

スリランカ国

スリランカ国
廃棄物管理分野に関する
情報収集・確認調査
ファイナル・レポート

平成 28 年 2 月
(2016 年)

独立行政法人
国際協力機構 (JICA)

国際航業株式会社

環境
JR
16-028

目 次

1	調査背景と目的	1
1.1	調査の背景	1
1.2	調査の目的	1
1.3	調査の概要	2
1.4	調査期間	2
1.5	調査対象地域	2
1.5.1	調査候補地方自治体の選定	2
1.5.2	優先地方自治体の選定	3
1.6	対象調査機関	6
1.7	調査工程	6
2	スリランカの基礎情報	8
2.1	一般概要	8
2.2	自然環境概要	8
2.3	社会・経済概況	9
2.3.1	社会概況	9
2.3.2	経済概況	10
2.3.3	日系企業の進出	11
2.4	行政	13
2.4.1	県と郡	13
2.4.2	州と地方自治体	13
2.5	廃棄物管理に係る制度システム	15
2.5.1	関係機関の役割と所管	15
2.5.2	西部州における関係機関の役割と所管	20
3	廃棄物セクターの現状と課題	22
3.1	国レベルの計画、戦略	22
3.2	廃棄物関連法規	23
3.2.1	廃棄物管理	23
3.2.2	環境影響評価	26
3.3	廃棄物セクターの現状	31
3.3.1	一般廃棄物の収集量・処分量等	31
3.3.2	中間処理	32
3.3.3	産業廃棄物	32
3.3.4	医療廃棄物	33

3.3.5	WtE.....	33
3.4	廃棄物分野におけるスリランカ政府および日本側支援による取組成果.....	35
3.4.1	NSWMSMC による地方自治体への廃棄物事業の支援状況	35
3.4.2	SATREPS による廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイドの活用の見通し.....	36
3.5	スリランカにおける国レベルでの廃棄物セクターの課題.....	38
3.6	他ドナーの動向.....	39
3.6.1	国際連合プロジェクト・サービス機関 (UNOPS)	39
3.6.2	KOICA	40
3.6.3	韓国 Economic Development Cooperation Fund (EDCF)	41
3.6.4	Asian Development Bank (ADB)	41
3.6.5	World Bank	42
3.6.6	VNG International (International Co-operation Agency of the Association of Netherlands Municipalities) & Velsen helps Galle Foundation.....	42
3.6.7	Federation of Canadian Municipalities (FCM).....	42
3.6.8	SEVANATHA Urban Resource Center.....	43
3.6.9	Energy Forum.....	43
3.6.10	スリランカ政府	43
4	調査対象自治体の基礎情報.....	46
4.1	カタラガマ PS ウバ州.....	46
4.1.1	自治体の概要.....	46
4.1.2	都市廃棄物管理の現状と課題	46
4.1.3	ごみ量・ごみ質	59
4.1.4	住民・事業者意識調査の結果	61
4.1.5	廃棄物フロー (2015 年時)	63
4.1.6	その他の廃棄物管理の現状	63
4.1.7	廃棄物管理に係るニーズ.....	64
4.2	タマンカドゥワ PS 北中部州.....	66
4.2.1	自治体の概要.....	66
4.2.2	都市廃棄物管理の現状と課題	66
4.2.3	ごみ量・ごみ質	76
4.2.4	住民・事業者意識調査の結果	77
4.2.5	廃棄物フロー.....	79
4.2.6	その他の廃棄物管理の現状	80
4.2.7	廃棄物管理に係るニーズ.....	81
4.3	ジャフナ MC 北部州.....	82
4.3.1	自治体の概要.....	82
4.3.2	都市廃棄物管理の現状と課題	82
4.3.3	ごみ量・ごみ質	93
4.3.4	住民・事業者意識調査の結果	94
4.3.5	廃棄物フロー.....	96
4.3.6	その他の廃棄物管理の現状	97
4.3.7	廃棄物管理に係るニーズ.....	98
4.4	トリンコマリー UC 東部州.....	99
4.4.1	自治体の概要.....	99
4.4.2	都市廃棄物管理の現状と課題	99
4.4.3	ごみ量・ごみ質	109

4.4.4	住民・事業者意識調査の結果	110
4.4.5	廃棄物フロー	112
4.4.6	その他の廃棄物管理の現状	113
4.4.7	廃棄物管理に係るニーズ	114
4.5	クルネガラ MC 北西部州	115
4.5.1	自治体の概要	115
4.5.2	都市廃棄物管理の現状と課題	115
4.5.3	ごみ量・ごみ質	127
4.5.4	住民・事業者意識調査の結果	128
4.5.5	廃棄物フロー	130
4.5.6	その他の廃棄物管理の現状	131
4.5.7	廃棄物管理に係るニーズ	132
4.6	ヌワラエリヤ MC 中部州	134
4.6.1	自治体の概要	134
4.6.2	都市廃棄物管理の現状と課題	134
4.6.3	ごみ量・ごみ質	145
4.6.4	住民・事業者意識調査の結果	147
4.6.5	廃棄物フロー	148
4.6.6	その他の廃棄物管理の現状	149
4.6.7	廃棄物管理に係るニーズ	151
4.7	モラトゥワ MC 西部州	152
4.7.1	自治体の概要	152
4.7.2	都市廃棄物管理の現状と課題	152
4.7.3	ごみ量・ごみ質	168
4.7.4	住民・事業者意識調査の結果	169
4.7.5	廃棄物フロー	171
4.7.6	その他の廃棄物管理の現状	171
4.7.7	廃棄物管理に係るニーズ	172
4.8	ケスベワ UC 西部州	173
4.8.1	自治体の概要	173
4.8.2	都市廃棄物管理の現状と課題	173
4.8.3	ごみ量・ごみ質	183
4.8.4	住民・事業者意識調査の結果	184
4.8.5	廃棄物フロー	186
4.8.6	その他の廃棄物管理の現状	186
4.8.7	廃棄物管理に係るニーズ	187
4.9	カトナヤケ・シードゥア UC 西部州	189
4.9.1	自治体の概要	189
4.9.2	都市廃棄物管理の現状と課題	190
4.9.3	ごみ量・ごみ質	199
4.9.4	住民・事業者意識調査の結果	200
4.9.5	廃棄物フロー	202
4.9.6	その他の廃棄物管理の現状	203
4.9.7	廃棄物管理に係るニーズ	204
4.10	デヒワラ・マウントラビニア MC 西部州	206
4.10.1	自治体の概要	206
4.10.2	都市廃棄物管理の現状と課題	206
4.10.3	ごみ量・ごみ質	219

4.10.4	住民・事業者意識調査の結果	220
4.10.5	廃棄物フロー	222
4.10.6	その他の廃棄物管理の現状	223
4.10.7	廃棄物管理に係るニーズ	224
5	将来ごみ量・ごみ質の予測	225
5.1	人口推計	225
5.2	ごみ量予測	228
5.2.1	発生原単位	228
5.2.2	発生源数	228
5.2.3	発生量	228
5.3	ごみ質予測	229
5.3.1	予測の根拠	229
5.3.2	将来のごみ質	230
6	廃棄物分野の支援の可能性	233
6.1	課題とニーズ	233
6.2	西部州への広域処理に係る支援	236
6.2.1	西部州の廃棄物管理の現状と課題	236
6.2.2	西部州の廃棄物管理改善へのとりくみ	244
6.2.3	西部州の廃棄物発生量の予測	248
6.2.4	西部州における廃棄物中間処理の検討	250
6.3	西部州以外の地方自治体に係る支援	259
6.3.1	西部州以外の地方自治体の廃棄物管理の課題	259
6.3.2	西部州以外の地方自治体の廃棄物管理改善への取り組み	260
6.4	支援に際して考慮すべき財務システム	262
6.4.1	スリランカの財政システム	262
6.4.2	廃棄物管理改善プロジェクトを融資するオプション	270
6.5	廃棄物管理能力の改善の支援	277
6.5.1	短期的、中期的な支援	277
6.5.2	技術ニーズ	277
6.5.3	マスタープラン策定、開発調査の実施	278
6.5.4	施設開発	278

図表目次

図 1-1: 優先地方自治体の選定フロー	3
図 1-2: 作業工程計画	7
図 2-1: スリランカで活動した期間別に集計した企業数の割合	13
図 2-2: スリランカ行政機関関係図	15
図 2-3: NSWMSC の組織図	18
図 2-4: CEA の組織図	18
図 2-5: WMA の組織図	21
図 3-1: PAA による EIA の承認手続きフロー	28
図 3-2: 沿岸保護法における EIA の承認手続きフロー	29
図 4-1: カタラガマ PS 全体の組織図	47
図 4-2: カタラガマ PS 廃棄物管理部門の組織図	48
図 4-3: カタラガマ PS のごみ収集区域と処分場位置 (2015 年 11 月現在)	50
図 4-4: カタラガマ PS の廃棄物収集サービス状況	61
図 4-5: カタラガマ PS の住民による廃棄物の排出方法	62
図 4-6: カタラガマ PS における発生源分別収集システムに対する住民満足度	62
図 4-7: カタラガマ PS の廃棄物フロー (2015 年)	63
図 4-8: タマンカドゥワ PS の組織図	67
図 4-9: タマンカドゥワ PS の廃棄物管理の組織図	67
図 4-10: タマンカドゥワ PS 全域図	68
図 4-11: タマンカドゥワ PS 最終処分場位置図	71
図 4-12: タマンカドゥワ PS 廃棄物処分場の衛星写真	72
図 4-13: タマンカドゥワ PS の廃棄物収集サービス状況	78
図 4-14: タマンカドゥワ PS の住民による廃棄物の排出方法	78
図 4-15: タマンカドゥワ PS における発生源分別収集システムに対する住民満足度	79
図 4-16: タマンカドゥワ PS の廃棄物フロー (2015 年)	80
図 4-17: ジャフナ MC 組織図	83
図 4-18: ジャフナ MC 周辺の廃棄物収集運搬フロー (2015 年)	87
図 4-19: ジャフナ MC Kallundai 廃棄物処分場の衛星写真	88
図 4-20: ジャフナ MC の廃棄物収集サービス状況	95
図 4-21: ジャフナ MC の住民による廃棄物の排出方法	95
図 4-22: ジャフナ MC における発生源分別収集システムに対する住民満足度	96
図 4-23: ジャフナ MC の廃棄物フロー (2015 年)	97
図 4-24: トリンコマリー UC 組織図	100
図 4-25: トリンコマリー UC 周辺の廃棄物収集運搬フロー (2015 年)	104
図 4-26: トリンコマリー UC Kanniya 廃棄物処分場の衛星写真	104
図 4-27: トリンコマリー UC の廃棄物収集サービス状況	111
図 4-28: トリンコマリー UC の住民による廃棄物の排出方法	111
図 4-29: トリンコマリー UC における発生源分別収集システムに対する住民満足度	112
図 4-30: トリンコマリー UC の廃棄物フロー (2015 年)	113
図 4-31: クルネガラ MC の組織図	116
図 4-32: クルネガラ MC 周辺の廃棄物収集運搬フロー (2015 年)	121
図 4-33: Sundarapola 最終処分場の衛星写真	121
図 4-34: クルネガラ MC の廃棄物収集サービス状況	128
図 4-35: クルネガラ MC の住民による廃棄物の排出方法	129
図 4-36: クルネガラ MC における発生源分別収集システムに対する住民満足度	130
図 4-37: クルネガラ MC の廃棄物フロー (2015 年)	131
図 4-38: ヌワラエリヤ MC 組織図	135
図 4-39: ヌワラエリヤ MC の収集エリア図	137

図 4-40:ヌワラエリヤ MC Moon Plain 最終処分場位置図	140
図 4-41:ヌワラエリヤ MC Moon Plain 廃棄物処分場の衛星写真	141
図 4-42:ヌワラエリヤ MC の廃棄物収集サービス状況	147
図 4-43:ヌワラエリヤ MC の住民による廃棄物の排出方法	147
図 4-44:ヌワラエリヤ MC における発生源分別収集システムに対する住民満足度	148
図 4-45:ヌワラエリヤ MC の廃棄物フロー(2015年)	149
図 4-46:モラトゥワ MC 全体の組織図	153
図 4-47:各家庭での分別貯留状況(緑色のバケツが MC から支給されたもの)	154
図 4-48:モラトゥワ MC のごみ収集区域	155
図 4-49:Karadiana 処分場の位置図	158
図 4-50:Karadiyana 処分場の概要図	159
図 4-51:Karadiyana Waste Management Plaza 施設配置図	160
図 4-52:モラトゥア MC の廃棄物収集サービス状況	169
図 4-53:モラトゥワ MC の住民による廃棄物の排出方法	170
図 4-54:モラトゥワ MC における発生源分別収集システムに対する住民満足度	170
図 4-55:モラトゥワ MC の廃棄物フロー(2015年)	171
図 4-56:ケスベワ UC 廃棄物管理部門の組織図	174
図 4-57:ケスベワ UC のゾーンごとの収集地図(2015年11月現在)	176
図 4-58:ケスベワ UC の廃棄物収集サービス状況	184
図 4-59:ケスベワ UC の住民による廃棄物の排出方法	185
図 4-60:ケスベワ UC における発生源分別収集システムに対する住民満足度	185
図 4-61:ケスベワ UC の廃棄物フロー(2015年)	186
図 4-62:カトナヤケ・シードゥア UC 全体の組織図	190
図 4-63:カトナヤケ・シードゥア UC のごみ収集区域(2015年11月現在)	192
図 4-64:カトナヤケ・シードゥア UC の廃棄物収集サービス状況	201
図 4-65:カトナヤケ・シードゥア UC の住民による廃棄物の排出方法	201
図 4-66:カトナヤケ・シードゥア UC における発生源分別収集システムに対する住民満足度	202
図 4-67:カトナヤケ・シードゥア UC の廃棄物フロー	203
図 4-68:デヒワラ・マウントラベニア MC 全体の組織図	207
図 4-69:デヒワラ・マウントラベニア MC 廃棄物管理部門の組織図	208
図 4-70:デヒワラ・マウントラベニア MC の分別導入地区(2015年11月現在)	209
図 4-71:デヒワラ・マウントラベニア MC の廃棄物収集サービス状況	220
図 4-72:デヒワラ・マウントラベニア MC の住民による廃棄物の排出方法	221
図 4-73:デヒワラ・マウントラベニア MC の発生源分別収集システムに対する住民満足度	221
図 4-74:デヒワラ・マウントラベニア MC の廃棄物フロー(2015年)	222
図 5-1:対象自治体の現状と将来のごみ質	232
図 6-1:西部州の Meethotamulla, Karadiyana, Kaduwela 最終処分場の位置図	237
図 6-2:WMA による西部州大規模固形廃棄物処理施設整備構想	244
図 6-3:WMA の西部州廃棄物処理構想	246
図 6-4:UDA が進めるコロombo都市圏固形廃棄物管理プロジェクトのイメージ図	247
図 6-5:都市廃棄物の様々な中間処理	254
図 6-6:焼却対象ごみ質の予測	255
図 6-7:LLDF が過去 10 年間に貸し出したローンの数	272
図 6-8:LLDF が過去 10 年間に貸し出したローンの目的別集計	273
図 6-9:廃棄物管理の課題を解決するための支援策	277
表 1-1:日本によるスリランカ廃棄物管理改善への支援	1
表 1-2:ステークホルダーミーティングで選定された 33 調査候補地方自治体	2
表 1-3:優先地方自治体の選定クライテリア	4
表 1-4:33 調査候補自治体の評価	5
表 1-5:10 優先地方自治体	6

表 2-1: スリランカの一般概要	8
表 2-2: スリランカ内の主要都市の月平均気温及び降水量(コロンボ、ジャフナ、トリンコマリ)	8
表 2-3: スリランカ内の主要都市の月平均気温及び降水量(クネガラ、カタラガマ、ヌワエリヤ)	9
表 2-4: スリランカの社会基礎指標	10
表 2-5: スリランカの経済基礎指標	11
表 2-6: 業種別進出日系企業一覧	12
表 2-7: 州ごとの地方自治体の分布	14
表 3-1: 廃棄物管理にかかる計画、及び政策・戦略	23
表 3-2: 廃棄物管理にかかる法体系	24
表 3-3: 廃棄物管理に関する環境基準	25
表 3-4: 廃棄物管理にかかるガイドライン	26
表 3-5: 法令による EIA の実施義務	27
表 3-6: EIA の関連法規	29
表 3-7: スリランカ全国の廃棄物発生量、収集量、収集率、最終処分場数	31
表 3-8: 全国のコンポストプラント数の内訳と廃棄物受け入れ量 (MoMDE, 2015)	32
表 3-9: 国家エネルギー政策及び戦略としての再生可能および従来エネルギーの混合割合	34
表 3-10: スリランカの WtE プロジェクトの例	34
表 3-11: NSWMSC による地方自治体への廃棄物事業の支援状況 (2012)	35
表 3-12: NSWMSC による地方自治体への廃棄物事業の支援状況 (2013)	36
表 3-13: SATREPS ガイドの目次と活用が見込まれる主な関係機関	38
表 3-14: 日本の「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の目次	39
表 3-15: EDCF の実施中プロジェクト	41
表 3-16: 各ドナーの廃棄物管理分野に関するプロジェクト概要	44
表 4-1: カタラガマ PS の人口推移 (2010 年-2015 年)	46
表 4-2: カタラガマ PS の廃棄物事業に関連する職員の内訳	48
表 4-3: カタラガマ PS のごみ収集方法と頻度	50
表 4-4: カタラガマ PS のホテルに対するごみ収集料金	50
表 4-5: カタラガマ PS の分別導入後のごみ収集料金 (2015 年 11 月現在は未導入)	51
表 4-6: カタラガマ PS の収集車両台数	51
表 4-7: カタラガマ PS 管轄の中間処理施設	52
表 4-8: カタラガマ PS Middleman Shop における資源ごみの買取販売状況	56
表 4-9: カタラガマ PS における住民啓発活動の概要	57
表 4-10: カタラガマ PS の財政状況 (単位: 1,000 LKR)	57
表 4-11: カタラガマ PS の歳入構成 (単位: 1,000 LKR)	58
表 4-12: カタラガマ PS の歳出内訳 (単位: 1,000 LKR)	58
表 4-13: Public Health Section セクションの収入と支出 (単位: 1,000 LKR)	59
表 4-14: ごみ収集料金及び処分費 (税込み)	59
表 4-15: カタラガマ PS の固形廃棄物発生量	60
表 4-16: カタラガマ PS のごみ質及び見かけ比重	61
表 4-17: カタラガマ PS 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入	61
表 4-18: タマンカドゥワ PS の人口推移 (2012 年-2015 年)	66
表 4-19: タマンカドゥワ PS の廃棄物事業に関連する職員の内訳	67
表 4-20: タマンカドゥワ PS 保有の収集用機材	69
表 4-21: ごみの収集頻度	69
表 4-22: タマンカドゥワ PS の中間処理施設	69
表 4-23: タマンカドゥワ PS 最終処分場の詳細	72
表 4-24: 民間業者が運営するリサイクルセンターにおける各資源ごみの買取価格	73
表 4-25: タマンカドゥワ PS の財政状況 (単位: 1,000 LKR)	74
表 4-26: タマンカドゥワ PS の歳入構成 (単位: 1,000 LKR)	74
表 4-27: タマンカドゥワ PS の歳出内訳 (単位: 1,000 LKR)	75
表 4-28: タマンカドゥワ PS Health Section の収入と支出 (単位: 1,000 LKR)	75

表 4-29:タマンカドゥワ PS の収集・運搬に係る費用 (2015).....	76
表 4-30:タマンカドゥワ PS の最終処分に係る費用 (2015).....	76
表 4-31:タマンカドゥワ PS の固形廃棄物発生量	77
表 4-32:タマンカドゥワ PS のごみ質.....	77
表 4-33:タマンカドゥワ階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入.....	78
表 4-34:ジャフナ MC の人口推移(2010 年-2015 年).....	82
表 4-35:ジャフナ MC の廃棄物事業に関連する職員の内訳.....	84
表 4-36:廃棄物収集料金.....	85
表 4-37:ジャフナ MC 管轄の中間処理施設.....	85
表 4-38:ジャフナ MC の最終処分場の詳細.....	87
表 4-39:Recyclable waste Operation Shop における各資源ごみの買取価格.....	89
表 4-40:ジャフナ MC の財政状況(単位:1,000 LKR).....	90
表 4-41:ジャフナ MC の歳入構成(単位:1,000 LKR).....	91
表 4-42:ジャフナ MC の歳出内訳(単位:1,000 LKR).....	91
表 4-43:Public Health Engineering Division の収入と支出(単位:1,000 LKR).....	92
表 4-44:ジャフナ MC の収集費用 (2015).....	92
表 4-45:ジャフナ MC の最終処分場の運営費用 (2015).....	93
表 4-46:ジャフナ MC の一日当たりごみ発生量(ton/day) (2015-2024).....	94
表 4-47:ジャフナ MC のごみ質調査結果 (2015 年 10 月実施).....	94
表 4-48:ジャフナ MC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入.....	95
表 4-49:トリンコモリーUC の人口推移(2010 年-2014 年).....	99
表 4-50:トリンコモリーUC の廃棄物事業に関連する職員の内訳.....	101
表 4-51:トリンコモリーUC 廃棄物収集料金.....	102
表 4-52:トリンコモリーUC 管轄の中間処理施設.....	102
表 4-53:トリンコモリーUC の最終処分場の詳細.....	103
表 4-54:トリンコモリーUC リサイクルショップにおける各資源ごみの買取価格.....	105
表 4-55:トリンコモリーUC の財政状況(単位:1,000 LKR).....	107
表 4-56:トリンコモリーUC の歳入構成(単位:1,000 LKR).....	107
表 4-57:トリンコモリーUC の歳出内訳(単位:1,000 LKR).....	108
表 4-58:Public Health Engineering Division の収入と支出(単位:1,000 LKR).....	108
表 4-59:トリンコモリーUC の収集費用 (2015).....	109
表 4-60:トリンコモリーUC の最終処分場の運営費用 (2015).....	109
表 4-61:トリンコモリーUC の一日当たりごみ発生量(ton/day) (2015-2024).....	110
表 4-62:トリンコモリーUC のごみ質調査結果 (Kenya UC の 2010 年の結果を引用).....	110
表 4-63:トリンコモリーUC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入.....	111
表 4-64:クルネガラ MC の人口推移(2010 年-2015 年).....	115
表 4-65:クルネガラ MC の廃棄物事業に関連する職員の内訳.....	117
表 4-66:廃棄物収集方法、対象エリア、頻度及び対象ゴミ一覧表.....	117
表 4-67:クルネガラ MC 所有の廃棄物収集用車両.....	118
表 4-68:クルネガラ MC ワークショップの職員構成.....	118
表 4-69:クルネガラ MC 管轄の中間処理施設.....	119
表 4-70:Sundarapola 最終処分場における Tipping Fee.....	120
表 4-71:クルネガラ MC の最終処分場の詳細.....	120
表 4-72:廃棄物管理センターにおける各資源ごみの買取価格及び買取量.....	123
表 4-73:Recyclable Shop における各資源ごみの買取価格、売却価格及び買取量.....	123
表 4-74:クルネガラ MC の財政状況(単位:1,000 LKR).....	124
表 4-75:クルネガラ MC の歳入構成(単位:1,000 LKR).....	125
表 4-76:クルネガラ MC の歳出内訳(単位:1,000 LKR).....	125
表 4-77:Municipal Health Department の収入と支出(単位:1,000 LKR).....	126
表 4-78:クルネガラ MC の収集費用 (2015).....	126
表 4-79:クルネガラ MC の最終処分場の運営費用 (2015).....	126

表 4-80: クルネガラ MC の固形廃棄物発生量	127
表 4-81: クルネガラ MC のごみ質	128
表 4-82: クルネガラ MC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入	128
表 4-83: クルネガラ MC による処理・処分費用	132
表 4-84: ヌワラエリヤ MC の人口推移(2012 年-2015 年)	134
表 4-85: ヌワラエリヤ MC の廃棄物事業に関連する職員の内訳	136
表 4-86: ヌワラエリヤ MC 保有の収集用機材	137
表 4-87: ヌワラエリヤ MC の廃棄物の収集頻度	138
表 4-88: ヌワラエリヤ MC の中間処理施設	139
表 4-89: ヌワラエリヤ MC 最終処分場の詳細	141
表 4-90: ヌワラエリヤ MC が運営するリサイクルセンターの各資源ごみの買取価格	142
表 4-91: ヌアラエリヤ MC の財政状況(単位: 1,000 LKR)	143
表 4-92: ヌアラエリヤ MC の歳入構成(単位: 1,000 LKR)	143
表 4-93: ヌアラエリヤ MC の歳出内訳(単位: 1,000 LKR)	144
表 4-94: Health Departmen の収入と支出(単位: 1,000 LKR)	144
表 4-95: ヌワラエリヤ MC の収集費用(2015)	145
表 4-96: ヌワラエリヤ MC の固形廃棄物発生量	146
表 4-97: ヌワラエリヤ MC のごみ質	146
表 4-98: ヌワラエリヤ MC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入	147
表 4-99: ヌワラエリヤ MC のし尿運搬・処理費	151
表 4-100: モラトゥワ MC の人口推移(2010 年-2015 年)	152
表 4-101: モラトゥワ MC の廃棄物事業に関連する職員の内訳	154
表 4-102: モラトゥワ MC のごみ収集方法と頻度	155
表 4-103: モラトゥワ MC の収集車両台数	156
表 4-104: モラトゥワ MC の収集車両製造年度	156
表 4-105: モラトゥワ MC 管轄の中間処理施設	157
表 4-106: Karadiana 処分場の施設	158
表 4-107: Karadiana 処分場に配置された機材	158
表 4-108: Karadiana 処分場ウエストピッカーによる有価物回収量	160
表 4-109: Karadiyana Waste Management Plaza 計画	160
表 4-110: Karadiyana 最終処分場への搬入ごみ量	161
表 4-111: Karadiyana 処分場の 2015 年 1 月～8 月の搬入ごみ量	162
表 4-112: Middleman Shop における資源ごみの買取販売状況	164
表 4-113: モラトゥワ MC における住民啓発活動の概要	165
表 4-114: モラトゥワ MC 年間予算と歳入出実績(単位: 1,000 LKR)	165
表 4-115: モラトゥワ MC の歳入構成(単位: 1,000 LKR)	166
表 4-116: モラトゥワ MC の年間歳出の推移(単位: 1,000 LKR)	166
表 4-117: モラトゥワ MC 廃棄物管理財政状況(単位: 1,000 LKR)	167
表 4-118: モラトゥワ MC ごみ収集料金表(税込み)、単位: LKR/Load	167
表 4-119: モラトゥワ MC の廃棄物発生量(2015 年)	168
表 4-120: モラトゥワ MC のごみ質(2015 年)	169
表 4-121: モラトゥワ MC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入	169
表 4-122: ケスベワ UC の人口推移(2010 年-2015 年)	173
表 4-123: ケスベワ UC の廃棄物事業に関連する職員の内訳	175
表 4-124: ケスベワ UC のごみ収集方法と頻度	176
表 4-125: ケスベワ UC のごみ収集料金	177
表 4-126: ケスベワ UC の収集車両台数	177
表 4-127: ケスベワ UC 管轄の中間処理施設	178
表 4-128: Middleman Shop における資源ごみの買取販売状況	179
表 4-129: ケスベワ UC における住民啓発活動の概要	180
表 4-130: ケスベワ UC 年間予算と歳入出実績(単位: 1,000 LKR)	180

表 4-131:ケスベワ UC の歳入構成(単位:1,000 LKR)	181
表 4-132:ケスベワ UC の年間歳出の内訳(単位:1,000 LKR)	181
表 4-133:ケスベワ UC 廃棄物管理の収入と支出(単位:1,000 LKR)	182
表 4-134:ごみ収集料金表(税込み)、単位:LKR/ton.....	182
表 4-135:ケスベワ UC の廃棄物発生量(2015 年)	183
表 4-136:ケスベワ UC のごみ質(2015 年).....	184
表 4-137:ケスベワ UC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入	184
表 4-138:カトナヤケ・シードゥア UC の人口推移(2010 年-2015 年)	189
表 4-139:カトナヤケ・シードゥア UC の廃棄物事業に関連する職員の内訳	191
表 4-140:カトナヤケ・シードゥア UC のごみ収集方法と頻度	193
表 4-141:カトナヤケ・シードゥア UC のごみ収集料金	193
表 4-142:カトナヤケ・シードゥア UC の収集車両台数	193
表 4-143:カトナヤケ・シードゥア UC 管轄の中間処理施設	194
表 4-144:カトナヤケ・シードゥア UC における住民啓発活動の概要	197
表 4-145:カトナヤケ・シードゥア UC の財政状況(単位:1,000 LKR)	197
表 4-146:カトナヤケ・シードゥア UC の歳入構成(単位:1,000 LKR)	198
表 4-147:カトナヤケ・シードゥア UC の歳出内訳(単位:1,000 LKR)	198
表 4-148:廃棄物管理の収入と支出(単位:1,000 LKR)	199
表 4-149:ごみ収集料金及び処分費(税込み)	199
表 4-150:カトナヤケ・シードゥア UC の固形廃棄物発生量	200
表 4-151:カトナヤケ・シードゥア UC のごみ質	200
表 4-152:カトナヤケ・シードゥア UC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入	201
表 4-153:デヒワラ・マウントラビニア MC の人口推移(2010 年-2015 年)	206
表 4-154:デヒワラ・マウントラビニア MC の廃棄物事業に関連する職員の内訳	208
表 4-155:デヒワラ・マウントラビニア MC のごみ収集方法と頻度	210
表 4-156:デヒワラ・マウントラビニア MC のごみ収集料金	210
表 4-157:デヒワラ・マウントラビニア MC の収集車両台数	210
表 4-158:デヒワラ・マウントラビニア MC の収集車両製造年度	211
表 4-159:デヒワラ・マウントラビニア MC 管轄の中間処理施設	212
表 4-160:デヒワラ・マウントラビニア MC Middleman Shop における 資源ごみの買取販売状況	214
表 4-161:デヒワラ・マウントラビニア MC ごみ収集ワーカーによる有価物の回収量 (2014 年 4 月 ~2015 年 3 月)	215
表 4-162:デヒワラ・マウントラビニア MC の住民啓発活動概要(計画も含む)	216
表 4-163:デヒワラ・マウントラビニア MC の年間予算と歳入出実績(単位:1,000 LKR)	217
表 4-164:デヒワラ・マウントラビニア MC の歳入構成(単位:1,000 LKR)	217
表 4-165:デヒワラ・マウントラビニア MC の歳出内訳(単位:1,000 LKR)	218
表 4-166:デヒワラ・マウントラビニア MC の廃棄物管理予算と支出(単位:1,000 LKR)	218
表 4-167:デヒワラ・マウントラビニア MC の廃棄物発生量	219
表 4-168:デヒワラ・マウントラビニア MC のごみ質	220
表 4-169:デヒワラ・マウントラビニア MC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入	220
表 5-1:2015 年の人口推計	225
表 5-2:スリランカ全国の 2015 - 2024 年の人口推計	226
表 5-3:優先地方自治体の 2015 - 2024 年の人口推計	227
表 5-4:発生原単位の適用根拠	228
表 5-5:対象自治体のごみ発生量の推計	229
表 5-6:発生原単位の適用根拠	229
表 5-7:発生原単位の適用根拠	230
表 5-8:将来推計で採用した人口伸び率及び経済成長率	230
表 6-1:優先地方自治体 10 か所の課題とニーズの概要	233
表 6-2:各優先地方自治体 10 か所の課題とニーズ	234

表 6-3: 2012 年時における西部州の県別人口、面積及び人口密度	236
表 6-4: コロンボ県における各自治体の財務状況(2014 年度)、単位: 千 LKR	240
表 6-5: コロンボ県における各自治体の廃棄物管理財政状況(2014 年度)	241
表 6-6: ガンパハ県における各自治体の廃棄物管理財政(2014 年度)、単位: 千 LKR	242
表 6-7: ガンパハ県における各自治体の廃棄物管理財政状況(2014 年度)	243
表 6-8: 西部州の固形廃棄物発生量と収集量	244
表 6-9: 西部州の大規模廃棄物処理施設の計画	245
表 6-10: 西部州の人口増加率	248
表 6-11: 西部州の将来人口	248
表 6-12: 西部州のごみ発生原単位の推計 (単位: g/人/日)	249
表 6-13: 西部州のごみ発生量の推計 (単位: トン/日)	249
表 6-14: コロンボ県の 3 処分場の受け入れごみ量(単位: ton/day)	250
表 6-15: 対象ごみの物理組成	251
表 6-16: 低位発熱量の算出	251
表 6-17: 有機ごみの C/N 比	252
表 6-18: ごみ組成からみた中間処理の可能性	253
表 6-19: ケース分け	254
表 6-20: 各ケースのコスト	255
表 6-21: 日本の焼却炉能力別基数	256
表 6-22: 日本の焼却炉能力別基数	256
表 6-23: 西部州以外の地方自治体の廃棄物事業の課題の分類	259
表 6-24: 中央政府及び州の権限領域	262
表 6-25: 自治体の責務	263
表 6-26: 県及び地方自治体の自主財源	264
表 6-27: 地方自治体の主要な自主財源	265
表 6-28: 2010~2013 年度において支給された Block Grant(単位: 百万 LKR)	265
表 6-29: 2010~2013 年度において支給された PSDG(単位: 百万 LKR)	266
表 6-30: 2010~2013 年度の全州(自治体を含む)の経常費用(単位: 百万 LKR)	267
表 6-31: 州政府の 2010~2013 年度の経常経費と Block Grant(単位: 百万 LKR)	268
表 6-32: 2010~2013 年度の州政府の Capital Grant と事業経費(単位: 百万 LKR)	268
表 6-33: 一部自治体の 2014 年度の歳出と廃棄物管理の支出(単位: 1,000LKR)	270
表 6-34: LLDF のローン金利(対象期間: 1 年間)	271
表 6-35: 地方自治体に対して貸し出した過去 10 年のローン(州別集計)	272
表 6-36: 調査対象 7 自治体のローン返済状況(単位: LKR)	273

略語表

ACLG	Assistant Commissioner of Local Government	地方政府長官補
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
CBO	Community-Based Organization	コミュニティ団体
CD	Capacity Development	キャパシティ・ディベ ロップメント
CDA	Community Development Assistant	コミュニティ開発係
CDO	Community Development Officer	コミュニティ開発官
CEA	Central Environmental Authority	中央環境庁
CIDA	Canadian International Development Agency	カナダ国際開発機構
CLG	Commissioner of Local Government	地方政府長官
C/P	Counter Part	カウンターパート
CPHI	Chief Public Health Inspector	公衆衛生監視員長
CUP-NSW	Capacity Upgrading Project for National Solid Waste	全国廃棄物管理支援セ ンター能力向上プロジ ェクト
MSC	Management Support Centre	
DEO	Divisional Environmental Officer	地域環境官
EDCF	Economic Development Cooperation Fund	(韓国輸出入銀行) 対 外経済協力基金
EIA	Environmental Impact Assessment	環境影響評価
EPL	Environmental Protection License	環境保護許可
EPR	Extensive Producers Responsibilities	拡大生産者責任
FCM	Federation of Canadian Municipalities	カナダ自治体連合
F/S	Feasibility Study	フィージビリティ・ス タディ
IEE	Initial Environmental Examination	初期環境影響評価
JICA	Japan International Cooperation Agency	日本国際協力機構
JST	Japan Science and Technology Agency	科学技術振興機構
KOICA	Korean International Cooperation Agency	韓国国際協力団
LA	Local Authority	地方自治体
LKR	Sri Lanka Rupee	スリランカルピー
LGIIIP	Local Government Infrastructure Development Fund	LGIIIP ローン
LLDF	Local Loans and Development Fund	LLDF ローン
MC	Municipal Council	市役所
M/M	Minutes of Meeting	議事録
MoMDE	Ministry of Mahaweli Development & Environment	マハウェリ開発・環境 省
MOH	Medical Officer of Health	医療管理官
MoH	Ministry of Health, Nutrition and Indigenous Medicine	健康、栄養、先住民医 学省(「保健省」を用い る)
MoLGPC	Ministry of Local Government and Provincial Councils	地方政府・州議会省
MoPAHA	Ministry of Public Administration and Home Affairs	行政・総務省
MSW	Municipal Solid Waste	都市廃棄物
MSWM	Municipal Solid Waste Management	都市廃棄物管理
NEA	National Environmental Act	国家環境法
NGO	Non-Governmental Organisation	NGO
NSSWM	National Strategy for Solid Waste Management	国家廃棄物管理戦略
NSWMS	National Solid Waste Management Support Centre	全国廃棄物管理支援セ ンター
O&M	Operation and Maintenance	維持管理費
PC	Provincial Council	州評議会

PEA	Provincial Environmental Authority	州環境庁
PHI	Public Health Inspector	公共衛生担当官
PS	Pradeshiya Sabha	村役場
R/D	Record of Discussion	協議議事録
SATREPS	Science and Technology Research Partner Ship for Sustainable Development	地球規模課題対応国際科学技術協力プログラム
S/C	Steering Committee	ステアリングコミッテ イ
SLILG	Sri Lankan Institute of Local Governance	地方自治研究所
SWM	Solid Waste Management	廃棄物管理
UC	Urban Council	町役場
UDA	Urban Development Authority	都市開発庁
UNOPS	United Nations Office for Project Services	国際連合プロジェクト・サービス機関
VAT	Value-Added Tax	付加価値税
VBB	Volume Based Bag	従量制バック
WMA	Waste Management Authority	(西部州) 廃棄物管理 公社
WtE	Waste-to-Energy	廃棄物からのエネル ギー回収
3 Rs	Reduce, Reuse and Recycle	リデュース、リユース、 リサイクル

換算レート： 1LKR = 0.871 円 (2015 年 10 月) とした。

1 調査背景と目的

1.1 調査の背景

スリランカの一人当たり GNI は、2009 年の内戦終結前は 1,770USD (2008)であり、多くの低所得国がそうであるように、廃棄物管理の課題は公衆衛生の維持を目的とした廃棄物の排出・貯留、収集・運搬に係るものであった。内戦終結後、GNI は 3,280USD (2013 年)となり、経済的に中所得国に成長したとともに廃棄物管理の課題も環境に配慮した中間処理や最終処分にシフトすべき段階にきている。

これに対処すべく、スリランカ政府は「国家開発 10 ケ年計画」(2006 年～2016 年)に基づき、持続可能な廃棄物管理体制の強化を目指し次のような取り組みを実施している。

- 2006 年「全国廃棄物管理支援センター(NSWMSMC)」設置。主管は仏法・行政・州議会・地方自治・民主的統治省 (MoBPPLGD)
- 2007 年「廃棄物管理国家政策」制定。
- 2008 年、現マハヴェリ開発・環境省 (MDE) の中央環境局 (CEA) によるピリサルプログラム (Pilisaruru Program)開始。115 箇所のコンポストプラント建設。

一方、日本側としても次のようにスリランカでの廃棄物管理の改善を支援している。

表 1-1: 日本によるスリランカ廃棄物管理改善への支援

期間	案件名	内容・成果
2002 年 —2003 年	開発調査「地方都市環境衛生改善計画調査」	中央政府から地方自治体に向けた支援の仕組み作りを提言。
2007 年 —2011 年	技術協力プロジェクト「全国廃棄物管理支援センター能力向上プロジェクト」	上記提言を受け設置された NSWMSMC の強化。
2014 年	IGES「北九州 (KitaQ) 方式コンポスト事業ネットワーク」	上記技プロで支援対象だったクリヤピティヤ市のコンポスト技術支援。
2011 年 —2016 年	SATREPS「廃棄物処分場における地域特性を活かした汚染防止と修復技術の構築」	廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイドの作成 (2016 年 3 月公開予定)。

これらの取り組みにも関わらず、同国の廃棄物管理の改善は限定的で、最終処分場の整備や既存最終処分場の改善、分別収集及び再資源化等による減量化、中間処理施設の導入等に依然として課題を抱えている。

1.2 調査の目的

本調査の目的は以下のとおりである。

- NSWMSMC による地方自治体への技術指導の状況や、SATREPS による廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイドの活用の見通し等、スリランカ政府および日本側支援による取組成果を確認する。
- 主要地方自治体の廃棄物管理に関する現状、組織運営・維持管理体制、財務など廃棄物管理システム (発生、収集・運搬、中間処理・リサイクル、最終処分) の現状等に関して情報収集を行い、日本が実施してきた技術協力の成果を普及展開するための課題を見出す。
- 優先課題の特定および支援ニーズの確認を行い、特定された課題に対して、今後の支援の可能性および支援策の検討を行う。

1.3 調査の概要

調査の概要は以下のとおりであり、最終報告として取りまとめる。

1. 調査背景と目的
2. スリランカの基礎情報
3. 廃棄物セクターの現状と課題
4. 調査対象地方自治体の基礎情報
5. 将来ごみ量・ごみ質の予測
6. 廃棄物分野の支援の可能性

1.4 調査期間

2015年7月24日から2016年3月11日まで

1.5 調査対象地域

1.5.1 調査候補地方自治体の選定

2015年8月26日に開催された第1回ステークホルダーミーティングにおいて、32地方自治体が選定され、さらに2015年10月7日の第2回ステークホルダーミーティングで1つの地方自治体が追加されて合計33か所の地方自治体が、調査候補地方自治体として選定された。

表 1-2: ステークホルダーミーティングで選定された33調査候補地方自治体

No	州	地方自治体名	収集量 (ton/day)	No	州	地方自治体名	収集量 (ton/day)
1	Northern	Karachchi	PS 6	18	Uva	Badulla	MC 28
2	Northern	Vadamarachchi (South-West)	PS 5	19	Western	Gampaha	MC 17
3	North-Central	Hingurakgoda	PS 10	20	Western	Negombo	MC 68
4	Uva	Kataragama	PS 8	21	Western	Katunayake Seeduwa	UC 35
5	Southern	Hambantota	MC 8	22	Western	Kotikawatta Mulleriyawa	PS 38
6	Eastern	Kinniya	PS 6	23	Western	Moratuwa	MC 85
7	Western	Kalutara	PS 8	24	Western	Kesbewa	UC 54
8	North-central	Thamankaduwa	PS 10	25	Western	Kolonnawa	UC 30
9	Northern	Jaffna	MC 69	26	Western	Maharagama	UC 82
10	North-Central	Anuradhapura	MC 25	27	Western	Kaduwela	MC 85
11	Eastern	Trincomalee	UC 26	28	Western	Kalutara	UC 20
12	Eastern	Batticaloa	MC 60	29	Western	Beruwela	UC 14
13	North-Western	Chilaw	UC 18	30	Western	Colombo	MC 775
14	North-Western	Kurunegala	MC 48	31	Western	Dehiwela Mt. Lavinia	MC 170
15	Central	Nuwara Eliya	MC 21	32	Western	Sri Jayawardenapura Kote	MC 100
16	Sabaragamuwa	Kegalle	UC 15	33	Central	Kandy	MC 130
17	Sabaragamuwa	Rathnapura	MC 32				

33 調査候補地方自治体の選定クライテリアは、以下のとおりである。

- (1) 深刻な廃棄物問題を抱えている自治体
- (2) 関係者が合意した地方自治体の収集ゴミ量に応じた調査対象都市の割当；
 - 10 ton/day 未満：調査候補の約 20%、7 地方自治体

- 10-100 ton/day: 調査候補の 70%、21 地方自治体
- 100 ton/day 以上: 調査候補の約 10%、4 自治体

1.5.2 優先地方自治体の選定

ステークホルダーミーティングで選定された 33 調査候補地方自治体に関する廃棄物事業の状況を調査するために、コンサルタントチームは、2015 年 9 月から調査候補地方自治体へ質問票と電話による聞き取り調査を実施した。その調査結果を次の選定フローに示すクライテリアに従って評価した。

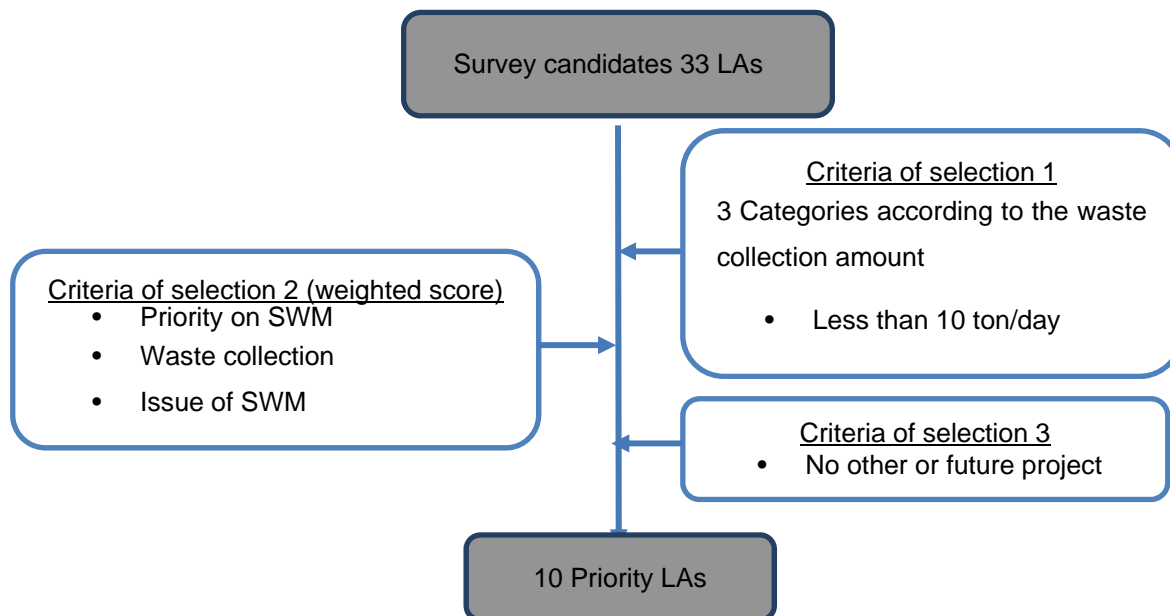


図 1-1: 優先地方自治体の選定フロー

表 1-3: 優先地方自治体の選定クライテリア

Selection criteria 1	Detail Criteria	Weighting			Remark
Priority of SWM	• There is a SWM Master plan	No (-)	Yes (+)		High score is evaluated as high Intention to SWM
	• The ratio of SWM budget of the total LA budget	$x < 25\%$ (-)	$25\% < x < 50\%$ (+)	$50\% < x$ (++)	Higher score is evaluated as higher Intention to SWM
Priority on urban functions	• Population density (persons per km ²)	$x < 1,000$ (-)	$1,000 < x < 5,000$ (+)	$5,000 < x$ (++)	Higher score is evaluated as more people are effected by SWM
	• Importance as traffic point	No (-)	Yes (+)		Higher score is evaluated as more people are effected by SWM
Waste collection	• Waste collection ratio	$x < 25\%$ (++)	$25\% < x < 50\%$ (+)	$50\% < x$ (-)	More score is evaluated as high necessity of collection improved
Issue of SWM	• Collection and transportation of waste	No issue (-)	There is issue (+)		More score is evaluated as high necessity of issue solve
	• Compost plant	No issue (-)	There is issue (+)		
	• MRF	No issue (-)	There is issue (+)		
	• Bio-Gas	No issue (-)	There is issue (+)		Generally life span of new DS is longer than improved DS. New DS gives larger impact to SWM than improved DS.
	• Night soil	No issue (-)	There is issue (+)		
	• Necessity of disposal site improvement (DS)	No (-)	Yes (+)		
	• Necessity of new disposal site (DS)	No (-)	Yes (++)		

調査結果とクライテリアにしたがって次表のとおり 33 調査候補地方自治体を評価した。

表 1-4.33 調査候補自治体の評価

No.	Province	Local Authority	Priority of SWM Urban function				Issue				Total score	Future project					
			W-collection (v/day)	Master plan	SWM Budget	Population density	important location for traffic	W-collection rate	Collection & Transportation	Intermediate Treatment			3Rs	Night Soil	Final disposal		
										Compost					MRF	Bio gas	Improvement
1	Northern	Karachi	PS 6	-	-	-	+	++	+	-	-	-	-	+	-	5	
2	Northern	Vadamarachchi (South-West)	PS 5	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	2	
3	North-Central	Hingurakgoda	PS 10	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	2	
4	Uva	Kataragama	PS 8	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	-	8	
5	Southern	Hambantota	MC 8	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	5	
6	Eastern	Kinnya	PS 6	+	++	-	-	++	+	-	-	-	-	-	++	8	
7	Western	Kalutara	PS 8	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	5	
8	North-Central	Thamankaduwa	PS 10	-	-	-	+	++	+	-	-	-	-	+	-	8	
9	Northern	Jaffna	MC 69	-	-	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	8	
10	North-Central	Anuradhapura	MC 25	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	5	EDCF
11	Eastern	Trincomalee	UC 26	-	+	++	+	+	-	-	-	-	-	+	-	8	
12	Eastern	Batticaloa	MC 60	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	++	++	4	UNOPS
13	North-Western	Chilaw	UC 18	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	++	6	
14	North-Western	Kurunegala	MC 48	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	8	
15	Central	Nuwara Eliya	MC 21	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	6	
16	Sabaragamuwa	Kegalle	UC 15	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	++	6	
17	Sabaragamuwa	Rathnapura	MC 32	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	5	
18	Uva	Badulla	MC 28	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	-	3	Korean company
19	Western	Gampaha	MC 17	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	6	
20	Western	Negombo	MC 68	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	5	
21	Western	Katunayake Seeduwa	UC 35	-	+	++	+	+	-	-	-	-	-	+	-	7	
22	Western	Kotikawatta Mulleriyawa	PS 38	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	++	6	KOICA
23	Western	Moratuwa	MC 85	-	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	7	
24	Western	Kesbewa	UC 54	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	6	
25	Western	Kolonnawa	UC 30	+	-	++	+	-	-	+	-	-	-	-	Meethotamurlla	6	
26	Western	Maharagama	UC 82	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	5	
27	Western	Kaduvela	MC 85	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	+	-	6	
28	Western	Kalutara	UC 20	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	+	-	5	
29	Western	Beruwela	UC 14	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	3	
30	Western	Colombo	MC 775	+	-	++	+	-	-	-	-	-	-	+	-	5	Meethotamurlla
31	Western	Dehiwela Mt. Lavinia	MC 170	-	-	++	+	-	-	-	-	-	-	+	-	6	
32	Western	Sri Jayawardenapura Kote	MC 100	-	-	++	+	-	-	-	-	-	-	+	-	6	
33	Central	Kandy	MC 130	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	3	EDCF

2015年10月7日に開催された第2回ステークホルダーミーティングで、33調査候補地方自治体を評価して、次の10優先地方自治体を選定した。

表 1-5: 10 優先地方自治体

ごみ収集量	No.	州	地方自治体	
Less than 10 ton/day	1	Uva	Kataragama	PS
	2	North Central	Thamankaduwa	PS
10-100 ton /day	3	Northern	Jaffna	MC
	4	Eastern	Trincomalee	UC
	5	North-Western	Kurunegala	MC
	6	Central	Nuwara Eliya	MC
	7	Western	Moratua	MC
	8	Western	Kesbewa	UC
	9	Western	Katunayake Seeduwa	UC
More than 100 ton/day	10	Western	Dehiwela Mt. Lavinia	MC

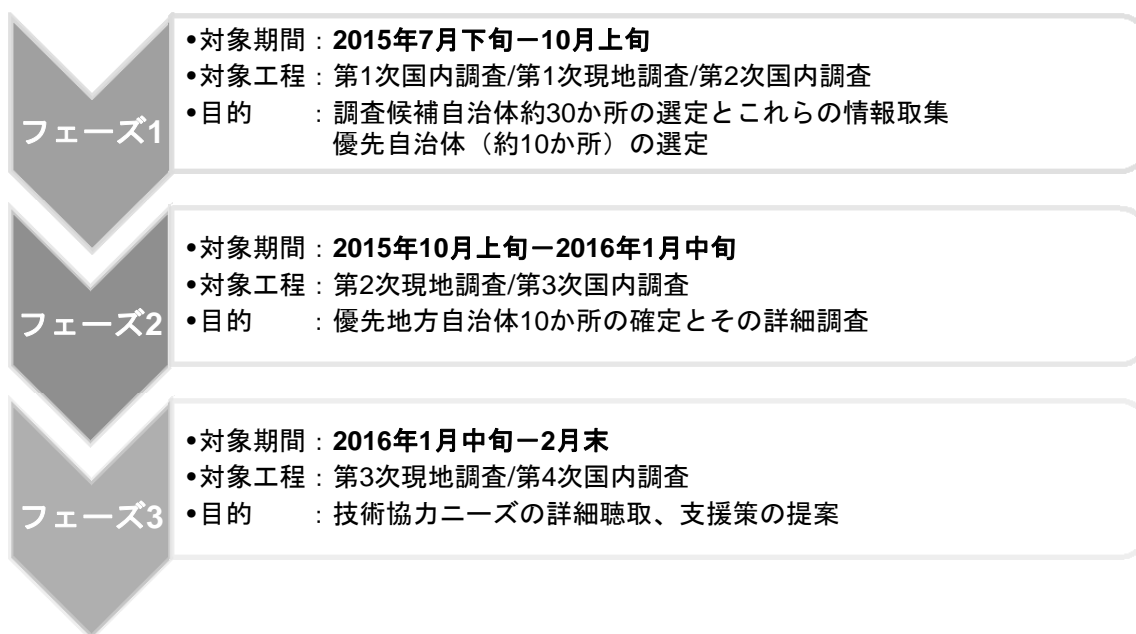
1.6 対象調査機関

廃棄物セクター並びに廃棄物処理施設整備に関する以下行政機関等を対象とする。

- Ministry of Mahaveli Development and Environment 【MoMDE】
- Central Environmental Authority 【CEA】
- Ministry of Provincial Council and Local Government
- National Solid Waste Management Support Center 【NSWMSC】
- Urban Development Authority 【UDA】
- Ministry of National Policies & Economic Affairs, Department of National Planning 【NPD】
- Colombo Municipal Council 【CMC】
- 前記 10 優先地方自治体

1.7 調査工程

本業務は、2015年7月24日から2016年3月11日までであり、3フェーズに分けて業務を行う。それぞれのフェーズにて注力する業務は下記のとおりである。



詳細な工程を次表に示す。

	2015						2016		
	7	8	9	10	11	12	1	2	3
A.1 廃棄物管理分野の現状確認調査	□								
A.2 質問票の作成		□							
A.3 ICRの作成		□							
B.1 ICRの説明及び協議			■						
B.2 廃棄物管理分野の情報収集・現状確認及び支援ニーズの確認			■						
C.1 優先地方自治体(案)(10地方自治体程度)及びその選定根拠の提示				□					
C.2 追加情報収集項目の検討及び詳細調査方針の協議				□					
D.1 第2次現地調査の調査計画案の説明及び協議				■					
D.2 優先地方自治体における情報収集 -D.2.1廃棄物管理分野に関する詳細調査 -D.2.2ごみ量・ごみ質調査 -D.2.3最終処分場調査 -D.2.4住民意識調査				■	■				
E.1 第2次現地調査を踏まえた課題の特定及び本邦の関係機関が有する技術・経験に関する調査						□			
E.2 DFRの作成及び技術協力の可能性の協議						□			
F.1 DFRの説明・協議							■		
G.1 FRの作成								□	
報告書等		△ ICR					△ DFR	△ FR	
現地作業 国内作業	□	■	□	■	■	□	■	□	
フェーズ	← フェーズ1			← フェーズ2			← フェーズ3		

図 1-2: 作業工程計画

2 スリランカの基礎情報

2.1 一般概要

スリランカ民主社会主義共和国（以下スリランカ）は、インド亜大陸の南南東にポーク海峡を隔て位置する島国である。国土は南北約 445km、東西約 225km、周囲は約 1,340km、面積は約 65,607 km²（北海道の約 0.8 倍）である。

表 2-1: スリランカの一般概要

公式国名	スリランカ民主社会主義共和国
首都	スリジャヤワルダナプラコッテ
政府	議会制民主主義
人口	約 2,067 万人 (2014 年)
労働人口	786 万人 (2012 年)
平均年齢	32.1 歳 (2015 年)
言語	(公用語) シンハラ語、タミル語、(連結語) 英語

出典: Census of Population and Housing – 2012 Sri Lanka Department of Census and Statistics

CIA HP : <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/fields/2177.html#ce>

2.2 自然環境概要

スリランカの気候は大きく雨季と乾季に分かれており、統計的に 5 月～10 月の南西モンスーンの時期は南西部や高地で雨が多く、11 月～3 月の北東モンスーンの時期は北部及び北東部で雨が多くなる。平均気温は、コロンボは約 31℃、ヌワラ・エリヤなどの高原地帯は約 20℃であるが、年間を通じて気温差が小さいことが特徴的である。

表 2-2: スリランカ内の主要都市の月平均気温及び降水量(コロンボ、ジャフナ、トリンコモリー)

都市	コロンボ		ジャフナ		トリンコモリー	
地理	西部沿岸地域		北部沿岸地域		東部沿岸地域	
月	月平均気温	月降水量	月平均気温	月降水量	月平均気温	月降水量
1	31.5	32.7	25.3	92.8	29.8	36.2
2	27.8	122.5	25.6	22.7	30.3	184.1
3	31.4	220.9	27.9	-	32.0	68.7
4	31.9	267.7	30.7	8.5	33.6	48
5	31.9	169.2	30.5	80.6	34.8	122.6
6	31.3	237.8	31.3	8.1	35.3	22.3
7	31.2	37.3	30.9	1.6	36.0	9.5
8	31.3	90.7	29.7	108.5	35.9	30.7
9	30.6	631.4	28.9	35.7	34.7	255.6
10	30.8	235.4	28.2	262.1	31.9	393.8
11	30.9	525.8	26.2	496.4	30.3	647.7
12	31.4	376.6	26.2	251.6	30.3	211.1
平均気温	31.0	-	28.5	-	32.9	-
年降水量	-	2948.0	-	1368.6	-	2030.3

表 2-3: スリランカ内の主要都市の月平均気温及び降水量(クルネガラ、カタラガマ、ヌワラエリヤ)

都市	クルネガラ		カタラガマ		ヌワラエリヤ	
地理	内陸地域		南部沿岸地域		高原地域	
月	月平均気温	月降水量	月平均気温	月降水量	月平均気温	月降水量
1	32.2	5.9	32.0	7.5	20.6	1.9
2	32.8	34.3	32.5	37.2	19.7	248.1
3	34.5	207.2	32.5	57.2	21.7	42.7
4	33.3	367.5	31.8	137.7	22.0	123.9
5	32.8	159.8	31.0	48.8	21.8	203.9
6	32.2	76.4	31.5	18.7	20.2	130
7	32.6	20.1	31.2	31.9	19.4	96.9
8	33.0	74.3	30.7	159.3	19.8	75.3
9	32.2	125.0	29.7	300.8	20.4	234.5
10	31.9	282.5	30.7	163.8	20.7	318.4
11	31.4	422.0	30.9	228.2	20.5	280.2
12	31.3	275.2	31.0	125.3	19.7	265.4
平均気温	32.5	-	31.3	-	20.5	-
年降水量	-	2050.2	-	1316.4	-	2021.2

出典：スリランカ国気象庁

また 2004 年に起きたスマトラ島沖 M9.3 の大地震では、35,000 人以上が津波で亡くなっている。特に北部から東部、南部にかけての海岸沿いで被害が大きく、普段地震を経験しない国民の多くが避難をしなかったことが被害を拡大した要因であると言われている。

2.3 社会・経済概況

2.3.1 社会概況

2014 年現在、スリランカの人口は約 2,067 万人で、人口密度は 1 平方メートル当たり約 330 人である。国内では西海岸の人口密度が高く、特に首都周辺に人口が集中している。総人口の約 72.9% はシンハラ人、約 18% はタミル人、約 8% はスリランカ・ムーア人がそれぞれ占める。国民の約 70% が仏教徒、約 10% がヒンドゥ教徒、約 8.5% がイスラム教徒、約 11.5% がローマン・カトリック教徒で、多様な宗教が存在する社会ともいえる。

スリランカは社会福祉制度が整っている国として知られており、医療の無償化、小学校から大学までの無償教育制度の導入、9 年間の義務教育の適用など、経済成長よりも社会福祉政策に力を入れてきた。そのため、国民の識字率は約 95% で、開発途上国としては極めて高い水準である。人間開発指数 (HDI) は 0.75 と高く、世界の 187 か国の中で 73 位になっている。その他、コンピュータ識字率は 35%、小学校への進学率は 98.5 と高い。2014 年には、教育と医療セクターに対する政府支出は国内総生産の 1.9% と 1.4% にそれぞれ相当した。

2010 年度において 0.36 と発表された経済的不平等を表すジニ係数が 2014 年には 0.48 と上昇しており、貧富の差がかなり拡大していることを示唆する。ただし、貧困率は 2007 年度の 15.2% から 6.7% まで減少した。

スリランカの社会基礎指標を下表に示す。

表 2-4:スリランカの社会基礎指標

No	Indicators	Unit	Value
1	Population	thous.psn	20,675
2	Population density	psn/sq.km	330
3	Literacy Rate	percent	95.0%
4	Average household size	psn/HH	3.9
5	Average household income	LKR/HH/month	45,878
6	Income disparity (Gini coefficient)	coefficient	0.48
7	Poverty Head Count Index		
	2006/2007		15.2
	2009/2010		8.9
	2012/2013		6.7
8	Human Development Index		0.75
	Rank among 187 countries		73
9	Employment:		
	Employment at private sectors	thous.psn	8,424
	Agriculture	percent	28.5%
	Industry	percent	26.5%
	Services	percent	45.0%
	Employment at government sectors	thous.psn	1,330
	State sector	percent	51.3%
	Provincial public sector	percent	29.0%
	Semi government sector	percent	19.7%
10	Education		
	General Education		
	Student/teacher ratio		18
	Primary net enrolment ratio	percent	98.5%
	University Education		
	Student/teacher ratio		17
	Enrolment ratio (age 19-23 yrs)	percent	6.3%
	Government expenditure on education	percent of GDP	1.9%
11	Public Health		
	Hospital beds	beds/1000 psn	3.7
	Persons per doctor		1155
	Nurses	nurs/10000 psn	15.5
	Government expenditure on health	percent of GDP	1.4%

出典：スリランカ中央銀行、『年間報告書—2014』

スリランカでは、1983年から26年にわたり、北・東部を中心に居住する少数派タミル人の反政府武装勢力である「タミル・イーラム解放の虎（LTTE）」が、北・東部の分離独立を目指して活動し、政府側との間で内戦状態であったが、2009年5月に政府軍がLTTEを制圧し内戦が終結した。こういった国内紛争及び2004年に発生した津波の影響を受けた地域の再開発、社会サービスの質の向上、経済基盤の未整備などが課題となっている。

2.3.2 経済概況

スリランカ経済は、内戦の終結による順調な経済発展を遂げ、一人当たり国内総生産（GDP）は3,625米ドル(2014)に達している。復興需要や経済活動の活性化等によって、2011年に過去最高となる8.2%の経済成長を達成した後、2012年に6.3%まで減速したが、その後、回復して2014年には7.4%の成長となった。過去5年間GDPの平均成長率は6%以上である。

以前は紅茶、ゴム、ココナッツなどの商品作物中心の農業依存型経済であったが、近年は工業化による経済の多角化を促進させている。産業セクターの生産成長率は過去4年間に連続して10%以上となった。

経済の拡大を受けて雇用機会が拡大し、失業率は毎年減少し、2014年には4.3%と低水準となった。インフレ率は一桁台に留まっており、2014年は3.3%まで下がった。

輸出は2013年のと比較して7.1%増となり2年連続で100億ドルを上回ったが、輸入も前年度より7.8%増となり、この結果、貿易収支の赤字幅は拡大した。

また、海外からの観光客数は治安の改善を受けて2010年の約65万人から2012年に100万人に達し、2014年には三年連続で100万人を上回った。

スリランカ経済の基本指標は下表を提示した。

表 2-5: スリランカの経済基礎指標

No	Indicators	Unit	2000	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	DEMOGRAPHY:								
	Population	thous.psn	19,102	20,476	20,675	20,869	20,328	20,483	20,675
	Population growth	%	1.4	1.1	1	1	0.9	0.8	0.9
	Labour force (LF)	thous.psn	6,827	8,074	8,108	8,555	8,454	8,802	8,805
	LF participation rate	%	50.3	48.7	48.1	47.8	52.6	53.8	53.3
	Unemployment rate	%	7.6	5.8	4.9	4.2	4	4.4	4.3
2	OUTPUT:								
	GDP at current prices	US\$ billion	16.6	42.1	49.6	59.2	59.4	67.2	74.9
	Per capita GDP at current prices	US\$	869	2,054	2,397	2,836	2,922	3,280	3,625
	GDP growth (Real GDP)	%	6	3.5	8	8.2	6.3	7.2	7.4
	Agriculture	%	1.8	3.2	7	1.4	5.2	4.7	0.3
	Industry	%	7.5	4.2	8.4	10.3	10.3	9.9	11.4
	Service	%	7	3.3	8	8.6	4.6	6.4	6.5
3	AGGREGATE DEMAND AND SAVINGS:								
	Consumption	% of GDP	82.6	82.1	80.7	84.6	83.1	80	78.9
	Investment	% of GDP	28	24.4	27.6	29.9	30.6	29.5	29.7
	Net exports	% of GDP	-10.6	-6.5	-8.3	-14.5	-13.7	-9.5	-8.6
	Exports	% of GDP	39	21.3	22.4	23.1	22.8	22.5	22.3
	Imports	% of GDP	49.6	27.8	30.7	37.6	36.5	32	30.9
	Domestic savings	% of GDP	17.4	17.9	19.3	15.4	16.9	20	21
	National savings	% of GDP	21.5	23.7	25.4	22.1	24	25.8	27
4	EXTERNAL TRADE:								
	Trade balance	US\$ million	-1,798	-3,122	-4,825	-9,710	-9,417	-7,609	-8,287
	Exports	US\$ million	5,522	7,085	8,626	10,559	9,774	10,394	11,130
	Imports	US\$ million	7,320	10,207	13,451	20,269	19,190	18,003	19,417
5	PRICES:								
	Colombo CPI (2006/07 = 100), annual average	percentage change		3.5	6.2	6.7	7.6	6.9	3.3
	Wholesale Price Index (1974 = 100), annual average	percentage change	1.7	4.2	11.2	10.6	3.5	9.2	3.2
6	EXCHANGE RATE (ANNUAL AVERAGE):								
	LKR to 1US\$	LKR	75.78	114.94	113.06	110.57	127.6	129.11	130.56

出典：スリランカ中央銀行、『年間報告書—2014』

2.3.3 日系企業の進出

日本貿易振興機構（JETRO）が2014年11月に行った調査によれば、スリランカに進出した日系企業は118社あり、そのうち64社は日本商工会に加盟している。

JETROがまとめた日本商工会に加盟している64社の業種別一覧は下表のとおりである。

表 2-6:業種別進出日系企業一覧

業種	企業名		
製造 (24社)	コロンボ・ホトックヤード	D&O インターネショナル	Jagreen
	Lanka Ecom	ランカ・ナイガイ	マスプロ・ランカ
	MIC ランカ	Mogami Steel Tech	メタテクノ・ランカ
	東京セメント	トロピカル・ファンデーション	オカヤ・ランカ
	コロンボ・パワー	FDK ランカ	Sato Chemifa Lanka
	ランカ・ハーネス	ランカ・プレシジョン	ワカキ・ランカ
	MIRRAI	リタケ・ランカ・ポーター	YKK ランカ
	トスランカ	ウスイ・ランカ	Inoac Polymer Lanka
建設 (20社)	大豊建設	DAIMEI SLK	DPM コンサルティング
	熊谷組	栗本鐵工所	前田建設工業
	五洋建設	SANKEN CONSTRUCTION	Shin Nippon Lanka (新日本空調)
	電源開発	きんでん	大成建設
	日本工営	NJS コンサルタンツ	東亜建設工業
	KITANO LANKA オリエンタル・コンサルタンツ	若築建設 KATAHIRA & ENGINEERS	W.K.K.ランカ (ワールド開発工業)
商社・サービス (20社)	伊藤忠商事	三菱商事	三井物産
	NHS INTERNATIONAL	Bansei Royal Resorts	ロート製薬
	日本ばし	Jalanka International	World Lanka Tours
	ランカ・トップ (銀座芳せん)	シャンティ・ランカ	Srieko Holidays
	New World Securities	IDEAL Finance	Yusen Logistics & Kusuhara Lanka
	Kaihatsu Management トヨタ・ランカ	Expolanka International 東西貿易	豊田通商

出典：JETRO、2014年、「スリランカのビジネス環境」

上記の進出日系企業を対象として2013年10月においてJETROが実施したビジネスニーズ調査によれば、上記企業の同国において活動した期間は約40%の企業が20年間以上、26%の企業が11～20年間、35%の企業が10年間未満である。

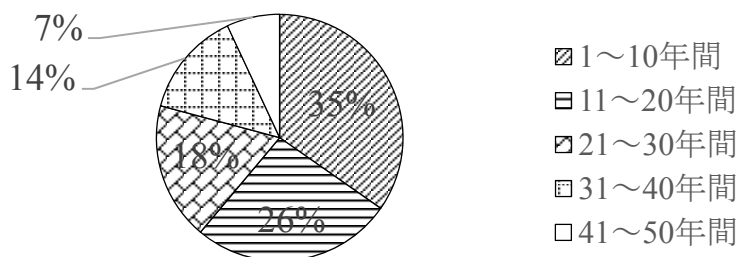


図 2-1:スリランカで活動した期間別に集計した企業数の割合

同調査の結果によれば、進出した企業の多くは、①人件費が安い、②経済成長のポテンシャルがある、③ODA などのプロジェクトを実施する、④スリランカ人が紹介した、⑤治安が改善したといった理由で進出し、スリランカにおける投資環境の利点としては①安定した政治・社会情勢、②経済成長のポテンシャル、③人材の質の高さ、④地理的優位性を強調していた。

スリランカは、日系企業にとってインドへのゲートウェイとなり、富裕層・観光客を対象とした市場及び新しいマーケット開拓の可能性があることから今後も日系企業のさらなる進出が期待される。

2.4 行政

スリランカの国土は、地方行政区分として 9 つの州と 25 の県に分けられており、行政・総務省 (Ministry of Public Administration and Home Affairs: MoPAHA) の中央政府ラインである県と、州議会及び地方自治体の並列機構になっている。前者は植民地時代の統治機構を引き継いでおり、後者の州議会政府は内戦状況の解決を目指して 1987 年に導入されたものである。

2.4.1 県と郡

全国は 25 の県 (District) に分割される。それぞれの県は県事務所 (District Secretariat) により運営され、中央政府に任命された県次官 (District Secretary) が県を統括する。県事務所の主な役割は、中央政府とより下位の行政区画である Divisional Secretary (DS) とのコミュニケーション・活動を調整することである。また、県事務所は、県レベルの開発計画の推進と監視ならびに DS の活動の支援、さらに徴税と県内での選挙の実施に責任を持つ。県は 256 の Divisional Secretary 地区 (DS 地区、郡と訳される) に分割され、DS 地区はさらに小さな Grama Niladhari 地区 (GN 地区) に分割される。

2.4.2 州と地方自治体

州はスリランカにおいて 19 世紀から存在していたが、1987 年に行われた地方分権を意図した 1978 年憲法第 13 次改正による州議会設立まで、何の法的裏づけを持たない存在であった。州議会は地方政府・州議会省 (Ministry of Local Government and Provincial Councils: MoLGPC) による行政支援、予算配分が行われているが、一定の自治権を持っており、いかなる省庁の下にも置かれていない。州の設立後は、それまで中央の省庁が担っていた活動の一部を州が担うようになった。ただし、土地と警察行政に関する部分については引き続き中央政府の管理下に置かれている。1987 年以前は、植民地時代と同様、全ての行政は県を基準として行われていた。しかし現在、それぞれの州は選挙により選ばれた州議会政府により統治されている。また州議会政府は地方自治体の運営管理に対する監督責任を与えられており、地方議会の解散権も有する。州議会政府の地方議会担当者に Provincial

Commissioner of Local Government (CLG) と呼ばれる行政担当者が任命されており、その下には各県ごとの地方自治体を担当する Assistant Commissioner of Local Government (ACLG) がいる。

地方自治体はその人口と規模によって市に相当する Municipal Council (MC、現23市)、町に相当する Urban Council (UC、現41町)、そして村に相当する Pradhashiya Sabha (PS、現271村) から構成されている。地方自治体が提供する主なサービスは、道路、衛生、排水、廃棄物の収集、住宅、図書館、市場、公園や娯楽施設である。以下にスリランカの州ごとの地方自治体の分布と行政機関の関係図を示す。

表 2-7: 州ごとの地方自治体の分布¹

Province	MC	UC	PS	Total
Central	4	6	33	43
Eastern	3	5	37	45
North Central	1	0	25	26
North Western	1	3	29	33
Northern	1	5	28	34
Sabaragamuwa	1	3	25	29
Southern	3	4	42	49
Uva	2	1	25	28
Western	7	14	27	48
Total	23	41	271	335

¹ Finance Commission of Sri Lanka Annual Report 2013

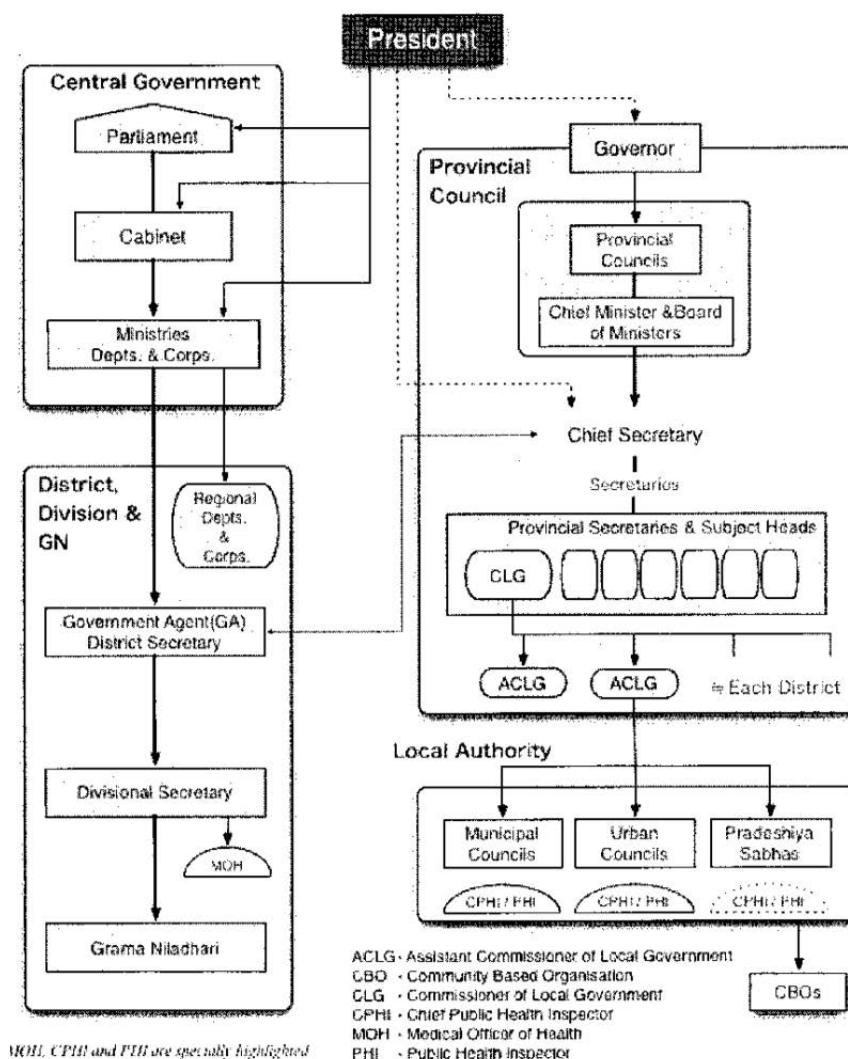


図 2-2: スリランカ行政機関関係図²

2.5 廃棄物管理に係る制度システム

2.5.1 関係機関の役割と所管

a. 中央政府機関

廃棄物に係る法律や行政に大きく関連している中央政府機関は、地方自治を担っている地方政府・州議会省 (Ministry of Local Government and Provincial Councils: MoLGPC)、環境保全の観点からの行政指導を行っているマハウェリ開発・環境省 (Ministry of Mahaweli Development and Environment: MoMDE)、大都市の開発計画を担うメガポリス・西部開発省 (Ministry of Megapolis and Western Development)、保健衛生分野の観点から行政指導を行っている保健省 (Ministry of Health, Nutrition and Indigenous Medicine: MoH)などがあげられる。さらに MoLGPC と MoMDE の傘下に、それぞれ全国廃棄物管理支援センター (National Solid Waste Management Support Center: NSWMSC) と中央環境庁 (Central Environmental

² スリランカ国全国廃棄物支援センター能力向上プロジェクト事前調査報告書 (2007) より抜粋

Authority: CEA)が設置されている。以下にそれぞれの役割と所管について概要を示す。

関連中央省庁	役割と所管
地方政治・州議会議省 (MoLGPC)	9つの州議会政府 (Provincial Council : PC) を通じて、地方自治体 (Local Authority : LA)に関する政策や計画の実施を担う。主に中央政府と州議会政府との調整、州議会政府・地方議会政府に関する国家政策立案支援、及び政策に沿った州議会政府・地方議会政府の行政執行の支援、財政・技術支援、グッドガバナンスのための人的資源開発支援、調査研究などを行う。同省のなかには、自治体への融資を行っている地方開発基金(Local Loan and Development Fund: LLDF)と、自治体の行政能力強化や調査研究事業を行っている地方自治研究所(Sri Lankan Institute of Local Governance: SLILG)などの機関がある。
マハウェリ開発・環境省 (MoMDE)	廃棄物管理に係る国レベルの政策策定を行っている。また 1998 年、スリランカにおける都市廃棄物データベースを作成し、2005 年にその改訂を行っている。データベース作成にあたっては、ごみ量・ごみ質調査などに自治体を活用し、彼ら自らリサイクル、ごみの適切な収集、中間処理、最終処分的重要性について考えられるような機会を提供している。
メガポリス・西部開発省 (MoMWD)	<p>MoMWD は 2015 年 8 月の選挙後、スリランカ内閣により新しく任命された省庁である。同省の責務は、廃棄物やスクワッターの住居、交通渋滞などの都市問題を解決することである。廃棄物管理については、各地方自治体が、憲法により域内の管理責任を負うことになっているため、同省は直接関与するのではなく、その改善に向けて地方自治体をサポートする責務を担う。また一方で、MoMWD が設立された背景には現在スリランカでは廃棄物管理に係る様々な事業が個々の省庁及び組織によって実施されているため、これらの活動を総括的に管理する仕組みが必要であった。よって、同省は廃棄物管理分野に係る意思決定組織として、以下の各省庁の次官及びトップから成る Committee of Secretaries を設立し、個別に活動している個々の機関の活動を一括管理することとし、すべての廃棄物管理事業はこの Committee の承認を受けなければならないこととしている。</p> <ul style="list-style-type: none"> • MoMWD • MoLGPC • Ministry of Water Supply and City Planning • Sri Lanka Land Reclamation and Development Corporation (SLLRDC) • Provincial Council of Western Province (Chief Secretary of the province) • MoMDE <p>現時点では、州政府の中では西部州のみがメンバーに入っているが、今後はすべての Province を含むことを計画している。³</p>
保健省 (MoH)	医療廃棄物の政策立案と監視・管理を所管しており、主に病院から発生する医療廃棄物に関するガイドライン(Healthcare Waste Management National Policy)の作成を行い、医療廃棄物の適正処分を促している。公共衛生担当官 (Public Health Inspector: PHI) をすべての市・町と一部の村に派遣しており、上級 PHI に対して、Chief PHI(CPHI)というポストを与え、PHI の監督・管理を行っている。各県事務所 (Divisional Secretary's Division)は、Medical Officer of Health (MOH) を管轄し、PHI と協同で地域の保健衛生の改善・保全に努めている。

³ 2016 年 1 月 19 日の Ministry of Megapolis and Western Development (MoM&WD) 次官補とのインタビュー調査結果による。

関連中央省庁	役割と所管
<p>全国廃棄物管理支援センター (NSWMSC)</p>	<p>2007年、JICAによる「地方都市環境衛生改善計画調査(2002～2003)」の提言を受けて、自治体の廃棄物管理問題の改善を支援するため MoLGPC によって設立。職員構成は全部で15名 (Director 1名、Assistant Director 3名、Development Officer 10名、Management Assistant 1名) である⁴。</p> <p>NSWMSCの業務内容は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 地方自治体が適切な廃棄物管理を実現するのを容易にするための様々なマニュアルやガイドラインを提供する。 • 地方自治体に廃棄物管理に関する様々な技術支援を提供する。 • 海外での廃棄物管理プラクティスに関する情報や地方自治体での実践例などを収集・研究し、自治体にこれらの有用な情報を提供する。 • 地方自治体が NGO やドナーから技術や資金的援助をうけるのを支援する。 • 「国家廃棄物管理戦略」の推進、検討、提言活動 • 自治体の廃棄物管理データの収集と分析 <p>NSWMSCの組織図を下図に示す。</p>
<p>中央環境庁 (CEA)</p>	<p>MoMDEの下で、国家環境法 (NEA) を執行し、実際の廃棄物管理に係る監視と管理を行う。人材資源・管理・財政部、公害対策本部、環境管理・評価部、環境教育啓発事業部、プロジェクト部門や Provincial ネットワーク部などの6つの主要部からなる。環境管理・評価部の下にある環境影響評価ユニットは、国家環境法に基づく環境影響評価の手続きを担当する。公害対策課は、空気、水、土壌の汚染及び産業公害の制御に関連した規制活動に従事している。これらの機能は、汚染制御ユニット、廃棄物管理ユニットとラボサービスユニット、監視ユニットなどの4つのユニットによって実行されている。このうち廃棄物管理ユニットが、産業廃棄物の管理 (Scheduled Waste Management) を行っている。プロジェクトの中には、廃棄物管理に係るポリサルプロジェクトユニット、廃棄物処分施設建設ユニット、National Post Consumer Plastic Waste Management Project (NPCPWMP) ユニット、衛生処分場ユニットなど4つのユニットがある⁵。</p> <p>CEAの組織図を下図に示す。</p>

⁴ 2015年8月25日のインタビュー調査結果による。

⁵ 2015年8月31日のインタビュー調査結果による。

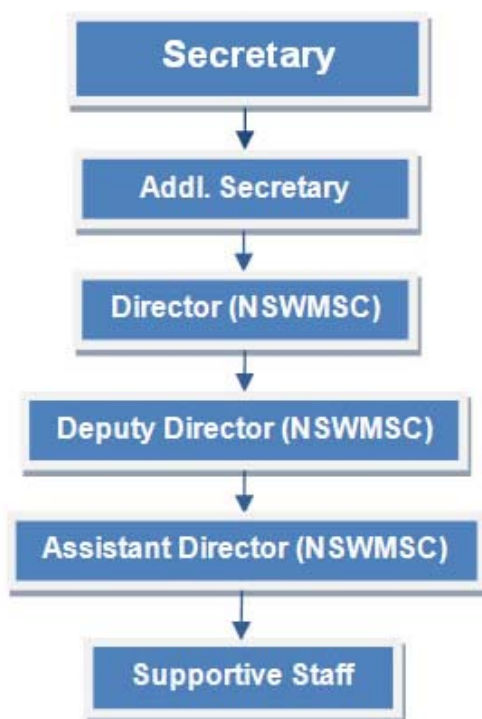


図 2-3: NSWMSC の組織図⁶

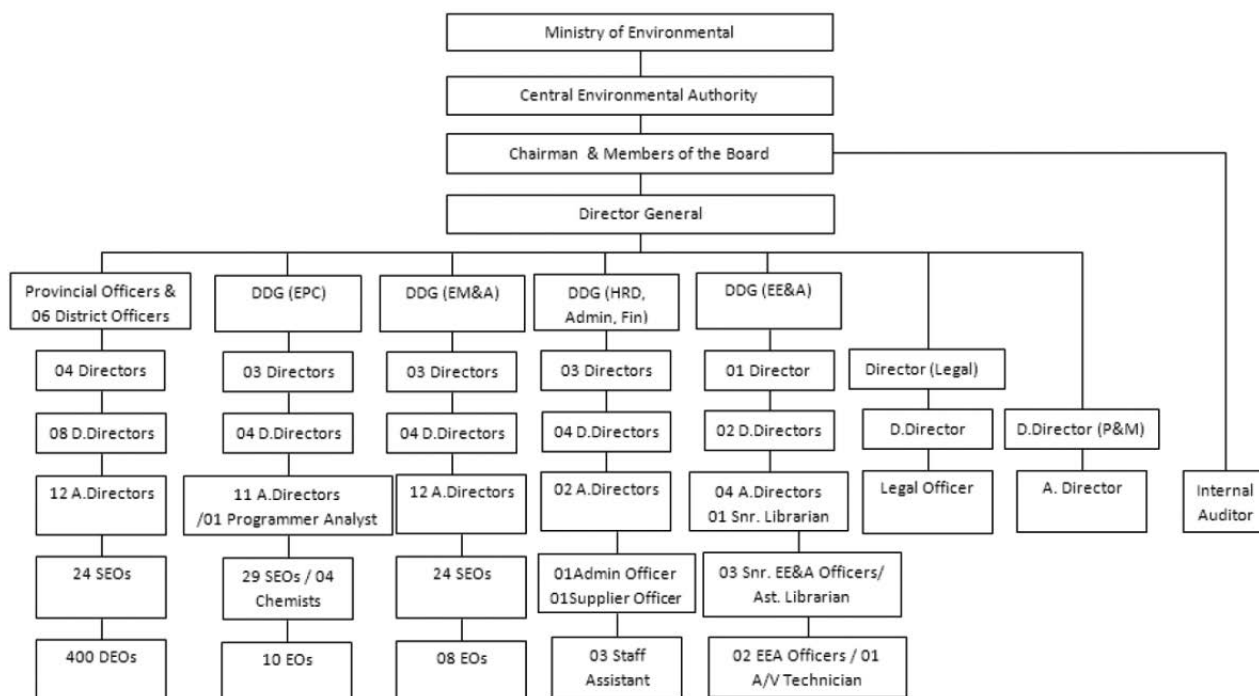


図 2-4: CEA の組織図⁷

⁶ NSWMSC website (http://www.lgpc.gov.lk/eng/?page_id=1118)

⁷ CEA Annual Report 2012

b. 地方行政機関

地方においては、1987年の第13次修正憲法によって地方自治体の監督権が中央政府から州議会政府（Provincial Council）に移行したことにより、州議会政府に廃棄物管理にかかる監督権も委譲されることになった。また地方自治体がその域内に住む住民の廃棄物を収集・処分する責任を負っている。以下にそれぞれの役割と所管について概要を示す。

関連地方機関	役割と所管
州議会政府 (PC)	<p>全国に9か所設置されており、域内の District、地方自治体への実質的な行政指導を行う。その機能は、市民やコミュニティへの廃棄物管理を含む基本的な日常生活に対する行政サービスの提供である。特に地方自治体の廃棄物管理における財政面については、小額程度 (5,000-15,000LKR.) を除く費用の申請、職員の配置に伴う費用の申請を PC に行い、承認を得なければならない。</p> <p>PC は PC 内の Department of Local Government(DLC)に技術者を擁しており、地方自治体に技術者がおらず廃棄物処理に関する技術的な支援、指導が必要な場合、また地方自治体から要請があった場合は、技術者を派遣し対応している。各省庁が地方自治体へ依頼や指導等を行う場合は、PC を通じて実施する必要がある。</p>
地方自治体 (地方議会政府 (LA))	<p>PC の監督下にあり、住民に対して保健衛生、廃棄物処理、地域環境保護、公園管理など、地域の環境一般にかかる行政サービスを提供する。議会を通じて法令を定め、地域の警察にも指示を与えて取り締まりができるが、自治体の立法制度は十分機能していないといわれている。</p> <p>地方自治体の廃棄物管理の実質的な運営管理は、主に CPHI (Chief PHI) 或いは PHI が監督する LA 内の Public Health Department が担っている。(C)PHI は、収集・運搬・処分の実務だけでなく、ごみ収集を行う職員の健康管理や、ごみ収集の方法 (手袋の着用といった衛生管理指導) について指導や講習会を行っている。このほか、ごみ収集職員の出勤状況の把握、ごみ収集区域の担当把握、住民からの苦情の対応等を行っている。</p>

2.5.2 西部州における関係機関の役割と所管

西部州は Gampaha、Colombo、Kalutara の 3 つの District (県) から成り、州内にはあわせて 48 の自治体が存在する。その中でも最も廃棄物問題の深刻なコロombo県には 13 の自治体があり、これらの自治体が 3 つの処分場 (Karadiyana、Meethotamulla、Kaduwela) を共有している。西部州においては西部州議会政府の下に設立された廃棄物管理公社(Waste Management Authority: WMA)が州全域の廃棄物管理にかかる自治体支援を行っている。以下にそれぞれの役割と所管について概要を示す。

