事態が各地で発生している。またNGOが不適切な処分場運営責任についてCEA及び全自治体を告訴し、その裁判が実施中である。

このように処分場に対する住民の反対は強いが、これは世界中で共通する現象であり、スリランカで特に強いわけではない。また、処分場のような迷惑施設だけでなく、道路プロジェクトなどでも住民反対で実施できないケースが多発している。この事実から、プロジェクトの社会合意形成が著しく不十分であることが主原因であると思われる。

現在のスリランカでは、プロジェクト形成及び実施において、社会合意形成活動が著しく欠如している。これは、特に廃棄物施設のような、周辺住民合意形成が困難であるが絶対に必要な迷惑施設プロジェクトでは、致命的な問題である。

特に近年は民主化が進んだこと、環境意識が高まったことなどによって、人々の意見や行動が多様化してきた。それにより市民の意見が強まり、一方で政治家の決定力が相対的に弱まってきた。プロジェクトの実行性及び継続性を高めるためには、周辺住民だけでなく、市民全体の決定プロセスへの参加の必要性が急激に高まりつつある。

2.5.7 ウェイストピッカー

処分場で有価物を回収しているウェイストピッカーは、コロンボの処分場には多いが、地方都市の処分場にはほとんどいない。したがって、途上国で一般的に見られる処分場で活動する大勢の有価物回収者の問題は少ない。この原因は主に二つある。

- 3Rsが活発で処分場に入ってくる有価物が少ないこと
- 人々のごみへの偏見が非常に強く、やりたがる人が少ないこと

しかしながら、本調査期間の1年余りの期間でも、有価物回収者人数が増加していると

感じられた。今後、スーパーマーケットなどの増加によって容器包装系ごみが急激に増加し、ごみに含まれる有価物量が増加することが予想される。それに伴って、ウェイトピッカー数も急に増加する可能性があるため、十分な観察と速やかな対応、またその進行を抑制する減量化対策の必要性が高まると思われる。

第3章 都市廃棄物事業現況の評価

3.1 評価

3.1.1 廃棄物事業目的別の評価

廃棄物事業の第一の目的である良好な保健衛生状態の確保は、ごみを速やかに収集し、生活圏外に運搬することで実現される。しかし、現状は多くの自治体でごみの飛散が激しく、著しく不十分であると評価される。

廃棄物事業の第二の目的は、廃棄物事業の各プロセスでの環境及び社会への悪影響を最小限に抑えることである。これは、ごみの適正な処理・処分によって実現される。現在、ほとんどのごみは無処理で最終処分場へ搬入されており、最終処分場では環境対策がほとんど行われていないため、周辺環境に著しい悪影響を及ぼしている。したがって、廃棄物事業による環境・社会影響の最小化の面でも、著しく不十分であると評価される。

3.1.2 廃棄物事業システム別の評価

(1) 技術システム別の評価

1) 3Rs

社会に根付いた伝統的な有価物回収・再利用システムが活発であるため、3Rsに対する国民の意識は非常に高い。特にリデュースとリユースが現在も非常に活発に行われているため、排出ごみに含有されている資源ごみ量は少ない。しかし、伝統的3Rs手法で対処不可能な処理困難物（例えばプラスチック製袋）が増加してきているため、使い捨て物が増加傾向であり、それに対して国民は非常にいらだっている。これが、廃棄物対策がリサイクル偏重方針になりがちの一因と思われる。

リデュースとリユースが活発な中でのリサイクル推進であるため、家庭ごみではLDPEプラスチックなどの経済的にリサイクル困難なものが残り、リサイクルの対象となっている。リデュースとリユースが活発であることは潜在のごみ排出量が大量にあることを、よってリデュースとリユースが弱まればごみ排出量が急増する可能性があるこ

とを示唆している。したがって、リサイクルのための資源ごみ分別収集導入の必要性は現時点では低い、3Rsの推進はごみ排出量増加抑制対策として非常に重要である。

しかし、都市化により急激な社会変化が生じている首都近郊では、ごみ質が急激に変化しつつあり、資源ごみ分別収集導入の必要性は急激に高まっている。

2) 排出・貯留

コンクリート製共同ごみ箱やプラスチック袋が排出貯留容器に広く用いられているが、ヤギ、牛、犬、カラスなどがごみを漁るため、ごみの飛散が生じている。

コンクリート製共同ごみ箱はごみ飛散の原因であるとして、撤去を推進している自治体がある一方で、設置を推進している自治体もある。プラスチック容器による路肩収集は盗難の危険があること、購入の金銭負担が困難なために適していない。適したごみ排出貯留システム選定が、かなり難しい社会状況であると言える。

また、社会状況に適した排出貯留システムが確立されていないことがごみ飛散の主原因となっており、清掃事業費を増加させている原因であるのに、その重要性の認識はほとんどされておらず、改善策がほとんど行われていない。

3) 収集・運搬

過剰収集サービス

多くの自治体が、各家庭からごみを毎日収集することを目標としているが、ごみ量が増え過ぎたために、これは実施困難となっていることを認識する必要がある。先進国では同様の理由で数十年前に毎日収集は止めており、週に1~3回が一般的である。多くの自治体の現在の目標ごみ収集頻度は過剰であり、それが住民協力を阻害し、収集作業の非効率化をもたらしている。特にハンドカート収集はごみ収集効率が低く、費用が高く、しかも住民協力を阻害しているため、徐々に減少させる必要がある。

排出・貯留・収集ルールの不在

ごみの未収集に関する市民から自治体への苦情が非常に多い。この原因を調査すると、確かに自治体が収集を怠っている場合もあるが、収集をした直後に誰かがごみを排出している場合も多く見られる。ごみ収集は一般的に不定期でいつ来るかが分からないため、市民はいつでもごみを捨てざるをえない状況である。