関連地方機関	役割と所管
西部州議会政府 (Western Provincial Council:WPC)	<p>WPC は西部州内の District、及び地方自治体への実質的な行政指導を行うが、廃棄物管理業務に関しては、WPC の下に設立された廃棄物管理公社 (WMA) に一任している。西部州内の全ての LA は、WPC の定める MSW Management Rule No.1 (2008 年) に則って廃棄物を管理・処理しなければならないことになっている。</p> <p>WPC 内にある Department of Local Government (DLG) は、西部州内の LA と中央政府/WPC 間の調整を図るとともに、各 LA の財政状況を確認し、中央政府及び WPC からの補助金を Finance Commission が定めたセクター別最大支出額 (Ceiling) と支出の優先度を配慮して各 LA へ割り当てる業務を担う。DLG の長官は Commissioner of Local Government (CLG) が勤め、CLG の下に西部州内の各区を担当する Assistant Commissioner が 3 名配置されている。</p>
西部州廃棄物管理公社 (Waste Management Authority: WMA)	<p>WMA は、1999 年に制定された Western Provincial Council の廃棄物管理法 (Waste Management Statute) No.9 のもと 2004 年に設立され、西部州全域の廃棄物管理を監督する機関である。2007 年には WMA Statute No.1 が制定され、WMA の権限、機能、責任などが明記されている。これによると、WMA は西部州の全ての LA に対し廃棄物管理にかかる能力強化のための技術的・資金的サポートを行い、西部州の廃棄物にかかるデータ収集を行い、さらにいくつかの LA で共有する最終処分施設の開発と LA が国民に廃棄物管理にかかる規律を周知させるための支援 (住民啓発活動、環境教育等) を行うとしている。</p> <p>WMA は 5Year Action Plan (2015-2020 年) を策定し、2020 年までに現在 61%のごみの収集率を 72%に、分別率 (発生量ベース) を 17%から 38%に、コンポストや焼却などによる資源化率を 13%から 71%にするというターゲットを設定している。</p> <p>コロombo県内の 13 自治体のうち 7 自治体 (Moratuwa MC、Boralesgamuwa UC、Kesbewa UC、Dehiwala Mount Lavinia MC、Sri Jayewardenapura Kotte MC、Maharagama UC、Homagama PS) が Karadiyana 広域処分場を使用しており、WMA が Tipping Fee の徴収を含む運営と維持管理を行っている。同処分場においては現在 Waste Management Plaza が計画されており、処分場内にある既存のコンポスト施設に加え、リサイクル選別施設、バイオメタン化施設、Waste to Energy 施設の建設が進められている¹⁰。</p> <p>WMA は技術部門、財務部門、管理部門、法務部門、メディア部門を含む 5 営業部門から構成されている。WMA の組織図を下図に示す。</p>
コロombo市役所 (Colombo)	<p>西部州全体の廃棄物管理・計画策定などは WMA がマクロ的に行うが、処分場については、CMC が Kolonnawa UC と共有する Meethothamulla 処分</p>

¹⁰ 2015 年 8 月 25 日のインタビュー調査結果による。

関連地方機関	役割と所管
Municipal Council: CMC)	場の維持管理を独自で行っている。CMCのごみ収集は、1990年代に JICA 支援で供与されたコンパクター車 63 台を含む 90 台を使用し 6 つの District に分けて実施されている。CMC 内のごみの収集、清掃、運搬は市の策定した廃棄物管理ガイドラインに基づいて、2つの民間会社(Careklean と Abans) に外注して実施している。収集カバーエリアはほぼ 100%である。

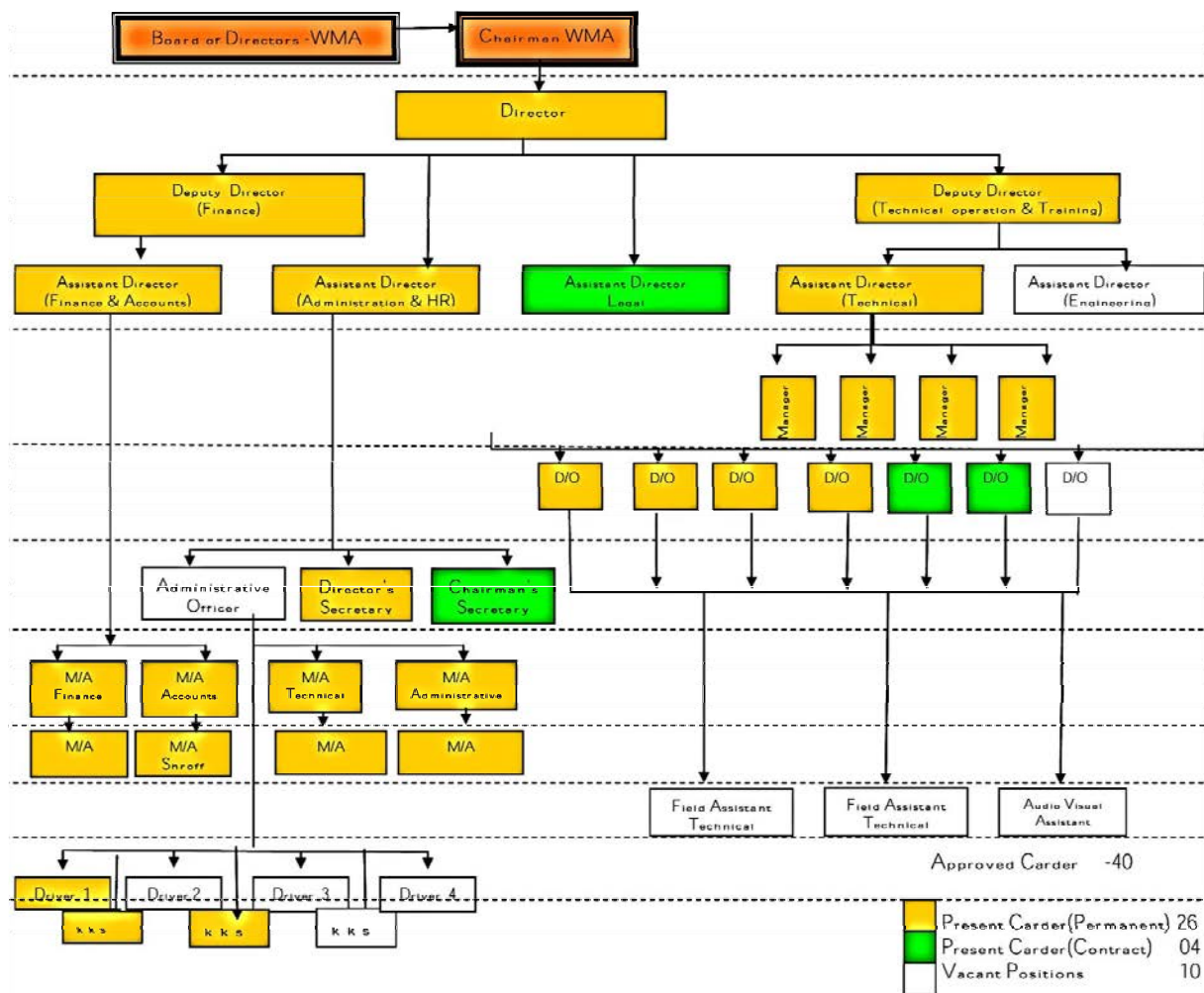


図 2-5: WMA の組織図¹¹

¹¹ WMA Our Plans for the Future Period Goals Objectives Strategies & Action Plans

3 廃棄物セクターの現状と課題

3.1 国レベルの計画、戦略

スリランカでは 2000 年、「廃棄物管理国家戦略」(National Strategy for Solid Waste Management : NSSWM) が策定され、以下のとおり廃棄物管理を行うと規定している。

- ・ 廃棄物リサイクルなど環境に配慮した処分を行う前に廃棄物の回避や低減を最優先する。
- ・ 廃棄物として避けられないものは、可能な限り再利用する。
- ・ 可能な限り低いレベルで廃棄物中の有害物質の含有量を維持する。
- ・ 人間の存在の基本的な前提条件として、環境に配慮した残留廃棄物の処理・処分を保証する。

その後 2007 年には「廃棄物管理国家政策」(National Policy on Solid Waste Management)¹⁴ が制定され、廃棄物を排出する機関、管理者、サービス従事者の環境責任と社会責任を明確化し、全ての機関・団体や個人の参加による環境に配慮した廃棄物管理を実施するとしている。これをうけて、2008 年には CEA がピリサルプログラム (Pilisaruru Program) を開始し、地方自治体が実施する廃棄物管理事業へ総額約 56 億 LKR (約 46 億円) の無償資金を供与している。

一方、スリランカ政府は、「国家開発 10 ヶ年計画 (2006～2016 年)」において、適切かつ持続的廃棄物管理システムを優先課題に挙げ、持続可能な廃棄物管理体制の確立には 3R の推進、環境にやさしい最終処分場の整備等が重要であるとして、投資計画を立てている。さらに 2009 年には、持続的発展を目指して、「National Action Plan for Haritha Lanka Programme (2009～2016)」を策定し、このプログラムの中で廃棄物管理を重点課題のひとつとして位置付け、各地方自治体における廃棄物管理に必要なインフラ整備又は適切な代替方法の採用等を戦略に挙げている。スリランカの国レベルの計画、及び政策・戦略にかかる概要を下表にまとめる。

¹⁴ これを受けて先「廃棄物管理国家戦略」は廃止されたが、内容的に大きな相違はない。

表 3-1: 廃棄物管理にかかる計画、及び政策・戦略

Year	Policy & Regulation	Description
2000	National Strategy for Solid Waste Management (NSSWM)	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3-years action plan, Waste reduction, 3R implementation
2003	Caring for Environment Phase I (2003-2007) Phase II (2008-2012)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Funded by United Nations Developing Program; UNDP ■ National Environmental Action Plans
2005	MahindaChintana: Vision for A New Sri Lanka	<ul style="list-style-type: none"> ■ A Ten Year Horizon Development Framework 2006-2016 formulated by Ministry of Finance and Planning ■ Solid waste and pollution management included in the investment plan
2007	National Policy on Solid Waste Management	<ul style="list-style-type: none"> ■ Waste reduction, 3R implementation, Sanitary landfills ■ Capacity building, Research and development (Best Available Technologies (BAT), Best Environmental Practices (BEP))
2008	Pilisar Programme Phase I (Jan. 200 –Dec. 2013) Phase II (Jan. 2014–Dec. 2018)	<ul style="list-style-type: none"> ■ National level programme for solid waste management under the chairmanship of Ministry of Environment, CEA, and others. ■ Initial budget amount: 5.675 bil LKR. ■ Target is to introduce small and medium waste treatment system in all local government authorities by year 2018 and to cover 50% by year 2016.
2009	National Action Plan for Haritha Lanka Programme	<ul style="list-style-type: none"> ■ Establishment of National Council for sustainable Development (NCSD) ■ Sustainable development: Harita (Green) Lanka Programme

3.2 廃棄物関連法規

3.2.1 廃棄物管理

a 法体系

スリランカにおいては、地方自治体がその域内に住む住民の廃棄物を収集・処分する責任を負っている。これらは、Municipal Councils Ordinances No.16、Urban Council Ordinance No.61、及び Pradeshiya Sabha Act No. 15 などの地方自治体条例により規定されており、地方自治体が廃棄物の管理や規制に必要な実施細則を規定し、罰則を課す権限が与えられている。

州レベルでは、1987年の第13次修正憲法によって地方自治体の監督権が中央政府から州議会政府に移行したことにより、Provincial Council Act No.42において州議会政府に廃棄物管理にかかる監督権も委譲されることになった。

1980年には開発・環境省が、環境保護と環境質の維持、汚染防止を図ることを目的に、国家環境法（National Environmental Act: NEA）No.47を制定した。これにより中央環境局（CEA）が設立され、NEAにその権限と機能、責務に関する内容が明記されている。さらに1993年のNEA改正法において、廃棄物処理施設の建設には環境影響評価（EIA）の実施を定めており、100t/日以上処理能力をもつ中間処理施設、最終処分場はEIAの実施が義務づけられている。スリランカの廃棄物管理にかかる法体系の概要を下表にまとめる。

表 3-2: 廃棄物管理にかかる法体系

Year	Policy & Regulation	Description
1939	Urban Council Ordinance No. 61 of 1939	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sections 118, 119, and 120 ■ Specify waste management responsibilities of UCs
1946	Nuisance Ordinance No. 62 of 1939 and No. 57 of 1946	<ul style="list-style-type: none"> ■ Section 1-12
1947	Municipal Councils Ordinances No. 16 of 1947	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sections 129, 130, and 131 in 1980 ■ Legal and regulatory framework for waste management at the MC level
1979	Code of Criminal Procedure Act No. 15 of 1979 – Public Nuisances	<ul style="list-style-type: none"> ■ Section 98
1987	Provincial Councils Act No.42 of 1987	<ul style="list-style-type: none"> ■ Amended by Act No.56 of 1988 ■ LAs contain provisions for waste management
1987	Pradeshya Sabha Act No.15 of 1987	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sections 93 and 94 ■ Specify waste management responsibilities of PSs
1980	National Environmental Act No.47 of 1980	<ul style="list-style-type: none"> ■ Section 12 and 26 ■ Establishment of CEA ■ Amended by Act No.56 of 1988 (Introduction of EPL, IEE, EIA) ■ Amended by Act No. 53 of 2000, Gazette Extra ordinary No.1466/5 of 2006
2007	Prevention of Mosquitoes Breeding Act No.11 of 2007	<ul style="list-style-type: none"> ■ Prohibition against creating conditions favourable to the breeding of mosquitoes.
2008	National Thoroughfares Act No. 40 of 2008	<ul style="list-style-type: none"> ■ Section 64 (a), (b), (c) and Section 65
2009	Gazette No. 1627/19 National Environmental (Municipal Solid Waste) Regulations, No. 1 of 2009.	<ul style="list-style-type: none"> ■ General Rules on SWM discharge and collection of waste(Prohibition of waste dumping at national highway and at any place other than places designated for such purpose by the LA

b 環境基準

廃水排出基準は、NEA の中で、産業の業種や排出方法に応じて規定されている。「ライセンスが求められる規定の活動」のリスト (NEA No.47、1980 年、Section 23A、法律第 1533/16 号、2008 年 CEA により改正) によると、有害物質を使用する病院や工場だけでなく、排水処理施設に対しても毎年ライセンス登録が義務付けられている。さらに NEA に対して強制措置の遅延を解決するための改正が提案されているが、今のところ、あらゆる種類の「排水」に対して改正は行われていない¹⁵。

1990 年の国家環境 (保全・品質) 規制 (Environmental Protection License: EPL) 官報告示第 595/16 と 2008 年の改正法第 1534/18 年では、「内陸地表水への排出物に対する一般的基準」が規定されている。また EPL は、廃棄物管理に関連する次のようなプロジェクトに適用される¹⁶。

- ・ 公共排水 (産業や下水) 処理プラント
- ・ 一日あたり 5 トン以上の供給能力を持つ焼却炉
- ・ 一日あたり 10,000 立方メートル以上の処理能力を持つ水処理プラント。
- ・ 一日あたり 10 トン以上の都市固形廃棄物とその他の固形廃棄物の堆肥化プラント
- ・ 一日あたり 10 トン以上の固形廃棄物回収/リサイクルまたは処理プラント
- ・ 一日あたり 10 トン以上の処理能力を有する固体廃棄物処理施設。
- ・ 全ての有毒・有害廃棄物処理施設、廃棄施設、リサイクル/回収施設、あるいは貯蔵施設
- ・ 有害廃棄物を生成する工業/施設における SWML で明記されたプロジェクト

産業廃棄物管理ライセンス (Scheduled waste management license: SWML) については、1996 年の改正法官報告示第 924/13、2000 年の第 1159/22、および 2008 年の第 1533/16 において規定

¹⁵ JST-JICA SATREPS Project: Environment Business Survey in Sri Lanka (May, 2014)

¹⁶ Naofumi Sato, Ken Kawamoto and Mangalika Lokuliyana "Current condition and issues of municipal solid waste management in Sri Lanka" (2014)

されている。ただし法的違反に対しては、通常、法的措置が必要であるが、違反に対する罰則に関する条項は制定されていない。

水の再利用に関する基準は、スリランカ規格協会 (Sri Lanka Standards Institute) による規定があるが、下水処理施設から出る汚泥の再利用に関する規定はない。2003 年には、都市ごみや農業廃棄物からのコンポストに対する基準 SLSI 1246 が出されている。しかしながら、「有機肥料のための標準仕様」については、未だドラフト段階にある。家庭用バイオガスシステムのデザインや建設に対しては、2006 年の SLS 1292-Part 1 に規定されているが、10~100 立方メートル範囲の容量を有する農場規模のシステムについての規定 Part 2 については、制定中である¹⁷。スリランカの廃棄物管理にかかる環境基準の概要を下表にまとめる。

表 3-3: 廃棄物管理に関する環境基準

Year	Pollution control regulation	Descriptions
1983	SLS 614 of 1983 – Part 1	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sri Lanka standards specifications for potable water ■ Prescribes the physical and chemical requirements, and methods of sampling and test for drinking water.
1983	SLS 614 of 1983 – Part 2	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sri Lanka standards specifications for potable water ■ Prescribes the bacteriological requirements and the methods of sampling and test for drinking water.
1984	SLS 652 of 1984	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tolerance limits for industrial effluents discharged into inland surface water
1984 /1985	SLS 722 of 1984/1985	<ul style="list-style-type: none"> ■ Tolerance limits for inland surface waters for use as raw water for public water supply
1990	Gazette Extraordinary No. 595/16 of 1990	<ul style="list-style-type: none"> ■ National Environmental Protection and Quality Regulations ■ Specify content and specifications of EPL, the tolerance limits for wastewater discharge from major industries and activities ■ Amended by Gazette Extra ordinary No. 924/13 of 1996, No. 1159/22 of 2000, No. 1533/16 of 2008 ■ Scheduled waste management license (SWML)
1993	Gazette Extraordinary No. 772/22 of 1993	<ul style="list-style-type: none"> ■ National Environmental (Procedure for approval projects) Regulations ■ Specify project approval agencies, projects for IEE/EIA approvals ■ Amended by Gazette Extra ordinary No.859/14 of 1995 and No. 1104/22 of 1999
1994	Gazette Extraordinary No. 850/4 of 1994	<ul style="list-style-type: none"> ■ National Environmental Regulations on Ambient Air Quality ■ Amended by Gazette Extra ordinary No. 156/22 of 2008
1996	Gazette Extraordinary No. 924/12 of 1996	<ul style="list-style-type: none"> ■ National Environmental Noise Control Regulations
2000	Gazette Extraordinary No. 1137/35 of 2003	<ul style="list-style-type: none"> ■ National Environmental Regulations for Mobile Air Quality (Air Emission, Fuel and Vehicle Importation Standards)
2003	SLSI1246 of 2003	<ul style="list-style-type: none"> ■ Sri Lanka Standard for Compost from Municipal Solid Waste and Agricultural Waste
2006	SLS 1292 of 2006	<ul style="list-style-type: none"> ■ Code of Practice for Design and Construction of Biogas Systems – Part 1 Domestic Biogas Systems
2006	Gazette Extraordinary No. 1466/5 of 2006	<ul style="list-style-type: none"> ■ Regulation on Prohibition of Manufacture of Polythene or Any Product of 20 micron or below thickness
2008	Gazette Extraordinary No. 1534/18 of 2008	<ul style="list-style-type: none"> ■ National Environmental Protection and Quality Regulations ■ Management of scheduled waste

c ガイドライン

廃棄物管理に関するガイドラインはいくつかの関連省庁より策定されている。このうち CEA によるガイドラインは全国レベルで基本的な廃棄物処理技術に関するガイドラインを提供することであるが、CEA は将来的に、自治体がこれらのガイドラインを独自に見直し、より厳しいガイドラインを策定・運用することを望んでいる。スリランカの廃棄物管理にかかるガイドラインの概要を下表にまとめる。

¹⁷ JST-JICA SATREPS Project: Environment Business Survey in Sri Lanka (May, 2014)

表 3-4: 廃棄物管理にかかるガイドライン

Year	Guideline	Relevant authority	Descriptions
2001	Healthcare Waste Management Guideline	Ministry of Health, & Indigenous Medicine	To provide evidence based recommendation to clinicians to manage hospital generated waste with minimum harm to the environment.
2003	Solid Waste Management Guideline for Local Authorities	Ministry of Home Affairs, Provincial Councils and Local Government	To support the SWM practice for LAs
2005	Technical Guidelines on Municipal Solid Waste Management in Sri Lanka	Central Environmental Authority (CEA)	To support the SWM and siting of engineered landfills
2007	Technical Guidelines on Solid Waste Management in Sri Lanka	Central Environmental Authority (CEA)	To support the SWM and siting of engineered landfills ¹⁸
2009	Guidelines for the Management of Scheduled Waste in Sri Lanka	Central Environmental Authority (CEA)	To manage the scheduled waste management

3.2.2 環境影響評価

a 環境影響評価の関連法及びガイドライン

スリランカで環境影響評価 (Environmental Impact Assessment : EIA) が初めて導入されたのは 1981 年制定の沿岸保全法 (Coastal Conservation Act No.57/1981) であるが、EIA の実施は沿岸水域内のプロジェクトに限定されていた。一方、1980 年施行の国家環境法 (National Environmental Act : NEA) は 1988 年に EIA 関連法規を含めて改正され、EIA の実施が義務付けられた。NEA では、プロジェクト許認可機関 (Project Approving Agency : PAA) に EIA の承諾責任があることを謳っており、EIA の対象エリアに対して、関与の比重 (面積、生態系、希少種等) が高い機関が PAA に任命されることになる。また CEA を含め、プロジェクト実施者と許認可機関は同一であってはならないと規定されている。EIA の対象となるプロジェクト (Prescribed Project) は、環境に重大な影響をもたらす可能性がある場合、環境影響を受けやすい地域で実施する場合に限られており、対象となるプロジェクトは、以下の官報に規定されている。その他 1988 年制定の国家遺産原生自然法 (National Heritage and Wilderness Act)、1990 年制定の北西部州環境法 (North Western Provincial Council Environmental Statute)、1993 年制定の動植物保護法 (Fauna and Flora Protection Ordinance) でも EIA の実施義務を課している。

- NO.772/22 (1993 年 6 月 24 日付)
- NO.859/14 (1995 年 2 月 23 日付)
- NO.1104/22 (1999 年 11 月 5 日付)
- NO.1108/1 (1999 年 11 月 29 日付)

¹⁸ 最終処分については、法律でオープンダンプの規制をしているものの、国内における衛生埋立て処分場が 1 ヶ所 (Maligawatte Landfill Site in Dompe) しかないこと、自治体の財政を勘案するとごみの発生量が 10t/日以下の小規模の自治体では衛生埋立て処分場の建設が難しいことから、浸出水処理設備の設置を必須としないなど、柔軟な構成となっている。

表 3-5: 法令による EIA の実施義務

法令	プロジェクトの対象範囲	制定及び 改定年	プロジェクト 許認可機関
沿岸保全法	沿岸水域内	1981	沿岸保護局
国家環境法	同法 Part IV C に規定	1988	中央環境局、 他担当省庁及び部局
国家遺産原生自然法	原生自然エリア	1988	野生生物保護局
北西部州環境法	北西部州内	1990	北西部州環境局
動植物保護法	国立保護区から 1 マイル以内	1993	野生生物保護局

また、PAA による EIA の円滑な実施を促すため、EIA 実施ガイドライン（Guidance for Implementing the Environmental Impact Assessment Process）が策定された。本ガイドラインは 1993 年に CEA によって整備され、現在 2006 年版が最新となっている。

b 環境影響評価の実施内容

NEA では、対象事業及びその事業が与える環境影響の度合いにより、EIA の実施内容を 2 段階に分けている。詳細内容は以下のとおり。

b.1 初期環境調査（Initial Environmental Examination : IEE）

EIA の対象事業において、重大な環境影響が想定されないと判断された場合に IEE の実施が必要となる。IEE の報告書は一般的に 10 ページ以下で構成され、原則として既存資料調査や簡易調査をもとに行われる。IEE の報告書の構成は以下のとおり。

1. 要約
2. 目的、必要性、法的要件
3. 概要及び現況環境
4. 環境影響
5. 緩和策及びモニタリング計画
6. 付属資料

b.2 環境影響評価（EIA）

重大な環境影響が想定される対象事業については EIA の実施が必要となる。EIA では通常の調査・予測・評価に加えて、コスト便益分析を実施するケースもある。通常、スリランカで EIA の対象のプロジェクトとなるのは、大規模水資源開発、環境保護地域を含む道路やパイプラインの建設等である。EIA の報告書の構成は以下のとおり。

1. 要約
2. 目的、必要性、法的要件
3. 概要及び代替案
4. 環境影響
5. 緩和策・費用便益分析
6. モニタリング計画
7. 付属資料

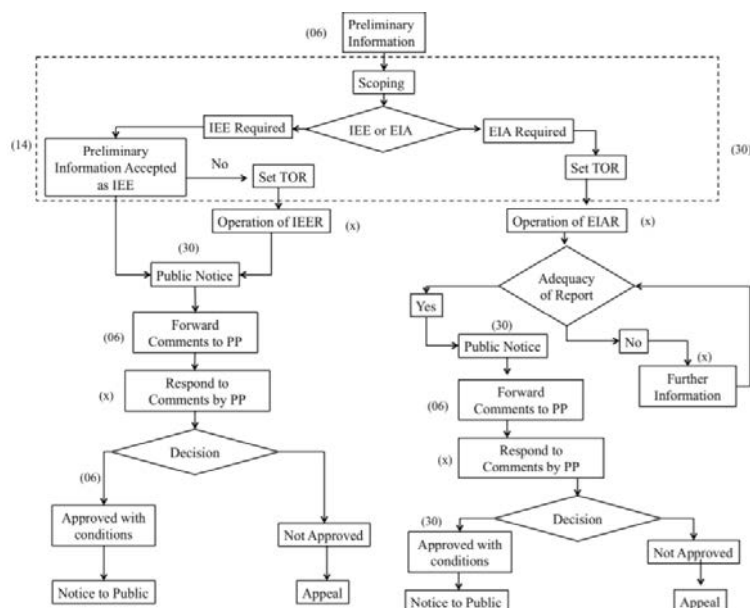
c 環境影響評価手順について

1. プロジェクト実施者（Project Proponent : PP）は PAA に対して予備情報の提供を行う。

2. PAA は環境影響を考慮してスコーピングを実施し、関連機関を交えて PP へ質問を行う。それを受けて当該プロジェクトにおける EIA/IEE の実施判断を行い、TOR を確定する。
3. PP は IEE/EIA (シンハラ語、タミル語) を作成し、その提出を受けて PAA は英語を含めた 3ヶ国語で新聞公告を行う。
4. PAA 及び CEA は IEE/EIA の報告書のレビューを行い、質問事項は PAA を通じて PP へ通達する。PAA 及び CEA からの質問事項及び見解は 30 日間閲覧することが出来る。仮に論争が起こった場合、PAA 及び CEA は公聴会の開催を決定する。
5. パブリックコメントのレビュー次第では、PAA は PP に対し明快かつ詳細な回答を求めることがある。
6. CEA 賛同の元、PAA はプロジェクトの可否を決定する。可決の場合、許容される状態でなければならない。
7. 否決の場合、PP による嘆願が許可される。
8. 可決の場合、PP 及び PAA は環境影響項目に対してモニタリングを実施する。

d EIA の承認手続き

PAA による EIA の承認手続きフローは以下のとおりである。



Source: Road Development Authority. 2009. Environmental and Social Safeguards Manual.

図 3-1: PAA による EIA の承認手続きフロー

また沿岸保護法においても、沿岸エリアで実施される開発プロジェクトに対して沿岸保護局によるレビュー及びモニタリングの実施が義務付けられている。基本的なプロセスは PAA が実施する EIA フローと類似している。

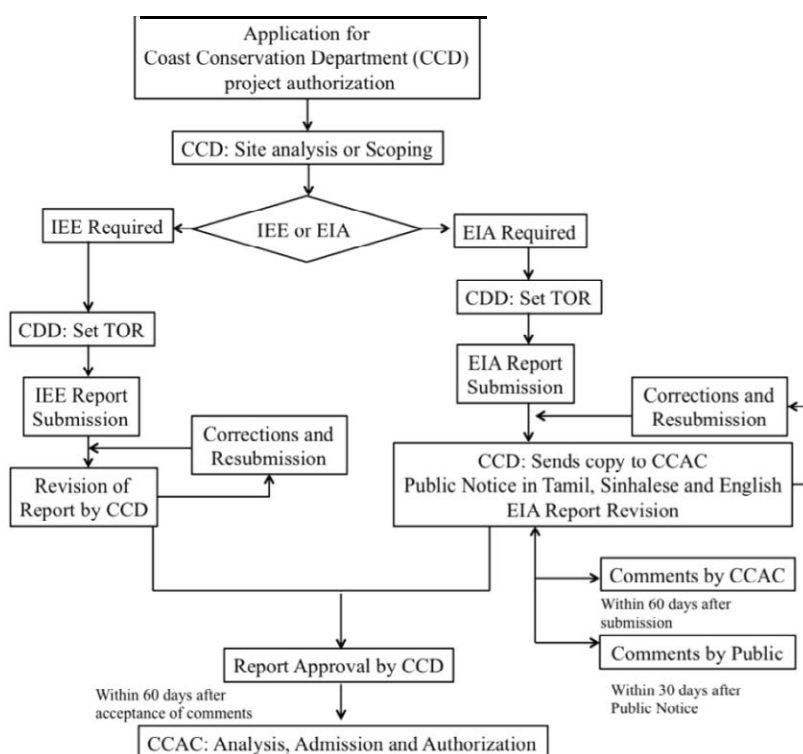


図 3-2: 沿岸保護法における EIA の承認手続きフロー

e EIA において考慮すべき関連法規

EIA の実施に当たって、考慮すべき関連法規は以下のとおりである。

表 3-6: EIA の関連法規

No.	Name of legislations and Policies	Year
1	Forest Ordinance No. 16 of 1907 (as amended) and the Rules and Regulations under the Ordinance	1907
2	Fauna and Flora Protection Ordinance No. 2 of 1937 (as amended by Act Nos. 49 of 1993, 12 of 2005) and the Regulations under the Ordinance	1937
3	Mines and Minerals Act	1973
4	National Water Supply and Drainage Board Law	1974
5	Coast Conservation Act	1981
6	National Aquatic Resources Research and Development Agency Act	1981
7	National Heritage Wilderness Act	1987
8	National Environmental Action Plan	1991
9	Clean Air 2000 Action Plan	1993
10	Forestry Sector Master Plan: To translate policy strategies into action (1995–2020)	1995
11	National Biodiversity Conservation Action Plan	1998
12	National Industrial Pollution Management Policy	1998
13	National Strategy for Solid Waste Management	2002
14	Caring For The Environment 2003–2007: Path to Sustainable Development, the successor of NEAP 1998–2001	2003
15	National Environment Policy	2003
16	National Forestry Policy	2005
17	Progress Report 2011 and Action Plan 2012 (regularly published)	2012
18	Biodiversity Conservation in Sri Lanka: A Framework of Action	1998

No.	Name of legislations and Policies	Year
19	Forestry Sector Master Plan—to translate policy strategies into action (1995–2020)	1995
21	National Biosafety Policy	2005
22	National Forestry Policy	2005
23	National Policy on Elephant Conservation and Management	2006
24	National Wetland Policy and Strategy	2006
25	National Wildlife Policy	2000
26	National Environmental Act No. 47 of 1980 (as amended by Acts No. 56 of 1988 and 53 of 2000) and the Regulations under the Act	1980
29	Mahaweli Authority of Sri Lanka Act No. 23 of 1979 (as amended) and the Regulations under the Act	1979
30	State Lands Ordinance No. 8 of 1947 (as amended) – Parts VI, VIII, IX	1947
32	Irrigation Ordinance No. 32 of 1946 (as amended) – Part VI	1946
33	Water Resources Board Act No. 29 of 1964 (as amended)	1964
34	Coast Conservation Act No. 57 of 1981 (as amended)	1981
35	Marine Pollution Prevention Act No. 35 of 2008	2008
36	Fisheries and Aquatic Resources Act No. 2 of 1996 (as amended)	1996
37	National Heritage Wilderness Areas Act No. 3 of 1988	1988
38	Soil Conservation Act No. 25 of 1951 (as amended)	1951
39	Plant Protection Act No. 35 of 1999	1999
40	Felling of Trees (Control) Act No. 9 of 1951 (as amended)	1951
41	Flood Protection Ordinance No. 4 of 1924 (as amended)	1924
42	Water Hyacinth Ordinance No. 4 of 1909	1909
43	Control of Pesticides Act No. 33 of 1980 (as amended)	1980
44	Atomic Energy Authority Act No. 19 of 1969	1969
45	Health Services Act No. 12 of 1952 (as amended)	1952
46	Municipal Councils Ordinance No. 29 of 1947 (as amended)	1947
47	Urban Councils Ordinance No. 61 of 1939 (as amended)	1939
48	Pradeshiya Sabha Act No. 15 of 1987 (as amended)	1987
49	Urban Development Authority Law No. 41 of 1978 (as amended)	1978
50	Sri Lanka Land Reclamation and Development Corporation Act No. 15 of 1968 (as amended)	1968
51	Agrarian Development Act No. 46 of 2000 – Part II	2000
52	National Aquaculture Development Authority of Sri Lanka Act No. 53 of 1998 (as amended)	1998
53	Sri Lanka Sustainable Energy Authority Act No. 35 of 2007	2007
54	Code of Criminal Procedure Act No. 15 of 1979 (as amended) – Section 98 and Section 261 of the Penal Code (as amended)	1979
55	Nuisances Ordinance No. 15 of 1862 (as amended)	1862
56	Land Acquisition Act, No. 9 (1950/1956)	1950
57	Crown Lands Ordinance (1956/1960)	1956
58	Land Development (Amendment) Act, No. 9	1995
59	Land Development (Amendment) Act, No. 20	1996
60	A Reprint of the Land Development Ordinance (Chapter 464) as amended by Acts Nos. 60 of 1961 and 16 of 1969	1935
61	Temple Land Compensation Ordinance	Unknown
62	Guidance for Implementing the Environmental impact Assessment Process, Central Environmental Authority, No. 1 - General Guide for Project Approving Agencies (PAA), No. 2 - General Guide for Conducting Environmental Scoping	1995
63	Environmental Guidelines for Road and Rail Development in Sri Lanka, Central Environmental Authority	1997
64	National Involuntary Resettlement Policy	2001

Source: Profile on Environmental and Social Considerations in Sri Lanka, July 2012, JICA

f 環境に関する許可・ライセンス

環境保護認可制度 (Environmental Protection License : EPL) は国家環境法で規定されているスリランカの公害防止のための規則である。EPL を要する事業活動は3つのカテゴリー (A,B,C) に分類される。事業者はCEAが発行するEPLの取得を要求されるが、カテゴリーCに分類された事業は、管轄する地方自治体が発行するEPLが必要となる。同様にカテゴリーA及びBの事業も、管轄するCEAの地方事務所を通じてEPLが発行される。

スリランカでは、固形廃棄物は発生場所によって主に3つに分類される。つまり一般廃棄物、医療廃棄物、有害廃棄物である。更に医療廃棄物は、その廃棄と処理方法により、一般廃棄物（非有害廃棄物）と有害廃棄物に分類される(NSWMS and JICA,2008)。

一般廃棄物管理は地方自治体の主管事業であるが、有害廃棄物の廃棄及び処理は排出者の責任となり、CEAが有害廃棄物の管理監督を行う。一般廃棄物（非有害廃棄物）に限れば、CEAは埋立地を含む一般廃棄物処理施設の現場整地を要求する。100ton/dayを超える一般廃棄物を受け入れる施設では、EIAを実施して承認を得る必要がある。一方で100ton/day以下の施設ではCEAからの環境勧告 (Environmental recommendation) のみ必要となる(NSWMS and JICA,2008)。またEPLに関しては、10ton/day以上の一般廃棄物施設に対してその取得が必要となる。

3.3 廃棄物セクターの現状

3.3.1 一般廃棄物の収集量・処分量等

スリランカ全国の一般廃棄物の発生量は1999年は、約6,400 ton/day (UNEP 2001)であったが2009年の内戦終了とその後の経済成長に伴って、約10,786ton/day(University of Moratua & NSWMS 2013)まで増加した。全国9州のうち全国の廃棄物発生量合計に占める割合が最も多い州は、西部州の33%であり、最も少ない割合は、北部州の5%である。一方、全国の廃棄物収集量合計に占める割合が最も多い州は、同じく西部州の52%であり、最も少ない州はウバ州と北中部州の3%である。各州の廃棄物収集率に関しては大都市圏を抱える西部州が51%と最も高く、北中部州が15%と最も低い。

最終処分場の数は2013年で349か所あり全国の地方自治体数335より多い。これはいくつかの地方自治体が複数の処分場を有していることが原因である。全国の最終処分量合計と廃棄物収集量合計は、ほぼ同じであると推測される。スリランカでは、管理型最終処分場としてJICAが2003年に支援したヌワラエリヤMCのMoon plain 最終処分場およびUNOPSが東部州 Ampara district で設立した広域処分場などがあり、衛生理め立て処分場はKOICAの支援によるDompe 最終処分場がある。

表 3-7: スリランカ全国の廃棄物発生量、収集量、収集率、最終処分場数

州名	廃棄物発生量 (ton/day)		廃棄物収集量 (ton/day)		収集率	最終処分場数 (箇所)
1. 北部州	566	(5%)	178	(5%)	31%	16
2. 東部州	785	(7%)	347	(10%)	44%	40
3. 北中部州	616	(6%)	91	(3%)	15%	35
4. 北西部州	1,134	(11%)	187	(5%)	16%	45
5. 中央州	1,585	(15%)	304	(9%)	19%	47
6. サバラガムア州	835	(8%)	178	(5%)	21%	30
7. ウバ州	587	(6%)	116	(3%)	20%	24
8. 西部州	3,502	(33%)	1,793	(52%)	51%	52
9. 南部州	1,158	(11%)	264	(8%)	23%	60
合計	10,768	(100%)	3,458	(100%)	32%	349

出典: Moratua University, NSWMS 2013

3.3.2 中間処理

スリランカでは、コンポストプラントが主要な中間処理施設であり、その全国の総数は2010年は71か所であった。その後、ピリサルプロジェクトとNSWMSの支援により2015年には全国総数は112か所にまで増加し、廃棄物の受け入れ総量は542 ton/dayに達した。コンポストプラントの数が最も多いのは北西部州の21か所であり、その廃棄物受け入れ量は117ton/dayである。最もコンポストプラント数が少ないのは東部州の3か所であり、その廃棄物受け入れ量は11ton/dayである。Colombo districtのKaradiyana処分場にあるコンポストプラントは2015年は稼働していないので上記に計上されていない。

表 3-8: 全国のコンポストプラント数の内訳と廃棄物受け入れ量 (MoMDE, 2015)

Northern Province	Jaffna	3	11
North Central Province	Anuradhapura	14	47
	Polonnaruwa	2	12
	Sub total	15	59
North Western Province	Kurunegala	16	88
	Puttalam	5	30
	Sub total	21	118
Central Province	Kandy	4	17
	Matale	4	8
	Nuwara Eliya	2	5
	Sub total	10	30
Western Province	Colombo	2	7
	Kalutara	7	69
	Gampaha	8	41
	Sub total	17	117
Southern Province	Hambantota	8	30
	Matara	7	51
	Galle	9	13
	Sub total	24	94
Sabaragamuwa Province	Kegalla	6	34
	Rathnapura	2	2
	Sub total	8	36
Uva Province	Badulla	5	52
	Monaragala	2	4
	Sub total	7	56
Eastern Province	Ampara	5	13
	Bataloa	1	9
	Sub total	6	22
Total		112	542

3.3.3 産業廃棄物

a 組織・法的枠組み

産業廃棄物は、スリランカにおいては有害廃棄物など特別に管理を要する廃棄物として指定廃棄物 (Scheduled Waste) とよばれ、Guidelines for the Management of Scheduled Waste in Sri Lanka に則って、管理されている。このガイドラインでは、指定廃棄物の排出者は、Environmental Protection License (EPL)以外にも SWML を取得しなければならない。EPL は工場や施設の建設時から毎年継続して取得しなければならない。

スリランカでは、Holcim Geocycle 社のみが指定廃棄物処理業者としてライセンスを持ち指定廃棄物の適切な処理をおこなっている。指定廃棄物の排出者は承認された指定廃棄物業者に収集運搬、及び処理を委託しなければならない。指定廃棄物が適正に処理されているかを追跡するために Declaration System を採用している。排出企業に対するモニタリングは、SWML を取得している企業に対してのみ実施されている。

b 指定廃棄物のデータ管理

SWML を取得している排出企業は、指定廃棄物の種類や量に関して、半年ごとに CEA に報告するよう義務づけられている。現在 SWML を取得しているのは 350 の企業のみであり、これらの企業の個別のデータはあるが、全体的な統計データはない。但し、2003 年に一度大規模なデータ集計がなされ、発生量は約 53,000ton/year となっている。

3.3.4 医療廃棄物

a 組織・法的枠組み

スリランカの医療廃棄物に関する監督省庁は保険省(MoH)であり、感染性廃棄物は、Healthcare Waste Management National Policy、及び National Guideline に則って、病院における医療廃棄物の適正処分を促している。ガイドラインには病院内の E-waste、Sytotoxic Waste（細胞毒性ごみ）などに関する管理方法、医療廃棄物分別のためのカラーコードなどに関する規制が記されている。2008 年の National Environmental Act (NEA) の改訂に伴い、全ての病院は、EPL と SWML/Hazardous Waste Management License を取得しなければならないが、両方取得している病院は限られている。

政府系の病院のうち、中央政府系と州政府系の約 45 の病院においてはすでに EPL と SWL が取得されているが、さらに多くの病院で EPL と SWM の取得を支援するプロジェクトが 2014 年より World Bank のローン支援により実施されている (Sri Lanka Health Sector Development Project – II phase)。

b 医療廃棄物の処理状況

スリランカ全土には約 1,000 の医療施設があり、そのうちの 40 が大規模な病院であり、これらの大規模病院では、ガイドラインに基づいて分別がすでになされているが、処理、処分に関しては十分に行われていない。

韓国政府の無償資金協力により、2014 年からモラトゥアで処理量約 7 ton/day の医療廃棄物用焼却施設が建設されて、Kandy、Badulla、Galle、Jaffna などの地域の 27 の病院から排出される医療ごみがそこに運ばれ、処分されている。焼却施設はシシリハナーロという会社 (PPP) が運営管理しており、処理費用 (収集運搬含む) は、一般医療ごみが 67LKR/Kg、有害ごみが 80LKR/kg となっている。これとは別に、いくつかの小病院に関しては、小規模の焼却施設を完備しているものもある。

オーストラリア政府のソフトローン支援で医療廃棄物処理施設の広域処理プロジェクトが承認されている。対象は 134 の病院の感染性廃棄物、施設が完成すれば、その近辺の病院ごみもそこに運ばれて処理される見通しである。

c 医療廃棄物のデータ管理

MoH は、約 35 の主要な病院における個別の医療ごみ発生量に関するデータは所有しているが、全国の医療廃棄物に関するデータベースはない。これら 35 病院の情報については、過去のドナー支援のプロジェクトで作成されたものであり、MoH としてデータベースの構築システムを有しているわけではない。

3.3.5 WtE

a 再生可能エネルギー政策

The Ministry of Power and Energy は、2008 年に国家エネルギー政策及び戦略として、新規分野の再生可能エネルギーと従来エネルギーの段階的な混合割合を下表のとおり策定した。

表 3-9: 国家エネルギー政策及び戦略としての再生可能および従来エネルギーの混合割合

Year	Conventional Hydrolytic (%)	Maximum from Oil (%)	Coal (%)	Minimum from non-conventional renewable energy (%)
1995	94	6	-	-
2000	45	54	-	1
2005	36	61	-	3
2010	42	31	20	7
2015	28	8	54	10

出典：(MP&E, 2008)

スリランカ政府は、再生可能エネルギーとしてバイオマスを挙げており、その一つに廃棄物から発生するバイオガスに注目している。

b WtE プロジェクト例

これまで以下の WtE プロジェクトが計画されているがいずれも実施には至っていない。

表 3-10: スリランカの WtE プロジェクトの例

サイト	実施主体	Detail
1 カラディアナ最終処分場 (西部州)	Octagon Consolidated Berhad (マレーシア) と WMA	ガス化溶解方式を用いた BOO (build-own-operate) プロジェクトで一般廃棄物受け入れ量は約 1,000ton/day、発電量 40MW、事業費は\$248 百万 US ドルである。2011 年 10 月にプロジェクトを公表したが、2016 年 1 月時点で進捗はない。
2 Kerawalapitiya, Muthurajawela (西部州)	Orizon Renewable Energy (Pvt) Ltd,	一般廃棄物を対象とするガス化溶解方式を用いたプロジェクトであり、20 エーカーの土地に 40MW の発電能力を有するプラントを建設する計画であった。2010 年に EIA までを実施したが 2016 年 1 月時点で進捗は無い。
3 Korathota, Kaduwela (西部州)	Renewgen Environment Protection Kotte (Pvt) Ltd と WMA	一般廃棄物を対象とする日本メーカーの焼却炉であり、8MW の発電能力を有するプラントを建設する計画であった。2012 年に計画が公表されたが、2016 年 1 月時点で進捗は無い。
4 Kaburupitiya, Matara (南部州)	Biogreencycle Ltd. と CEA	一般廃棄物を対象とする焼却方式プロジェクトであり、40kvph の発電能力を有するプラントを建設する計画である。2016 年 1 月時点で進捗は無い。
5 Jathikapola and Narahenpita in (西部州)	Sri Lanka Sustainable Energy Authority とコロombo市役所 1	公的機関である the Sri Lanka Sustainable Energy Authority とコロombo市役所の合同プロジェクトで市場からの廃棄物を対象とする 26,280kWh の発電能力を有するプラント建設計画である。2016 年 1 月時点で進捗は不明である。
6 The Kandy Municipal Council. (中央州)	EcoTech Lanka Limited とキャンディ市役所	一般廃棄物を対象とする焼却方式プロジェクトであり、既存ゴハゴダ最終処分場に 10Mw の発電能力を有するプラントを建設する計画であった。2008 年に EcoTech Lanka Limited とキャンディ市役所は契約を結んだが 2016 年 1 月時点で進捗は無い。

出典: University of Peraduniya Department of Agricultural Engineering

3.4 廃棄物分野におけるスリランカ政府および日本側支援による取組成果

NSWMSC による地方自治体への技術指導の状況や、SATREPS による廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイドの活用の見通し等、スリランカ政府および日本側支援による取組成果は以下のとおりである。

3.4.1 NSWMSC による地方自治体への廃棄物事業の支援状況

NSWMSC は JICA による「地方都市環境衛生改善計画調査（2002～2003）」の提言を受けて 2007 年に設立され 2007 年から 2011 年まで実施した「全国廃棄物管理支援センター能力向上プロジェクト」でその能力の強化が図られた。JICA プロジェクト終了後も活動は継続しており全国の地方自治体の廃棄物問題の解決に貢献している。2011 年の JICA プロジェクト終了後の 2012 年および 2013 年の NSWMSC の活動状況を次の表に記す。

表 3-11: NSWMSC による地方自治体への廃棄物事業の支援状況 (2012)

事業	内容	支出額(LKR)	
1. 継続事業	1.1 Kalpitiya PS :	コンポストプラント建設	10,837,413.59
	1.2 Nochchiyagama PS	コンポストプラント建設	4,973,226.62
	1.3 Kinniya PS :	コンポストプラント建設	9,740,304.00
	1.4 Kinniya UC :	コンポストプラント建設	10,980,968.88
	1.5 Tawalama PS :	コンポストプラント建設	4,567,116.51
	1.6 Dibulagala PS :	コンポストプラントの拡張	1,393,070.63
		計	42,492,100.23
2. 3Rs促進	2.1 ホームコンポスト容器の配布	3,791,550.00	
	2.2 ゴミ分別容器の配布Waste Separation Bin	354,200.00	
	2.3 Weligama UC : プラスチックポリエチレンリサイクルセンターの設立	5,829,692.16	
		計	9,975,442.16
3 既存最終処分場の改善	3.1 Rathnapuara MC :	既存最終処分場の改善	3,272,547.50
	3.2 Kuliypitiya UC :	既存最終処分場の改善	1,422,040.60
		計	4,694,588.10
4 既存コンポストプラントの改善	4.1 Haldummulla PS :	既存施設の改善	3,201,294.74
	4.2 Baddegama PS :	既存施設の改善	1,069,685.86
	4.3 Tangalle UC :	既存施設の改善	2,926,300.77
		計	7,197,281.37
5. 新規コンポストプラントの建設	5.1 Nuwaragampalatha (Central) PS	6,249,971.39	
	5.2 Minipe PS	4,741,180.21	
	5.3 Mannar UC	11,034,498.04	
	5.4 Karachchi PS	7,847,658.02	
	5.5 Pelmadulla PS	9,485,311.63	
	5.6 Nuwara Eliya PS	11,610,570.41	
	計	50,969,189.70	
1.6. 廃棄物事業に関する職員や作業員へのトレーニング		1,854,700.00	
	合計	181,733,530.82	

出典: NSWMSC Annual Report 2012

表 3-12: NSWMSC による地方自治体への廃棄物事業の支援状況 (2013)

事業	内容	支出額(LKR)
1. 継続事業	1.1 Kalpitiya PS :	コンポストプラント建設 1,959,289.26
	1.2 Nochchiyagama PS	コンポストプラント建設 893,652.68
	1.3 Kinniya UC :	コンポストプラント建設 1,931,193.79
	1.4 Nuwaragampalatha PS :	コンポストプラント建設 240,000.00
	1.5 Minipe PS :	コンポストプラント建設 3,356,781.43
	計	8,380,917.16
2. 3Rs促進	2.1 ホームコンポスト容器の配布	1,395,195.00
	2.2 ゴミ分別容器の配布	3,169,470.96
	計	4,564,665.96
3 既存最終処分場の改善	3.1 Rathnapuara MC :	既存最終処分場の改善 1,552,934.92
	3.2 Kuliypitiya UC :	既存最終処分場の改善 112,831.50
	計	1,665,766.42
4 既存コンポストプラントの改善	4.1 Baddegama PS :	既存施設の改善 693,694.73
	4.2 Tangalle UC :	既存施設の改善 2,038,961.56
	計	2,732,656.29
5. 新規コンポストプラントの建設	5.1 Mahiyanganaya PS	3,660,349.72
	5.2 Paranagama PS	1,634,303.05
	計	5,294,652.77
6. Provinceへのゴミ分別容器の配布		20,000,000
7. 衛生埋め立て処分場の検討	Madulla PS	40,000
8. 廃棄物事業に関係する職員や作業員へのトレーニング		202,621
9. 全国廃棄物事業評価大会		2,985,375.50
10. 掘削機の購入		9,450,000.00
11. その他		7,232,385.09
	合計	62,549,040.19

出典: NSWMSC Annual Report 2013

3.4.2 SATREPS による廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイドの活用の見通し

a. SATREPS による廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイドの概要

SATREPS プロジェクトの目標は、スリランカにおいて地域特性を活かした廃棄物処分場汚染防止及び修復技術を構築し、適用可能かつ持続可能な廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイドを相手国の地方政府・州議会省と環境省と共同で策定することである。さらに、SATREPS を通じた協力相手先機関の研究開発能力の強化、両国の若手技術者・研究者の育成も目標の一つである。SATREPS プロジェクトは5つの活動からなるが、【活動5】は次のとおりである。

【活動5】 持続的かつ適用可能な廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイドの最終化
廃棄物処分場計画・維持管理ガイドは、現地において有効活用され、持続可能な廃棄物管理への貢献を目指す。

【活動5】の成果として下記の4つの項目が求められているが、これらを集約した廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイド(2016年版)の目次と内容が最終化されて、既に地

方政府・州議会省、環境省との協議および、関係者の意見を聴取するためのワークショップが開催された。

成果1：地方自治体の廃棄物管理事業に関する社会的能力評価事例と改善計画（アクションプラン）事例

成果2：中央州及び南部州における技術的手法に基づいた処分場適地選定のためのハザードマップ事例と新規処分場の適地選定ガイド

成果3：既存廃棄物処分場及び周辺域の環境モニタリング計画・手法の提示とモニタリング事例

成果4：地域特性を活かした低コスト、低メンテナンス、低環境負荷な廃棄物処分場の汚染防止・修復技術の事例紹介及び組み合わせ案

これらの成果を集約した、廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイド(2016年版)は地方政府・州議会省およびマハウェリ開発・環境省へ提出されてペラデニア大学やCEA、NSWMSのWebsiteにも掲載される予定である。さらに、当該ガイドはSATREPSプロジェクト終了後も、地方政府・州議会省が中心となり、NSWMS、CEA、大学関係者らのメンバーから構成される委員会で定期的に更新される見込みとなっている。

b. 廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイド活用の見通し

スリランカの廃棄物事業の主な関係機関は地方政府・州議会省、マハウェリ開発・環境省、NSWMS、CEA、州政府、地方自治体等が挙げられるが、そのいずれの機関も廃棄物処分場の計画・管理・汚染防止ガイド(2016年版)に記載されている内容を必要としているため十分に活用されると判断される。特に、前述の成果1から成果3で示される事例は、現行すぐにも活用可能であると思われる。ただし、「成果4：地域特性を活かした低コスト、低メンテナンス、低環境負荷な廃棄物処分場の汚染防止・修復技術の事例紹介及び組み合わせ案」については、野外実証研究が現在進行中であるため、組み合わせ案についてはすぐには現場に適用できない。このため、汚染防止・修復技術の部分的活用（ライナー材の選定や、覆土仕様の選定など）にとどめるべきであると思われる。

ガイドの目次と活用が見込まれる主な関係機関を以下に掲載する。

表 3-13: SATREPS ガイドの目次と活用が見込まれる主な関係機関

目次大項目	活用する主な機関	活用目的
1.Introduction	—	—
2. Solid Waste Management in Sri Lanka	CEA/州政府	廃棄物事業の法整備
	NSWMSC/ 地方自治体	地方自治体のアクションプランの策定支援 アクションプランの策定
	NSWMSC/CEA/州政府 地方自治体	廃棄物事業の法整備 アクションプランの策定
4.Environmental Monitoring of Existing Waste Landfill	CEA/ 地方自治体	環境モニタリング計画の策定と実施
5. Landfill Site Selection	NSWMSC/CEA/州政府/ 地方自治体	技術的手法に基づいた処分場適地選定
6. Pollution Control Techniques for Waste Landfill	地方自治体/ NSWMSC / CEA	地域特性を活かした低コスト、低メンテナンス、低環境負荷な廃棄物処分場の汚染防止・修復技術を導入して適切な最終処分場を計画・運営。
7.Conclusive Remarks and Futre Prospective	—	—

3.5 スリランカにおける国レベルでの廃棄物セクターの課題

スリランカ政府は、「国家開発 10 ヶ年計画（2006～2016 年）」において、適切かつ持続的廃棄物管理システムの欠如を課題に挙げ、持続可能な廃棄物管理体制の確立には 3R の推進、環境にやさしい最終処分場の整備等が重要であるとして、投資計画を立てている。さらに 2009 年には、持続的発展を目指して、「National Action Plan for Haritha Lanka Programme (2009～2016)」を策定し、このプログラムの中で廃棄物管理を重点課題のひとつとして位置付け、各地方自治体における廃棄物管理に必要なインフラ整備又は適切な代替方法の採用等を戦略に挙げている。しかし、廃棄物発生量に対する収集率は、人口が密集している西部州で 51%、全国平均が 32%となっており、まだまだ低い値となっている（2013 年モラトゥワ大学, NSWMSC）。

廃棄物事業の改善が計画よりも進まない理由の一つとして、廃棄物処理法など法体系の不足が挙げられる。スリランカの廃棄物処理法として求められる内容は次のとおりである。

- (1) 廃棄物の定義：一般廃棄物と産業廃棄物
- (2) 関係者の責務：州、県、地方自治体、事業主、市民
- (3) 廃棄物処理責任：地方自治体、事業主
- (4) 廃棄物処理計画
- (5) 廃棄物処理基準：一般及び産業廃棄物の収集と運搬、処理、埋め立て処分

日本では「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」によって下表の内容が謳われている。日本の地方自治体はこの法律に沿って、廃棄物処理及び再利用に関する条例や規則を制定して明確な法的根拠に基づいて廃棄物事業を実施している。しかし、スリランカの場合は、

日本の「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」にあたる上位の法律がないため、各地方自治体によって条例、規則、罰則にバラつきが発生し、適正な廃棄物事業を実施できない状況となっている。

表 3-14:日本の「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」の目次

第一章	総則
第二章	一般廃棄物
第一節	一般廃棄物の処理
第二節	一般廃棄物処理業
第三節	一般廃棄物処理施設
第四節	一般廃棄物の処理に係る特例
第五節	一般廃棄物の輸出
第三章	産業廃棄物
第一節	産業廃棄物の処理
第二節	情報処理センター及び産業廃棄物適正処理推進センター
第一款	情報処理センター
第二款	産業廃棄物適正処理推進センター
第三節	産業廃棄物処理業
第四節	特別管理産業廃棄物処理業
第五節	産業廃棄物処理施設
第六節	産業廃棄物の処理に係る特例
第七節	産業廃棄物の輸入及び輸出
第三章の二	廃棄物処理センター
第三章の三	廃棄物が地下にある土地の形質の変更
第四章	雑則
第五章	罰則

3.6 他ドナーの動向

スリランカにおいては、廃棄物管理に関するドナーの取組みが活発である。以下にそれらの活動状況とそこで得られた教訓について述べる。

3.6.1 国際連合プロジェクト・サービス機関 (UNOPS)

a Environmental Remediation Programme (ERP)

UNOPS は、津波被害のための支援資金を用いて、スリランカ東部州のアンパラ地区で CEA をカウンターパートとして Environmental Remediation Programme (ERP) を実施した。フェーズ 1 (2007~2011 年 6 月) とフェーズ 2 (2011 年 7 月~2013 年 6 月) が実施され、それぞれの投入金額は、1,050 万ユーロ(1,430 万ドル)、214 万ユーロ(291 万ドル)であった。このプロジェクトでは、Ampara MC を含む 12 の自治体を対象に、廃棄物管理人材養成や地域住民啓発等を行い、7 つの処分場、5 つのリサイクルセンター、5 つのコンポストプラント、1 つの中継基地を供与した。

このプロジェクトにおいて、東部州において有償でのごみ収集システムが確立され、他地域の自治体にもこのシステムが採用されつつある。また回収ごみから製造されたコンポストの販売チャネルも確立され、現在毎月約 1,700 袋のコンポストが製造され、年間売上高は約 28,000USD にのぼっている。

さらにこのプロジェクトは、CEA によって廃棄物管理のベストプラクティスとして認められおり、その成功要因は、地域住民の 3R に対する意識向上のためにコミュニティの意

識啓発プログラムや学校リサイクルプロジェクトを実施し、特に家庭内でのごみ処理を適切に行うために女性をターゲットにしたトレーニングを行ったことなどが挙げられる。

現在ではこのアンパラ市での成功と教訓に基づいて、近隣の Batticaloa 地区の自治体を対象に新しいプロジェクトが UN 資金のもとで実施されている¹⁹。

得られた教訓として、建設した廃棄物処理施設を稼動し維持し続けるには、施設を運営する LA のキャパビルや廃棄物管理がうまく回るような財政システムの確立が必要不可欠である。ス国側は、常にハード施設に対する要望が強いが、これらがなければ、施設が建設されても稼動せずに放置されたままになる可能性がある。またカウンターパートの選出にあたっては慎重にならなければならない。同プログラムでは、CEA がカウンターパート機関であったが、CEA はあくまでも政策策定機関であり、廃棄物管理の実施機関ではない。また CEA の決定を実行に移す LA をコントロールする MoLGPC と CEA との連携もないため、実施段階で遅れが出たり、頓挫したりすることが多かった²⁰。

この他に、UNOPS は Northern Province の Jaffna の 5 つの自治体を対象に廃棄物管理プロジェクトを計画しているが、現在はファンドを探しているところである。また西部州の海岸地区(Chillaw, Negombo など)の廃棄物問題も深刻で、この地区への支援も検討しているところである。

3.6.2 KOICA

a Dompe 最終処分場建設プロジェクト

2008 年から CEA をカウンターパートとして、Maligawatte においてスリランカ初となる衛生理立て処分場建設プロジェクトを行った。2014 年より建設が開始され、今年 4 月より供用を開始している。処分場のデザインは韓国の Kunhwa Engineering & Consulting Co., Ltd. が担当し、プロジェクト資金は KOICA より約 450 万 US ドル、スリランカ政府より約 150 万ドルが拠出された²¹。

プロジェクト開始当初は広域処理を検討していたがコミュニティの反対があり、現在は Dompe PS の廃棄物のみを受入れている。スリランカにおいては、Dompe 処分場に限らず、廃棄物処理施設に対する住民反対が強く、多くのプロジェクトが頓挫しているため、この点については慎重な検討と事前の住民との協議が必要である。

b Kotikawattha Mulleriyawa PS 焼却施設建設プロジェクト

CEA をカウンターパートとして、Kotikawattha Mulleriyawa PS において焼却施設の建設プロジェクトを行っている。同地域で収集される約 40ton/day の廃棄物のうち、22 ~ 25ton/day を焼却に回す見込みで、焼却施設の O&M にかかる全コストは年間 800,000USD を見積もっている。

c Volume Based Bag (VBB)徴収システムパイロットプロジェクト

WMA をカウンターパートとして、2013 年からごみの従量制徴収システムを導入しようとしている。今年 10 月からは実際にパイロットプロジェクトが始まり、混合ごみを入れるためのごみ袋 (20 リッター) を 40LKR で販売する。

スリランカにおいては、現在ほとんどの地域で住民に対する廃棄物収集サービスが無償で行われており、ごみにお金を払うということに対する抵抗がある。但し、持続可能な廃

¹⁹ UNOPS ホームページより

(<https://www.unops.org/english/News/UNOPS-in-action/Pages/Converting-waste-into-benefits-for-the-entire-community.aspx>)

(2015 年 7 月 28 日検索)

²⁰ 2015 年 9 月 4 日の UNOPS へのインタビュー調査結果による。

²¹ JST-JICA SATREPS Project: Environment Business Survey in Sri Lanka (May, 2014)

廃棄物管理システムの構築には、施設の建設だけでなく自治体の廃棄物処理予算の確保が必要不可欠であり、このようなシステムを導入する試みは重要である。

3.6.3 韓国 Economic Development Cooperation Fund (EDCF)

EDCF は、MoMDE をカウンターパートとして、2014 年 5 月から 2018 年 2 月までの予定で、4 つのサイト (Amuradhapura, Kandy, Colombo, Hikadduwa) において衛生埋立て処分場の建設プロジェクトを実施中である。プロジェクトの総額は約 4,200 万 USD で、処分場の建設サイトは、Monriviawatte, Payagola, Gonadhikawatte, Keerikulama である。現在は詳細設計段階であり、韓国の Kunhwa Engineering & Consulting Co., Ltd. が設計を請け負う。

各々の衛生埋め立て処分場は、Cluster System で 20 の自治体をカバーする。Payagola については、元々計画していたサイトの Panadura で住民反対が強くなり、急遽 Payagola に変更したため、進捗がほかより遅れている (現在 F/S 審査中)。各々のサイトの概要は以下のとおりである。

表 3-15: EDCF の実施中プロジェクト

処分場名	サイト 面積	処分場 面積	処理量	寿命	対象 LAs*
Monriviawatte	8.1ha	3.4ha	37.8t/d	32 年	Rajgama PS 含む 7LAs
Gonadhikawatte	11.3ha	3.9ha	76t/d	20 年	Udunuwara PS 含む 11LAs
Keerikulama	9.7ha	4.6ha	15.2t/d	32 年	East Nuwaragampalatha PS 含む 2LAs

プロジェクトは MoMDE と調印されているが、施設を建設後、実際オペレーションを行うのは自治体である。MoMDE は自治体をコントロールしきれず、また自治体には技術もなく、財政面でも施設建設後の O&M にかかるコストをカバーできるかどうか懸念されている²²。

3.6.4 Asian Development Bank (ADB)

a Local Government Enhancement Sector Project (LGESP)

2011 年 9 月から 2016 年 12 月にかけて、“Local Government Enhancement Sector Project (LGESP)”が実施されており、廃棄物管理コンポーネントがある。対象は、Northern Province と Eastern Province を除く 7 州の 108 の自治体(全て Pradeshiya Sabaha レベル)で、自治体の Reform Plan、SWM Action Plan の策定支援をしている。SWM Action Plan は、自治体の Technical Officer がリーダーシップをとって Project Management Unit (PMU)とともに策定し、全ての対象自治体で策定済みである。Action Plan に基づいて、ホームコンポスト、コミュニティの啓発活動、ごみの分別を進めており、各自治体に 200 個のホームコンポストビンやトラクター、収集機材などを供与した。また 4 つの PS (Agalawatta, Hambantota, Wilgamuwa, Balangoda) において、ツーステップローンでコンポストセンターが設立されている²³。

b Mainstreaming Integrated Solid Waste Management in Asia

2013 年 12 月より“Mainstreaming Integrated Solid Waste Management in Asia”という Regional Technical Assistance が実施されており、スリランカも支援対象となっている。廃棄物管理もコンポーネントのひとつであり、2 都市が選定される予定であるが、現在未確定である。

²² 2015 年 9 月 3 日の EDCF へのインタビュー調査結果による。

²³ ADB ホームページより <http://www.adb.org/projects/42459-013/main> (2015 年 9 月 6 日検索)

その他にプロポーザル段階であるが、Trincomale など Eastern と Northern Province をカバーする SWM の Project Investigation が実施されている。

3.6.5 World Bank

a Metro Colombo Urban Development Project

World Bank は Ministry of Defense and Urban Development を C/P として、2012 年 2017 年にかけて“Metro Colombo Urban Development Project”を実施中である。プロジェクトは 5 つのセクター (Flood Protection, Central Government Administration, Solid Waste Management, Urban Transport, Sub-national Government Administration) を対象としており、プロジェクト総予算 3 億 2,600 万 US ドルのうち、廃棄物管理に対しては収集改善をメインに 6% の予算が振り分けられている²⁴。

b Strategic Cities Development Project

2014 年より 2019 年にかけて、Ministry Of Economic Development をカウンターパートに“Strategic Cities Development Project”が実施されている。プロジェクト総予算は、1 万 9208 万 US ドルであり、廃棄物管理のコンポーネントがある。対象エリアは、Kandy と Galle 地区である²⁵。

3.6.6 VNG International (International Co-operation Agency of the Association of Netherlands Municipalities) & Velsen helps Galle Foundation

a LOGO South Country Programme Sri Lanka

VNG International と Velsen helps Galle Foundation は、2004 年以降、津波被害を受けた地域に対して、自治体の行政能力向上を支援するため“LOGO South Country Programme Sri Lanka”を共同で実施した。このプロジェクトは、Galle, Akameemana, Habaraduwa, Welligama and Matara を対象にした統合的廃棄物管理計画とプロジェクトの計画を作成するものである。プロジェクト開始当初は、個々の自治体がそれぞれ VNG の支援を受けて活動していたが、2007 年には Southern Province の Governor を C/P とし Regional Approach をとることで、自治体間協力とプロジェクトに対するコミットメントが確保され、2009 年以降もプロジェクトが延長されることとなった²⁶。

3.6.7 Federation of Canadian Municipalities (FCM)

a MCP(Canada/Sri Lanka Municipal Cooperation Program)

FCM は MOLGPC をカウンターパート機関として、CIDA(Canadian International Development Agency)の財政支援の下、津波被害を受けた地域に対して 2005 年より MCP(Canada/Sri Lanka Municipal Cooperation Program)を実施している。対象自治体は Baticaloa, Trincomalee, Ampara, Galle, Matara であり、内容はグットガバナンス、ジェンダー、廃棄物管理である。

²⁴ World Bank ホームページより

(<http://www.worldbank.org/projects/P122735/metro-colombo-urban-development-project?lang=en>) (2015 年 7 月 28 日検索)

²⁵ World Bank ホームページより <http://www.worldbank.org/projects/P130548?lang=en> (2015 年 9 月 3 日検索)

²⁶VNG International “LOGO South Country Program Sri Lanka”

http://www.cities-localgovernments.org/committees/cib/Upload/compendium/EN_38_LOGO_South_Country_Programme_Sri_Lanka.pdf (2006)

3.6.8 SEVANATHA Urban Resource Center

a Community Based Solid Waste Management Project in Matale and Ratnapura Cities (Integrated Resource Recovery Centre Project - IRRC)

SEVANATHA は、1989 年に設立されたコロンボにある NGO である。2007 年より UN-ESCAP などの財政及び技術支援をうけ、“Community Based Solid Waste Management Project in Matale and Ratnapura Cities (Integrated Resource Recovery Centre Project - IRRC)” を実施している。IRRC は持続可能な都市廃棄物管理を構築するためにはごみから十分な利益を生むことが必要であるという考えのもと、3R アプローチを実施するためのビジネスモデルを促進することを目的としている。Matale においては、市民のごみの排出源分別を促進するための集中的なコミュニティ啓発活動が行われ、この地区の IRRC においては、現在毎日 7 トンの有機コンポストが製造されている。また Ratnapura 市の Kanadola に 2014 年に建設された IRRC においては、毎日約 5ton のコンポストが製造されている²⁷。

3.6.9 Energy Forum

a Integrated Sustainable Waste Management Center, Hambantota

Energy Forum は 1991 年に設立された再生可能エネルギーの推進と持続可能な廃棄物管理を目指す NGO である。WASTE Netherlands と VNG International の財政支援のもと、2007 年から 2010 年まで“Integrated Sustainable Waste Management Center, Hambantota”という廃棄物管理能力強化事業を実施した。主な内容は、Hambantota UC (HUC) から廃棄物管理部門を分離・独立させタウン清掃協会 (Town Clearing Society : TCS) を設立し、独立採算を目指して、Hambantota 処分場でのコンポスト製造・販売事業、プラスチックチップ材の製造・販売を実施するというものである²⁸。このような支援を通じて、廃棄物から利益を得るシステムの構築と確保は、持続可能な廃棄物管理に必要不可欠な要素といえる。

3.6.10 スリランカ政府

a Metro Colombo Solid Waste Management Project

スリランカ政府が、“Metro Colombo Solid Waste Management Project”という Colombo Municipal Council の収集廃棄物を列車で Puttalam 地区の処分場まで輸送するというプロジェクトを計画中である。CMC 内では土地不足から新たに処分場を新設することは不可能であるため、収集されたごみを既存の Meethotamulla 最終処分場跡地に建設予定の Kolannawa Transfer station で積み替えし、Puttalam の新規最終処分場へ列車 (20ft コンテナ× 26 台) で運搬するという計画である。EIA は既に CEA へ提出済みであるが、承認されたとしても、実際にオペレーションが始まるのは 3 年後になる。プロジェクト予算は US \$107 million (SLR 14017 million) で、将来的な Puttalam 処分場のオペレーションコストは 10.8USD/t と試算されている²⁹。

各ドナーの廃棄物管理に関するプロジェクトの概要を下表に示す。

²⁷ SEVANATHA ホームページより

<http://www.sevanatha.org.lk/ongoing-project-community-based-solid-waste-management.html> (2015 年 7 月 28 日検索)

²⁸ Energy Forum ホームページより <http://efsl.lk/AboutUs.aspx> (2015 年 9 月 4 日検索)

²⁹ 2015 年 8 月 28 日の CMC へのインタビュー調査結果による。

表 3-16: 各ドナーの廃棄物管理分野に関するプロジェクト概要

Donor	Year	Project title	Project cost	Location	Main Facility	Remark
EU (UNOPS)	2007-2013	Environmental Remediation Programme (ERP)	US\$ 14.3million (phase1), US\$ 2.9million (phase2)	Ampala District, Eastern Province	7 Engineered landfills, 5 compost facilities, 1 transfer station, 4 recycling stores, waste collection equipment etc	<ul style="list-style-type: none"> ■ Regional disposal of solid waste ■ Community awareness & capacity building ■ Installation of User Fee Scheme in 4LAs ■ Collection improvement ■ Establishment of Data Base on Business & HH in 10 LAs ■ Formulation of SWM by-law ■ Business and market development for compost
EU (UNOPS)	2013	Environmental Remediation Programme (ERP)		Batticaloa District, Eastern Province	Engineered landfills, compost facilities, transfer station, recycling stores, waste collection equipment etc	<ul style="list-style-type: none"> ■ Community awareness & capacity building ■ Installation of User Fee Scheme ■ Collection improvement ■ Formulation of SWM by-law ■ Business and market development for compost
KOICA	2008-2015	Dompe Sanitary LF project	US\$ 4.5 million By KOICA, US\$1.5million by SLGov't	Dompe PS, Maligawatte, Western Province	Construction of composting plant complexes and engineered landfill (area: 31 ha)	<ul style="list-style-type: none"> ■ C/P: CEA ■ Waste amount: 10 tons/day ■ Constructed in Apr. 2015 ■ Designed by Korean Kunhwa Engineering & Consulting Co., Ltd ■ Originally designed for cluster system but only accept waste collected in Dompe PS due to public protest.
KOICA	2012	Kotikawatthaha Mulleriyawa PS		Kotikawatthaha Mulleriyawa PS	Construction of incinerator in Kotikawatthaha Mulleriyawa PS	<ul style="list-style-type: none"> ■ C/P: CEA ■ 22~25t/day out of total 40t/d waste generated in Kotikawatthaha Mulleriyawa PS will be treated. ■ Estimated cost for O&M will be 800,000USD
KOICA	2013	Volume Based Bag (VBB) Pilot Project	US \$10,000	Western Province		<ul style="list-style-type: none"> ■ C/P: WMA ■ Volume Based Bag system for revenue raising ■ 40LKR. for 20L plastic bag for mixed waste ■ Pilot scale project will be implemented from Oct. 2015
EDCF	2014-2018		US\$ 42million	Amuradhapur a, Kandy, Colombo, Hikadduwa	Construction of 4 sanitary LFs in Monrivawatte, Payagola, Gonadhikawatte, Keerikulama	<ul style="list-style-type: none"> ■ Currently in detailed design stage ■ Designed by Korean Kunhwa Engineering & Consulting Co., Ltd ■ Cluster system covering 20LAs ■ Payagola LF is delayed due to public protest and currently under evaluation of F/S
ADB	2011-2016	Local Government Enhancement Sector Project (LGESP)		108 LAs (PS level) in all provinces except Northern Province and Eastern Province	200 home compost bins for each LA, provision of waste collection and landfill equipment, Compost centre in 4PS(Agalawatta, Hambantota, Wilgamuwa, Balangoda)	<ul style="list-style-type: none"> ■ Formulation of Reform Plan and SWM Action Plan ■ All 108 LAs completed SWM A/P ■ Home compost ■ Community awareness activities ■ Waste segregation at source

Donor	Year	Project title	Project cost	Location	Main Facility	Remark
ADB	2013	Mainstreaming Integrated Solid Waste Management in Asia				<ul style="list-style-type: none"> ■ Regional Technical Assistance ■ SWM is one of the components ■ 2 cities will be selected but not yet selected.
World Bank	2012-2017	Metro Colombo Urban Development Project	US\$ 326million			<ul style="list-style-type: none"> ■ C/P: Ministry of Defence and Urban Development ■ Consists of Flood Protection, Central Government Administration, SWM, Urban Transport, Sub-national Government Administration ■ 6% of the total budget is allocated for SWM
World Bank	2014-2019	Strategic Cities Development Project	US\$ 192.08million	Kandy district, Galle district		<ul style="list-style-type: none"> ■ SWM is one of the components
Federation of Canadian Municipalities (FCM), CIDA	2005	MCP(Canada/Sri Lanka Municipal Cooperation Program)		Bataloa, Trincomalee, Ampara, Galle, Matara		<ul style="list-style-type: none"> ■ To improve local governance (operations management, service delivery and strengthened participatory mechanisms) in LAs that were affected by the Tsunami in 2004. ■ SWM is one of the components
VNG International helps Galle Foundation	2004	LOGO South Country Programme Sri Lanka		Galle, Akameemana, Habaraduwa, Welligama and Matara		<ul style="list-style-type: none"> ■ Formulation of Integrated SWM plan, ■ Regional approach was taken with the Governor of the Southern Province after 2007. ■ Project extended after 2009.
SEVANAT, HA, UN-ESCAP	2007-going	Community Based SWM Project in Matale and Ratnapura Cities (Integrated Resource Recovery Centre Project - IRRC)		Matale MC and Ratnapura MC	Construction of IRRCs at Kanadola in Ratnapura MC and in Matale MC	<ul style="list-style-type: none"> ■ Aiming at promoting a business MoMDEI to implement the 3R (Reduce, Reuse and Recycling) approach ■ Matale IRRC handles 7 t/d of organic waste and collects and separates all the recyclable materials for selling at the local market. ■ 5t/d capacity IRR Centre was built at Kanadola in Ratnapura in 2014 and currently running its operation.
Energy Forum, WASTE Netherlands, VNG International	2007-2010	Integrated Sustainable Waste Management Center, Hambantota		Hambantota UC	Compost plant, Plastic recycling facility	<ul style="list-style-type: none"> ■ Establishment of Town Clearing Society (TCS) ■ Establishment of self-support accounting system through manufacture and sale of compost and plastic chip material
Sri Lankan Government	2012-going	Metro Colombo Solid Waste Management Project	US \$107 million (≈ LKR 14017 million)	Puttalam District, Meethotamulla ^a	Sanitary Land Fill in Aruakkalu in the Puttalam District, Transfer station in Meethotamulla	<ul style="list-style-type: none"> ■ Waste generated in the Metro Colombo Region 1200MT/d will be transported by train from a transfer station at Meethotamulla to Sanitary Land Fill in Aruakkalu in the Puttalam District ■ EIA already completed and under evaluation. ■ Future operation cost for LF in Puttalam will be 10.8USD/t

4 調査対象自治体の基礎情報

4.1 カタラガマ PS ウバ州

4.1.1 自治体の概要

カタラガマ PS は、スリランカ南東部ウバ州モナラガラ県の都市である。サファリで知られるヤーラ国立公園の玄関口に位置する町で、スリランカ人の信仰の聖地とされている。総面積は 586.84 km² である。

カタラガマ PS は、以前は単なるジャングルに囲まれた小さな村であったが、1950 年代以降、公共交通機関、医療施設、ビジネス開発、ホテル開発など政府の絶え間ない投資が続き、大きな発展を遂げてきた。毎年 7 月～8 月にかけて盛大に開催されるカタラガマ大祭の時期には、町中で毎晩ペラヘラのパレードが行われ、国内外から数多くの信者が訪れる。主要産業は観光業、ホテルサービス業、木材加工業、農業などである³⁰。

カタラガマ PS の気候は、年間を通じて暑く、平均最高気温は約 25℃-28℃になる。カタラガマ PS では、10 月から 2 月と 4 月から 6 月が雨季であり、それ以外は乾期になり、時には干ばつも引き起こされる。年間の平均降水量は 1,000-1,500ml である³¹。

カタラガマ PS は、5 つの GN division から構成されている。週末には多くの観光客や巡礼者が寺院を訪れるため、流動人口は 3 万人にも及ぶといわれている。カタラガマ PS の 2010 年-2015 年の人口推移は以下のとおりである。

表 4-1:カタラガマ PS の人口推移(2010 年-2015 年)

年	2010	2011	2012	2013	2014	2015
人口	21,867	22,187	22,415	21,912	22,087	NA

出典: Divisional Secretariat, Kataragama (人口は人口増加率による推計)

4.1.2 都市廃棄物管理の現状と課題

a 組織・制度

a.1 制度及び政策

カタラガマ PS は、Pradeshya Sabhas Act (No. 15 of 1987)に基づいて廃棄物管理事業を実施している。

a.2 廃棄物管理計画

カタラガマ PS は、2010 年に廃棄物管理アクションプランを策定している。また UDA と ADB の実施する Pura Negma“Local Government Enhancement Sector Project (LGESP)”³² の支援のもと、2014 年に廃棄物管理マスタープランを策定している。このアクションプランに基づいて、コミュニティの啓発活動、ホームコンポストの普及、ごみの分別などを進めている。

a.3 組織

カタラガマ PS においては、Public Health Section が廃棄物管理事業を担当している。Public Health Section の管理者は Technical Officer (TO) であり、収集車のドライバーなどを監督

³⁰ Katharagama PS の Secretary へのインタビュー結果による (2015 年 11 月 6 日)

³¹ Khataragama Divisional Secretariat Annual Report 2014 (Divisional Secretariat, Kataragama)

³² 対象は、Northern Province と Eastern Province を除く 7 州の 108 の自治体(全て Pradeshya Sabaha レベル)で、自治体の Reform Plan、SWM Action Plan の策定支援をしている。実施期間は、2011 年 9 月から 2016 年の 12 月。

している。その下に Labor Administrator が配置されており、Road Sweepers や Health Labourers が行う街路清掃やごみ収集の監督を行っている。ウバ州政府から任命されカタラガマ PS に配属されている Development Assistant は、PS から廃棄物管理の Subject officer として指名されており、TO を補佐している。Public Health Section の業務は、主に次のとおりである。

- 廃棄物収集運搬
- 公衆衛生（デング蚊）対策
- 道路側溝清掃
- 分別にかかる住民啓発
- 動物の死骸の処理

カタラガマ PS には、MOH や PHI は存在しない。Provincial Health Ministry に MOH 1 名と PHI 2 名が配置されているが、カタラガマ PS の必要に応じてデングの予防活動などをサポートするのみであり、廃棄物事業にはほとんど関わっていない。

カタラガマ PS の組織図と廃棄物事業の関連職員の内訳を次に示す。

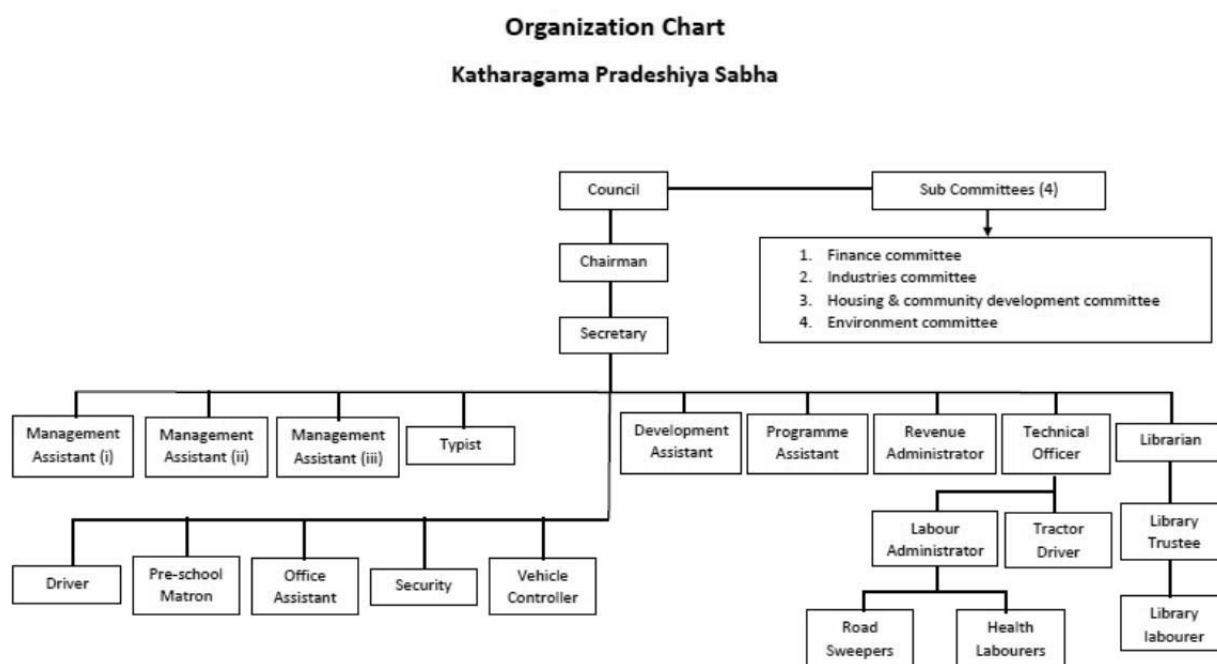


図 4-1:カタラガマ PS 全体の組織図

Organization Chart
Solid Waste Management
Katharagama Pradeshiya Sabha

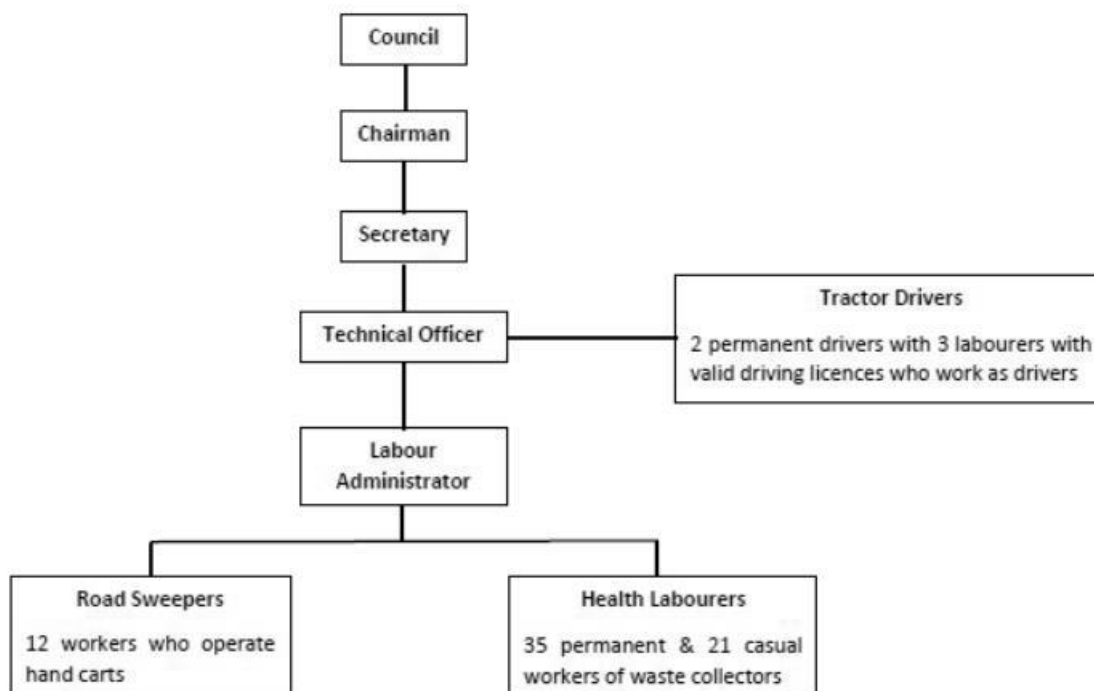


図 4-2:カタラガマ PS 廃棄物管理部門の組織図

表 4-2:カタラガマ PS の廃棄物事業に関連する職員の内訳

担当	数量	備考
Engineer	0	
TO(Technical Officer)	1	Head of Public Health Section
Subject Officer of SWM (Development Assistant)	1	
Labor Administrator	1	
Work Administrator	1	Occasional Support
Health Administrator	1	Occasional Support
MOH(Medical officer of health)	0	
PHI(Public health inspector)	0	
SV(Supervisor)	0	
Collection workers	Permanent 35 Temporary 21	
Road Sweepes	Permanent 12	
Driver	Permanent 2 Temporary 0	+3 stand-by drivers
Disposal site workers	Permanent 0	
Other (Compost plant)	Permanent 11	Including 7workers+3security+1 tractor driver
Total		

a.4 制度・組織面の課題

カタラガマ PS は MC や UC と比較すると、恒常的に人材が不足している。TO 及び Subject officer が本来廃棄物管理業務の中心的役割を担うはずであるが、彼らに日常業務が集約しがちであり、全体をよく把握しているのは助役だけのようなのである。

収集作業員の人員も不足気味で、タイムリーに収集が行われないなど住民からの苦情も多い。

b.技術システムの現状と課題

b.1 貯留・排出

カタラガマ PS においては、2015 年 10 月末より一部の地域において分別収集が導入されたばかりであり、まだ各家庭に有機ごみ保管用のバケツなどは配布されていない。よって住民はプラスチックごみ袋に有機ごみとその他ごみを分別して排出するよう指導されている。カタラガマ PS による戸別収集が行われているため、住民は指定された収集日の朝に軒先の沿道にごみを出している。

b.2 収集実施主体

カタラガマ PS においては、一般家庭や商業地区からのごみの収集・運搬は直営で実施されている。一方で、寺院エリアはカタラガマ PS の管轄外で、寺院が独自で収集・運搬を行っている。またさらに宗教関連の祭事が行われる際には、カタラガマ PS のキャパシティだけでは収集運搬が追いつかず、Physical Planning Dept.³³(Ministry of Housing and Construction の下部機関) が祭事ごみの収集・運搬を行っている。TO の監督の下、2 名の収集ドライバーと 35 名の収集ワーカーを雇用してごみ収集に当たっている。

b.3 収集方法

PS が管轄するごみ収集地区は、大きく分けて 3 つのエリアからなる。Sella Kataragama 処分場の近くの Sella Kataragama エリアとカタラガマ PS の中心地である市街地エリア、Galapitagalayaya 処分場に比較的近い Wedasifi エリアである。市街地エリアと Wedasifi エリアはさらに A、B、C の 3 つの地区に分けられている。分別収集区域は、そのうち最も商業の密集している A 地区以外の B 地区と C 地区である。これらの区域では、ごみは有機ごみとその他ごみに分けられている。

³³ 寺院エリアに Physical Planning Dept.の支所が存在する。



図 4-3: カタラガマ PS のごみ収集区域と処分場位置(2015 年 11 月現在)

カタラガマ PS の収集カバー率は、エリアベースで 40%程度である。カタラガマ PS のごみの収集方法と収集頻度について、下表に示す。

表 4-3: カタラガマ PS のごみ収集方法と頻度

エリア	ごみの種類	収集方法	頻度
A 地区及び Sella Kataragama	混合ごみ	戸別収集	毎日
B & C 地区	有機ごみ	戸別収集	週 2 回
	有機ごみ以外	戸別収集	週 1 回

b.4 収集量

カタラガマ PS が収集するごみは、Galapitagalayaya 処分場と Sella Kataragama 処分場の 2ヶ所に搬入されている。処分場内にはトラックスケールが設置されていないため、正確な収集量は記録されていないが、トリップ数 (1load≒1.5ton) から推計すると、8load/day で、収集量は約 12ton/day である。

b.5 収集料金

カタラガマ PS では一般住民からごみ料金は収集していない。一方で、カタラガマ PS 内に多数あるホテルやゲストハウスからは、その規模に応じて毎月ごみ料金を徴収している。その他の事業所からはごみ料金は徴収していない。

表 4-4: カタラガマ PS のホテルに対するごみ収集料金

ごみの種類	ホテルの規模	徴収金額 (LKR/月)
一般ごみ	5 室以下	1,000
一般ごみ	5-20 室	2,000
一般ごみ	20 室以上	3,000

なお PS では新たに分別導入が始まったため、Pradeshiya Sabhas Act (No. 15 of 1987)のも

とで、今後以下のような新しい料金システムが適応されることとなっている。

表 4-5:カタラガマ PS の分別導入後のごみ収集料金(2015 年 11 月現在は未導入)

ごみの種類	業種	徴収金額 (LKR/月)
有機ごみ	ホテル	最大 4,000
その他ごみ	ホテル	最大 6,000
有機ごみ	ホテル以外の事業所	最大 1,000
その他ごみ	ホテル以外の事業所	最大 1,500

b.6 収集車輛

カタラガマ PS が保有する収集トラクターは 3 台であるが、し尿運搬用のトラクター 1 台を改造し合計 4 台で収集作業にあっている。収集トラクターの稼働状況は、若干の修理は必要とするが、ほぼ 100%稼働している。カタラガマ PS が保有する車輛の内訳は下表のとおりである。

表 4-6:カタラガマ PS の収集車輛台数

車種	台数	不稼働中の台数 (平均)	備考
Tractor with trailer	4	0	All are working but frequent minor repair work needed
Tractor with gully sackers	1		Used for compost plant
Hand cart	6		
Tipper	1		

カタラガマ PS は、収集車輛の運行記録を保有しており、1 台毎に収集エリアを記録している。

b.7 収集車輛メンテナンスの方法

カタラガマ PS にはワークショップも Engineer もいないため、全ての修理を外注している。まずドライバーが故障を見つけた場合には、Secretary と TO に報告し、TO が検査を行う。ドライバーが Development Assistant にリクエストレターを提出し、Development Assistant が見積もりを取る。もしも一回の修理、或いは部品の購入が 1,000LKR 以下であれば、現金払いされ、5,000LKR 以下であれば、Development Committee の承認（見積もり不要）が必要となる。5,000LKR 以上であれば、Development Committee の承認と 3 社見積もりが必要となる。

b.8 中間処理

カタラガマ PS には、コンポスト施設が 1 基あり、施設内にバイオガスと有価物の簡易選別と保管機能を備えたリサイクル施設を併設している。この施設は、2013 年に AfATE(Alliance for Appropriate Technology Exchange)という Swedish Cooperative Centre から供与されたものであるが、2014 年に彼らが退去した後、活動が途絶えていた。その後、2015 年の 8 月より Hambandotta SMDF (Social Mobilization Development Foundation) がカタラガマ PS における分別収集にかかる支援を再開し、PS は NGO³⁴ と共同で 10 月末から分別収集を開始したばかりである。カタラガマ PS がコンポスト施設の作業員、水道、電気、作業服などを負担し、NGO がその他の財政支援とアドバイスを行う。

コンポストの構造は、通気穴の開いたコンクリートブロックの中で 3 段階にわたって巻き返しをおこなう好気性発酵システムである。浸出水は貯留槽に溜められ、ポンプで汲み

³⁴ NGO のメンバーは、施設の周辺地区のコミュニティではなく、カタラガマ PS の Traders や社会活動家などからなる。

上げられて、コンポストの水分調整用に還元される。コンポストプラントに搬入されるごみは、分別収集地区 (B&C 地区) からの有機ごみで、搬入量は 7load/month (約 0.35ton/day) である。コンポストの生産量は、700kgs/month であり、販売価格は 10LKR/kg で、主にウイークエンドマーケットなどで一般客に売られている。コンポスト残渣は施設内にピットを掘って埋めている。施設の詳細は下表のとおりである。

表 4-7:カタラガマ PS 管轄の中間処理施設

施設の種類	管理主体	住所	受入れ能力	設立年	備考
コンポスト施設	PS & NGO (土地は Dept. of Forestry から借用)	Galapitigalaya, Raja Mawata, Kataragama	0.35 ton/day	2013	周囲に象避けのための電流網が張られている
小型バイオガス施設			5kg/day	2013	生成されたガスは施設内のキッチンに使用
リサイクル施設			NA	2013	2015 年 11 月現在、分別導入直後であるため未稼働



写真:コンポスト施設



写真:リサイクル施設

b.9 最終処分

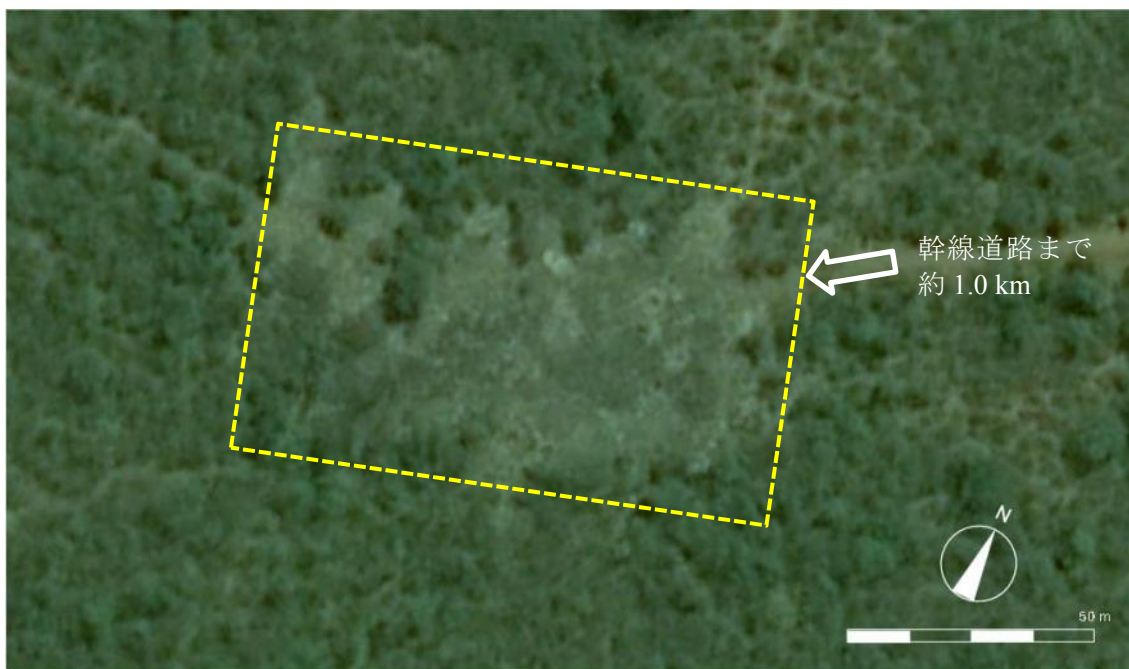
カタラガマ PS には 3 カ所の最終処分場があり、カタラガマ PS はこのうち Galapitigalaya 処分場と Sella Kataragama 処分場を管理している。残る 1 カ所は寺院地区にあり、Physical Planning Department が参詣者や寺院から発生するごみを収集し、投棄している。

カタラガマ PS が収集したごみは、約 75%が Galapitigalaya 処分場へ、約 25%が Sella Kataragama 処分場へ搬入されている。いずれの処分場もオープンダンプで、日常の埋立管理は行われていない。

(1) Galapitigala yaya 処分場

カタラガマ PS 庁舎の南西約 7km に位置し、面積は 2 エーカー (0.81ha) である。当該地は 1987 年に Divisional Secretariat より借地して使用していたが、2001 年にカタラガマ PS へ管理が移譲され現在に至っている。

普段は処分場には誰もおらず、ごみを搬入してきたトラクターの運転手が状況を TO に報告している。一日当たり 6 台分 (約 9ton トン) のごみが投棄されている。当処分場の周辺には野生の象が約 50 頭ほど生息しており、時々餌を求めて当処分場に現れるとのことである。



搬入されたごみは進入できるところで荷下ろしされる。周辺は悪臭、蠅の発生など劣悪な環境となっている。



搬入路の状況：雨季には処分場までアクセスできない。アクセスできなかった場合には、搬入路脇に

投棄している。

写真：Galapitigala yaya 処分場

(2) Sella Kataragama 処分場

Sella Kataragama 処分場は、カタラガマ PS 庁舎から北西に約 7km に位置している。面積は 2 エーカー (0.8ha) で、カタラガマ PS が Provincial Secretariat より借地 (毎年更新) しているもので、Sella Kataragama 地区の一般ごみと、カタラガマ PS 管轄内の浄化槽汚泥を処分している。一般ごみの搬入量は一日当たりトラクターで 2 台 (約 3 ton/day) 分である。一方浄化槽汚泥は掘削した穴に投棄されているが、周辺住民から雨季に溢れ出すとの苦情が寄せられている。

搬入路入り口の写真と衛星写真を以下に示す。





Kataragama 道路からの搬入路



Kataragama 道路

写真: Sella Kataragama 処分場

b.10 技術システムの課題

コンポスト施設に持ち込む有機ごみの収集では、有機ごみの分別容器の配布がなされておらず、収集作業員は毎回住民の出すプラスチックバックを破って中身が有機ごみなのかその他ごみなのかを確認しながら収集しなければならず、収集効率が悪い。効率的かつ衛生的に収集を行うためには、分別用容器の配布などが考えられる。

収集サービスはもっぱら商業地区とホテルに対して提供されているのみで、一般住宅地区では野焼きや埋立など、いわゆる自家処理をしている。当該 UC は観光客が多く集まるため、環境保全のためには収集率の改善は喫緊の課題である。

中間処理については、今後コンポスト施設をどのように持続発展的に運営するかが課題である。

カタラガマ PS には 4 カ所のごみの投棄場所（最終処分場）があり、2 カ所はカタラガマ PS が、1 カ所は寺院の敷地内にあり National Physical Planning Dept. のカタラガマ支所が参拝者が排出したごみを投棄している。残る 1 カ所は不法投棄である。いずれの最終処分場もオープンダンプで、ほとんど管理されていない。都市ごみの最終受け入れ施設としての最終処分場の管理体制の確立が緊急の課題である。

c. リサイクル活動

c.1 排出源分別

カタラガマ PS では、一部の地域でコンポスト施設に持ち込む有機物を回収するために分別収集が開始され、排出源分別が進められている。一方で、大部分の地域においては、自治体による収集サービスがいきわたっておらず、裏庭に穴を掘ってごみを埋めたり、燃やしたりして自家処理を行っている。また有価物はインフォーマルな有価物買取人に売っている。

コミュニティにおける集団回収のようなシステムは見受けられない。

c.2 生ごみの減量化

カタラガマ PS は、Pura Negma プロジェクトの支援で、Assessment Tax を支払っている家庭に対し、2015 年 11 月現在で 70 基のホームコンポストバレルを供与した。今後さらに 200 基のコンポストビンを供与する予定である。

c.3 資源ごみリサイクル

カタラガマ PS 内には有価物の買取販売を行う Middleman Shop が町の郊外に 4 ヶ所存在するといわれている。そのうちのひとつの業者において聞き取り調査を実施した。ここで回収される有価物は、ほぼ全てが Middleman Shop が近隣を回ってカートで回収するもので

ある。聞き取り調査結果の概要を以下に示す。

表 4-8:カタラガマ PS Middleman Shop における資源ごみの買取販売状況

資源ごみ	回収量 (トン/月)	買値 (LKR/kg)	売値 (LKR/kg)	販売先	備考
Plastic	—	—	—	—	嵩張るわりに市場価値が低く回収されず
PET	—	—	—	—	
Polythene	0.3	10	45	Recycler at Colombo	
Metal 1	0.3	—	—	—	Metal2 以外。市場価格低く販売できず
Metal 2	0.25	8	15	Middleman at Colombo	缶詰等の缶
Glass	1	2	5.75	Recycler at Colombo	破砕してから販売
Cardboard	0.5	5	18	Recycler at Colombo	
Newspaper	0.2	15	25	Local Flower shop	包装紙としてリユース
Paper	0.3	5	18	Recycler at Colombo	Mainly used book

出典：Middleman Shop のオーナーへの聞き取りによる（2015 年 11 月 5 日）



写真:街中の Middleman Shop の様子

c.4 リサイクル活動の課題

カタラガマ PS においては、一部地域で分別収集が導入されたばかりであるが、まずは排出源分別の徹底が重要である。住民が協力しやすいようなシステムづくり（効果的かつ衛生的な貯蔵・排出方法、分別収集日時の設定、信頼における収集サービスの提供等）が必要である。

Middleman Shop において有価物のリサイクルが行われているが、有価であっても売り買いされていない種類の資源ごみがある。Plastic や PET などは嵩張るわりに市場価値が低く、実際回収されずに、最終処分場でも多く見受けられた。またほとんどの有価物販売先である Recycler は首都コロンボにあるため、コロンボまでの運搬コストが嵩むため売値が低く設定されている。有価物の圧縮やパレット化など付加価値を上げる努力が必要である。

d.住民啓発

d.1 住民啓発活動の現状

カタラガマ PS においては、一部の分別収集地域において、排出源分別を推進するための住民啓発活動が実施されている。住民啓発活動の概要は以下のとおりである。

表 4-9:カタラガマ PS における住民啓発活動の概要

住民啓発活動の概要	
実施主体	カタラガマ PS (CEA、PHI によるサポート)
タイトル	排出源分別の推進
予算の出所	なし (SMDF による財政支援予定あり)
予算額	なし
啓発活動の方法	拡声器による公共アナウンス 警察による分別収集モニタリングの実施

それ以外にも、祭事の開催時期にあわせて、カタラガマ PS は Trade Association と協議を行い、PS における廃棄物の扱いを向上させるための指導も行っている。

d.2 住民の協力度、マナー等

一部の地域において分別収集を開始したばかりであるため、まだ住民の分別に対する認知度は低い。観光客や寺院参拝者のごみ捨てマナーが悪いという苦情も多い。

d.3 住民啓発の課題

カタラガマ PS では、分別推進にかかる啓発活動が実施されているが、協力度はまだ低い。まずは住民が理解しやすい排出ルールの確定（分別対象ごみ、排出日時、排出場所、排出方法）が前提条件となる。また同時に排出マナーの向上に関する啓発や学校における環境教育も必要である。

e.財務

e.1 自治体の財務状況

カタラガマ PS の過去 3 年間の財政状況は、2012 年～2014 年のいずれも収支がプラスであり、年間平均は歳入の 5.7%を占める。ただし、年度別に見れば、2012 年と 2013 年には歳入と歳出がほぼ同程度である。

表 4-10:カタラガマ PS の財政状況(単位:1,000 LKR)

No	Category	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Approved Budget	71,622	79,156	85,748	78,842	
2	Actual					
	Revenue	32,663	44,495	74,882	50,680	100.0%
	Own-source revenue	18,329	20,330	20,455	19,705	38.9%
	Grant	14,334	24,165	54,427	30,976	61.1%
	Expenditure	32,400	43,571	67,330	47,767	94.3%
	Recurrent	30,625	42,387	45,790	39,600	78.1%
	Capital	1,776	1,184	21,540	8,167	16.1%
	Profit or loss	263	924	7,552	2,913	5.7%

出典：Kataragama PS、『Programme Budget : 2013～2015』

歳入の構成は、地方自治体の自主財源は 38.9%、補助金は 61.1%を占める。

表 4-11:カタラガマ PS の歳入構成(単位:1,000 LKR)

No	Types of Revenues	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Own-Source Revenues:					
	Rates & Taxes	1,241	1,512	864	1,206	2.4%
	Rents	6,393	8,031	7,784	7,403	14.6%
	License	452	732	756	647	1.3%
	Fees For services	1,314	1,976	1,759	1,683	3.3%
	Warrant Costs And Fines	1,841	1,989	0	1,277	2.5%
	Other Income	7,087	6,090	9,292	7,490	14.8%
	Total Own-Source Revenues	18,329	20,330	20,455	19,705	38.9%
2	Grants:					
	Recurrent Grant:	14,334	21,060	26,532	20,642	40.7%
	Salaries	14,334	21,060	26,532	20,642	40.7%
	Council Members Allowances					0.0%
	Other Recurrent Grant					0.0%
	Capital Grants	0	3,105	27,895	10,333	20.4%
	Total Grants	14,334	24,165	54,427	30,976	61.1%
	Total	32,663	44,495	74,882	50,680	100.0%

出典 : Kataragama PS, 『Programme Budget : 2013~2015』

下表の歳出の内訳では、経常費は歳出全体の 82.9%をしめ、その額は地方自治体の自主財源事業の約 2 倍である。事業費用の実績値は事業対象補助金額に達していない。

表 4-12:カタラガマ PS の歳出内訳(単位:1,000 LKR)

No	Types of Expenditures	2012	2013	2014	Annual Average	
					000 LKR	%
1	Recurrent Expenditures:					
	Personal Emoluments	20,591	28,121	33,180	27,297	57.1%
	Travelling	307	596	359	421	0.9%
	Requisites And Equipment	1,530	3,596	3,582	2,903	6.1%
	Repairs And Maintenance Of Capital Assets	835	1,936	1,353	1,374	2.9%
	Transportation, Communication, Utility And Others Rervices	4,185	6,275	6,805	5,755	12.0%
	Interest	0	0	0	0	0.0%
	Grants, Subsidies And Contributions	597	507	512	538	1.1%
	Pensions, Retirements, Benefits And Gratuities	0	0	0	0	0.0%
	Other Expenditures	2,580	1,356	0	1,312	2.7%
	Total Recurrent Expenditures	30,625	42,387	45,790	39,600	82.9%
2	Capital Expenditure	1,776	1,184	21,540	8,167	17.1%
	Total Expenditure	32,400	43,571	67,330	47,767	100.0%

出典 : Kataragama PS, 『Programme Budget : 2013~2015』

カタラガマ PS によると、自主財源は少ないが歳出と歳入は、ほぼ同じ程度で推移している。これは中央政府から人件費及び公務員用各種手当てを対象として支給される経常費補助金や事業対象補助金が補てんされるためである。カタラガマ PS の財務は見かけ上の問題はないが、市民に対して十分な公共サービスを提供しているわけではない。カタラガマ PS の財務体質は、サービスの質を向上するためには、更なる投資及び補助金などを外部資金へ頼らざるを得ない状況である。

e.2 廃棄物管理の財務

カタラガマ PS の廃棄物管理は Public Health Section が担当しているが、同部署が他の業務も担当しているので、Public Health Section の全体予算から廃棄物関連予算を把握するのは困難である。Public Health Section の財政状況を下表に示す。

表 4-13: Public Health Section セクションの収入と支出(単位:1,000 LKR)

No	Types of Expenses	2012*	2013	2014
A	Approved Budget	5,170	19,326	21,186
B	Revenues:			
1	Collected Waste Fees	136	330	629
2	Other Revenues	6,964	9,990	12,759
	Total Revenues	7,101	10,320	13,387
C	Actual Expenditures:			
1	Personal Emoluments	10,389	14,055	15,687
2	Supplies And Materials Expenses	196	892	236
3	Repairs And Maintenance Of Vehicles	479	1,180	1,123
4	Final Disposal Payment			
5	Other Expenses	2,650	3,346	3,153
	Total Expenditures	13,714	19,473	20,199
	Collected Waste Fees in the Total Revenues	1.9%	3.2%	4.7%
	Total Revenues in the Total Expenditure	51.8%	53.0%	66.3%

*-2012年度は、一部データが不足している。

出典：Kataragama PS により提供（一部データは、『Programme Budget : 2013～2015』から引用）

ごみ収集料金から得られる収入は収入全体の2～5%程度であるが、Public Health Sectionの支出はカタラガマ PS の全支出の50～60%を占めている。カタラガマ PS によれば、ごみ収集料金は販売店及び宿泊施設（合わせて35件）からのみ徴収しており、一般家庭からは徴収していない。

表 4-14: ごみ収集料金及び処分費(税込み)

No	Types of Waste	Unit	Tariff
1	Separated waste from traders (shops)	LKR/month	1,000.00
2	Unseparated waste from traders (shops)	LKR/month	1,500.00
3	Separated waste from guest houses, lodges and hotels	LKR/month	4,000.00
4	Unseparated waste from guest houses, lodges and hotels	LKR/month	6,000.00

出典：Kataragama PS（聴取調査の結果）

e.3 廃棄物管理財務システムの課題

カタラガマ PS の中心部及び幹線道路沿に住んでいる市民は、ごみ収集サービスを無料で受けているが、その他の住民はごみ収集サービスを受けていない。また、ごみ収集を受ける事業所は、一部の店やホテルなど限られており、これらから徴収するごみ収集料金の総額は非常に少ない。

4.1.3 ごみ量・ごみ質

a. ごみ量

ごみ量は SATREPS において2014年3月に求められた発生原単位と現地再委託調査で入手した発生源数とから算出した。その結果都市ごみの発生原単位は721g/人/日であった。

表 4-15:カタラガマ PS の固形廃棄物発生量

	Source	Generation rate	Generation sources	Generation (ton/day)
Residential	Collection	0.41 Kg/person/day	19,010	7.8
	Hotels (large)	155.00 Kg/(hotel)	1	0.2
	Hotels (middle)	29.00 Kg/(hotel)	2	0.1
	Hotels (small)	4.10 Kg/(hotel)	279	1.1
	Restaurants (large)	66.50 Kg/(restaurant)	2	0.1
	Restaurants (middle)	29.50 Kg/(restaurant)	5	0.1
Commercial	Restaurants (small)	13.80 Kg/(restaurant)	94	1.3
	Organic-shops (large)	11.50 Kg/(shop)	3	0.0
	Organic-shops (middle)	6.00 Kg/(shop)	9	0.1
	Organic-shops (small)	11.00 Kg/(shop)	30	0.3
	Non-organic shops (large)	7.25 Kg/(shop)	1	0.0
	Non-organic shops (small)	1.90 Kg/(shop)	80	0.2
	Schools	127.50 Kg/(school)	5	0.6
	Hospitals	1,087.00 Kg/(hospital)	1	1.1
	Public office	20.00 Kg/(institution)	29	0.6
Institutions	Bank/Private office	2.00 Kg/(institution)	8	0.0
	Buddhist temples	2.00 Kg/(temple)	32	0.1
	Hindu temples	5.00 Kg/(temple)	3	0.0
	Mosques	1.10 Kg/(mosque)	1	0.0
	Churches	0.50 Kg/(church)	0	0.0
Industries	Large	187.50 Kg/(industry)	0	0.0
	Domestic	6.00 Kg/(industry)	0	0.0
Market		120.00 Kg/market	0	0
Port		1,800.00 Kg/port	0	0
Total				13.7

出典：JICA 廃棄物管理情報収集調査(2015)

b. ごみ質

現地再委託調査で2015年11月6日～11日に実施したごみ質調査の結果を下表に示す。

厨芥ごみと草木類のいわゆる有機ごみは全体の81.6%にもなっている。見かけ比重は0.598 ton/m³と重く、有機ごみの含有率が大きいことを裏付けている。一方、紙、織物、プラスチック、金属、ガラス瓶の資源ごみは12.9%と少ない。

表 4-16:カタラガマ PS のごみ質及び見かけ比重

Category	Rate
Kitchen waste	63.3%
Paper	7.1%
Textiles	0.6%
Grass & wood	18.3%
Soft Plastics	3.9%
Hard Plastics	0.5%
Rubber & leather	0.2%
Metal	0.2%
Glass & bottles	0.6%
Stone & ceramic	5.4%
Other	0.0%
	100.0%
Apparent Specific Gravity	0.598 ton/m ³

出典：JICA 廃棄物管理情報収集調査(2015)

4.1.4 住民・事業者意識調査の結果

調査した世帯の 99%がシンハラ人であり、残り 1%がムスリムであった。1 世帯当たりの平均人数及び月の平均収入は以下のとおりである。

表 4-17:カタラガマ PS 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入

分類	サンプル数	平均家族数/平均従業員数	収入/売上 (LKR/月)
High	34	4.3	172, 500
Middle	86	4.4	48, 012
Low	41	4.0	23, 476
Business	44	2.6	3, 677, 386

出典：JICA 廃棄物管理情報収集調査(2015)

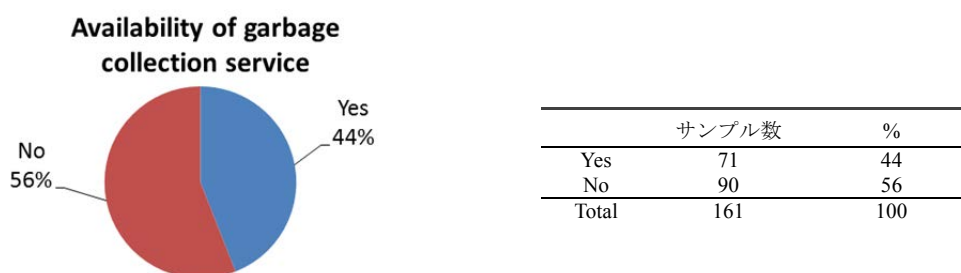


図 4-4:カタラガマ PS の廃棄物収集サービス状況

- ✓ カタラガマ PS では、調査対象世帯の 44%のみで廃棄物収集サービスが行われており、そのうち 36%の世帯がそのサービスを利用していると回答があった。調査対象世帯の 41%がそのサービスに満足していると回答し、39%がやや満足していると回答した。

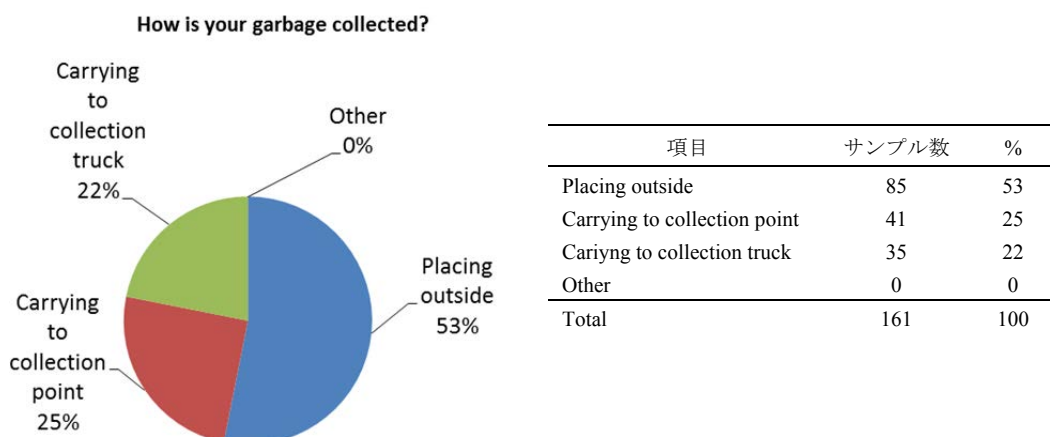


図 4-5:カタラガマ PS の住民による廃棄物の排出方法

- ✓ 家庭から排出される主な廃棄物の排出方法は上図のとおりである。最多数を占めたのは、戸別収集であり (53%)、収集ポイントへの排出 (25%)、収集車による収集 (22%) が続いている。
- ✓ 調査世帯の 11%のみが毎日の廃棄物収集サービスを受けている一方で、週 2-3 回のサービスを受けている世帯は全体の 56%であった。その内 61%は廃棄物が発生する毎に、28%は毎日捨てていると回答した。
- ✓ 概して、調査世帯における成人女性の 84%が家庭廃棄物の管理を行っている。
- ✓ 下図に示すように、調査世帯の 7%しか発生源における分別 (有機、非有機) を行っていないが、調査世帯の 3%のみがリサイクルのために行う発生源分別に非協力的であると回答している。残り 89%は廃棄物分別収集システムの参加に大変協力的であり、1%がある程度協力的であると回答している。
- ✓ 調査世帯の 72%は、リサイクル資源の収集者もしくは再利用、リサイクル資源を集めて来る人がいると回答している。よってカタラガマ PS では住民間でのリサイクルシステムが十分に機能していると言える。

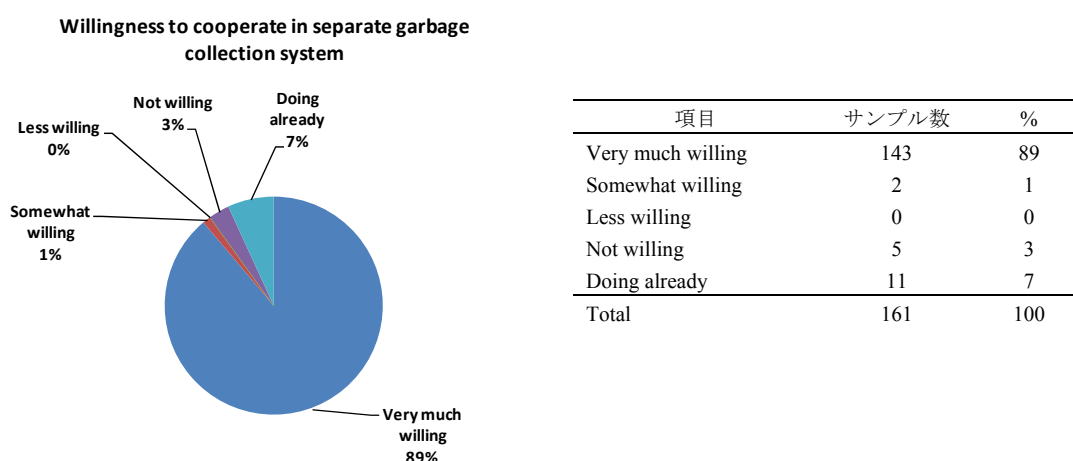


図 4-6:カタラガマ PS における発生源分別収集システムに対する住民満足度

- ✓ 調査世帯の 13%は厨芥や庭ゴミを利用してコンポストを実施しており、生成されたコンポストは庭の堆肥に利用している。

- ✓ 調査世帯の75%は、コミュニティーレベルで適切な廃棄物排出方法について議論を行ったことがあると回答している。
- ✓ 大きな特徴として、全調査世帯で啓発プログラムが特に必要であると回答している。
- ✓ 廃棄物管理改善のための平均支払意思額は、42LKR/月であるが、既に住民は住民税をカタラガマPSに支払っているため、75%の調査世帯では廃棄物管理サービスに対して支払いたくないと回答している。
- ✓ 全調査世帯に対して、その内12%がガラスやビンの売却/譲度を、39%がプラスチックのリサイクルを行っている。また1%が缶や金属及びダンボールの売却/譲度を、19%が紙のリサイクル（売却/譲度）をそれぞれ実施している。

4.1.5 廃棄物フロー（2015年時）

現地再委託で実施した住民意識調査、統計資料収集、センサスの結果を分析し、現状の廃棄物フローを作成した。

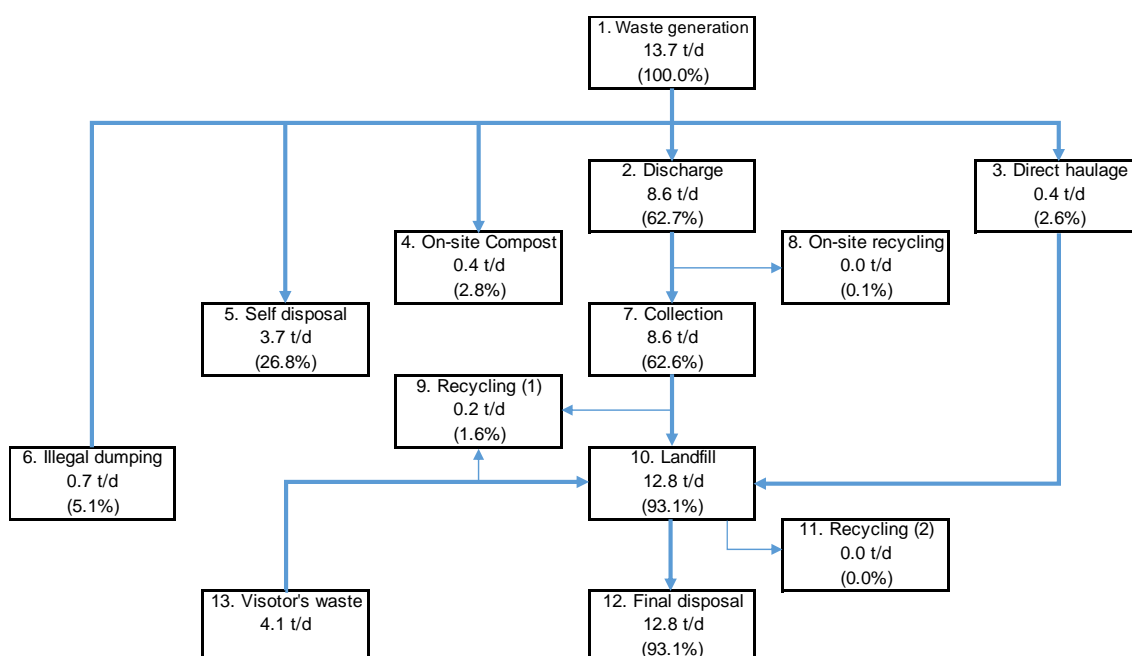


図 4-7:カタラガマ PS の廃棄物フロー(2015年)

廃棄物フローから収集率は 65.3 % ((排出量+直接搬入量) / 発生量) で、排出源で焼却したり埋め立てるいわゆる自家処理が 26.8%で不法投棄が 5.1%になっていることが判明した。またコンポストや資源物回収される量は発生量の 4.7%と低い水準にある。

カタラガマ PS の特徴として、寺院への参拝者が多く市民が発生する廃棄物量の約 30%に相当する廃棄物を発生している。また4月、7月、12月にはインドからも参拝者が集まり、廃棄物の発生量は 50 ton/day 程度にもなるとのことである。

4.1.6 その他の廃棄物管理の現状

a.産業廃棄物管理の現状

a.1 発生量・処理量

産業廃棄物のうち商店などから排出される事業系一般廃棄物は、一般廃棄物と一緒に収

集されているため、産業廃棄物としての発生量及び処理量は把握されていない。

a.2 収集・運搬／処理・処分

産業廃棄物のうち商店などから排出される事業系一般廃棄物は、一般廃棄物と一緒に収集され、Galapitagalayaya 最終処分場に運ばれている。産業廃棄物のうち Hazardous Waste の取り扱いにはカタラガマ PS は関与していない。

a.3 処理・処分費

処分費は一般廃棄物と混合収集されている一般廃棄物は、無料である。

b.医療廃棄物管理の現状

b.1 発生量・処理量

カタラガマ PS には、大型病院が 1 棟あるのみで、そこから排出される一般廃棄物は 1load/week (約 1.5ton/week) である。

b.2 収集・運搬／処理・処分

カタラガマ PS 内にある大型病院から排出される一般廃棄物は、カタラガマ PS によって週に 1 回 (要請に応じて追加で収集する場合も有り) 収集され Galapitagalayaya 最終処分場に運ばれている。医療廃棄物については病院が独自で処理しておりカタラガマ PS は関与していない。

b.3 処理・処分費

処分費は一般廃棄物と混合収集されているため、無料である。

c.し尿汚泥管理の現状

c.1 発生量・処理量

正確なし尿汚泥の量は管理されていない。

c.2 収集・運搬／処理・処分

約 100 ヶ所のホテルとカタラガマ PS の管理する公衆トイレからのし尿汚泥は、カタラガマ PS によって収集され、Sella Kataragama 最終処分場に捨てられている。一般家庭や事業所からはリクエストが有った場合のみ、カタラガマ PS が回収している。

c.3 処理・処分費

処理費用は、一般家庭や事業所が 5,000LKR/回 (3,500L) で、寺院や軍隊のキャンプ場などに対しては無料となっている。

4.1.7 廃棄物管理に係るニーズ

a.技術システムの改善

a.1 収集率の改善

収集率が 65.7%と低く発生量の 1/4 強は自家処理されている。自家処理は焼却か埋立であるがプラスチック類の焼却や非分解性のごみの埋立は環境保全の観点から好ましくないことから、カタラガマ PS は収集率を高めて自家処理率を下げることを望まれる。

a.2 変動するごみ発生量への対応

カタラガマは南アジアの最南端のヒンドゥー教の聖地として、またヤーラ国定公園に隣

接していることから、多くの参拝者や観光客が訪れる。シーズン中にはごみの発生量は通常の3倍以上にも達することから、カタラガマ PS の処理能力をはるかに超える。このため寺院のごみは National Physical Planning Department がカタラガマ PS とは別にごみを収集し、寺院の敷地内に定めた投棄場（オープンダンプ）に持ち込んでいる。環境への負荷を低減するために、同じ域内で発生するごみの処理は一元管理することが望ましい。

a.3 最終処分場の改善

カタラガマ PS にある3つの処分場はいずれもオープンダンプで、ごみの飛散、浸出水の流出等、環境保全の観点から多くの問題を抱えている。加えて処分場へのアクセス道路は未舗装で、雨季には道路がぬかるみ処分場まで到達できないことから、道路脇に投棄している。これらの処分場を統合し、適切に管理できる体制を整えることが急務である。

b.組織・制度の改善（財務を含む）

b.1 廃棄物管理にかかる財務の強化

カタラガマ PS の財務状況は、観光資源に恵まれていることから比較的良好である。しかしながら廃棄物処理に向けられる予算は限定的で、現状を維持する程度しか予算が配分されていない。前述のとおり収集率の改善、処分場の改善などが急務であることから、相応の予算配分が為されるように、財務の改善が望まれる。

4.2 タマンカドゥワPS 北中部州

4.2.1 自治体の概要

タマンカドゥワ PS 周辺はその昔、スリランカ第二の都市として栄えていた。しかし侵略者による略奪が起こり一時は手放すこととなったが、1948年以降に Mr D.S. Senanayake により農民の入植プログラムが実施された。この地域は歴史的に“Vijithagama”と呼ばれ、1815年には“Thamankaduwa Disawa”と名づけられ、1953年には Polonnaruwa district として行政区分けされた。その当時、Polonnaruwa District には“Sinhala Paththuwa”と“Thamankaduwa”の2つの収入部署があった。選挙システムは村議会条例により1924年に導入され、1980年に村議会制が廃止された後、新議会制度が地方自治体管理として導入された。Polonnaruwa District は1983年に5つの地域に分割された。その結果、小さな町だったタマンカドゥワがタマンカドゥワ PS として誕生した。タマンカドゥワ PS の行政境は1987年に明確化された。最初の村議会選挙は1991年に行われ14名の村議会議員が選出された。

この地域を流れる Mahawelli 川により、周辺地域は農業に適した土壌となっている³⁵。

タマンカドゥワ PS は、53 の行政最小単位である Grama Nilathari Division (以下 GN division)によって構成されている。タマンカドゥワ PS の2012年-2015年の人口推移は以下のとおりである。

表 4-18:タマンカドゥワ PS の人口推移(2012年-2015年)

年	2012	2013	2014	2015
人口	82,426	83,034	84,047	84,869

出典: 2012年のセンサスデータを基に予測

4.2.2 都市廃棄物管理の現状と課題

a.組織・制度の現状と課題

a.1 制度及び政策

タマンカドゥワ PS は「PS Act, 1987」に従って廃棄物管理事業を実施している。

a.2 組織

タマンカドゥワ PS の組織は Account Section、Development Section、Works Section 等の9つの Section に分けられている。その内、廃棄物管理は Health Section で行われている。

廃棄物管理は Health Section 内の Public Health Inspector (PHI)により行われている。また、遺跡地区への分別用ごみ箱設置は国の機関である教育省の考古学部署が担当している。タマンカドゥワ PS 全体の組織図、廃棄物管理の組織図と廃棄物事業の関連職員の内訳を次に示す。

³⁵ Thamankaduwa budget report

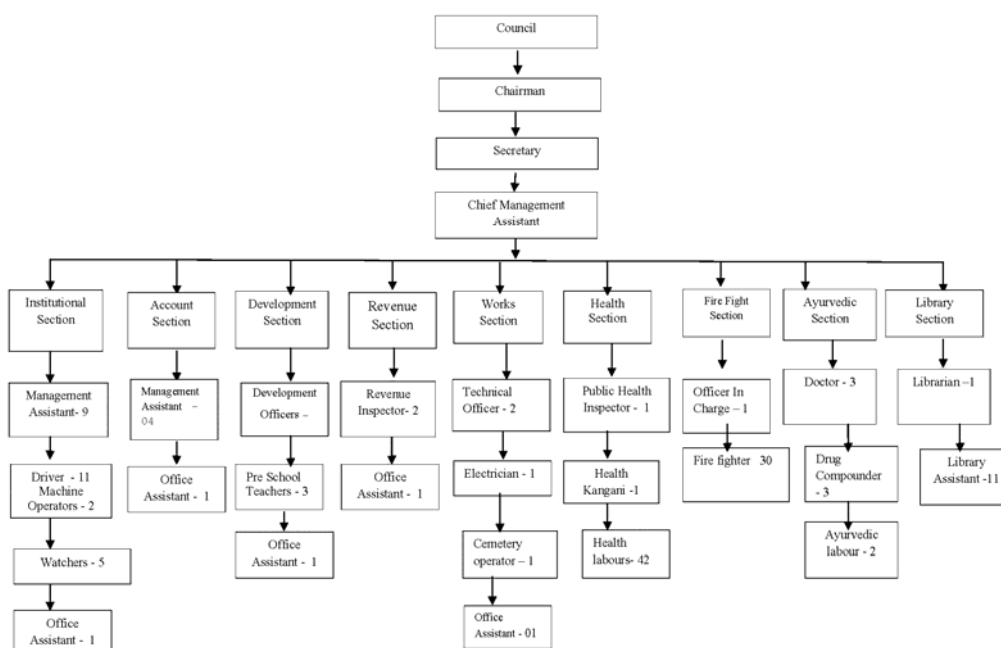


図 4-8: タマンカドゥワ PS の組織図

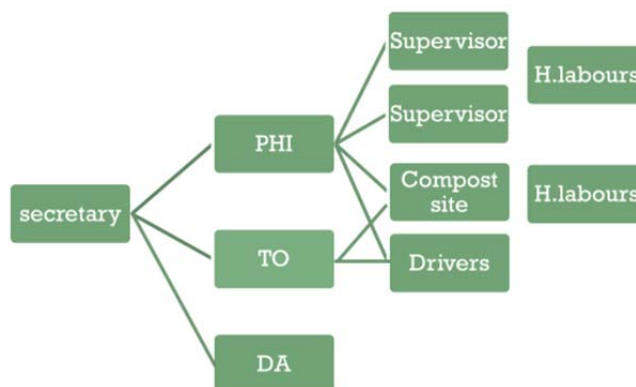


図 4-9: タマンカドゥワ PS の廃棄物管理の組織図

表 4-19: タマンカドゥワ PS の廃棄物事業に関連する職員の内訳

担当		数量	備考
Engineer		0	
TO(Technical Officer)		2	
MOH(Medical officer of health)		0	
PHI(Public health inspector)		1	
SV(Supervisor)		2	内 1 人は空席
Collection workers	Permanent	33	
	Temporary	2	
Driver	Permanent	4	
	Temporary	-	
Disposal site workers	Permanent	4	
Other		1	Development Officer

a.3 廃棄物管理計画

タマンカドゥワ PS では廃棄物管理に関するアクションプラン等の政策は策定していない。

a.4 組織・制度面の課題

タマンカドゥワ PS の廃棄物管理は Public Health Inspector (PHI) と Technical Officer (TO) の2名だけで行われており、PS の規模に対して廃棄物管理を行う人員が不足している。

b. 技術システムの現状と課題

b.1 貯留・排出

タマンカドゥワ PS では分解性ごみと非分解性ごみの2種類による分別収集を基本としている。市民はそれに従って貯留・排出を行っている。市民の分別収集に対する協力度は約25-30%である³⁶。

b.2 収集・運搬 タマンカドゥワ PS は各発生源から排出された廃棄物を収集して、最終処分場まで運搬する責務がある。PS 内をタウンエリア（幹線道路沿いの商業地域）と住宅エリアの大きく2つに分け収集・運搬を実施している。

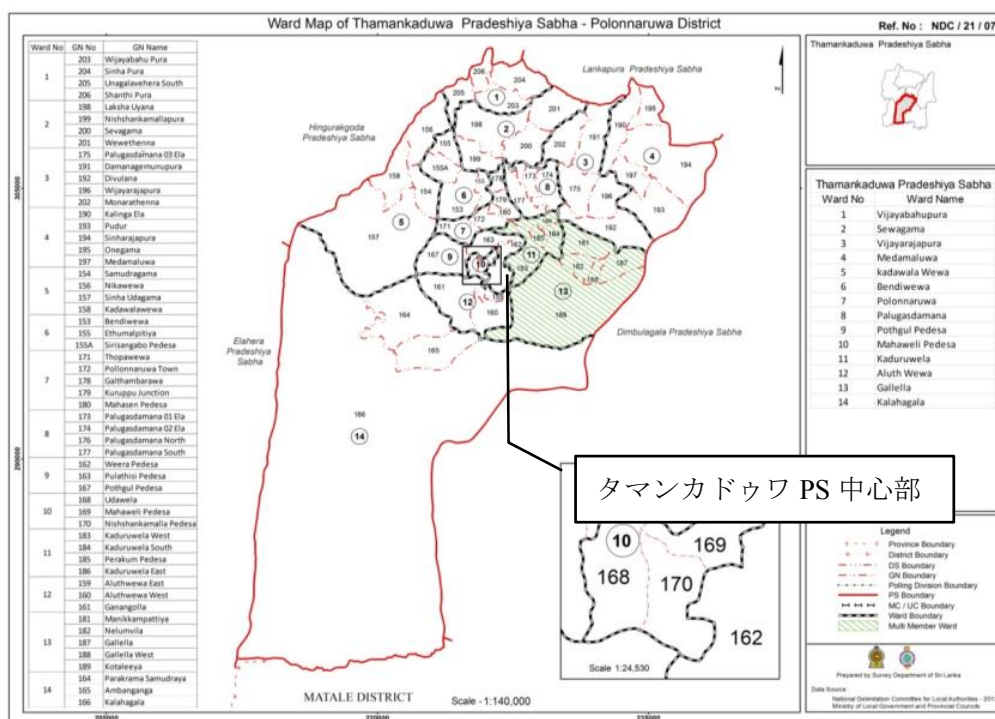


図 4-10: タマンカドゥワ PS 全域図

タマンカドゥワ PS では4台のトラクターを用い、35人の収集作業員（内2人は一時雇用）を雇用して収集に当たっている。今後1台のコンパクトトラックを購入する予定である。

³⁶ タマンカドゥワ PS への聞き取りより

表 4-20:タマンカドウワ PS 保有の収集用機材

種類	台数 (台)	備考
コンパクトトラック(12-14m ³)	(1)	入手予定
トラクター	4	
ハンドカート	3	
バキュームカー	1	
Tipper(8.5m ³)	1	

収集方法は住宅エリアでは個別収集、幹線道路沿いのタウンエリアでは Curb Side 収集を行っている。また、遺跡地域及び人造湖周辺には分別用ごみ箱（分解性ごみ、ポリエチレン、紙類）の設置が義務付けられており、教育省考古学部署が廃棄物の収集にあたっている。ごみ収集の料金は市民からは徴収しておらず、工場等の 52 箇所の大口排出者からは平均 1,000LKR/回を徴収している。収集頻度は以下のとおりである。

表 4-21:ごみの収集頻度

種類	頻度	備考
中心部	毎日	昼夜 2 部制で収集
住宅地	1 回/週	
遺跡地域及び人造湖周辺の分別ごみ	2 回/週	



町全体をトラクターにより収集を行っている。



トラクターの荷台には仕切りが設けられていて分別しながら収集を行っている。

写真:タマンカドウワ PS の収集状況

タマンカドウワ PS にはワークショップがなく、収集機材の修理、メンテナンスは 2 か所の民間ガレージにて行っている。修理、メンテナンスを行う際の手続きとして、5,000LKP 以下は Secretary の承認を経て、5,000LKR 以上は Mechanical Engineer の承認を行わなければならない。

b.3 中間処理

タマンカドウワ PS では有機系ごみと非有機系ごみで分別収集されているため、最終処分場内にあるリサイクルセンターで作業員によりソフトプラスチック、ハードプラスチック、ガラス、ペットボトルに仕分けされている。その他の資源ごみについては民間業者により直接収集されている。

表 4-22:タマンカドウワ PS の中間処理施設

施設の種類	管理主体	住所	能力 (m ³ /day)	設立年	備考
リサイクル施設	タマンカドウワ PS	最終処分場内	72	2015 年	プラスチック、ペットボトルを分別



写真:リサイクルセンター(左)と分別されたソフトプラスチック(右)

コンポストプラントは最終処分場内に建設されて2016年から稼働している。以前は、野生象対策として運搬された有機系ごみをバイオガス施設の貯留槽へ一時保管し、ある程度腐敗が進んだ後に最終処分場へ捨てていた。しかし、コンポストプラントの稼働と共にバイオガス施設の使用を中止した。

b.4 最終処分

タマンカドゥワ PS は収集した廃棄物を中心部から4km離れた森の中に位置する最終処分場で処分している。敷地は十分に確保されているので残余年数の問題はない。この最終処分場が抱えている深刻な問題は野生の象の対策である。最終処分場のごみを漁りに野生の象が現れ、処分場の作業員やごみを搬入してくる収集作業員が危険にさらされている。タマンカドゥワ PS はこれに対し、処分場の外周に象の侵入を防ぐトレンチや電気フェンスを設けたが、毎日のようにそれらを破壊し侵入してくる。また最近ではタマンカドゥワ PS だけに限らず、プラスチック袋等を飲み込んだ象が死亡するといった事故が全国的に問題となっている。



最終処分場全景



野生象の侵入防止トレンチ



爆竹や空砲で象を威嚇



象により破壊された電気フェンス



処分場内に侵入しごみを漁っている

写真:タマンカドゥワ PS の最終処分場

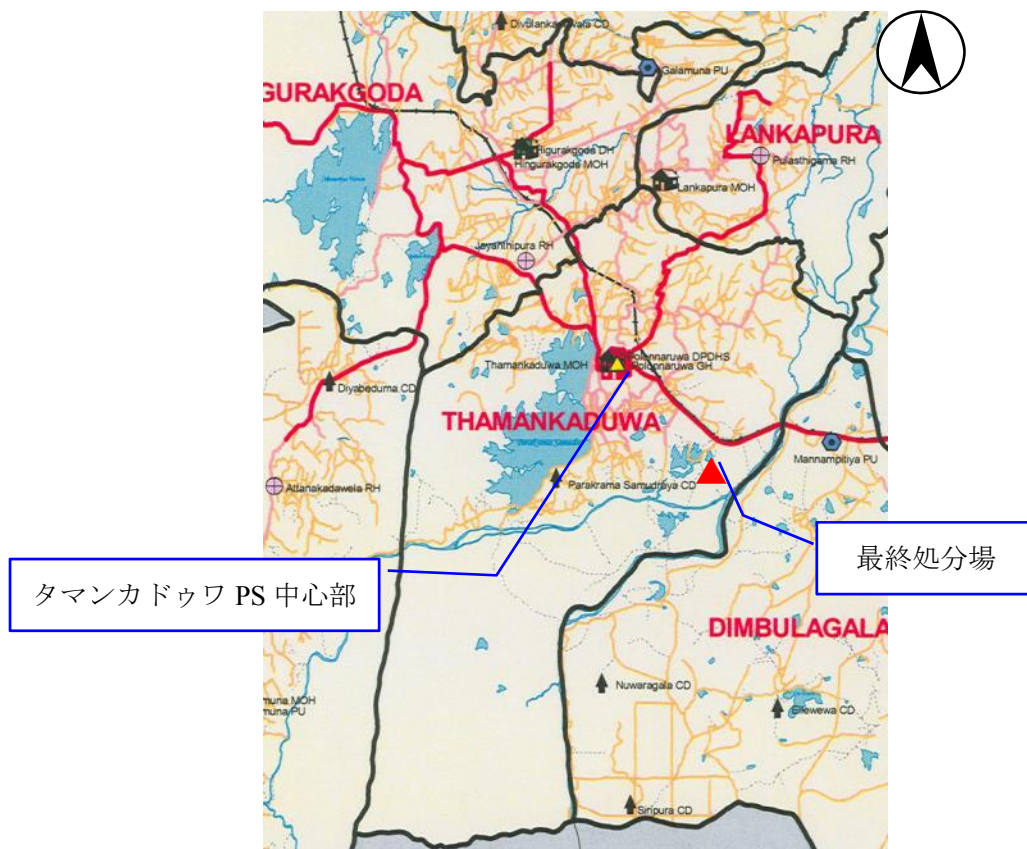


図 4-11:タマンカドゥワ PS 最終処分場位置図

表 4-23: タマンガドゥア PS 最終処分場の詳細

Site name	Gallalla 最終処分場	
1)Address	Gallalla	
2)Cordination	E81°3'19.2	N7°54'14.8
3)Method of operation	オープンダンピング	
4)Disposal amount (t/day)	Year 2015 (8月-11月平均)	15.3
5)Expected remain of life span (years) in 2015	10年以上	
6)Executing organization of final disposal site	タマンカドゥワ PS	
8)Tipping fee (LKR/ton)	なし	
9)Unit cost of operation (LKR/t) in 2014	380LKR/ton	
10)Disposal area (ha)	380.6ha	
11)Environmental License and Environmental Clearance	なし	

出典：タマンカドゥワ PS 担当者への聞き取りによる



図 4-12: タマンカドゥワ PS 廃棄物処分場の衛星写真

b.5 最終処分場における課題

最終処分場への野生象の侵入を防ぐ策を施しているものの、毎日のように破壊されている状況である。破壊された電気フェンスやトレンチの復旧には費用も時間もかかり、他の地方自治体にはない課題を抱えている。

c. リサイクル活動

c.1 排出源分別

分別収集が実施されているが、有機系ごみと非有機系ごみのみの分別である。

c.2 コンポスト化

タマンカドゥワ PS には最終処分場にコンポストプラントは建設されており、一時期運

営を中断していたが、2016年から再稼働している。

c.3 資源ごみのリサイクル

タマンカドゥワ PS 内には自身が運営するリサイクルセンターと民間運営のもの(7箇所)が存在する。民間業者は自ら市内を回り収集を行っており、下表の値段で買取を行っている。

表 4-24: 民間業者が運営するリサイクルセンターにおける各資源ごみの買取価格

資源ごみ	買取価格 (LKR/kg)
プラスチック	25
ガラスボトル	13-15/ボトル
金属	28
ココナッツ	5

出典：リサイクルセンター担当者への聞き取りによる

c.4 リサイクル活動の課題

資源ごみの買取を行っているが、市場が小さいことや、資源ごみがインドや中国から安価で輸入されてくることから運営が厳しい状況にある。

d. 住民啓発

d.1 住民のマナー等

住民の分別収集に対する協力度は 25-30%程度と低い水準である。

d.2 住民啓発活動の現状

分別収集に対する住民啓発は学校の授業や SV や PHI が各家庭や店を直接訪れ行っている。

d.3 住民啓発の課題

現在は分別種類が少ないことから住民の協力度は比較的高いが、今後分別種類を増やした場合、住民の理解を得る啓発活動が必要である。

e. 財務

e.1 自治体の財務状況

タマンカドゥワ PS の過去 3 年間の財務状況は、2012 年～2014 年のいずれも収支がプラスであり、2012 年から 2014 年までの平均は歳入の約 56%を占める。

表 4-25: タマンカドゥア PS の財政状況(単位: 1,000 LKR)

No	Category	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Approved Budget	95,948	99,759	102,974	99,560	
2	Actual					
	Revenue	86,718	94,361	96,566	92,548	100.0%
	Own-source revenue	43,862	48,567	50,351	47,593	51.4%
	Grant	42,856	45,794	46,215	44,955	48.6%
	Expenditure	39,486	38,514	44,118	40,706	44.0%
	Recurrent	35,086	38,483	44,098	39,222	42.4%
	Capital	4,400	31	20	1,484	1.6%
	Profit or loss	47,232	55,847	52,448	51,842	56.0%

出典: タマンカドゥア PS 『Programme Budget : 2013~2015』

地方自治体の自主財源と補助金の比率は、下表によると自主財源は 51.4%、補助金は 48.6%を占める。

表 4-26: タマンカドゥア PS の歳入構成(単位: 1,000 LKR)

No	Types of Revenues	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Own-Source Revenues:					
	Rates & Taxes	5,708	6,546	7,943	6,732	7.3%
	Rents	12,126	13,064	16,272	13,821	14.9%
	License	3,623	5,878	5,949	5,150	5.6%
	Fees For services	4,970	6,945	7,215	6,377	6.9%
	Warrant Costs And Fines	7,946	9,938	9,517	9,134	9.9%
	Other Income	9,489	6,196	3,455	6,380	6.9%
	Total Own-Source Revenues	43,862	48,567	50,351	47,593	51.4%
2	Grants:					
	Recurrent Grant:	42,817	45,756	46,175	44,916	48.5%
	Salaries	40,527	44,579	45,007	43,371	46.9%
	Council Members Allowances	1,148	1,146	1,148	1,147	1.2%
	Other Recurrent Grant	1,142	31	20	398	0.4%
	Capital Grants	39	38	40	39	0.0%
	Total Grants	42,856	45,794	46,215	44,955	48.6%
	Total	86,718	94,361	96,566	92,548	100.0%

出典: タマンカドゥア PS、『Programme Budget : 2013~2015』

歳出に占める事業対象支出の割合は下表によると 3.6%であり、経常費支出は歳出全体の 96.4%を占めている。

表 4-27: タマンカドゥア PS の歳出内訳(単位: 1,000 LKR)

No	Types of Expenditures	2012	2013	2014	Annual Average 000 LKR	%
1	Recurrent Expenditures:					
	Personal Emoluments	22,734	26,583	27,489	25,602	62.9%
	Travelling	671	436	479	529	1.3%
	Requisites And Equipment	3,059	4,600	8,018	5,226	12.8%
	Repairs And Maintenance Of Capital Assets	4,850	3,236	4,017	4,034	9.9%
	Transportation, Communication, Utility And Others Services	3,110	3,150	3,580	3,280	8.1%
	Interest	97	93	86	92	0.2%
	Grants, Subsidies And Contributions	487	312	345	381	0.9%
	Pensions, Retirements, Benefits And Gratuities	78	73	84	78	0.2%
	Other Expenditures					
	Total Recurrent Expenditures	35,086	38,483	44,098	39,222	96.4%
2	Capital Expenditure	4,400	31	20	1,484	3.6%
	Total Expenditure	39,486	38,514	44,118	40,706	100.0%

出典: タマンカドゥア PS、『Programme Budget : 2013~2015』

e.2 廃棄物管理の財務

タマンカドゥア PS の廃棄物管理は Health Section が担当しているが、同部署が他の業務も担当しているので、Health Section の全体予算から廃棄物関連予算を把握するのは困難である Health Section の財政状況を下表に示す。

ごみ収集料金から得られる収入は、事業系ごみの収集料金からなり 8,551 千 LKR(2014) であるが、支出は 29,172 千 LKR と超過しており、他からの予算補填に頼っているのが現状である。タマンカドゥア PS の廃棄物管理を担当している Health Section の財政状況を下表に示す。

表 4-28: タマンカドゥア PS Health Section の収入と支出(単位: 1,000 LKR)

No	Types of Expenses	2012*	2013	2014
A	Approved Budget	95,948	99,759	102,974
B	Revenues:			
	Total Revenues			8,511
C	Actual Expenditures:			
1	Personal Emoluments			14,250
2	Total Supplies and Materials Expenses			5,769
3	Repairs And Maintenance of Vehicles			603
4	Fuel And Lubricants			5,150
5	Other supplies			2,850
	Other Expenses			550
	Total Expenditures			29,172

*-2012,2013 年度は、一部データは無し。

出典: タマンカドゥア PS

e.3 収集費用

収集・運搬に係る 2015 年の費用は次のとおりである。

表 4-29: タマンカドゥワ PS の収集・運搬に係る費用 (2015)

項目		費用 (1000LKR/年)
1	Pay	10,192
2	Fuel	2,515
3	Maintenance	288
Total		12,996
		12,996,000LKR/14.7 ton/day/365day 2,422(LKR/ton)

単位ごみ量当たりの収集・運搬費は 2,422LKR/ton (2015 年) である。

e.4 最終処分場の運営費用

最終処分に係る 2015 年の費用は次のとおりである。

表 4-30: タマンカドゥワ PS の最終処分に係る費用 (2015)

項目		費用 (1000LKR/年)
1	Pay	1,852
2	Fuel	119
3	Maintenance	355
Total		2,326
		2,326,000LKR/15.3 ton/day/365day 416(LKR/ton)

e.5 財務システムの課題

廃棄物事業に要している費用はタマンカドゥワ PS 全体の歳出に対して約 7% (2014 年) である。廃棄物事業の収支は毎年歳出の方が歳入を若干上回っている。これを解消するために大口排出者に対する適正なごみ料金設定及び徴収などの財務確保が求められる。

4.2.3 ごみ量・ごみ質

a. ごみ量

ごみ量は、「Waste Amount and Composition Surveys (WACS) implemented in the Central and Southern Provinces of Sri Lanka, 2024.5, SATREPS」の発生原単位を引用し、現地再委託調査で入手した発生源数を基に算出した。その結果都市ごみの発生原単位は 1.038kg/人/日であった。

表 4-31: タマンカドゥワ PS の固形廃棄物発生量

	Source	Generation rate	Generation sources	Generation (ton/day)
Residential	Collection	0.42 Kg/pePerson/day	84,869	35.64
Commercial	Hotels (large)	155.00 Kg/(hotel)	8	1.24
	Hotels (middle)	29.00 Kg/(hotel)	60	1.74
	Restaurants (middle)	29.50 Kg/(restaurant)	53	1.56
	Restaurants (small)	13.80 Kg/(restaurant)	223	3.08
	Organic-shops (large)	11.50 Kg/(shop)	30	0.35
	Organic-shops (small)	11.00 Kg/(shop)	70	0.77
	Non-organic shops (large)	7.25 Kg/(shop)	143	1.04
	Non-organic shops (small)	1.90 Kg/(shop)	1,742	3.31
Institutions	Schools	127.50 Kg/(school)	102	13.01
	Hospitals	1,087.00 Kg/(hospital)	10	10.87
	Public office	20.00 Kg/(institution)	472	9.44
	Bank/Private office	2.00 Kg/(institution)	492	0.98
	Buddhist temples	2.00 Kg/(temple)	41	0.08
	Hindu temples	5.00 Kg/(temple)	1	0.01
	Mosques	1.10 Kg/(mosque)	22	0.02
	Churches	0.50 Kg/(church)	5	0.00
Industries	Domestic	6.00 Kg/(industry)	828	4.97
Total				88.11

出典：Waste Amount and Composition Surveys (WACS) implemented in the Central and Southern Provinces of Sri Lanka, 2024.5, SATREPS

b. ごみ質

ごみ質は、本プロジェクトで実施した「Waste Composition Surveys (WCS)」の調査結果を利用した。厨芥ごみと草木類を含む有機ごみは全体の約7割、紙、織物、プラスチック、金属、ガラス瓶の資源ごみが約3割となっている。

表 4-32: タマンカドゥワ PS のごみ質

Category	Rate
Kitchen waste	51.7%
Paper	16.1%
Textiles	2.7%
Grass & wood	15.6%
Soft Plastics	8.1%
Hard Plastics	1.4%
Rubber & leather	1.1%
Metal	1.6%
Glass & bottles	0.4%
Stone & ceramic	1.3%
Other	0.0%
100.0%	

出典：JICA 廃棄物管理情報収集調査(2015)

4.2.4 住民・事業者意識調査の結果

調査した世帯の97%がシンハラ人であり、残り3%がムスリムであった。1世帯当たりの平均人数及び月の平均収入は以下のとおりである。

表 4-33: タマンカドゥワ階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入

分類	サンプル数	平均家族数/平均従業員数	収入/売上 (LKR/月)
High	28	4.4	61,500
Middle	71	4.3	35,451
Low	51	4.5	16,569
Business	37	3.0	963,919

出典：JICA 廃棄物管理情報収集調査(2015)

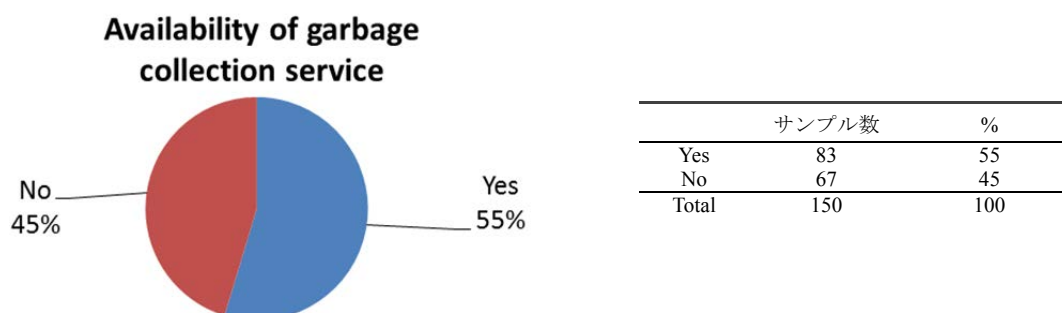


図 4-13: タマンカドゥワ PS の廃棄物収集サービス状況

タマンカドゥワ PS では、調査対象世帯の 55%のみで廃棄物収集サービスが行われており、そのうち 68%の世帯がそのサービスを利用していると回答があった。調査対象世帯の 35%がそのサービスに満足していると回答し、53%がやや満足していると回答した。

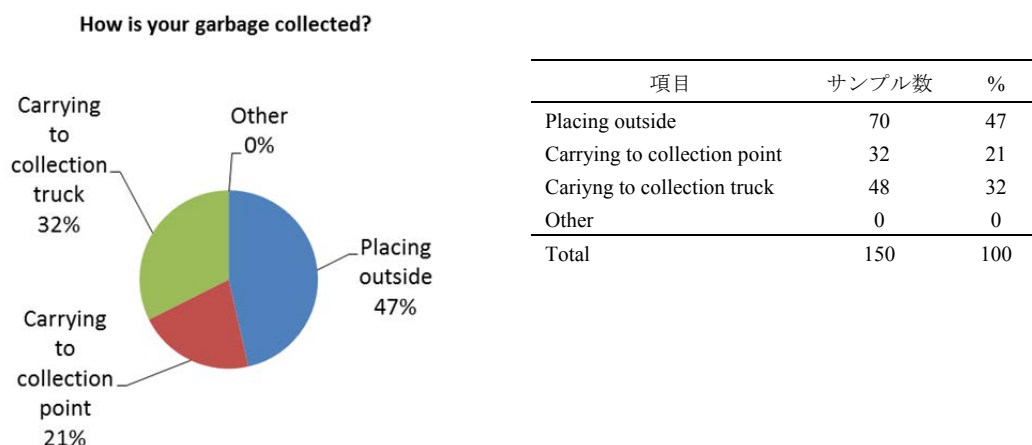


図 4-14: タマンカドゥワ PS の住民による廃棄物の排出方法

- ✓ 家庭から排出される主な廃棄物の排出方法は上図のとおりである。最多数を占めたのは戸別収集であり (47%)、以下収集車による収集 (32%)、指定地点への排出 (21%)が続いている。
- ✓ 調査世帯の 6%のみが毎日の廃棄物収集サービスを受けている一方で、週 2-3 回のサービスを受けている世帯は全体の 51%、週 1 回のサービスは 35%であった。その内 64%は廃棄物が発生する毎に、34%は毎日捨てていると回答した。これら収集と排出の数字の差は、低収入世帯の地区でわずかに大きくなっており、大量の廃棄物がタマンカドゥワ PS の通り沿いに捨てられたままになっていることを意味している。

- ✓ 概して、調査世帯における成人女性の53%が家庭廃棄物の管理を行っている。
- ✓ 下図に示すように、調査世帯の48%が発生源分別を行っている。
- ✓ 調査世帯の91%は、リサイクル資源の収集者もしくは再利用、リサイクル資源を集めて来る人がいると回答している。よってタマンカドゥワ PS では住民間でのリサイクルシステムが十分に機能していると言える。

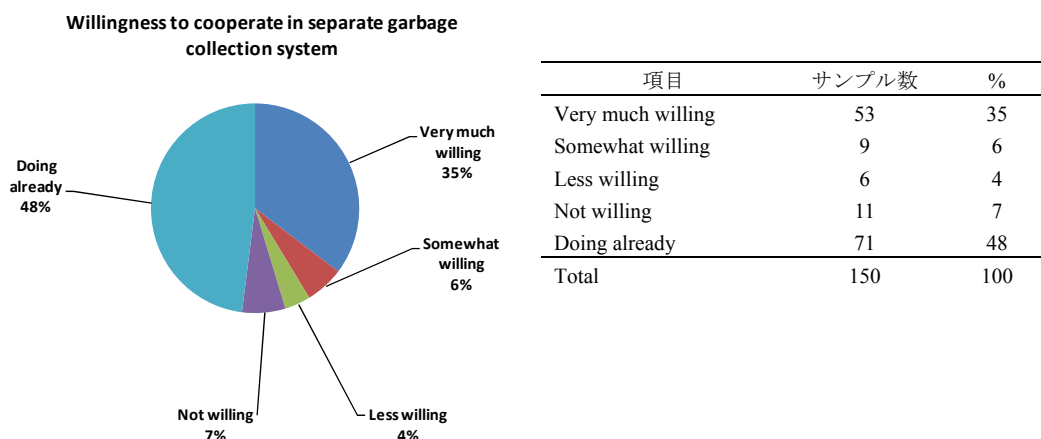


図 4-15: タマンカドゥワ PS における発生源分別収集システムに対する住民満足度

- ✓ 調査世帯の23%は厨芥や庭ゴミを利用してコンポストを実施しており、生成されたコンポストは庭の堆肥に利用している。
- ✓ 調査世帯の31%は、コミュニティーレベルで適切な廃棄物排出方法について議論を行ったことがあると回答している。
- ✓ 大きな特徴として、調査世帯の96%で啓発プログラムが特に必要であると回答しており、残り4%もある程度必要であると回答している。
- ✓ 廃棄物管理改善のための平均支払意思額は、 56 ± 76 LKR/月であるが、49%の調査世帯では廃棄物管理サービスに対して支払いたくないと回答している。
- ✓ 全調査世帯に対して、その内26%がガラスやビンの売却/譲度を、8%がプラスチックのリサイクルを行っている。また24%が金属の売却/譲度を、12%がブリキ及びびんの売却/譲度を、11%が紙のリサイクル（売却/譲度）をそれぞれ実施している。

4.2.5 廃棄物フロー

現地再委託で実施した住民意識調査、ごみ発生調査、統計資料収集、センサスの結果を分析し、現状の廃棄物フローを作成した。

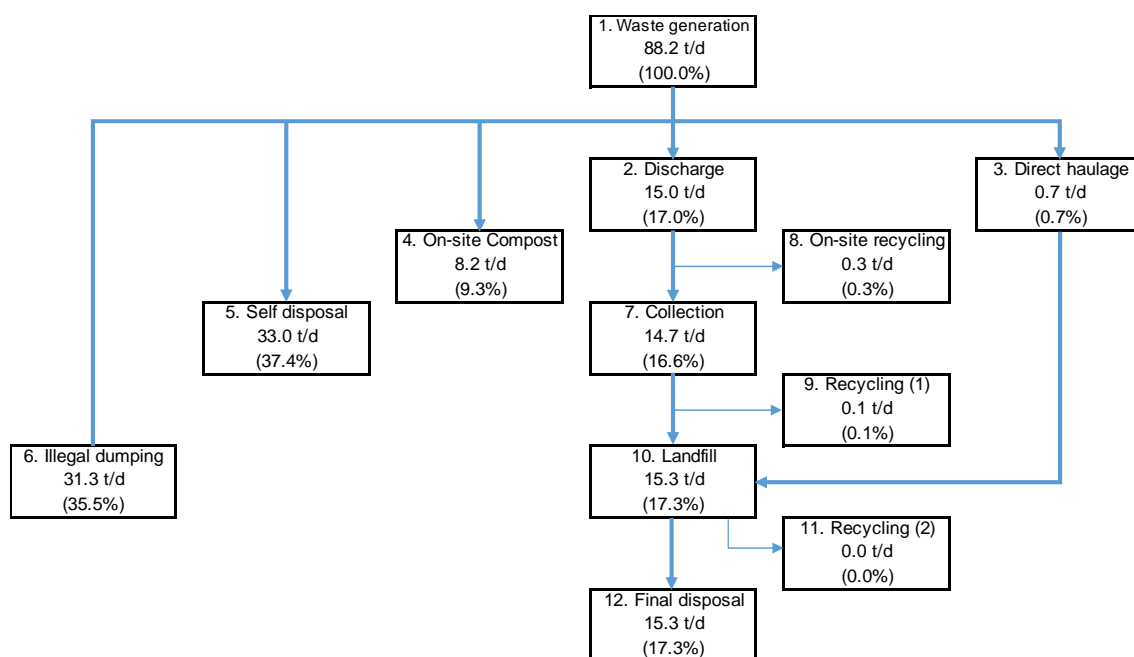


図 4-16:タマンカドゥワ PS の廃棄物フロー(2015 年)

廃棄物フローから、収集率は 17.8% ((排出量+直接搬入量) / 発生量) と低く、排出源での焼却や埋め立て、コンポストによる自家処理が 41.2%、不法投棄が 31.3%、リサイクル等資源物回収される量は発生量の 0.4%であった。

4.2.6 その他の廃棄物管理の現状

a.産業廃棄物管理の現状

タマンカドゥワ PS では産業廃棄物は発生していない。

b.医療廃棄物管理の現状

b.1 発生量・処理量

タマンカドゥワ PS 内の病院では、医療廃棄物については病院が自らコロンボへ輸送し処理している(処理費 20,000LKR/kg)。タマンカドゥワ PS が収集するのは病院から発生する一般ごみのみである。

b.2 収集・運搬/処理・処分

タマンカドゥワ PS が病院から収集した一般ごみには時々少量の医療廃棄物が含まれていることがあり、その場合は処分場にて焼却処分を行っている。

b.3 処理・処分費

病院から排出される一般ごみの収集・運搬費として 20,000LKR/月を徴収している。

c. し尿汚泥管理の現状

c.1 収集・運搬／処理・処分

タマンカドゥワ PS 内のし尿は、以前は収集したし尿を森に投棄していたが、最近では決められたところに貯めている。し尿処理は特に行っていない。し尿を貯めておくヤードも容量が限られているため、PS 全体で収集を行うことができない。

c.2 処理・処分費

し尿汚泥の運搬・処理費は徴収していない。

4.2.7 廃棄物管理に係るニーズ

a. 技術システムの改善

a.1 最終処分場の象対策 野生の象に対する対策は、廃棄物管理のみならず住民の安全と野生動物の共存を確保する必要があり、スリランカ特有の大きな問題である。この問題には PS 全体もしくは国全体で取り組むべき内容であるが、廃棄物管理から見た場合、侵入を防止するためのトレンチやフェンスをより強固なものにする、象が最終処分場に近づかないように他に餌場を設ける等の対策が必要である。

a.2 収集率の向上

タマンカドゥワ PS へのヒアリングでは、収集カバー率は面積比で 12% (55km²/468km²)、人口比で 48% (42,100 人/96,800 人) ということであったが、廃棄物フローから分かるように全発生量に対して約 18% の収集率に留まっている。これはタマンカドゥワ PS の面積が広く、人口密度の低いエリアに対して収集サービスが行えていないこと、収集機材及び収集作業員が十分でないことからである。更なる収集機材の投入により収集サービス率の向上が必要である。

a.3 3Rs/住民啓発活動の強化

タマンカドゥワ PS では、小規模ながらコンポストプラントやリサイクルセンターがあり運営を開始している。この中間処理機能を適正に運営するためには、施設の運営だけでなく発生源における有機物、有価物の分別が重要である。この有機物および有価物の分別を促進するために学校教育や住民啓発活動を継続して実施する必要がある。

4.3 ジャフナMC 北部州

4.3.1 自治体の概要

北部州の州都であり、この地域の政治、経済、文化の中心であるジャフナ MC はスリランカの最北部のジャフナ半島に位置する。ジャフナ MC はスリランカでドライゾーンと呼ばれる気候の地域に属し、近隣の島嶼部は特に乾燥している。雨は 10 月から 12 月の北東モンスーンの時期に降るほか、4 月から 5 月にかけても若干の降雨がある（出典：ジャフナ県復興開発促進計画プロジェクト最終報告書 要約 平成 23 年 11 月，JICA 2011 年）。

世界的な景気停滞と長引く内戦の影響によって 2009 年に年率 3.5% まで低下したスリランカの国内総生産は、2009 年の内戦終結後から力強く回復して 2014 年には、7.4% の伸びを達成した。その結果、一人当たり所得は 2014 年に 3,625 米ドル（出典：日本外務省 HP：<http://www.mofa.go.jp/mofaj/area/srilanka/data.html>, 2015 年 10 月）に達し、同国は中所得国の最下位グループの位置にまで上がってきた。しかし、同国内の 9 つの州の間の経済格差は歴然としており、ジャフナ MC が位置する北部州の経済成長率は、2011 年-2012 年に 25.9% という高い成長率を達成しているが、その開発水準は低く、人口の 5.2% を擁しながら、国内総生産に占める割合は約 4.0% に過ぎない（出典：p49 Sri Lanka Socio Economic Data 2014, Central bank of Sri Lanka, June 2014）

ジャフナ MC は、47 の行政最小単位である Grama Nilathari Division (以下 GN division) と幾つかの GN division から構成される 23 Ward によって構成されている。ジャフナ MC の 2010 年-2015 年の人口推移は以下のとおりである。

表 4-34: ジャフナ MC の人口推移 (2010 年-2015 年)

年	2010	2011	2012	2013	2014	2015(9月)
人口	87,995	91,309	89,655	89,887	90,559	91,100

出典: Jaffna district secretariat and Nallur district secretariat

2011 年から 2012 年にかけて人口が落ち込んでいる理由は、内戦終結後にジャフナ MC に避難していた国内避難民が、本来の居住地へ帰還したことによる。

4.3.2 都市廃棄物管理の現状と課題

a. 組織・制度の現状と課題

a.1 制度及び政策

北部州政府が策定した Five Year Investment Programme: Northern Provincial Council (2009-2013) では、Community Development を目的とする各地方自治体の予算として廃棄物事業に予算が計上された。しかし、2014 年以降は Five Year Investment Programme は策定されていない。

PHYSICAL PLAN FOR THE NORTHERN PROVINCE Volume One: The Plan Ministry of Construction, Engineering Services, Housing & common Amenities (Draft December 2012) では、将来の経済成長による環境悪化を未然に防止するという視点から現状の廃棄物事業のリサイクル処理、住民啓発活動に関する見直しを提言している。

a.2 廃棄物管理計画

廃棄物に関するマスタープラン、アクションプランなどは策定されていない。

a.3 組織

ジャフナ MC 組織において、一般廃棄物の収集運搬、街路や公園の清掃、コンポストプラント運営などの中間処理、最終処分場運営を担当するのは Medical Officer of Health (MOH) が監督する MOH Department 内の Public Health Engineering Division (PHED) であり、一方で収集車両のトラクターやトレーラーの保守点検、修理、公共ゴミ箱の作成などの担当は Works Engineer Department 内の Workshop である。廃棄物事業を担当する PHED の業務は、主に次のとおりである。

- 廃棄物収集運搬
- 蚊対策
- 道路側溝清掃
- 課金による廃棄物収集サービス
- コンポストプラント運営/分別収集促進/最終処分場管理

ジャフナ MC の廃棄物事業の主担当は、PHED に所属する Senior supervisor が中心となっている。一方、一般的に他自治体で廃棄物事業に関わっている Public Health Inspector (PHI) は、ジャフナ MC では Food and Drug Division に所属しており、廃棄物事業に関する住民への啓発活動などは担当するが、それ以外は廃棄物事業には、ほとんど関わっていない。廃棄物事業に関する技術的な業務を実施する Municipal Engineer は、Works Engineer Department に 2 名配属されることになっているが、2015 年 10 月時点は空席である。

ジャフナ MC の組織図と廃棄物事業の関連職員の内訳を次に示す。

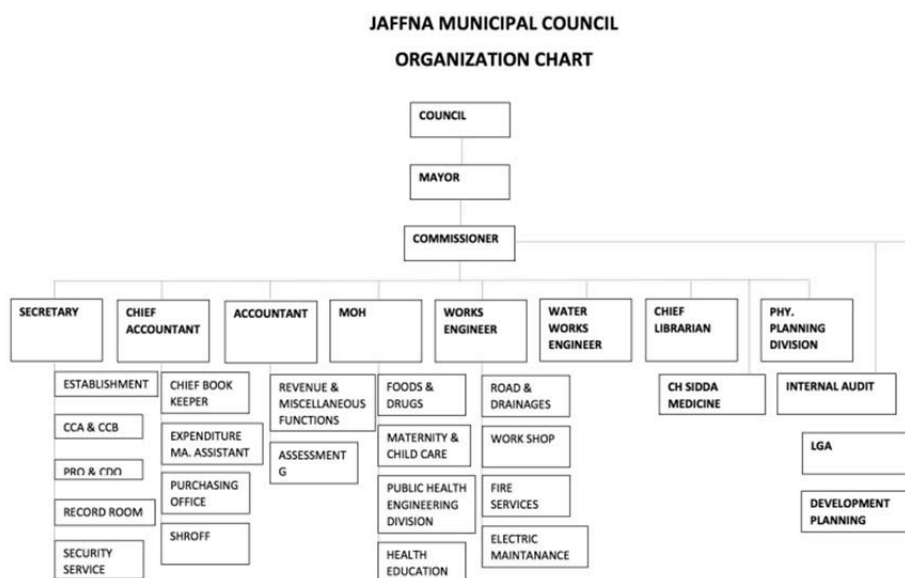


図 4-17: ジャフナ MC 組織図

表 4-35: ジャフナ MC の廃棄物事業に関連する職員の内訳

担当	数量	備考
Engineer	2	空席
TO(Technical Officer)	12	
MOH(Medical officer of health)	3	外部派遣
PHI(Public health inspector)	12	
SV(Supervisor)	30	
Senior supervisor for 7ZONES	(7)	
Supervisor for wards	(23)	
Supervisor's Helpers/ 'kankani'	15	
Collection workers		
Permanent	326	
Temporary	118	
Driver		
Permanent	23	
Temporary	7	
Disposal site workers		
Permanent	4	
Other (Compost yard)	6	
Total		

a.4 廃棄物管理計画

ジャフナ MC は Municipal ordinance (1947) に基づいて廃棄物事業を実施しているが、廃棄物に関するマスタープラン、アクションプランなどは策定していない。

a.5 組織・制度面の課題

ジャフナ MC では、未だ廃棄物管理にかかるマスタープランやアクションプランが策定されておらず、計画的に廃棄物事業を実施していない。

組織面では、経験豊富な Senior supervisor が廃棄物管理業務の実際の指揮をとっており、PHI や SV との連携はうまくいっている。一方で2名が配置されるべき Engineer が、1名も在籍しておらず廃棄物施設などに関連する技術的支援が不十分である。

b. 技術システムの現状と課題

b.1 貯留・排出

ジャフナ MC はカーブサイド収集と拠点収集を実施しており、カーブサイド収集では住民はバケツに混合ごみを貯留し、収集日の朝にそれを前面道路に出して、収集車両が排出ごみを収集する仕組みとなっている。大規模商店や飲食店などの大口排出者は、100 リッターや 200 リッター容量のバレルに貯留して、収集車両がこれを戸別収集する。



写真: 飲食店で使用されているバレル

b.2 収集・運搬

一般廃棄物の収集及び運搬はジャフナ MC によって実施されている。収集頻度は住居地域のカーブサイド収集は週 2 回程度、大規模商店や飲食店等の大口排出者からの戸別収集は毎日実施されている。また、依頼に応じて剪定ゴミの収集も行っている。収集料金は以下のとおりである。

表 4-36: 廃棄物収集料金

収集対象	料金 (LKR)
● 住居地域のカーブサイド収集、拠点収集	無料
● 大口排出者への戸別収集	
バケツ容量 200 リッター	230
バケツ容量 150 リッター	150
● 剪定ゴミ (トラクター1 台当たり)	575

カーブサイド収集と拠点収集の頻度はカーブサイド収集と同様に週 2 回程度である。収集車両が進入不可能な狭隘地区ではハンドカート (約 0.7m³) による収集が行われている。ジャフナ MC による収集は行政界域の約 8 割を占めており、残りの約 2 割は自家処理を行っている。

ジャフナ MC では PHD の所属として 30 人の収集車両ドライバー (正規雇用 23 人、期間雇用 7 人) を雇用して収集に当たっている。収集用車両は 4 台のコンパクトトラック (内 3 台は修理中) と 18 台のトラクター (内 8 台は修理中) を保有しているが、収集能力が不足しているため、民間会社から 12 台のトラクターをレンタルしている。このレンタル料は最終処分場への廃棄物搬入 1 回につき 1,500LKR を支払っている。運行記録は保有しており、走行距離及び収集エリアを 1 台毎に記録している。維持管理に関しては、ジャフナ MC 庁舎の敷地内にワークショップが併設されており、そこで収集車両の修理や定期点検を行っている。



写真: ハンドカートによる収集(左)とジャフナ MC 内のワークショップ(右)

b.3 中間処理

ジャフナ MC ではコンポスト及びリサイクルの中間処理を行っており、その詳細は下表のとおりである。

表 4-37: ジャフナ MC 管轄の中間処理施設

施設の種類の	実施主体	住所	能力 (ton/week)	設立年	備考
コンポストプラント	Jaffna MC	Kakkaitivu,	9-10	2002	約 200kg/週を製造
リサイクリング施設		Araly Rd, Jaffna	建設中	2015 (予定)	ポリエチレン、プラスチック、ペットボトルを分別、破碎予定

出典: ジャフナ MC の担当者への聞き取りによる

コンポストプラントは毎週 6~7 台の庭ごみを受け入れているが、従業員不足等の問題(従業員数: 8 名) から十分に稼働しておらず、現在は週に程度 200kg のコンポストを製造している。コンポストの価格は 6LKR/kg で販売されている。

また現在、コンポストヤードに隣接した場所にピリサルプロジェクトによるリサイクリング施設が建設中である。破砕用機械を導入する予定であるが、処理能力は現段階で不明である。

Kalundai 最終処分場内にある選別場については、現在大型剪定ゴミのみを貯留している。



写真:コンポストヤード(左)、導入予定の破砕用機械(中)

b.4 最終処分

ジャフナ MC は収集した廃棄物をワリカマン・サウス・ウエスト PS (Valikamam-South West PS)の海岸沿いの閉鎖塩田に位置する Kallundai 廃棄物処分場で処分している。この Kallundai 廃棄物処分場は、2002 年より供用が開始され、ジャフナ MC の他にワリカマン・サウス・ウエスト PS(Valikamam-South West PS)とナルルーア PS (Nallur PS)の 2 地方自治体も収集した廃棄物を処分する広域処分場である。

Kallundai 廃棄物処分場の出入りゲートでの車両の記録管理と重機による定期的な廃棄物の移設などは、ジャフナ MC の PHED と Engineering Works department が実施している。最終処分場の搬入車両記録によると 2015 年の平均埋め立て量は 113.1 ton/day (Jaffna 102.2 ton/day, Valikamam-South PS:3.1 ton/day, Nallur PS: 7.8 ton/day)と推測される。

現在使用している Kallundai 廃棄物処分場の面積は約 10ha であるが、ジャフナ MC は、正式な土地借用の手続きを経ないまま 2002 年以降、使用してきた。そこで、2013 年 6 月にジャフナ MC から依頼を受けた Northern Provincial Land commissioner は、Land commissioner General へ既存廃棄物処分場の用地約 10ha と将来用地の約 10ha の合計 20.813ha の長期借用に関する申請を行った。しかし 2015 年 10 月時点で、中央政府から認可の通知がない状態が、2 年以上が続いている。

表 4-38: ジャフナ MC の最終処分場の詳細

Site name		Kallundai 廃棄物処分場			
1)Address		No. 02 under the plan number of PPyA 2390 at Kallundai, Navali South GN division			
2)Cordination		E79°58'31.9		N9°41'52.9	
3)Method of operation		オープンタンピング (管理ゲート付き)			
4)Disposal amount (t/day)	Year	Jaffna MC	Valikamum-South PS	Nallur PS	Total
	2015 (4月-9月平均)	102.2 (70.5-131.5)	3.1	7.8	113.1
5)Expected remain of life span (year) in 2015		5			
6)Executing organization of final disposal site		Jaffna MC			
7)Tipping fee (LKR/ton)		450			
8)Unit cost of operation (LKR/t) in 2015		92			
9)Disposal area (ha)		現況 約 10 ha 将来 約 10 ha 合計: 20.813 ha			
10)Environmental License and Environmental Clearance		None			

出典：Jaffna MC 担当者へのヒアリングによる

ジャフナ MC 周辺の廃棄物の運搬経路を下図に示す。

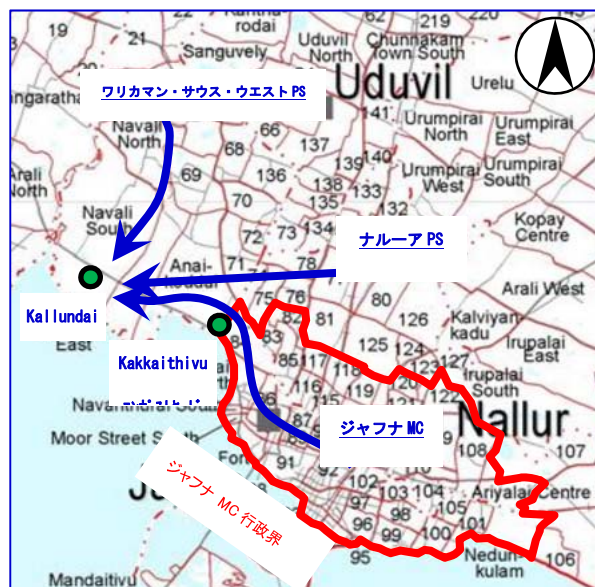


図 4-18: ジャフナ MC 周辺の廃棄物収集運搬フロー (2015 年)



図 4-19: ジャフナ MC Kallundai 廃棄物処分場の衛星写真

b.5 技術システムの課題

収集職員の不足及び車両の故障等が原因で、ジャフナ MC は廃棄物収集を適正に実施できないことが頻繁にあり、これが町の環境面や衛生面の問題の原因となっている。

最終処分場に関しては運営予算と運営技術が不足しているため、最終処分場周辺へ深刻な環境影響を及ぼしている。



写真: 沿道に廃棄された一般ごみ

c. リサイクル活動

c.1 排出源分別

ジャフナ MC は、Bazar 地域において住民啓発の一貫として排出源分別とその収集を実施しているが、それ以外の地域では行政が主導する排出源分別と分別収集は実施していない。分別収集が実施されていない地域の一般家庭は、ガラス瓶、紙、金属、プラスチックなどの有価物を分別して民間の有価物収集業者へ売却しており、ジャフナ MC 全域のその総量は約 200kg となる。

c.2 コンポスト化

ジャフナ MC ではコンポストプラントを除いて、それ以外の有機物のコンポスト化の活動に関しては組織的には行っていない。

c.3 資源ごみのリサイクル

ジャフナ MC 管轄内に Recyclable waste Operation Shop が 2 店舗存在する。同 Shop ではプラスチック、空き缶、ポリエチレン等を下表の値段で買い取っており、2 店舗合計で月平均 10,000kg (≒333kg/day)の資源ごみを収集している。またナルルーア PS には Recyclable waste Operation Centre が存在し、月に 10,000kg (≒333kg/day)の資源ごみを買い取っている。