4) 中間処理

コンポスト

多くのコンポスト施設の失敗原因は以下の通りである。

- ① 鶏糞、牛糞、化学肥料などの競合品の価格が安いため、コンポストの販売価格を安くせざるを得ない。
- ② 最終処分の規制が緩い（ほとんどない）ため最終処分費用が安い（ただに近い）。よって、コンポスト処理へ補助金（Tipping fee）を支出する妥当性が生じていない。
- ③ 計画段階で施設建設計画に関心が行き過ぎ、維持運営計画は疎かにされている。
- ④ 大規模農家はほとんどないため、コンポストの大口需要は限定されている。

バイオガス

都市ごみを対象とした小規模バイオガस्पランツの建設例は多いが、それらのほとんどが問題により既に稼働を停止しており、3年以上継続稼働されている施設はない。この現状から見て、都市ごみのバイオガス技術は実用段階に達していないと判断される。

焼却

小規模ごみ焼却炉と類似した構造を持つ火葬炉は、スリランカで製造されている。既存火葬炉から見て、ごみ焼却炉の築炉技術は国内に十分な技術があると言える。一方で、プロパンガスや油を燃料とする燃焼機器は、外国技術を導入している段階である。

家庭コンポスト

家庭用コンポスト技術として、スリランカの伝統技術であるジーワコツと、ドラム缶などを利用したコンポスト容器があり、一部地域で用いられている。

5) 最終処分

2003年9月現在スリランカには、環境に配慮して十分な対策を講じている衛生埋立処分場はない。ほとんどの処分場が劣悪な状態で、周辺環境に悪影響を及ぼしている。本問題をないがしろにしては社会の健全な発展の大きな障害となるため、中央政府、地方自治体、国民が協力して真剣に取り組む必要のある最重要課題である。

既存最終処分場がオープンダンプで劣悪な状態であるため、周辺住民は最終処分場に非常に強い嫌悪感をもっている。また、スリランカに衛生埋立処分場が1箇所もないために衛生埋立が正しく理解されておらず、それも衛生埋立への合意形成を非常に困難にしている要因である。

これらの悪要因が重なって、新規処分場建設は自治体に対応可能な範囲を越えている

と判断される。自治体行政は従来よりほとんど維持管理業務に特化してきているため、開発プロジェクトの計画及び実施能力は欠如している。自治体は人材、技術、財源、運営財源、合意形成というすべての面で能力が不足している。中央政府を含めた組織制度の改善なしには、自治体が衛生埋立処分場を建設し運営することは困難である。

(2) 廃棄物事業の非技術システムの評価

1) 財務管理

廃棄物事業費用は、自治体予算の20%～50%を占めている。ほとんどの自治体の予算で廃棄物事業費が最も多くなっており、予算上は最も重要であるにもかかわらず、予算項目が独立している自治体はほとんどなく、適切な財政管理が行われていない。

2) 労務管理

多くの清掃作業員はたくさんの休暇を取っており、また勤務時間内も十分に作業をしていない。しかし、ほとんどの自治体は勤務実態を給与に反映できていない。

3) ごみ教育活動

学校教育及び成人を対象にした教育活動の中で、ごみ教育はほとんど扱われていない。国民のごみに対する偏見は強いため、社会がごみ問題に前向きに取組み、住民協力を活発にし、ごみ問題の解決を進めるためには、教育の役割は非常に大きい。

4) 住民協力状況

住民意識調査では大多数の市民が協力の意志を表明しているが、実際には住民協力は乏しく、どの自治体も住民協力の不足を問題の一つに挙げている。この一因は、自治体が廃棄物事業の実施について、自治体の責任、排出者の責任を明確にしておらず、どのように協力すべきかを排出者へ説明していないことにある。したがって、自治体がこれらを明確にし、市民に教育することがまず必要であり、その結果をみなければ市民の協力活動の可能性の有無は判断できない。

3.2 自治体の抱える一般的な廃棄物問題と原因

3.2.1 問題

- ① 激しいごみの飛散
- ② 劣悪な最終処分場、最終処分場の少ない残存容量
- ③ 困難な新規最終処分場建設
- ④ コンポスト、リサイクルプロジェクトの停滞・失敗
- ⑤ 巨額な廃棄物事業費（市予算の約20%～50%）
- ⑥ 多過ぎる清掃作業員（市職員の約30%）
- ⑦ 高い清掃作業員の欠勤率・早退率（10-20%）
- ⑧ 多い市民からの苦情
- ⑨ 住民協力の欠如
- ⑩ 激しい政治家の干渉

3.2.2 問題の主な原因

自治体の下記要因が主な原因である。

廃棄物事業の重要性の認識欠如

- ① 自治体職員の廃棄物事業の基礎知識の不足
- ② 用地確保の問題。都市計画での未配慮と、計画実施能力不足
- ③ 政策決定プロセスにおける社会配慮、説明責任、透明性、住民参加の不足
- ④ 脆弱な組織。コスト管理機能、将来計画機能、住民対策機能などの不足
- ⑤ 外部資源利用の不足
- ⑥ ごみ排出ルール欠如
- ⑦ 技術偏重で、廃棄物処理事業の社会・経済面の考慮不足
- ⑧ 財源不足
- ⑨ バッドガバナンス

3.3 コロンボ首都圏の廃棄物事業現況

コロンボ市及びその周辺自治体は非常に都市化が進展してきており、ごみ量の増加とごみ質の複雑化が急激に進んでいる。そのため、廃棄物処理業務量は近年急激に増加し、収集運搬及び最終処分は自治体にとって非常に困難な業務となってきている。ごみ問題は、地方都市よりもはるかに深刻化している。