表 4-39: Recyclable waste Operation Shop における各資源ごみの買取価格

種類	買取価格 (LKR/kg)
プラスチック	35
空き缶	35
ポリエチレン	10
プラスチック椅子	80
バケツ	50

出典：Recyclable waste Operation shop オーナーへの聞き取りによる



写真: Recyclable waste Operation Shop の分別状況

c.4 リサイクル活動の課題

ジャフナ MC では、行政の主導による組織的なリサイクル活動は一部地域を除いて行われていないが、民間の商業活動によってリサイクルが行われている。この場合は、有価物の市場価格によってリサイクル活動が大きく影響を受けることになり、安定しない。

d. 住民啓発

d.1 住民啓発活動の現状

ジャフナ MC は、Bazar 地域において住民啓発の一貫として排出源分別とその収集を実施している学校や市民団体向けにも分別収集啓発プログラムを実施している。またジャフナ MC の予算により、今後市内に分別用のごみ箱を設置し、普及拡大を行っていく予定である（写真参照）。2015 年 6 月から 8 月にかけて、ジャフナ MC 管轄内の全エリアの戸別訪問を行ってリーフレットを配布し、分別収集への協力を呼びかけた。



写真 4-1:設置準備前の分別用ごみ箱

d.2 住民啓発の課題

分別収集啓発プログラムを実施してきたが、人的資源、知識、教育材料の不足が原因によって低い分別率の状態が続いている。

e.財務

e.1 自治体の財務状況

ジャフナ MC の過去 3 年間の財政状況は、下表のとおり 2012 年～2014 年のいずれも収支がプラスであり、2012 年から 2014 年までの平均は歳入の 7.7%を占める。

表 4-40:ジャフナ MC の財政状況(単位:1,000 LKR)

No	Category	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Approved Budget	71,622	79,156	85,748	78,842	
2	Actual					
	Revenue	527,611	752,720	731,428	670,586	100.0%
	Own-source revenue	130,850	212,556	345,157	229,521	34.2%
	Grant	396,761	540,164	386,271	441,065	65.8%
	Expenditure	527,514	697,258	631,391	618,721	92.3%
	Recurrent	449,392	691,096	525,700	555,396	82.8%
	Capital	78,122	6,162	105,691	63,325	9.4%
	Profit or loss	97	55,462	100,037	51,865	7.7%

出典：ジャフナ MC、『Programme Budget : 2013～2015』

地方自治体の自主財源と補助金の比率は、下表によると自主財源は 30.8%、補助金は 69.2%を占める。

表 4-41: ジャフナ MC の歳入構成 (単位: 1,000 LKR)

No	Types of Revenues	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Own-Source Revenues:					
	Rates & Taxes	21,200	21,403	56,920	33,174	5.2%
	Rents	39,420	64,270	59,952	54,547	8.6%
	License	9,730	12,909	13,005	11,881	1.9%
	Fees For services	23,294	23,718	26,765	24,592	3.9%
	Warrant Costs And Fines	4,478	4,620	13,470	7,523	1.2%
	Other Income	32,728	85,635	75,035	64,466	10.1%
	Total Own-Source Revenues	130,850	212,555	245,147	196,184	30.8%
2	Grants:					
	Recurrent Grant:	347,001	514,164	350,551		
	Salaries	344,913	512,076	348,463	401,817	63.1%
	Council Members Allowances	2,088	2,088	2,088	2,088	0.3%
	Other Recurrent Grant					
	Capital Grants	49,760	26,000	35,720	37,160	5.8%
	Total Grants	396,761	540,164	386,271	441,065	69.2%
	Total	527,611	752,719	631,418	637,249	100.0%

出典: ジャフナ MC、『Programme Budget : 2013~2015』

歳出に占める事業対象支出の割合は下表によると 12.8%であり、経常費支出は歳出全体の 87.2%を占める。

表 4-42: ジャフナ MC の歳出内訳 (単位: 1,000 LKR)

No	Types of Expenditures	2012	2013	2014	Annual Average	
					000 LKR	%
1	Recurrent Expenditures:					
	Personal Emoluments	371,337	598,014	390,889	453,413	71.2%
	Travelling	2,138	2,150	3,583	2,624	0.4%
	Requisites And Equipment	23,282	24,582	39,448	29,104	4.6%
	Repairs And Maintenance Of Capital Assets	24,696	27,500	48,760	33,652	5.3%
	Transportation, Communication, Utility And Others Services	18,147	20,150	26,482	21,593	3.4%
	Interest	1,061	2,000	2,008	1,690	0.3%
	Grants, Subsidies And Contributions	1219	1,700	3,420	2,113	0.3%
	Pensions, Retirements, Benefits And Gratuities	7,512	15,000	11,110	11,207	1.8%
	Other Expenditures					0.0%
	Total Recurrent Expenditures	449,392	691,096	525,700	555,396	87.2%
2	Capital Expenditure	78,122	61,620	105,691	81,811	12.8%
	Total Expenditure	527,514	752,716	631,391	637,207	100.0%

出典: ジャフナ MC、『Programme Budget : 2013~2015』

e.2 廃棄物管理の財務

ごみ収集料金から得られる収入は、他の地方自治体からの最終処分場の持込み料および事業系ごみの収集料金からなり 22,72 千 LKR~29,728 千 LKR であるが、支出は 95,250 千 LKR~178,189 千 LKR と超過しており、他からの予算補填に頼っているのが現状である。ジャフナ MC の廃棄物管理を担当している Public Health Engineering Division の財政状況を下表に示す。

表 4-43: Public Health Engineering Division の収入と支出(単位: 1,000 LKR)

No	Types of Expenses	2012*	2013	2014
A	Approved Budget	115,221	280,138	163,708
B	Revenues:	22,722	29,782	29,212
C	Actual Expenditures:			
	Personal Emoluments	83,976	144,146	118,057
	Supplies And Material Expenditures:	5,302	15,582	10,350
	Equipment For Disposing Garbage	308	4,899	404
	Fuel And Lubricants	4,522	9,073	8,294
	Uniforms for Workers	340	1,249	1,432
	Awareness Program	98	107	149
	Other supplies	34	254	71
	Repairs And Maintenance of Vehicles	1,458	4,030	4,353
	Final Disposal Payment	2,128	5,532	7,369
	Other Expenses	4,386	8,899	2,780
	Total expenditure	97,250	178,189	142,909

*-2012年度は、一部データが不足している。

出典：ジャフナ MC により提供（一部データは、『Programme Budget : 2013~2015』から引用）

e.3 収集費用

一般廃棄物の収集はジャフナ MC が実施しており、それにかかる費用(2015)は 1ton あたり 4,771LKR でありその内訳は以下のとおりである。

表 4-44: ジャフナ MC の収集費用 (2015)

	項目	費用(1000LKR/年)
1	作業員人件費	162,012
2	車両燃料代	6,000
3	機械備品	50
4	感染症対策費	800
5	作業着	1,300
6	Nallur 祭り対策	700
7	排出用バケツ、バケツ	1,200
8	車両修理	2,200
9	車両維持管理	800
10	作業員年金	2,912
	Total	177,974
	177,974,000LKR/収集量 102.2 ton/day/365day=	4,771(LKR/ton)

e.4 最終処分場の運営費用

ごみ持込み料金は 450 LKR/台であり、この徴収料金は一般会計の歳入として計上される。最終処分場の運営費用は不定期の重機レンタルと最終処分場ガードマンの給与からなり、廃棄ごみ 1ton あたりの処分費は 197 LKR/ton である。

表 4-45: ジャフナ MC の最終処分場の運営費用 (2015)

	項目	費用(1000LKR/年)
1	ガードマン給与 (1,200LKR/日 x 2人 x 30日 x 12か月)	866
2	重機レンタル	900
3	その他	5,603
	Total	7,369
	7,369,000LKR/102.2 ton/day/365day	197(LKR/ton)

e.5 財務システムの課題

廃棄物管理財務システムにおける課題は、ごみ収集サービスの支出とごみ収集料金から入る収入がリンクされていないことである。ジャフナ MC は、自ら提供するすべての公共サービスに要する支出を自主財源からなるすべての収入で賄えるかを重視しており、ごみ収集サービスといった個々の事業の持続性を考慮していない。

最終処分場の運営費用は 43(LKR/ton)であり、適正な運営をするためには、不十分な金額である。

4.3.3 ごみ量・ごみ質

a. ごみ量

ごみ量は University of Peradeniya “Feasibility Assessment of Plastic Recycling Center Establishment in Akkarapattu Municipal Council Area “において 2015 年 8 月に求められた発生原単位と現地再委託調査で入手した発生源数とから算出した。その結果都市ごみ発生量は 104.87 ton/day での発生原単位は 1,297g/人/日であった。

表 4-46: ジャフナ MC の一日当たりごみ発生量(ton/day) (2015-2024)

	Source	Generation rate	unit	Generation sources	Generation (ton/day)
Residential	Collection	0.47	kg/person/day	80,829	37.99
	Hotels (middle)	17.00	kg/(hotel)	93	1.58
	Restaurants (middle)	17.00	kg/(restaurant)	99	1.68
Commercial	Organic-shops (large)	50.00	kg/(shop)	66	3.30
	Organic-shops (middle)	17.58	kg/(shop)	42	0.74
	Non-organic shops (large)	50.00	kg/(shop)	527	26.35
	Non-organic shops (small)	17.58	kg/(shop)	1,285	22.59
	Schools	8.00	kg/(school)	60	0.48
	Hospitals	5.25	kg/(hospital)	19	0.10
	Public office	20.00	kg/(institution)	374	7.48
Institutions	Bank/Private office	5.25	kg/(institution)	43	0.23
	Buddhist temples	5.25	kg/(temple)	1	0.01
	Hindu temples	5.25	kg/(temple)	60	0.32
	Mosques	5.25	kg/(mosque)	3	0.02
	Churches	5.25	kg/(church)	27	0.14
Industries	Large	187.50	kg/(industry)	0	0.00
	Domestic	6.00	kg/(industry)	143	0.86
Drainage		,1,000.00	kg	1	1.00
Total				0	104.87

出典：University of Peradeniya “Feasibility Assessment of Plastic Recycling Center Establishment in Akkarapattu Municipal Council Area “(2015)

b. ごみ質

現地再委託調査で 10 月 20 日～26 日に Kakkaitivu 処分場で実施したごみ質調査結果をもとに家畜への食物残差の抜き取り分を考慮した結果を下表に示す。

表 4-47: ジャフナ MC のごみ質調査結果 (2015 年 10 月実施)

	項目	比率(%)
1	Kitchen waste	68.9
2	Paper	2.7
3	Textiles	1.3
4	Grass & wood	15.1
5	Soft Plastics	3.6
6	Hard Plastics	0.4
7	Rubber & leather	0.2
8	Metal	0.3
9	Glass & bottles	0.4
10	Stone & ceramic	7.1
11	Other	0.1
	合計	100.0

出典：JICA 廃棄物管理情報収集調査(2015)

4.3.4 住民・事業者意識調査の結果

調査した世帯の 99%がタミル人、14%がムスリムであった。1 世帯当たりの平均人数及

び月の平均収入は以下のとおりである。

表 4-48: ジャフナ MC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入

分類	サンプル数	平均家族数/平均従業員数	収入/売上 (LKR/月)
High	39	4.9	39,744
Middle	66	5.0	18,447
Low	61	4.6	7,782
Business	44	3.3	53,780

出典：JICA 廃棄物管理情報収集調査(2015)

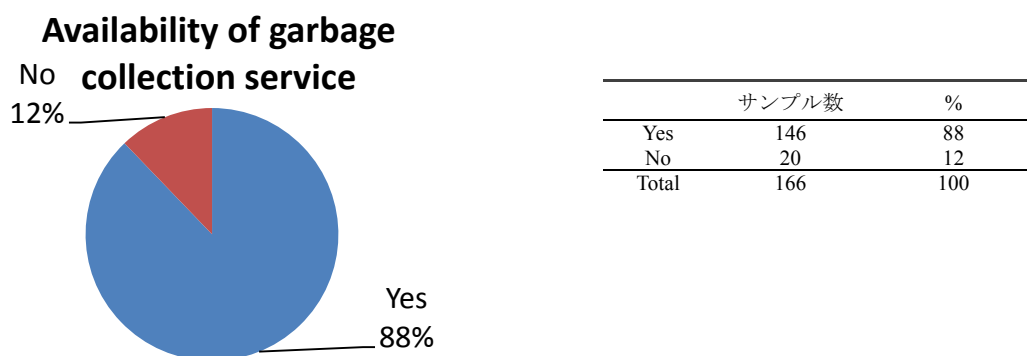


図 4-20: ジャフナ MC の廃棄物収集サービス状況

ジャフナ MC では、調査対象世帯の 88%で廃棄物収集サービスが行われており、そのうち 82%の世帯がそのサービスを利用していると回答があった。調査対象世帯の 26%がそのサービスに満足していると回答し、45%がやや満足していると回答した。

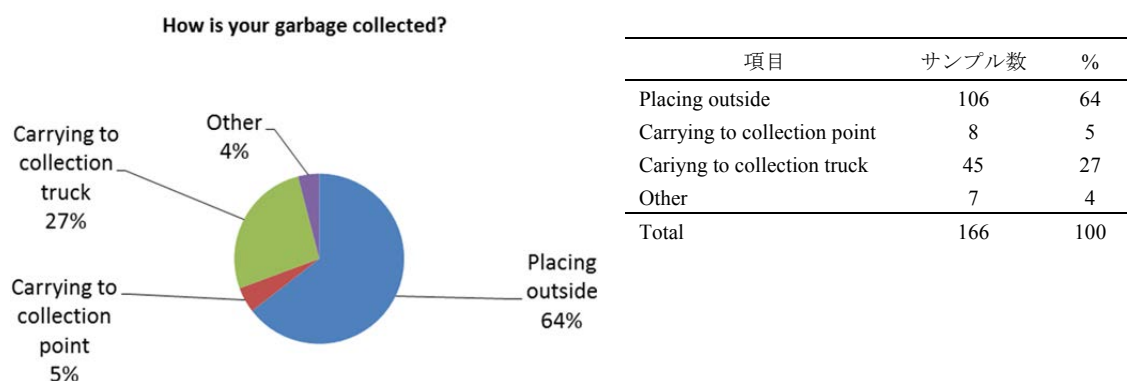


図 4-21: ジャフナ MC の住民による廃棄物の排出方法

- ✓ 家庭から排出される主な廃棄物の排出方法は上図のとおりである。最多数を占めたのは拠点収集であり (64%)、収集車による運搬は全体の 27%であった。
- ✓ 調査世帯のわずか 38%が毎日の廃棄物収集サービスを受けており、週 1 回以下の世帯は全体の 13%にも昇った。しかしその内 73%は廃棄物が発生する毎に、22%は毎日捨てていると回答した。これら収集と排出の数字の差は、低収入世帯の地区でわずかに大きくなっており、大量の廃棄物がジャフナ UC の通り沿いに捨てられたままになっていることを意味している。
- ✓ 概して、調査世帯における成人女性の 76%が家庭廃棄物の管理を行っている。
- ✓ 下図に示すように、調査世帯の 30%はリサイクルのための発生源分別に非協力的であ

- る。
- ✓ 加えて、調査世帯の 59%は、リサイクル資源の収集者もしくは再利用、リサイクル資源を集めに来る人がいると回答しており、これはジャフナ MC で住民間でのリサイクルシステムが未だに十分な機能を果たしていないと言える。

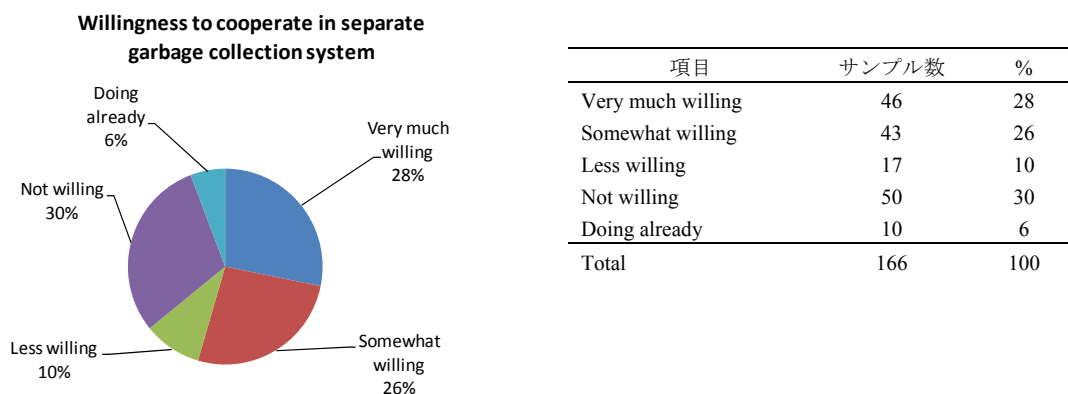


図 4-22: ジャフナ MC における発生源別収集システムに対する住民満足度

- ✓ 調査世帯のわずか 8%だけが厨芥や庭ゴミを利用してコンポストを実施しており、生成されたコンポストは庭の堆肥に利用している。
- ✓ 調査世帯の 64%は、コミュニティーレベルで適切な廃棄物排出方法について議論を行ったことがあると回答している。
- ✓ 調査世帯の 57%は、廃棄物管理のための啓発プログラムが特に必要であると回答しており、39%の世帯でもやや必要であると回答している。
- ✓ 廃棄物管理改善のための平均支払意思額は、207±263LKR/月であるが、19%の調査世帯では廃棄物管理サービスに対して支払いたくないと回答している。
- ✓ 全調査世帯に対して、その内 13%が金属のリサイクルを行っているのに対し、12%がブリキや缶の売却/譲度を、8%がガラスやビンの売却/譲度を、12%がプラスチックの売却/譲度を行っている。紙のリサイクル（売却/譲度）を実施している世帯の割合はわずか 3%である。

4.3.5 廃棄物フロー

現地再委託で実施した住民意識調査、統計資料収集、センサスの結果を分析し、現状の廃棄物フローを作成した。

廃棄物フローによると収集率（(排出量+直接搬入量）/発生量）は 80.7%である。発生量に対するリサイクル率はコンポストが 5.9%、資源物回収が 0.2%で、合計は 6.1%と周辺自治体に比べて低い。一方で発生量に対する最終処分率は 96.6%にも達しており、Kallum dai 処分場へは大きな負荷をかけている。

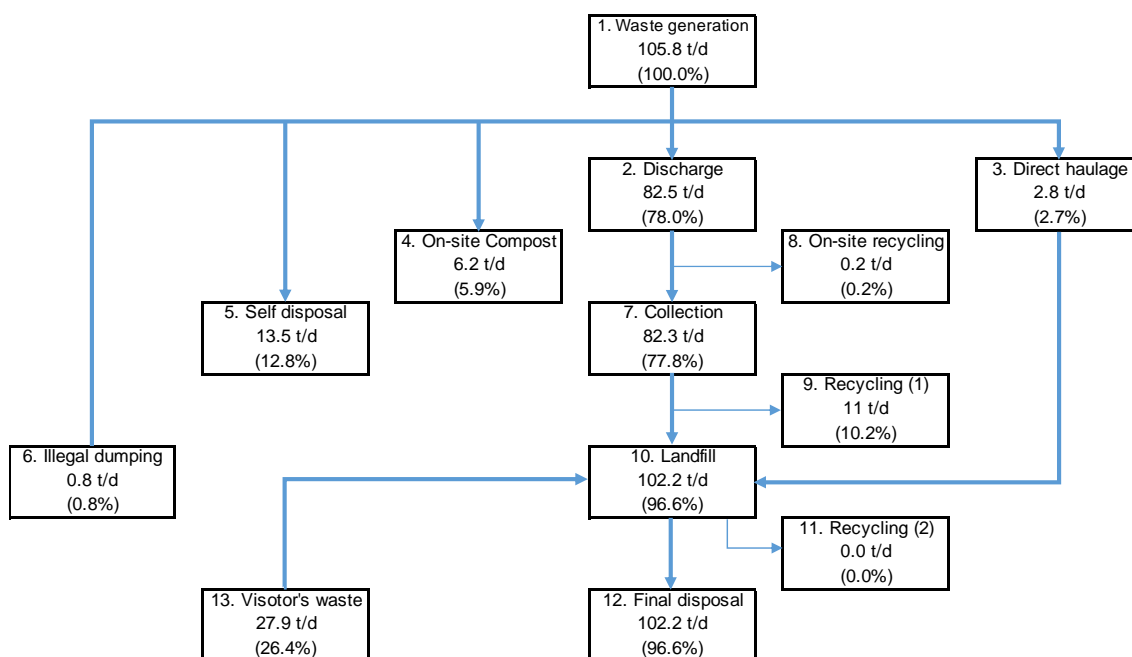


図 4-23: ジャフナ MC の廃棄物フロー(2015 年)

4.3.6 その他の廃棄物管理の現状

a. 産業廃棄物管理の現状

ジャフナ MC 管轄内にも海鮮物製造工場、アイスクリーム工場等が存在するが、有害産業廃棄物を排出する施設は存在しない。

b. 医療廃棄物管理の現状

b.1 発生量・処理量

2015 年 9 月現在、医療系施設から Kallundai 最終処分場への搬入量は 4.5ton/day である。ただしこれらは病院から排出される一般廃棄物が主であり、使用済み注射器等は別の焼却施設で処理されている。

b.2 収集・運搬/処理・処分

医療施設から発生する一般廃棄物の収集及び運搬はジャフナ MC が行っている。

b.3 処理・処分費

収集費は大口の一般廃棄物業者と同様に、230LKR/200Liter barrel、150LKR/100 Liter barrel が徴収されている。

c. し尿汚泥管理の現状

c.1 発生量・処理量

Kallundai 最終処分場の記録によるとし尿汚泥の収集量は約 11,000L/day である。

c.2 収集・運搬/処理・処分

し尿汚泥の収集及び運搬もジャフナ MC のバキュームカーにより行っている。Kallundai 最終処分場にし尿汚泥排出用の敷地が設けられているが、収集車による適正な排出がされ

ておらず、周辺の湿地帯に浸出している。

c.3 処理・処分費

処理費用は下水が 0.66LKR/リッター、汚泥が 1.30LKR/リッターとなっているが、公共トイレ等は無料である。

4.3.7 廃棄物管理に係るニーズ

a.技術システムの改善

a.1 最終処分場の改善と新規衛生埋立処分場の設立

Kallum dai 処分場は廃塩田に長年ごみが投棄されてきたものである。既存処分場の用地は約 10ha であるが、境界は明確でなく埋立もアクセスできる範囲で無秩序に拡散している状況である。今後、この運営を継続する場合は、周辺への環境悪化を招く恐れがあるので、既存処分場の改善は急務である。

また、ジャフナ MC は既存処分場に隣接する用地約 10ha を確保して新規処分場の建設を計画している。しかし、技術面、資金面が不足していることから適正な衛生埋め立て処分場の建設と運営を実施することは困難であると予想される。新規処分場は広域処分場としての役目も期待されており、自治体間の合意形成など運用面の課題がある。

a.2 排出、収集の改善（ルール、収集能力強化）

廃棄物フローより、ジャフナ MC の収集率は 75.7%であるが、収集車両の老朽化が進んでおり頻りに車両が故障するため、しばしば収集業務に支障をきたしている。収集能力の強化を図るために収集車両の更新などハード面の支援が必要である。

a.3 3Rs 促進

WACS の結果から厨芥ごみと草木類の合計は発生量の 84.0%であり、厨芥ごみに関しては相当量が牛などの餌となっている。ジャフナ MC は草木類のコンポスト化と有価ゴミの分別回収を行っているが、技術的、運用面の課題があり、その量は依然低い水準である。

a.4 組織・制度の改善（財務を含む）

ジャフナ MC の固形廃棄物管理は、現状を維持することで追われている。このため組織や制度面の改善案はなく、予算の計画的な執行は為されていない。将来を見据えた廃棄物政策が求められることから、固形廃棄物管理基本計画の策定が必要である。

4.4 トリンコマリーUC 東部州

4.4.1 自治体の概要

東部州の州都であり、この地域の政治、経済、文化の中心であるトリンコマリーUC はスリランカ東海岸北部に位置する。トリンコマリーUC は熱帯夏季少雨気候に属し、2月から9月頃にかけてが乾期となり、年間の平均降水量は約 1,570mm である。12月から1月にかけての平均気温は約 26℃でこの時期が年間で最も涼しい季節となり、4月から9月は約 30℃と最も暑い季節となる。

内戦以前の 1980 年代は、トリンコマリーUC がある東部州は GDP の割合に大きく貢献しており、その値は GDP の約 14%を占めるほどであったが、内戦が悪化した 1990 年代以降は、2005 年に 4.7%まで大きく後退した。2009 年の内戦終結後は、再び主要産業である農業、水産業、建設業、観光業などの経済回復が続いている。(出典: p75 Eastern Development Plan 2011-2015, Eastern Provincial Council Torincomalee)

トリンコマリーUC は、17 の行政最小単位である Grama Nilathari Division (以下 GN division)によって構成されている。トリンコマリーUC の 2010 年-2014 年の人口推移は以下のとおりである。

表 4-49:トリンコマリーUC の人口推移(2010 年-2014 年)

年	2010	2011	2012	2013	2014
人口	65,848	54,776	55,479	57,244	55,564

出典: Torincomalee district secretariat

2010 年から 2011 年にかけて人口が落ち込んでいる理由は、内戦終結後にトリンコマリーUC に避難していた国内避難民が、本来の居住地へ帰還したことによる。

4.4.2 都市廃棄物管理の現状と課題

a.組織・制度の現状と課題

a.1 制度及び政策

東部州政府が策定した Eastern Development Plan 2011-2015, Eastern Provincial Council Torincomalee では、Sectoral Development Plan の一つとして廃棄物事業の強化を挙げており、廃棄物事業の優良品の紹介とその普及、施設建設、機材供与の内容とその予算を計上した。

a.2 廃棄物管理計画

廃棄物に関するマスタープラン、アクションプランなどは策定されていない。

a.3 組織

トリンコマリーUC 組織において、廃棄物収集業務を担当するのは Civil Department 内の Works Division および Helth Department の Public Helth divison であり、その業務は、主に次のとおりである。

- 廃棄物収集運搬 (Works Division)
- 蚊対策 (Public Helth divison)
- 道路側溝清掃 (Works Division)

- 課金による廃棄物収集サービス (Works Division)
- 分別収集促進 (Public Helth divison)
- 最終処分場管理 (Works Division)

トリンコモラーUCの廃棄物事業の主担当は、Works Divisionに所属するTechical officerが中心となっており、廃棄物事業に関する住民への啓発活動などは、Public Helth divisonのPublic Health Inspector (PHI)が担当している。収集車両のトラクターやトレーラーの保守点検、修理、公共ゴミ箱の作成などの担当はWorks divisionが担当している

トリンコモラーUCの組織図と廃棄物事業の関連職員の内訳を次に示す。

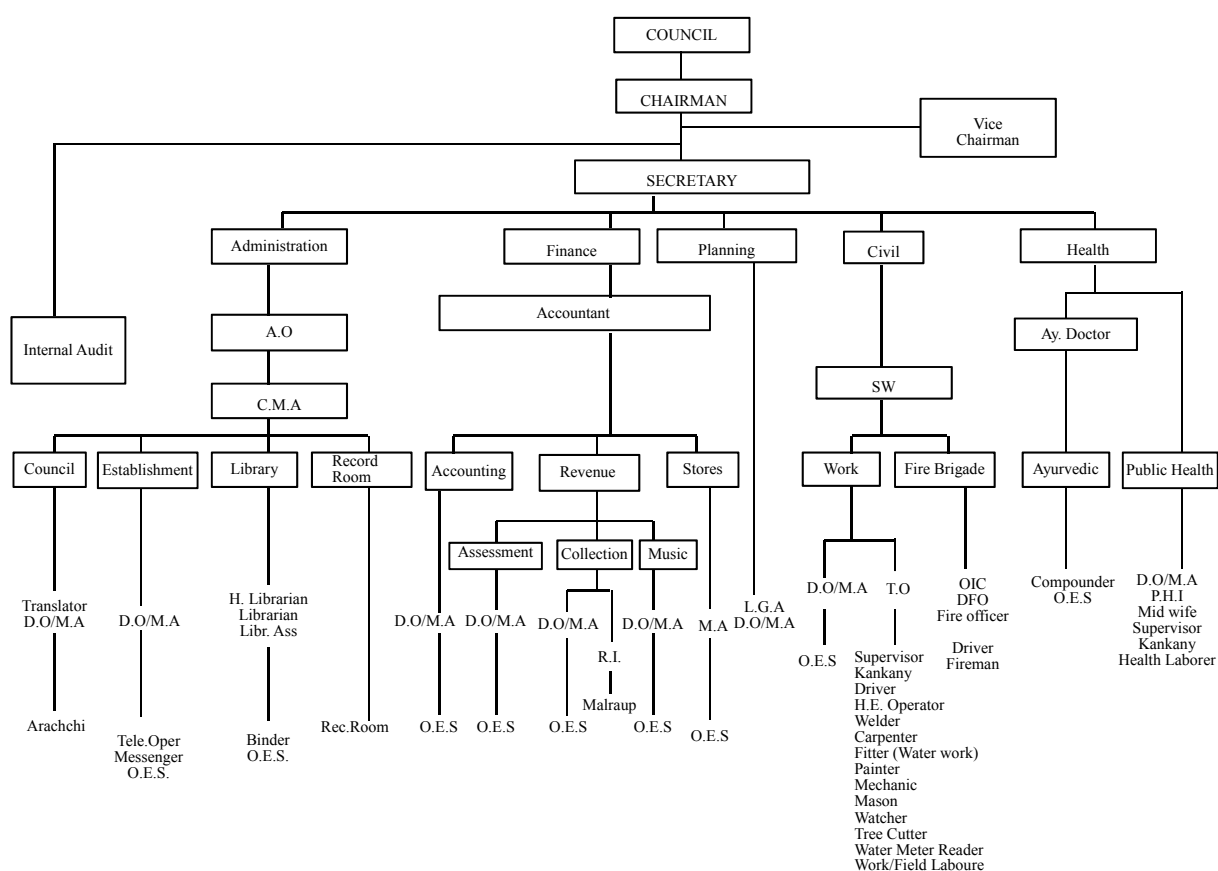


図 4-24:トリンコモラーUC 組織図

表 4-50: トリンコマリーUC の廃棄物事業に関連する職員の内訳

担当		数量	備考
Engineer		-	
TO(Technical Officer)		4	1名が廃棄物担当
MOH(Medical officer of health)		1	臨時派遣
PHI(Public health inspector)		4	
SV(Supervisor)		5	
Collection workers	Permanent	110	
	Temporary	8	
Driver	Permanent	12	
Disposal site workers	Permanent	1	守衛
Total		144	

a.4 廃棄物管理計画

トリンコマリー UC は Municipal ordinance (1947) に基づいて廃棄物事業を実施しているが、廃棄物に関するマスタープラン、アクションプランなどは策定していない。

a.5 組織・制度面の課題

トリンコマリーUC では、未だ廃棄物管理にかかるマスタープランやアクションプランが策定されておらず、計画的に廃棄物事業を実施していない。

b. 技術システムの現状と課題

b.1 貯留・排出

トリンコマリーUC はカーブサイド収集を実施しており、住民はプラスチックバケツに貯留した混合廃棄物を収集日に前面道路に出し、収集車両が排出ごみを収集する仕組みとなっている。ホテルや病院等の大口排出者は、100 リッターや 200 リッター容量のプラスチックバレルに貯留して毎日、収集車両が戸別収集する。市場や Urban Council 庁舎等の公共施設にもプラスチックバレルが設置されており、毎日収集される。(写真参照)。



写真: 公共施設の敷地内に設置されているプラスチックバレル

b.2 収集・運搬

一般廃棄物の収集及び運搬はトリンコマリーUC により行われている。収集はカーブサイド収集が週 1 回、ホテルや病院等の大口排出者からの収集は毎日実施されている。大口排出者収集の徴収料金は 5 段階で、排出量により設定されている。例として大型ホテルの

ケースでは、1日に5バレル(500-750リットル)を排出して、月4,000LKRが徴収される。収集料金は以下のとおりである。

表 4-51: トリンコマリーUC 廃棄物収集料金

収集方法	料金 (LKR)
カーブサイド収集	無料
大口排出者収集	4,000LKR/月
	3,000LKR/月
	2,500LKR/月
	1,000LKR/月

収集体制は、収集トラクター1台に対し、ドライバー1名、収集職員4-5名の計5-6名体制で実施しており、収集用車両として4台のコンパクタートラック(内1台は修理中)と12台のトラクター(内6台は修理中)、15台のハンドカートを保有している。ハンドカートの収集ごみは、市場や海岸に設置されている積み替え場所でトラクターへ積み替えられ最終処分場へ運搬されている。トラクターは、走行距離及び収集エリアを1台毎に記録されている。

トリンコマリーUC 庁舎から西に0.5km程の敷地内にワークショップがあり、そこで収集車両の修理及び維持管理を行っている(写真参照)。ワークショップの職員数は12名であり、その内3名が機械工である。



写真: トラクターによる収集(左)とトリンコマリーUCのワークショップ(右)

b.3 中間処理

トリンコマリーUCでは、2015年10月現在コンポストやリサイクル等の中間処理は実施していないが、同月に民間会社と有価物回収施設の実施に関する覚書を締結しており、2016年に開始する予定である。

表 4-52: トリンコマリーUC 管轄の中間処理施設

施設の種類	管理主体	住所	能力 (ton/day)	設立年	備考
有価物回収施設	民間	Kanniya 最終処分場	不明	2016 (予定)	段ボール、プラスチック、金属を回収

出典: トリンコマリーUCの担当者への聞き取りによる

b.4 最終処分

トリンコマリーUCは収集した廃棄物をトリンコマリータウンアンドグラベッツ PS

(Trincomalee Town & Gravets PS)の丘陵森林地帯に位置する Kanniyai 廃棄物処分場で処分している。この Kanniyai 廃棄物処分場は、2005 年より供用が開始され、トリンコモリーUCの他にトリンコモリータウンアンドグラベッツ PS が収集した廃棄物を処分する広域処分場である。

出入りゲートでの車両の記録管理と重機による定期的な廃棄物の移設などは、トリンコモリーUCの Works division が実施していたが、2015 年 10 月から CGL International Eco Pvt Ltd. という民間企業へ有価物採取権を含む最終処分場の運営業務を無料で委託した。最終処分場の搬入車両記録によると 2015 年の日当たり平均埋め立て量は 62.2 ton/day (Torincomalee UC:38.2ton/day, Town & Gravets PS: 5.2 ton/day, Polic:12.0 ton/day, other:4.2 ton/day)と推測される。

現在使用している Kanniyai 廃棄物処分場の面積は約 0.4ha であるが、数年内に約 12ha に拡大する予定である。

表 4-53:トリンコモリーUC の最終処分場の詳細

Site name		Kanniya 廃棄物処分場					
1)Address		Kannia village, at about 9 km away from the city center of Trincomalee					
2)Cordination		E:081°10'07.1" N:08°36'36.4"					
3)Method of operation		オープンダンピング					
4)Disposal amount (t/day)	Year	Torincomalee UC	Town & Gravets PS	Navy	Police	Other	Total
	2015 (4月-9月平均)	38.2	5.2	2.6	12.0	4.2	62.2
5)Expected remain of life span (years) in 2015		不明					
6)Executing organization of final disposal site		CGL International Eco Pvt Ltd					
7)Tipping fee (LKR/ton)		None					
8)Unit cost of operation (LKR/ton) in 2015		92					
9)Disposal area (ha)		現況 約 2 ha (約 5acr) 将来 約 10 ha (約 25acr) 合計: 約 12 ha					
10)Environmental License and Environmental Clearance		None					

出典：トリンコモリーUC 担当者へのヒアリングによる

トリンコモリーUC 周辺の廃棄物の運搬経路を下図に示す。



図 4-25: トリンコムアリーUC 周辺の廃棄物収集運搬フロー(2015年)



図 4-26: トリンコムアリーUC Kanniya 廃棄物処分場の衛星写真

b.5 技術システムの課題

収集職員の不足及び車両の故障等が原因で、トリンコムアリーUC は廃棄物収集を適正に実施できないことが頻繁にあり、これが町の環境面や衛生面の問題の原因となっている。住民へのインタビューによると、本来であれば1週間に1回の収集が予定されているが、3

週間に1度程度しか収集されていない。その結果、住民は近隣の沿道にごみを廃棄し、それを野良犬や水牛等が食い散らかしている状況である。

Kanniya 最終処分場では、雨季はアクセス道路の状態が悪化するため廃棄場所までの車両進入が困難となり、最終処分場内のアクセス道路沿いにごみが廃棄されるなど適正な運営が行われていない。収集運搬作業が終了する午後2時頃になると、食物残渣等の餌を求めて、周囲の密林に生息する野生の象が多数現れるため、最終処分場の適正な運営の支障となっている。



写真:住宅街の沿道に廃棄された一般ごみと最終処分場の野生象

c.リサイクル活動

c.1 排出源分別

実施されていない。

c.2 コンポスト化

コンポストバレルおよびコンポストプラントのいずれも実施されていない。

c.3 資源ごみのリサイクル

トリンコマリーUCでは、2軒の民間リサイクルショップとトリンコマリーUCとトリンコマリータウンアンドグラベッツPSの行政界にある1軒の民間リサイクルショップを拠点として資源ごみのリサイクル活動が行われている。これら民間リサイクルショップへの有価物の持ち込みは、廃棄物収集トラクターのドライバーおよび各家庭から有価物を収集する民間収集人によって行われている。

表 4-54:トリンコマリーUC リサイクルショップにおける各資源ごみの買取価格

種類	買取価格 (LKR/kg)	買取量 (kg/day)
金属	20	100
プラスチック	20	100
段ボール	8	300

出典：リサイクルショップオーナーへの聞き取りによる



写真:リサイクルショップにおける分別状況

最終処分場運営の委託を受けた民間会社 CGL International Eco Pvt Ltd が、2016 年から最終処分場に段ボール、プラスチック、金属類等を対象とする有価物回収施設を建設する予定である。これに伴って廃棄物収集車両の作業員による有価物の回収及び民間リサイクルショップの売却は禁止される。

c.4 リサイクル活動の課題

トリンコマリーUC では、行政の主導による組織的なリサイクル活動は行われていないが、民間の商業活動によってリサイクルが行われている。この場合は、有価物の市場価格によってリサイクル活動が大きく影響を受けることになり、安定しない。

d.住民啓発

d.1 住民啓発活動の現状

学校や市民団体向けにデング熱対策等のプログラムを実施しているが、直接廃棄物事業に関係する住民啓発活動は実施していない。

d.2 住民啓発の課題

廃棄物事業に関する住民啓発活動が実施されていないため、住民へ 3Rs 活動など廃棄物の発生源抑制に関する意識が普及していない。

e.財務

e.1 自治体の財務状況

トリンコマリーUC の過去 3 年間の財政状況は、下表のとおり 2012 年～2014 年のいずれも収支がプラスであり、2012 年から 2014 年までの平均は歳入の 18.1%を占める。

表 4-55: トリンコマリ-UC の財政状況(単位: 1,000 LKR)

No	Category	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Approved Budget	580,411	581,209	737,328		
2	Actual					
	Revenue	481,883	531,127	712,151	575,054	100.0%
	Own-source revenue	208,136	250,673	296,845	251,885	43.8%
	Grant	273,747	280,454	415,306	323,169	56.2%
	Expenditure	468,790	479,713	465,242	471,248	81.9%
	Recurrent	404,412	433,382	461,245	433,013	75.3%
	Capital	64,378	46,331	3,997	38,235	6.6%
	Profit or loss	13,093	51,414	246,909	103,805	18.1%

出典: トリンコマリ-UC、『Programme Budget : 2013~2015』

地方自治体の自主財源と補助金の比率は、下表によると自主財源は 43.8%、補助金は 56.2%を占める。

表 4-56: トリンコマリ-UC の歳入構成(単位: 1,000 LKR)

No	Types of Revenues	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Own-Source Revenues:					
	Rates & Taxes	94,492	84,716	82,163	87,124	15.2%
	Rents	12,126	13,064	11,016	12,069	2.1%
	License	17,699	13,810	12,832	14,780	2.6%
	Fees For services	10,491	22,689	19,609	17,596	3.1%
	Warrant Costs And Fines	13,483	9,938	5,211	9,544	1.7%
	Other Income	59,844	106,456	166,014	110,771	19.3%
	Total Own-Source Revenues	208,135	250,673	296,845	251,884	43.8%
2	Grants:					
	Recurrent Grant:	208,520	224,785	240,983	224,763	39.1%
	Salaries	204,425	221,927	238,201	221,518	38.5%
	Council Members Allowances	2,354	2,415	2,470	2,413	0.4%
	Other Recurrent Grant	1,741	443	312	832	0.1%
	Capital Grants	65,227	55,668	174,322	98,406	17.1%
	Total Grants	273,747	280,453	415,305	323,168	56.2%
	Total	481,882	531,126	712,150	575,053	100.0%

出典: トリンコマリ-UC、『Programme Budget : 2013~2015』

歳出に占める事業対象支出の割合は下表によると 8.1%であり、経常支出費は歳出全体の 91.9%をしめる。

表 4-57: トリンコマリーUC の歳出内訳(単位: 1,000 LKR)

No	Types of Expenditures	2012	2013	2014	Annual Average 000 LKR	%
1	Recurrent Expenditures:					
	Personal Emoluments	279,015	284,331	322,940	295,429	62.7%
	Travelling	9,114	4,896	4,312	6,107	1.3%
	Requisites And Equipment	59,970	61,517	72,018	64,502	13.7%
	Repairs And Maintenance Of Capital Assets	18,979	30,333	25,669	24,994	5.3%
	Transportation, Communication, Utility And Others Services	30,692	27,599	27,951	28,747	6.1%
	Interest	2,754	20,311	3,962	9,009	1.9%
	Grants, Subsidies And Contributions	732	1,220	1,049	1,000	0.2%
	Pensions, Retirements, Benefits And Gratuities	3,156	3,175	3,345	3,225	0.7%
	Other Expenditures					
	Total Recurrent Expenditures	404,412	433,382	461,246	433,013	91.9%
2	Capital Expenditure	64,378	46,331	3,997	38,235	8.1%
	Total Expenditure	468,790	479,713	465,243	471,249	100.0%

出典: トリンコマリーUC、『Programme Budget : 2013~2015』

e.2 廃棄物管理の財務

ごみ収集料金から得られる収入は、他の地方自治体からの最終処分場の持込み料および事業系ごみの収集料金からなり 8,511 千 LKR~13,054 千 LKR であるが、支出は 151,307 千 LKR~177,320 千 LKR と超過しており、他からの予算補填に頼っているのが現状である。トリンコマリーUC の廃棄物管理を担当している Public Health Engineering Division の財政状況を下表に示す。

表 4-58: Public Health Engineering Division の収入と支出(単位: 1,000 LKR)

No	Types of Expenses	2012*	2013	2014
A	Approved Budget	116,890	115,269	144,741
B	Revenues:	2,310	13,054	8,511
C	Actual Expenditures:			
	Personal Emoluments	91,082	92,920	108,423
	Supplies And Material Expenditures:			
	Equipment For Disposing Garbage	19,043	21,925	23,574
	Fuel And Lubricants			
	Uniforms for Workers			
	Awareness Program			
	Other supplies	1,433	1,022	2,239
	Total Supplies and Materials Expenses	20,476	22,947	25,813
	Repairs And Maintenance of Vehicles	10,144	1,875	603
	Final Disposal Payment	19,243	9,327	15,713
	Other Expenses	1,671	1,291	955
	Total expenditure	163,092	151,307	177,320

出典: トリンコマリーUC (一部データは、『Programme Budget : 2013~2015』から引用)

e.3 収集費用

一般廃棄物の収集トリンコマリーUC が実施しており、それにかかる費用(2015)は 1ton あたり 4,830LKR でありその内訳は以下のとおりである。

表 4-59: トリンコマリーUC の収集費用 (2015)

項目	費用(1000LKR/年)
1 人件費	55,650
2 車両燃料代	7,500
3 作業着	500
4 車両維持管理	2,250
5 車両保険ほか	545
6 作業員年金	900
Total	67,345
67,345,000LKR/収集量 38.2 ton/day/365day= 4,830(LKR/ton)	

e.4 最終処分場の運営費用

民間企業が最終処分場の運営を委託される以前のごみ持込み料金は無料であった。2015年10月以降は民間企業が最終処分場の運営を行っており、この企業は最終処分場における有価物の回収によって全ての事業費を捻出する予定である。したがってごみ持込み料金は引き続き無料とする予定である。民間会社が運営を行う以前の最終処分場の運営費用は不定期の重機レンタルと最終処分場ガードマンの給与からなり、廃棄ごみ1tonあたりの処分費は1,127 LKR/tonである。

表 4-60: トリンコマリーUC の最終処分場の運営費用 (2015)

項目	費用(1000LKR/年)
1 ガードマン給与 (1,200LKR/日 x 1人 x 30日 x 12か月)	438
2 重機レンタル	1,000
3 その他	14,275
Total	15,713
15,713,000LKR/38.2 ton/day/365day 1,127(LKR/ton)	

e.5 財務システムの課題

廃棄物管理財務システムにおける課題は、ごみ収集サービスの支出とごみ収集料金から入る収入がリンクされていないことである。トリンコマリーUCは、自ら提供するすべての公共サービスに要する支出を自主財源からなるすべての収入で賄えるかを重視しており、ごみ収集サービスといった個々の事業の持続性を考慮していない。

最終処分場の運営費用は63(LKR/トン)であり、適正な運営をするためには、不十分な金額である。

4.4.3 ごみ量・ごみ質

a. ごみ量

ごみ量は University of Peradeniya “Feasibility Assessment of Plastic Recycling Center Establishment in Akkarapattu Municipal Council Area”において2015年8月に求められた発生原単位と現地再委託調査で入手した発生源数とから算出した。その結果都市ごみ発生量は62.9 ton/dayでの発生原単位は1,235g/人/日であった。

表 4-61: トリンコマリーUC の一日当たりごみ発生量(ton/day) (2015-2024)

Source		Generation rate	unit	Generation sources	Generation (ton/day)
Residential	Collection	0.470	Kg/person/day	50,268	23.63
Commercial	Hotels (middle)	17.00	Kg/(hotel)	50	0.85
	Restaurants (middle)	17.00	Kg/(restaurant)	161	2.74
	Organic-shops (middle)	17.58	Kg/(shop)	346	6.08
	Non-organic shops (large)	50.00	Kg/(shop)	110	5.50
	Non-organic shops (small)	17.58	Kg/(shop)	1,055	18.55
Institutions	Schools	8.00	Kg/(school)	265	2.12
	Hospitals	5.25	Kg/(hospital)	2	0.01
	Public office	20.00	Kg/(institution)	9	0.18
	Bank/Private office	5.25	Kg/(institution)	69	0.36
	Hindu temples	5.25	Kg/(temple)	52	0.27
	Mosques	5.25	Kg/(mosque)	9	0.05
	Churches	5.25	Kg/(church)	20	0.11
Industries	Large	187.50	Kg/(industry)	3	0.56
	Domestic	6.00	Kg/(industry)	14	0.08
Drainage		1,000.00	Kg	1	1.00
Total				0	62.09

出典：University of Peradeniya “Feasibility Assessment of Plastic Recycling Center Establishment in Akkarapattu Municipal Council Area

b. ごみ質

トリンコマリーUCのごみ量はNSWMSMCにおいてKenniya UCで2010年に求められた下記のごみ質結果を引用した。

表 4-62: トリンコマリーUCのごみ質調査結果 (Kenniya UCの2010年の結果を引用)

Category	Rate (%)
1 Kitchen waste	12.0
2 Paper	4.0
3 Textiles	3.0
4 Grass & wood	37.0
5 Soft Plastics	2.0
6 Hard Plastics	1.0
7 Rubber & leather	1.0
8 Metal	1.0
9 Glass & bottles	2.0
10 Stone & ceramic	15.0
11 Other	22.0
合計	100.0

出典：Kenniya UCアクションプラン(2010NSWMSMC)

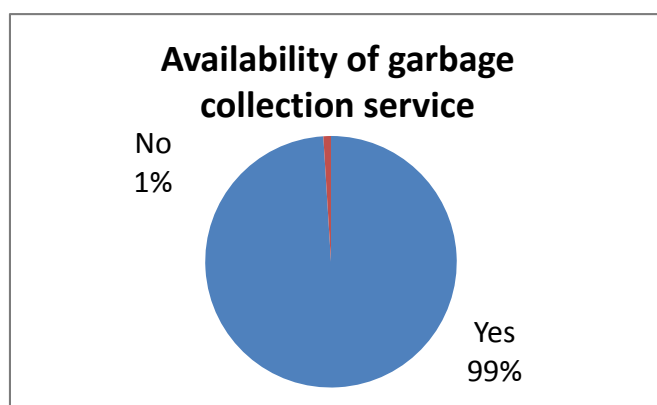
4.4.4 住民・事業者意識調査の結果

調査した世帯の60%がタミル、26%がシンハラ、14%がムスリムであった。1世帯当たりの平均人数及び月の平均収入は以下のとおりである。

表 4-63:トリンコモリーUC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入

分類	サンプル数	平均家族数/平均従業員数	収入/売上 (LKR/月)
High	51	4.7	58,863
Middle	42	4.5	31,524
Low	48	4.5	14,569
Business	40	3.3	99,789

出典：JICA 廃棄物管理情報収集調査(2015)



	サンプル数	%
Yes	140	99
No	1	1
Total	141	100

図 4-27:トリンコモリーUC の廃棄物収集サービス状況

トリンコモリーUC では、調査対象世帯の 99%で廃棄物収集サービスが行われており、そのうち 99%の世帯がそのサービスを利用して回答があった。調査対象世帯の 34%がそのサービスに満足していると回答し、46%がやや満足していると回答した。

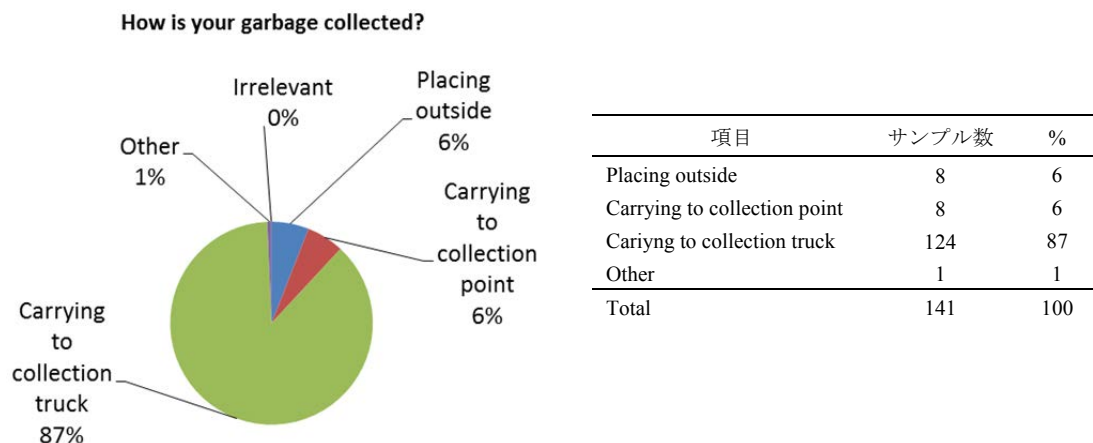


図 4-28:トリンコモリーUC の住民による廃棄物の排出方法

- ✓ 家庭から排出される主な廃棄物の排出方法は上図のとおりである。最多数を占めたのは収集車による運搬であり (87%)、敷地外に排出した世帯は全体の 6%、収集地点に廃棄物を運んでいる世帯は 6%であった。
- ✓ 調査世帯の 78%は週一回の廃棄物収集サービスを受けており、それよりも頻度の低い世帯は全体の 15%であった。しかしその内 61%は廃棄物が発生する毎に、34%は毎日捨てていると回答した。これらの数字の食い違いについては、大量の廃棄物がトリン

- コマリーUCの通り沿いに捨てられたままになっていることを意味している。
- ✓ 概して、調査世帯における成人女性の79%が家庭廃棄物の管理を行っている。
 - ✓ 下図に示すように、調査世帯の20%はリサイクルのための発生源分別に非協力的であり、69%は廃棄物分別収集システムの参加に大変協力的であると回答している。
 - ✓ 加えて調査世帯の69%は、リサイクル資源の収集者もしくは再利用、リサイクル資源を集めに来る人がいると回答している。

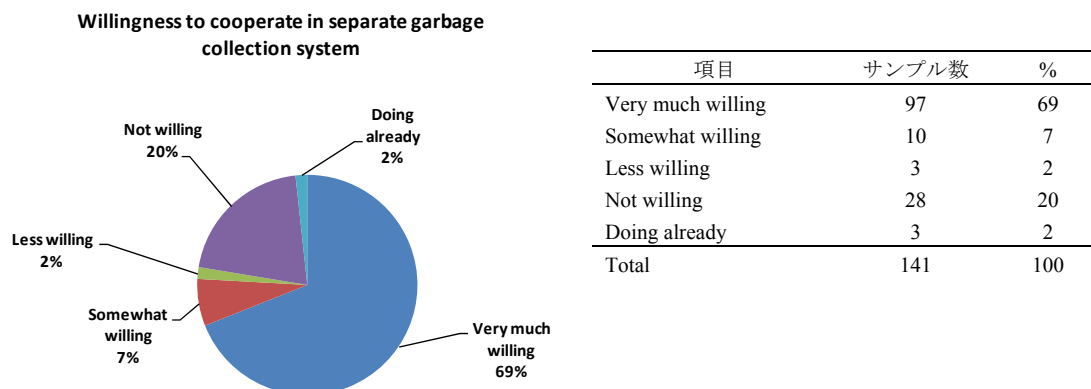


図 4-29: トリンコマリーUCにおける発生源分別収集システムに対する住民満足度

- ✓ 調査世帯の21%は厨芥や庭ゴミを利用してコンポストを実施しており、生成されたコンポストは庭の堆肥に利用している。
- ✓ 調査世帯の60%は、コミュニティーレベルで適切な廃棄物排出方法について議論を行っている。
- ✓ 調査世帯の72%は廃棄物管理のための啓発プログラムが非常に必要であると回答しており、24%の世帯でもやや必要であると回答している。
- ✓ 廃棄物管理改善のための平均支払意思額は、37±57LKR/月であるが、23%の調査世帯では廃棄物管理サービスに対して支払いたくないと回答している。
- ✓ 全調査世帯に対して、その内11%がプラスチックのリサイクルを行っているのに対し、9%が金属の売却/譲度を、2%が缶の売却/譲度を、1%がガラスやビンの売却/譲度を行っている。紙のリサイクル（売却/譲度）を実施している世帯の割合はわずか2%である。

4.4.5 廃棄物フロー

現地再委託で実施した住民意識調査、統計資料収集、センサスの結果を分析し、現状の廃棄物フローを作成した。

廃棄物フローによると収集率（（排出量+直接搬入量）/発生量）は65.6%である。発生量に対するリサイクル率はコンポストが5.6%、資源物回収が0.2%で、合計は5.8%と周辺自治体に比べて低い。一方で発生量に対する最終処分率は61.5%にも達しており、Kanniya 処分場へは大きな負荷をかけている。

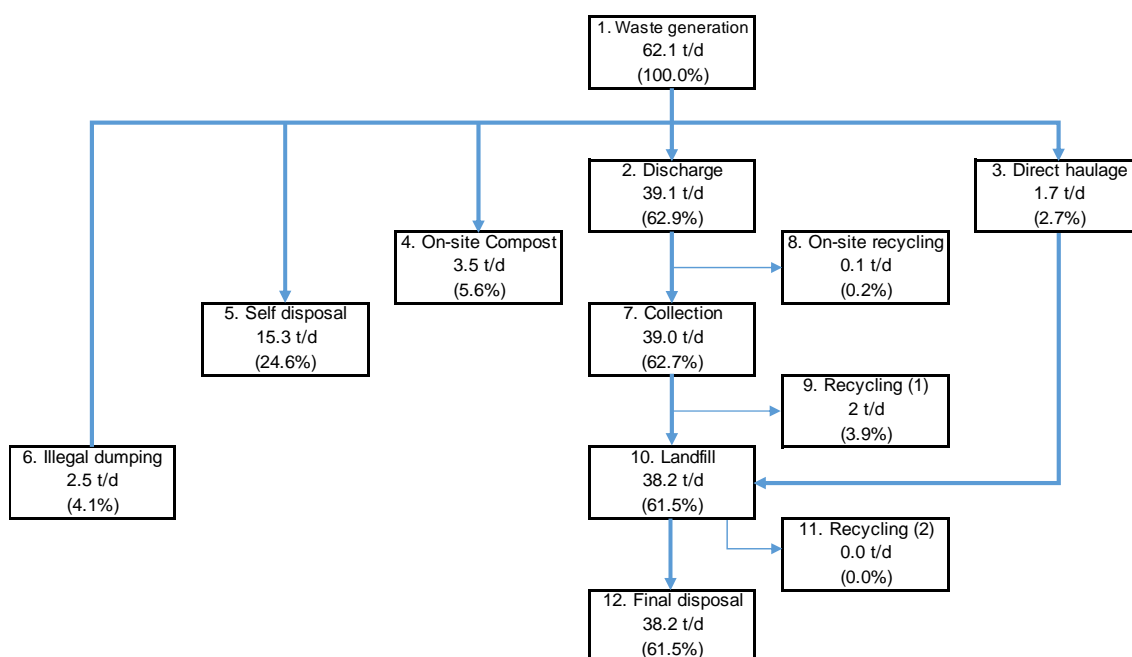


図 4-30: トリンコマリーUC の廃棄物フロー(2015 年)

4.4.6 その他の廃棄物管理の現状

a. 産業廃棄物管理の現状

トリンコマリーUC 管轄内には、有害産業廃棄物を排出する施設は存在しない

b. 医療廃棄物管理の現状

b.1 発生量・処理量

医療系施設から排出される一般廃棄物が主であり、使用済み注射器等は別の焼却施設で処理されている。

b.2 収集・運搬／処理・処分

医療廃棄物の収集および運搬はトリンコマリーUC が行っている。注射器等の使用済み医療廃棄物等は別の焼却施設にて処理される。その他一般廃棄物等は Kanniya 最終処分場にて他の廃棄物と同様に処理される。

b.3 収集費

大口の一般廃棄物業者同様、最終処分場へはプラスチックバケツの大きさによって課金される。

c. し尿汚泥管理の現状

c.1 発生量・処理量

Kalludai 最終処分場の記録によるとし尿汚泥の収集量は 11,000 リッター/日である。

c.2 収集・運搬／処理・処分

し尿汚泥の収集及び運搬はトリンコマリーUC のバキュームカーにより行っており、収

集されたし尿汚泥は、Kanniyai 最終処分場で森林地帯へ直接排出を実施している。

c.3 処理・処分費

処理費用は汚泥が 1.33LKR/リッターとなっている。

4.4.7 廃棄物管理に係るニーズ

a.最終処分場の改善

Kanniyai 既存処分場では、2005 年から森林地帯へごみが投棄されてきたものであり、周辺への環境影響が著しく、この既存処分場の改善は急務である。また、収集運搬作業が終了する午後 2 時頃になると、食物残渣等の餌を求めて、周囲の密林に生息する野生の象が多数現れるため、最終処分場の適正な運営の支障となっており野生象の対策が必要である。

b.排出、収集の改善（ルール、収集能力強化）

廃棄物フローより、カトナヤケ・シードゥワ UC の収集率は 62.9%であるが、収集車両の老朽化が進んでおり頻繁に車両が故障するため、しばしば収集業務に支障をきたしている。収集能力の強化を図るために収集車両の更新などハード面の支援が必要である。

c.3Rs の促進

2015 年 10 月から民間企業が最終処分場の運営を行っており将来は有価物の回収を行う予定であるが、トリンコマリーUC が指導する発生源での 3Rs 活動は全く実施されていない。3R 活動を広め廃棄物の減量化を推進することが不可欠である。

d.組織・制度の改善（財務を含む）

トリンコマリーMC の固形廃棄物管理は、現状を維持することで追われている。このため組織や制度面の改善案はなく、予算の計画的な執行は為されていない。将来を見据えた廃棄物政策が求められることから、固形廃棄物管理基本計画の策定が必要である。

4.5 クルネガラMC 北西部州

4.5.1 自治体の概要

クルネガラ MC はスリランカの西部に位置する歴史的、宗教的に重要な地域であるとともにコロンボ、キャンディ、ネゴンボ、アヌラダプラ、トリンコマリーへの交通の要衝でもある。クルネガラ MC の気候は熱帯性雨林に属し、乾季は2月から9月で年間降水量は約1,570mm である。12月から1月は最も涼しい季節で平均気温が26℃あるが、2月から9月は最も暑い季節で平均気温は30℃になる。

北西部州の州都であるクルネガラ MC は、政治、経済、文化、商業サービスの中心であり、これらに関係する多くの施設へ1日約25万人の浮遊人口が集まる。一方、クルネガラ MC では製造業が制限されており、2軒の衣類工場が存在するだけである。

クルネガラ MC は、行政最小単位である12の Grama Nilathari Division (以下 GN division) と GN division から構成される12 Ward によって構成されている。クルネガラ MC の2010年-2015年の人口推移は以下のとおりである。

表 4-64:クルネガラ MC の人口推移(2010年-2015年)

Year	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Population	27,141	27,682	26,931	27,043	26,727	26,903

出典：Sampath Pathikada of District Secretariat Kurunegala

4.5.2 都市廃棄物管理の現状と課題

a.組織・制度の現状と課題

a.1 制度及び政策

“North Western Province Environmental Statute No. 12 of 1990” では、廃棄物の排出が原因による環境影響を防ぎ、環境の質を改善するための手段を各章で記述している。

- ✓ The Provincial Authority の権限と機能
- ✓ 環境保護
- ✓ 環境の質
- ✓ 全般

a.2 廃棄物管理計画

クルネガラ MC は これまで2010-2014 と 2015 -2018 の5か年マスタープランを策定している。

a.3 組織

クルネガラ MC の廃棄物事業は MOH が監督する Municipal Health Department (MHD) によって運営されており、その業務内容は以下のとおりである。

- クルネガラ MC の美化と衛生状態を維持するために収集作業員と収集車両の配置と廃棄物の収集、処理処分を実施する。
- 街路と側溝を清掃し、廃棄物を除去する。
- し尿汚泥を収集する。
- 公共市場と定期市、と殺場、墓地を維持管理する。

- リサイクリングセンターとコンポストプラントを運営する。
- 感染症対策と蚊の予防対策を実施する。
- 妊婦と幼児への支援事業を実施する。
- 学校での保健事業を実施する。
- 食物の衛生と安全対策を実施する。

クルネガラ MC は保健衛生の業務を実施するために Municipal Engineers Department (MED)が廃棄物事業に関係する車両修理、維持管理、運営を担当しており、さらに MED は廃棄物事業に関係する土木、建築業務も担当している。クルネガラ MC の廃棄物事業の実質的な担当者は PHI である。

クルネガラ MC の組織図と廃棄物事業の関連職員の内訳を次に示す。

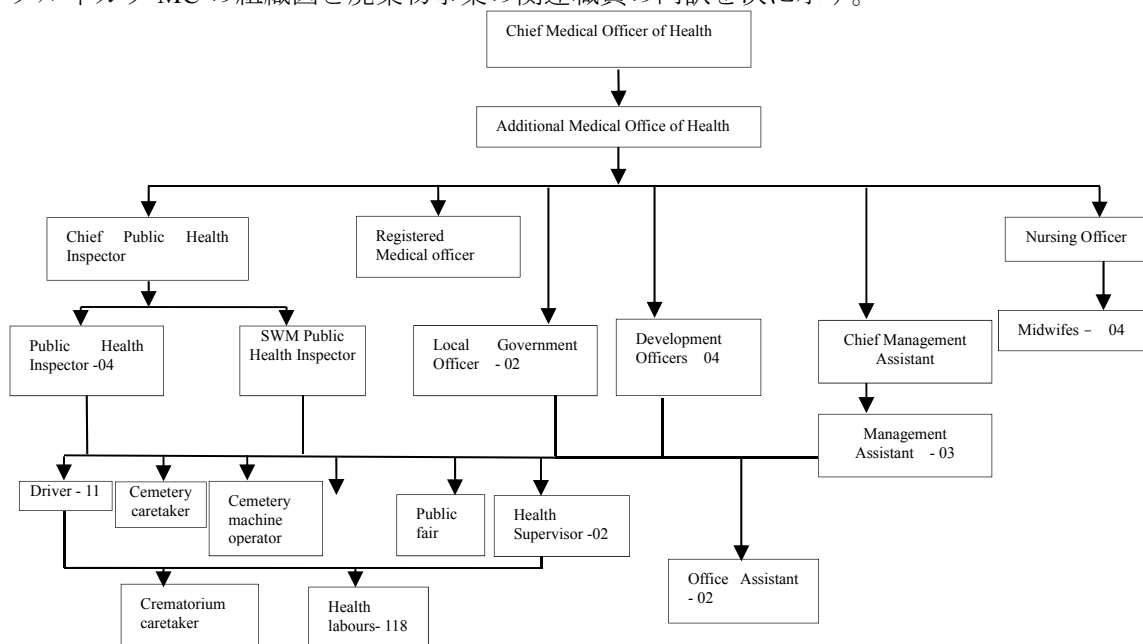


図 4-31:クルネガラ MC の組織図

表 4-65: クルネガラ MC の廃棄物事業に関連する職員の内訳

Staff		Number	Remarks
Engineer		1	
TO(Technical Officer)		1	
MOH(Medical officer of health)		1	Out sourcing
Add MOH		1	
PHI(Public health inspector)		6	
Health Overseer		2	
Sub Overseer		12	
Collection workers	Permanent	186	
	Temporary	28	
Driver		15	Two of them are night soil collection vehicle drivers
Disposal site workers	Acting supervisor	2	
	Permanent	20	Compost and recycling facility
	Temporary	6	
Other		9	DO, Mgt Asst, Office Asst, Care takers,
Total		144	

a.4 組織・制度面の課題

クルネガラ MC の廃棄物事業は経験豊富な MOH の指揮のもとに PHI や SV などが機能的、組織的に活動しており、特に組織、制度上の課題はない。しかし、クルネガラ MC の廃棄物業務の中核をなすコンポストプラントで作業する収集作業員の欠席率が高く、中間処理施設であるコンポストプラントの機能低下が発生している。

b.技術システムの現状と課題

b.1 貯留・排出

クルネガラ MC は戸別収集とカーブサイド収集を実施しており、戸別収集では住民はプラスチックビンやビニル袋に混合廃棄物を貯留し、それを敷地内で貯留しておく。またレストランや飲食店等も同様に、100 リッターや 200 リッターの容量のプラスチックバケツに貯留しておく。

b.2 収集・運搬

一般廃棄物の収集及び運搬はクルネガラ MC により下表のとおり行われている。

表 4-66: 廃棄物収集方法、対象エリア、頻度及び対象ゴミ一覧表

収集方法	対象地区	収集頻度	対象廃棄物
戸別収集	住宅	毎日または2日毎 週1回	生分解性 非生分解性
	商業	毎日	混合
分別収集	住宅	毎日または2日毎 週1回	生分解性 非生分解性
	商業	未実施	

出典：クルネガラ MC の担当者への聞き取りによる

また一方で、市場や廃棄物管理センターでは小規模のゴミ中継施設が設置されており、毎日ハンドカートで 6ton-10ton のごみ量が集められ、トラクターで最終処分場へ搬入している（写真参照）。



写真:市場(左)及び廃棄物管理センター内(右)に設置されている小規模中継基地

クルネガラ MC による収集は全ての自治区域をカバーしており、住宅及び商業施設共に収集費は徴収していない。

また、クルネガラ MC では 15 人の収集ドライバー（内 2 人はバキュームカー専属）を雇用して収集に当たっている。収集用車両は以下のとおりである。

表 4-67:クルネガラ MC 所有の廃棄物収集用車両

車両	数量 (台)	備考
コンパクトトラック	6	4 台は修理中
トラクター	12	4 台は修理中
ハンドカート	38	
トラック	2	

出典：クルネガラ MC の担当者への聞き取りによる

運行記録により、走行距離及び収集エリアを 1 台毎に記録しており、それによると収集ドライバーの平均走行距離は 30km/day となっている。またクルネガラ MC の敷地内にワークショップが併設されており、そこで修理及び維持管理を行っている（写真参照）。ワークショップの職員構成は下表のとおりである。

表 4-68:クルネガラ MC ワークショップの職員構成

名称	人数
監督者 (T.O.)	1 名
機械工	1 名
塗装工	1 名
鋳掛職人	1 名
運転手	2 名
その他職員	9 名

出典：クルネガラ MC の担当者への聞き取りによる



写真：クルネガラ MC 内のワークショップ

b.3 中間処理

クルネガラ MC では下表のとおり中間処理を行っており、その詳細は下表のとおりである。

表 4-69:クルネガラ MC 管轄の中間処理施設

施設の種類の種類	管理主体	住所／設置場所	受入能力 (ton/day)	設立年	備考
コンポストプラント	KMC	Sundarapola	50	2012	作業員不足のため現在は2ton/dayに規模縮小。
選別場			2	2010	
リサイクリング施設			3	2010	
バイオガス発生施設		Public market	1	2014	2.8kWhの発電計画であるが、まだ運営していない。

出典：クルネガラ MC の担当者への聞き取りによる

最終処分場内にあるコンポストプラントでは、毎日 2ton 相当の有機ごみを市場や定期市から受け入れており、合計で約 50t/day の受入能力を持っている。リサイクリング施設では、粉碎・糸状にしたハードプラスチックからパイプやバッグ等の生地を生成している（写真参照）。またバイオガス発生施設では、毎週 6t 相当の有機ごみを回収してメタンガスを発生させる計画であり、ガス発電により毎月約 40,000LKR の電気買取を捻出する計画である。



写真:コンポストヤード(左)、リサイクリング施設内の粉碎用機械(中)、バイオガス発生施設(右)

b.4.最終処分

クルネガラ MC は収集した廃棄物をクルネガラ PS (クルネガラ PS)内の山林地帯に位置する Sundarapola 最終処分場で処分している。この Sundarapola 最終処分場は、1922 年より供用が開始され、クルネガラ MC の他にクルネガラ PS(クルネガラ PS)も収集した廃棄物を処分する広域処分場である。

Sundarapola 最終処分場の供用面積は約 5ha、残余年数は 10 年程度と見込まれている。出入りゲートでの車両の記録管理と重機による定期的な廃棄物の移設などはクルネガラ MC により実施されており、常駐している重機は Bobcat と掘削機である。クルネガラ MC の担当者への聞き取りでは、クルネガラ MC からの廃棄物搬入量は約 38t/day、クルネガラ PS からの廃棄物搬入量は約 10t/day のため、合計で約 48t/day と見積もられている。病院や工場からの廃棄物も受け入れているが、全て一般廃棄物のみである。また持込み料については、Sundarapola 最終処分場へ直接持ち込みされる廃棄物に関して下記の料金を徴収している。

表 4-70: Sundarapola 最終処分場における Tipping Fee

搬入車両／廃棄物の種類	料金 (LKR)
三輪オート／一般廃棄物	220
トラクター／一般廃棄物	1,250
ダンプトラック／一般廃棄物	1,550
ダンプトラック／ガラス	1,750

出典：クルネガラ MC の担当者への聞き取りによる

表 4-71: クルネガラ MC の最終処分場の詳細

Site name	Sundarapola disposal site					
1)Address	Waste e Center Sundarapola, Yanthanpalaw					
2)Cordination	E:080°21'08.2" N:07°30'35.7"					
3)Method of operation	Open dumping (with security control)					
4)Disposal amount (t/day)	Year	Kurunegala MC	Kurunegala PS	Army	Private	Total
	2015 (9月-10月平均)	1,159.2	304.7	18.6	8.6	1491.0
5)Expected remain of life span (years) in 2015	10					
6)Executing organization of final disposal site	Kurunegala MC					
7)Tipping fee (LKR/ton)	None					
8)Unit cost of operation (LKR/ton) in 2015	Unknown					
9)Disposal area (ha)	Current approximately 5.25 ha (approximately 13acr)					
10)Environmental License and Environmental Clearance	Environmental Licence was acquired in only first year.					

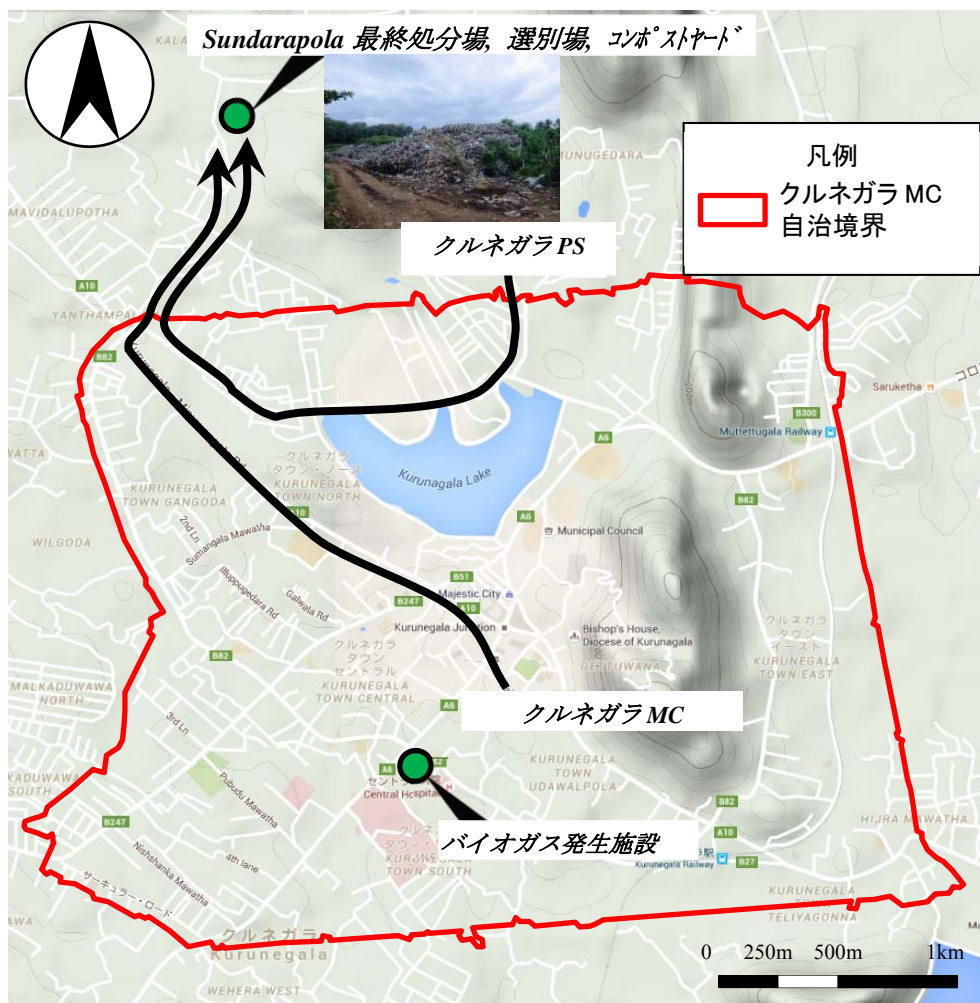


図 4-32: Kurunegala MC 周辺の廃棄物収集運搬フロー(2015 年)



図 4-33: Sundarapola 最終処分場の衛星写真

b.5 技術システムの課題

クルネガラ MC の廃棄物収集及び運搬について、廃棄物収集者の出勤率の低さから収集頻度が遵守されず、住民から苦情が出ている。廃棄物収集者の 95%は Tamil 人が占めており、低賃金のため離職率が高く、キャンディやコロomboへ出稼ぎへ行くケースが多い。また分別収集についても、商業エリアでの分別率は75%、住宅エリアでの分別率は50%と徐々に上昇してきているものの、トラクターのドライバーは、同日に分別収集エリアと非分別収集エリアをカバーしなければならないため、結果的に分別収集の対応が出来なくなり、廃棄物を混合して回収し、最終処分場へ排出している。

ワークショップでは、職員及び代替部品不足のため、大規模な修理は全て外部委託で実施している。そのため申請から決済、完了まで時間を要するため、その期間は収集エリアが限定されてしまう。

中間処理について、Sundarapola 最終処分場に併設するコンポストヤードは、職員の確保が出来ず、2015年6月より縮小生産している状態である。そのため現在では2ton/dayしか廃棄物を受け入れておらず、本来コンポストは5kg/10LKRで販売しているが、在庫不足が影響して、現在は5kg/25LKRで販売している。またバイオガス発生施設では、当初2.8kwhのガス発電を見込み、市場の毎月の電気代である40,000LKRを賄う計画であったが、ガス電気変換装置を未だに購入していないためそのシステムは現在稼動しておらず、生成されたメタンガスは大気中に放出されている。

Sundarapola 最終処分場では、悪臭及び害虫に対する苦情が毎日1-2件寄せられている。また汚泥処理施設の能力が不十分のため、処理施設に排出できない汚泥等については一般廃棄物の排出エリアに穴を掘って排出している。

c. リサイクル活動

c.1 排出源分別

既述したように、クルネガラ MC では2010年12月より分別収集を開始しており、商業エリアにおける分別率は75%、住宅エリアにおける分別率は50%である。

c.2 コンポスト

発生源での活動はなし。

c.3 資源ごみのリサイクル

クルネガラ MC では廃棄物管理センター内で資源ごみの買取を実施しており、1名の監督職員と2名の一般職員で担当している。同センターの敷地内にはハンドカートで集めた廃棄物をトラクターに積み替える小規模中継基地も併設されているため、ハンドカートの収集職員は、収集中に集めた資源ごみを売却し、日当たり平均で70-80LKRの収入を得ている。同センターにおける資源ごみの買取価格及び買取量は下表のとおりである。

表 4-72: 廃棄物管理センターにおける各資源ごみの買取価格及び買取量

項目	買取価格 (LKR/kg)	買取量 (kg/day)
Metal	20	50
段ボール	8	150
ポリエチレン	15	10
プラスチック	15	50
ガラス類	1.5	200
紙類	5	40
ペットボトル	15	30
ココナッツ	4	50
バッテリー	50	1
銅	350	1
アルミニウム	250	5
ブリキ缶	8	50

出典：Waste Management Centre の担当者への聞き取りによる

またクルネガラ MC 自治区域内では 5-6 店舗程のリサイクルショップが運営されており、その買取価格及び買取量は下表のとおりである。クルネガラ MC 自治区内から持ち込まれる資源ごみは、全体の 40-50%程である。

表 4-73: Recyclable Shop における各資源ごみの買取価格、売却価格及び買取量

項目	買取価格 (LKR/kg)	売却価格 (LKR/kg)	買取量 (ton/month)
Metal	20	28	5
段ボール	13	14	3
プラスチック	20-40	70	0.1
ガラス類 (ビン)	2	3-5	1
紙類	4-10	18-30	0.2-0.8
銅	400-450	500	0.1
アルミニウム	100-110	140	0.2

出典：Recyclable オーナーへの聞き取りによる



写真: Waste Management Centre 内における資源ごみの分別状況

c.4 リサイクル活動の課題

廃棄物管理センター及びリサイクルショップに共通する課題はスペースの確保である。需要は十分あるため、スペースが拡張出来れば買取量も今より増やすことが出来る。

d.住民啓発**d.1 住民マナー等**

特に大きな問題はない。

d.2 住民啓発活動の現状

クルネガラ MC や NGO、IWMI (International Water management Insititute)が中心となって、個別訪問や学校、市民団体向けの啓発活動（リーフレット配布、ポスター掲示、セミナー等）を実施している。

d.3 住民啓発の課題

特になし。

e.財務**e.1 自治体の財務状況**

クルネガラ MC の過去 3 年間の財政状況は、下表のとおり 2012 年～2014 年のいずれも収支がマイナスであり、2012 年から 2014 年までの平均は歳入の-51.9%を占める。

表 4-74:クルネガラ MC の財政状況(単位:1,000 LKR)

No	Category	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Approved Budget	7,302,904	800,693	1,146,224		
2	Actual	794,605	110,460	1,186,220		
	Revenue	687,595	456,515	503,741	549,284	100.0%
	Own-source revenue	406,917	320,266	341,704	356,296	64.9%
	Grant	280,677	136,249	162,037	192,988	35.1%
	Expenditure	730,213	731,748	1,041,523	834,494	151.9%
	Recurrent	333,817	387,570	399,040	373,475	68.0%
	Capital	396,396	344,178	642,483	461,019	83.9%
	Profit or loss	-42,618	-275,233	-537,782	-285,211	-51.9%

出典：クルネガラ MC、『Programme Budget：2013～2015』

地方自治体の自主財源と補助金の比率は、下表によると自主財源は 41.8%、補助金は 58.2%を占める。

表 4-75: クルネガラ MC の歳入構成 (単位: 1,000 LKR)

No	Types of Revenues	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Own-Source Revenues:					
	Rates & Taxes	120,985	141,325	142,500	134,937	18.0%
	Rents	49,199	62,181	69,475	60,285	8.0%
	License	6,058	6,456	7,856	6,790	0.9%
	Fees For services	58,652	62,958	71,415	64,342	8.6%
	Warrant Costs And Fines	2,344	3,326	4,084	3,251	0.4%
	Other Income	43,440	44,020	46,374	44,611	5.9%
	Total Own-Source Revenues	280,677	320,266	341,704	314,216	41.8%
2	Grants:					
	Recurrent Grant:	125,100	135,109	160,897	140,369	18.7%
	Salaries	1,140	1,140	1,140	1,140	0.2%
	Council Members Allowances					
	Other Recurrent Grant	323,373	344,178	642,483	436,678	58.2%
	Capital Grants	323,373	344,178	642,483	436,678	58.2%
	Total Grants	604,050	664,444	984,187	750,894	100.0%
	Total	125,100	135,109	160,897	140,369	18.7%

出典: クルネガラ MC、『Programme Budget: 2013~2015』

歳出に占める事業対象支出の割合は下表によると 57.0%であり、経常支出費は歳出全体の 43.0%をしめる。

表 4-76: クルネガラ MC の歳出内訳 (単位: 1,000 LKR)

No	Types of Expenditures	2012	2013	2014	Annual Average	
					000 LKR	%
1	Recurrent Expenditures:					
	Personal Emoluments	176,874	215,287	226,337	206,166	23.7%
	Travelling	2,807	4,265	4,363	3,812	0.4%
	Requisites And Equipment	20,953	23,614	28,262	24,276	2.8%
	Repairs And Maintenance Of Capital Assets	9,387	9,751	12,679	10,606	1.2%
	Transportation, Communication, Utility And Others Services	78,391	83,707	82,129	81,409	9.4%
	Interest	19,313	19,735	15,617	18,222	2.1%
	Grants, Subsidies And Contributions	20,243	21,152	22,832	21,409	2.5%
	Pensions, Retirements, Benefits And Gratuities	5,850	10,062	6,821	7,578	0.9%
	Other Expenditures					
	Total Recurrent Expenditures	333,817	387,572	399,040	373,476	43.0%
2	Capital Expenditure	396,396	344,178	747,111	495,895	57.0%
	Total Expenditure	730,213	731,750	1,146,151	869,371	100.0%

出典: クルネガラ MC、『Programme Budget: 2013~2015』

e.2 廃棄物管理の財務

ごみ収集料金から得られる収入は、他の地方自治体からの最終処分場の持込み料および事業系ごみの収集料金からなり 2,310 千 LKR~13,054 千 LKR であるが、支出は 44,718 千 LKR~69,046 千 LKR と超過しており、他からの予算補填に頼っているのが現状である。クルネガラ MC の廃棄物管理を担当している Municipal Health Department の財政状況を下表に示す。

表 4-77: Municipal Health Department の収入と支出 (単位: 1,000 LKR)

No	Types of Expenses	2012*	2013	2014
A	Approved Budget	44,614	56,648	58,812
B	Revenues:	2,310	13,054	8,511
C	Actual Expenditures:			
	Personal Emoluments	40,521	51,778	54,552
	Supplies And Material Expenditures:			
	Equipment For Disposing Garbage	585	815	820
	Fuel And Lubricants		11,100	4,587
	Uniforms for Workers	76		
	Boots for Workers		101	
	Awareness Program	28	50	176
	Other supplies		3,305	42
	Total Supplies and Materials Expenses			
	Repairs And Maintenance of Vehicles	175		100
	Final Disposal Payment		100	
	Other Expenses	3,333	1,797	3,340
	Total expenditure	44,718	69,046	63,822

出典: クルネガラ MC (一部データは、『Programme Budget : 2013~2015』から引用)

e.3 収集費用

一般廃棄物の収集はクルネガラ MC が実施しており、それにかかる費用(2015)は 1ton あたり 6,834LKR でありその内訳は以下のとおりである。

表 4-78: クルネガラ MC の収集費用 (2015)

	Items	Cost (1000LKR/year)
1	Personal emoluments	88,441
2	Fuel	4,557
3	Mechanical & Electrical Goods	13,500
4	Medical supplies	-
5	Uniform	285
6	Buckets, basket	-
7	Repairs vehicles	1,467
8	Maintenance	710
9	Employee provident fund, trust fund	2,803
	Total	111,763
	111,763,000LKR/collection amount 44.8 ton/day/365day=	6,834(LKR/ton)

e.4 最終処分場の運営費用

ごみ持込み料金は 450 LKR/台であり、この徴収料金は一般会計の歳入として計上される。最終処分場の運営費用は不定期の重機レンタルと最終処分場ガードマンの給与からなり、廃棄ごみ 1ton あたりの処分費は 116LKR/ton である。

表 4-79: クルネガラ MC の最終処分場の運営費用 (2015)

	項目	費用(1000LKR/年)
1	Salary of staff	231
2	Rental charge of heavy machinery	1,407
	Total	1,643
	1,643,000LKR/38.6 ton/day/365day	116(LKR/ton)

e.5 財務システムの課題

廃棄物管理財務システムにおける課題は、ごみ収集サービスの支出とごみ収集料金から入る収入がリンクされていないことである。クルネガラ MC は、自ら提供するすべての公共サービスに要する支出を自主財源からなるすべての収入で賄えるかを重視しており、ごみ収集サービスといった個々の事業の持続性を考慮していない。最終処分場の運営費用は 116(LKR/トン)であり、適正な運営をするためには、不十分な金額である。

4.5.3 ごみ量・ごみ質

a. ごみ量

ごみ量は、NSWMSMC が作成した SWM Action Plan (2008) に記載されている発生原単位と現地再委託調査で入手した発生源数とから算出した。その結果都市ごみの発生原単位は 1,84kg/人/日であった。

表 4-80: クルネガラ MC の固形廃棄物発生量

	Source	Generation rate	Generation sources	Generation (ton/day)
Residential	Collection	0.25 Kg/person/day	25,571	6.49
	Non-collection	0.25 Kg/person/day	522	0.13
	Hotels (large)	51.90 Kg/(hotel)	0	0.00
	Hotels (middle)	25.95 Kg/(hotel)	10	0.26
	Hotels (small)	9.65 Kg/(hotel)	38	0.37
	Restaurants (large)	69.20 Kg/(restaurant)	0	0.00
	Restaurants (middle)	43.25 Kg/(restaurant)	14	0.61
	Restaurants (small)	9.65 Kg/(restaurant)	126	1.22
Commercial	Organic-shops (large)	207.60 Kg/(shop)	1	0.21
	Organic-shops (middle)	25.95 Kg/(shop)	18	0.47
	Organic-shops (small)	9.65 Kg/(shop)	71	0.69
	Non-organic shops (large)	43.25 Kg/(shop)	8	0.35
	Non-organic shops (small)	9.65 Kg/(shop)	762	7.35
	Schools	70.28 Kg/(school)	55	3.87
	Hospitals	202.85 Kg/(hospital)	27	5.48
	Public office	9.65 Kg/(institution)	280	2.70
Institutions	Bank/Private office	19.04 Kg/(institution)	20	0.38
	Buddhist temples	17.30 Kg/(temple)	13	0.22
	Hindu temples	17.30 Kg/(temple)	6	0.10
	Mosques	17.30 Kg/(mosque)	5	0.09
	Churches	17.30 Kg/(church)	10	0.17
Industries	Large	1,490.8 Kg/(industry)	3	4.47
	Domestic	8.65 Kg/(industry)	302	2.61
Market		649.30 Kg/market	3	1.95
Port		- Kg/port	0	0.00
Drainage		745.40 Kg	7	5.22
Recyclables		382.43 Kg	7	2.68
Total				48.07

出典：クルネガラ MC SWM Action Plan (2008), NSWMSMC

b. ごみ質

ごみ質は、NSWMSMC が作成した SWM Action Plan (2008) に記載されている調査結果を利用した。厨芥ごみと草木類を含む有機ごみは全体の 7 割に満たず、一方で紙、織物、プラスチック、金属、ガラス瓶の資源ごみが 3 割近いことから、地方と比較して都市系のごみ質構成となっている。

表 4-81:クルネガラ MC のごみ質

Category	Rate
Kitchen waste	52.0%
Paper	15.7%
Textiles	5.9%
Grass & wood	16.0%
Soft Plastics	4.8%
Hard Plastics	1.4%
Rubber & leather	0.3%
Metal	2.0%
Glass & bottles	0.3%
Stone & ceramic	1.1%
Other	0.6%
	100.0%

出典：SWM Action Plan (2008), NSWMSC

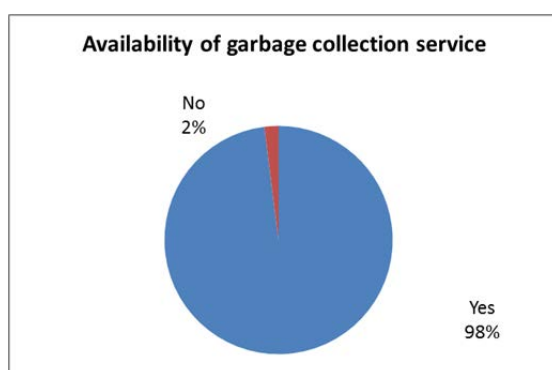
4.5.4 住民・事業者意識調査の結果

調査した世帯の 81%がシンハラ人であり、タミル人が 17%、2%がムスリムであった。民族性について、高所得世帯の 100%が、中所得の 98%がシンハラ人であり、低所得世帯の半数がタミル人であった。1 世帯当たりの平均人数及び月の平均収入は以下のとおりである。

表 4-82:クルネガラ MC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入

分類	サンプル数	平均家族数/平均従業員数	収入/売上 (LKR/月)
High	48	4.3	63,521
Middle	52	4.4	34,865
Low	50	4.8	16,100
Business	41	6.2	371,243

出典：JICA 廃棄物管理情報収集調査(2015)



	サンプル数	%
Yes	147	98
No	3	2
Total	150	100

図 4-34:クルネガラ MC の廃棄物収集サービス状況

クルネガラ MC では、調査対象世帯の 98%で廃棄物収集サービスが行われており、そのうち 98%の世帯がそのサービスを利用していると回答があった。調査対象世帯の 68%がそのサービスに満足していると回答し、26%がやや満足していると回答した。

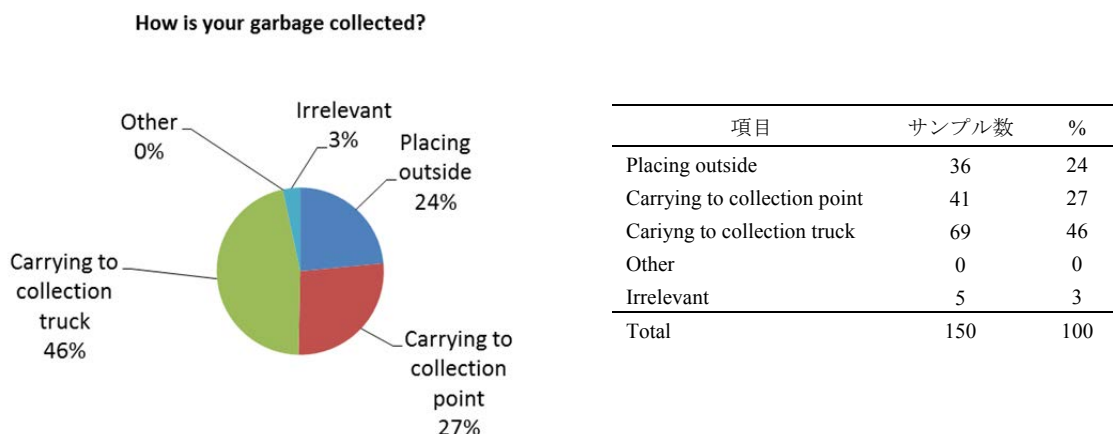


図 4-35: クルネガラ MC の住民による廃棄物の排出方法

- ✓ 家庭から排出される主な廃棄物の排出方法は上図のとおりである。最多数を占めたのは収集車による収集 (46%) であり、以下、収集ポイントへの排出 (27%)、戸別収集 (24%) と続いている。
- ✓ 調査世帯の 34% のみが毎日の廃棄物収集サービスを受けている一方で、週 2-3 回のサービスを受けている世帯は全体の 44% であった。その内 4% のみそのサービス頻度に従って廃棄物を廃棄しているが、69% は廃棄物が発生する毎に、27% は毎日捨てていると回答した。
- ✓ 概して、調査世帯における成人女性の 67% が家庭廃棄物の管理を行っている。
- ✓ 下図に示すように、調査世帯の 65% は発生源における分別 (有機、非有機) を行っている。また調査世帯の 5% のみが発生源分別に非協力的であると回答しており、残り 23% は廃棄物分別収集システムの参加に大変協力的であり、7% がある程度協力的であると回答している。
- ✓ 調査世帯の 73% は、リサイクル資源の収集者もしくは再利用、リサイクル資源を集めて来る人がいると回答している。よってクルネガラ MC では住民間でのリサイクルシステムが十分に機能していると言える。

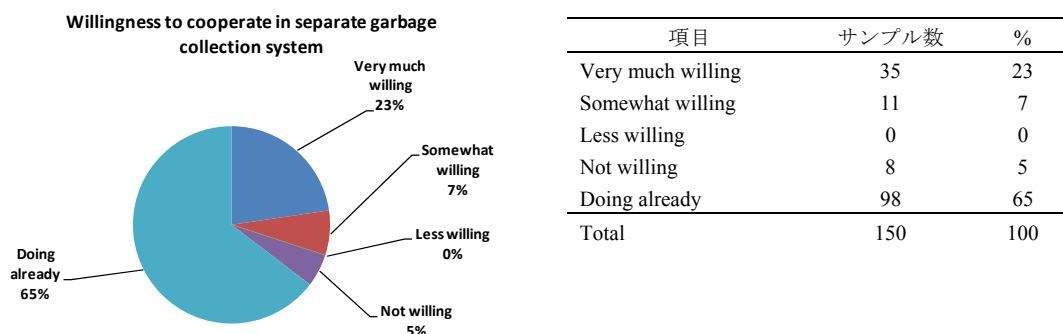


図 4-36: クルネガラ MC における発生源分別収集システムに対する住民満足度

- ✓ 調査世帯の 20%は厨芥や庭ゴミを利用してコンポストを実施しており、その内の 97%が生成されたコンポストを庭の堆肥に利用している。
- ✓ 調査世帯の 48%は、コミュニティーレベルで適切な廃棄物排出方法について議論を行ったことがあると回答している。また調査世帯の 35%はコミュニティー会議で議論したことがあると回答した。
- ✓ 調査世帯の 92%は廃棄物管理のための啓発プログラムが特に必要であると回答しており、7%の世帯でもやや必要であると回答している。一方でわずか 1%の調査世帯のみ、啓発プログラムは必要ない、もしくは全く必要ないと回答している。
- ✓ 廃棄物管理改善のための平均支払意思額は、68±94LKR/月であるが、既に住民は収入税をクルネガラ MC に支払っているため、49%の調査世帯では廃棄物管理サービスに対して支払いたくないと回答している。
- ✓ 全調査世帯に対して、その内 11%がガラスやビンの売却/譲度を、6%がプラスチックのリサイクルを行っている。また 18%が缶や金属の売却/譲度を、11%が紙のリサイクル（売却/譲度）をそれぞれ実施している。

4.5.5 廃棄物フロー

現地再委託で実施した住民意識調査、ごみ発生調査、統計資料収集、センサスの結果を分析し、現状の廃棄物フローを作成した。

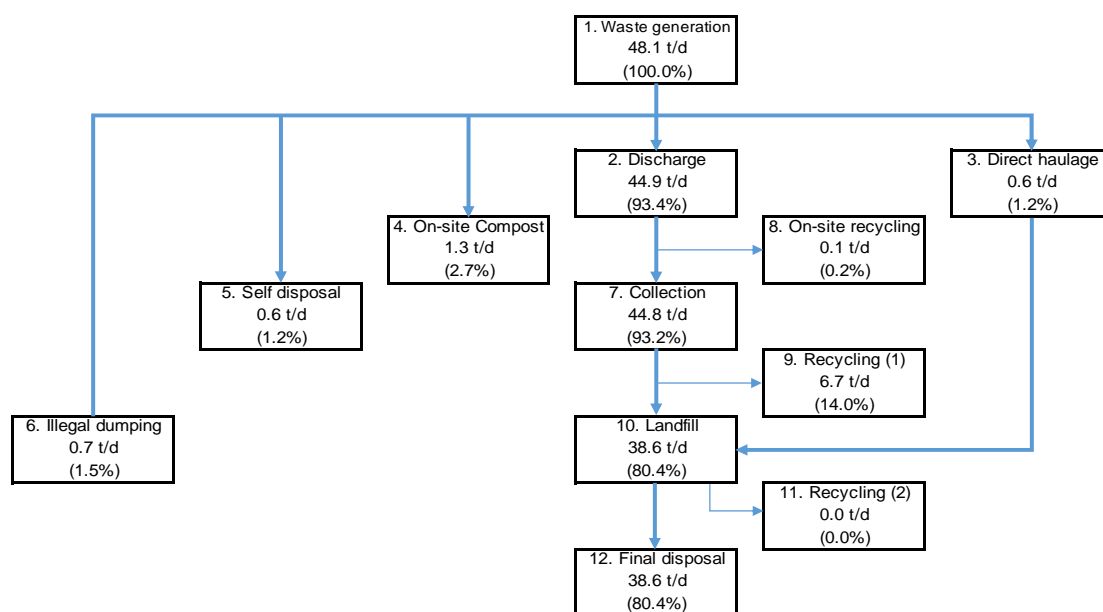


図 4-37:クルネガラ MC の廃棄物フロー(2015 年)

廃棄物フローから、収集率は 94.6% ((排出量+直接搬入量) / 発生量) と高く、排出源での焼却や埋め立て、コンポストによる自家処理が 3.9%、不法投棄が 1.5%であった。一方でリサイクル等資源物回収される量は発生量の 14.0%と高水準にある。

4.5.6 その他の廃棄物管理の現状

a.産業廃棄物管理の現状

クルネガラ MC 管轄内は衣類製造工場が 2 つあるが、有害産業廃棄物は排出しない。よって以下では産業分野から排出される一般廃棄物について記述する。

a.1 発生量・処理量/収集・運搬/処理・処分

収集及び運搬はクルネガラ MC が実施しており、Sundarapola 最終処分場への搬入量は月に 2 loads のみである。

a.2 処理・処分費

最終処分場へトラクターで搬入されるが、1 台当たりの Tipping Fee は 1,550LKR である。

b.医療廃棄物管理の現状

b.1 発生量・処理量

2015 年 11 月現在、医療系施設から Sundarapola 最終処分場への搬入量は 1.5-2ton/day である。ただしこれらは病院から排出される一般廃棄物が主であり、使用済み注射器等は別の焼却施設で処理されている。

b.2.収集・運搬/処理・処分

病院から排出される一般廃棄物の収集及び運搬はクルネガラ MC が行っている。注射器等の使用済み医療廃棄物等は別の焼却施設にて処理される。

b.3 処理・処分費

他の一般廃棄物と同様に無料である。

c. し尿汚泥管理の現状

c.1 発生量・処理量

Sundarapola 最終処分場で排出されるし尿汚泥排出量は 18,000 – 20,000L/day である。

c.2 収集・運搬／処理・処分

し尿汚泥の収集及び運搬もクルネガラ MC のバキュームカーにより行っている。Sundarapola 最終処分場にし尿汚泥用の処理施設が設けられているが、容量不足のため過剰分は一般廃棄物と同じエリアに排出している。

c.3 処理・処分費

処理費用は以下のとおりであり、クルネガラ MC 域内外別、距離別に詳細設定されている。

表 4-83:クルネガラ MC による処理・処分費用

項目	クルネガラ MC 域内		クルネガラ MC 域外	
収集車両容量 (リッター)	1,800	3,800	1,800	3,800
住宅用サービス料金 (LKR)	3,000	3,500	-	4,000
商業用サービス料金 (LKR)	3,500	4,000	-	4,500
運搬費 (LKR)	10km 以下		300	
	10 - 20km		400	
	20km 以上		500	
税金 (13%)				

出典：クルネガラ MC の担当者への聞き取りによる

4.5.7 廃棄物管理に係るニーズ

a. 技術システムの改善

a.1 コンポストプラントと最終処分場の運営改善

残容量が少ない Sundarapola 最終処分場の延命化を図るために既存コンポストプラントは不可欠であるが、技術面、運営面で課題があるため適正な運営がなされていない。既存コンポストプラントの改善は急務である。

既存の最終処分場では、適宜、重機による廃棄ごみの移設を行っているが、覆土が実施されておらず周辺へ環境悪化を招いているため既存処分場の改善は急務である

a.2 排出、収集の改善（ルール、収集能力強化）

廃棄物フローより、クルネガラ MC の収集率は 93.2%であるが、収集車両の老朽化が進んでおり頻りに車両が故障するため、しばしば収集業務に支障をきたしている。収集能力の強化を図るために収集車両の更新などハード面の支援が必要である。

a.3 3Rs の促進

WACS の結果から厨芥ごみと草木類の合計は発生量の 68.0%であり、コンポストプラントでコンポスト化を図っている。コンポストプラントの運営を円滑に行うための有機ゴミとそれ以外の分別収集が、一部地域で行われているが、技術的、運用面の課題があり、その量は依然低い水準である。

b.組織・制度の改善（財務を含む）

クルネガラ MC の固形廃棄物管理は、現状を維持することで追われている。このため組織や制度面の改善案はなく、予算の計画的な執行は為されていない。将来を見据えた廃棄物政策が求められることから、固形廃棄物管理基本計画の策定が必要である。

4.6 ヌワラエリヤ MC 中部州

4.6.1 自治体の概要

ヌワラエリヤ MC は中部州ヌワラエリヤ県の県都である。標高約 1,900m で、近くにスリランカ最高峰を含むホートン高原があり、熱帯に属するスリランカでは最も冷涼な地域である。ヌワラエリヤ MC は 19 世紀から英国風の避暑地として始まり、ヌワラエリヤ MC の中心にはゴルフ場や馬場があり、ホテル、別荘、政府機関や企業の保養施設が建設され、周辺は茶の栽培地帯で製茶工場もある。

主要産業は、高山や滝等、恵まれた自然景観を対象としたエコ観光、衣料品の裁縫工場や化粧品工場、そして冷涼な気候を利用したのキャベツ、根菜類、トマト、イチゴ等高冷地野菜の栽培などがある³⁷。

ヌワラエリヤ MC は、15 の行政最小単位である Grama Nilathari Division (以下 GN division) によって構成されている。ヌワラエリヤ MC の 2012 年-2015 年の人口推移は以下のとおりである。

表 4-84:ヌワラエリヤ MC の人口推移(2012 年-2015 年)

年	2012	2013	2014	2015
人口	23,804	24,104	24,404	24,709

出典: 2012 年のセンサスデータを基に予測

4.6.2 都市廃棄物管理の現状と課題

a.組織・制度の現状と課題

a.1 制度及び政策

ヌワラエリヤ MC では Health Section において毎年、廃棄物管理を含むアクションプラン及びプログレスレポートを作成している。

2015 年における廃棄物管理分野における活動は以下のとおりである。

- ✓ 拠点収集の廃止
野良犬や家畜によるごみの飛散が問題となっている拠点収集についてヌワラエリヤ MC 内全 3 エリアの内、1 エリアについて 2015 年 10 月より拠点収集を止め戸別収集やベル収集に徐々に移行している。他 2 エリアについても拠点収集を廃止して戸別収集や近々、戸別収集やベル収集を開始する予定である。
- ✓ 収集コスト削減
収集作業体制を作業員 3 人/班から 2 人/班へ削減して収集コストの削減を図った。

a.2 組織

ヌワラエリヤ MC の組織は大きく以下の 4 つの部署に分けられている。

- Secretarial Department
- Engineering Department
- Health Department

³⁷出典: 「スリランカ国大キャンディ圏・ヌワラエリヤ上下水道整備計画事前調査報告書 H10、JICA」

● Accounts Department

廃棄物管理全般は Health Department の一部として行われており、収集機材の維持管理及び最終処分場の施設管理については Engineering Department が行っている。

廃棄物事業の担当は、Health Department に所属する Chief Public Health Inspector (CPHI) が中心となっている。廃棄物事業の内容は次のとおりである。

- 収集・運搬
- 最終処分場管理
- リサイクル施設運営（2016年より）
- し尿処理
- 住民啓発

また、Engineering Department では以下の分野を担当している。

- 収集機材の運営、メンテナンス
- 最終処分場施設の運営、メンテナンス

ヌワラエリヤ MC の組織図と廃棄物事業の関連職員の内訳を次に示す。

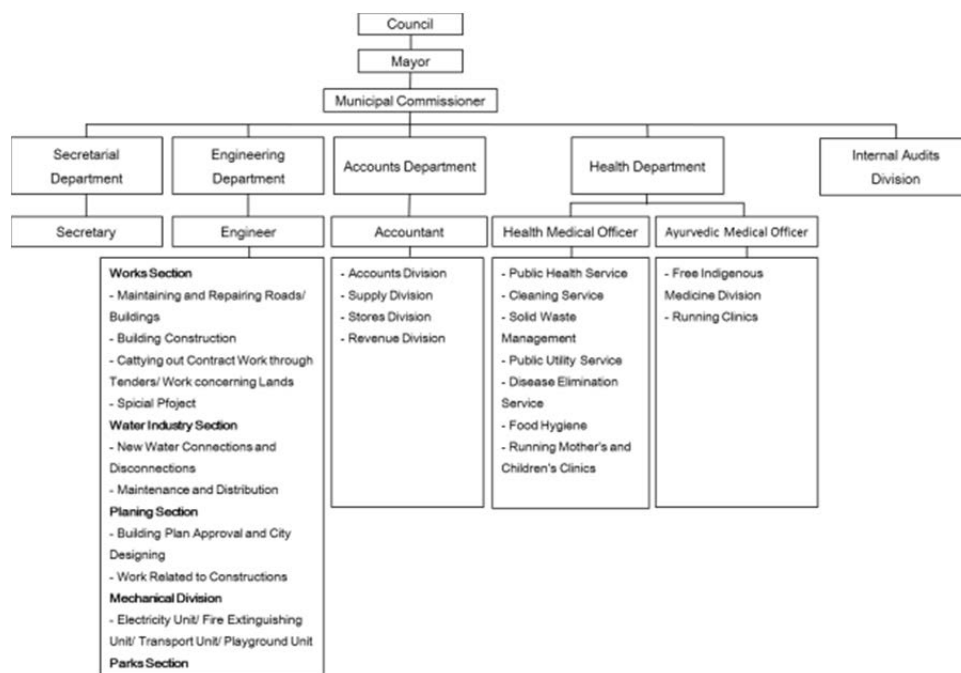


図 4-38:ヌワラエリヤ MC 組織図

表 4-85:ヌワラエリヤ MC の廃棄物事業に関連する職員の内訳

担当		数量	備考
Engineer		2	内 1 名は代理
TO(Technical Officer)		5	内 2 人は SWN 担当
MOH(Medical officer of health)		1	
PHI(Public health inspector)		4	
SV(Supervisor)		6	内 5 人は代理
Supervisor's Helpers/ 'kangani'		6	
Collection workers	Permanent	90	
	Temporary	25	
Driver	Permanent	11	
	Temporary	-	
Disposal site workers	Permanent	3	
Other (Compost yard)		6	Management assistant;3, Support staff;2 Computer operator;1

a.3 廃棄物管理計画

ヌワラエリヤ MC は、2003 年に実施した JICA 廃棄物事業の開発調査以来の毎年アクションプランを策定している。

a.4 組織・制度面の課題

ヌワラエリヤ MC の廃棄物管理は、ソフト面については Health Department が、ハード面については Engineering Department が担当しており、業務内容の区分けがはっきりしている。また 3 人の PHI が 3 つの収集エリアそれぞれに配置され収集・運搬を管理しており、ヌワラエリヤ MC の廃棄物管理は組織立って行われているため、組織面の課題はない。制度面では毎年廃棄物管理に係るアクションプランは作成されているが、長期的なプランはない。長期的なマスタープランの作成が必要である。

b.技術システムの現状と課題

b.1 貯留・排出

これまでヌワラエリヤ MC では拠点収集であったため、市民は時間・曜日に関係なく排出することができた。しかしながら、2015 年 10 月より徐々に拠点収集からカーブサイド収集へ移行しており、カーブサイド収集となったエリアでは決められた曜日・時間に各家庭の前にごみを置くことがルール化されている。

b.2 収集・運搬

ヌワラエリヤ MC は各発生源から排出された廃棄物を収集して、最終処分場まで運搬する責務がある。ヌワラエリヤ MC 内を 3 エリアに分割し、エリア毎に一人ずつ PHI を配属し、収集・運搬を管理している。

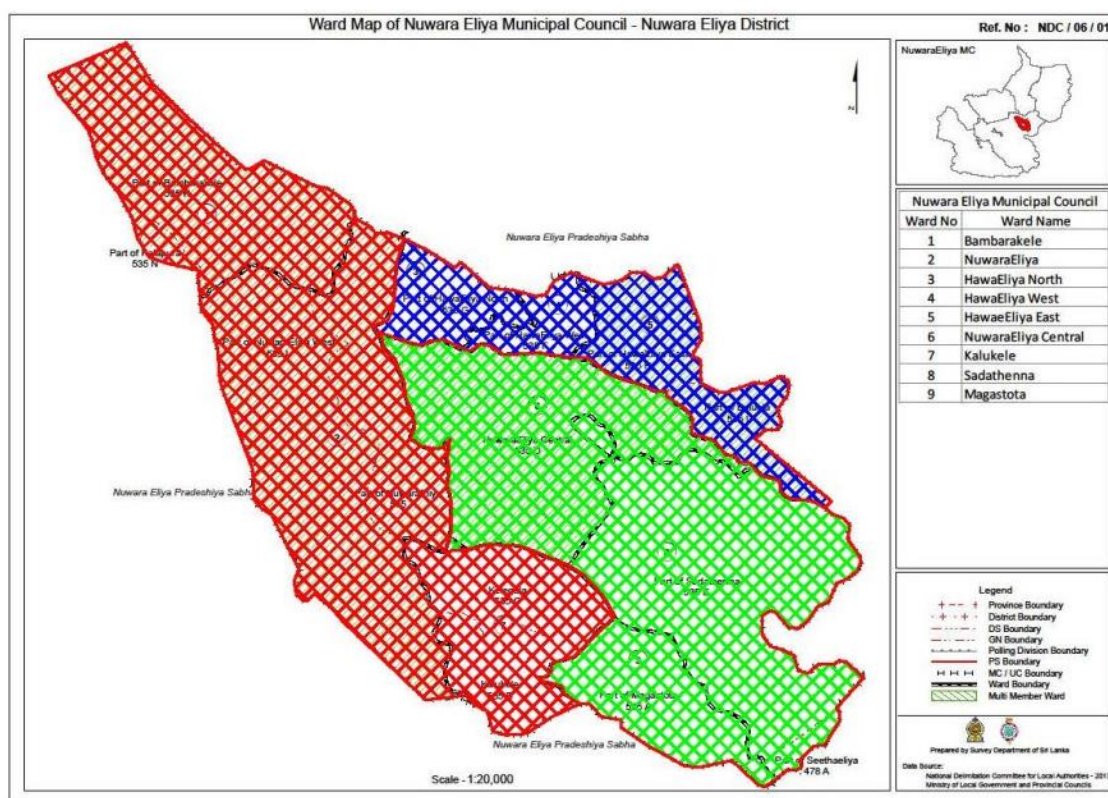


図 4-39:ヌワラエリヤ MC の収集エリア図

ヌワラエリヤ MC では以下の収集機材を用い、115 人の収集作業員(内 25 人は一時雇用)を雇用して収集に当たっている。収集用車両として 2 台のコンパクトトラックと 4 台のトラクターを常時稼働させ日々の収集活動を行っている。

表 4-86:ヌワラエリヤ MC 保有の収集用機材

種類	台数 (台)	備考
コンパクトトラック(12-14m ³)	1	
〃 (6-8m ³)	2	内 1 台は予備
トラクター	10	内 2 台は予備、4 台は修理中
ハンドカート	35	
オート三輪	1	医療廃棄物運搬用
バキュームカー	2	7.5m ³ 、3.5m ³
ワゴン	1	検査用 (他部署と兼用)

収集方法はカーブサイド収集、ベル収集、拠点収集があり、一部(町の中心地と市場の 2 箇所)ではハンドカートによって収集されたごみをトラクターに積み替える小さな中継基地がある。基本のごみの収集料金は徴収していないが、Economic Center のみ 65,000LKR/月を徴収している。収集頻度は以下のとおりである。

表 4-87:ヌワラエリヤ MC の廃棄物の収集頻度

種類	頻度	備考
一般ごみ；商業地域及び主要な住宅地域	毎日	
〃；その他の住宅地域	1回/2日	
分別ごみ（PET ボトル、プラスチック）	1回/週	将来的には1回/2週
非生物分解性ごみ	1回/週	将来的には1回/2週
Economic Center	毎日	
E-Waste	1回/月	計画中



町の中心部においてハンドカートでの一次収集



町の中心部にある小さな中継基地。ここでハンドカートからトラクターに積み替える。



拠点収集。野良犬や馬がごみを食い荒らしている。



町の中心部に設置されたごみ箱。（CEA から配布）

写真:ヌワラエリヤ MC の収集状況

ヌワラエリヤ MC の中心部近くにワークショップが設けられており、収集機材を含めた MC 保有全ての車両、機材を対象に簡単な修理、メンテナンスを行っている。ワークショップの作業員構成は機械工 2 名、溶接工 2 名、アシスタント 2 名。ワークショップ内には道路建設に必要な資材（砕石、砂）の保管も行われている。



WS内に保管されている道路建設用資材



WSでメンテナンス中の収集用トラクター

写真:ヌワラエリヤ MC 内のワークショップ

b.3 中間処理

ヌワラエリヤ MC では一部の地域で 2015 年 10 月から開始された分別回収に伴い、収集されたペットボトル、プラスチックを分別、破碎、梱包するリサイクリングセンターを最終処分場の横に建設中である。(2015 年 12 月までに完成予定) リサイクリングセンターが完成するまで、収集された分別ごみは最終処分場内に一時保管されている。

表 4-88:ヌワラエリヤ MC の中間処理施設

施設の種類	管理主体	住所	能力 (ton/day)	設立年	備考
リサイクリング施設	ヌワラエリヤ MC	Moon plain	建設中	2016	プラスチック、ペットボトルを分別、破碎予定



写真:建設中のリサイクリングセンター(左)と導入予定の破碎用機械(右)

b.4 最終処分

ヌワラエリヤ MC は収集した廃棄物をヌワラエリヤ中心部から東南に約 4km に位置する Moon plain 最終処分場で処分している。この最終処分場は、2003 年に JICA プロジェクトで建設されたものである。この最終処分場はヌワラエリヤ MC のみの廃棄物を対象としている。

Moon plain 最終処分場は谷地形を利用され建設されたもので、埋め立てエリア、浸出水処理施設、し尿処理施設、医療廃棄物用処分施設、庭ごみ用の小規模焼却施設、リサイクルセンター(建設中)で構成されている。

現在の埋め立て面積は約 2ha で更に隣接する 2ha まで使用が可能であり、処分場の残余年数は 10～15 年と十分な容量が確保されている。



ごみの埋め立てエリア



浸出水処理施設

写真:ヌワラエリヤ MC の Moon plain 最終処分場

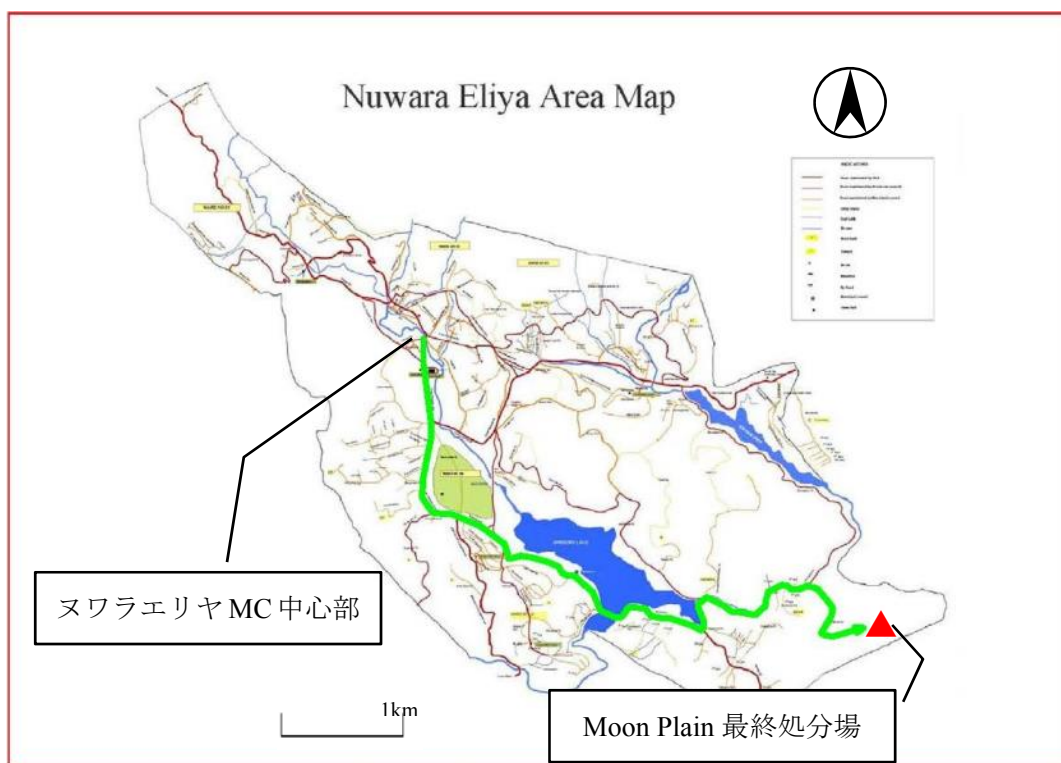


図 4-40:ヌワラエリヤ MC Moon Plain 最終処分場位置図

表 4-89:ヌワラエリヤ MC 最終処分場の詳細

Site name		Moon Plain 最終処分場
1) Address	Moon Plain, Nuwara Eliya	
2) Cordination	E80°48'5.9 N6°57'32.7	
3) Method of operation	衛生埋め立て	
4) Disposal amount (t/day)	2015 年 (10-11 月平均)	25.4
5) Expected remain of life span (year) in 2015	10～15 年	
6) Executing organization of final disposal site	ヌワラエリヤ MC	
7) Tipping fee (LKR/ton)	なし	
8) Unit cost of operation (LKR/ton) in 2015	92	
9) Disposal area (ha)	現況 約 2 ha、将来 約 2 ha、合計: 4 ha	
10) Environmental License and Environmental Clearance	なし	

出典：ヌワラエリヤ MC 担当者へのヒアリングによる



図 4-41:ヌワラエリヤ MC Moon Plain 廃棄物処分場の衛星写真

b.5 最終処分場における課題

Moon Plain 最終処分場は谷地形を利用していることから、地形的に自然水（湧き水、雨水）が集まりやすく、その一部が浸出水処理施設に流入している。放流先の水路を水源として利用している下流地域から「最終処分場から流出している浸出水により水路の水質が汚染されている」という苦情が幾つか寄せられている。

b.6 収集・運搬における課題

収集・運搬における現状の課題は、ハンドカートによる収集作業員の多くは金銭的利用計画がないため、給料日後は欠勤するものが多いことや、給料日の2週間後には給料を使い果たし、茶摘等の日雇い作業に出てしまうことから、計画的な収集作業に支障を来している。

c. リサイクル活動

c.1 排出源分別

ヌワラエリヤ MC の一部で分別収集が開始された。今後は現在建設中のリサイクルセンターの稼働に伴い、MC 全体に分別収集を広げる予定である。

c.2 コンポスト化

ヌワラエリヤ MC が運営するコンポストプラントは無い。ヌワラエリヤ MC としてはホームコンポストを推奨したいところであるが、現在の利用率や住民の需要数は把握できていない。今後、7,500 個のコンポストビンを住民に配布する予定である。

c.3 資源ごみのリサイクル

ヌワラエリヤ MC 内には MC が所有して民間へ運営を委託しているリサイクルセンターとが 2 か所存在する。センターではプラスチック、金属、ポリエチレン等を受入れており、下表の値段で買取を行っている。

表 4-90:ヌワラエリヤ MC が運営するリサイクルセンターの各資源ごみの買取価格

資源ごみ	買取価格 (LKR/kg)
プラスチック	10
ポリエチレン	15-20
金属	25
紙	15

出典：リサイクルセンター担当者への聞き取りによる

c.4 リサイクル活動の課題

資源ごみの買取を行っているが、市場が小さく運営が厳しい状況にある。

d. 住民啓発

d.1 住民のマナー等

ヌワラエリヤ MC は観光都市ということもあり、住民のマナーは比較的良好である。2015 年 10 月より開始されたカーブサイド収集においても決められた曜日、時間に排出するなど。協力的である。

d.2 住民啓発活動の現状

分別収集についての住民啓発活動はリーフレット、ポスター、セミナーを通して実施されている。

d.3 住民啓発の課題

分別収集が開始されたばかりであり、今後更なる住民啓発活動が必要である。

e.財務

e.1 自治体の財務状況

ヌアラエリヤ MC の過去 3 年間の財政状況は、下表のとおり 2013 年と 2014 年は収支がプラスであり、2 年間の平均は歳入の 7.7% を占める。

表 4-91:ヌアラエリヤ MC の財政状況(単位:1,000 LKR)

No	Category	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Approved Budget	337,622	315,749	355,160		
2	Actual					
	Revenue	296,259	309,773	373,915	326,649	100.0%
	Own-source revenue	192,592	198,956	273,521	221,690	67.9%
	Grant	103,667	110,817	100,394	104,959	32.1%
	Expenditure	373,098	277,921	355,212	335,410	102.7%
	Recurrent	175,897	205,027	283,072	221,332	67.8%
	Capital	197,201	72,894	72,140	114,078	34.9%
	Profit or loss	(76,839)	31,852	18,703	25,278	7.7%

出典：ヌアラエリヤ MC、『Programme Budget：2013～2015』

地方自治体の自主財源と補助金の比率は、下表によると自主財源は 67.9%、補助金は 32.1% を占める。

表 4-92:ヌアラエリヤ MC の歳入構成(単位:1,000 LKR)

No	Types of Revenues	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Own-Source Revenues:					
	Rates & Taxes	74,371	78,265	81,957	78,198	23.9%
	Rents	32,559	37,688	87,807	52,685	16.1%
	License	11,477	15,098	16,771	14,449	4.4%
	Fees For services	12,595	13,021	16,238	13,951	4.3%
	Warrant Costs And Fines	4,260	751	732	1,914	0.6%
	Other Income	57,330	54,133	70,016	60,493	18.5%
	Total Own-Source Revenues	192,592	198,956	273,521	221,690	67.9%
2	Grants:					
	Recurrent Grant:					
	Salaries	73,760	109,796	99,370	94,309	28.9%
	Council Members Allowances	960	1,021	1,024	1,002	0.3%
	Other Recurrent Grant	564			564	0.2%
	Capital Grants	28,383			28,383	8.7%
	Total Grants	103,667	110,817	100,394	104,959	32.1%
	Total	296,259	309,773	373,915	326,649	100.0%

出典：ヌアラエリヤ MC 『Programme Budget：2013～2015』

歳出に占める事業対象支出の割合は下表によると 34.0% であり、経常支出費は歳出全体の 66.0% をしめる。

表 4-93:ヌアラエリヤ MC の歳出内訳(単位:1,000 LKR)

No	Types of Expenditures	2012	2013	2014	Annual Average 000 LKR	%
1	Recurrent Expenditures:					
	Personal Emoluments	90,800	109,101	135,167	111,689	33.3%
	Travelling	642	780	2,433	1,285	0.4%
	Requisites And Equipment	43,400	45,047	83,913	57,453	17.1%
	Repairs And Maintenance Of Capital Assets	17,319	15,005	25,685	19,336	5.8%
	Transportation, Communication, Utility And Others Services	15,410	21,895	25,183	20,829	6.2%
	Interest	3,472	7,916	5,929	5,772	1.7%
	Grants, Subsidies And Contributions	2,289	2,692	2,396	2,459	0.7%
	Pensions, Retirements, Benefits And Gratuities	2,565	2,591	2,366	2,507	0.7%
	Other Expenditures					
	Total Recurrent Expenditures	175,897	205,027	283,072	221,332	66.0%
2	Capital Expenditure	197,201	72,894	72,140	114,078	34.0%
	Total Expenditure	373,098	277,921	355,212	335,410	100.0%

出典:ヌアラエリヤ MC、『Programme Budget:2013~2015』

e.2 廃棄物管理の財務

ごみ収集料金から得られる収入は、事業系ごみの収集料金からなり 2,012 千 LKR~2,429 千 LKR であるが、支出は 23,658 千 LKR~29,000 千 LKR と超過しており、他からの予算補填に頼っているのが現状である。ヌアラエリヤ MC の廃棄物管理を担当している Health Departmen の財政状況を下表に示す。

表 4-94:Health Departmen の収入と支出(単位:1,000 LKR)

No	Types of Expenses	2012*	2013	2014
A	Approved Budget	19,206	27,531	28,308
B	Revenues:	2,429	2,271	2,012
C	Actual Expenditures:			
	Personal Emoluments	14,055	17,902	22,153
	<u>Supplies And Material Expenditures:</u>			
	Equipment For Disposing Garbage	3	33	50
	Fuel And Lubricants	3,364	4,262	4,342
	Uniforms for Workers	122	442	1
	Boots for Workers	6	5	5
	Awareness Program			
	Other supplies	4	17	
	Total Supplies and Materials Expenses	589	875	774
	Repairs And Maintenance of Vehicles	5,128	2,374	2,040
	Final Disposal Payment			
	Other Expenses	387	496	235
	Total expenditure	23,658	26,406	29,600

出典:ヌアラエリヤ MC

e.3 収集費用

ヌアラエリヤ MC の収集・運搬に要している費用(2015 年) は以下のとおりである。

表 4-95:ヌワラエリヤ MC の収集費用 (2015)

項目		費用 (千 LKR)
1	Waste collection workers expenditure	71,808
2	Office expenses	6,258
3	Electricity	9
4	Other	-
Total		78,075
78,075,000LKR/収集量 25.0 ton/day/365day=		8,556 (LKR/ton)

e.4 最終処分場の運営費用

データ入手できず。

e.5 財務システムの課題

廃棄物管理財務システムにおける課題は、ごみ収集サービスの支出とごみ収集料金から入る収入がリンクされていないことであるヌワラエリヤ MC は、自ら提供するすべての公共サービスに要する支出を自主財源からなるすべての収入で賄えるかを重視しており、ごみ収集サービスといった個々の事業の持続性を考慮していない。

4.6.3 ごみ量・ごみ質

a.ごみ量

ごみ量は、「Waste Amount and Composition Surveys (WACS) implemented in the Central and Southern Provinces of Sri Lanka, 2024.5, SATREPS」及び「The Study on Improvement of Solid Waste Management in Secondary Cities in Sri Lanka, Action Plan for Nuwara Eliya, Final Report, 2003.12, JICA」の発生原単位を引用し、現地再委託調査で入手した発生源数を基に算出した。その結果都市ごみの発生原単位は 1.289kg/人/日で発生量は 32.0 ton/日あった。この発生原単位は一般的には高めではあるが、これはヌワラエリヤ MC が観光都市であり観光客数が多いことによるものであると推測できる。

表 4-96:ヌワラエリヤ MC の固形廃棄物発生量

Source		Generation rate		Generation sources	Generation (ton/day)
Residential	Collection	0.35	Kg/person/day	24,709	8.65
	Hotels (large)	161.00	Kg/(hotel)	18	2.90
	Hotels (middle)	24.00	Kg/(hotel)	176	4.22
	Restaurants (middle)	80.00	Kg/(restaurant)	60	4.80
	Restaurants (small)	21.60	Kg/(restaurant)	4	0.09
Commercial	Organic-shops (middle)	10.80	Kg/(shop)	71	0.77
	Organic-shops (small)	4.76	Kg/(shop)	109	0.52
	Non-organic shops (large)	9.31	Kg/(shop)	122	1.14
	Non-organic shops (small)	1.69	Kg/(shop)	567	0.96
	Schools	12.50	Kg/(school)	30	0.38
	Hospitals	170.00	Kg/(hospital)	16	2.72
	Public office	9.17	Kg/(institution)	8	0.07
Institutions	Bank/Private office	9.17	Kg/(institution)	56	0.51
	Buddhist temples	5.15	Kg/(temple)	10	0.05
	Hindu temples	37.08	Kg/(temple)	10	0.37
	Mosques	1.50	Kg/(mosque)	2	0.00
	Churches	10.00	Kg/(church)	9	0.09
Industries	Large	232.00	Kg/(industry)	8	1.86
	Domestic	116.00	Kg/(industry)	15	1.74
Total					31.84

出典：「Waste Amount and Composition Surveys (WACS) implemented in the Central and Southern Provinces of Sri Lanka, 2024.5, SATREPS」及び「The Study on Improvement of Solid Waste Management in Secondary Cities in Sri Lanka, Action Plan for Nuwara Eliya, Final Report, 2003.12, JICA

b.ごみ質

ごみ質は、「Waste Amount and Composition Surveys (WACS) implemented in the Central and Southern Provinces of Sri Lanka, 2024.5, SATREPS」に記載されている調査結果を利用した。厨芥ごみと草木類を含む有機ごみは全体の約 8 割、紙、プラスチック、金属、ガラス瓶の資源ごみが約 2 割以下となっている。

表 4-97:ヌワラエリヤ MC のごみ質

Category	Rate
Kitchen waste	74.6%
Paper	7.8%
Textiles	1.0%
Grass & wood	4.8%
Soft Plastics	4.2%
Hard Plastics	0.9%
Rubber & leather	0.4%
Metal	0.9%
Glass & bottles	1.7%
Stone & ceramic	0.5%
Other	3.2%
100.0%	

出典：Waste Amount and Composition Surveys (WACS) implemented in the Central and Southern Provinces of Sri Lanka, 2024.5, SATREPS

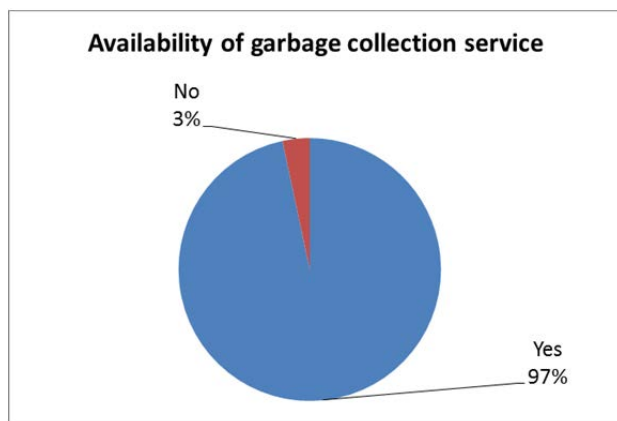
4.6.4 住民・事業者意識調査の結果

調査した世帯の 48%がシンハラ人であり、タミル人が 47%、5%がムスリムであった。民族性について、高所得世帯の 60%が、中所得の 68%がシンハラ人であり、低所得世帯の 82%がタミル人であった。1 世帯当たりの平均人数及び月の平均収入は以下のとおりである。

表 4-98:ヌワラエリヤ MC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入

分類	サンプル数	平均家族数/平均従業員数	収入/売上 (LKR/月)
High	47	4.3	60,383
Middle	53	5.2	27,340
Low	50	5.2	16,900
Business	37	3.4	349,083

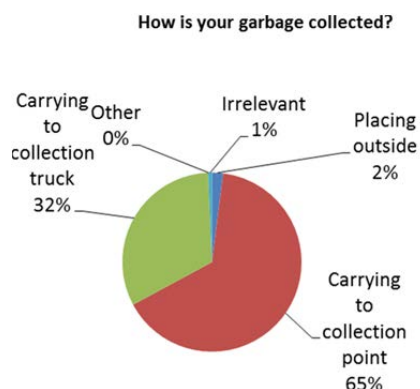
出典：JICA 廃棄物管理情報収集調査(2015)



	サンプル数	%
Yes	146	97
No	4	3
Total	150	100

図 4-42:ヌワラエリヤ MC の廃棄物収集サービス状況

ヌワラエリヤ MC では、調査対象世帯の 97%で廃棄物収集サービスが行われており、そのうち 95%の世帯がそのサービスを利用していると回答があった。調査対象世帯の 55%がそのサービスに満足していると回答し、27%がやや満足していると回答した。



項目	サンプル数	%
Placing outside	3	2
Carrying to collection point	98	65
Caryng to collection truck	48	32
Other	0	0
Irrelevant	2	1
Total	150	100

図 4-43:ヌワラエリヤ MC の住民による廃棄物の排出方法

- ✓ 家庭から排出される主な廃棄物の排出方法は上図のとおりである。最多数を占めたのは収集ポイントへの排出 (65%)であり、以下収集車による収集 (32%)、戸別収集 (2%)と続いている。

- ✓ 調査世帯の40%のみが毎日の廃棄物収集サービスを受けている一方で、週2-3回のサービスを受けている世帯は全体の36%であった。その内9%のみ、そのサービス頻度に従って廃棄物を廃棄しているが、59%は廃棄物が発生する毎に、32%は毎日捨てていると回答した。
- ✓ 概して、調査世帯における成人女性の53%が家庭廃棄物の管理を行っている。
- ✓ 下図に示すように、調査世帯の35%は発生源における分別（有機、非有機）を行っている。また調査世帯の6%のみが発生源別に非協力的であると回答しており、残り50%は廃棄物分別収集システムの参加に大変協力的であり、4%がある程度協力的であると回答している。
- ✓ 調査世帯の72%は、リサイクル資源の収集者もしくは再利用、リサイクル資源を集めて来る人がいると回答している。よってヌワラエリヤMCでは住民間でのリサイクルシステムが十分に機能していると言える。

Willingness to cooperate in separate garbage collection system

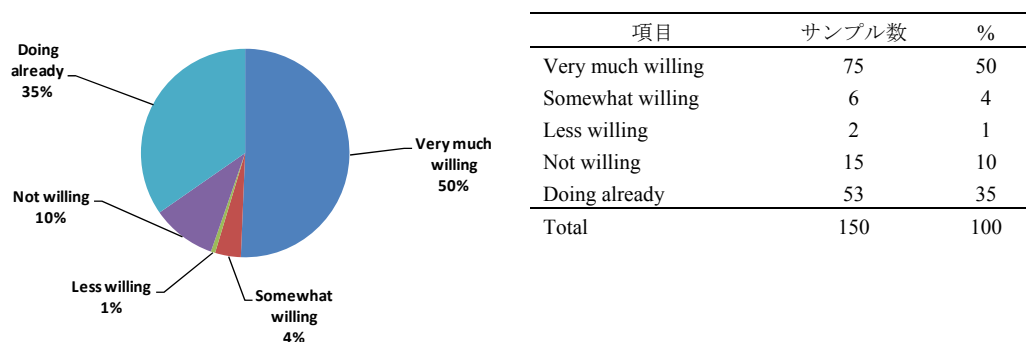


図 4-44:ヌワラエリヤ MC における発生源分別収集システムに対する住民満足度

- ✓ 調査世帯の17%は厨芥や庭ゴミを利用してコンポストを実施しており、その内全ての世帯で生成されたコンポストを庭の堆肥に利用している。
- ✓ 調査世帯の53%は、コミュニティーレベルで適切な廃棄物排出方法について議論を行ったことがあると回答している。また調査世帯の26%はコミュニティー会議で議論したことがあると回答した。
- ✓ 調査世帯の88%は廃棄物管理のための啓発プログラムが特に必要であると回答しており、11%の世帯でもやや必要であると回答している。一方でわずか1%の調査世帯のみ、啓発プログラムは必要ない、もしくは全く必要ないと回答している。
- ✓ 廃棄物管理改善のための平均支払意思額は、68±125LKR/月であるが、既に住民は収入税をヌワラエリヤMCに支払っているため、51%の調査世帯では廃棄物管理サービスに対して支払いたくないと回答している。
- ✓ 全調査世帯に対して、その内19%がガラスやビンの売却/譲度を、2%がプラスチックのリサイクルを行っている。また7-10%の範囲で缶や金属の売却/譲度を、4%が紙のリサイクル（売却/譲度）をそれぞれ実施している。

4.6.5 廃棄物フロー

現地再委託で実施した住民意識調査、ごみ発生調査、統計資料収集、センサスの結果を分析し、現状の廃棄物フローを作成した。

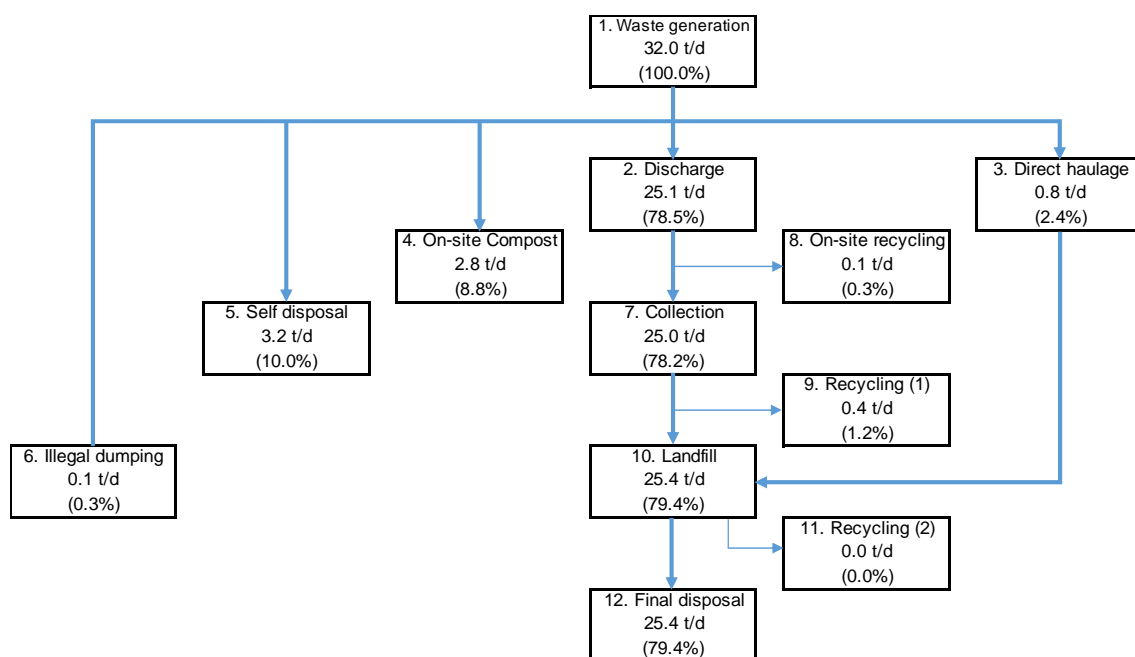


図 4-45:ヌワラエリヤ MC の廃棄物フロー(2015 年)

廃棄物フローによると収集率は 80.9% ((排出量+直接搬入量) / 発生量) と高く、排出源での焼却や埋め立て、コンポストによる自家処理が 8.8%、不法投棄が 0.3%、リサイクル等資源物回収される量は発生量の 0.4%であった。現在計画されている各家庭へのコンポストビン配布や建設中のリサイクルセンターが完成すると On-site コンポスト率及びリサイクル率が増加することが予想される。

4.6.6 その他の廃棄物管理の現状

a.産業廃棄物管理の現状

ヌワラエリヤ MC において産業廃棄物として対象としているのは建設廃材のみである。ヌワラエリヤ MC による収集は行っておらず、直接、排出者が指定された廃棄場所へ運搬するため建設廃材の発生量・処理量は把握されていない。指定された廃棄場所は湖畔にある競馬場が指定されており、搬入された建設廃材は競馬場内の改築・改修に利用されている。



写真:競馬場の内部に搬出された建設廃材

a.1 処理・処分費

処理・処分費は徴収していない。

b.医療廃棄物管理の現状

b.1 発生量・処理量

MC 内の病院から 2roads(3-wheeler)/週分の医療廃棄物が発生・処理されている。医療廃棄物の殆どが使用済み注射器である。

b.2 収集・運搬／処理・処分

医療廃棄物の収集及び運搬もヌワラエリヤ MC が行っている。収集された医療廃棄物は一般ごみの最終処分場横に併設されている医療廃棄物専用の処分施設まで運搬される。2003 年の最終処分場運営開始当初から医療廃棄物処分施設も運営されており、建設当初の処分施設は既に一杯となったことからコンクリートによってカバーがされ、現在ではその横に新規に設けられた処分施設を利用している。この 2 つ目の処分施設も 2015 年内には一杯になることから、今後は病院毎に小型焼却炉の運営が開始される予定である。



写真: 医療廃棄物用処分施設

b.3 処理・処分費

医療廃棄物の収集・運搬、処理費は徴収していない。

c.し尿汚泥管理の現状

c.1 発生量・処理量

1 日の収集及び処理量は 44m^3 (3.5m^3 バキュームカー ; 4 回/日、 7.0m^3 バキュームカー ; 4 回/日)

c.2 収集・運搬／処理・処分

し尿汚泥の収集及び運搬もヌワラエリヤ MC のバキュームカーにより行っている。最終処分場横にし尿汚泥処理施設が併設されており、そこに搬入される。また搬入されるし尿汚泥の中には多くのコンドームやナプキンが含まれており、施設内の目詰まりの原因となっている。

c.3 処理・処分費

し尿汚泥の運搬・処理費は以下のとおりである。

表 4-99:ヌワラエリヤ MC のし尿運搬・処理費

バキュームカー 容量	対象	運搬・処理費 LKR/load	備考
7.5m ³	一般家庭	2,825	ヌワラエリヤ MC 外は距離に応じて加算
7.5m ³	一般家庭以外	4,520	ヌワラエリヤ MC 外は距離に応じて加算
3.5m ³	一般家庭	1,412.5	

4.6.7 廃棄物管理に係るニーズ

a.技術システムの改善

a.1 最終処分場の浸出水処理施設のモニタリング及び改善

最終処分場自体は埋め立て残余年数も十分にあることから問題ないが、前述したとおり浸出水処理について課題が残っている。処理後の放流水に対して定期的なモニタリングを実施しておらず、放流水が原因で下流地域へ汚染を引き起こしているかが不明である。定期的なモニタリングを実施し、その結果を踏まえて浸出水処理施設の改善や雨水などの浸出水処理施設への流入を防止する対策を行う必要がある。

4.7 モラトゥワ MC 西部州

4.7.1 自治体の概要

モラトゥワは、スリランカの西部州コロombo県の都市である。スリランカ最大の都市コロomboの南に位置する郊外都市であり、デヒワラ・マウントラビニアに隣接する。ゴールとコロomboを結ぶ主要幹線道路（ゴール・ロード）沿いに位置しており、コロomboの中心部からは18kmの距離にある。モラトゥワは都市の北側を除き3方向を水域に囲まれており、西側でインド洋と、南側から東側にかけてでボルゴダ湖に接する。総面積は23.4km²である。

モラトゥワの産業としては、家具、ゴム製品、バッテリー、変圧器、木工製品の製造があげられる³⁸。またモラトゥワは漁業と交易の中心地でもある。とはいえ、これらの産業の中でもっとも有名なのは家具製造である。

モラトゥワにはスリランカで見られる民族・宗教グループがすべて存在する。モラトゥワのキリスト教の割合は全国平均と比べ著しく高く、ニゴンボに次ぐ水準である。

コロombo県全体の気候は年間を通じて暑く、3月から4月にかけての平均最高気温は約31℃になる。天気の大きな変化は5月から8月と10月から1月のモンスーンの間だけ発生し、例年この時期は激しい雨に見舞われる。この地域の日中の温度変化は小さいが、乾燥した冬ともなると平均最小気温も約22℃まで低下する。年間の平均降水量は2,400 mmである³⁹。

モラトゥワ MC は、42のGN division から構成されている。モラトゥワ MC の2010年-2015年の人口推移は以下のとおりである。

表 4-100:モラトゥワ MC の人口推移(2010年-2015年)

年	2010	2011	2012	2013	2014	2015
人口	202,382	NA	167,255	NA	169,630	NA

出典: Divisional Secretariat, Moratuwa

4.7.2 都市廃棄物管理の現状と課題

a.組織・制度

a.1 制度及び政策

モラトゥワ MC は、Municipal Council Ordinance (1947)のセクション 129-131 に規定されている廃棄物処理と下水処理法、Public Nuisance Ordinance (1863)、及び Waste Management Statute No 01 of 2007 of the Western Province Council に基づいて廃棄物管理事業を実施している。

a.2 廃棄物管理計画

モラトゥワ MC には、廃棄物管理に特化した計画はないが、MC 全体の3-Year Action Plan と Health Section Action Plan が策定されている。3-Year Action Plan には街路清掃、コンポスト、し尿処理などにかかる廃棄物管理計画も若干含まれている。

a.3 組織

モラトゥワ MC においては、Public Health Department が廃棄物管理事業を担当している。

³⁸ Moratuwa MC の CPHI へのインタビュー結果による (2015年10月14日)

³⁹ World Meteorological Organization <http://worldweather.wmo.int/en/city.html?cityId=227> (2015年11月15日検索)

Public Health Department のヘッドは Chief Public Health Inspector (CPHI) であり、その下に PHI 及び Supervisor が配置されており、各ゾーンの街路清掃やごみ収集の監督を行っている。Public Health Department の業務は、主に次のとおりである。

- 廃棄物収集運搬
- 公衆衛生（ Dengue 蚊 ）対策
- 道路側溝清掃
- 分別にかかる住民啓発
- 動物の死骸の処理

モラトゥワ MC には、TO や MOH は存在しない。一方で収集車輛のトラクターやトレーラーの保守点検、修理などは Mechanical Engineer が担当する。

モラトゥワ MC の組織図と廃棄物事業の関連職員の内訳を次に示す。

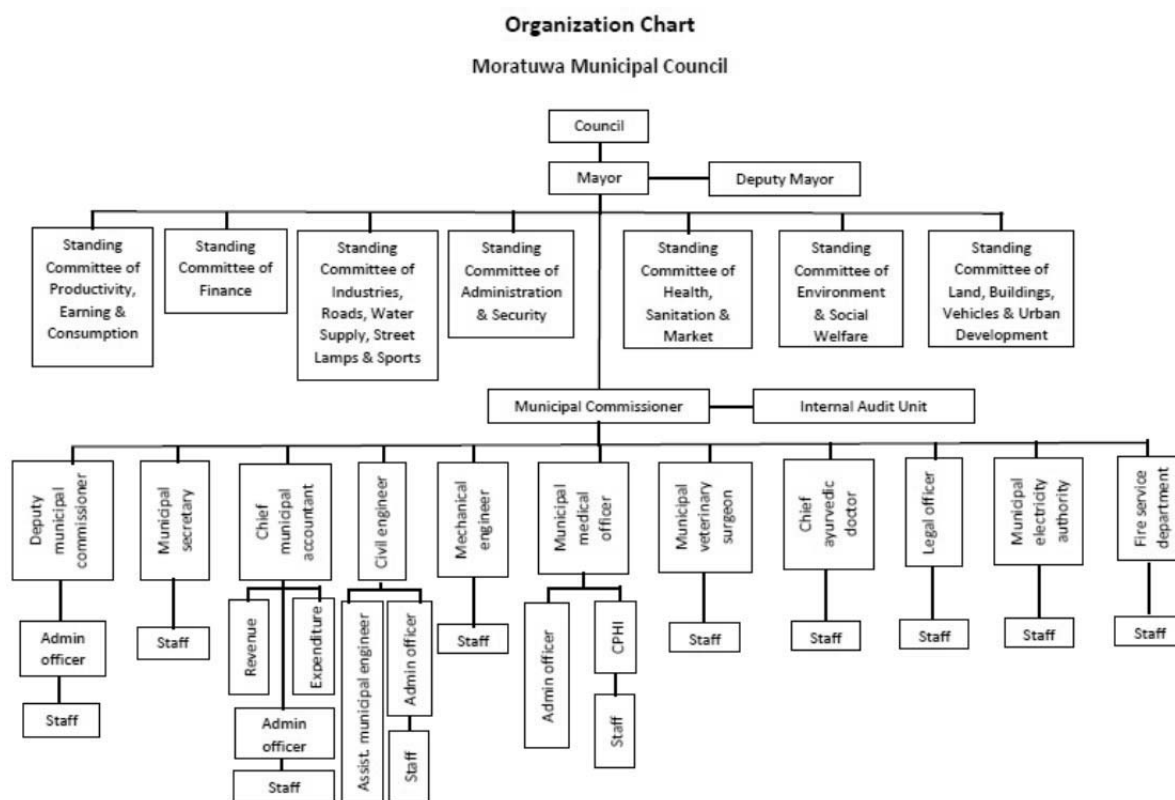


図 4-46:モラトゥワ MC 全体の組織図

表 4-101:モラトゥワ MC の廃棄物事業に関連する職員の内訳

担当		数量	備考
Engineer		2	
TO(Technical Officer)		0	
MOH(Medical officer of health)		0	
PHI(Public health inspector)		8	
SV(Supervisor)	Permanent	13	
	Acting	20	
Collection workers	Permanent	358	
	Temporary	118	
Driver	Permanent	10	
	Acting	16	
Total			

a.4 制度・組織面の課題

MC には未だ廃棄物管理に特化したマスタープランやアクションプランが策定されていない。

組織面では、経験豊富な CPHI が廃棄物管理業務の指揮をとっており、日常業務が集約しがちであるが、PHI や SV との連携もうまくいっており、廃棄物管理業務を実施する上で、人員配置に特に問題はないといえる。

b.技術システムの現状と課題

b.1 貯留・排出

モラトゥワ MC においては、2015 年 1 月より有機系ごみと非有機系ごみの分別収集が導入された。納税者（きちんと税金を納めている市民）に対して分別用のバケツが支給され、市民はそれを用い貯留及び排出を行っている。指定されたバケツを使わない場合、収集作業員が回収してくれないため、市民の協力度は比較的良好である。



図 4-47:各家庭での分別貯留状況(緑色のバケツが MC から支給されたもの)

b.2 収集・運搬

モラトゥワ MC の収集・運搬は直営で実施されており、PHI 及び SV の監督の下、26 名の収集ドライバーと 376 名の収集ワーカーを雇用してごみ収集に当たっている。

b.2.1 収集方法

モラトゥワ MC を 5 つのゾーンに分け、収集を行っている。収集はコンパクタートラック 4 台、トラクター 4 台を常時稼働させ、個別収集、バル収集を行っている。

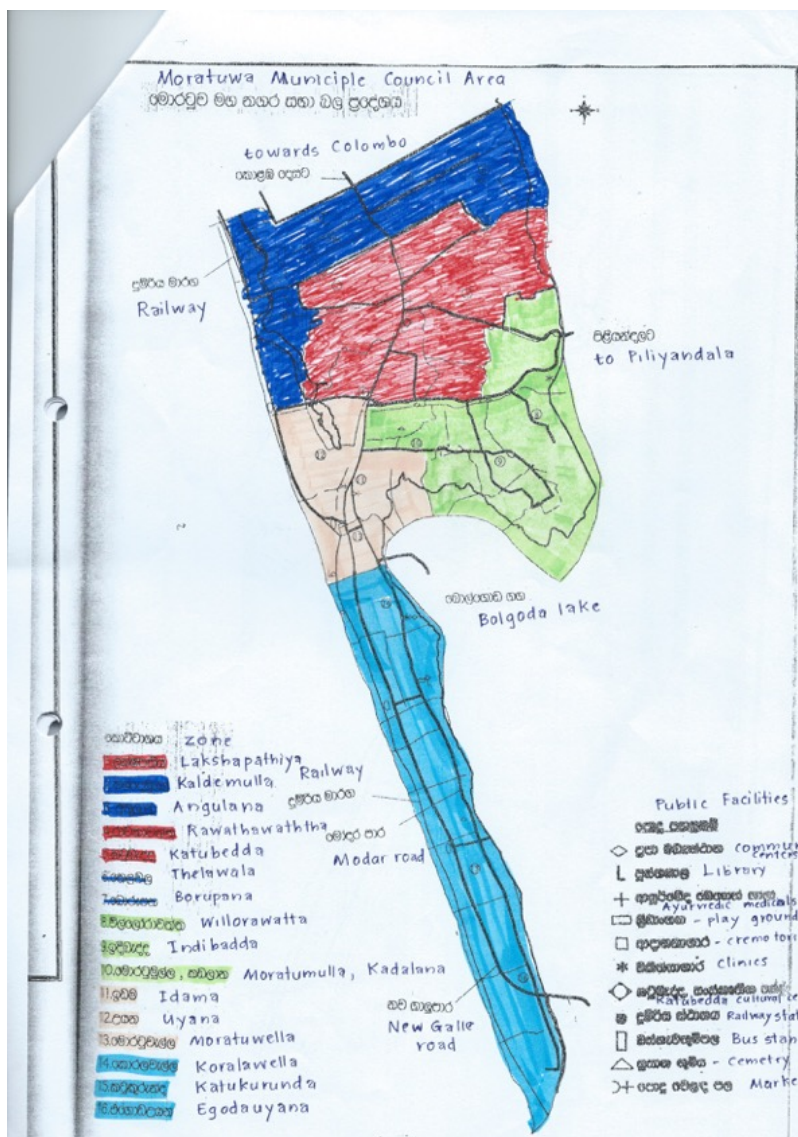


図 4-48:モラトゥワ MC のごみ収集区域

MC の収集カバー率は、99.9%である。一部の富裕層は自家処理を行っている。ごみの収集方法と収集頻度について、下表に示す。

表 4-102:モラトゥワ MC のごみ収集方法と頻度

ごみの種類	収集方法	頻度	備考
有機系ごみ	戸別収集	毎日	非有機系ごみは週末に実施
非有機系ごみ	戸別収集	週 1~2 回	

b.2.2 収集量

モラトゥワ MC が収集するごみは、Karadiyana 最終処分場に搬入されており、収集量は 72 ton/day である。

b.2.3 収集料金

モラトゥワ MC では一般住民からごみ料金は収集していない。一方で、大口排出業者や建設廃材については、収集回数ごとにごみ料金を収集している (1,690 LKR/load)。

b.2.4 収集車両

モラトゥワ MC には、MC 全域に収集サービスを提供するのに十分な収集車両台数が保有されている。また収集車両のアクセスが不可能な地域にも収集サービスを提供するために、一次収集用のハンドカートも保有されている。収集車両台数の内訳は下表のとおりである。

表 4-103:モラトゥワ MC の収集車両台数

車種	台数	不稼働中の台数 (平均)	備考
Compactor truck (12-14m3)	8	4	Av. 80% of vehicles are sitting in the garage and need to be repaired.
Tractor with trailer	16	4	
Dump Truck (3m3)	4		
Tipper	4		
Hand cart	17		
Wheel Loader	2		

ただし、収集車両は老朽化が進んでおり、常時 80% の車両が修理中でガレージで待機しているような状態である。各収集車両の製造年度を下表に示す。

表 4-104:モラトゥワ MC の収集車両製造年度

Type of vehicle	Vehicle No	Model	Year of manufacture	Running condition
Compactor	48-6314	NISSAN FE6	1997.01.01	Running
Compactor	226-2024	ISUZU FRR33G	1999.01.21	Running
Compactor	226-2027	ISUZU FRR33G	1999.01.21	Running
Compactor	226-2031	ISUZU FRR33G	1999.01.21	Running
Compactor	226-0993	ISUZU FRR33G	1999.01.21	Not Running
Compactor	226-2025	ISUZU FRR33G	1999.01.21	Not Running
Compactor	226-2028	ISUZU FRR33G	1999.01.21	Not Running
Compactor	226-2030	ISUZU FRR33G	1999.01.21	Not Running
Tipper (Dump truck)	226-2050	ISUZU NPR66G	1999.01.21	Running
Tipper (Dump truck)	226-2051	ISUZU NPR66G	1999.01.21	Running
Tipper (Dump truck)	226-2052	ISUZU NPR66G	1999.01.21	Running
Tipper (Dump truck)	226-2067	ISUZU NPR66G	1999.01.21	Running
Dump truck	LG-1751	MITSUBISHI FM617FDHR	2009.01.29	Running
Dump truck	LG-1752	MITSUBISHI FM617FDHR	2009.01.29	Running
Dump truck	LG-1754	MITSUBISHI FM617FDHR	2009.01.29	Running
Dump truck	LG-1755	MITSUBISHI FM617FDHR	2009.01.29	Running
Skip Hoist	226-2062	ISUZU FRR33F	1999.01.21	Running
Skip Hoist	226-2063	ISUZU FRR33F	1999.01.21	Running
Tractor	37-5795	M/F240	1986.03.22	Running
Tractor	RA-5835	TAFE35DI	2007.01.11	Under repair
Tractor	RA-5836	TAFE35DI	2007.01.11	Running

Type of vehicle	Vehicle No	Model	Year of manufacture	Running condition
Tractor	RA-5838	TAFE35DI	2007.01.11	Under repair
Tractor	RA-5839	TAFE35DI	2007.01.11	Under repair
Tractor	RA-5840	TAFE35DI	2007.01.11	Under repair
Tractor	RA-9792	MAHINDRA 575DI	2008.05.02	Running
Tractor	RA-9793	MAHINDRA 575DI	2008.05.02	Running
Tractor	RA-9794	MAHINDRA 575DI	2008.05.02	Running
Tractor	RA-9795	MAHINDRA 575DI	2008.05.02	Running
Tractor	RA-9796	MAHINDRA 575DI	2008.05.02	Running
Tractor	RA-9797	MAHINDRA 575DI	2008.05.02	Running
Tractor	RA-9800	MAHINDRA 575DI	2008.05.02	Running
Tractor	RA-9801	MAHINDRA 575DI	2008.05.02	Running
Tractor	RA-9805	MAHINDRA 575DI	2008.05.02	Running
Tractor	RA-9814	MAHINDRA 575DI	2008.05.02	Running

b.2.5 収集車輛メンテナンスの方法

モラトゥワ MC の敷地内にはワークショップが併設されており、そこで MC 保有の機材はのほぼ全ての修理及び維持管理を行っている。

b.3 中間処理

モラトゥワ MC には、2013 年に WMA の支援により建設されたコンポスト施設が MC のマーケットの傍に 1 基ある。この施設は、マーケットから出る有機ごみだけを受け入れており、現在 1ton/day のごみを処理している。

MC から 3 名のワーカーが配属されており、生産されたコンポストは 12.5LKR/kg で販売されている。ごみの散乱や悪臭はなく、周辺住民からの苦情もほぼなく、施設は衛生的に稼働している。施設の詳細は下表のとおりである。

表 4-105:モラトゥワ MC 管轄の中間処理施設

施設の種類の	管理主体	住所	能力 (ton/day)	設立年	備考
コンポスト 施設	MC (funded by WMA)	Behind MC market	1	2013	ごみの散乱や悪臭無し。

b.4 最終処分場

西部州コロombo地区は 13 の自治体 (Local Authority) から成り、域内には Karadiyana、Meethotamulla、Kaduwela の 3 カ所に最終処分場がある。

Karadiyana 最終処分場は 3 処分場のうち最も南に位置し、7LA と防衛大学校、州道開発局及びその他直接搬入される都市廃棄物を受け入れている。処分場の管理者は Waste Management Authority (WMA) of Western Province で、直営で運営している。

b.4.1 処分場の概要

(1) 処分場の位置

Karadiyana 処分場は、モラトゥワ MC、Dehiwara Mt. Lavinia MC、Kesbawa UC 及び Boralesgamuwa UC の境界付近に位置している。

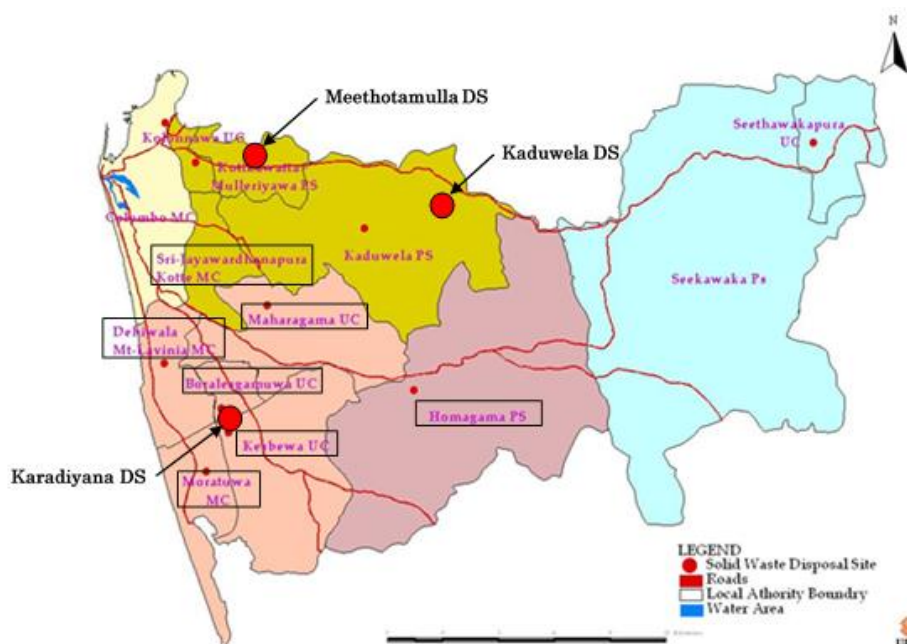


図 4-49: Karadiana 処分場の位置図

(2) 処分場の施設・機材及び運営

処分場は3つの区画（旧埋立区画、現在埋立区画、未埋立区画）から成り、総面積は37エーカー（約15ha）である。処分場の施設は下記のとおりで、現在埋立区画の入り口に管理施設と計量器が配置され、進入路の北側にコンポスト施設がある。これらの施設・機材の運営は35名のWMA職員により行われている。

表 4-106: Karadiana 処分場の施設

施設	用途
1. 管理棟	コンテナ事務所 3棟
2. トラックスケール	搬入ごみの計量
3. 埋立区画	搬入ごみの投棄
4. コンポストプラント	分別収集された有機ごみのコンポスト化
5. 選別施設 (MRF)	現在建設中

また処分場には下表に示す機材が配置されている。

表 4-107: Karadiana 処分場に配置された機材

Type	number	Note
Bulldozer	1	Own equipment for landfill work
Backhoe loader	1	Own equipment for landfill work
Dump truck	1	Own equipment for landfill work
Pickup truck	1	Own equipment for supervision
Van	1	Own equipment for workers commuting
Excavator (Leased)	2	Leased equipment for landfill work
Bulldozer (L)	2	Leased equipment for landfill work



図 4-50: Karadiyana 処分場の概要図

b.4.2 中間処理

(1) コンポストプラント

Karadiyana 処分場内にはコンポストプラントがあり、そのキャパシティは約 30ton/day である。これまで、2015 年 1 月から分別を導入しているモラトゥワ MC の約 45,000 世帯から出される有機ごみを受け入れていたが、現在シービングマシーンが故障中であり、さらに施設の改善計画があるため、搬入されるごみは施設の傍らに山済みにされている状態である。

コンポストの生産過程においては、約 60%が水分として蒸発し、約 10~20%がコンポストとして製品化され、約 10~20%が残渣となり処分場に廃棄される。生産されたコンポストは、8LKR/kg で Mihisaru ブランドとして近隣のバナナ農園などに売り出されていたが、現在は施設が稼動していないため大量のストックを抱えている状態である。



写真: Karadiyana コンポストプラント

(2) ウェストピッカーによる有価物回収

Karadiyana 処分場には現在約 20 名程度の組織化されたウェストピッカーがおり、以下のような有価物を回収している。有価物の売却益は、85%はウェストピッカーに還元され、残りの 15%は WMA が彼らのヘルメットや軍手などの購入費に当てている。

表 4-108: Karadiyana 処分場ウェストピッカーによる有価物回収量

資源ごみ	回収量 (トン/週)
Plastic	1
PET	4
Polythene	1
Can	2
Others	2
Total	10

Karadiyana 処分場への聞き取りによる (2015 年 8 月 25 日)

(3) Karadiyana Waste Management Plaza 計画

現在 Karadiyana 処分場入り口の西側には Waste Management Plaza を建設する計画があり、既存のコンポストプラントと現在建設中の Material Recovery Facility (MRF) に加え、以下のような施設の建設が予定されている。

表 4-109: Karadiyana Waste Management Plaza 計画

Project	Capacity	Remarks
Mass scale Compost Project	30 Mt/Day	
Recycling Project (MRF)	10 Mt/Day	
Waste to Energy Project (Thermochemical Transformation)	750 Mt/Day	(Fresh waste 500 + dumped waste 250)
Mass Scale Bio Methnization Plant (Biochemical Transformation)	95 Mt/Day	

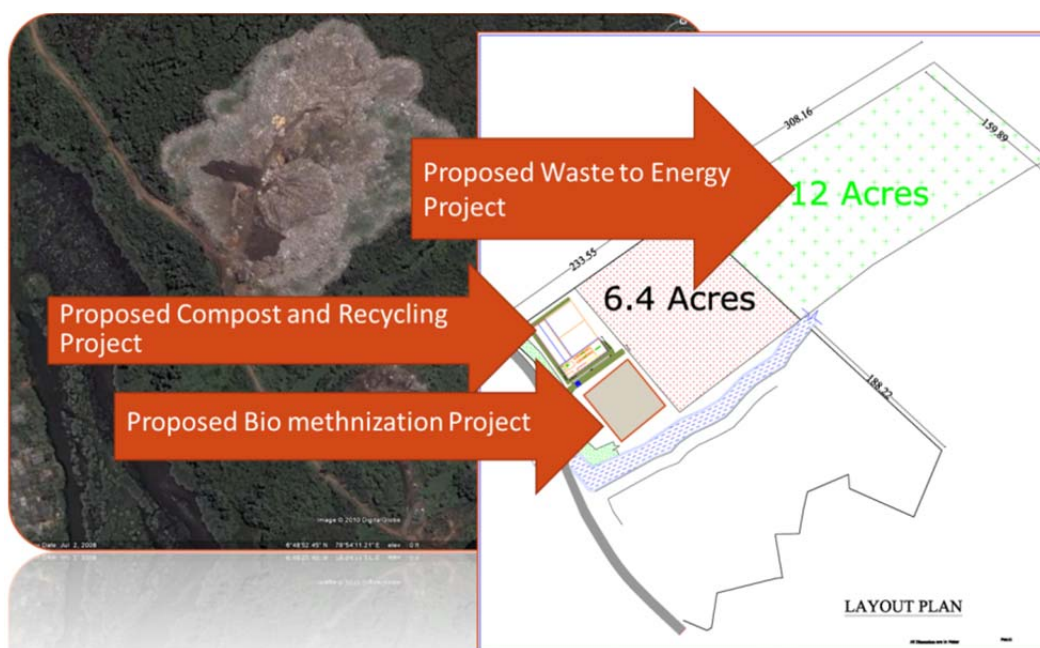


図 4-51: Karadiyana Waste Management Plaza 施設配置図

これらの施設は Public and Privet Partnership (PPP)プログラムとして実施される予定であり、将来的には Karadiyanas 処分場に運搬されるごみの総量約 600-650 ton/day とすでに埋め立て済みのごみ 250 ton/day がここで処分されることになる。

b.4.3 最終処分

(1) 最終処分量

前述のとおり Karadiyana 処分場には周辺の 7LA の都市ごみが搬入されている。WMA より入手した LA 別の搬入量総括表（2013 年 10 月～2015 年 8 月）を下表に示す。

モラトゥワ MC からの処分量は、2013 年、2014 年には総埋立量の約 1/4 を占めていたが、2015 年 1 月より導入した有機ごみとその他ごみの排出源分別により、15%程度に激減している。これは分別収集された有機ごみが当該処分場のコンポストプラントに持ち込まれ、コンポスト化されるため埋立量に計上されなくなったためである。

表 4-110: Karadiyana 最終処分場への搬入ごみ量

No	Benefited Institute	2013		2014			2015 (Jan - Aug)		
		Daily (ton/day)	Rate	Total (ton/year)	Daily (ton/day)	Rate	Total (ton/year)	Daily (ton/day)	Rate
1	Moratuwa M.C.	124.5	25.2%	43,738	119.8	23.1%	17,597	72.4	14.7%
2	Boralesgamuwa U.C.	27.3	5.5%	10,209	28.0	5.4%	7,183	29.6	6.0%
3	Kesbewa U.C.	48.9	9.9%	19,446	53.3	10.3%	13,480	55.5	11.2%
4	Dehiwala - Mount Lavinia M.C.	157.1	31.8%	60,332	165.3	31.9%	39,073	160.8	32.6%
5	Sri Jayewardenapura Kotte M.C.	37.3	7.5%	13,427	36.8	7.1%	9,285	38.2	7.7%
6	Maharagama U.C.	69.1	14.0%	27,244	74.6	14.4%	18,963	78.0	15.8%
7	Homagama P.S.	22.6	4.6%	11,102	30.4	5.9%	7,019	28.9	5.8%
8	Government Institution *1	0.9	0.2%	547	1.5	0.3%	1,843	7.6	1.5%
9	Government Institution *2	0.7	0.1%	2	0.0	0.0%	120	0.5	0.1%
10	Other	6.1	1.2%	3,207	8.8	1.7%	5,456	22.5	4.5%
Total		494.3	100.0%	189,254	518.5	100.0%	120,018	493.9	100.0%

*1: General Sir John Kotelawala Defence University, *2: Provincial Road Development Authority

Data source: Waste Mngement Authority of Western Province

調査団は WMA より入手した 2015 年 1 月からのトラックスケールデータを分析した。その結果、有機ごみや直接搬入ごみを含めた日当たり総搬入量は 600 トン弱で、調査対象自治体の合計量は 64.7%を占めていることが判った。

表 4-111: Karadiyana 処分場の 2015 年 1 月～8 月の搬入ごみ量

自治体	2015 年 1～8 月 (ton)	日処分量		処分量の割合
		(ton/day)	割合	
Moratuwa M.C	25,681.68	105.69	100.0%	18.7%
MSW	14,752.85	60.71	57.4%	
Sorted organic waste	8,301.88	34.16	32.3%	
Other waste	2,626.95	10.81	10.2%	
Kesbewa U.C	15,025.59	61.83	100.0%	11.0%
MSW	14,595.14	60.06	97.1%	
Sorted organic waste	17.19	0.07	0.1%	
Other waste	413.26	1.70	2.8%	
Dehiwala-Mt Lavinia M.C	48,018.04	197.61	100.0%	35.0%
MSW	43,014.26	177.01	89.6%	
Sorted organic waste	17.54	0.07	0.0%	
Other waste	4,986.24	20.52	10.4%	
Total	137,013.56	563.84	100.0%	100%
MSW	118,310.68	486.88	86.3%	
Sorted organic waste	8,603.18	35.40	6.3%	
Other waste	10,099.7	41.56	7.4%	

Data source: Weighbridge data provided by WMA

(2) 埋立運営

Karadiyana 処分場の埋立状況は、搬入ごみを把握し、ごみ種別に埋立を制御していることからコントロールダンプに分類される。処分場は低湿地帯にあって、ピート層の上に長年ごみを積み重ねて現在に至っている。埋立ごみには覆土は施されていない他、浸出水の集水施設や処理施設もない。また埋立区画までの搬入路の整備が不十分で、降雨時には搬入車両がぬかるんで立ち往生し、車両にダメージを与えることもしばしばである（LA の報告より）。

WMA の説明では、当該処分場はスリランカで最も良好な埋立運営が行われているとのことで、周辺の表流水の水質の BOD は 3 桁程度で、浸出水とは比較にならないほど良好であるとのことである。しかしながらこれは降雨量が大きいことや周辺の水量が多く希釈された結果ではないかと推測される。また地下へ拡散も懸念されることである。

b.5 技術システムの課題

Karadiyana 処分場の技術的課題は以下のとおりに集約される。

(1) 基本インフラが不十分

処分場の基本インフラ（外周堰堤、搬入路、等）が十分ではない。処分場は周辺地域への環境への影響を極力抑制するために、隔離されている必要がある。西側は既存水路を迂回させて周辺からのアクセスを遮断しているものの東側は地続きになっているため、容易に侵入できる。

場内のアクセス道路の整備が不十分なため、降雨によりぬかるんで収集車両が埋立区画まで侵入できない。また悪路のために収集車両がダメージを受けることも報告されている。

Karadiyana 処分場はコロンボ首都圏の南部に位置し、宅地化も迫っていることから更に厳しい環境配慮が望まれる。また、スリランカの先進的な処分場運営モデルとして適切に整備されることが望まれる。

(2) 適切な埋立運営のための財源の不十分

Karadiyana 処分場の運営費は処分費で賄われている。WMA は利用する自治体へ 500LKR/トン（税込み：約 3.5US\$）の処分費を課している。また減量化へのインセンティブを付加するために、WMA は分別収集された有機ごみに対しては処分日を 250LKR/トン（税込み）と半額にしている。

現状の処分費では不十分⁴⁰なことに加え、コンポスト施設の維持費も賄わなければならないことから、適切な衛生理立処分を行うための十分な財源確保が不可欠である。

(3) 中間処理施設の持続可能性

WMA はコンポスト化による埋立ごみの減容化を推進するために各自治体に対して有機ごみの分別収集を奨励している。自治体へ分別のインセンティブを与えるために処分費を半額にしているが、実際には処分以上の費用がかかることからコンポスト施設を持続的に運営するには財源を確保する必要がある。

一方 WMA は分別された有機ごみ量が増加することを見込んで現在コンポスト施設を増築している。しかしながら施設完成後に増加するコンポスト製品の販路が確保されていないことも、コンポスト施設運営の持続性を確保する上で課題となっている。

c. リサイクル活動

c.1 排出源分別

モラトゥワ MC では、2015 年 1 月より全域で分別収集が実施されており、排出源分別が進められている。分別導入にあたっては、MC が 7,550,000LKR と WMA が 2,250,000LKR の予算を投入し、45,000 個の有機ごみ保管用のバケツ（20L）を購入した。このバケツは MC に税金を支払いに来た住民に対してのみ手渡しされており、この専用バケツを使わずに排出されたごみは MC が回収しないという方針をとっている。そのため、税金を支払にくる市民の割合が増えており、MC の税収も増加しているとのことである。

特に NGO やコミュニティにおける集団回収のようなシステムは見受けられない。

c.2 コンポスト化

モラトゥワ MC においては、ホームコンポストなどに対する自治体の補助はない。また商業地区が多く、収集サービス普及率も高いため、ホームコンポストに対するインセンティブが低い。

c.3 資源ごみリサイクル

モラトゥワ MC 領域内の Karadiyana 最終処分場への途上には有価物の買取販売を行う Middleman Shop が 5 ヶ所（比較的大型のもの）存在するといわれている。そのうちのひとつの業者において聞き取り調査を実施した。ここで回収される有価物は、主にモラトゥワ MC の収集ワーカーがごみ収集時に抜き取り、運んでくるものである。聞き取り調査結果の概要を以下に示す。

⁴⁰ 必要な処分費：8,200～12,600 円/トン（九州地域生ごみ対策研究会）、10.97€/トン（Costs for Municipal Waste in the EU）、43.99US\$/ton in 2010（Municipal Solid Waste Landfill Facts: EPA）

表 4-112: Middleman Shop における資源ごみの買取販売状況

資源ごみ	回収量 (ton/day)	買値 (LKR/kg)	売値 (LKR/kg)	販売先	備考
Plastic	0.2	25	40	Recycler	
PET	0.06	10	15	Plastic Recycler(Piliandara)	
Polythene	0.02	10	15	Recycler@Moratuwa	
Metal 1	0.15	20	30	Middleman	Metal2 以外。
Metal 2	0.2	10	15	Middleman	缶詰等の缶
Glass	-	-	-		
Cardboard	0.35	10	16	Middleman	
Newspaper	-	-	-		
Paper	0.2	5	8	Middleman	Mainly used book
Coconut Shell	0.25	5	8	Middleman	炭にリサイクル

*Middleman Shop のオーナーへの聞き取りによる (2015年11月2日)



写真: Karadiyana 最終処分場への途中にある Middleman Shop の様子

このようにして収集ワーカーは有価物の売却により副収入を得ているが、さらに Karadiyana 処分場への分別した有機ごみの搬入には Tipping fee が混合ごみの半額となるため (但し 2015 年 11 月より無料)、分別導入により浮いた経費分から MC が収集ワーカーに 100LKR/day (これまでに約 350,000LKR 出費) を支払っており、分別収集協力へのインセンティブとなっている。

c.4 リサイクル活動の課題

モラトゥワ MC においては、スリランカ全国に先駆けて全域で分別収集が導入されており、排出源分別も根付きつつある。有機ごみ分別用のバケツなども配布されており、住民が協力しやすいようなシステムづくりも構築されている。

d. 住民啓発

d.1 住民啓発活動の現状

モラトゥワ MC においては、全域で排出源分別を推進するための住民啓発活動が実施されている。住民啓発活動の概要は以下のとおり。

表 4-113:モラトゥワ MC における住民啓発活動の概要

住民啓発活動の概要	
実施主体	MC (MSWMSC、WMA によるサポート)
タイトル	排出源分別の推進
予算の出所	MC
啓発活動の方法	<ul style="list-style-type: none"> ■ Dengue Control Unit によるデング熱の予防とあわせたごみの分別推進のための戸別訪問と有機ごみの分別用バケツの使用状況のモニタリング (15 ワーカー X 50 世帯/日を訪問) ■ リーフレット配布 ■ パブリックアナウンス

それ以外にも、PHI が”School Health Activities”をオーガナイズしたり、School Health Club を通じた分別の啓発を行うなど学校における環境教育も実施している。

d.2 住民の協力度、マナー等

モラトゥワ MC ではごみの分別収集を開始してからしばらくたっており、他の自治体に比べ住民の分別に対する認知度は高いといえる。住民のごみ捨てマナーが悪いなどという苦情も少ない。

d.3 住民啓発の課題

モラトゥワ MC ではすでに様々な啓発活動が実施されているが、さらに排出源分別への協力度と分別ごみのクオリティを上げるための啓発活動を強化する余地がある。

e.財務

e.1 自治体の財務状況

モラトゥワ MC の 2012 年～2014 の財政状況は、いずれも収支がプラスである。

表 4-114:モラトゥワ MC 年間予算と歳入出実績(単位:1,000 LKR)

No	Category	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Approved Budget	580,411	581,209	737,328	632,983	
2	Actual					
	Revenue	481,882	531,127	712,151	575,053	100.0%
	Own-source revenue	208,136	250,673	296,845	251,885	43.8%
	Grant	273,747	280,454	415,306	323,169	56.2%
	Expenditure	468,790	479,712	465,243	471,248	81.9%
	Recurrent	404,412	433,382	461,245	433,013	75.3%
	Capital	64,378	46,331	3,997	38,235	6.6%
	Profit or loss	13,093	51,414	246,908	103,805	18.1%

出典：モラトゥワ MC、『Programme Budget : 2014～2016』

中央政府及び Provincial Council からの補助金は 2012 年～2014 年で、歳入の半分以上(年間平均では、56%)を占めており、自主財源の収入割合が比較的少ない。補助金のほとんどは、中央から Recurrent Grant として支給される人件費及び公務員への各種手当(年間平均歳入の 39%に相当)である。

事業対象補助金(Capital Grant)は 2014 年に 1.7 億 LKR まで増加しているが、2012 年と 2013 年にはその 1/3 程度であった。自主財源は、固定産税とその他収入が主な収入であり、歳入総額においてそれぞれ 15%と 19%を占める。

表 4-115:モラトゥワ MC の歳入構成(単位:1,000 LKR)

No	Types of Revenues	2012	2013	2014	Annual Average 1,000 LKR	%
1	Own-Source Revenues:					
	Rates & Taxes	94,492	84,716	82,163	87,124	15.2%
	Rents	12,126	13,064	11,016	12,069	2.1%
	License	17,699	13,810	12,832	14,780	2.6%
	Fees For services	10,491	22,689	19,609	17,596	3.1%
	Warrant Costs And Fines	13,483	9,938	5,211	9,544	1.7%
	Other Income	59,844	106,456	166,014	110,772	19.3%
	Total Own-Source Revenues	208,136	250,673	296,845	251,885	43.8%
2	Grants:					
	Recurrent Grant:	208,520	224,785	240,983	224,763	39.1%
	Salaries	204,425	221,927	238,201	221,518	38.5%
	Council Members Allowances	2,354	2,415	2,470	2,413	0.4%
	Other Recurrent Grant	1,741	443	312	832	0.1%
	Capital Grants	65,227	55,668	174,322	98,406	17.1%
	Total Grants	273,747	280,454	415,306	323,169	56.2%
	Total	481,882	531,127	712,151	575,053	100.0%

出典：モラトゥワ MC、『Programme Budget：2014～2016』

次表に提示したモラトゥワ MC の年間歳出の推移によれば、経常費と事業対象費用の年間平均割合は、それぞれ 92%と 8%である。

表 4-116:モラトゥワ MC の年間歳出の推移(単位:1,000 LKR)

No	Types of Expenditures	2012	2013	2014	Annual Average 000 LKR	%
1	Recurrent Expenditures:					
	Personal Emoluments	279,015	284,331	322,940	295,429	62.7%
	Travelling	9,114	4,896	4,312	6,107	1.3%
	Requisites and Equipment	59,970	61,517	72,018	64,501	13.7%
	Repairs and Maintenance of Capital Assets	18,979	30,333	25,669	24,994	5.3%
	Transportation, Communication, Utility and Others Services	30,692	27,599	27,951	28,747	6.1%
	Interest	2,754	20,311	3,962	9,009	1.9%
	Grants, Subsidies and Contributions	732	1,220	1,049	1,000	0.2%
	Pensions, retirements, benefits and gratuities	3,156	3,175	3,345	3,225	0.7%
	Other expenditures					0.0%
	Total Recurrent Expenditures	404,412	433,382	461,245	433,013	91.9%
2	Capital Expenditure	64,378	46,331	3,997	38,235	8.1%
	Total Expenditure	468,790	479,712	465,243	471,248	100.0%

出典：モラトゥワ MC、『Programme Budget：2014～2016』

e.2 廃棄物管理の財務

モラトゥワ MC の廃棄物管理関連支出は毎年、予算を上回っており、歳出全体の 27～33% を占める。

表 4-117: モラトゥワ MC 廃棄物管理財政状況(単位:1,000 LKR)

No	Types of Expenses	2012	2013	2014
A	Approved Budget	116,890	115,269	144,741
B	Actual SWM Revenues (Collected Waste Fees)	2,310	13,054	8,511
C	Actual SWM Expenditures:			
1	Personal Emoluments	91,082	92,920	108,423
2	Supplies And Material Expenditures:			
	Equipment For Disposing Garbage			
	Fuel And Lubricants	19,043	21,925	23,574
	Uniforms for Workers			
	Boots for Workers			
	Awareness Program			
	Other supplies	1,433	1,022	2,239
	Total Supplies and Materials Expenses	20,476	22,947	25,813
3	Repairs And Maintenance of Vehicles	10,144	1,875	603
4	Final Disposal Payment	19,243	9,327	15,713
5	Other Expenses	1,671	1,291	955
	Total SWM Expenditures	142,616	128,360	151,508
	Total Collection Costs	123,373	119,033	135,795
	Disposal Costs	19,243	9,327	15,713
	Collected waste (ton/year)	-	45,442.5	43,738.0
	SWM costs per ton (LKR/ton)	-	2,824.7	3,464.0
	Collection costs per ton (LKR/ton)	-	2,824.7	3,104.7
	Disposal costs per ton (LKR/ton)	-	205.2	359.3
	Share of Collected Fees in the Total Expenditure	1.6%	10.2%	5.6%

出典：モラトゥワ MC、『Programme Budget : 2014~2016』

ごみ収集料金は 2013 年が最も多く、廃棄物管理支出の 10%に達したが、その他の年度には 6%以下であり、ごみ収集サービス経費は自主財源から補てんしている。その理由は、大口排出の事業者から収集料金を徴収する一方で、中小規模事業者及び一般住民へは無料で収集サービスを行っていることによる。ごみ収集料金を支払う大口排出者の定義は、1日にトラクター荷台の半分ぐらいのごみを発生させる事業者とされており、Public Health Inspector の判断によって決定される。ごみ収集料金を支払う大口排出者は 2015 年 10 月末時点で 525 件確認されており、明らかに少ない。

モラトゥワ MC が上記大口ビジネスから徴収するごみ収集料金表は次のとおりである。

表 4-118: モラトゥワ MC ごみ収集料金表(税込み)、単位:LKR/Load

No	Types of Waste	With Tax
1	Municipal Solid Waste	1368.00
2	Construction and Garden Waste	1710.00
3	Slaughtering Waste	2280.00
4	Industrial Waste	2850.00
5	Industrial Chemical Waste	3534.00
6	Soil and Dirt	3534.00

Note: Tax : Nation Building Tax-2%、VAT-12%

e.3 廃棄物管理財務システムの課題

廃棄物管理財務システムにおける課題は、ごみ収集サービスの支出とごみ収集料金から入る収入がリンクされていないことである。他の自治体と同様に、市が提供するすべての公共サービスに要する支出を自主財源からなる全収入で賄えるかを重視し、ごみ収集サービスといった個々の事業の持続性を考慮していない。したがって、ごみ収集料金の徴収額を増加させる努力が必要である。

料金を支払う大口排出者は、発生量がトラクター荷台の半分ぐらいと定められているが、実際にどれだけのごみが発生・排出されているかは不明である。

ごみ収集料金は、トラクター荷台一杯の場合として設定されており、さらにその量を1トンとみなしている。また、各ビジネスの排出量が確認できないため、料金徴収の段階で交渉して決めている。

4.7.3 ごみ量・ごみ質

a. ごみ量

ごみ量は SATREPS において 2012 年 11 月に求められた発生原単位と現地再委託調査で入手した発生源数とから算出した。その結果都市ごみの発生原単位は 727g/人/日であった。

表 4-119:モラトゥワ MC の廃棄物発生量(2015 年)

Source		Generation rate	Generation sources	Generation (ton/day)
Residential	Collection	0.390 kg/person/day	171,214	66.8
	Hotels (large)	1,000.00 kg/(hotel)	0	0.0
	Hotels (middle & small)	56.00 kg/(hotel)	99	5.5
	Restaurants (large)	200.00 kg/(restaurant)	3	0.6
	Restaurants (middle)	112.50 kg/(restaurant)	10	1.1
	Restaurants (small)	21.60 kg/(restaurant)	131	2.8
Commercial	Organic-shops (large)	350.00 kg/(shop)	0	0.0
	Organic-shops (middle)	20.00 kg/(shop)	0	0.0
	Organic-shops (small)	4.76 kg/(shop)	359	1.7
	Non-organic shops (large)	40.00 kg/(shop)	44	1.8
	Non-organic shops (middle)	15.00 kg/(shop)	123	1.8
	Non-organic shops (small)	1.69 kg/(shop)	3,260	5.5
	Schools	12.50 kg/(school)	78	1.0
	Hospitals	600.00 kg/(hospital)	12	7.2
	Other institutions	9.17 kg/(institution)	372	3.4
Institutions	Other educational institutions	8.00 kg/(institution)	72	0.6
	Buddhist temples	5.15 kg/(temple)	47	0.2
	Hindu temples	37.08 kg/(temple)	3	0.1
	Mosques	1.50 kg/(mosque)	2	0.0
	Churches	10.00 kg/(church)	23	0.2
Market		3,000.00 kg/(public market)	8	24.0
Industries		380.00 kg/(industry)	0	0.0
Total				124.5

出典：発生原単位は SATREPS 報告書、発生原単位は JICA 調査

b. ごみ質

現地再委託調査で 10 月 15 日～21 日に Karadiyana 処分場で実施したごみ質調査の結果を下表に示す。

表 4-120:モラトゥワ MC のごみ質 (2015 年)

Category	Rate
Kitchen waste	52.5%
Paper	13.6%
Textiles	4.3%
Grass & wood	14.1%
Soft Plastics	9.1%
Hard Plastics	1.4%
Rubber & leather	0.6%
Metal	0.7%
Glass & bottles	1.2%
Stone & ceramic	2.3%
Other	0.1%
Total	100.0%

出典：JICA 廃棄物情報収集調査(2015)による Karadiyana 処分場での WACS

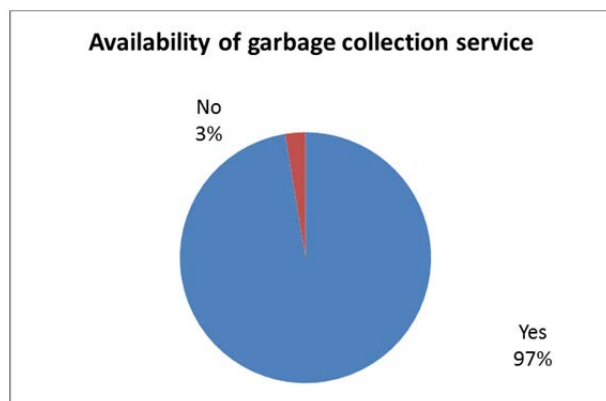
4.7.4 住民・事業者意識調査の結果

調査した世帯の 97%がシンハラ人であり、ムスリム人、タミル人、その他がそれぞれ 1%であった。1 世帯当たりの平均人数及び月の平均収入は以下のとおりである。

表 4-121:モラトゥワ MC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入

分類	サンプル数	平均家族数/平均従業員数	収入/売上 (LKR/月)
High	50	4.5	85, 200
Middle	50	4.1	48, 375
Low	50	4.0	27, 140
Business	37	3.9	602, 200

出典：JICA 廃棄物管理情報収集調査(2015)



	サンプル数	%
Yes	147	97
No	3	3
Total	150	100

図 4-52:モラトゥワ MC の廃棄物収集サービス状況

モラトゥワ MC では、全ての調査対象世帯で廃棄物収集サービスが行われており、そのうち 97%の世帯がそのサービスを利用していると回答があった。調査対象世帯の 44%がそのサービスに満足していると回答し、34%がやや満足していると回答した。

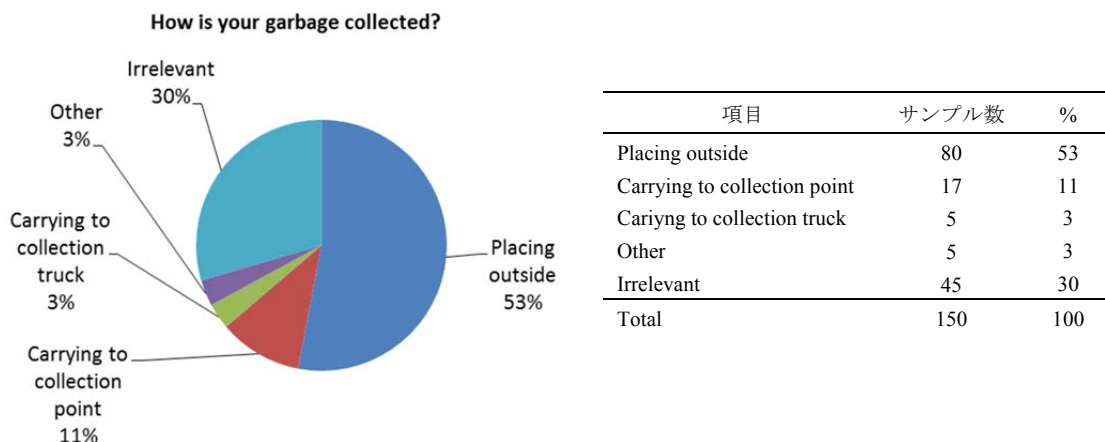


図 4-53: モラトゥワ MC の住民による廃棄物の排出方法

- ✓ 家庭から排出される主な廃棄物の排出方法は上図のとおりである。最多数を占めたのは戸別収集であり (53%)、以下収集車による収集 (11%) が続いている。
- ✓ 調査世帯の 8%のみが毎日の廃棄物収集サービスを受けている一方で、週 2-3 回のサービスを受けている世帯は全体の 62%であった。その内 49%はそのサービス頻度に従って廃棄物を廃棄しているが、22%は廃棄物が発生する毎に、28%は毎日捨てていると回答した。
- ✓ 概して、調査世帯における成人女性の 73%が家庭廃棄物の管理を行っている。
- ✓ 下図に示すように、調査世帯の 33%は発生源における分別 (有機、非有機) を行っており、調査世帯の 2%のみが非協力的であると回答しており、残り 55%は廃棄物分別収集システムの参加に大変協力的であり、10%がある程度協力的であると回答している。
- ✓ 調査世帯の 84%は、リサイクル資源の収集者もしくは再利用、リサイクル資源を集めて来る人がいると回答している。よってモラトゥワ MC では住民間でのリサイクルシステムが十分に機能していると言える。

Willingness to cooperate in separate garbage collection system

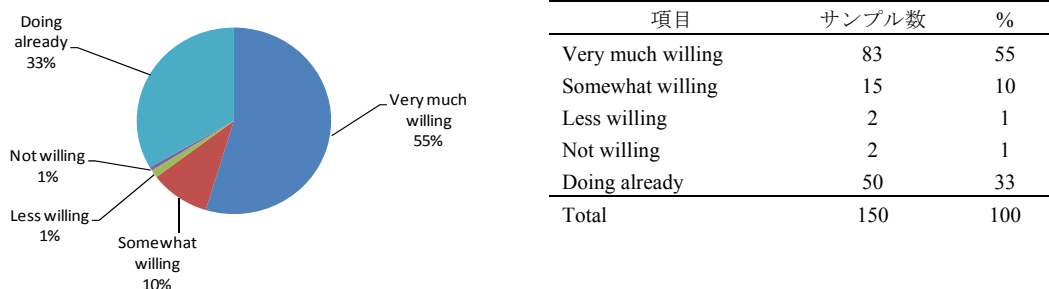


図 4-54: モラトゥワ MC における発生源分別収集システムに対する住民満足度

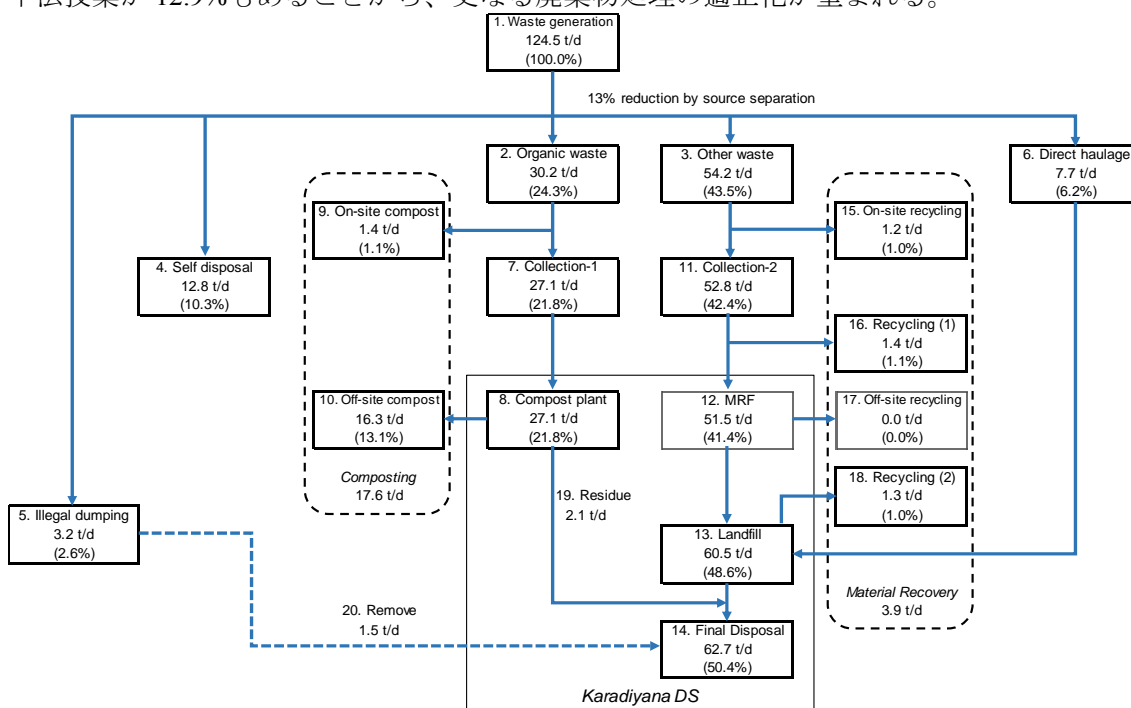
- ✓ 調査世帯の 11%は厨芥や庭ゴミを利用してコンポストを実施しており、生成されたコンポストは庭の堆肥に利用している。
- ✓ 調査世帯の 70%は、コミュニティーレベルで適切な廃棄物排出方法について議論を行っている。

- ✓ 調査世帯の80%は廃棄物管理のための啓発プログラムが非常に必要であると回答しており、13%の世帯でもやや必要であると回答している。一方で7%の調査世帯が、啓発プログラムは必要ない、もしくは全く必要ないと回答している。
- ✓ 廃棄物管理改善のための平均支払意思額は、50±97LKR/月であるが、既に住民は収入税をモラトゥワ MC に支払っているため、61%の調査世帯では廃棄物管理サービスに対して支払いたくないと回答している。
- ✓ 全調査世帯に対して、その内31%がガラスやビンの売却/譲度を、30%がプラスチックのリサイクルを行っている。また14%が缶や金属の売却/譲度を、4%がダンボールの売却/譲度を、11%が紙のリサイクル（売却/譲度）をそれぞれ実施している。

4.7.5 廃棄物フロー

現地再委託で実施した住民意識調査、統計資料収集、センサスの結果を分析し、現状の廃棄物フローを作成した。なお、モラトゥワ MC は2015年1月から市長の号令の元で、有機ごみとそれ以外の分別収集を開始している。廃棄物フローは分別排出・収集を踏まえたものとした。

廃棄物フローによると収集率（排出量+直接搬入量）/発生量は71.0%である。発生量に対するリサイクル率はコンポストが14.1%、資源物回収が3.1%で、合計は17.3%に達している。これは他の自治体に比べると良好な状態と言えるが、野焼きなどの自家処理や不法投棄が12.9%もあることから、更なる廃棄物処理の適正化が望まれる。



Recycling (1): Recyclables taken by the collection workers
Recycling (2): Recyclables taken by the waste pickers at landfill site

図 4-55:モラトゥワ MC の廃棄物フロー(2015年)

4.7.6 その他の廃棄物管理の現状

a.産業廃棄物管理の現状

モラトゥワ MC 内において、産業廃棄物扱いのごみは発生していない。工場等の大口排出者から排出される非有害ごみについて、排出者からリクエストがあった際には収集にあ

たっている。

b.医療廃棄物管理の現状

医療廃棄物の収集は行われていない。病院からのごみで収集されているのは一般ごみである。

c.し尿汚泥管理の現状

c.1 発生量・処理量

14.4m³/day のし尿が発生している。

c.2 収集・運搬／処理・処分

1.8m³と3.0m³のバキュームカーにより収集・運搬を行っており、それぞれ3 load/day である

c.3 処理・処分費

収集されたし尿はデヒワラ・マウントラベニア MC のし尿処理施設(National Water supply and Drainage Board Treatment Plant) に運搬され処理されている。処分費は 450+ VAT LKR/road。

4.7.7 廃棄物管理に係るニーズ

a.技術システムの改善

a.1 適正な廃棄物管理体制の確立

コロンボ首都圏の近郊にあって市街化が進行している当該 MC では、不法投棄や自家処理による住環境への影響が大きいことから、74.0%の収集率は低い水準にあるといえる。また有機ごみの分別収集を全域で導入しているが、収集量は期待される量には達していない。

収集体制の効率化や廃棄物管理への住民参加など、廃棄物管理体制の適正化が必要である。

a.2 3R の推進

WACS の結果から厨芥ごみと草木類の合計は発生量の 66.6% (82.9 ton/day) である。分別収集で回収されている有機ごみは 30.2 ton/day で、半分にも満たない。回収された資源ごみは発生量の 3.1%で、依然低い水準ある。

最終処分場として利用している Karadiyana 処分場の容量が限られていることと、輸送費の低減の観点から、廃棄物の減量化は必要不可欠な課題である。

b.組織・制度の改善 (財務を含む)

b.1 固形廃棄物管理計画の策定

モラトゥワ MC の固形廃棄物管理は、現状を維持することで追われている。このため組織や制度面の改善案はなく、予算の計画的な執行は為されていない。将来を見据えた廃棄物政策が求められることから、固形廃棄物管理基本計画の策定が必要である。

またモラトゥワ MC は WMA が運営する Karadiyana 広域処分場を利用しているが、自区内で発生した廃棄物の処理に関して責任を負うべきことから、最終処分場の運営に関する役割についても基本計画の中で明らかにされることが望ましい。

4.8 ケスベワ UC 西部州

4.8.1 自治体の概要

ケスベワ UC は、スリランカの西部州コロombo県の都市である。スリランカ最大の都市コロomboの南側に位置しており、モラトゥワの東側に隣接する。ホロナとコロomboを結ぶ幹線道路沿いに位置しており、総面積は 41.5km²である。ケスベワ UC は、ピリヤンダラタウンに位置する。



写真:ケスベワ UC の庁舎

ケスベワ UC の主要産業としては、衣料品工業、農業（稲作、ゴム農園など）があげられる⁴¹。ケスベワ UC の主な民族・宗教グループはシンハラ・仏教徒である。

コロombo県全体の気候は年間を通じて暑く、3月から4月にかけての平均最高気温は約31℃になる。天気の大きな変化は5月から8月と10月から1月のモンスーンの間だけ発生し、例年この時期は激しい雨に見舞われる。この地域の日中の温度変化は小さいが、乾燥した冬ともなると平均最小気温も約22℃まで低下する。年間の平均降水量は2,400 mmである⁴²。

ケスベワ UC には、55のGN divisionがあり、GNがそのまま55のWardによって構成されている。ケスベワ UC の2010年-2015年の人口推移は以下のとおりである。

表 4-122:ケスベワ UC の人口推移(2010年-2015年)

年	2010	2011	2012	2013	2014	2015
人口	168,882	170,908	184,675	184,359	191,334	NA

出典: Divisional Secretariat, Kesbewa

4.8.2 都市廃棄物管理の現状と課題

a.組織・制度

a.1 制度及び政策

ケスベワ UC は Urban Council Ordinance No.61 (1939)のセクション 118-120 に規定されている廃棄物処理と下水処理法、Public Nuisance Ordinance (1863)に基づいて廃棄物管理事業を実施している。

⁴¹ Kesbewa UC の CPHI へのインタビュー結果による (2015年10月22日)

⁴² World Meteorological Organization <http://worldweather.wmo.int/en/city.html?cityId=227> (2015年11月15日検索)

a.2 廃棄物管理計画

廃棄物に関するマスタープラン、アクションプランなどは策定されていない。

a.3 組織

ケスベワ UC では、Health Section が廃棄物管理事業を担当している。Health Section のヘッドは Chief Public Health Inspector (CPHI) であり、その下に PHI 及び Supervisor が配置されており、各ゾーンの街路清掃やごみ収集の監督を行っている。Health Section の業務は、主に次のとおりである。

- 廃棄物収集運搬
- 公衆衛生（デング蚊）対策
- 道路側溝清掃
- 分別にかかる住民啓発

ケスベワ UC には、TO や MOH は存在しない。また収集車両などのワークショップも存在しないため Engineer もいない。

ケスベワ UC の廃棄物管理部門の組織図と廃棄物事業の関連職員の内訳を次に示す。

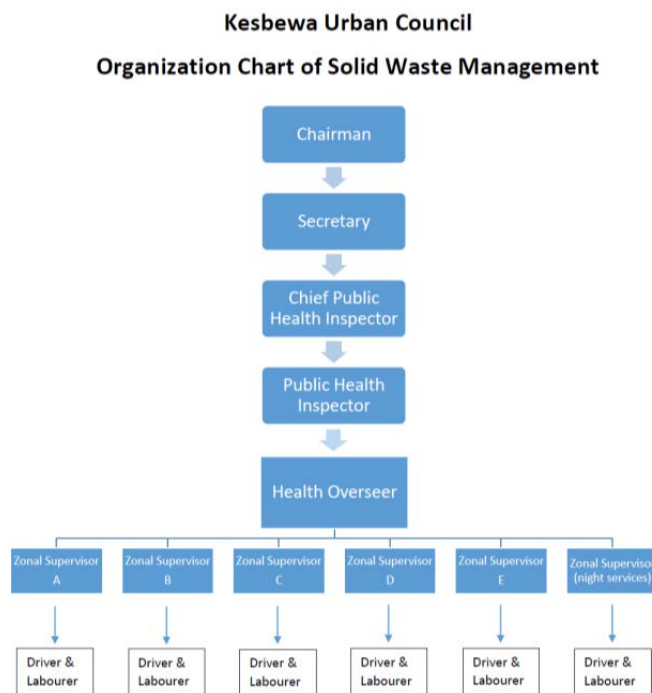


図 4-56: ケスベワ UC 廃棄物管理部門の組織図

表 4-123:ケスベワ UC の廃棄物事業に関連する職員の内訳

担当		数量	備考
Engineer		0	
TO(Technical Officer)		0	
MOH(Medical officer of health)		0	
PHI(Public health inspector)		3	
SV(Supervisor)	Permanent	7	
Collection workers	Permanent	64	
	Temporary	41	
Driver		14	
Total		129	

出典：ケスベワ UC の担当者への聞き取りによる

a.4 制度・組織面の課題

ケスベワ UC には未だ廃棄物管理にかかるマスタープランやアクションプランが策定されていない。また組織面では、経験豊富な CPHI が廃棄物管理業務の実際の指揮をとっており、PHI や SV との連携はうまくいっているが、収集作業にあたる人材が不足気味である。

b.技術システムの現状と課題

b.1 貯留・排出

ケスベワ UC においては、2012 年に WMA の支援により 13GN で分別収集が導入されたが、WMA が支援をやめたとたん参加率が減り、現在ではそのうちの 1GN のみで分別収集が継続されている。全体で見ると、6%程度の世帯のみが分別を実施している。

住民はプラスチックバックにごみを入れ、決められた収集日時にメインロードの指定された収集拠点にごみを排出するよう指導されている。

b.2 収集・運搬

ケスベワ UC の収集・運搬は直営で実施されており、PHI 及び SV の監督の下、14 名の収集ドライバーと 105 名（一次雇用を含む）の収集ワーカーを雇用してごみ収集に当たっている。

b.2.1 収集方法

一部の分別収集地区においては、有機ごみとその他ごみに分けられている。その他のエリアは混合収集である。収集エリアは、下図のとおり 5 つのゾーンと夜間収集地区に分けられている。



図 4-57:ケスベワ UC のゾーンごとの収集地図(2015 年 11 月現在)

ケスベワ UC の収集カバー率は、エリアベースで 60%である。残りの 20%は自家処理を行い、20%は不法投棄されている状態である。ごみの収集方法と収集頻度について、下表に示す。

表 4-124:ケスベワ UC のごみ収集方法と頻度

エリア	ごみの種類	収集方法	頻度
メインロード	混合ごみ	拠点収集	毎日
メインロード以外	混合ごみ	拠点収集	週 1 回
分別収集エリア	有機ごみ	拠点収集	週 1 回
	その他ごみ	拠点収集	月 1 回

出典：ケスベワ UC の担当者への聞き取りによる



写真:トラクターによるごみ収集の様子

b.2.2 収集量

ケスベワ UC が収集するごみは、Karadiyana 最終処分場に搬入されており、場内に設置されているトラックスケールによると、収集量は 54 ton/day である。

b.2.3 収集料金

ケスベワ UC では一般住民からごみ料金は徴収していない。一方で、大口排出業者からはごみの種類によって、重量ごとにごみ料金を徴収している。

表 4-125: ケスベワ UC のごみ収集料金

対象	ごみの種類	徴収金額 (LKR/トン)	備考
一般家庭	一般ごみ	無料	
大型排出者	一般ごみ	3,420	
大型排出者	粗大ごみ	4,560	タイヤ、瓦礫等
大型排出者	布ごみ	6,840	繊維工場より徴収

出典：ケスベワ UC の担当者への聞き取りによる

b.2.4 収集車両

ケスベワ UC の保有する収集車両台数の内訳は下表のとおりである。

表 4-126: ケスベワ UC の収集車両台数

車種	台数	不稼働中の台数 (平均)	備考
Compactor truck (12-14m ³)	1	1	Currently breakdown so UC paying rental fee of 6,000LKR/day
Tractor with trailer	12	1	
2-wheel Tractor with trailer	3		
Hand cart	4		
Three wheeler	1		

出典：ケスベワ UC の担当者への聞き取りによる

1 台あるコンパクター（中国製、2009 年度製）は現在故障しており、ケスベワ UC が 6,000LKR/day を支払ってレンタルしている。トレーラー付きトラクターは、古いもので 1991 年度製であり、新しいものでは 2015 年度製（MoLG&PC から供与）であるが、その他は大体 10 年以内に製造されたものである。

また UC は、収集車輛の運行記録を保有しており、走行距離及び収集エリアを 1 台毎に記録している。

b.2.5 収集車輛メンテナンスの方法

ケスベワ UC にはワークショップはなく、Mechanical Engineer もいないため、外部の修理業者に委託している。車輛修理や部品の購入に関する承認プロセスは、一回の修理、或いは購入が 5,000LKR 以下であれば Secretary の承認が必要で、10,000LKR 以下であれば Chairman の承認が必要になる。さらに 10,000LKR 以上であれば Council の承認が必要となる。

タイヤチューブやスペアパーツの交換などの簡単な修理以外は、全てこのような承認プロセスを経なければならず時間がかかるため、ごみの収集サービスに支障をきたすことがある。

b.3 中間処理

ケスベワ UC の中間処理に関しては、有価物の簡易選別と保管機能を備えたリサイクル施設が 1 基ある。分別収集地区の約 8,000 世帯から回収されたその他ごみがここに運ばれ、2 名の選別ワーカーにより有価物が選別されている。選別された有価物は 6 ヶ月ごとに入札で買い取り業者が選ばれ、年間約 150,000LKR の売上げがある。売上げの 50% は UC に入り、残りの 50% は収集ワーカーと選別ワーカーとでシェアされている。

表 4-127: ケスベワ UC 管轄の中間処理施設

施設の種類	管理主体	住所	能力 (ton/day)	設立年
リサイクル施設	UC	SAMPATH KENDRAYA collecting center in Madapatha	1 two-wheel tractor load/day	2008

出典：ケスベワ UC の担当者への聞き取りによる



写真: リサイクル施設

b.4 最終処分

ケスベワ UC のごみは Karadiyana 最終処分場に搬入・処分されているため、「4.7 モラトウ MC 西部州」の項を参照のこと。

b.5 技術システムの課題

収集運搬については、収集にあたる人材と収集車輛が不足しており、収集サービスカバー率が 60% と低い。また車輛のメンテナンスを行うワークショップもなく、エンジニアもいないため、修理をアウトソースにたよっており、修理の承認プロセスに時間がかかるこ

とから、一旦車輛の不具合が起これると収集サービスが滞ってしまう。

リサイクル施設に関しては、ごみの分別率を上げ、より多くの量の有価物をリサイクルする必要がある。ここで選別された有価物は現在半年間溜め込んでから売却されているが、売却する頻度を増やすことにより保管スペースが確保できるため、リサイクル率を上げることは可能である。

c. リサイクル活動

c.1 排出源分別

ケスベワ UC においては、2012 年に全 55GN のうち 13GN で分別収集が導入されたが、現在も続いているのはそのうちの 1GN のみである。

NGO やコミュニティにおける集団回収のようなシステムは見受けられない。

c.2 コンポスト化

ケスベワ UC は、有機ごみの収集サービスを止める目的で、2008 年からホームコンポストビン (350L) に補助金 1,500LKR/pc (原価 4,000LKR/pc) を出し、5,500 世帯に支給してきた。ただし政治的な理由から、これらの世帯に対しても UC は収集サービスを提供し続けている。

c.3 資源ごみリサイクル

ケスベワ UC 領域内には資源ごみの買取販売を行う Middleman Shop が存在する。そのうちの平均的な業者において聞き取り調査を実施した。聞き取り調査の概要を以下に示す。

表 4-128: Middleman Shop における資源ごみの買取販売状況

資源ごみ	回収量 (ton/day)	買値 (LKR/kg)	売値 (LKR/kg)	販売先	備考
Plastic	0.2	20	40	Plastic Recycler(Piliandara)	
PET	0.1	10	15	PET Recycler	
Polythene	0.02	10	20	Recycler	
Metal 1	0.15	20	25	Middleman	Metal2 以外
Metal 2	0.25	15	20	Middleman	缶詰等の缶
Glass	1	3	4	Ceylon glass company	
Cardboard	0.3	10	15	Middleman	
Paper	-	-	-	-	
Coconut Shell	0.25	5	10	Middleman	

出典：Middleman Shop のオーナーへの聞き取りによる

c.4 リサイクル活動の課題

ケスベワ UC においては、一旦分別収集を導入したが、うまくいかず、再度拡大予定であるが、まずは排出源分別の徹底が重要である。住民が協力しやすいようなシステムづくり（効果的かつ衛生的な貯蔵・排出方法、分別収集日時の設定、信頼のおける収集サービスの提供等）が必要である。

d. 住民啓発

d.1 住民啓発活動の現状

ケスベワ UC においては、2009 年より WMA のイニシアチブで排出源分別を推進するための住民啓発活動が実施されてきた。但し、当初 WMA が分別を導入した場合、有機ごみ

の Tipping Fee は徴収しないという約束をしたにも関わらず、実際は徴収し続けたため、分別参加へのインセンティブが削がれてしまった。現在 1GN においてのみ分別収集が継続されている。

表 4-129: ケスベワ UC における住民啓発活動の概要

住民啓発活動の概要	
実施主体	UC (WMA, CEA によるサポート)
タイトル	WMA による“Pivithurupura Waste Separation Project” (2009～) のイニシアチブによる分別推進活動
予算の出所	UC
予算額	200 万 LKR (2015) *廃棄物のみでなく、すべての公共福祉にかかる啓発活動に対する予算
啓発活動の方法	公共アナウンス 分別収集リーフレットの配布 コミュニティ・ミーティング

d.2 住民の協力度、マナー等

住民の分別に対する協力度は低く、全体の 6%程度であるといわれている。収集サービスを受けていない住民からの苦情や戸別収集への要望が強い。

d.3 住民啓発の課題

ケスベワ UC では、住民のごみの分別への参加率が低い。まずは住民が理解しやすい排出ルール（分別対象ごみ、排出日時、排出場所、排出方法）の確定が必要である。また学校や公共機関における環境教育も行われていない。

e.財務

e.1 自治体の財務状況

ケスベワ UC の 2012 年～2014 年の財政状況は、いずれも収支がプラスである。

表 4-130: ケスベワ UC 年間予算と歳入出実績(単位: 1,000 LKR)

No	Category	2012	2013	2014	Annual Average 1,000 LKR %	
1	Approved Budget	232,061	286,078	342,662	286,934	
2	Actual					
	Revenue	272,855	301,386	503,858	359,366	100.0%
	Own-source revenue	185,100	227,347	256,098	222,849	62.0%
	Grant	87,755	74,039	247,759	136,518	38.0%
	Expenditure	209,253	299,887	391,552	300,231	83.5%
	Recurrent	118,774	156,464	155,078	143,439	39.9%
	Capital	90,480	143,422	236,474	156,792	43.6%
	Profit or loss	63,602	1,499	112,306	59,135	16.5%

出典: ケスベワ UC 『Programme Budget : 2014～2015』

歳入全体に占める地方自治他の自主財源の割合が大きく（年間平均 62%）、経常費用が占める割合（年間平均 40%）を上回っていることから、財政的には安定した財務内容である。

表 4-131: ケスベワ UC の歳入構成(単位: 1,000 LKR)

No	Types of Revenues	2012	2013	2014	Annual Average 1,000 LKR	%
1	Own-Source Revenues:					
	Rates & Taxes	37,341	34,898	37,606	36,615	10.2%
	Rents	12,062	10,337	11,156	11,185	3.1%
	License	3,200	3,063	4,600	3,621	1.0%
	Fees For services	16,959	15,134	15,376	15,823	4.4%
	Warrant Costs And Fines	3,601	2,474	1,574	2,550	0.7%
	Other Income	111,938	161,441	185,785	153,054	42.6%
	Total Own-Source Revenues	185,100	227,347	256,098	222,849	62.0%
2	Grants:					0.0%
	Recurrent Grant:	35,134	36,346	51,636	41,038	11.4%
	Salaries	33,319	34,934	50,332	39,528	11.0%
	Council Members Allowances	1,190	972	824	995	0.3%
	Other Recurrent Grant	625	441	480	515	0.1%
	Capital Grants	52,622	37,693	196,123	95,479	26.6%
	Total Grants	87,755	74,039	247,759	136,518	38.0%
	Total	272,855	301,386	503,857	359,367	100.0%

出典: ケスベワ UC、『Programme Budget : 2014~2015』

上表のとおり、中央政府から支給される Recurrent Grant は、補助金総額の半分以下で、その他は事業対象補助金である。

一方、下表によれば、歳出全体のうち半分以上は事業対象費用が占め(年間平均: 52%)、その額は調査対象のどの年度においても Capital Grant を超えており、聞き取り調査によれば、その差額は UC の自主財源及び Local Loan and Development Fund のローンから融資されている。

表 4-132: ケスベワ UC の年間歳出の内訳(単位: 1,000 LKR)

No	Types of Expenditures	2012	2013	2014	Annual Average 1,000 LKR	%
1	Recurrent Expenditures:					
	Personal Emoluments	44,613	54,020	53,600	50,744	16.9%
	Travelling	965	1,161	1,464	1,197	0.4%
	Requisites and Equipment	15,140	19,689	6,505	13,778	4.6%
	Repairs and Maintenance of Capital Assets	21,673	45,487	67,025	44,729	14.9%
	Transportation, Communication, Utility and Other services	31,311	25,950	16,804	24,688	8.2%
	Interest	1,128	3,213	3,680	2,674	0.9%
	Grants, Subsidies and Contributions	3,727	6,727	5,840	5,431	1.8%
	Pensions, retirements, benefits and gratuities	217	217	161	198	0.1%
	Other expenditures					
	Total Recurrent Expenditures	118,774	156,464	155,078	143,439	47.8%
2	Capital Expenditure	90,480	143,422	236,474	156,792	52.2%
	Total Expenditure	209,254	299,886	391,552	300,231	100.0%

出典: ケスベワ UC 『Programme Budget : 2014~2016』

前述のとおり財務データによれば、ケスベワ UC は財政的には特に問題はない。ただし、聞き取り調査によれば、現在の財政状況では、ケスベワ UC のこれまでの通常業は継続できるが、市民へのサービスのさらなる質の向上を図るのに必要な事業費用は補助金及び LLDF からのローンに頼るしかないとしている。

e.2 廃棄物管理の財務

廃棄物関連支出は、ケスベワ UC の歳出全体の 9~14% を占めており、他の地方自治体と比べて少ない。ケスベワ UC の過去 3 年間における廃棄物管理関連支出は下表のとおり

である。

表 4-133: ケスベワ UC 廃棄物管理の収入と支出(単位: 1,000 LKR)

No	Types of Expenses	2012	2013	2014
A	Approved Budget	36,081	38,281	42,987
B	Actual SWM Revenues (Collected Waste Fees)	372	1,226	3,043
C	Actual Expenditures:			
1	Personal Emoluments	8,329	10,359	14,318
2	Supplies And Material Expenditures:			
	Equipment For Disposing Garbage			
	Fuel And Lubricants	1,617	2,686	3,524
	Uniforms for Workers	4	250	
	Boots for Workers			
	Awareness Program			
	Other supplies	385	947	410
	Total Supplies and Materials Expenses	2,006	3,882	3,933
3	Repairs And Maintenance of Vehicles	1,818	2,498	2,956
4	Final Disposal Payment	5,217	6,251	
5	Other Expenses	11,774	5,051	19,956
	Total Expenditures	29,144	28,041	41,163
	Share of Collected Fees in the Total Expenditure	1.3%	4.4%	7.4%

出典: ケスベワ UC、『Programme Budget: 2014~2015』

ごみ収集料金の徴収額は毎年増加する傾向にあり、2014年において前年度の倍以上に増加している。しかし、廃棄物管理支出の8%に至っていないため、その他の自主財源から賄われている。

ごみ収集料金は、他の都市と同様に大口排出者からしか徴収されておらず、また、大口ビジネスの特定がPHI個人個人の判断によって決められている。これらの大口ビジネスから徴収するごみ収集料金は次のとおりである。

表 4-134: ごみ収集料金表(税込み)、単位: LKR/ton

No	Types of Waste	With Tax
1	Municipal Solid Waste	3420.00
2	Bulky Waste	4560.00
3	Slaughtering and Industrial Waste	6840.00

Tax: NBT-2%, VAT-12%

e.3 廃棄物管理財務システムの課題

廃棄物管理財務システムにおける課題は、ごみ収集サービスの支出とごみ収集料金から入る収入がリンクされていないことである。他の自治体と同様に、市が提供するすべての公共サービスに要する支出を自主財源からなるすべての収入で賄えるかどうかを重視し、ごみ収集サービスといった個々の事業の持続性を考慮していない。

ごみ収集料金を支払うべき対象企業が正式に規定されておらず、原則的にそのモニタリング・評価が行われていないため、料金徴収率が不明であり、また、徴収額を増加させる努力をしていない。

ごみ収集料金は、排出量のトン当たりで設定されていることから、実際にどれだけ払うべきか確認できておらず、交渉で金額を決めている。

4.8.3 ごみ量・ごみ質

a. ごみ量

ごみ量は SATREPS において 2012 年 11 月に求められた発生原単位のうち事業系を見直し、現地再委託調査で入手した発生源数とから算出した。その結果都市ごみの発生原単位は 487g/人/日となった。

表 4-135: ケスベワ UC の廃棄物発生量(2015 年)

	Source	Generation rate ⁴³	Generation sources ⁴⁴	Generation (ton/day)	
Residential	Collection	0.390 Kg/person/day	188,350	73.5	
	Hotels (large)	300.00 Kg/(hotel)	4	1.2	
	Hotels (middle & small)	16.80 Kg/(hotel)	98	1.6	
	Restaurants (large)	60.00 Kg/(restaurant)	42	2.5	
	Restaurants (middle)	33.75 Kg/(restaurant)	0	0.0	
	Restaurants (small)	6.48 Kg/(restaurant)	46	0.3	
	Commercial	Organic-shops (large)	105.00 Kg/(shop)	14	1.5
		Organic-shops (middle)	6.00 Kg/(shop)	73	0.4
		Organic-shops (small)	1.43 Kg/(shop)	1,175	1.7
		Non-organic shops (large)	12.00 Kg/(shop)	2	0.0
Non-organic shops (middle)		4.50 Kg/(shop)	41	0.2	
	Non-organic shops (small)	0.51 Kg/(shop)	1,689	0.9	
Institutions	Schools	3.75 Kg/(school)	20	0.1	
	Hospitals	180.00 Kg/(hospital)	1	0.2	
	Other institutions	2.75 Kg/(institution)	384	1.1	
	Other educational institutions	2.40 Kg/(institution)	137	0.3	
	Buddhist temples	1.55 Kg/(temple)	0	0.0	
	Hindu temples	11.12 Kg/(temple)	0	0.0	
	Mosques	0.45 Kg/(mosque)	0	0.0	
	Churches	3.00 Kg/(church)	0	0.0	
Market		900.00 Kg/(public market)	2	1.8	
Industries		76.00 Kg/(industry)	60	4.6	
Total				91.8	

出典：発生原単位は SATREPS 報告書、発生原単位は JICA 調査

b. ごみ質

現地再委託調査で、10月15日～21日に Karadiyana 処分場で実施したごみ質調査の結果を下表に示す。

⁴³ SATREPS 報告書の発生原単位の 30% (産業廃棄物は 20%)

⁴⁴ 発生原単位は JICA 調査

表 4-136: ケスベワ UC のごみ質 (2015 年)

Category	Rate
Kitchen waste	52.5%
Paper	13.6%
Textiles	4.3%
Grass & wood	14.1%
Soft Plastics	9.1%
Hard Plastics	1.4%
Rubber & leather	0.6%
Metal	0.7%
Glass & bottles	1.2%
Stone & ceramic	2.3%
Other	0.1%
Total	100%

出典：出典：JICA 廃棄物情報収集調査(2015)による Karadiyana 処分場での WACS

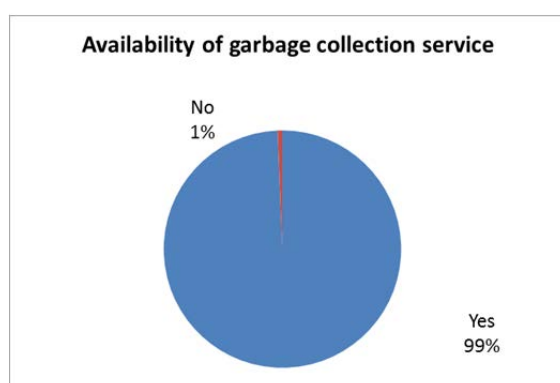
4.8.4 住民・事業者意識調査の結果

調査した世帯の 95%がシンハラ人であり、残り 5%がムスリムであった。1 世帯当たりの平均人数及び月の平均収入は以下のとおりである。

表 4-137: ケスベア UC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入

分類	サンプル数	平均家族数/平均従業員数	収入/売上 (LKR/月)
High	51	4.1	219, 314
Middle	67	4.4	45, 224
Low	33	4.6	26, 167
Business	39	2.4	893, 590

出典：JICA 廃棄物管理情報収集調査(2015)



	サンプル数	%
Yes	149	99
No	2	1
Total	151	100

図 4-58: ケスベア UC の廃棄物収集サービス状況

ケスベワ UC では、99%の調査対象世帯で廃棄物収集サービスが行われており、全世帯がそのサービスを利用していると回答があった。調査対象世帯の 64%がそのサービスに満足していると回答し、28%がやや満足していると回答した。

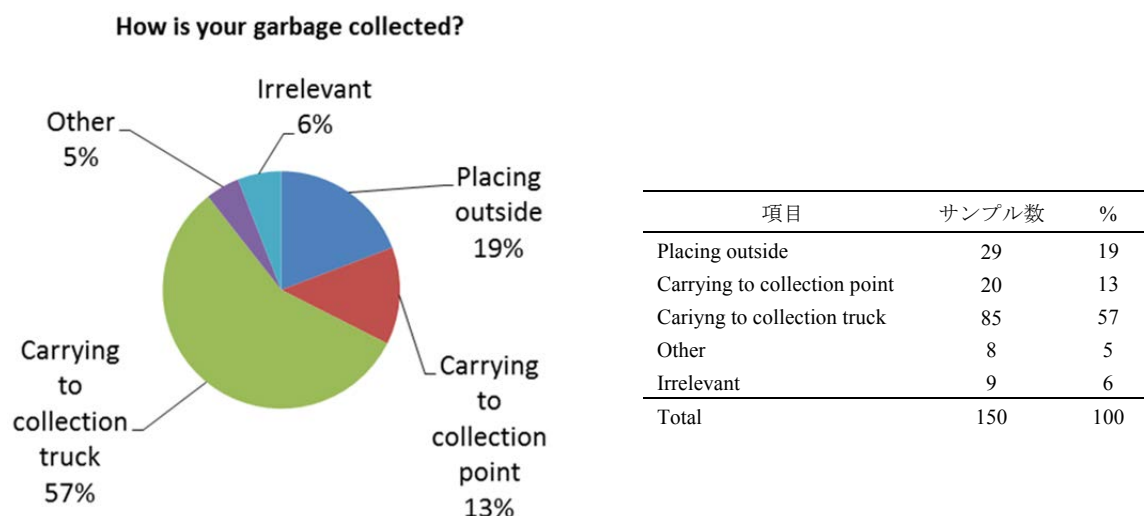


図 4-59: ケスベワ UC の住民による廃棄物の排出方法

- ✓ 家庭から排出される主な廃棄物の排出方法は上図のとおりである。最多数を占めたのは収集車による収集であり (57%)、それ以外は戸別収集(19%)となっている。
- ✓ 調査世帯の 33%が毎日の廃棄物収集サービスを受けている一方で、週 2-3 回のサービスを受けている世帯は全体の 26%、週 1 回のサービスは全体の 36%であった。しかし、その内 76%はそのサービス頻度に従って廃棄物を廃棄しているが、23%は廃棄物が発生する毎に捨てていると回答した。
- ✓ 概して、調査世帯における成人男性の 54%が家庭廃棄物の管理を行っており、31%の調査世帯で女性が家庭廃棄物の管理を行っていると回答した。
- ✓ 下図に示すように、調査世帯のわずか 8%だけが発生源における分別 (有機、非有機) を行っている一方で、調査世帯の 38%が非協力的であると回答している。残り 26%は廃棄物分別収集システムの参加に大変協力的であり、28%がある程度協力的であると回答している。
- ✓ 調査世帯の 82%は、リサイクル資源の収集者もしくは再利用、リサイクル資源を集めて来る人がいると回答している。よってケスベワ UC では住民間でのリサイクルシステムが十分に機能していると言える。

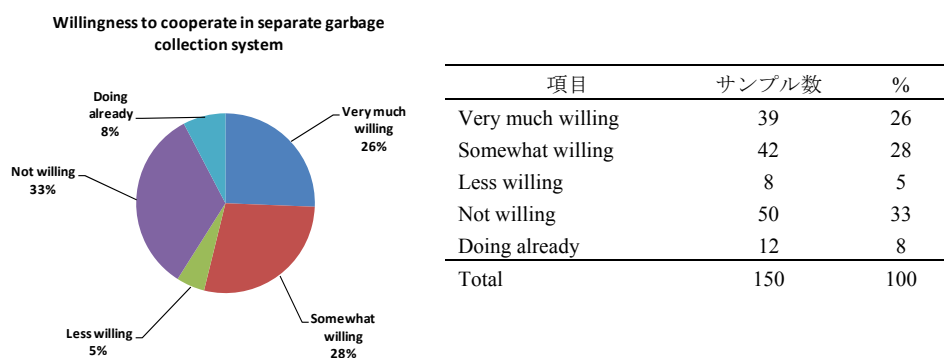


図 4-60: ケスベワ UC における発生源分別収集システムに対する住民満足度

- ✓ 全ての調査世帯でコンポストは未実施であった。
- ✓ 調査世帯の 10%のみ、コミュニティーレベルで適切な廃棄物排出方法について議論を

行ったことがあると回答している。

- ✓ 調査世帯の62%は廃棄物管理のための啓発プログラムが特に必要であると回答しており、38%の世帯でもやや必要であると回答している。一方で、啓発プログラムは必要ない、もしくは全く必要ないと回答した調査世帯はなかった。
- ✓ 廃棄物管理改善のための平均支払意思額は、38±52LKR/月であるが、15%の調査世帯では廃棄物管理サービスに対して支払いたくないと回答している。
- ✓ 全調査世帯に対して、その内38%がガラスやビンの売却/譲度を、68%がプラスチックのリサイクルを行っている。また11%がブリキや缶の売却/譲度を、84%がダンボールの売却/譲度を、35%が紙のリサイクル（売却/譲度）をそれぞれ実施している。

4.8.5 廃棄物フロー

現地再委託で実施した住民意識調査、統計資料収集、センサスの結果を分析し、現状の廃棄物フローを作成した。なお、WMAは、Karadiyana 処分場を利用しているLAに対し有機ごみとそれ以外のごみの分別収集を奨励し、有機ごみは同処分場のプラントにおいてコンポスト化して処分量の減容化を進めている。2015年1月よりモラトゥワMCが分別収集を開始しているが、その他のLAも同様の動きがあるため、廃棄物フローは分別収集を前提として作成した。

廃棄物フローにより、収集率（排出量+直接搬入量）/発生量は68.5%であることが判った。また発生量に対するリサイクル率はコンポストが7.1%、資源物回収が3.2%で、合計は9.5%となった。一方で自家処理は25.7 ton/dayで発生量の28.0%にもなっている。

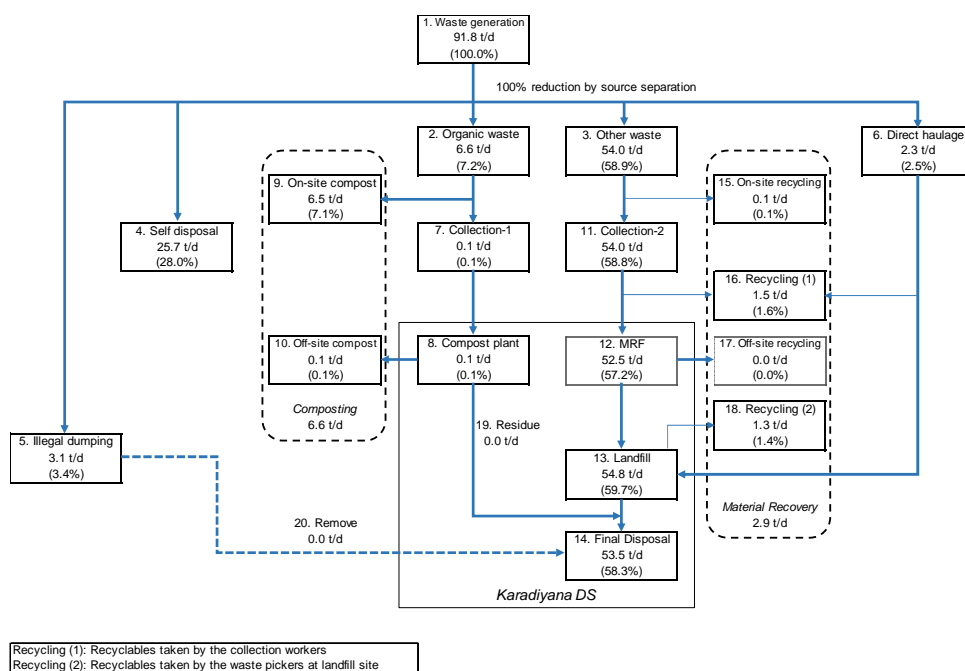


図 4-61: ケスベワ UC の廃棄物フロー(2015年)

4.8.6 その他の廃棄物管理の現状

a. 産業廃棄物管理の現状

a.1 発生量・処理量

産業廃棄物のうち商店などから排出される事業系一般廃棄物の発生量は5 ton/dayである。

a.2 収集・運搬／処理・処分

産業廃棄物のうち商店などから排出される事業系一般廃棄物は、一般廃棄物と一緒に収集され、Karadiyana 処分場に運ばれている。産業廃棄物のうち Hazardous Waste の取り扱いにはケスベワ UC は関与していない。

a.3 処理・処分費

認定済みの事業所から個別に、或いは民間収集業者に委託して持ち込まれる産業廃棄物の処理費用は、2,389 LKR/ton、産業汚泥が 5,972 LKR/ton となっている⁴⁵。

b.医療廃棄物管理の現状

b.1 発生量・処理量

ケスベワ UC には、ベースホスピタルが 1 棟と小規模クリニックが 17 ヶ所あり、そこから排出される一般廃棄物は 0.9 ton/day である。

b.2 収集・運搬／処理・処分

ケスベワ UC 内にあるベースホスピタルから排出される一般廃棄物は、ケスベワ UC が収集運搬し Karadiyana 処分場に運ばれているが、医療廃棄物については病院が独自で処理しておりケスベワ UC は関与していない。小規模のクリニックから出されるごみは一般ごみもその他の医療ごみも通常のごみ収集と一緒に収集されている。

b.3 処理・処分費

大型病院であれば、注射器等の使用済み医療廃棄物等は独自に病院の敷地内の焼却施設にて処理される。

c.し尿汚泥管理の現状

c.1 発生量・処理量

正確なし尿汚泥の量は管理されていない。

c.2 収集・運搬／処理・処分

し尿汚泥は、ケスベワ UC により収集され、デヒワラ・マウントラベニア MC にある Water Board Pumping Plant に運ばれ、そこから海へ放流されている。

c.3 処理・処分費

処理費用は、一般家庭が 2,200 LKR/load、事業所が 5,700 LKR/load となっている。

4.8.7 廃棄物管理に係るニーズ

a.技術システムの改善

a.1 収集率の改善

ケスベワ UC はコロンボ首都圏の近郊に位置し、近年は宅地開発が進むなどベッドタウンとしての様相を呈するようになってきている。しかしながらごみの収集率は 68.5%と低

⁴⁵ 10月26日 Karadiyana 処分場 Director への聞き取り調査による。

く、自家処理率が 28.0%、不法投棄が 3.4%にもなっている。住環境の整備は火急の課題であり、まずは廃棄物の収集率の改善を図る必要がある。

現在ケスベワ UC が使用している収集機材はリースした 1 台のダンプトラックと 12 台のトラクターであるが、収集効率が低い。収集率の改善には機材の近代化と収集方法の適正化が望まれる。

a.2 リサイクル率の向上

有機ごみのコンポスト化と資源ごみの回収とを合わせた発生量に対するリサイクル率は合計 10.3%である。広域処分場である Karadiyana 処分場はケスベワ UC の域内の一部に位置していることから輸送距離が短く廃棄物管理の観点からは好都合である。しかしながら同処分場は残容量が限られていることから処分量の減量化による延命化は UC にとっても重要な課題である。3R 活動を広め廃棄物の減量化を推進することが不可欠である。

ケスベワ UC は、WMA が奨励している有機ごみの分別収集の導入をできるだけ早期に取り組みたいとしているが、このためのノウハウや資機材の確保が必要である。

b.組織・制度の改善

b.1 廃棄物管理のための財務の強化

ケスベワ UC では機材の老朽化による故障等で日常の収集活動を継続することも困難な状況にある。廃棄物管理に必要な財源を確保するための仕組み作りが不可欠である。

b.2 資機材を強化するための財源確保

上述のように収集用機材の新規調達や更新が必要であるが、日常の管理費も不足するような状況にあって事業費用の確保が当面の課題となっている。

4.9 カトナヤケ・シードゥア UC 西部州

4.9.1 自治体の概要

カトナヤケ・シードゥアは、スリランカの西部州ガンパハ県の都市である。ガンパハ県最大の都市ニゴンボの郊外都市であり、同市の南側に位置する。市内にはスリランカの空の玄関であるバンダラナイケ国際空港（コロンボ空港）が存在する。1977年に経済の自由化が実施された際には、広い範囲が自由貿易地域（後の輸出加工区）として設定された。総面積は10.3km²である。

スリランカのフラッグ・キャリアであるスリランカ航空は、その本社をカトナヤケのバンダラナイケ国際空港に置いている。鉄道路線では、プッタラムラインの駅がカトナヤケ、南カトナヤケ、それに空港に置かれている。

カトナヤケはコロンボと国際空港を結ぶコロンボーカトナヤケ高速道路の北の終着点である。この高速道路は、コロンボ近郊のペリヤゴダにおいてA1ハイウェイと接続される。一般道路では、コロンボからニゴンボ方面に向かうA3ハイウェイがカトナヤケを通過している。



写真:カトナヤケ・シードゥア UC

主要産業は、衣料品加工業、ホテルサービス業、食品・飲料加工業などである⁴⁶。住民の大部分はキリスト教徒である。

コロンボ県全体の気候は年間を通じて暑く、3月から4月にかけての平均最高気温は約31℃になる。天気の大きな変化は5月から8月と10月から1月のモンスーンの間だけ発生し、例年この時期は激しい雨に見舞われる。この地域の日中の温度変化は小さいが、乾燥した冬ともなると平均最小気温も約22℃まで低下する。年間の平均降水量は2,400 mmである⁴⁷。

カトナヤケ・シードゥア UC は、16のGN divisionから構成されている。カトナヤケ・シードゥア UC の2010年-2015年の人口推移は以下のとおりである。

表 4-138:カトナヤケ・シードゥア UC の人口推移(2010年-2015年)

年	2010	2011	2012	2013	2014	2015
人口	NA	48,271	61,228 ⁴⁸	NA	63,243	NA

出典: Divisional Secretariat, Katunayake Seeduwa

⁴⁶ Katunayake Seeduwa UC の CPHI へのインタビュー結果による（2015年10月29日）

⁴⁷ World Meteorological Organization <http://worldweather.wmo.int/en/city.html?cityId=227>（2015年11月15日検索）

⁴⁸ <http://www.citypopulation.de/SriLanka-Cities.html?cityid=1585>

4.9.2 都市廃棄物管理の現状と課題

a.組織・制度

制度及び政策

カトナヤケ・シードゥア UC は、Urban Council Ordinance No.61 (1939)のセクション 118-120 に規定されている廃棄物処理と下水処理法、Public Nuisance Ordinance (1863)、及び Waste Management Statute No 01 of 2007 of the Western Province Council に基づいて廃棄物管理事業を実施している。

a.2 廃棄物管理計画

カトナヤケ・シードゥア UC には廃棄物に関するマスタープラン、アクションプランなどは策定されていない。

a.3 組織

カトナヤケ・シードゥア UC には、Health Section が廃棄物管理事業を担当している。Health Section のヘッドは Chief Public Health Inspector (CPHI) であり、その下に PHI 及び Supervisor が配置されており、各ゾーンの街路清掃やごみ収集の監督を行っている。Health Section の業務は、主に次のとおりである。

- 廃棄物収集運搬
- 公衆衛生（デング蚊）対策
- 道路側溝清掃
- 分別にかかる住民啓発
- 動物の死骸の処理

カトナヤケ・シードゥア UC には、Engineer や TO、及び MOH は存在しない。カトナヤケ・シードゥア UC の組織図と廃棄物事業の関連職員の内訳を次に示す。

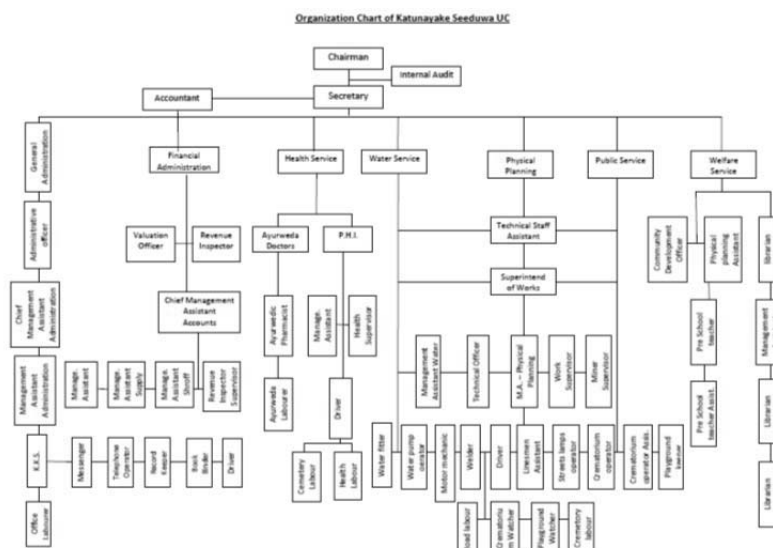


図 4-62: カトナヤケ・シードゥア UC 全体の組織図

表 4-139:カトナヤケ・シードゥア UC の廃棄物事業に関連する職員の内訳

担当		数量	備考
Engineer		0	
TO(Technical Officer)		0	
MOH(Medical officer of health)		0	
PHI(Public health inspector)		4	
SV(Supervisor)	Permanent	2	
	Acting	3	
Collection workers	Permanent	54	
	Temporary	13	(11+2 substitute)
Driver	Permanent	6	
	Temporary	5	(1 substitute + 4 acting)
Disposal site workers	Permanent	1	
Total		88	

a.4 制度・組織面の課題

カトナヤケ・シードゥア UC には未だ廃棄物管理にかかるマスタープランやアクションプランが策定されていない。

組織面では、経験豊富な CPHI が廃棄物管理業務の実際の指揮をとっており、PHI や SV との連携はうまくいっているが、収集作業にあたる人材が不足気味である。

b.技術システムの現状と課題

b.1 貯留・排出

カトナヤケ・シードゥア UC においては、現在混合ごみ収集が行われており、住民は主に混合ごみをプラスチックバックに入れ、指定された収集日の朝に軒先の沿道に出している。

但し、2015 年 11 月末より分別収集を導入する予定であり、計画では UC が 200 家庭に対しガラス、紙、プラスチックを各々保管する 3 種類の分別用ポリサックを支給し、WMA が有機ごみ保管用のバケツを配布する予定である。

b.2 収集・運搬

カトナヤケ・シードゥア UC においては、ごみの収集・運搬は直営で実施されており、PHI 及び SV の監督の下、11 名の収集ドライバーと 67 名（一次雇用を含む）の収集ワーカーを雇用してごみ収集に当たっている。

b.2.1 収集方法

カトナヤケ・シードゥア UC 内は、大きく分けて 11 のゾーンからなる。但し、収集トラクターが 9 台しかないため、1 台のトラクターが 1 ロードを担当し、合計 9 つのメインロードに分けて収集が行われている。メインロードにおいては、一部では戸別収集が、その他ではカーブサイド収集が行われている。サブロードにおいては、住民によって 3 カ所の収集ポイントがつけられており、ハンドカートによる一次収集が行われている。一次収集により集められたごみは臨時収集ポイントに運ばれトラクターによって回収される。

また空港エリアにおいては、夜間収集が行われている。

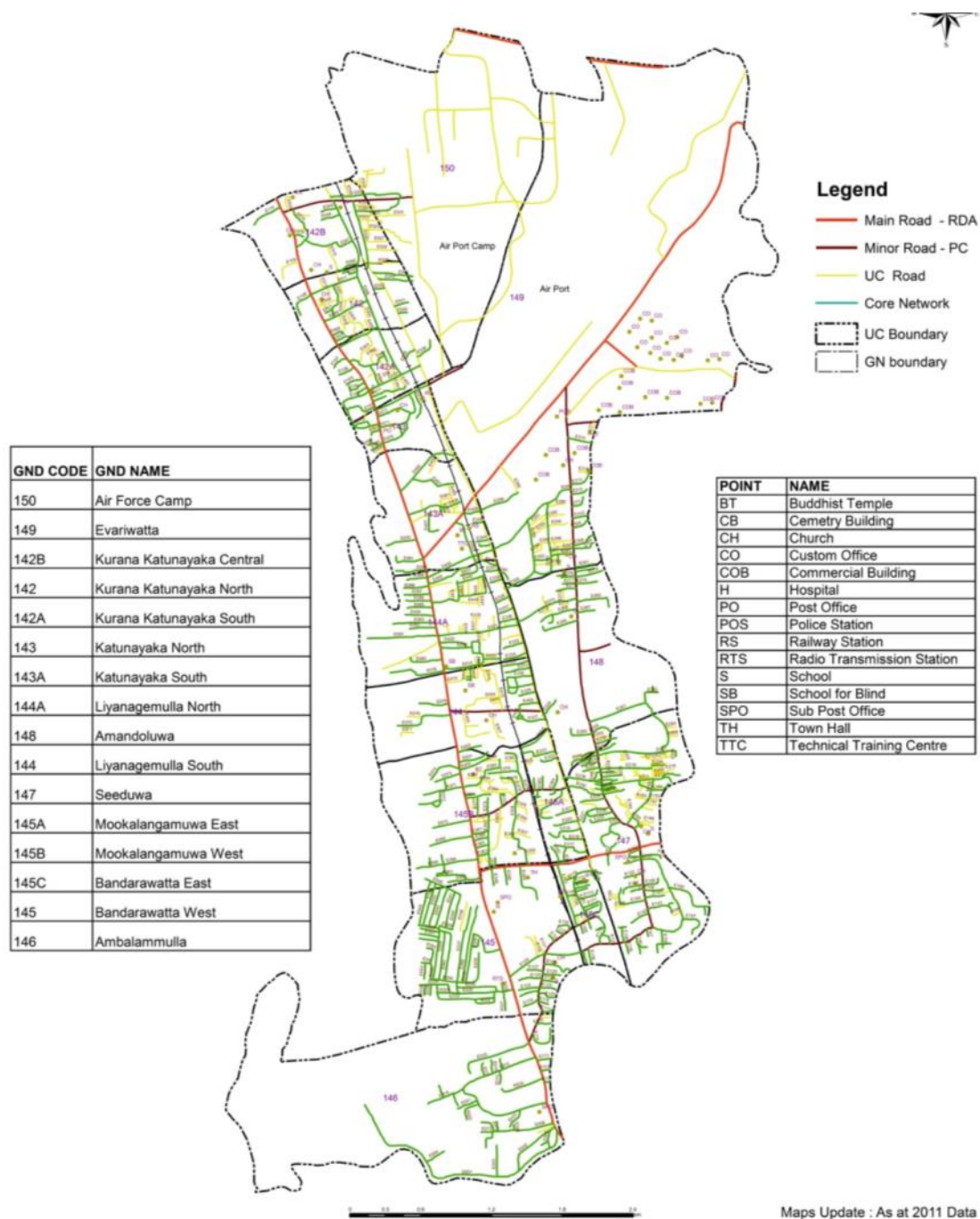


図 4-63:カトナヤケ・シードゥア UC のごみ収集区域(2015年11月現在)

UC の収集カバー率は、エリアベースで 100%である。カトナヤケ・シードゥア UC のごみの収集方法と収集頻度について、下表に示す。

表 4-140:カトナヤケ・シードゥア UC のごみ収集方法と頻度

エリア	ごみの種類	収集方法	頻度
居住区	混合ごみ	戸別、或いはカーブサイド収集	毎日
居住区以外	混合ごみ	戸別、或いはカーブサイド収集	2日に1回
村	混合ごみ	戸別収集	週1回

なお分別収集導入後には、有機ごみは週6日（月～土）、その他ごみは週1日（日曜）回収される予定である。

b.2.2 収集量

カトナヤケ・シードゥア UC が収集するごみは、Pilapitiya Kumbura 処分場に搬入されている。処分場内にはトラックスケールが設置されていないため、正確な収集量は記録されていないが、トリップ数（1load≒1.5ton）から推計すると、20～23load/day で、収集量は約30～35ton/day である。これには Prima Chicken Farm からの 1 load/day、Logistic 社からの 1 load/week、Sri Lankan Catering 社からの 2 load/day、Sri Lanka Air Line からの 1 load/day の回収量を含む。

b.2.3 収集料金

カトナヤケ・シードゥア UC では一般住民からごみ料金は徴収していない。一方で、UC 内にある一部の大型排出者からは、その種類に応じてごみ料金を徴収している。その他の Export Promotion Zone にある事業所からはごみ料金は徴収していない。

表 4-141:カトナヤケ・シードゥア UC のごみ収集料金

対象	ごみの種類	徴収金額	備考
一般家庭	一般ごみ	無料	
Logistics Co.Ltd	一般ごみ	1,710 LKR/Load	
Sri Lankan Catering Co.Ltd	一般ごみ	2,500 LKR/Day	処分場へ持込み
Prima Chicken Farm	一般ごみ	1,140 LKR/Load	処分場へ持込み
大型排出者	剪定ごみ	1,500 LKR/Load	
大型排出者	建設ごみ	無料	土地の填土に利用（回収量は月に 5-10Load）

b.2.4 収集車両

カトナヤケ・シードゥア UC にはトラクターが9台あり、各々が9つのルートのごみ収集に当たっている。UC が保有する車両の内訳は下表のとおりである。

表 4-142:カトナヤケ・シードゥア UC の収集車両台数

車種	台数	不稼働中の台数（平均）
Tractor with trailer	9	1
2-wheel Tractor with trailer	2	
Hand cart	10	
Three wheeler	2	

UC は収集車両の運行記録を保有しており、1台毎に収集エリアを記録している。

b.2.5 収集車両メンテナンスの方法

カトナヤケ・シードゥア UC にはワークショップはあるが、Engineer がいない。このため修理とハンダを専門に行う職員がここで簡単な車両修理を行い、それ以外の修理の場合は、他の自治体 (Ja Ela) から Engineer がやってきて、どこへ外注すべきか UC に推薦する。

車両修理や部品の購入に関する承認プロセスは、一回の修理、或いは購入が 10,000LKR 以下であれば、Superintendent of Works(SW) の推薦と Chairman の承認が必要で、25,000LKR 以下であれば、SW の推薦と Council の承認が必要になる。さらに 25,000LKR 以上であれば Mechanical Engineer の推薦と Council の承認が必要となる。

一概に簡単な修理以外は、全てこのような承認プロセスを経なければならず時間がかかるため、ごみの収集サービスに支障をきたすことがある。



写真：カトナヤケ・シードゥア UC 裏のワークショップ

b.3 中間処理

カトナヤケ・シードゥア UC には、有価物の簡易選別と保管機能を備えたリサイクル施設が 1 基ある。施設は 2009 年に設立されているが、現在稼動しておらず、2015 年 11 月末以降の分別収集の導入後に再稼動の予定である。

表 4-143:カトナヤケ・シードゥア UC 管轄の中間処理施設

施設の種類	管理主体	住所	能力 (ton/day)	設立年	備考
リサイクル施設	UC	Kasagaha watta in Liyanagem ulla	0.5	2009	政治的理由により 2013 年頃に失敗するが、分別収集導入後に再稼動予定。

b.4 最終処分

カトナヤケ・シードゥア UC の Pilapitiya Kumbura 処分場は、役所から 2.7km 南西に位置する Ambalammula 村にある。当該地は高速道路とネゴンボ潟湖の南端に挟まれた湿地帯に 1990 年からごみを投棄されているもので、面積は 10 エーカー (約 4ha) である。

処分場には市職員が 1 名常駐し、搬入ごみを確認している。管理データによると、UC の収集用トラクターが 1 日当たり概ね 20 トリップ (約 30 トン) している。

埋立運営は 2015 年 3 月まではカトナヤケ・シードゥア UC が、収集車両の進入が困難になるとブルドーザーをレンタルして埋立ごみの敷き均し・転圧を行い、搬入路を確保していた。しかしながら管理が煩雑であることから UC は埋立運営を委託することを決め、入

札により建設会社を選定して2015年4月から処分場の管理を委ねることにした。処分場に配置された埋立用機材は、D4級のブルドーザーが1台のみで毎日敷き均しを行っている。

埋立運営は前述のように搬入車両は記録されているものの、処分場自体は境界も明確でなく、ごみは搬入可能な場所に投棄しており、いわゆるオープンダンプである。



処分場入り口付近



処分場にごみを搬入するUCのトラクター

写真：Pilapitiya Kumbura 処分場

当該処分場には、HOLCIM というセメント会社が、有機ごみをコンポスト化するとともに無機ごみを RDF にして、北西部州の Puttalam にあるセメント工場で処理することを企画

した。しかしながら事前の地質調査で処分場がピート層の上であり、施設の基礎工事に莫大な費用を要することが判明したため、計画は中止された。上記の写真にあるフェンスは計画用地を確定するために同社が設置したものである。

b.5 技術システムの課題

収集運搬については、収集車両が足りておらず、また車両のメンテナンスを行うエンジニアもいないため、修理をアウトソースにたよっている。加えて UC 内で修理の承認プロセスに時間がかかることから、一旦車両の不具合が起こると収集サービスが滞ってしまう。このような背景から、不法投棄が多く見られる。

中間処理については、有機ごみの分別収集を導入する計画があるが、収集した後のコンポスト施設や無機ごみからの資源物回収のシナリオは描かれていない。収集率の改善も含め適切な廃棄物管理体制を確立するための長期計画の不在が問題である。

最終処分場はオープンダンプで、マングローブの中に投棄されたごみが無計画に広げられている状況で、悪臭が漂いごみが周辺に飛散している。ラグーンの水質汚染の原因の一つにあげられるほか、害虫の大量発生や火災の可能性が極めて高く、早急な対策が必要である。

c. リサイクル活動

c.1 排出源分別

カトナヤケ・シードゥア UC では、現在混合収集のため排出源分別は行われていない。また NGO やコミュニティにおける集団回収のようなシステムは見受けられない。

c.2 生ごみの減量化

カトナヤケ・シードゥア UC は、2000 年以降これまでにホームコンポストビンを補助金（補助後の値段 1,000LKR/pc）で 250 家庭に供与した。今後さらに 40 基のコンポストビンを供与する予定である。

c.3 資源ごみリサイクル

カトナヤケ・シードゥア UC 領域内には有価物の買取販売を行う Middleman Shop が 4～5 ヶ所存在するといわれている。主に取引きされる有価物は、Card board、PET、Metal、Hard Plastic、及び Glass で、収集ワーカーがごみ収集の際に混合ごみの中からこれらの有価物を抜き取り、処分場へ運搬する途中で売っている。

c.4 リサイクル活動の課題

カトナヤケ・シードゥア UC においては、今後分別収集が導入される予定であるが、まずは排出源分別の徹底が重要である。住民が協力しやすいようなシステムづくり（効果的かつ衛生的な貯蔵・排出方法、分別収集日時の設定、信頼のおける収集サービスの提供等）が必要である。

d. 住民啓発

d.1 住民啓発活動の現状

カトナヤケ・シードゥア UC においては、2015 年 11 月末から分別収集を導入する予定であり、排出源分別を推進するための住民啓発活動の準備が行われている。その概要は以

下のとおり。

表 4-144:カトナヤケ・シードゥア UC における住民啓発活動の概要

住民啓発活動の概要	
実施主体	UC (WMA、NNSWMSC によるサポート)
タイトル	排出源分別の推進
予算の出所	UC、WMA
予算額	50,000LKR (2015)
啓発活動の方法	戸別訪問によるアナウンス コミュニティミーティングの実施 マルテメディアプレゼンテーション リーフレットの配布

d.2 住民の協力度、マナー等

分別収集は未導入のため、住民の協力度は未確認である。特に住民のごみの排出マナーなどにかかる苦情はない。

d.3 住民啓発の課題

カトナヤケ・シードゥア UC では、分別推進にかかる啓発活動計画がすでに準備されているが、まずは住民が理解しやすい排出ルールの確定（分別対象ごみ、排出日時、排出場所、排出方法）が前提条件となる。

また同時に一般家庭だけでなく、学校などにおける環境教育も必要である。

e.財務

e.1 自治体の財務状況

カトナヤケ・シードゥア UC の財務状況は、2012 年には赤字、2013 年から 2014 年までに連続して黒字となっている。カトナヤケ・シードゥア UC の 2013 年から 2014 年の財政状況は下表のとおりである。

表 4-145:カトナヤケ・シードゥア UC の財政状況(単位:1,000 LKR)

No	Category	2012	2013	2014	Annual Average 1,000 LKR	%
1	Approved Budget	153,646	153,238	175,428	160,771	
2	Actual					
	Revenue	123,323	160,950	191,526	158,599	100.0%
	Own-source revenue	84,885	117,561	148,984	117,144	73.9%
	Grant	38,438	43,389	42,541	41,456	26.1%
	Expenditure	134,651	131,739	140,402	135,597	85.5%
	Recurrent	88,246	101,371	138,280	109,299	68.9%
	Capital	46,405	30,368	2,122	26,299	16.6%
	Profit or loss	-11,328	29,211	51,124	23,002	14.5%

出典：カトナヤケ・シードゥア UC、『Programme Budget : 2013~2015』

地方自治体の自主財源が、歳入において約 74%（年間平均値）を占めるのに対し、補助金は 26%を占めている。従って、経常費用は自主財源で賅われており、財政的に安定している。

表 4-146:カトナヤケ・シードゥア UC の歳入構成(単位:1,000 LKR)

No	Types of Revenues	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Own-Source Revenues:					
	Rates & Taxes	55,991	63,922	94,771	71,561	45.1%
	Rents	6,722	14,375	9,941	10,346	6.5%
	License	2,112	2,394	3,251	2,586	1.6%
	Fees For services	3,775	7,304	6,941	6,007	3.8%
	Warrant Costs And Fines	423	624	389	478	0.3%
	Other Income	15,863	28,942	33,691	26,165	16.5%
	Total Own-Source Revenues	84,885	117,561	148,984	117,144	73.9%
2	Grants:					
	Recurrent Grant:	23,767	43,389	40,205	35,787	22.6%
	Salaries	23,105	42,874	39,338	35,105	22.1%
	Council Members Allowances	412	515	867	598	0.4%
	Other Recurrent Grant	250	0	0	83	0.1%
	Capital Grants	14,670	0	2,337	5,669	3.6%
	Total Grants	38,438	43,389	42,541	41,456	26.1%
	Total	123,323	160,950	191,526	158,599	100.0%

出典：カトナヤケ・シードゥア UC、『Programme Budget : 2013~2015』

補助金総額のうち、事業対象補助金（Capital Grant）の割合が3.6%しかなく、ほとんど人件費及び公務員の手当てを中心とした経常費用補助金 Recurrent Grant である。

表 4-147:カトナヤケ・シードゥア UC の歳出内訳(単位:1,000 LKR)

No	Types of Expenditures	2012	2013	2014	Annual Average	
					1,000 LKR	%
1	Recurrent Expenditures:					
	Personal Emoluments	48,116	53,196	70,304	57,206	42.2%
	Travelling	158	82	100	113	0.1%
	Requisites and Equipment	10,254	14,574	22,516	15,781	11.6%
	Repairs and Maintenance of Capital Assets	12,121	15,581	22,998	16,900	12.5%
	Transportation, Communication, Utility and Other Services	14,584	16,754	19,246	16,861	12.4%
	Interest	2,081	459	0	846	0.6%
	Grants, Subsidies and Contributions	560	427	689	559	0.4%
	Pensions, retirements, benefits and gratuities	371	299	2,426	1,032	0.8%
	Other expenditures					0.0%
	Total Recurrent Expenditures	88,246	101,371	138,280	109,299	80.6%
2	Capital Expenditure	46,405	30,368	2,122	26,299	19.4%
	Total Expenditure	134,651	131,739	140,402	135,597	100.0%

出典：カトナヤケ・シードゥア UC、『Programme Budget : 2013~2015』

これまでの分析によれば、カトナヤケ・シードゥア UC の財務状況は比較的良好である。歳入と支出はほぼ同程度であり、住民に対して日常的に提供するサービス費用は賄われているが、事業などを通じて質の向上を図るには不十分である。

e.2 廃棄物管理の財務

カトナヤケ・シードゥア UC の過去3年間における廃棄物管理関連収入及び支出を次表に示す。廃棄物関連の支出は、全歳出の20~30%を占める。

表 4-148: 廃棄物管理の収入と支出(単位: 1,000 LKR)

No	Types of Expenses	2012	2013	2014
A	Approved Budget	25,175	30,309	34,644
B	Actual SWM Revenues (Collected Waste Fees)	1,211	1,067	1,692
C	Actual SWM Expenditures:			
1	Personal Emoluments	18,539	20,869	20,490
2	Supplies And Material Expenditures:			
	Equipment For Disposing Garbage			
	Fuel And Lubricants	4,998	7,507	13,269
	Uniforms for Workers		1	
	Boots for Workers			
	Awareness Program			
	Othe supplies	801	602	261
	Total Supplies and Materials Expenses	5,799	8,110	13,530
3	Repairs And Maintenance of Vehicles	3,287	5,547	6,710
4	Final Disposal Payment	0	0	0
5	Other Expenses	826	851	204
	Total Expenditures	28,451	35,378	40,934

出典: Katunayake Seeduwa UC, 『Programme Budget : 2013~2015』

ごみ収集料金から得られる収入の総額は、廃棄物管理支出の5%にも至っていないため、地方自治体の自主財源から賅われている。

カトナヤケ・シードゥア UC によれば、ごみ収集料金を支払う企業は1件(Logistics 社)、市が運用する処分場へ自ら持ち込み、処分費を支払っている企業は2件(Sri Lankan Airport Catering 社と Prima 社)、その他のビジネス及び家庭に対しては無償でサービスを行っている。ごみ収集料金及び処分費は次のとおり定めている。

表 4-149: ごみ収集料金及び処分費(税込み)

No	Types of Waste	Type of Fee	Unit	Tariff
1	Logistics Co., Ltd	Waste fee	LKR/Load	1710.00
2	Sri Lankan Airport Catering Co., Ltd	Tipping fee	LKR/Day	2500.00
3	Prima chicken farm	Tipping fee	LKR/Load	1140.00

出典: Katunayake Seeduwa (聴取調査の結果)

e.3 廃棄物管理財務システムの課題

廃棄物管理財務システムにおける課題は、ごみ収集サービスは原則的に無償で提供していることである。

4.9.3 ごみ量・ごみ質

a. ごみ量

ごみ量は SATREPS において 2012 年 11 月に求められた Kandy 市の発生原単位をベースに一部を見直すと共に 2015 年値を推計し、現地再委託調査で入手した発生源数とから算出した。その結果都市ごみの総発生量は 57.6 ton/day と推計され、発生原単位は 929g/人/日であった。

表 4-150:カトナヤケ・シードゥア UC の固形廃棄物発生量

Source		Generation rate	Generation sources	Generation (ton/day)
Residential	Collection	0.41 Kg/person/day	61,986	24.2
	Hotels (large)	600.00 Kg/(hotel)	7	4.2
	Hotels (middle & small)	56.00 Kg/(hotel)	12	0.7
	Restaurants (large)	200.00 Kg/(hotel)	14	2.8
	Restaurants (middle)	112.50 Kg/(restaurant)	9	1.0
	Restaurants (small)	21.60 Kg/(restaurant)	0	0.0
Commercial	Organic-shops (large)	350.00 Kg/(restaurant)	3	1.1
	Organic-shops (middle)	20.00 Kg/(shop)	72	1.4
	Organic-shops (small)	4.76 Kg/(shop)	88	0.4
	Non-organic shops (large)	40.00 Kg/(shop)	5	0.2
	Non-organic shops (middle)	15.00 Kg/(shop)	18	0.3
	Non-organic shops (small)	1.69 Kg/(shop)	468	0.8
	Schools	12.50 Kg/(school)	11	0.1
	Hospitals	300.00 Kg/(hospital)	4	1.2
	Other institutions	9.17 Kg/(institution)	53	0.5
	Other educational institutions	8.00 Kg/(institution)	4	0.0
	Institutions	Buddhist temples	5.15 Kg/(temple)	9
Hindu temples		37.08 Kg/(temple)	15	0.6
Mosques		1.50 Kg/(mosque)	0	0.0
Churches		10.00 Kg/(church)	0	0.0
Market	1,500.00 Kg/(public market)	7	10.5	
Industries	190.00 Kg/(industry)	40	7.6	
Total				57.6

出典：発生原単位は SATREPS 報告書(2012)、発生原単位は JICA 調査

b.ごみ質

ごみ質は Holcim Cement が 2014 年にカトナヤケ・シードゥア UC で実施したごみ質調査の結果を適用した。

表 4-151:カトナヤケ・シードゥア UC のごみ質

Category	Rate
Kitchen waste	63%
Paper	7%
Textiles	5%
Polythene/Plastic & Plummer	12%
Metal	3%
Glass & bottles	5%
Street sweeping waste	4%
Other	1%
100.0%	

出典：Holcim Cement (2014)

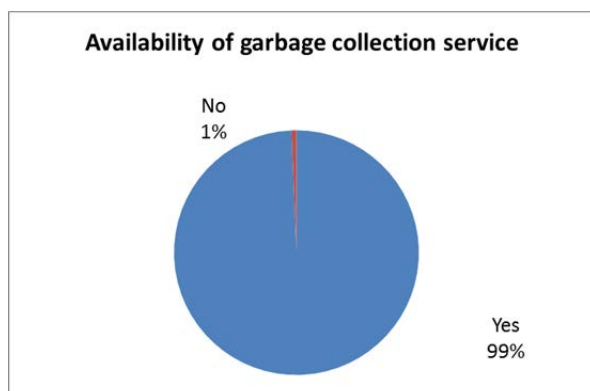
4.9.4 住民・事業者意識調査の結果

調査した世帯の 99%がシンハラ人であり、残り 1%がムスリムであった。1 世帯当たりの平均人数及び月の平均収入は以下のとおりである。

表 4-152:カトナヤケ・シードゥア UC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入

分類	サンプル数	平均家族数/平均従業員数	収入/売上 (LKR/月)
High	46	5.5	184,348
Middle	59	4.0	75,237
Low	46	4.5	33,957
Business	42	2.3	927,619

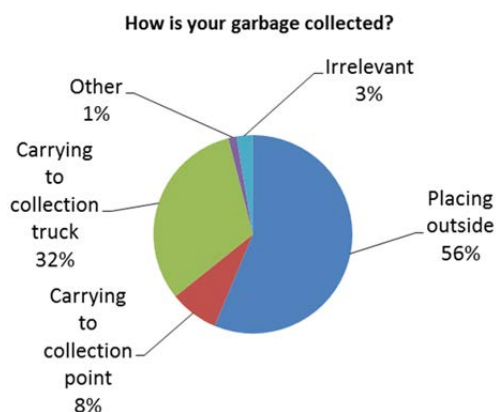
出典：JICA 廃棄物管理情報収集調査(2015)



	サンプル数	%
Yes	149	99
No	2	1
Total	151	100

図 4-64:カトナヤケ・シードゥア UC の廃棄物収集サービス状況

カトナヤケ・シードゥア UC では、99%の調査対象世帯で廃棄物収集サービスが行われており、そのうち 93%の世帯がそのサービスを利用していると回答があった。調査対象世帯の 48%がそのサービスに満足していると回答し、33%がやや満足していると回答した。一方で、19%の調査世帯でやや満足してない、もしくは全く満足していないと回答した。



項目	サンプル数	%
Placing outside	84	56
Carrying to collection point	12	8
Carrying to collection truck	48	32
Other	2	1
Irrelevant	5	3
Total	151	100

図 4-65:カトナヤケ・シードゥア UC の住民による廃棄物の排出方法

- ✓ 家庭から排出される主な廃棄物の排出方法は上図のとおりである。最多数を占めたのは戸別収集であり (56%)、以下収集車による収集 (32%) が続いている。
- ✓ 調査世帯の 26%が毎日の廃棄物収集サービスを受けており、週 2-3 回のサービスを受けている世帯は全体の 30%、週 1 回のサービスは全体の 20%であった。その内 12%はそのサービス頻度に従って廃棄物を廃棄しているが、23%は廃棄物が発生する毎に、48%は毎日捨てていると回答した。

- ✓ 概して、調査世帯における成人女性の77%が家庭廃棄物の管理を行っている。
- ✓ 下図に示すように、調査世帯の8%のみ発生源における分別（有機、非有機）を行っており、調査世帯の7%のみが非協力的であると回答している。残り74%は廃棄物分別収集システムの参加に大変協力的であり、11%がある程度協力的であると回答している。
- ✓ 調査世帯の70%は、リサイクル資源の収集者もしくは再利用、リサイクル資源を集めて来る人がいると回答している。よってカトナヤケ・シードゥア UC では住民間でのリサイクルシステムが十分に機能していると言える。

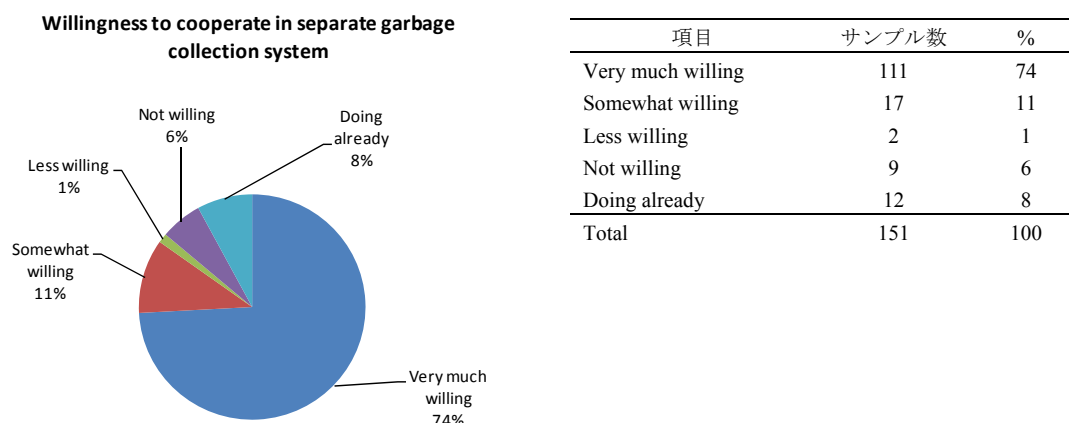


図 4-66: カトナヤケ・シードゥア UC における発生源分別収集システムに対する住民満足度

- ✓ 調査世帯の22%は厨芥や庭ゴミを利用してコンポストを実施しており、生成されたコンポストは庭の堆肥に利用している。
- ✓ 調査世帯の79%は、コミュニティーレベルで適切な廃棄物排出方法について議論を行ったことがあると回答している。
- ✓ 調査世帯の85%は廃棄物管理のための啓発プログラムが特に必要であると回答しており、12%の世帯でもやや必要であると回答している。一方で3%の調査世帯が、啓発プログラムは必要ない、もしくは全く必要ないと回答している。
- ✓ 廃棄物管理改善のための平均支払意思額は、64±127LKR/月であるが、既に住民は収入税をカトナヤケ・シードゥア UC に支払っているため、66%の調査世帯では廃棄物管理サービスに対して支払いたくないと回答している。
- ✓ 全調査世帯に対して、その内42%がガラスやビンの売却/譲度を、56%がプラスチックのリサイクルを行っている。また28%が缶や金属の売却/譲度を、28%がダンボールの売却/譲度を、41%が紙のリサイクル（売却/譲度）をそれぞれ実施している。

4.9.5 廃棄物フロー

現地再委託で実施した住民意識調査、統計資料収集、センサスの結果を分析し、現状の廃棄物フローを作成した。

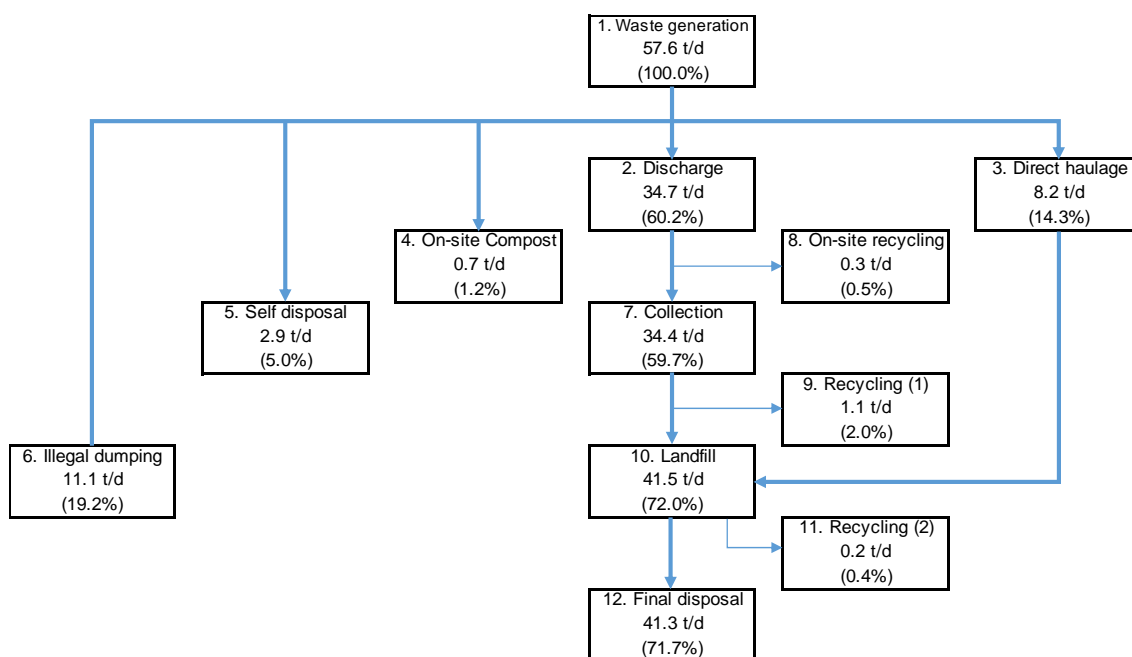


図 4-67:カトナヤケ・シードゥア UC の廃棄物フロー

廃棄物フローから収集率は 74.5% ((排出量+直接搬入量) / 発生量) で、排出源で焼却したり埋め立てるいわゆる自家処理が 5.0%で不法投棄が 19.2%になっている。またコンポストや資源物回収される量は発生量の 4.1%と低い水準にある。

4.9.6 その他の廃棄物管理の現状

a.産業廃棄物管理の現状

a.1 発生量・処理量

産業廃棄物のうち商店などから排出される事業系一般廃棄物は、一般廃棄物と一緒に収集されているため、産業廃棄物としての発生量及び処理量は把握されていない。また Export Promotion Zone の廃棄物に関しては Board of Investment (BOI)の管轄であるため、UCは関与していない。

a.2 収集・運搬/処理・処分

産業廃棄物のうち商店などから排出される事業系一般廃棄物は、一般廃棄物と一緒に収集され、Pilapitiya Kumbura 処分場に運ばれている。産業廃棄物のうち Hazardous Waste の取り扱いには UC は関与していない。

a.3 処理・処分費

処分費は一般廃棄物と混合収集されている事業系一般廃棄物は、無料である。

b.医療廃棄物管理の現状

b.1 発生量・処理量

カトナヤケ・シードゥア UC には、小規模病院が 1 棟あるのみで、そこから排出される一般廃棄物は一般収集と一緒にに行われているため、発生量は把握できない。

b.2 収集・運搬／処理・処分

UC 内にある病院から排出される一般廃棄物は、UC によって収集され Pilapitiya Kumbura 処分場に運ばれている。医療廃棄物については病院が独自で処理しており UC は関与していない。

b.3 処理・処分費

処分費は一般廃棄物と混合収集されているため、無料である。

c. し尿汚泥管理の現状

c.1 発生量・処理量

正確なし尿汚泥の量は管理されていない。

c.2 収集・運搬／処理・処分

し尿汚泥は、カトナヤケ・シードゥワ UC によって収集・運搬され、Ekala にある National Water Supply and Drainage Board Treatment Plant で処理されている。下水処理場における Tipping Fee は LKR 856/回である。

c.3 処理・処分費

処理費用は、都市区域内の一般家庭から LKR 1,700/回、政府機関から LKR 750/回、事業所から LKR 4,500/回を徴収している（税抜き）。一方で都市区域外の一般家庭からは LKR 2,500/回+運搬費（LKR 60/km）、事業所からは LKR 6,000/回+運搬費（LKR 60/km）を徴収している（税抜き）。

4.9.7 廃棄物管理に係るニーズ

a. 技術システムの改善

a.1 収集率の改善

廃棄物フローより、カトナヤケ・シードゥワ UC の収集率は 74.5%であるが、発生量の 19.2%が不法投棄されていることから、更なる収集率の改善が望まれる。

a.2 最終処分場の改善

Pilapitiya Kumbura 処分場は湿地帯に長年ごみが投棄されてきたものである。処分場の用地は一応 10 エーカー（約 4ha）とされているが、境界は明確でなく埋立もアクセスできる範囲で無秩序に拡散している状況である。当該処分場は高速道路を跨いで海側に立地しているが、現状を放置すればごみの飛散や自然発火することが想定されることから、空港とコロンボ市内を結ぶ交通の支障になる恐れがある。処分場の改善は急務である。

b. 組織・制度の改善

b.1 収集サービス料金の適正化

カトナヤケ・シードゥワ UC の管轄域には、カトナヤケ国際空港や事業促進地区などの大規模な廃棄物の発生源を抱えている。これらから発生する廃棄物は UC が契約ベースで収集・運搬しているが、不当な圧力の元で低額での収集サービスを強いられている。適切な廃棄物処理を行うためには相応な費用が必要であるため、大口排出者への収集サービス料

金の適正化が望まれる。

b.2 処分場管理の適正化

処分場の埋立管理は、2015年から地元の建設会社に委託するようになった。しかしながら、限られた予算も原因ではあるが、埋立運営に係る仕様やその管理体制は十分とは言えない。従って埋立運営の仕様、価格、管理体制などの適正化が望まれる。

4.10 デヒワラ・マウントラビニア MC 西部州

4.10.1 自治体の概要

デヒワラ・マウントラビニアは、スリランカの西部州コロombo県の都市である。スリランカ最大の都市コロomboの南側に隣接しており、コロombo郊外の一地域として同市と強く結びついている。市内には都市化が進んだデヒワラとビーチリゾートのマウントラビニアという二つの主要な地域が含まれ、総面積は 20.19Km² である。

デヒワラ地区は市の北部のコロomboとの境界に位置する。急速に工業化と都市化が進展しており、その立地と相対的に安い不動産価格から、デパートやアパートが立ち並ぶ町並みとなっている。この地区には国内最大の動物園であり、アジアで最大級の規模を持つデヒワラ動物園が存在している。また、デヒワラはコロomboとマウントラビニアのビーチの双方に近いことから、ビジネス客や旅行者を対象とした宿泊地としても注目を浴びている。しかし無秩序な発展と人口増加の結果、広い範囲で公害が引き起こされており、これが社会問題となっている。

マウントラビニア地区は、市の南部に位置する主に住宅地から構成される郊外地域である。ビーチリゾートがあり、ビーチのレストランは、しばしば旅行者やのんびりとしたナイトライフのスポットとされる。

主要産業は衣料品加工業、観光業、商業である⁴⁹。

コロombo県全体の気候は年間を通じて暑く、3月から4月にかけての平均最高気温は約 31°Cになる。天気の大きな変化は5月から8月と10月から1月のモンスーンの間だけ発生し、例年この時期は激しい雨に見舞われる。この地域の日中の温度変化は小さいが、乾燥した冬ともなると平均最小気温も約 22°Cまで低下する。年間の平均降水量は 2,400 mm である⁵⁰。

デヒワラ・マウントラビニア MC には、29 の GN division があり、GN がそのまま 29 の Ward によって構成されている。デヒワラ・マウントラビニア MC の 2010 年-2015 年の人口推移は以下のとおりである。

表 4-153: デヒワラ・マウントラビニア MC の人口推移 (2010 年-2015 年)

年	2010	2011	2012	2013	2014	2015(9月)
人口	NA	NA	182,996	NA	185,235	NA

出典: Divisional Secretariat, Dehiwala & Divisional Secretariat, Ratmalana

4.10.2 都市廃棄物管理の現状と課題

a.組織・制度

a.1 制度及び政策

デヒワラ・マウントラビニア MC は Municipal Council Ordinance (1947)のセクション 129-131 に規定されている廃棄物処理と下水処理法、及び Public Nuisance Ordinance (1863) に基づいて廃棄物管理事業を実施している。

2001年には“Solid Waste Management Policy of Dehiwala Mt. Lavinia MC”が策定されており、MC の大まかな廃棄物管理事業の運営方針が示されているが、内容が古いため現在アップデートが検討されている。

⁴⁹ Dehiwala Mt. Lavinia MC の Health Education Officer へのインタビュー結果による (2015 年 10 月 20 日)

⁵⁰ World Meteorological Organization <http://worldweather.wmo.int/en/city.html?cityId=227> (2015 年 11 月 15 日検索)

a.2 廃棄物管理計画

廃棄物に関するマスタープラン、アクションプランなどは策定されていない。

a.3 組織

デヒワラ・マウントラビニア MC には、Solid Waste Management & Environment Protection Standing Committee が存在し、その下に Solid Waste Management Department (SWMD) があるが、そのヘッドを兼務するはずの Deputy Commissioner は、2015 年 10 月時点で空席となっている。SWMD の業務は、主に次のとおりである。

- 廃棄物収集運搬
- 公衆衛生（ Dengue 蚊 ）対策
- 道路側溝清掃
- 分別にかかる住民啓発

さらに SWMD 下には Refuse Collection & Disposal Division があり、Chief Public Health Inspector (CPHI) と PHI、及び Health Supervisor が配置されており、各 Ward のごみの収集運搬と清掃業務を担当している。Health Education Officer (JOCV 環境協力隊員のカウンターパート) が分別指導などの住民啓発プログラムを実施し、Environment Asst. (2015 年 10 月時点空席) がその他の環境保護プログラムを実施している。一方で収集車両のトラクターやトレーラーの保守点検、修理などは Transport & Engineering Division 内の Mechanical Engineers が担当する。

デヒワラ・マウントラビニア MC においては、Technical Officer (TO) は存在せず、MOH が 2 名存在するが、廃棄物事業にはほとんど関わっていない。

デヒワラ・マウントラビニア MC の組織図と廃棄物事業の関連職員の内訳を次に示す。

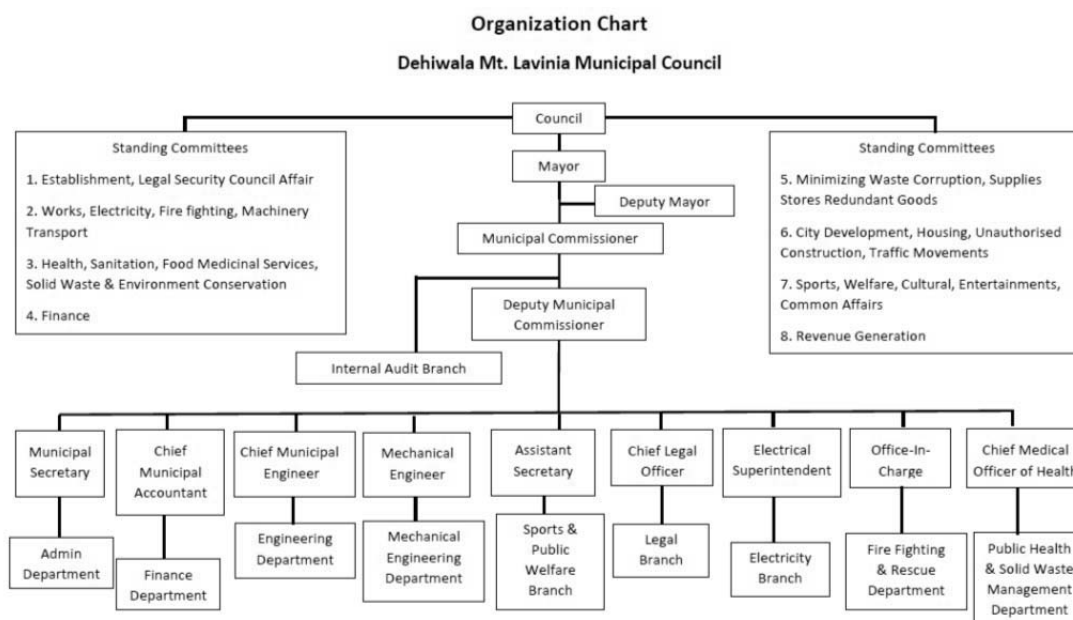


図 4-68: デヒワラ・マウントラビニア MC 全体の組織図

Structure of Solid Waste Management &
Environment Dept. of D.M.M.C

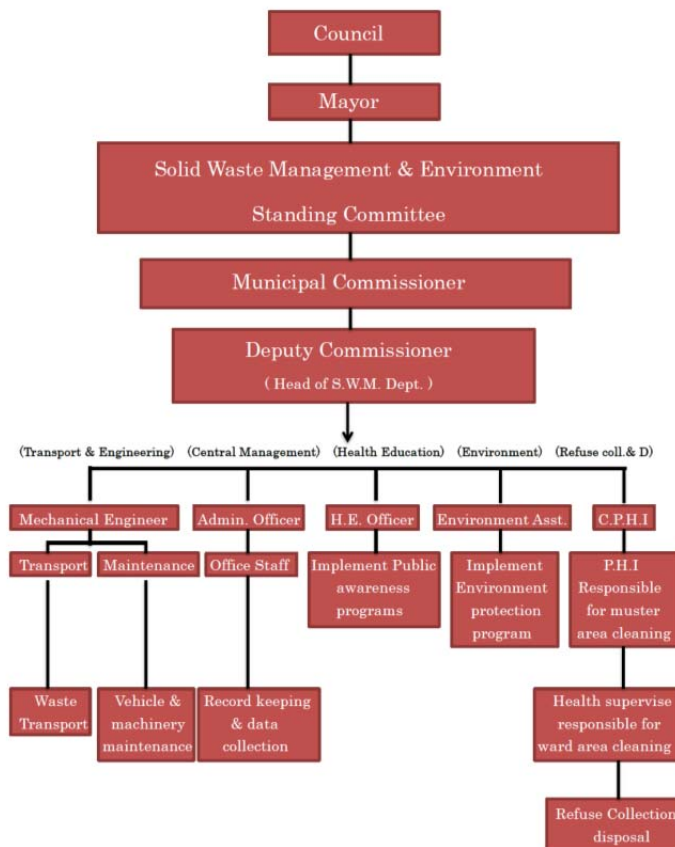


図 4-69: デヒワラ・マウントラビニア MC 廃棄物管理部門の組織図

表 4-154: デヒワラ・マウントラビニア MC の廃棄物事業に関連する職員の内訳

担当		数量	備考
Engineer		1	
TO(Technical Officer)		0	
Health Education Officer		1	JOCV 環境協力隊員の CP
MOH(Medical officer of health)		2	SWM に関与なし
PHI(Public health inspector)		13	
SV(Supervisor)		35	
Collection workers	Permanent	443	道路側溝清掃人を含む
	Temporary	0	
Driver	Permanent	52	
	Temporary	0	
Disposal site workers	Permanent	—	
Other (Compost yard)	Permanent	—	
Total			

a.4 制度・組織面の課題

MC にはまだ廃棄物管理にかかるマスタープランやアクションプランが策定されていない。“Solid Waste Management Policy of Dehiwala Mt. Lavinia MC”は 15 年以上も前に策定され

たものであり実情にあっていないため、これをもとに廃棄物管理マスタープランへのアップグレードが必要である。

b.技術システムの現状と課題

b.1 貯留・排出

デヒワラ・マウントラビニア MC においては、一部の地域において 2015 年 10 月末より分別収集が導入されたばかりであり、まだ各家庭に有機ごみ保管用のバケツなどは配布されていない（現在 WMA に有機ごみ用のバケツの支給支援を要請中）。よって住民はプラスチックバックに有機ごみとその他ごみを分別して排出するよう指導されている。MC による戸別収集が行われているため、住民は指定された収集日の朝に軒先の沿道にごみを出している。

b.2 収集・運搬

デヒワラ・マウントラビニア MC の収集・運搬は直営で実施されており、PHI 及び SV の監督の下、52 名の収集ドライバーと 443 名の収集ワーカー（道路側溝清掃人を含む）を雇用してごみ収集に当たっている。

b.2.1 収集方法

分別収集導入地区においては、有機とその他ごみに分けられている。2015 年 10 月末より先にパイロット的に Rathmalana 地区の Ward#16~29 において分別収集が導入されており、2 ヶ月以内にそれ以外の Dehiwala 地区の Ward#1~15 を含む全 MC に普及される予定である。

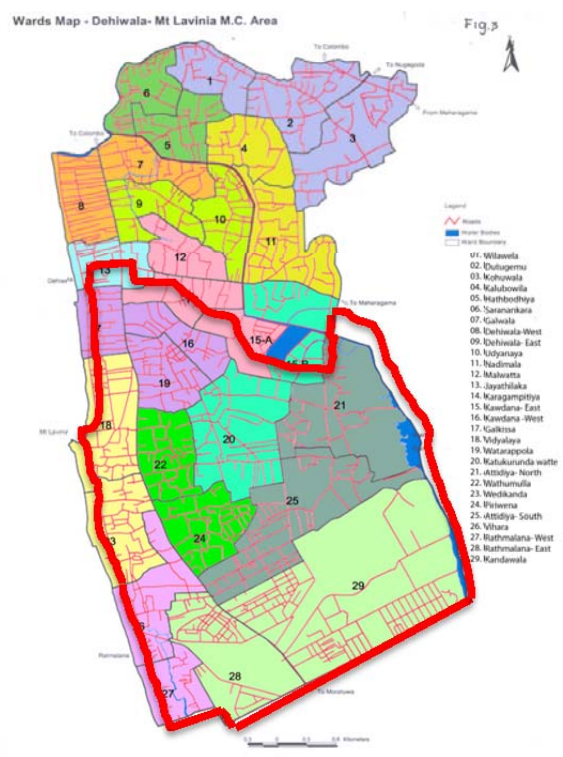


図 4-70: デヒワラ・マウントラビニア MC の分別導入地区(2015 年 11 月現在)

MC の収集カバー率は、エリアベースで 100%である。ごみの収集方法と収集頻度について、下表に示す。

表 4-155: デヒワラ・マウントラビニア MC のごみ収集方法と頻度

エリア	ごみの種類	収集方法	頻度	備考
Ward # 1-15	混合ごみ	戸別収集	週 3 回	将来的にベル収集を導入予定
Ward # 16-29	有機ごみ	戸別収集	週 2 回	
	その他ごみ	戸別収集	週 1 回	

b.2.2 収集量

デヒワラ・マウントラビニア MC が収集するごみは、Karadiyana 最終処分場に搬入されており、場内に設置されているトラックスケールによると、収集量は 170 ton/day である。

b.2.3 収集料金

デヒワラ・マウントラビニア MC では一般住民からごみ料金は収集していない。一方で、大口排出業者（500kgs/日以上）からはごみの種類によって、収集回数ごとにごみ料金を収集している。現在約 900 の大口排出業者よりごみ料金を徴収しており、未払い業者には、Trade Licence が発行されないことになっている。

表 4-156: デヒワラ・マウントラビニア MC のごみ収集料金

対象	ごみの種類	徴収金額 (LKR/回)	徴収方法
一般家庭	一般ごみ	無料	—
大型排出者	一般ごみ	1,900	毎月 MC に現金か小
大型排出者	剪定ごみ	2,200	切手で支払い

b.2.4 収集車両

MC には、MC 全域に収集サービスを提供するのに十分な収集車両台数が保有されている。また収集車両のアクセスが不可能な地域にも収集サービスを提供するために、一次収集用のハンドカートも保有されている。収集車両台数の内訳は下表のとおりである。

表 4-157: デヒワラ・マウントラビニア MC の収集車両台数

車種	台数	不稼働中の台数 (平均)	備考
Compactor truck (6-8m3)	15	3-5	One is kept for emergency
Skip hoist	2		
Dump truck (6m3)	8		
Tractor with trailer	25		Used for primary collection & road sweeping
Hand cart	45		

ただし、全体的に見て収集車両は老朽化が進んでおり、頻繁にメンテナンスが必要となっている、各収集車両の製造年度を下表に示す。

表 4-158: デヒワラ・マウントラビニア MC の収集車両製造年度

Type of vehicle	Capacity	Registration No.	Manufactured year
Dump truck	6 m ³	LK-2685	2012
Dump truck	6 m ³	226-2046	1998
Dump truck	6 m ³	226-2048	1998
Dump truck carrier	8 m ³	226-2011	1998
Dump truck		226-2061	1998
Compactor	8 m ³	226-2010	1998
Compactor	4 m ³	226-2039	1998
Tractor	5 m ³	RC-8865	2012
Compactor	4 m ³	LD-6732	1996
Tractor	5 m ³	RD-1607	2012
Tractor	5 m ³	RA-9804	2007
Compactor	6 m ³	LA-1053	2004
Compactor	8 m ³	226-2008	1998
Tractor	5 m ³	RC-8465	2012
Tractor	5 m ³	49-6543	1996
Tractor	5 m ³	RC-8872	2012
Compactor	4 m ³	LG-3667	1996
Tractor	5 m ³	49-6548	1997
Compactor	4 m ³	226-2035	1998
Tractor	5 m ³	49-6523	1996
Tractor	5 m ³	HC-2492	2003
Compactor	8 m ³	226-2014	1998
Tractor	5 m ³	49-6529	1996
Tractor	5 m ³	HC-2481	2003
Tractor	5 m ³	RA-9803	2007
Tractor	5 m ³	49-6549	1996
Tractor	5 m ³	RG-9174	2012
Tractor	5 m ³	49-6550	1996
Compactor	5 m ³	226-2042	1998
Compactor	4 m ³	226-2040	1998
Tractor	5 m ³	RA-9798	2008
Tractor	5 m ³	RC-0031	2012
Tractor	5 m ³	49-6519	1995
Dump truck	6 m ³	LK-2681	2012
Dump truck	6 m ³	LK-2677	2012
Dump truck	6 m ³	LK-2679	2012
Compactor	6 m ³	LK-2683	2012
Compactor	6 m ³	226-2041	1998
Compactor	4 m ³	226-2037	1998
Tractor	4 m ³	RA-1769	2005
Tractor	5 m ³	49-6525	1996
Compactor	5 m ³	LA-1052	2004
Tractor	6 m ³	RA-9807	2007
Tractor	5 m ³	RA-9812	2007
Tractor	5 m ³	RA-9799	2008
Compactor	8 m ³	226-2012	1998
Dump truck	6 m ³	226-2049	1998

また MC は、収集車両の運行記録を保有しており、走行距離及び収集エリアを 1 台毎に記録している。

b.2.5 収集車両メンテナンスの方法

デヒワラ・マウントラビニア MC の敷地内にはワークショップが併設されており、そこではほぼ全ての修理及び維持管理を行っている（写真参照）。車両修理や部品の購入に関する承認プロセスは、一回の修理、或いは購入が 15,000LKR 以下であれば、Chief engineer の承認のみであるが、15,000LKR 以上であれば、Council の承認が必要となる。比較的承認プロセスはペンディングなどなくスムーズに行われており、ごみの収集サービスに支障をきたすことは少ない。



写真：デヒワラ・マウントラビニア MC 内のワークショップ

b.3 中間処理

デヒワラ・マウントラビニア MC の中間処理に関しては、小規模のバイオガス施設が 1 基と、分別収集普及後に稼動予定の有価物の簡易選別と保管機能を備えたリサイクル施設が 2 基ある。

リサイクル施設そのものは、既存のリソースセンターを再活用する予定であり、現段階では、有価物は、収集ワーカーにより収集運搬途中で抜き取られ、町の Middleman Shop などでは売られているが、これらの有価物を含むその他ごみは、リサイクル施設に搬入され、そこで選別されることになる。この施設で受け入れるごみは MC の収集車で集めたごみならず、近隣の住民が持ち込むごみも買い取る予定である。

ただし、施設の収容量は限られているため、全てのその他ごみが搬入されるわけではない。計画としては、まず施設の近隣地区である Ward15 (Kawduna-east) と Ward20 (Katukrunda watte) のその他ごみを対象とし、これがうまくいけば、Ward21 (Attidiya-north)、Ward25 (Attidiya-south) へと拡大する予定である。

種類ごとに選別された有価物は、リサイクル業者に売却され、その売却益は収集ワーカーの副収入としてシェアされることになる。

表 4-159: デヒワラ・マウントラビニア MC 管轄の中間処理施設

施設の種類	管理主体	住所	能力 (ton/day)	設立年	備考
バイオガス施設	HELPO(NGO)により 設立、管理は MC	Bodavita	0.5	2010	生成されたガスは 4 家庭に 供給
リサイクル 施設 1	NGO により設立、管理 は MC	Bodavita	—	2003	施設はリソースセンターと して NGO により設立され たが、うまく機能せずに放 置されていた。分別収集普 及後に有価物選別保存施設 として活用される予定。
リサイクル 施設 2	NGO により設立、管理 は MC	Bodavita	—	2006	

出典：デヒワラ・マウントラビニア MC の担当者への聞き取りによる



写真:リサイクル施設

b.4 最終処分

デヒワラ・マウントラビニア MC のごみは Karadiyana 最終処分場に搬入・処分されているため、4.7 モラトゥワ MC の b.4 Karadiyana 最終処分の項を参照のこと。

b.5 技術システムの課題

収集運搬については、有機ごみの分別容器の配布がなされておらず、収集ワーカーは毎回住民の出すプラスチックバックを破って中身が有機ごみなのかその他ごみなのかを確認しながら収集しなければならず、収集効率が悪い。効率的かつ衛生的に収集を行うためには、分別用容器の配布が考えられる。

収集車両については、老朽化が進んでおり更新が必要である。

中間処理については、既存の2つのリソースセンターを、分別収集普及後にリサイクル施設として運営することが決まっている。今後、その他ごみの収集管理体制、リサイクル施設の選別システム、運営体制、データ管理の方法など検討すべき課題が多々ある。またこれらのリサイクル施設は一般居住区にあるため、景観、悪臭やハエなどに対する十分な環境対策も必要である。

c.リサイクル活動

c.1 排出源分別

デヒワラ・マウントラビニア MC の一部の地域においては、2013年に WMA のイニシアティブで、有機ごみ分別用バケツが配布されたが、住民啓発が十分に実施されずに導入されたため、家庭内の炊事や洗濯用に使用されるケースが多く、うまくいかなかった。NGO やコミュニティにおける集団回収のようなシステムは見受けられない。

c.2 コンポスト化

デヒワラ・マウントラビニア MC においては、ホームコンポストなどに対する自治体の補助はない。また商業地区が多く、収集サービス普及率も高いため、ホームコンポストに対するインセンティブが低い。

c.3 資源ごみリサイクル

デヒワラ・マウントラビニア MC 領域内には資源ごみの買取販売を行う Middleman Shop が 50~60 軒存在するといわれている。そのうちの平均的な業者（登録済み）において聞き取り調査を実施した。聞き取りによると、ここで買取られる有価物の回収量は、Middleman Shop 独自の回収人やインフォーマルな回収人によるものが約 60%、MC の収集ワーカーによるものが約 10%、住民の持込によるものが約 30% となっている。聞き取り調査の概要を以下に示す。

表 4-160: デヒワラ・マウントラビニア MC Middleman Shop における
資源ごみの買取販売状況

資源ごみ	回収量 (トン/月)	買値 (LKR/kg)	売値 (LKR/kg)	販売先	備考
Plastic	0.5	20	25	Plastic Recycler(Piliandara)	
PET	0.15	10	15	PET Recycler	
Polythene	0.2	20	25	Recycler	
Metal 1	2.5	20	25	Melters	Metal2 以外
Metal 2	0.5	15	20	Melters	缶詰等の缶
Glass	1.5	3	4	Ceylon glass company	
Cardboard	3	10	15	Exporter to India	
Paper	1	5	7	Exporter to India	Mainly used book

* Middleman Shop のオーナーへの聞き取りによる



写真: 街中の Middleman Shop の様子

c.4 収集ワーカーによる有価物の抜き取り

デヒワラ・マウントラビニア MC においては、ごみ収集時の収集ワーカーによる有価物の抜き取りが行われており、MC によりその回収量が記録されている。2014 年 4 月~2015 年 3 月までの全収集量に対する平均有価物回収率は 0.88% となっている。その内訳を下表に示す。

表 4-161: デヒワラ・マウントラビニア MC ごみ収集ワーカーによる有価物の回収量
(2014年4月～2015年3月)

Recyclable items		2014					
		Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep
Plastic	Kg/month	11,856.00	8,808.00	8,238.40	7,852.60	6,515.64	7,396.56
PET	Kg/month	17,784.00	13,211.00	12,357.60	11,778.90	12,669.30	13,149.44
Metal	Kg/month	8,299.20	6,165.00	5,766.80	5,496.80	3,619.80	4,931.04
Glass	Kg/month	11,856.00	8,808.00	8,238.40	7,067.30	7,601.58	9,040.24
Coconut shell	Kg/month	592.80	440.00	411.90	392.60	723.96	410.92
Cardbord & paper	Kg/month	8,892.00	6,606.00	6,178.80	6,674.70	5,067.72	6,163.80
Total	Kg/month	59,280.00	44,038.00	41,191.90	39,262.90	36,198.00	41,092.00
Total	ton/month	59.28	44.04	41.19	39.26	36.20	41.09
Disposal amount	ton/month	4,339.52	5,057.87	5,471.02	5,255.46	5,140.59	5,318.76
Collection amount	ton/month	4,398.80	5,101.91	5,512.21	5,294.72	5,176.79	5,359.85
Recycling rate		1.3%	0.9%	0.7%	0.7%	0.7%	0.8%

Recyclable items		2014			2015		
		Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar
Plastic	Kg/month	7,517.00	7,530.84	8,493.00	6,908.40	6,674.10	7,280.25
PET	Kg/month	10,351.00	13,388.16	12,101.00	16,119.60	15,572.90	16,987.25
Metal	Kg/month	4,656.00	5,020.56	3,665.04	5,526.72	5,339.28	5,824.20
Glass	Kg/month	7,255.00	9,204.36	7,273.50	9,211.20	8,898.80	9,707.00
Coconut shell	Kg/month	395.00	418.38	385.00	460.56	444.94	485.35
Cardbord & paper	Kg/month	6,398.00	6,275.70	7,220.00	7,829.52	7,563.98	8,250.95
Total	Kg/month	36,572.00	41,838.00	39,137.54	46,056.00	44,494.00	48,535.00
Total	ton/month	36.57	41.84	39.14	46.06	44.49	48.54
Disposal amount	ton/month	4,885.86	5,142.54	5,800.33	4,347.24	3,909.01	4,605.13
Collection amount	ton/month	4,922.43	5,184.38	5,839.47	4,393.30	3,953.50	4,653.67
Recycling rate		0.7%	0.8%	0.7%	1.0%	1.1%	1.0%

c.5 リサイクル活動の課題

デヒワラ・マウントラビニア MC においては、一部地域で分別収集が導入されたばかりであるが、まずは排出源分別の徹底が重要である。住民が協力しやすいようなシステムづくり（効果的かつ衛生的な貯蔵・排出方法、分別収集日時の設定、信頼のおける収集サービスの提供等）が必要である。

またデヒワラ・マウントラビニア MC では、収集ワーカーによる有価物の回収量が記録されているが、リサイクル施設稼働後の有価物回収量の記録も徹底し、どのように変化するかなど定量的評価も必要である。

d.住民啓発

d.1 住民啓発活動の現状

デヒワラ・マウントラビニア MC においては、既に一部（Rathmalana 地区）においては分別収集が導入されており、排出源分別を推進するための住民啓発活動が実施されている。将来的に MC 全域に分別収集を拡大するため、Health Education Division が中心となって各 Ward ごとの収集日時や場所を示すリーフレットを作成中である。今後の計画も含めた啓発活動の概要は以下のとおり。

表 4-162: デヒワラ・マウントラビニア MC の住民啓発活動概要(計画も含む)

住民啓発活動の概要	
実施主体	MC (WMA, NSWMSC によるサポート)
タイトル	排出源分別の推進
予算の出所	MC (Environmental improvement budget より拠出) SV と PHI による各家庭訪問 公共アナウンス
啓発活動の方法	分別収集リーフレットの配布 分別方法のデモンストレーション Face Book を利用した苦情、要望の受付 携帯会社と共同で、携帯電話の SMS で分別協力の呼びかけ

d.2 住民の協力度、マナー等

住民の分別に対する協力度は、分別収集を開始したばかりであるため未確認である。MC が受ける苦情の多くは、ごみの排出マナーに関する件数が多い。

d.3 住民啓発の課題

デヒワラ・マウントラビニア MC では、廃棄物に関する住民啓発を行う Health Education Officer が中心となって分別推進にかかる様々な啓発活動が計画されているが、まずは住民が理解しやすい排出ルールの確定（分別対象ごみ、排出日時、排出場所、排出方法）が前提条件となる。また同時に排出マナーの向上に関する啓発や学校における環境教育も必要である。

e.財務

e.1 自治体の財務状況

デヒワラ・マウントラビニア MC の 2012 年～2014 の財政状況は、2012 年を除いて毎年、歳入が歳出を上回る状況であり、財政状況が比較的良好である。

表 4-163: デヒワラ・マウントラビニア MC の年間予算と歳入出実績 (単位: 1,000 LKR)

No	Category	2012	2013	2014	Annual Average 000 LKR	%
1	Approved Budget	1,020,881	1,151,707	1,299,906	1,157,498	
2	Actual					
	Revenue	817,359	1,224,447	1,425,264	1,155,690	100.0%
	Own-source revenue	449,964	816,021	816,652	694,213	60.1%
	Grant	367,395	408,426	608,611	461,478	39.9%
	Expenditure	901,662	964,544	1,221,134	1,029,113	89.0%
	Recurrent	847,653	868,969	1,157,655	958,092	82.9%
	Capital	54,009	95,575	63,479	71,021	6.1%
	Profit or loss	-84,303	259,903	204,130	126,577	11.0%

出典: デヒワラ・マウントラビニア MC、『Programme Budget : 2014~2016』

年間平均から計算すると、歳入の約 60%は自主財源からの収入、40%は中央政府及び Provincial Council からの補助金である。

自主財源からなる収入は (1) 固定資産税からなる地方税、(2) 施設及び財産の賃貸料、(3) 各種ライセンスの料金、(4) 公共サービスの料金、(5) 罰金、(6) その他として区分され、そのうち、固定資産税とその他収入が主な自己収入で、歳入の総額においてそれぞれ 25%と 24%を占める。

補助金は、全歳入のうち 40%を占めるが、そのほとんどは公務員の給与と各種 Allowance を含む Recurrent Grant で 36%、事業費用として支給される補助金の割合が 3.6%と極めて少ない。

表 4-164: デヒワラ・マウントラビニア MC の歳入構成 (単位: 1,000 LKR)

No	Types of Revenues	2012	2013	2014	Annual Average 000 LKR	%
1	Own-Source Revenues:					
	Rates & Taxes	155,387	381,996	339,880	292,421	25.3%
	Rents	16,243	18,342	16,973	17,186	1.5%
	License	15,237	26,428	39,027	26,898	2.3%
	Fees For services	39,576	55,111	63,545	52,744	4.6%
	Warrant Costs And Fines	26,337	31,347	33,614	30,433	2.6%
	Other Income	197,184	302,797	323,613	274,531	23.8%
	Total Own-Source Revenues	449,964	816,021	816,652	694,213	60.1%
2	Grants:					0.0%
	Recurrent Grant:					
	Salaries	367,235	408,327	483,287	419,616	36.3%
	Council Members Allowances	364,297	405,611	479,687	416,532	36.0%
	Other Recurrent Grant	2,568	2,275	3,260	2,701	0.2%
	Capital Grants	370	441	340	384	0.0%
	Total Grants	160	98	125,324	41,861	3.6%
	Total Grants	367,395	408,426	608,611	461,478	39.9%
	Total	817,359	1,224,447	1,425,264	1,155,690	100.0%

出典: Dehiwala Mt. Lavinia MC、『Programme Budget : 2014~2016』

デヒワラ・マウントラビニア MC の年間歳出の推移を下表に示す。表によれば、経常費用と事業費用の年間平均割合が支出全体においてそれぞれ 93%と 7%である。

表 4-165: デヒワラ・マウントラビニア MC の歳出内訳 (単位: 1,000 LKR)

No	Types of Expenditures	2012	2013	2014	Annual Average 000 LKR	%
1	Recurrent Expenditures:					
	Personal Emoluments	493,915	497,999	649,467	547,127	53.2%
	Travelling	5,086	6,957	6,094	6,046	0.6%
	Requisites And Equipment	74,196	92,594	98,983	88,591	8.6%
	Repairs And Maintenance Of Capital Assets	98,244	108,369	247,495	151,369	14.7%
	Transportation, Communication, Utility And Other services	140,718	128,450	120,609	129,925	12.6%
	Interest	5,361	6,853	7,362	6,525	0.6%
	Grants, Subsidies And Contributions	16,686	13,049	8,982	12,905	1.3%
	Pensions, Retirements, Benefits And Gratuities	11,479	9,201	10,263	10,314	1.0%
	Other Expenditures	1,969	5,498	8,401	5,289	0.5%
	Total Recurrent Expenditures	847,653	868,969	1,157,655	958,092	93.1%
2	Capital Expenditure	54,009	95,575	63,479	71,021	6.9%
	Total Expenditure	901,662	964,544	1,221,134	1,029,113	100.0%

出典: Dehiwala Mt. Lavinia MC, 『Programme Budget : 2014~2016』

デヒワラ・マウントラビニア MC は、自らの経常費用を賄える程度の自主財源を有しており、現在まで財政的な問題に直面したことはない。ただし、自治体が提供する各種公共サービスの質の向上を図るのに必要とされる事業事業は自主財源で賄えないため、中央政府及び Provincial Council からの補助金、LLDF、銀行ローンといった外部資金に頼るしかない状況である。

e.2 廃棄物管理の財務

デヒワラ・マウントラビニア MC の廃棄物管理の財政状況は下表のとおりである。廃棄物管理関連支出は、当該年度の計画値（予算）と近いレベルに達しており、市全体の歳出においては、おおよそ 23~26% を占める。

一方、ごみ収集料金の徴収額は極めて少なく、どの年度においても廃棄物管理支出の 6% に至っていない。その理由は、中小規模ビジネス及び市民に対して無償でサービスを行い、大口ビジネスからしかごみ収集料金を徴収していないことである。また、ごみ収集料金を支払う大口ビジネスは、1 日にトラクター荷台の半分ぐらいのごみを排出する事業者で、Public Health Inspector 個々人の判断によって認定されることから、大口ビジネスとして認定され、ごみ収集料金を支払う企業数が明らかに少ない（2015 年 10 月末時点では、900 件が認定されている）。

表 4-166: デヒワラ・マウントラビニア MC の廃棄物管理予算と支出 (単位: 1,000 LKR)

No	Types of Expenses	2012	2013	2014
A	Approved Budget	297,892	265,500	298,687
B	Actual SWM Revenues (Collected Waste Fees)	3,208	11,715	14,883
C	Actual Expenditures:			
1	Personal Emoluments	152,298	166,368	192,457
2	Supplies And Material Expenditures:			
	Equipment For Disposing Garbage	454	226	211
	Fuel And Lubricants	29,219	33,916	35,176
	Uniforms For Workers	589	597	123
	Boots For Workers	21	26	83
	Awareness Program	339	151	176
	Other supplies	0	2,435	1,971
	Total Supplies And Materials Expenses	30,623	37,350	37,742
3	Repairs And Maintenance Of Vehicles	12,178	11,965	12,874
4	Final Disposal Payment	25,489	29,048	32,523
5	Other Expenses	16,411	5,285	5,739
	Total Expenditures	236,999	250,015	281,334

出典: Dehiwala Mt. Lavinia MC, 『Programme Budget : 2014~2016』 (Programme-2/Project-5 : Solid waste management)

従って、ごみ収集サービスに必要とされる支出は市がその他の自主財源から賄っている。

e.3 廃棄物管理財務システムの課題

廃棄物管理財務システムにおける課題は、ごみ収集サービスの支出とごみ収集料金から入る収入がリンクされていないことである。つまり、デヒワラ・マウントラビニア MC は、自ら提供するすべての公共サービスに要する支出を自主財源からなるすべての収入で賄えるかを重視しており、ごみ収集サービスといった個々の事業の持続性を考慮していない。

また、現在料金を支払うことが求められている大口ビジネスの定義が明確ではなく、その特定方法も正式に定められていないため、ごみ料金を支払う業者を増加させることが困難である。

4.10.3 ごみ量・ごみ質

a. ごみ量

ごみ量は SATREPS において 2012 年 11 月に求められた発生原単位と現地再委託調査で入手した発生源数とから算出した。その結果都市ごみ発生量は 175.2 ton/day での発生原単位は 933g/人/日であった。

表 4-167: デヒワラ・マウントラビニア MC の廃棄物発生量

	Source	Generation rate	Generation sources	Generation (ton/day)
Residential	Collection	0.390 Kg/person/day	187,684	73.2
	Hotels (large)	1,000.00 Kg/(hotel)	11	11.0
	Hotels (middle & small)	56.00 Kg/(hotel)	130	7.3
	Restaurants (large)	200.00 Kg/(restaurant)	79	15.8
	Restaurants (middle)	112.50 Kg/(restaurant)	18	2.0
	Restaurants (small)	21.60 Kg/(restaurant)	29	0.6
Commercial	Organic-shops (large)	350.00 Kg/(shop)	25	8.8
	Organic-shops (middle)	20.00 Kg/(shop)	67	1.3
	Organic-shops (small)	4.76 Kg/(shop)	142	0.7
	Non-organic shops (large)	40.00 Kg/(shop)	78	3.1
	Non-organic shops (middle)	15.00 Kg/(shop)	186	2.8
	Non-organic shops (small)	1.69 Kg/(shop)	179	0.3
	Schools	12.50 Kg/(school)	39	0.5
	Hospitals	600.00 Kg/(hospital)	22	13.2
	Other institutions	9.17 Kg/(institution)	125	1.1
	Other educational institutions	8.00 Kg/(institution)	12	0.1
Institutions	Buddhist temples	5.15 Kg/(temple)	0	0.0
	Hindu temples	37.08 Kg/(temple)	0	0.0
	Mosques	1.50 Kg/(mosque)	0	0.0
	Churches	10.00 Kg/(church)	0	0.0
	Pubilc park	100.00 Kg/(park)	2	0.2
Market		3,000.00 Kg/(public market)	8	24.0
Industries		380.00 Kg/(industry)	24	9.1
Total				175.2

出典：発生原単位は SATREPS 報告書、発生原単位は JICA 調査

b. ごみ質

現地再委託調査で 10 月 15 日～21 日に Karadiyana 処分場で実施したごみ質調査の結果を下表に示す。

表 4-168: デヒワラ・マウントラベニア MC のごみ質

Category	Rate
Kitchen waste	52.5%
Paper	13.6%
Textiles	4.3%
Grass & wood	14.1%
Soft Plastics	9.1%
Hard Plastics	1.4%
Rubber & leather	0.6%
Metal	0.7%
Glass & bottles	1.2%
Stone & ceramic	2.3%
Other	0.1%
Total	100.0%

出典：出典：JICA 廃棄物情報収集調査(2015)による Karadiyana 処分場での WACS

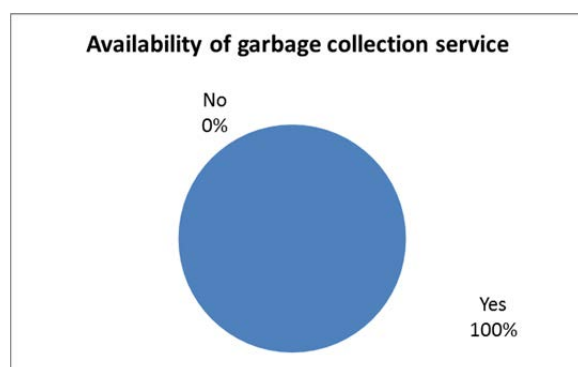
4.10.4 住民・事業者意識調査の結果

調査した世帯の 87%がシンハラ人であり、ムスリム人が 7%、タミル人が 6%であった。1 世帯当たりの平均人数及び月の平均収入は以下のとおりである。

表 4-169: デヒワラ・マウントラベニア MC 階層別 1 世帯当たりの平均人数及び月平均収入

分類	サンプル数	平均家族数/平均従業員数	収入/売上 (LKR/月)
High	50	4.1	129, 740
Middle	50	4.7	62, 360
Low	50	5.4	28, 560
Business	43	5.0	21, 644, 884

出典：JICA 廃棄物管理情報収集調査(2015)



	サンプル数	%
Yes	150	100
No	0	0
Total	150	100

図 4-71: デヒワラ・マウントラベニア MC の廃棄物収集サービス状況

デヒワラ・マウントラベニア MC では、全ての調査対象世帯で廃棄物収集サービスが行われており、そのうち 97%の世帯がそのサービスを利用していると回答があった。調査対象世帯の 24%がそのサービスに満足していると回答し、51%がやや満足していると回答した。

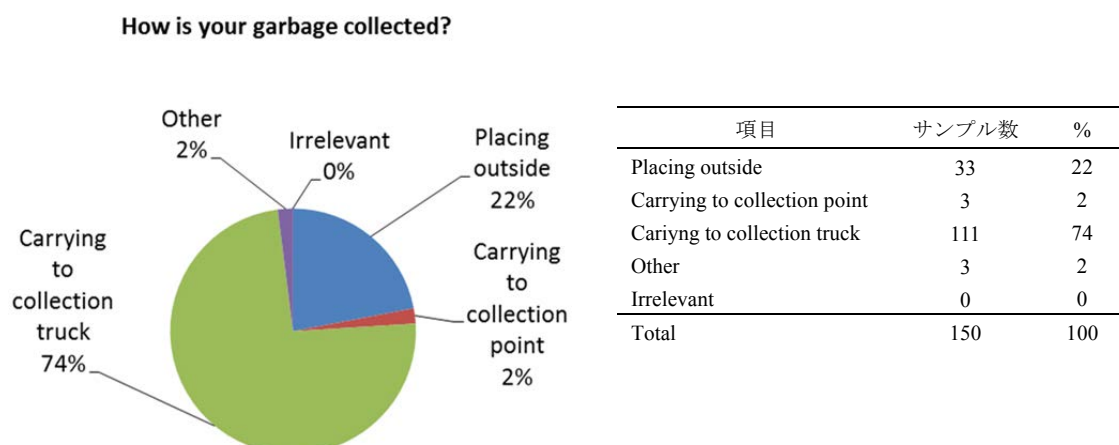


図 4-72: デヒワラ・マウントラベニア MC の住民による廃棄物の排出方法

- ✓ 家庭から排出される主な廃棄物の排出方法は上図のとおりである。最多数を占めたのは収集車による収集 (74%)であり、以下戸別収集(22%)が続いている。
- ✓ 調査世帯の 9%のみが毎日の廃棄物収集サービスを受けている一方で、週 2-3 回のサービスを受けている世帯は全体の 47%であった。その内 23%はそのサービス頻度に従って廃棄物を廃棄しているが、39%は廃棄物が発生する毎に、34%は毎日捨てていると回答した。
- ✓ 概して、調査世帯における成人女性の 63%が家庭廃棄物の管理を行っており、19%は使用人が管理を行っている。また高収入世帯の 32%で使用人が廃棄物管理を行っており、高い数値となっている。
- ✓ 下図に示すように、調査世帯の 21%は発生源における分別 (有機、非有機) を行っており、高収入世帯ではわずか 4%であった。調査世帯の 19%がリサイクルのための発生源分別に非協力的であると回答しており、残り 33%は廃棄物分別収集システムの参加に大変協力的であり、10%がある程度協力的であると回答している。
- ✓ 調査世帯の 79%は、リサイクル資源の収集者もしくは再利用、リサイクル資源を集めて来る人がいると回答している。よってデヒワラ・マウントラベニア MC では住民間でのリサイクルシステムが十分に機能していると言える。

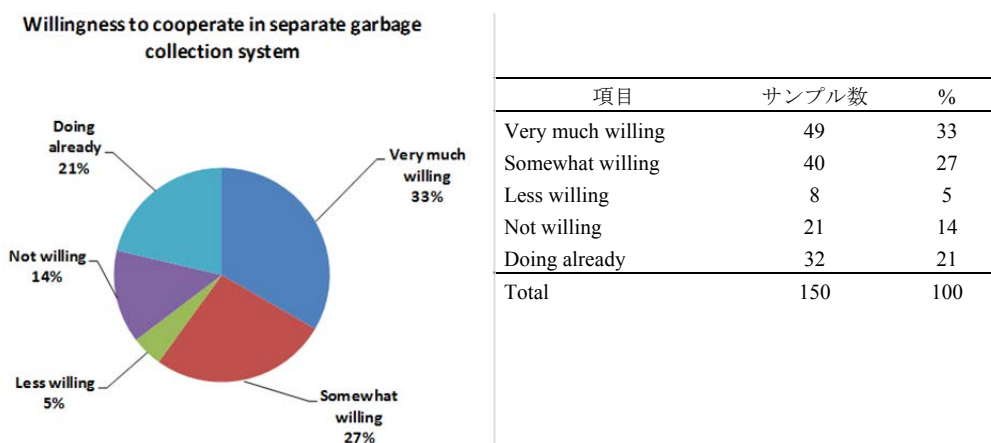


図 4-73: デヒワラ・マウントラベニア MC の発生源分別収集システムに対する住民満足度

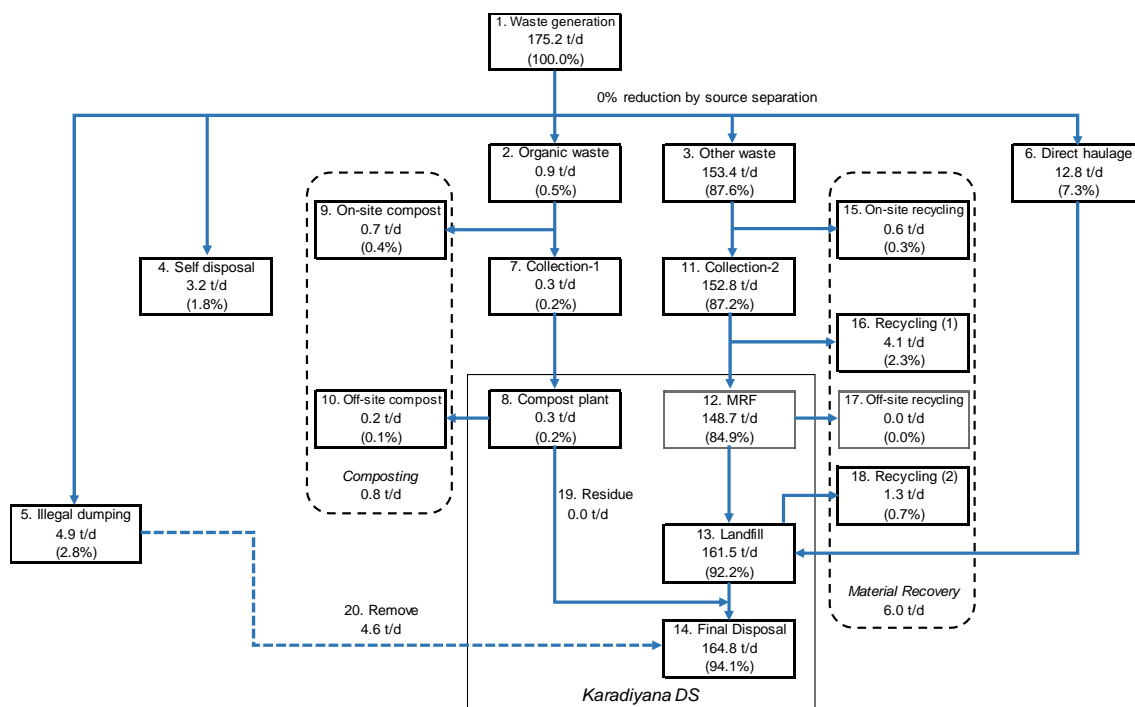
- ✓ 調査世帯のわずか 3%のみが厨芥や庭ゴミを利用してコンポストを実施しており、生成されたコンポストは庭の堆肥に利用している。
- ✓ 調査世帯の 87%は、コミュニティーレベルで適切な廃棄物排出方法について議論を行

- ったことがあると回答している。
- ✓ 調査世帯の73%は廃棄物管理のための啓発プログラムが非常に必要であると回答しており、25%の世帯でもやや必要であると回答している。一方でわずか2%の調査世帯が、啓発プログラムは必要ない、もしくは全く必要ないと回答している。
 - ✓ 廃棄物管理改善のための平均支払意思額は、75±132LKR/月であるが、既に住民は収入税をデヒワラ・マウントラベニア MC に支払っているため、60%の調査世帯では廃棄物管理サービスに対して支払いたくないと回答している。
 - ✓ 全調査世帯に対して、その内35%がガラスやビンの売却/譲度を、同じく35%がプラスチックのリサイクルを行っている。また14%が缶や金属の売却/譲度を、4%がダンボールの売却/譲度を、21%が紙のリサイクル(売却/譲度)をそれぞれ実施している。

4.10.5 廃棄物フロー

現地再委託で実施した住民意識調査、統計資料収集、センサスの結果を分析し、現状の廃棄物フローを作成した。なお、デヒワラ・マウントラベニア MC は2015年11月現在有機ごみの分別収集は開始していないが、年内には部分的に導入する計画である。このため、廃棄物フローはモラトゥワ MC と同様に分別排出・収集を踏まえたものとした。

廃棄物フローによると収集率((排出量+直接搬入量)/発生量)は95.40%である。発生量に対するリサイクル率はコンポストが0.5%、資源物回収が3.4%で、合計は3.9%と周辺自治体に比べて低い。一方で発生量に対する最終処分率は94.1%にも達しており、Karadiyana 広域処分場へは大きな負荷をかけている。



Recycling (1): Recyclables taken by the collection workers
Recycling (2): Recyclables taken by the waste pickers at landfill site

図 4-74: デヒワラ・マウントラベニア MC の廃棄物フロー(2015 年)

4.10.6 その他の廃棄物管理の現状

a. 産業廃棄物管理の現状

a.1 発生量・処理量

産業廃棄物のうち商店などから排出される事業系一般廃棄物は、一般廃棄物と一緒に収集されているため、産業廃棄物としての発生量及び処理量は把握されていない。

a.2 収集・運搬／処理・処分

産業廃棄物のうち商店などから排出される事業系一般廃棄物は、一般廃棄物と一緒に収集され、Karadiyana 処分場に運ばれている。産業廃棄物のうち Hazardous Waste の取り扱いには MC は関与していない。

a.3 処理・処分費

認定済みの事業所から個別に、或いは民間収集業者に委託して持ち込まれる産業廃棄物の処理費用は、2,389LKR/ton、産業汚泥が 5,972LKR/ton となっている⁵¹。

b. 医療廃棄物管理の現状

b.1 発生量・処理量

デヒワラ・マウントラビニア MC には、大型病院が 1 棟と小規模クリニックが数ヶ所あり、そこから排出される一般廃棄物は 2ton/day である。

b.2 収集・運搬／処理・処分

MC 内にある大型病院から排出される一般廃棄物は、MC が収集運搬し Karadiyana 処分場に運ばれているが、医療廃棄物については病院が独自で処理しており MC は関与していない。小規模のクリニックから出されるごみは一般ごみもその他の医療ごみも通常のごみ収集と一緒に収集されている。

b.3 処理・処分費

大型病院であれば、注射器等の使用済み医療廃棄物等は独自に病院の敷地内の焼却施設にて処理される。

c. し尿汚泥管理の現状

c.1. 発生量・処理量

正確なし尿汚泥の量は管理されていない。

c.2 収集・運搬／処理・処分

し尿汚泥は、デヒワラ・マウントラビニア MC により収集され、MC 内にある Water Board Pumping Plant に運ばれ、そこから海へ放流されている。

c.3 処理・処分費

処理費用は、一般家庭が 1,965LKR/回、政府機関が 4,474LKR/回、事業所が 5,606LKR/回となっている。

⁵¹ 2015 年 10 月 26 日 Karadiyana 処分場 Director への聞き取り調査による。

4.10.7 廃棄物管理に係るニーズ

a. 技術システムの改善

a.1 3R 活動の推進

デヒワラ・マウントラビニア MC の廃棄物管理は、収集率の高さから判断して高い水準で管理されていると言える。しかしながら、最終処分率が 94.1%にも達しており広域処理へ多大な負荷を掛けていることも事実である。そこで廃棄物の減量化への取り組みが強く望まれる。

MC は本年中に管轄域内の一部で有機ごみの分別収集を始め、段階的に拡大していくことである。約 1 年程早く分別収集を導入したモラトゥワ MC でも、有機ごみの完全な分別には至っておらず、住民啓発や排出マナーの徹底などソフト面での活動も不可欠である。このため 3R 活動の推進を目指すプロジェクトが望まれる。

b. 組織・制度の改善

b.1 固形廃棄物管理計画の策定

デヒワラ・マウントラビニア MC の固形廃棄物管理は、他の自治体と比べて良好であるといえる。現在の管理体制を築くまでに MC では 10 年前の計画に基づいて様々な改善を行ってきた。しなしながら、今後の計画はない。将来を見据えた廃棄物政策が不可欠なことから、固形廃棄物管理基本計画の策定が必要である。

デヒワラ・マウントラビニア MC は WMA が運営する Karadiyana 広域処分場を利用しているが、自区内で発生した廃棄物の処理に関して責任を負うべきことから、最終処分場の運営に関する役割についても基本計画の中で明らかにされることが望ましい。

5 将来ごみ量・ごみ質の予測

5.1 人口推計

スリランカの人口は統計局より入手した 2012 年の国勢調査データと 2014 年までの人口データから District 毎に 2015 値を推計した。更に国連経済社会局人口部が推計した 2015 年から 2025 年までの人口増加率を用いて総人口を推計した。次に 2024 年までに総人口の増加率を 2012 年から 2014 年の District 毎の増加率に割り振り、対象自治体の将来人口を推計した。

表 5-1: 2015 年の人口推計

District	2012*	2013*	2014*	'12-'13	2015(estimated)
Sri Lanka	20,359,439	20,513,923	20,705,287	0.85%	20,880,619
<u>Colombo</u>	<u>2,324,349</u>	<u>2,335,322</u>	<u>2,351,284</u>	<u>0.58%</u>	<u>2,364,868</u>
<u>Gampaha</u>	<u>2,304,833</u>	<u>2,316,801</u>	<u>2,331,761</u>	<u>0.58%</u>	<u>2,345,343</u>
Kalutara	1,221,948	1,228,931	1,237,908	0.65%	1,245,966
Kandy	1,375,382	1,384,352	1,397,308	0.79%	1,408,402
Matale	484,531	488,511	493,485	0.92%	498,024
<u>Nuwara-eliya</u>	<u>711,644</u>	<u>720,602</u>	<u>729,560</u>	<u>1.25%</u>	<u>738,686</u>
Galle	1,063,334	1,070,316	1,079,294	0.75%	1,087,364
Matara	814,048	821,023	827,997	0.85%	835,062
Hambantota	599,903	607,875	616,844	1.40%	625,493
<u>Jaffna</u>	<u>583,882</u>	<u>587,874</u>	<u>591,867</u>	<u>0.68%</u>	<u>595,900</u>
Kilinochchi	113,510	115,501	117,493	1.74%	119,536
Mannar	99,570	100,566	102,557	1.49%	104,084
Vavuniya	172,115	173,110	176,095	1.15%	178,119
Mullaitivu	92,238	93,241	94,243	1.08%	95,262
Batticaloa	526,567	529,559	533,548	0.66%	537,073
Ampara	649,402	656,374	664,342	1.14%	671,941
<u>Trincomalee</u>	<u>379,541</u>	<u>383,526</u>	<u>389,503</u>	<u>1.30%</u>	<u>394,581</u>
<u>Kurunegala</u>	<u>1,618,465</u>	<u>1,627,434</u>	<u>1,639,393</u>	<u>0.64%</u>	<u>1,649,959</u>
Puttalam	762,396	769,372	777,345	0.98%	784,929
Anuradhapura	860,575	869,539	879,500	1.09%	889,118
<u>Polonnaruwa</u>	<u>406,088</u>	<u>409,081</u>	<u>414,070</u>	<u>0.98%</u>	<u>418,120</u>
Badulla	815,405	823,380	832,351	1.03%	840,956
<u>Monaragala</u>	<u>451,058</u>	<u>457,032</u>	<u>464,002</u>	<u>1.42%</u>	<u>470,613</u>
Ratnapura	1,088,007	1,098,967	1,110,923	1.05%	1,122,561
Kegalle	840,648	845,634	852,615	0.71%	858,662

出典: Registrar General's Department

Note: Mid-year Population estimates were revised based on final results of the Census of Population and housing 2012. District level figures are given on the basis of usual residence.

表 5-2:スリランカ全国の 2015 - 2024 年の人口推計

Year	Estimated population (thousand)	Annual growth rate
2015	20,715	1
2016	20,811	0.46%
2017	20,905	0.45%
2018	20,996	0.44%
2019	21,081	0.40%
2020	21,157	0.36%
2021	21,224	0.32%
2022	21,283	0.28%
2023	21,334	0.24%
2024	21,378	0.21%

出典: United Nations Population Division Department of Economic and Social Affairs

表 5-3: 優先地方自治体の 2015 - 2024 年の人口推計

District	Local Authority	2012	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Colombo	Dehiwala-Mt. Lavinia MC	184,468	187,684	188,552	189,409	190,234	191,002	191,693	192,300	192,830	193,290	193,693
Colombo	Moratuwa MC	168,280	171,214	172,006	172,787	173,540	174,241	174,871	175,424	175,908	176,328	176,695
Colombo	Kesbewa UC	185,122	188,350	189,221	190,080	190,909	191,679	192,372	192,981	193,513	193,976	194,379
Gampaha	Katunayaka Seeduwa UC	60,915	61,986	62,273	62,556	62,828	63,082	63,310	63,510	63,686	63,838	63,971
Nuwara Eliya	Nuwara-Eliya MC	23,804	24,709	24,823	24,936	25,045	25,146	25,237	25,317	25,386	25,447	25,500
Jaffna	Jaffna MC	80,829	82,493	82,875	83,251	83,614	83,952	84,255	84,522	84,755	84,957	85,134
Trincomalee	Trincomalee UC	48,351	50,268	50,500	50,729	50,951	51,156	51,341	51,504	51,646	51,769	51,877
Kurunegala	Kurunegala MC	24,833	25,317	25,434	25,549	25,661	25,764	25,857	25,939	26,011	26,073	26,127
Polonnaruwa	Thamankaduwa PS	82,426	84,869	85,261	85,648	86,022	86,369	86,681	86,956	87,195	87,404	87,586
Moneragala	Katharagama PS	18,220	19,010	19,098	19,185	19,269	19,346	19,416	19,478	19,532	19,578	19,619

5.2 ごみ量予測

5.2.1 発生原単位

発生原単位は既存の調査結果から 2015 年値を推計する。

表 5-4: 発生原単位の適用根拠

対象自治体	適用する調査結果
1.UvaKataragama PS	SATREPS-Hambantota MC report p80
2.North-CentralThamankaduwa PS	SATREPS-Hambantota MC report p80
3.NorthernJaffna MC	Akkarapattu MC report p7
4.EasternTrincomalee UC	Akkarapattu MC report p7
5.North-WesternKurunegala MC	NSWMSC Action Plan
6.CentralNuwara Eliya MC	SATREPS-Kandy MC report p56
7.WesternKatunayake Seeduwa UC	SATREPS-Kandy MC report p56
8.WesternMoratuwa MC	SATREPS-Kandy MC report p56
9.WesternKesbewa UC	SATREPS-Kandy MC report p56
10.WesternDehiwela Mt. Lavinia MC	SATREPS-Kandy MC report p56

発生原単位は家庭ごみのみ将来増加するとし、日本における 1965 年～1970 年の実績から発生原単位の増加率は GDP 成長率の 55%に相当すると仮定して 2015 年値を算出した。なお、SAPREPS が示す Kandy の発生原単位が大きすぎて適用できなかったケスベワ UC とカトゥナヤケ・シードゥワ UC では、それぞれ事業系、事務所系の排出原単位を 30%、病院、市場、一般産業廃棄物の原単位を 50%とした。

5.2.2 発生源数

発生源数は現地再委託により自治体が保有する登録データや統計資料から求めた。求められた数値は発生原単位で考慮されている発生源のいずれかに分類した。

将来発生源数は、事業系及び一般産業廃棄物は GDP 成長率に、事務所系及び市場ごみは人口増加率に比例すると仮定して算出した。

5.2.3 発生量

上記のとおり求められた発生原単位と発生源数とから、対処自治体の廃棄物発生量を算出した。

表 5-5: 対象自治体のごみ発生量の推計

Privince	2015	2020	2024
1.UvaKataragama PS	13.7	15.0	16.1
2.North-CentralThamankaduwa PS	88.2	88.7	93.2
3.NorthernJaffna MC	105.8	121.6	138.0
4.EasternTrincomalee UC	62.1	71.4	80.8
5.North-WesternKurunegala MC	48.1	53.9	59.4
6.CentralNuwara Eliya MC	32.0	33.0	37.4
7.WesternKatunayake Seeduwa UC	57.6	62.8	69.0
8.WesternMoratuwa MC	124.5	137.9	150.0
9.WesternKesbewa UC	91.8	97.5	102.7
10.WesternDehiwela Mt. Lavinia MC	175.2	196.2	215.4

5.3 ごみ質予測

対象自治体のごみ質は、下表のとおり今回の調査で実施した WACS の結果と既存の調査結果を適用した。

表 5-6: 発生原単位の適用根拠

対象自治体	適用する調査結果
1.UvaKataragama PS	WACS by JICA
2.North-CentralThamankaduwa PS	WACS by JICA
3.NorthernJaffna MC	WACS by JICA
4.EasternTrincomalee UC	NSWMSC KinnyaUC 2010
5.North-WesternKurunegala MC	NSWMSC Action Plan
6.CentralNuwara Eliya MC	SATREPS-Kandy MC p57
7.WesternKatunayake Seeduwa UC	Holcim Cement 2014
8.WesternMoratuwa MC	WACS by JICA @ Karadiyana DS
9.WesternKesbewa UC	WACS by JICA @ Karadiyana DS
10.WesternDehiwela Mt. Lavinia MC	WACS by JICA @ Karadiyana DS

5.3.1 予測の根拠

a. 将来ごみ質予測方法

将来のごみ質は、分類された廃棄物は下記の仮定に基づき増加するとし、前項で求めた発生量と調整して分類別の割合を推計した。

表 5-7: 発生原単位の適用根拠

分類	将来発生量
Kitchen waste	現状維持
Paper	GDP 成長率に連動
Textiles	GDP 成長率に連動
Grass & wood	現状維持
Soft Plastics	GDP 成長率に連動
Hard Plastics	GDP 成長率に連動
Rubber & leather	現状維持
Metal	GDP 成長率に連動
Glass & bottles	現状維持
Stone & ceramic	現状維持
Other	現状維持

b. 適用した人口増加率及び GDP 成長率

将来推計に適用した経済成長率は前対象自治体で共通であるが、人口伸び率は対象自治体別に異なる。

表 5-8: 将来推計で採用した人口伸び率及び経済成長率

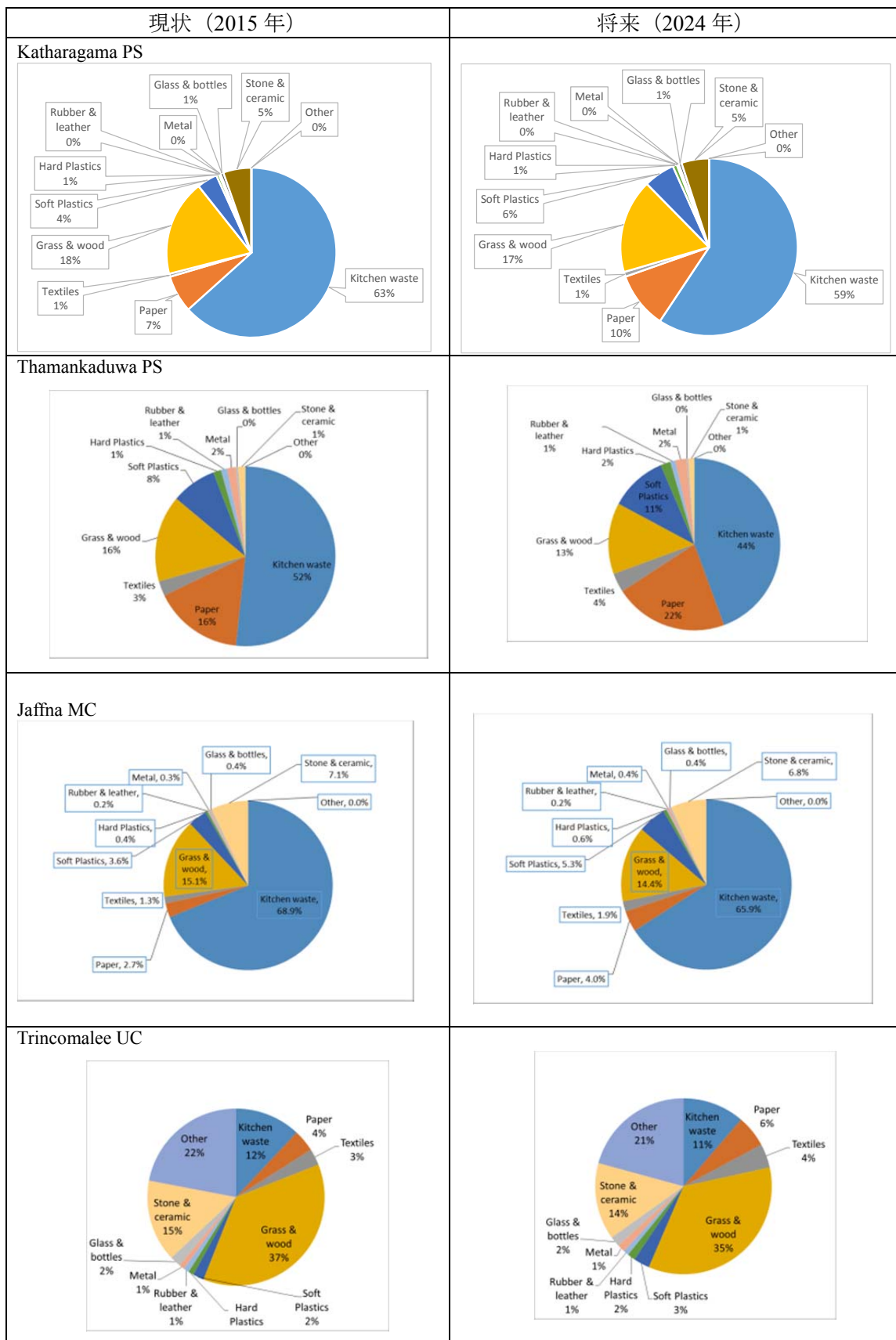
Items	2015	2020	2024	Note
Population growth rate	1.425%	0.361%	0.208%	Katharagama PS
	0.978%	0.361%	0.208%	Thamankaduwa PS
	0.681%	0.361%	0.208%	Jaffna MC
	1.304%	0.361%	0.208%	Trincomalee UC
	0.644%	0.361%	0.208%	Kurunegala MC
	1.251%	0.361%	0.208%	Nuwara-Eliya MC
	0.582%	0.361%	0.208%	Katunayaka Seeduwa UC
	0.578%	0.361%	0.208%	Moratuwa MC
	0.578%	0.361%	0.208%	Kesbewa UC
	0.578%	0.361%	0.208%	Dehiwala-Mt. Lavinia MC
GDP growth rate	5.000%	5.000%	5.000%	Common rate for all

* : Population growth rate of Moratuwa MC

出典: 2020 and 2024 Source: United Nations Population Division Department of Economic and Social Affairs

5.3.2 将来のごみ質

下図に対象自治体のごみ質の現状（2015年）と将来（2024年）を示す。



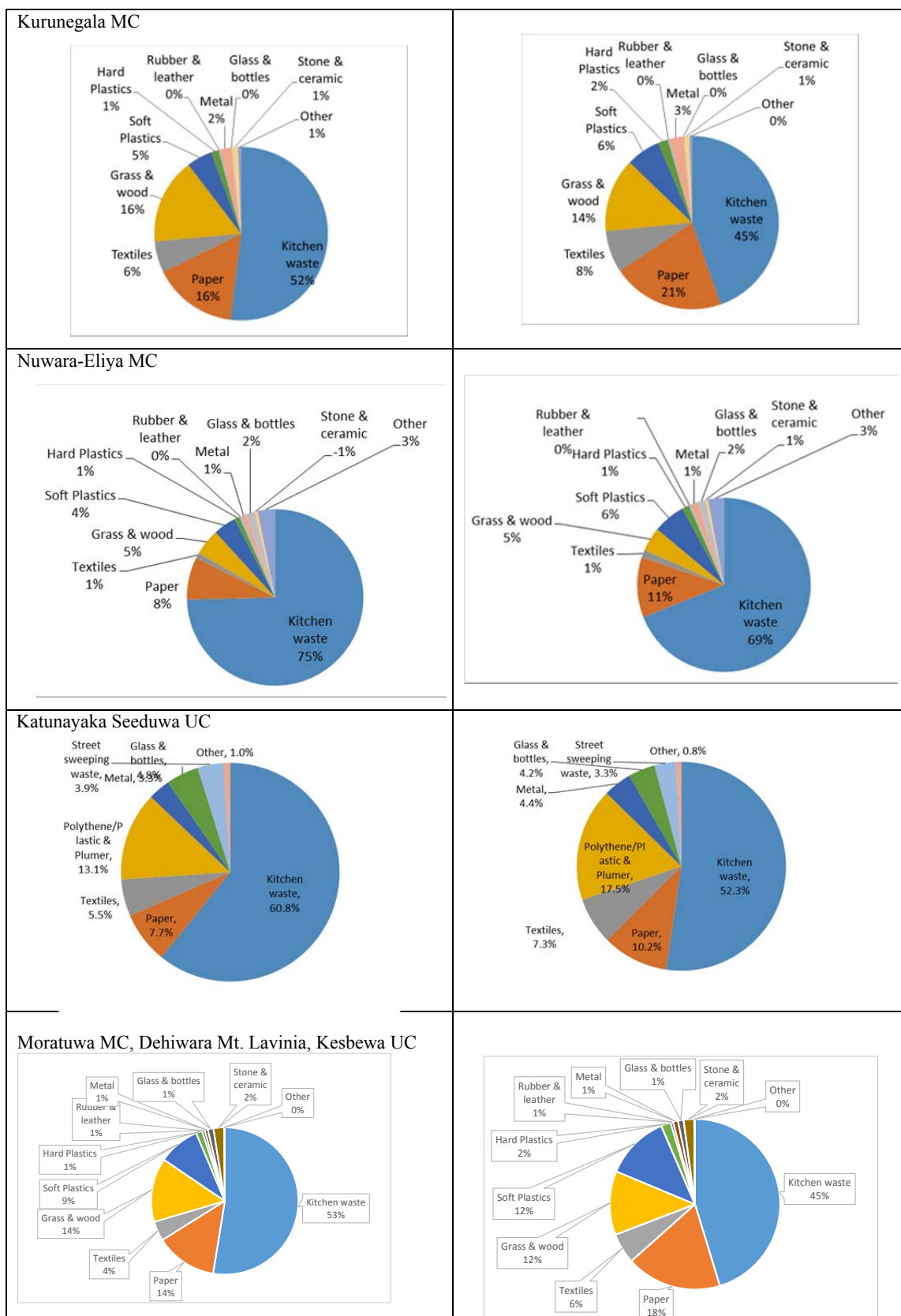


図 5-1: 対象自治体の現状と将来のごみ質

6 廃棄物分野の支援の可能性

6.1 課題とニーズ

調査結果から明らかになった優先地方自治体 10 か所の課題とニーズの概要は次のとおりである。

表 6-1: 優先地方自治体 10 か所の課題とニーズの概要

項目	課題	ニーズ
排出・収集・運搬	<ul style="list-style-type: none"> ・ 収集車両の老朽化が著しい ・ 廃棄物収集作業や修理にかかる人材、車両、機材の不足 ・ 収集率が低い。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 収集車両の更新が必要である。 ・ 人材、収集車両、修理機材などの確保 ・ 収集ルールの改善など収集体制の効率化が必要である
中間処理	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存コンポストプラントが適正に機能していない。 ・ 既存・新規の有価物回収施設が適正に機能していない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ コンポストプラントの改善が必要である。 ・ 既存・新規の有価物回収施設の適正な運営体制の構築が必要である。
処分	<ul style="list-style-type: none"> ・ オープンダンプが周辺へ深刻な環境影響を与えている。 ・ 一部施設（浸出水処理）で機能不全がある。 ・ ゴミを漁りに来る野生象によって適正な処分活動が出来ない。 ・ 処分場の残余年数が限られている。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 既存最終処分場の改善/新規処分場の設立が必要である。 ・ モニタリング体制と施設の改善が必要である。 ・ 野生象対策が必要である。 ・ 中間処理技術の導入を検討する必要がある。
3Rs	<ul style="list-style-type: none"> ・ 発生源の減容化促進やコンポストプラント、有価物回収施設を適正に運営されていない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ 効率的な 3Rs 促進プログラムが必要である
財務の改善	<ul style="list-style-type: none"> ・ 財源が不十分のため適切な廃棄物管理ができない。 	<ul style="list-style-type: none"> ・ “Polluter Pay Principle” の徹底、中央政府からの補助金制度等を確立する必要がある。

各優先地方自治体 10 か所の課題とニーズを次表に掲載する。

表 6-2: 各優先地方自治体 10 か所の課題とニーズ

No.	Province	Local Authority	排出・収集・運搬		中間処理		処分		3Rs		
			課題	ニーズ	課題	ニーズ	課題	ニーズ	課題	ニーズ	
1	Uva	Kataragama	PS	収集率が65.7%と低く発生量の1/4強は自家処理されている。ごみ発生量が季節によって大きく変動する。	収集率を高め、自家処理率を下げる。ごみ発生量の削減のために、同じ域内で発生するごみの処理は一元管理する。	コンポスト施設に持ち込む有機ごみは、有機ごみの分別容器の配布がなされていない。	有機物の適正な分別と回収を促進する。コンポストプラントを適正に運営する。	カタラガママの処分場は、いずれもオープンダンプで、ごみの飛散、浸出水の流出等、環境保全の観点から多くの問題を抱えている。	処分場を統合し、適切に管理できる体制を整えることが急務である。	実施していない	適正な3Rs促進プログラムを実施する
2	North Central	Thamankaduwa	PS	収集スケジューリングが守られない。全発生量に対して約18%の収集率と低い。	収集機材の投入により収集率の向上が必要である。	分別された有機物に残渣が多いため有機物回収施設で更なる分別作業が必要。	コンポストプラントを適正に運営する。適正な分別促進プログラムを実施する。	周辺への環境問題を引き起こしている。毎日、数頭の野生象がゴミを漁りに来て処分作業の障害となる。	既存処分場を改善する。野生象の対策を施す。	有機物回収施設で有機物を回収するために分別をしているが、残渣が多く含まれている。	適正な3Rs促進プログラムを実施する。
3	Northern	Jaffna	MC	ジャフナMCの収集率は75.7%であるが、収集車両の老朽化が進んでおり頻繁に車両が故障する。しばしば収集業務に支障をきたしている。	収集能力の強化を図るために収集車両の更新など、ハード面の支援が必要である。	草木類のコンポスト化と有機ごみの分別回収を行っているが、技術面、運用面の課題があり、その分別量、処理量は低い水準である。	有機物の適正な分別と回収を促進する。コンポストプラントを適正に運営する。	既存処分場が無秩序に拡散している。周辺に処分問題を抱える自治体がある。	既存処分場を改善する。新規衛生処理場を立てて処分場を建設する。広域処分場を設立する。	3Rs促進プログラムを開始しているが、活動状況や普及状況は十分でない。	効率的な3Rs促進プログラムを実施する。
4	Eastern	Trincomalee	UC	トリンコムリーの収集率は62.9%であるが、収集車両の老朽化が進んでおり頻繁に車両が故障するため、しばしば収集業務に支障をきたしている。	収集能力の強化を図るために収集車両の更新など、ハード面の支援が必要である。	既存の施設は無し	なし	オープンダンプの問題を引き起こしている。毎日、約20頭の野生象がゴミを漁りに来て処分作業の障害となる。CGI International Eco Pvt Ltd.の計画が不明確	既存処分場を改善する。野生象の対策を施す。	3Rs活動は実施されていない。	3R活動を広め、廃棄物の減量化を推進する必要がある。
5	North-Western	Kurunegala	MC	クルネガラMCの収集率は80.4%であるが、収集車両の老朽化が進んでおり頻繁に車両が故障するため、しばしば収集業務に支障をきたしている。	収集能力の強化を図るために収集車両の更新など、ハード面の支援が必要である。	残容量が少ないSundarapola最終処分場の延命化を図るために既存コンポストプラントは不可欠であるが、技術面、運営面で課題があるため適正な運営がなされていない。	コンポストプラントを適正に運営する。	既存の最終処分場では、適宜、重機による廃棄ごみの移動を行っているが、覆土が実施されておらず周辺へ環境悪化を招いている。	既存処分場を改善する。	コンポストプラントの運営を円滑に行うための有機ゴミとそれ以外の分別収集が一部地域で行われているが、その量は依然低い水準である	効率的な3Rs促進プログラムを実施する。

No.	Province	Local Authority	排出・収集・運搬		中間処理		処分		3Rs	
			課題	ニーズ	課題	ニーズ	課題	ニーズ	課題	ニーズ
6	Central	Nuwara Eliya MC	収集率は78.2%と高いが、収集作業員の欠勤率が高く、収集業務に支障をきたすことがある。ごみの飛散が多い。	収集作業員の欠勤を防ぐ対策（雇用契約の改善、家計支出方法の指導など）を構築する。拠点収集を廃止して各戸収集を開始する。	既存処分場のそばで有価物回収センターを2016年から供用を開始するが、うまく運営できているか不明である。	有価物回収センターの適正な分別と回収を促進する。	浸出水処理施設が機能不全を起している可能性があり、処理水が下水流の水質に悪影響を及ぼしている。	浸出水の適正なモニタリングシステムを構築する。浸出水処理施設を改善する。	2016年から有価物回収施設の使用を開始して分別収集を開始する予定であるが、成否は不明である。	効率的な3Rs促進プログラムを実施する。
7	Western	Moratuwa MC	都市化が進むMMCでは収集率74%は低い値である。収集車両の老朽化が著しく80%が修理中で、収集サービスに支障をきたしている。	収集体制の効率化が必要である。収集能力の強化を図るために収集車両の更新などハード面の支援が必要である。	Karadiyana 処分場のコンポストプラントはTipping feeより運営コストが高く持続可能性に課題がある。2016年から有価物回収施設の使用を開始するが機能するか不明である。	Karadiyana 処分場のコンポストプラントの運営体制を改善する。有機物回収施設を適正に運営する。	Karadiyana 処分場基本インフラが不十分である。残留容量に制限がある。 (WMAは3年と見積もる)	Karadiyana 処分場を改善する。新たな中間処理技術の導入	厨芥ごみと草類の合計は発生量の66.6%あるが分別収集で回収されている有機ごみは半分にも満たない。回収された資源量の3.1%は、依然低い水準である。	排出源分別を徹底するためのプログラムを実施する。効率的な3Rs促進プログラムを実施する。
8	Western	Kesbewa UC	住宅化が進むKUCでは収集率68.5%は低く、一方で自家処理率28%、不法投棄3.4%と高い値である。収集車両の老朽化しており収集効率が低い。	収集体制の効率化が必要である。収集能力の強化を図るために収集車両の更新などハード面の支援が必要である。	同上	同上	同上	同上	有機ごみのコンポスト化と資源ごみの回収とを合わせた発生量に対するリサイクル率は合計値10.3%と低い値である。	排出源分別を徹底するためのプログラムを実施する。効率的な3Rs促進プログラムを実施する。
9	Western	Dehiwar Lavinia Mt. MC	収集率は95.4%であるが、収集車両の老朽化が進んでおり頻繁に故障するたため頻繁に収集業務に支障をきたしている。	収集能力の強化を図るために収集車両の更新などハード面の支援が必要である。	同上	同上	同上	同上	最終処分率が94.1%にも達しており広域処理へ多大な負荷を掛けている。	効率的な3Rs促進プログラムを実施する。
10	Western	Katunayake Seeduwa UC	不法投棄が発生量に対して19.2%と高い。収集車両の老朽化しており収集効率が低い。	収集体制の効率化が必要である。収集能力の強化を図るために収集車両の更新などハード面の支援が必要である。	有価物回収施設は稼働を停止している。	有価物回収施設を再構築する。	オーブンダンピングが、周辺への環境問題を引き起こしている。適正処分の技術が不足している。	既存処分場を改善する。	3Rs活動は実施されていない。	3R活動を広め廃棄物の減量化を推進する必要がある。

6.2 西部州への広域処理に係る支援

6.2.1 西部州の廃棄物管理の現状と課題

a.技術システムの現状と課題

西部州は北からガンパハ、コロombo、カルタラという3県から成り、2012年のセンサスによると国土の5.6%にあたる3,685km²の面積に総人口の28.5%にあたる585万人が集中している。中でもコロombo県はスリランカの政治経済の中心地として232万人を擁し、最も人口密度が高い。

表 6-3:2012年時における西部州の県別人口、面積及び人口密度

District	Population (person)	Area (km ²)	Population density (persons/km ²)
Colombo	2,324,349	699	3,325
Gampaha	2,304,833	1387	1,662
Kalutara	1,221,948	1598	765
Total	5,851,130	3,684	1,588

出典: Department of Census and Statistics

西部州には3県があり、2012年のセンサス結果をベースにした2015年時点の人口は5.9百万人で、固形廃棄物の発生量は3,363ton/dayである。

西部州のコロombo県にはコロombo MC とコロonaワ UC が使用している Meethothamulla 処分場と、7自治体を使用する広域処分場である Karadiyana 処分場の2つの最終処分場がある。その他の4自治体はコンポストプラントを運営して減容化を図っているが、残渣と未処理の収集したごみは空き地（カドウェラ MC は処分場として特定された土地）にオープンダンプしている状況である。

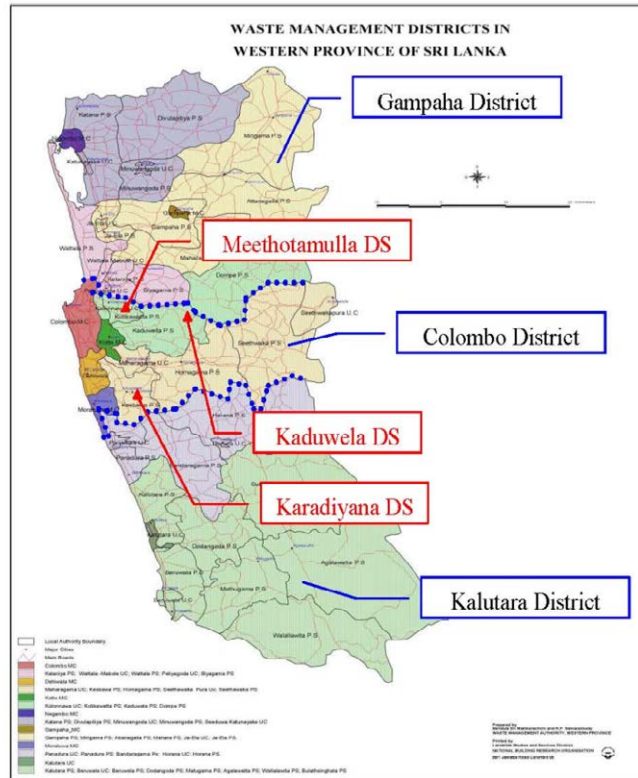


図 6-1: 西部州の Meethotamulla, Karadiyana, Kaduwela 最終処分場の位置図



上：Meethotamulla 処分場
コロンボ MC が専用処分場として運営しているが、入り口のトラックスケールは故障して使用されていない。

左：Karadiyana 処分場
7自治体を使用する広域処分場で、WMA が運営管理している。



Kaduwela M.C.のコンポスト施設



Bulathsinghala P.S.のコンポスト施設



Kotikawatha P.S.のコンポスト施設



Agalawatha P.S.のコンポスト施設

写真提供： Waste Management Authority

Meethothamulla 処分場は湿地帯にごみを投棄してできたオープンダンプであるが既に満杯状態で、拡張する土地もないことからコロombo MC は搬入される日量約 700 トンのごみをやむなく積み上げている状況である。このような状況にあつてコロombo MC は、収集したごみを約 130km 離れた北西部の Puttalam まで鉄道輸送し処分する計画を検討していたが、輸送先の地元の反対で頓挫し、打開策もないまま既存処分場への埋立を継続している。しかしながら悪臭やごみの飛散、浸出水の流出等、周辺への環境影響は大きく、処分場周辺住民の閉鎖要求は日増しに強くなっており、早急な対策が望まれている。

一方の Karadiyana 処分場も Meethothamulla 処分場と同様に湿地帯に長年ごみを投棄してできた処分場であり、現在では日量約 600 トンを処分している。当該処分場の詳細は 4 章のモラトゥワ MC に述べるとおりである。

このようにコロombo 県の廃棄物管理では、人口が過密状態にある都市部で大量に発生するごみの処分先の確保が最大の課題となっている。

b.財務の現状と課題

西部州の 3 県のうち、コロombo 県とガンパハ県における廃棄物課題が最も深刻で、いずれも最終処分に係る問題である。上記 2 県における自治体の一般及び廃棄物管理財政に関する入データによれば、両県における自治体の財政的能力は低いと判断できる。その理由は次のとおりである。

- コロombo 県の 13 自治体のうち 9 か所、ガンパハ県の 19 自治体のうち 14 か所では年間活動の損益は黒字であるが、収入のほとんどは中央政府から割り当てられた補助金によるものである。一方、国の財政状況により割当額が大きく変動する事業対象補助金 (Capital Grant) を除外すれば、年間損益がプラスとなる自治体はコロombo 県では 2 自治体 (Dehiwala Mt.Lavinia MC と Moratuwa MC)、ガンパハ県では 5 自治体 (Ja-Ela UC、Miniuvangoda UC、Katunayake Seeduwa UC、Biyagama PS、Dompe PS) であり、財政状況が比較的安定した自治体は対象の 32 自治体のうち 7 自治体しか

ない。

- 廃棄物管理財政状況によれば、コロombo県の 11 自治体（データを提供した自治体）のうち 8 自治体、ガンパハ県の 15 自治体（データを提供した自治体）のうち 13 自治体ではごみ料金及び処分料金の徴収額が廃棄物管理に係る支出の 10%未満である。また、ごみ料金／処分料金を全く徴収しない、もしくは、その額が支出の 1%未満の自治体は、コロombo県には 2 自治体（Boralasgamuwa UC と Seethawaka PS）、ガンパハ県には 8 自治体（Negambo MC、Paliyagoda UC、Attanagalla PS、Kalaniya PS、Mahara PS、Meerigama PS、Wattala PS、Miniuvangoda PS）が存在する。

コロombo県とガンパハ県の各自治体の一般及び廃棄物管理財政に関するデータは次のとおりである。

表 6-4: コロンボ県における各自治体の財務状況(2014年度)、単位: 千 LKR

No	Financial Indicators	Colombo MC	Sri Jayawardanapura Kotte MC	Kaduwela MC	Dehiwala Mt. Lavinia MC	Moratuwa MC	Kesbewa UC	Kolamawa UC	Maharagama UC	Boralesgamuwa UC	Seethawakapura UC	Seethawaka PS	Homagama PS	Kotiwatta-Mulleriyawa PS	Max	Min	Ave.
1	Total Assets	13,842,006.06	645,095.55	1,041,573.51				278,173.72	645,436.77	348,570.15	138,901.29	212,186.38	869,079.32	267,765.38			
2	Working Capital	135,818.72	(162,854.15)	616,624.29				40,782.29	306,201.13	129,355.88	(71,089.83)	36,332.25	161,524.21	17,742.59			
3	Long-term Debt	19,818.71		41,751.10				2,221.54	4,210.66	0.00	164,082.63	20,888.03	5,099.28	0.00			
4	Retained Earnings and Equity	8,376,293.05	139,547.37	777,619.97				114,445.19	453,711.50	247,723.56	188,911.17	53,936.95	334,479.83	99,670.18			
5	Revenues:																
5.1	Own-source revenues:																
	Rates & Taxes	2,823,982.38	198,368.91	137,544.10	339,880.35	82,163.41	37,606.04	66,099.69	84,256.35	27,982.25	13,125.79	13,613.20	52,615.43	49,942.72			
	Rents	219,744.01	23,202.86	11,995.82	16,973.41	11,016.26	11,156.42	13,538.71	20,671.48	2,107.06	24,834.93	16,965.80	10,307.19	13,638.72			
	Licenses	0.00	5,479.09	13,531.39	39,027.19	12,831.57	4,600.47	973.53	832.99	512.57	1,142.75	1,487.03	3,339.48	398.66			
	Fees for Services	553,315.18	58,296.95	61,208.30	63,544.54	19,608.93	15,376.37	6,748.61	56,123.29	5,848.68	6,810.97	8,645.19	17,060.62	11,170.17			
	Warrant Costs, Fines and Penalties		13,682.20	9,916.24	33,613.73	5,210.66	1,574.28	5,743.48	6,258.32	807.89	1,847.18	16,355.76	23,108.89	1,252.88			
	Other Income	136,111.03	224,730.38	331,523.62	323,612.89	166,014.31	185,784.73	12,522.05	120,463.41	24,339.07	6,564.17	43,647.61	90,443.10	101,011.72			
	Sales of Capital Assets										23,019.42		2,087.12				
	Total Own-Source Revenues	3,733,152.60	523,760.39	565,719.49	816,652.11	286,845.15	256,098.32	105,626.07	288,605.83	61,597.50	77,945.21	100,714.59	198,961.83	177,414.88			
5.2	Grants																
	Recurrent Grant (Block Grant)	2,566,246.69	247,959.13	146,909.98	483,287.03	240,983.40	51,635.73	95,291.07	69,457.14	37,499.79	45,831.36	51,021.63	94,882.70	44,285.30			
	Capital Grant	974,491.08	61,694.63	228,617.62	125,324.45	174,322.42	196,123.47	51,182.77	123,125.59	100,023.29	30,812.89	87,457.34	325,255.80	102,029.07			
	Total Grants	3,540,737.77	309,653.76	375,527.60	608,611.48	415,305.82	247,759.21	146,473.84	192,582.73	137,523.08	76,644.25	138,478.98	420,138.49	146,314.37			
5.3	Total Revenues	7,273,890.38	833,414.16	941,247.09	1,425,263.58	712,150.96	503,857.52	252,099.91	481,188.57	199,120.59	153,989.46	239,193.57	619,100.33	323,729.26			
6	Expenditures:																
6.1	Recurrent Expenditures:																
	Personal Emoluments	3,011,347.96	335,253.98	171,465.70	649,466.84	322,940.25	53,599.61	124,698.15	101,239.83	44,194.29	59,388.31	70,889.47	71,260.28	89,900.80			
	Travelling Expenses	0.00	5,718.43	1,911.60	6,094.45	4,312.08	1,464.13	632.61	3,969.11	366.24	342.62	897.99	1,025.46	365.18			
	Supplies & Requisites	1,054,317.30	107,013.10	79,623.41	98,983.05	72,017.55	6,504.59	14,072.32	45,606.84	7,976.61	9,468.58	14,411.96	22,039.47	12,549.85			
	Repairs & Maintenance of Capital Assets	716,238.81	7,551.08	31,160.17	247,494.83	25,669.30	67,025.09	17,702.66	97,304.27	6,534.20	16,273.03	17,608.98	44,632.21	10,067.86			
	Transportation, Communication, Utility and Other Services	0.00	180,487.38	82,194.81	120,608.63	27,950.53	16,804.36	8,038.98	53,577.25	14,846.52	9,686.16	17,923.63	23,085.10	25,749.85			
	Payments, Dividends and Bonuses	0.00	4,385.06	625.61	7,361.93	3,962.09	3,679.68	129.57		78.98	3,113.22	1,635.11	1,422.43	0.00			
	Grants, Contribution & Subsidies	465,537.79	19,007.50	18,107.21	8,981.69	1,049.05	5,840.02	8,480.31	7,842.78	1,370.56	1,387.92	4,484.08	3,116.56	4,256.06			
	Retirement Benefits and Grati	0.00	2,740.63	1,946.22	10,262.94	3,344.55	160.69	1,173.02	313.79	0.00	1,620.01	1,520.56	688.62	385.50			
	Other Recurrent Expenditures	984,453.08	0.00	0.00	8,400.59			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	Total Recurrent Expenditures	6,231,894.94	662,157.16	387,034.73	1,157,654.94	461,245.38	155,078.17	174,927.62	309,976.11	75,367.39	101,273.85	129,371.78	167,270.13	143,265.09			
6.2	Capital Expenditures	2,434,756.96	363,219.59	461,974.63	63,478.89	3,997.49	236,473.62	63,272.04	324,980.08	103,826.27	51,832.74	109,423.75	484,103.85	163,056.65			
6.3	Total Expenditures	8,666,651.90	1,025,376.75	849,009.36	1,221,133.83	465,242.87	391,551.79	238,199.65	634,956.19	179,193.66	153,112.59	238,795.53	651,373.97	306,321.73			
7	Profit/Loss	-1,392,761.53	-191,962.60	92,237.73	204,129.76	246,908.09	112,305.73	13,900.26	-153,767.63	19,926.92	876.87	398.03	-32,273.65	17,407.52			
8	Population (psn)	1,047,100	121,831	248,023	233,290	198,693	166,191	55,285	180,112	64,491	31,779	129,582	240,565	130,000			
9	Revenue per capita (Rps/Psn)	6,947	6,841	3,795	6,109	3,584	3,032	4,560	2,672	3,088	4,846	1,846	2,574	2,490	6,947	1,846	4,903
10	Expenditure per capita (Rps/Psn)	8,277	8,416	3,423	5,234	2,342	2,356	4,309	3,279	2,779	4,818	1,843	2,708	2,356	8,416	1,843	5,276
11	Profit/Loss per capita (Rps/Psn)	-1,330	-1,576	372	875	1,243	676	251	-854	309	28	3	-134	134	1,243	-1,576	-373

出所: (1) 財務データ: Department of Local Government, Western Provincial Council; (2) 人口データ: Census-2012

表 6-5: コロンボ県における各自治体の廃棄物管理財政状況(2014年度)

No	Indicators	Unit	Colombo MC	Sri Jayawardenapura Kotte MC	Kaduwela MC	Dehiwala Mt. Lavinia MC	Moratuwa MC	Kesbewa UC	Maharagama UC	Borlasgamuwa UC	Kolonnawa UC	Seethawaka PS	Homagama PS	Max	Min	Ave.
1	SWM Revenues:															
1.1	Collected Waste Collection Fees	000 Rps	22,139.40	12,380.00	9,412.70	14,882.89	8,511.30	3,043.07	5,475.50	0.00	1,800.00	117.00	251.70			
1.2	Collected Tipping Fees	000 Rps	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.90	0.00	0.00	0.00			
	Total SWM Revenues	000 Rps	22,139.40	12,380.00	9,412.70	14,882.89	8,511.30	3,043.07	5,475.50	28.90	1,800.00	117.00	251.70			
2	SWM Expenditures:															
2.1	Expenses of Final Disposal	000 Rps	121,244.10	8,550.10	32,202.00	32,522.55	15,712.71			4,262.60	1,700.00	0.00	2,780.70			
2.2	Other Expenses (Collection)	000 Rps	1,171,482.90	107,460.10	36,182.50	248,811.08	135,794.83	41,163.50	17,146.20	20,228.90	6,000.00	21,588.70	12,809.30			
	Total SWM Expenditures	000 Rps	1,292,727.00	116,010.20	68,384.50	281,333.63	151,507.54	41,163.50	17,146.20	24,491.50	7,700.00	21,588.70	15,590.00			
3	Profit/Loss of SWM Activities	000 Rps	-1,270,587.60	-103,630.20	-58,971.80	-266,450.74	-142,996.23	-38,120.43	-11,670.70	-24,462.60	-5,900.00	-21,471.70	-15,338.30			
4	Collection Amount	ton/year	255,500	36,500	23,725	54,750	45,442	16,425	18,250	10,220	10,950	3,285	9,125			
5	Average Revenue	Rps/ton	87	339	397	272	187	185	300	3	164	36	28	397	3	161
6	Unit cost	Rps/ton	5,060	3,178	2,882	5,139	3,334	2,506	940	2,396	703	6,572	1,708	6,572	703	4,209
6.1	Unit collection cost	Rps/ton	4,585	2,944	1,525	4,544	2,988	2,506	940	1,979	548	6,572	1,404	6,572	548	3,756
6.2	Unit disposal cost	Rps/ton	475	234	1,357	594	346	2,506	940	417	155	1,357	305	1,357	155	452

備考：Kotiwatta-Mulleriyawa PS 及び Seethawakapura UC の廃棄物管理財政データが含まれていない。

出所：(1) 財務データ：Department of Local Government, Western Provincial Council；(2) ごみ量：Waste Management Authority (Western Province)、2013

表 6-6: ガンパハ県における各自治体の廃棄物管理財政(2014年度)、単位: 千 LKR

No	Financial Indicators	Gampaha MC	Negambo MC	Jaela UC	Pallyagoda UC	Minuwangoda UC	Wattala Mabolu UC	Katunayake Seewewa UC	Altanagalla PS	Biyyagama PS	Dompe PS	Gampaha PS	Ja-sala PS	Kalanaiya PS	Mahara PS	Meerigama PS	Wattala PS	Dixapaliya PS	Katana PS	Minuwangoda PS	Max	Min	Ave.
1	Total Assets	516,457.12	644,460.38	112,688.86	116,225.96	93,936.15	201,480.53	839,927.77	899,277.17	246,265.13	446,243.81	485,781.92	772,700.01	487,211.69	362,744.29	358,580.85	448,209.98	445,007.25	587,087.39	633,394.63			
2	Working Capital	91,868.47	303,872.58	27,748.54	(67.93)	37,963.15	89,956.95	92,466.63	75,232.32	94,972.13	85,226.53	85,226.53	6,789.31	23,035.63	37,367.99	17,780.19	6,649.50	(216,308.15)	(232,915.76)	(315,899.64)			
3	Long-term Debt	90,957.18	126,642.08	1,412.55	1,412.55	14,978.10	1,500.83	22,281.67	1,412.77	1,412.77	5,717.12	1,909.64	538.08	30,331.13	0.00	21,115.05	21,706.20	7,967.07	1,412.55	42,172.79			
4	Retained Earnings and Equity	239,256.90	343,209.87	62,198.86	29,473.48	60,095.84	118,204.23	666,535.29	171,611.27	424,007.55	293,692.58	364,617.20	332,995.67	157,554.53	196,956.42	216,117.95	216,117.95	77,793.77	52,822.55	62,822.55			
5	Revenues:																						
5.1	Own-source revenues:																						
	Rates & Taxes	61,574.40	147,149.90	16,201.60	39,889.20	10,394.80	54,984.20	84,771.22	18,647.20	63,204.80	8,255.90	17,175.30	38,752.50	58,209.50	9,619.30	8,160.30	78,183.20	10,215.90	34,604.30	21,665.50			
	Rents	23,425.70	17,799.60	6,423.20	2,281.20	16,683.80	11,395.30	9,941.28	10,710.00	3,301.40	8,938.90	7,869.70	12,908.60	10,090.10	2,876.00	13,866.80	9,286.70	5,386.00	1,023.20	3,363.90			
	Licenses	3,869.50	28,557.00	511.50	823.30	1,152.40	2,371.40	3,251.10	2,138.90	7,093.40	1,595.00	4,407.60	7,093.40	2,403.90	1,100.90	1,100.90	2,938.20	521.60	926.90	1,690.10			
	Fees for Services	18,774.80	25,933.60	2,439.80	1,702.20	4,206.90	584.30	6,941.16	7,319.90	8,654.90	16,267.10	6,184.90	8,213.90	127,861.70	9,146.40	3,150.70	5,976.10	4,340.40	6,438.70	5,376.50			
	Warrant Costs, Fines and Penalties	10,861.50	8,702.70	1,852.50	2,469.80	601.30	12,491.80	386.88	628.40	5,778.70	1,807.70	7,622.00	7,002.40	906.80	2,513.90	2,513.90	9,470.80	9,501.10	15,722.80	2,094.20			
	Other Income	49,075.20	150,097.10	22,267.90	8,066.70	4,893.10	56,704.70	33,680.72	116,000.20	3,926.10	50,307.90	3,644.50	4,876.10	1,168.50	3,174.40	1,705.70	115,038.70	3,234.50	1,692.90	4,704.90			
	Sales of Capital Assets	37,131.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	147.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1,093.90	0.00			
	Total Own-Source Revenues	204,712.40	378,239.90	49,696.50	55,232.40	37,932.30	138,531.70	148,984.36	155,592.30	85,596.30	87,173.50	41,198.90	76,181.40	209,674.30	28,126.80	30,498.30	220,873.70	33,189.50	61,502.70	38,917.10			
5.2	Grant Revenues																						
	Recurrent Grant (Block Grant)	87,535.00	165,350.30	32,357.50	32,215.90	25,618.00	48,320.60	40,204.92	68,795.70	162,358.40	56,622.40	121,484.30	191,616.70	60,813.90	161,535.00	102,907.70	45,799.00	99,006.70	185,069.60	87,479.50			
	Capital Grant	79,330.40	89,696.10	894.00	9,265.40	5,724.10	28,252.10	2,336.53	395,145.60	0.00	10,757.90	207,447.40	280,376.80	68,188.20	292,089.80	216,600.60	219,503.00	252,314.80	164,621.10	257,917.20			
	Other Capital Revenues	0.00	0.00	0.00	0.00	3,355.50	0.00	9,986.50	7,252.40	0.00	6,982.80	0.00	0.00	0.00	0.00	1,793.40	0.00	0.00	0.00	0.00			
	Total Grants	166,865.40	255,046.40	33,251.50	41,481.30	34,697.60	76,572.70	42,541.45	433,927.80	169,610.80	74,365.10	328,931.70	471,983.50	129,002.10	453,624.80	321,301.70	265,302.00	351,321.50	349,690.70	345,396.70			
5.3	Total Revenues	371,577.80	633,286.30	82,948.00	96,713.70	72,629.90	215,104.40	191,526.82	589,520.10	255,207.10	161,538.60	370,130.60	548,154.60	338,676.40	481,751.60	351,800.00	486,175.70	441,513.00	384,313.80				
6	Expenditures:																						
6.1	Recurrent Expenditures:																						
	Personnel Emoluments	101,400.70	213,663.90	39,343.60	43,015.70	32,968.70	57,245.60	70,304.16	88,021.50	65,456.00	64,510.30	53,690.30	65,209.20	82,425.90	62,475.30	57,814.50	68,989.80	69,629.80	64,495.50	39,630.10			
	Traveling Expenses	4,070.30	5,438.00	253.10	1,945.30	818.70	1,956.40	99.65	1,474.20	615.40	435.10	719.00	3,163.40	3,038.30	697.60	1,350.70	794.00	898.50	4,743.20	1,056.40			
	Supplies & Requisites	21,760.50	39,949.00	4,145.40	4,837.80	6,468.40	5,643.30	22,515.94	26,024.70	14,437.10	13,664.00	14,668.20	21,569.00	24,684.00	15,294.00	10,393.80	21,044.80	15,890.00	21,940.50	9,676.50			
	Repairs & Maintenance of Capital Assets	25,381.10	14,954.90	3,398.30	12,402.00	13,967.80	74,693.50	22,989.23	50,289.00	94,766.80	16,446.60	13,871.10	37,548.80	139,405.40	40,361.70	16,790.00	91,528.80	5,597.20	66,115.90	22,383.40			
	Transportation, Communication, Utility and Other Services	45,244.90	123,788.90	12,483.40	11,679.80	6,703.80	11,510.10	19,246.34	19,188.90	44,646.00	5,719.30	15,962.70	29,456.30	22,516.70	27,774.40	12,829.10	15,383.80	5,498.90	2,519.40	8,428.10			
	Payments of Interests, Dividends and Bonuses	11,468.60	17,865.00	2,341.70	2,253.00	1,326.10	622.70	0.00	2,332.30	0.00	624.70	640.20	488.80	2,437.20	623.90	74.20	3,048.20	1,129.10	8,744.80	2,199.80			
	Grants, Contribution & Subsidies	4,144.30	24,247.40	397.50	151.30	456.90	3,766.80	689.31	5,813.50	2,221.90	1,460.70	7,363.20	7,118.80	15,277.50	189.90	1,229.80	3,868.20	796.50	3,347.80	6,113.30			
	Pensions, retirements, benefits and gratuities	565.30	1,512.20	503.10	427.00	745.60	719.70	2,426.14	617.30	226.50	482.50	455.50	2,689.90	861.10	990.60	772.30	1,507.30	2,069.50	602.20	102.10			
	Other Recurrent Expenditures	0.00	0.00	0.00	0.00	465.80	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	Total Recurrent Expenditures	214,035.70	441,409.30	62,876.10	76,715.90	69,911.80	156,058.10	138,279.79	193,771.40	222,369.70	102,803.20	107,370.20	167,244.20	290,646.10	148,011.40	101,254.40	206,134.90	101,469.50	172,509.30	89,599.70			
6.2	Capital Expenditures	156,355.40	233,889.20	13,698.80	17,075.00	1,375.40	32,653.80	2,122.21	390,873.80	19,728.30	11,106.60	275,334.70	327,982.30	89,861.40	398,796.30	243,507.10	224,464.30	294,824.80	222,076.80	276,040.10			
6.3	Total Expenditures	370,391.10	675,298.50	76,574.90	93,791.90	71,287.20	188,711.90	140,402.00	584,645.20	242,098.00	113,909.80	382,704.90	495,206.50	374,501.50	486,797.70	344,761.50	430,599.20	396,294.30	394,588.10	365,639.80			
7	Profit/Loss	1,186.70	(42,012.20)	6,373.10	2,921.80	7,342.70	26,392.50	51,123.82	4,874.90	13,109.10	(47,636.80)	(12,574.30)	52,948.10	(36,831.10)	(5,046.10)	7,038.60	55,576.50	(11,773.30)	16,665.30	18,674.00			
8	Population (psr)	63,260	155,000	35,734	34,568	9,283	29,397	97,196	175,795	177,841	150,385	118,206	225,093	117,065	184,441	166,945	148,192	146,203	233,616	160,763			
9	Revenue per capita (Rpse/Psn)	5,874	4,086	2,321	2,798	7,824	7,185	1,971	3,363	1,435	1,074	3,131	2,424	2,895	2,612	2,107	3,281	2,630	1,760	2,391	7,824	1,074	2,644
10	Expenditure per capita (Rpse/Psn)	5,855	4,357	2,143	2,713	7,033	6,304	1,445	3,326	1,361	757	3,238	2,190	3,201	2,639	2,065	2,906	2,711	1,689	2,274	7,033	757	2,560
11	Profit/Loss per capita (Rpse/Psn)	19	(271)	178	85	791	882	526	28	74	(317)	(106)	234	(306)	(27)	42	375	(81)	71	116	882	(306)	84

出所: (1) 財務データ: Department of Local Government, Western Provincial Council; (2) 人口データ: Census-2012

表 6-7: ガンパハ県における各自治体の廃棄物管理財政状況 (2014 年度)

No	Indicators	Unit	Gampaha MC	Negambo MC	Ja-ela UC	Paliyagoda UC	Miniuvangoda UC	Wattala Mabola UC	Katunayake Seeduwa UC	Attanagalla PS	Biyagama PS	Dompe PS	Gampaha PS
1	SWM Revenues:												
1.1	Collected Waste Collection Fees	000 Rps		567.53	556.50	34.00	12.85	10.06	1,692.45	107.00			17.38
1.2	Collected Tipping Fees	000 Rps		0.00	0.00	0.00	0.00	1,038.80		0.00			0.00
	Total SWM Revenues	000 Rps		567.53	556.50	34.00	12.85	1,048.86	1,692.45	107.00			17.38
2	SWM Expenditures:												
2.1	Expenses of Final Disposal	000 Rps			0.00	0.00	914.21	2,487.24	0.00	7,200.00			406.25
2.2	Other Expenses (Collection)	000 Rps			21,166.30	3,288.01	32.84	155.94	40,933.85	11,188.39			0.00
	Total SWM Expenditures	000 Rps		92,189.50	21,166.30	3,288.01	947.06	2,643.18	40,933.85	18,388.39			406.25
3	Profit/Loss of SWM Activities	000 Rps		-91,621.98	-20,609.80	-3,254.01	-934.20	-1,594.32	-39,241.41	-18,281.39			-388.87
4	Collection Amount	ton/year		27,375	7,300	5,475	1,643	5,475	14,600	5,475			3,650
5	Average Revenue	Rps/ton		21	76	6	8	192	116	20			5
6	Unit cost	Rps/ton		3,368	2,899	601	577	483	2,804	3,359			111
6.1	Unit collection cost	Rps/ton			2,899	601	20	28	2,804	2,044			
6.2	Unit disposal cost	Rps/ton				0	557	454	0	1,315			111
No	Indicators	Unit	Ja-ela PS	Kalaniya PS	Mahara PS	Meerigama PS	Wattala PS	Diwulapitiya PS	Katana PS	Miniuvangoda PS	Max	Min	Ave.
1	SWM Revenues:												
1.1	Collected Waste Collection Fees	000 Rps		14.50	0.00	0.00	0.00	185.09	580.04	0.00			
1.2	Collected Tipping Fees	000 Rps		43.80	31.72	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	Total SWM Revenues	000 Rps		58.30	31.72	0.00	0.00	185.09	580.04	0.00			
2	SWM Expenditures:												
2.1	Expenses of Final Disposal	000 Rps		9,297.18	10,348.40	4,184.57	2,799.50	0.00	3,885.07	0.00			
2.2	Other Expenses (Collection)	000 Rps		38,969.08	4,529.80	12,243.92	9,906.32	314.09	10,594.37	8,544.95			
	Total SWM Expenditures	000 Rps		48,266.26	14,878.20	16,428.49	12,705.82	314.09	14,479.44	8,544.95			
3	Profit/Loss of SWM Activities	000 Rps		-48,207.96	-14,846.49	-16,428.49	-12,705.82	-129.00	-13,899.41	-8,544.95			
4	Collection Amount	ton/year		12,775	4,380	3,650	12,410	2,190	4,563	3,650			
5	Average Revenue	Rps/ton		5	7	0	0	85	127	0	192	0	3,201
6	Unit cost	Rps/ton		3,778	3,397	4,501	1,024	143	3,174	2,341	4,501	111	2,877
6.1	Unit collection cost	Rps/ton		3,050	1,034	3,354	798	143	2,322	2,341	3,354	20	1,412
6.2	Unit disposal cost	Rps/ton		728	2,363	1,146	226	0	852	0	2,363	0	362

備考：(1) Gampaha MC、Biyagama PS、Dompe PS のデータが含まれていない。(2) 最大値、最小値、平均値は Ja-ela PS のデータを含めていない。

出所：(1) 財務データ：Department of Local Government, Western Provincial Council；(2) ごみ量：Waste Management Authority (Western Province)、2013

6.2.2 西部州の廃棄物管理改善へのとりくみ

a. Waste Management Authority (WMA)の構想

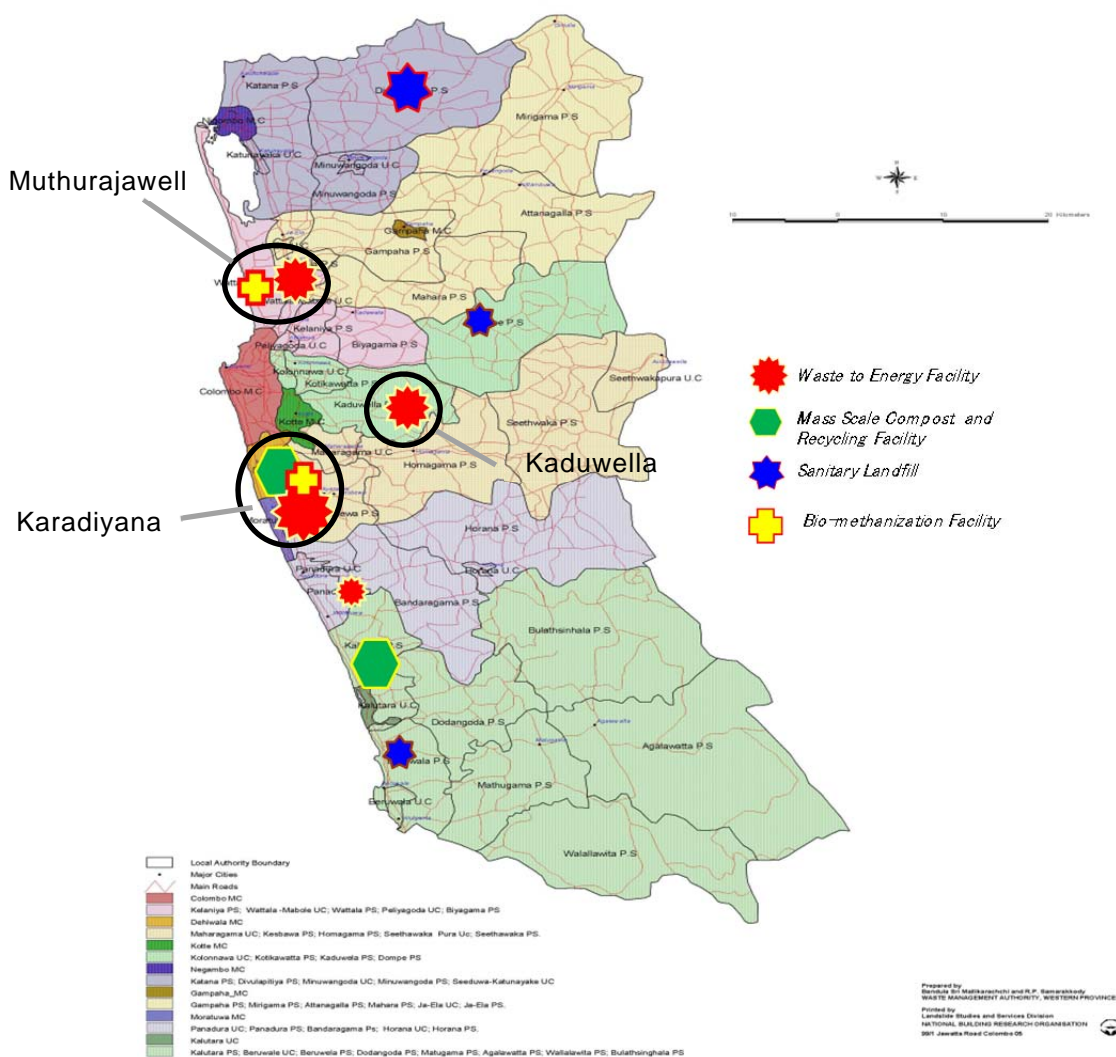
a.1 整備計画の概要

WMA は 2015 年時点での西部州における発生量と収集ごみ量を下表のように概算し、2016 年～2020 年の活動計画として西部州全域で様々な施設整備構想を立案している。

表 6-8: 西部州の固形廃棄物発生量と収集量

項目	Western Province	Colombo District	Gampaha District	Kaluthra District
MSW Generation (ton/day)	3,000 – 3,500	2,000 – 2,100	900 – 1,000	350 - 400
MSW Collection (ton/day)	約 2,100	約 1,450	約 450	約 170

出典： Approaches for managing municipal solid waste in Western Province by WMA



出典： Approaches for managing MSW in Western Province by WMA

図 6-2: WMA による西部州大規模固形廃棄物処理施設整備構想

表 6-9: 西部州の大規模廃棄物処理施設の計画

District	Proposed program	Minimum Expected capacity (ton/day)	Technology/Expected technology	Availability of land	
Colombo	Karadiyana Waste to Energy Project	750 (Fresh waste 500+ dump waste 250)	2,100	Thermo chemical Transformation	WMA has 13 Ac Land at Karadiyana
	Karadiyana Bio methanization facility	95		Bio chemical Transformation	WMA has 3Ac Land at Karadiyna
	Meethotamulla Waste to Energy Project	600		Thermo chemical Transformation	UDA has land at meethotamulla
	Meethotamulla Bio methnization Project	95		Bio chemical Transformation	UDA has land at meethotamulla
	Kaduwela Waste management project	500		Thermo chemical Transformation	WMA has 5 Ac Land at Korathota, Kaduwela
	Kaduwela Bio methanization Plant	60		Bio chemical Transformation	Kaduwela MC has 3Ac land at WELLE HNADIYA
Gampaha	Gampaha Waste to Energy Project	450	545	Thermo chemical Transformation	Not available
	Dikkovita Bio gas project	95		Bio chemical Transformation	Wattala PS has 2Ac Land at Dikkovita
Kaluthra	Horana Waste to Energy Plant	95	Thermo chemical Transformation	three Ac land has been identified at Horana PIRTH WATTA witch is belong to BOI	

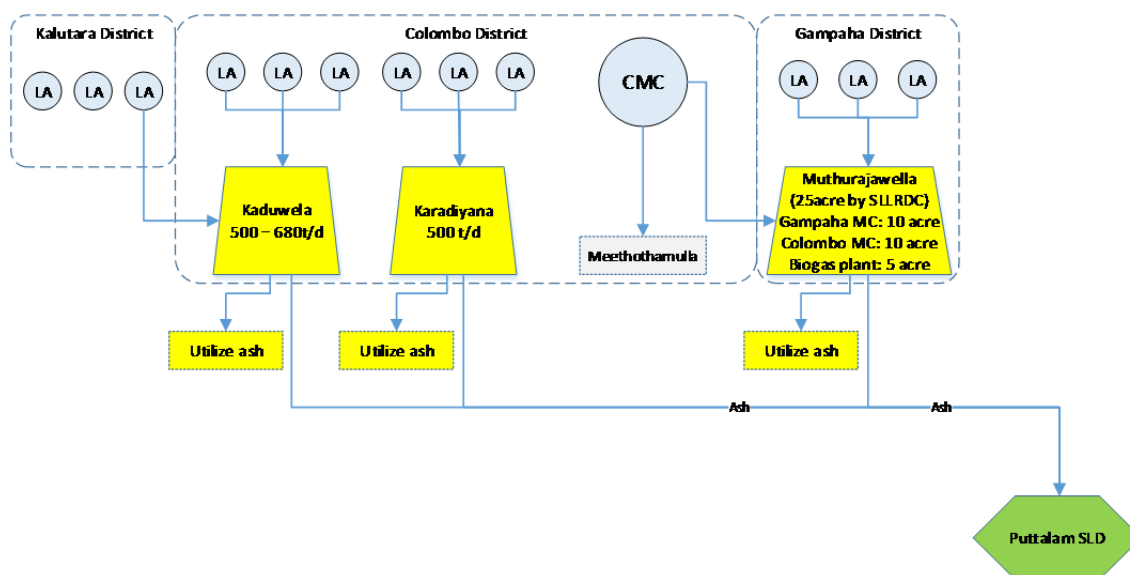
出典: Waste Mangement Authority

この計画ではコロombo県に 2,100 ton/day (埋立ごみの焼却を除くと 1,850 ton/day)、ガンパハ県では 545 ton/day、カルタラ県では 95 ton/day の中間処理能力を備えるものである。

WMA は Karadiyana 処分場の処分量を削減するために、同処分場を利用する自治体に対して有機ごみとその他ごみの分別収集を推奨している。これらの自治体に対して分別収集の導入を動機付けるために 450LKR/ton の処分料金に対して分別収集された有機ごみは半額の 225LKR/ton としている。また処分場には分別収集された有機ごみを処理するために大規模コンポストプラントを設置して有機ごみを受け入れている。また、その他ごみから有価物を選別するための施設 (MRF: Material Recovery Facility) が整備される予定であり、WMA は分別収集に対する受け入れ態勢を整えつつある。

一方 Meethothamulla 処分場は満杯状態にあり西部州で最も深刻な状況にある。しかしながら同処分場は CMC が運営していることから、WMA はこれに関して積極的に関与していないのが実情である。

特にコロombo県にある自治体とガンパハ県の Gampaha MC 等は、既存処分場の残容量が限定されているが、次期処分場の開発の目処は立っていない。このような状況にあって WMA は、前述の構想を具体化するためのコンセプトとして 3Rs の導入により廃棄物の減量化を促進するとともに、中間処理施設を導入してエネルギーへ変換を推進したいとしている。



出典：WAM へのヒヤリング結果に基づき JICA 専門家チームが作成

図 6-3: WMA の西部州廃棄物処理構想

コロombo県での主な施設は Karadiyana での約 500 トン/日級の焼却炉、Kaduwela の 500～680 トン/日級の焼却炉及びバイオガス施設で、CMC が現在運営している Meethothamulla 処分場には具体的な計画は示されていない。

一方 Gampaha 県では Sri Lanka Land Reclamation and Development Corporation (SLLRDC) が処理施設の建設予定地として Muthurajawella 地区に 25 エーカーを確保しており、Gampaha MC と CMC の施設用地としてそれぞれ 10 エーカー、残る 5 エーカーを共有の有機ごみ処理施設（バイオガスプラント等）用地として割り当てる計画である。またコロombo県とガンパハ県の都市廃棄物の焼却残渣は、可能な限り減容化して利用することを前提とし、それでも残る灰は政府が Puttalam に開発する衛生理立処分場に処分する。

a.2 進捗状況

WMA の計画は未だ構想段階であるが、Karadiyana と Muthurajawella の中間処理施設は後述する UDA が進めるプロジェクトに整合して事業化が進められようとしている。

b.メガポリス省 UDA によるコロombo県及びガンパハ県の廃棄物処理計画

b.1 廃棄物処理計画の概要

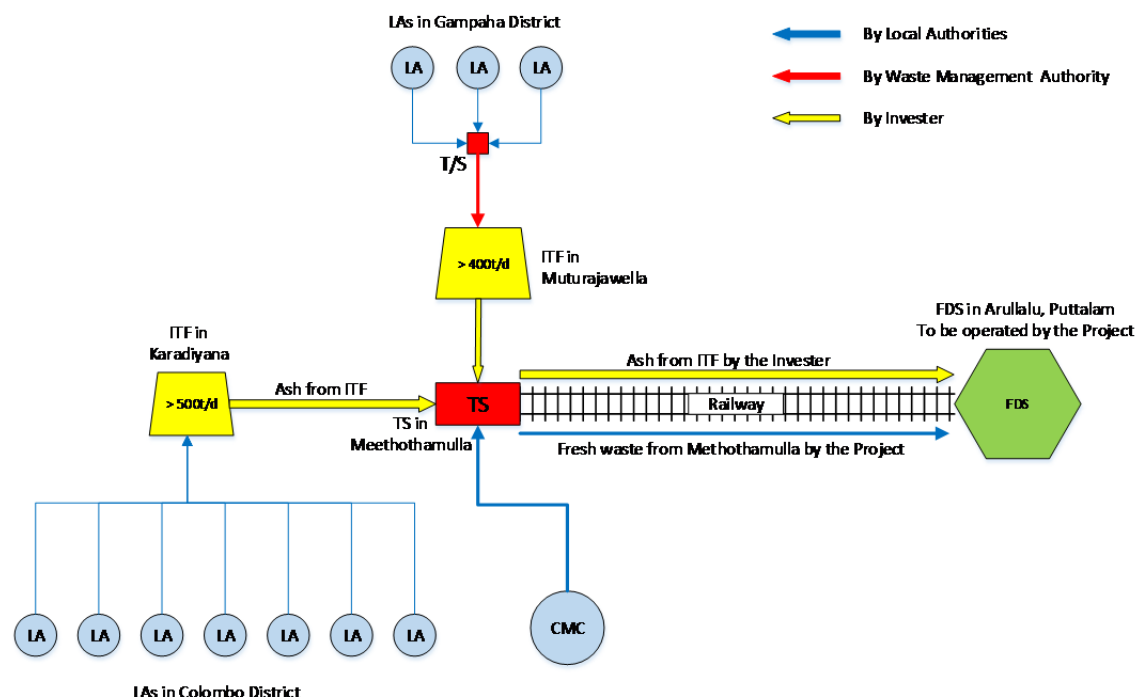
Ministry of Megapolise and Western Development の都市開発局（UDA）は、困窮する首都圏の都市廃棄物対策として、民間資金と技術を導入することを目的として 2015 年 12 月 27 日に Metro Colombo Solid Waste Management Project の入札公告を行った。

入札は 2 つの要素から成り、一つは Karadiyana 処分場に 500 トン/日以上処理能力を持つ固形廃棄物処理施設を、他の一つは Muthurajawella に 400 トン/日以上処理能力を持つ固形廃棄物処理施設を建設・運営するものである。これらは PPP（Public and Private Partnership）の元で BOO 方式（Build-Own-Operate）又は BOOT 方式（Build-Own-Operate-Transfer）で事業化を進められる予定である。

スリランカ側の義務事項は、これらの用地の基礎インフラ（アクセス道路、電線の引き込み）整備と、想定される処理量のごみを安定的に供給することである。

民間事業者にとっての収入源は売電のみであるが、スリランカ側より 23LKR/kWh⁵²をプロジェクト期間（20 年間）補償される。自治体からの廃棄物の持込み料金は支払われない予定である。

プロジェクトの概要書は、未だ公式に承認されていないとの理由で入手できなかったが、UDA への聞き取り調査に基づき調査団がそのイメージ図を作成した。



出典：UDA へのヒヤリング結果に基づき JICA 専門家チームが作成

図 6-4：UDA が進めるコロンボ都市圏固形廃棄物管理プロジェクトのイメージ図

この計画では、CMC の都市廃棄物は Meethothamulla で圧縮してコンテナに載せられ、Puttalam の衛生埋立処分場に輸送されることになっている。既存鉄道から Meethothamulla 処分場までの鉄道の引き込みと中継基地の建設、及び Puttalam での衛生埋立処分場の建設はスリランカ側が実施する計画で、財務省では既に予算を確保しているとのことである。

b.2 進捗状況

UDA は下記の日程で、前述の Karadiyana と Muthurajawella に予定する処理施設に係る入札を実施中である。

公示：	2015 年 12 月 27 日
図書配布：	2016 年 1 月 4 日～2 月 25 日
入札説明会：	1 月 26 日
サイト視察：	1 月 28 日、29 日
開札：	3 月末予定
落札者への通知：	開札日から 4 週間以内

⁵² 日本参考値：一般廃棄物、その他廃棄物（剪定枝、木くず、紙、食品残渣、廃食用油、汚泥、家畜糞尿、黒液17円+税/kWh-20年）

メタン発酵ガス（下水汚泥、家畜糞尿、食物残渣由来：39円+税/kWh-20年）

6.2.3 西部州の廃棄物発生量の予測

2015年から2024年までの10年間の都市廃棄物の発生量を予測する。

a. 将来人口

2012年のセンサスをベースに Register General's Department が予測した人口増加率により2015年までの人口を推計し、2016年から2024年までの人口は国連経済・社会局が2015年から2100年までの人口予測データに基づき推計した。

表 6-10: 西部州の人口増加率

year	Sri Lanka	Colombo	Gampaha	Kalutara
2012	1	1	1	1
2013	0.76%	0.47%	0.52%	0.57%
2014	0.93%	0.68%	0.65%	0.73%
2015	0.85%	0.58%	0.58%	0.65%
2016	0.46%	0.46%	0.46%	0.46%
2017	0.45%	0.45%	0.45%	0.45%
2018	0.44%	0.44%	0.44%	0.44%
2019	0.40%	0.40%	0.40%	0.40%
2020	0.36%	0.36%	0.36%	0.36%
2021	0.32%	0.32%	0.32%	0.32%
2022	0.28%	0.28%	0.28%	0.28%
2023	0.24%	0.24%	0.24%	0.24%
2024	0.21%	0.21%	0.21%	0.21%

Source of 2012 - 2015: Registrar General's Department

Note: Mid-year Population estimates were revised based on final results of the Census of Population and housing 2012. District level figures are given on the basis of usual residence.

Source after 2015: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). World Population Prospects: The 2015 Revision

表 6-11: 西部州の将来人口

District	Western Province	Colombo	Gampaha	Kalutara
2012	5,851,130	2,324,349	2,304,833	1,221,948
2013	5,881,054	2,335,322	2,316,801	1,228,931
2014	5,920,953	2,351,284	2,331,761	1,237,908
2015	5,956,176	2,364,868	2,345,343	1,245,966
2016	5,983,724	2,375,805	2,356,190	1,251,729
2017	6,010,901	2,386,595	2,366,891	1,257,414
2018	6,037,107	2,397,001	2,377,210	1,262,896
2019	6,061,475	2,406,676	2,386,806	1,267,994
2020	6,083,382	2,415,374	2,395,432	1,272,576
2021	6,102,648	2,423,023	2,403,018	1,276,606
2022	6,119,475	2,429,704	2,409,644	1,280,126
2023	6,134,085	2,435,505	2,415,397	1,283,183
2024	6,146,854	2,440,575	2,420,425	1,285,854

b. ごみ発生量の予測

4章で求めた都市廃棄物の発生原単位及び WMA より提供された 2013 年における Gampaha 県と Kalutara 県の人口と都市廃棄物の発生量とから原単位を求め、経済成長率を考慮して将来発生原単位を算出した。

表 6-12: 西部州のごみ発生原単位の推計 (単位:g/人/日)

District	Colombo* ¹	Gampaha* ²	Kalutara* ²	Western
2015	708	480	452	565
2016	719	493	464	577
2017	730	507	477	589
2018	741	521	490	602
2019	753	535	503	615
2020	764	550	517	628
2021	778	565	531	642
2022	791	581	546	657
2023	805	597	561	672
2024	819	613	576	687

*1: Colombo 県はデヒワラ・マウントラビニア MC、モラトゥワ MC 及びケスバワ UC の発生原単位より算出

*2: Gampaha 県と Kalutara 県の発生原単位は WMA より提供された 2013 年の人口と都市廃棄物発生量とから発生原単位を算出し、簡易的にこれに GDP 成長率の 55%を掛けて算出した。(5.2.1 を参照)

上記で求めた将来人口と発生原単位から、2015 年から 2024 年までの 10 年間の都市廃棄物発生量を推計した。その結果 2015 年における西部州の都市廃棄物の発生量は 3,363 トン/日で、10 年後には 4,223 トン/日となり、25.6%増加すると見込まれる。また 2015 年時において西部州全体の発生量のうち Colombo 県は 49.8%であるが、2024 年には 47.3%となり、発生量は少しずつではあるが首都圏の近郊部である Gampaha 県や Kalutara 県へ拡大する。

表 6-13: 西部州のごみ発生量の推計 (単位:トン/日)

District	Colombo	Gampaha	Kalutara	Western
2015	1,674	1,126	563	3,363
2016	1,708	1,162	581	3,451
2017	1,742	1,200	600	3,542
2018	1,776	1,239	619	3,634
2019	1,812	1,277	638	3,727
2020	1,845	1,317	658	3,821
2021	1,885	1,358	678	3,921
2022	1,922	1,400	699	4,021
2023	1,961	1,442	720	4,122
2024	1,999	1,484	741	4,223

出典: JICA 調査

6.2.4 西部州における廃棄物中間処理の検討

a. 中間処理の対象ごみ量

WMA の施設整備計画のうち、コロンボ県で計画している 3 カ所の中間処理施設に着目し、計画処理量と上記で推計した発生量を比較すると下表のようになる。日本において施設を計画する際にはその能力は概ね 7 年から 10 年後を予測して決めていることから、ここでは 10 年後の 2024 年の推計値を計画対象とする。

表 6-14: コロンボ県の 3 処分場の受け入れごみ量 (単位: ton/day)

Disposal site	Plan	2015	2020	2024
Meethothamulla DS	695	570	637	698
Karadiyana DS	595* ¹	769	842	909
Kaduwera DS	560	335	365	392
Total	1,850	1,674	1,845	1,999

*¹: 埋立ごみの焼却処理 (250 ton/day) を含まない

WMA が計画する施設の総処理量は 1,850 ton/day で、2024 年の発生量の 93% に相当することから概ね妥当な規模といえる。しかしながら Karadiyana DS に計画される施設の処理能力は対象ごみ量の 81% と不足し、一方で Kaduwera DS のものは 78% も過大である。このため想定する施設の立地位置に応じてこれを利用する自治体を距離に応じて配分し、搬入ごみ量に応じて処理能力を再設定する必要がある。

一方 Gampaha 県においても、複数の自治体が最終処分に困窮している状況と 2024 年には都市廃棄物の発生量が約 1,500 トン/日にもなることから、焼却処理などの大規模な減量化が不可欠である。UDA が進める中間処理施設の整備計画は Gampaha MC 等を含めていることから妥当なものと言える。

以上のことから、西部州においては Colombo 県で発生する都市廃棄物の全量 (2,000 トン/日) と Gampaha 県の半分程度 (750 トン/日) を対象とした中間処理施設の導入が望まれる。

b. 中間処理のためのごみ質

中間処理施設を検討する上でごみ質を把握することは不可欠である。前述のとおり本調査では 10 月 15 日から 21 日に Karadiyana 処分場においてモラトゥワ MC から搬入された都市廃棄物を対象にごみ量・ごみ質調査を実施した。調査の一環として中間処理方法として焼却とコンポストを検討するために 10 月 16、19、20 日分のサンプルを化学分析し、三成分と C/N 比を求めた。

b.1 低位発熱量

(1) 組成分析

物理組成分析の結果、対象ごみの物理組成は下表に示すとおりであった。

表 6-15: 対象ごみの物理組成

Category	Content Rate
Kitchen waste	52.55%
Paper	13.56%
Textiles	4.32%
Grass & wood	14.06%
Soft plastics	9.15%
Hard plastics	1.37%
Rubber & leather	0.57%
Incombustible	4.28%
Others	0.14%
Total	100.00%

(2) 灰分

上表の 9 組成のうち、不燃物を除き、乾燥後の重量と強熱後の重量を計量し、次式で灰分を算出した。

$$\text{各組成の灰分(\%)} = (\text{強熱後の重量(kg)} / \text{強熱前の重量(kg)}) \times 100$$

$$\text{乾燥ごみの灰分} = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i \cdot B_i)}{\sum_{i=1}^n A_i} (\%) =$$

A_i : 各組成の重量比(%)
B_i : 各組成 i の灰分(%) (不燃物類は 100 とする)

$$\text{生ごみの灰分(\%)} = \text{乾燥ごみの灰分(\%)} \times ((100 - \text{水分(\%)})) / 100$$

(3) 可燃分

可燃分は下記の式で算出した。

$$\text{可燃分(\%)} = 100 - \text{水分(\%)} - \text{生ごみの灰分}$$

(4) 低位発熱量

生ごみの低位発熱量は、次式で推定した。

$$HI = 4,500V - 600W$$

HI : 生ごみの低位発熱量(kcal/kg)

V : 生ごみの可燃分(%)

W : 生ごみの水分(%)

上記の計算式を用いて分析した結果は下表のとおりである。

表 6-16: 低位発熱量の算出

サンプル	水分 (%)	乾燥ごみ灰分 (%)	生ごみ灰分 (%)	生ごみ可燃分 (%)	低位発熱量	
					(kcal/kg)	(kJ/kg)
10月16日	52.24	24.13	11.53	36.24	1,317	5,514
10月19日	55.83	22.76	10.05	34.12	1,200	5,024
10月20日	43.54	14.75	8.33	48.13	1,905	7,973

日本における焼却施設の実績から自燃限界は 900kcal/kg 程度で、安定的な運転をするためには 1200 kcal/kg は必要であることが判っている。また発電限界は 1500-1600kcal/kg 以上と言われている。求めた低位発熱量はいずれも自燃限界は超えていることから、コロンボ県で発生する固形廃棄物は助燃剤などを用いなくても安定的に焼却できるごみ質であるといえる。

一方ごみ発電を想定する場合、算出された値はやや低い。しかしながら WMA が奨励している有機ごみの分別収集によりその他ごみが焼却対象となるが、低位発熱量は 2,280kcal/kg と試算され発電を想定することも十分可能である。

b.2 C/N 比

有機物に含まれる炭素（C）含有率（%）と窒素（N）含有率（%）の比が C/N 比である。下表のように有機物の種類によりさまざまな値をとるが、C/N 比は有機物の微生物による分解の難易、肥料効果の現れ易さ、たい肥の腐熟程度などを評価する場合の重要な指標である。一般にたい肥化する際の C/N 比は 20～30 が最適とされている。

有機ごみの C/N 比の平均値は下表に示すとおりで、コロンボ県で発生する固形廃棄物に含まれる有機ごみはコンポスト化に適していることが確認された。

表 6-17: 有機ごみの C/N 比

有機ごみ	C/N 比
厨芥ごみ	25.3
草木	48.8

出典：JICA 調査

b.3 資源物の含有率

ごみ質調査の結果から、コロンボ県で発生する都市ごみには下表に示すように資源物として再利用可能なものが 16.9%含まれていることが確認された。

再資源化で重要なことは、不純物の混入を無くし均一な材質で回収することである。このためには排出源での分別の徹底と分別回収の仕組みを確率する必要がある。2015 年にモラトゥワ MC で開始され、2016 年にデヒワラ・マウントラビニア MC で排出源での有機ごみとその他ごみの 2 種分別とそれに呼応した収集システムを導入する。これは一義的には有機ごみを埋立ごみから除外してコンポスト化を目指すものであるが、同時に、有機ごみの排出源分別は資源物への有機物の混入を防ぐことでもあり、MRF（Material Recovery Facility）による資源物回収に有効なシステムでもある。

表 6-18:ごみ組成からみた中間処理の可能性

Classification	Composition rate		Use
Kitchen waste	52.5%	66.6%	Compost, Biogas
Grass & wood	14.1%		
Paper	13.6%	16.9%	Material recovery
Hard Plastics	1.4%		
Metal	0.7%		
Glass & bottles	1.2%		
Soft Plastics	9.1%	14.0%	Thermal recycle
Textiles	4.3%		
Rubber & leather	0.6%	2.5%	Residue
Stone & ceramic	2.3%		
Other	0.1%		
Total	100.0%		

c.日本における中間処理

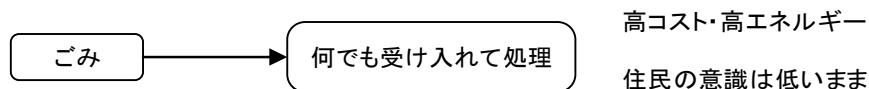
以上のとおり化学分析及びごみ質調査の分析結果から、コロンボ県の固形廃棄物の中間処理方法として焼却+発電、コンポスト及び資源物回収は技術的に可能で有効であることが判った。

そこで本調査では中間処理施設の導入を検討するに際して、都市ごみの中間処理では先進技術が確立している日本での現状と循環型社会へ向けた傾向に関する研究と、施設の統計的な資料を紹介する。

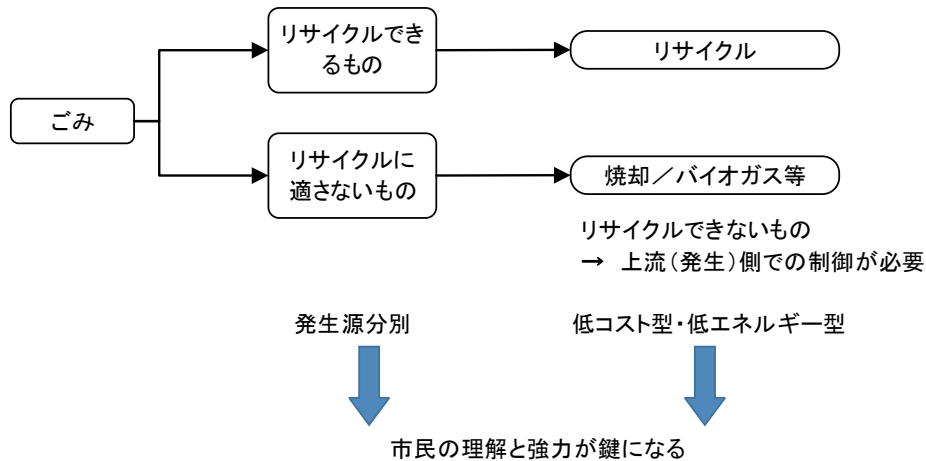
c.1 日本廃棄物資源循環学会による研究

日本廃棄物資源循環学会が2005年5月に開催した研究討論会において、焼却研究部会が都市ごみの中間処理における混沌とした状態を整理している。それによると循環型社会の構築を目指す中間処理の在り方がそれまでのハード偏重からソフト重視になるべきことが報告されている。

(1) これまでのハード偏重の傾向



(2) これからはソフト重視



都市廃棄物の中間処理には様々なオプションがあり、ごみ質に配慮して最適な処理方法が選択されている。

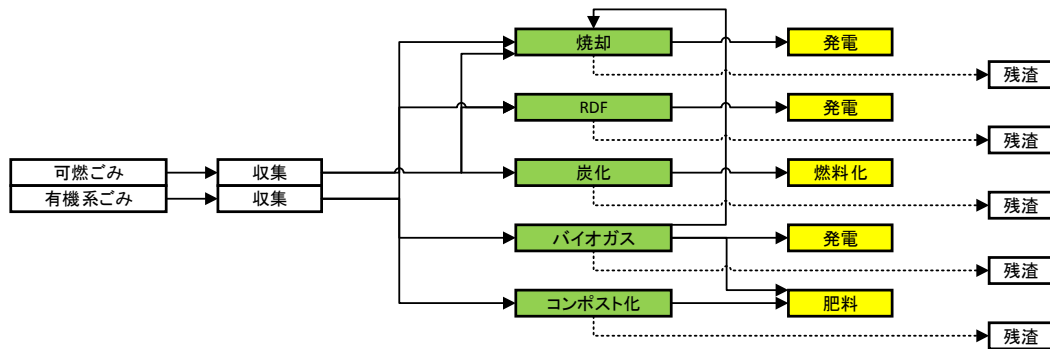


図 6-5: 都市廃棄物の様々な中間処理

討論会では中間処理のあるべき姿を将来のごみ質を予測し、予測したごみの中間処理方法を下表のとおりケース分けしてコスト、エネルギー、CO₂、埋立量、有害物の観点から検討している。なお容器包装分別とは、自治体が容器包装リサイクル法⁵³に基づき国が定めた 10 種類の資源ごみの中から対象資源ごみを選定して分別収集計画を定め実施するものである。

表 6-19: ケース分け

	対象ごみ	収集形態	処理方式	施設規模	
				焼却	バイオガス
Case 0	現在のごみ	混合収集	焼却 (灰溶融)	100	-
Case 1	将来のごみ (容器包装分別が進展)	混合収集	焼却 (灰溶融)	86	-
Case 2	来のごみ (容器包装分別が進展)	有機ごみを 分別収集	焼却 + バイオガス化	58	28

* Case1~2 において、容器包装は前自治体が分別収集を実施し、かつ分別回収強率率は 80%と仮定

* Case2 において、有機ごみの分別収集協力率は 90%と仮定

焼却対象ごみが混合ごみから、資源ごみの分別、有機ごみの分別へと変化する様子を下図に示す。Case0 と Case1 を比較すると、容器包装の分別による減量高価が大きくなるが、

⁵³ 「容器包装に係る分別収集及び最初貧家の促進等に関する法律」1995 年制定

一方で低位発熱量が低下する。Case1 と Case2 を比較すると有機ごみを分別することにより低位発熱量は回復することが判る。また焼却対象ごみ量は、容器包装と有機ごみの分別により 60%程度まで低減することができることが判る。

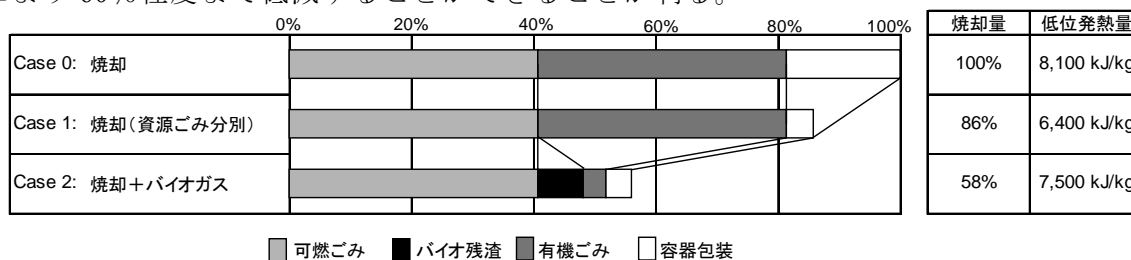


図 6-6: 焼却対象ごみ質の予測

報告ではコストの比較をしており、初期事業と運転費用の合計は Case0 を 100%とした場合、Case1 では約 91%、Case2 では約 94%となっている。また対象ごみのトン当たり処理コストは下表のようにになっている。これは現状の混合されたごみを全量焼却する場合には当然対象ごみ量が大きいことから、総コストが最も高くなる。しかしながら分別により焼却対象ごみ量が減少し中間処理施設の初期事業と運転費は減るものの、分別に伴う収集コストが上昇するため、トン当たりコストは Case2 が高くなっている。

表 6-20: 各ケースのコスト

Case	トン当たりコスト
Case 0	24,257¥/ton
Case 1	25,655¥/ton
Case 2	26,437¥/ton

検討会ではコスト、エネルギー、CO2、埋立量、有害物質（鉛の挙動、塩素）の観点から次のように評価し、焼却（灰溶融）+バイオガスとする Case2 に優位性があると結論づけている。

- コスト・エネルギー・CO2 の各項目では、焼却（灰溶融）とバイオガスの組み合わせが有利
- 埋立量は Case1、2 で差がない。
- 鉛の挙動は各ケースで差が出ないが、塩素はバイオガス化により埋立負荷が減少する。

c.2 焼却施設

日本には 2013 年時点で 1,199 の焼却炉が稼働しているが、100 ton/day 以上の処理能力を持つ焼却炉はこのうち 587 基で内訳は下表に示すとおりである。500 ton/day 未満の処理能力では 68%がストーカー式で、次いで流動床式が 22%となっている。処理能力が大きくなるほどストーカー方式が多くなっていて、1000 ton/day 以上では全てストーカー式が採用されている。また 500 ton/day 以上の能力を持つ焼却炉はほとんどが連続運転式で、いずれも余熱を利用して発電している。

日本では最終処分場の確保が極めて困難であることから、焼却炉に溶融炉を併設して焼却残渣である灰を溶融してコンクリートの骨材として再利用している（シャフト式は焼却から溶融まで連続して処理する）。しかしながら溶融に要するコストが高いことから、近年は溶融炉を併設しないケースが増える傾向にある。

表 6-21: 日本の焼却炉能力別基数

焼却方式	100 - 499 ton/day	500 - 999 ton/day	1000 ton/day 以上
ストーカ式（可動）	355	59	6
シャフト式	35	3	
流動床式	112	1	
回転式	11		
その他	5		
合計	518	63	6

出典：環境省 H25（2013）年度一般廃棄物処理実態調査結果

c.3 バイオガス化

日本において 2013 年時点で事業化しているメタンガス化施設は 6 基で、内訳は以下のとおりである。

表 6-22: 日本の焼却炉能力別基数

用途	処理能力	使用開始年
発電用	80 ton/day	2006 年
発電用/燃料用	65 ton/day	2013 年
発電用	36 ton/day	2013 年
発電用	22 ton/day	2003 年
燃料用	17 ton/day	2011 年
発電用	7 ton/day	2006 年

d. 既存整備構想の妥当性

d.1 既存整備構想に係る考察

(1) CMC の廃棄物処理に関する UDA と WMA の計画の違い

- UDA は CMC が収集する都市廃棄物は圧縮してコンテナに積み込み、未処理のまま Puttalam の衛生埋立処分場（SLF）に埋め立てる計画である。
- WMA は CMC が収集する有機ごみは、Muthurajawella のバイオガス施設で処理し、その他のごみは Muthurajawella に建設する焼却施設で処理し、Puttalam SLF へは焼却灰のみを処分する考えである。

両構想とも最終処分を Puttalam の衛生埋立処分場（建設予定）とすることでは一致しているが、CMC の都市廃棄物の扱いは異なっている。輸送コストを考えれば発生源近くで減容化することが得策であることから、WMA の構想の方が合理的である。しかしながら現時点で Puttalam の衛生埋立処分場建設の事業化の目処は立っていないままに民間事業を期待した中間処理施設の事業化の推進には疑問が残る。

このように CMC の都市廃棄物の処理に関する基本的な方針は異なるものの、いずれの機関も CMC の都市廃棄物処理について具体的な事業化計画を示していないことが最大の課題である。

(2) CMC の動向

- CMC は UDA が進める事業の成果を見守っている。
- 事業化には少なくとも 2 年以上の期間を要することから、CMC はその間の最終処分を担保するために、Meethothamulla 処分場に隣接する用地を追加取得することである。対象となる用地には多数の住居（不法占拠）があるが、これらへの移転補償費は CMC が負担するとしている。
- UDA や WMA の計画を静観する一方で、CMC は Meethothamulla 処分場を延命化させるために、周辺に点在する湿地帯の埋立材として埋立済みのごみを活用する必要があることから、近々入札を開いて埋立済みのごみを搬出する業者を選定する予定である。

(3) 中間処理施設の高額は初期事業と運転費について

- UDA、WMA 及び CMC の関係者は、焼却施設やバイオガス施設の初期事業や運転費コストが高額であることを認識している。このため行政としてはこれらの施設へ事業する考えはなく、もっぱら民間事業に期待している。
- 自治体はごみ料金を事業者のみに課している。廃棄物担当者は適切に処理するための財源を確保するためには一般世帯からのごみ料金の徴収は必要であると認識しているが、政治家がこれを容認しないとして、その導入を諦めている。
- 西部州の逼迫した廃棄物問題の解決には中間処理施設の導入は不可欠としつつも、上記のような背景から、行政が主体となる中間処理施設整備に躊躇しているのが現状である。

d.2 既存整備構想の妥当性

(1) 総論

前述のとおり、Karadiyana 処分場で採取された都市ごみは、焼却、コンポスト処理に適合した性質であることが確認された。また日本廃棄物資源循環学会の研究にあるように、循環型社会へ向けた中間処理のあり方として、焼却とバイオガスを併用する優位性が示されている。よって WMA の中間処理施設整備計画は、既存処分場に焼却施設とバイオガス施設を併設するものであり、技術的には妥当なものである。

西部州の全ての廃棄物管理の関係者は、焼却等の中間処理による大規模な減容化が不可避であることを認識しているが、その導入に対しては行政による積極的な事業には否定的で、民間による事業に頼っている。その背景には、いずれの自治体も廃棄物管理のための財務状況が十分でないことがある。しかし民間資金にのみ依存する都市廃棄物処理では、事業資金を回収するために市民への費用負担が大きくなることが懸念される。健全な廃棄物管理体制を構築するためには官民が適正に役割を担う仕組み作りが不可欠であることから、まずは行政が長期的な計画を作成し、優先プロジェクトを設定しなければならない。更に多種多様な処理方法から現地に適合した最適なものを選定し、初期事業と運転費用を賄うための財務システムを提案するための事業化調査が不可欠である。

(2) 施設整備にかかる関係者間の合意形成

西部州の自治体は排出、収集・運搬を自治体が担い、最終処分は WMA が運営する体制となっている。また WMA の中間処理施設整備計画は既存処分場に立地させることを前提としたものであるが、日本の東京の廃棄物処理では広域処理に対して地元住民の反対運動から自区内処理を基本とすることになった経緯もある。これらの経験を参考にしつつ中間処理施設整備計画の事業化に際して、まずは以下のことを関係者間で基本的な合意を形成しておく必要がある。

- 1) 広域処理とするのか自区内処理とするのか
- 2) 施設用地の確保

3) 広域処理する場合の費用負担の仕組み

- ✓ 初期事業コスト（中央政府からの補助金と自治体の負担）
- ✓ 運転コスト（利用する自治体の負担）

(3) 事業化

整備対象の中間処理施設はいずれもスリランカにはないものであることから、当該分野で実績のある国からの技術的支援のもとで詳細な事業計画を作成する必要がある。前述のとおり技術導入には上記のとおり関係者の合意が前提となる。

前述のように当該施設には多くのオプションがあることから、最初に最適な処理方法を選定するための事前事業化調査を実施し、関係者の費用負担の規模を把握したうえで住民を含む関係者の合意形成を図ることが重要である。次に本格事業化調査を実施して、事業化へ向けた具体的な実施工程を定める必要がある。

6.3 西部州以外の地方自治体に係る支援

6.3.1 西部州以外の地方自治体の廃棄物管理の課題

a. 技術システムの課題

西部州以外の地方自治体が抱える廃棄物事業の課題は主に次の2つに分類される。

分類 A: 排出、収集、運搬または、処分のどちらか一方、またはその両方に関して課題がある地方自治体

分類 B: 排出、収集、運搬、処分に関しては、概ね良好に運営されているが、ごみの減容化や資源循環への取り組みとしての中間処理や 3Rs などで課題がある地方自治体

本件で調査した地方自治体の廃棄物事業の課題を次表のとおり分類する。

表 6-23: 西部州以外の地方自治体の廃棄物事業の課題の分類

分類	No	Province	Local Authority	排出・収集・運搬	処分	中間処理	3Rs
分類 A	1	Uva	Kataragama PS	収集率が 65.7%と低く発生量の1/4強は自家処理されている。ごみ発生量が季節によって大きく変動する。	カタラガマ PS にある 3 つの処分場はいずれもオープンダンプで、ごみの飛散、浸出水の流出等、環境保全の観点から多くの課題を抱えている。	コンポスト施設に持ち込む有機ごみは、有機ごみの分別容器の配布がなされていない。	実施していない
				比較的的良好	課題あり	課題あり	課題あり
	2	North Central	Thamankaduwa PS	収集スケジュールが守られない。全発生量に対して約 18%の収集率と低い。	周辺への環境問題を引き起こしている。毎日、数頭の野生象がゴミを漁りに来て処分作業の障害となる。	コンポストプラントがあり 2015 年から運営を再開している。分別された有価物に残渣が多いため有価物回収施設で更なる分別作業が必要。	有価物回収施設で有価物を回収するために分別をしているが、残渣が多く含まれている。
				課題あり	課題あり	比較的的良好	課題あり
分類 B	3	Northern	Jaffna MC	ジャブナ MC の収集率は 75.7%であるが、収集車両の老朽化が進んでおり頻繁に車両が故障するため、しばしば収集業務に支障をきたしている。	既存処分場が無秩序に拡散している。周辺に処分問題を抱える自治体がある。	草木類のコンポスト化と有価ゴミの分別回収を行っているが、技術面、運用面の課題があり、その分別量、処理量は低い水準である。	3Rs 促進プログラムを開始しているが、活動状況や普及状況は十分でない。
				良好	課題あり	課題あり	課題あり
	4	Eastern	Trincomalee UC	トリンコマリ UC の収集率は 62.9%であるが、収集車両の老朽化が進んでおり頻繁に車両が故障するため、しばしば収集業務に支障をきたしている。	オープンダンプが周辺への環境問題を引き起こしている。毎日、約 20 頭の野生象がゴミを漁りに来て処分作業の障害となる。	既存の施設は無しなし	3Rs 活動は実施されていない。
				比較的的良好	課題あり	課題あり	課題あり
分類 B	5	North-Western	Kurunegala MC	クルネガラ MC の収集率は 80.4%であるが、収集車両の老朽化が進んでおり頻繁に車両が故障するため、しばしば収集業務に支障をきたしている。	既存の最終処分場では、適宜、重機による廃棄ごみの移設を行っているが、覆土が実施されおらず周辺へ環境悪化を招いている。	残容量が少ない Sundarapola 最終処分場の延命化を図るために既存コンポストプラントは不可欠であるが、技術面、運営面で課題があるため適正な運営がなされていない。	コンポストプラントの運営を円滑に行うための有機ゴミとそれ以外の分別収集が一部地域で行われているが、その量は依然低い水準である
				良好	比較的的良好	課題あり	課題あり
	6	Central	Nuwara Eliya MC	収集率は 78.2%と高いが、収集作業員の欠勤率が高くて収集業務に支障をきたすことがある。拠点収集の貯留箇所でごみの飛散がある。	浸出水処理施設が機能不全となっている可能性があり、処理水下水流の水域の管理者から苦情が寄せられている。	既存処分場のそばで有価物回収センターが 2016 年から供用を開始するが、うまく運営できるか不明である。	2016 年から有価物回収施設の供用開始に伴って分別収集を開始する予定であるが、成否は不明である。
				良好	比較的的良好	課題あり	課題あり

6.3.2 西部州以外の地方自治体の廃棄物管理改善への取り組み

分類 A の課題を抱える地方自治体に関しては、a.廃棄物管理能力の強化、 b.中間処理の導入、 c.3Rs の促進、に関する改善の支援が必要である。一方で分類 B の課題を抱える地方自治体に関しては、b.中間処理の導入、 c.3Rs の促進を中心とする支援が必要である。

a.分類 A に対する取り組み

排出された一般廃棄物を速やかに収集運搬して処分することは、住民の衛生問題を解決するという廃棄物管理の基本であるが、この能力強化のために以下の取り組みが必要である。

a.1 廃棄物管理能力の強化

(1)貯留・排出

- 住民への教育ツールを作成して適正な自家処理方法を普及
- 排出ルールの確立と普及

(2)収集・運搬

- 収集・運搬ルートおよび組織の改善
- 収集・運搬用機材の強化
- 機材の維持管理体制の強化

(3)最終処分の改善

- 最終処分場の改善(SATREPS 研究成果の活用)／新規処分場の開発埋立運営体制の改善

(4)固形廃棄物データ管理システムの導入

- 定量的な廃棄物管理体制の構築 (LA には運営費を賄える財力があること)

(5)廃棄物管理財務システムの最適化

(6)廃棄物管理基本計画の策定、条例の整備等

b.分類 A および分類 B に対する支援

廃棄物の減容化による最終処分場の延命、環境問題の解決、資源循環の促進をするために以下の取り組みが必要である。

b.1 中間処理の導入

(1)中間処理施設の整備

- 有機ごみの処理 (コンポストプラント) : 既存／計画の施設の改善
- 資源ごみの回収 (MRF 等) : 既存／計画の施設の改善

b.2 3Rs の促進

(1)排出源での 3R 活動

- プロジェクトでコンポスター及びマニュアルを投入して正しい使い方を指導
- 地方自治体が導入している分別排出等の活動を支援

(2)コミュニティベースでの資源物回収の導入

- 日本での集団回収の仕組みの適合性を検討

(3)分別収集の導入と普及

- 地方自治体が導入している分別収集活動を支援

6.4 支援に際して考慮すべき財務システム

6.4.1 スリランカの財政システム

1987年のスリランカ民主社会主義共和国憲法修正第13号により、Provincial System（以降「州政府」と記述する）が導入され、それまで中央で施行してきた立法、行政、財政権の一部が新たに設立された9つの州政府に譲渡された。その内容は、改定憲法で定めた三つのリストにより州独自で実施する機能（Provincial List）、州政府と中央政府が協同で実施する機能（Concurrent List）、中央政府が独自で実施する機能（Reserved List）をそれぞれ定め、行政の上述の各レベルに対する自主財源も明記している。

憲法修正第13号の施行及びそれに伴う分権化に基づいて、同国の財政システムの改革、州政府及び地方自治体への財政支援の均等・効果を図ることを目的とした独立組織であるFinance Commissionが設立され、各州政府の資金ニーズの確認、補助金割当案の作成、補助金割当に関する中央政府と各州政府との交渉業務を担い、それに基づいて中央政府から各州政府へ補助金を支給するようになった。補助金は中央政府から州政府へ一括支給され、その一部が州ごとに地方自治体へ流れる仕組みである。

本項では、第2次現地調査中に入手した財政資料及び行政機関を対象としたインタビュー調査の結果に基づいて、上述の分権化による州政府及び地方自治体の権限、自主財源、補助金とその分類、その割当・配分方法を通じてスリランカにおける公共財政システムを紹介する。

a.分権化の内容

スリランカ憲法修正第13号は州政府と中央政府の権限領域を下表のとおり定めている。

表 6-24: 中央政府及び州の権限領域

No	州の権限領域 (リスト①)	州・中央政府の共同権限領域 (リスト②)	中央政府の権限領域 (リスト③)
1	県の経済計画の立案・実施	計画立案	すべての国家政策
2	教育	高等教育	防衛・国家安全
3	地方自治体	国家住宅整備と建設	外交
4	住宅開発と建設	固定資産の獲得と調達	郵便・通信
5	道路	社会サービスとリハビリテーション	国家財源政策、金融政策、外部資源、税関
6	社会サービスとリハビリテーション	農業及び農業地サービス	国際貿易、県間貿易
7	農業及び農業地サービス	保健	港
8	地方開発	協同組合	航空活動及び空港
9	保健及び伝統的な医療	水供給	国土交通
10	土地	水産業	河川、水路、船舶、ナビゲーション
11	水供給	雇用	鉱山
12	児童保育	観光	出入国管理及び市民権の発行・管理
13	畜産業	貿易	選挙
14	交通	価格統制	人口調査及び統計
15		薬品と毒薬	専門教育・トレーニング
16		環境保護	公文書館管理、考古学的活動
17			その他(リスト①と②に記載のないすべての項目)

州政府は、上記リスト①に掲載された各項目に対して法規を立案・発行・施行する権限を持ち、法律に認められる範囲で地方税を通じて自主財源を確保することが認められる。

一方、Municipal Council、Urban Council、Pradeshiya Sabha として存在する各自治体⁵⁴は州政府に直属し、次の領域において責務を遂行する。

表 6-25: 自治体の責務

	Municipal Council と Urban Council	Pradeshiya Sabha
1	自治体に帰属するすべての公衆領域・空地及び道路の整備と清掃	公衆衛生、パブリック・ユティリティー、公衆道路に関する各種サービスの実施
2	すべての民間通り・道路の整備と清掃の監督	地域住民の快適さ・便宜・福祉の保護及び改善
3	道路計画策定、道路拡大、空地確保を通じる地域開発の実現	自らの領域において各種公共施設の提供
4	騒音など生活妨害となる要因の除去	
5	地方自治体の法令 (Ordinance) により権限が与えられた公益事業 (パブリック・ユティリティー・サービス) の発足と維持	
6	自らの管轄地における公衆衛生・福祉の促進、公衆衛生及び住民の生活環境の改善	

自治体は、活動面では州政府の Department of Local Government に、人材管理面では州知事に属する Provincial Public Service Commission に監督される。

地方自治体に関する法令 (Municipal Council Ordinance、Urban Council Ordinance、Pradeshiya Sabha Act) は、自治体に対して自らの支出を賄う目的で自主財源を確保し、自由に支出する、さらに、その収入を用いて Revenue Generation 活動を開始する権限を与えている。これに基づき、地方自治体の自主財源に含まれる各種手数料とサービス料金の料率、また、地方税の税率を自治体が定めることが認められる。

b. 州政府及び地方自治体の財政

b.1 州政府及び地方自治体の歳入

州政府と地方自治体の歳入は①州政府及び自治体が科す各種地方税、サービス料金、手数料、公共資産及び施設の賃貸料などからなる自主財源、②中央政府の補助金、③外部からの寄付金、援助、ローンといったその他財源から成る。それぞれの詳細は次のとおり。

(1) 自主財源

州政府及び地方自治体の自主財源は憲法及び地方自治体の法令である Municipal Council Ordinance、Urban Council Ordinance、Pradeshiya Sabha Act によって規制している。

スリランカ憲法修正第 13 号では、州政府の自主財源は売上税などを含む各種税金、ライセンス料金、サービス料など 20 項目からなる。一方、地方自治体の自主財源は、その種類によって概ね 6 項目に区別される。詳細は下表のとおり。

⁵⁴ 2013 年末現在、スリランカ国において 23 の Municipal Council、41 の Urban Council、271 の Pradeshiya Sabha が存在する。

表 6-26: 県及び地方自治体の自主財源

県の自主財源		地方自治体の自主財源	
1	売上高税	1	地方税
2	中央政府主催以外のロタリーに対して科す税金		● 固定資産税
3	アルコール飲料ライセンス料金		● 自動車税
4	自動車ライセンス料金		● 事業税
5	薬品及びその他化学品の仲介活動のライセンス料金		● イベント税
6	土地及び自動車譲渡の印紙税	2	罰金
7	裁判所によって科される罰金		● 交通違反の罰金など
8	Medical Ordinance で指定した料金	3	各種手数料
9	Motor Traffic Act で指定した料金		● 土地登記手数料
10	サービス料金		● 各種証明書手数料
11	Fauna and Flora Protection Ordinance で指定した料金		● 飲食店や事業所の営業許可申請手数料
12	Land Development Ordinance と Crown Lands Ordinance で指定した土地料		● 建築申請手数料
13	裁判サービス料（資料作成にかかわる印紙税を含む）	4	公共施設の賃貸料、収入
14	Weights and Measures Ordinance 施行にかかわる料金		● 市場店子などの賃貸料
15	土地評価を含む土地収益、土地の調査・登録維持にかかわる料金		● 公共施設の賃貸料
16	土地を含む固定資産税		● 公共駐車料金
17	鉱物利用許可税		● ワークショップなどの収入
18	アルコール飲料の売買・輸送・所有に対する許可発行料金	5	各種公共サービスの料金
19	法律で認められるその他県独自の目的で科す地方税		● 事業系廃棄物の収集費用
20	その他		● 水道料金
		6	その他

地方自治体の自主財源には、上表に記載した収入と別に印紙税（Stamp Duty）と裁判所により課される罰金（Court Fine）から入る収入も含まれる。これら以外の収入は、州政府及び自治体の関連部署が徴収する。Stamp Duty と Court Fine に関しては、それぞれ中央の土地登録局と裁判所のみが徴収権を持つため、これらの機関から各州政府に送金され、さらに地方自治体の請求に基づき各州から当該自治体へ支給する。

下表に本調査の対象となる 5 自治体の自主財源のうち最も大きい割合を占める五つの収入をそれぞれ選択し、それらの自主財源からなる収入総額に占める割合とランクを提示した。

表 6-27: 地方自治体の主要な自主財源

No	Major Types of Own-source Revenues	Dehiwala MC		Moratuwa MC		Kesbewa UC		Katunayake Seeduwa UC		Katharagama PS	
		Share	Rank	Share	Rank	Share	Rank	Share	Rank	Share	Rank
1	Property tax	41.6%	1	33.9%	2	14.5%	2	59.7%	1	6.0%	4
2	Stamp fees on land sales	34.7%	2	39.9%	1	65.1%	1	12.2%	2		
3	Court fines	4.3%	3	3.6%	3					6.4%	3
4	Interest on fixed deposits	2.9%	4					1.9%	5		
5	Trade tax	1.8%	5	2.7%	5						
6	Waste collection fee			3.2%	4						
7	Rent of markets and trade centers					3.3%	4	7.4%	4		
8	Land permission fees					3.6%	3			29.7%	1
9	Land tax					1.8%	5				
10	Water fees							7.5%	3		
11	Parking fees									18.4%	2
12	Public advertising fees									5.5%	5

自治体の主要財源は、当該自治体の特徴により異なるが、殆ど上表に提示した 12 種類である

(2) 補助金

中央政府から支給される補助金は、経常経費対象補助金 (Block Grant)、事業費対象補助金 (Capital Grant)、その他補助金として 3 種類ある。

Block Grant は、州政府及び地方自治体で働く公務員の給与(各種手当を含む)と必需品、通信費、ユティリティー費、固定資産と設備の維持費などを対象とした補助金で、一括に支給される。支給総額のほとんどは人件費であり、財務省の Department of Management Service が事前に承認した常勤職員のみ対象とする。その他経費を対象として支給される資金は、州及び地方自治体の自主財源から入る収入の総額と実際のニーズの差額をベースに定めた比率で計算される。Block Grant は州政府と地方自治体は自由に支出することが認められる。

一方、Capital Grant は事業経費を対象としており、Criteria-based Grant (CBG) と Provincial Specific Development Grant (PSDG) と分けられる。

CBG は地域の差異を軽減する目的で、その対象となった州政府に対して一括に支給される補助金であり、住民の社会・経済的地位を改善するための開発活動に支出される。支出に関して Finance Commission が定めたガイドラインを重視するが、州政府が多少自由に支出することは可能である。

中央政府が 2010 年～2013 年において州政府に対して支給した Block Grant は下表のとおり (地方自治体への補助金も含む)。

表 6-28: 2010～2013 年度において支給された Block Grant (単位: 百万 LKR)

No	Category	2010	2011	2012	2013
1	Allocated Amount by Treasury	85,000	90,000	94,877	102,800
2	Actually Released Amount*	85,299	94,602	91,552	108,801
3	Released Amount / Allocation	100.4%	105.1%	96.5%	105.8%

*-補正予算による追加配分を含む

出典: Finance Commission、2014 年、「年間報告書: 2013 年度」

PSDG は州政府及び地方自治体の事業費用を融資する主要な補助金であり、①経済最優先セクターのインフラ改善開発事業を融資するために各州に割り当てられるセクター別インフラ開発補助金、②地域均衡発展促進特別事業用の資金、③国レベルで決定された国内

外の資金を用いる事業用の資金として支給される。それぞれの詳細は次のとおり。

- セクター別インフラ開発補助金は、対象となるセクター別に配分額が割り当てられるため、当該セクターにしか支出することは認められない。対象となるセクターは、①経済的インフラ（中には、道路と輸送）、②社会的インフラとサービス（中には、教育、自治体の廃棄物管理を含む保健、保護及び児童保育、その他社会サービス）③産業セクター（中には、農業開発、地方地域開発、観光開発）の三つである。
- 地域均衡開発促進特別事業とは、中央政府が定めた地域の均衡ある開発の各指標を達成するために形成した1～3年間で実施される諸プロジェクトをいう。
- 国レベルで形成した、もしくは、外国援助を用いる事業に対して支給される資金も PSDG に含まれる。

PSDG は原則として、州政府に対して支給されるが、地方自治体におけるセクターを対象とする一部は州政府から地方自治体に支給されるか、地方自治体の域内にある州政府の機関によって支出される。PSDG の各項目に割当てられた補助金が不足する可能性を配慮し、予備費として PSDG に含めて配分する場合もある。

中央政府が 2010 年～2013 年において各県に対して支給した PSDG は下表のとおり。

表 6-29: 2010～2013 年度において支給された PSDG(単位: 百万 LKR)

No	Category	2010	2011	2012	2013
1	Treasury Allocations for Capital Grants:				
	For CBG	3,075	4,460	3,025	2,390
	For PSDG	19,480	23,457	24,714	24,564
	Total Allocation	22,555	27,917	27,739	26,954
2	Actual Released Grants:				
	Released CBG	2,612	3,855	2,859	2,264
	Released PSDG	16,404	11,199	6,961	7,773
	Total Released Grants	19,016	15,054	9,820	10,037
3	Released Amount / Allocation	84.3%	53.9%	35.4%	37.2%

出典：Finance Commission、2014 年、「年間報告書：2013 年度」

その他補助金は概ね次の四つに分けられる。

- 一つ目は 2011 年に廃止されたものであるが、州政府にとって主要な自主財源だった Business Turnover Tax の代わりに中央政府が支給している補助金である。その財源は中央の関連省庁が徴収する Nation Building Tax、自動車登録手数料、印紙税からなる収入で、州に割当てられる総額はそれぞれの徴収総額のうち 70%、33%、70%として決まっている。州政府に割当てる比率は、当該州の状況・ニーズを考慮して定められる。この補助金は、州政府のみを対象とする。
- 二つ目は低収入自治体を対象とする補助金で、低収入自治体支援制度によって割り当てられる資金である。自主財源から入る年間収入の総額が 10,000,000LKR 以下の自治体は低収入自治体とされ、対象となるのはすべて Pradeshiya Sabha である。2014 年度に支給された総額は 1,400,000,000LKR で、246 の Pradeshiya Sabha に対して支給された。低収入自治体は、Ministry of Local Governments and Provincial Councils を通じて同制度の補助金を申請する必要がある。
- 三つ目は、Decentralized Budget として国家予算から国会議員に対して割り当てられ

る資金であり、当選地域の開発を目的として支出される。これは州政府を通さず District Secretariat を通じて直接地方自治体へ支給される。

- 四つ目は中央の各省庁が地方自治体の領域において実施する開発事業を通じて支出される資金で、地方自治体への補助金の一部としてみなされる。

(3) その他財源

その他財源は、州政府及び地方自治体が外部から調達する各種ローン、寄付金、援助である。

地方自治体が事業資金の調達に広く活用している財源は、Ministry of Local Governments and Provincial Councils に属する Local Loan and Development Fund (LLDF) が提供する低利子ローンである。

b.2 州及び地方自治体の歳出

州政府及び地方自治体の歳出は経常経費と事業経費として区分される。それぞれの詳細は次のとおり。

(1) 経常経費

Finance Commission がまとめた 2013 年度の年間報告書によれば、各州及び地方自治体の全歳出のうち 7～8 割は経常費用を占め、そのほとんどは各種手当を含む人件費であった。経常費用において固定資産の維持管理費、事務用品を含む諸雑費、通信費、ユティリティー費を含むその他諸費用は 2 割～3 割程度である。

表 6-30: 2010～2013 年度の全州(自治体を含む)の経常費用(単位:百万 LKR)

No	Expenditures	2010	2011	2012	2013
A	Personal Emoluments:				
1	Salaries and Wages	66,481	71,753	68,660	71,143
2	Overtime and Holiday Pay	4,134	4,652	4,999	6,761
3	Other Allowance	21,434	24,535	33,092	39,416
	Total Personal Emoluments	92,049	100,940	106,751	117,320
B	Other Recurrent Expenditures:				
4	Travelling	1,022	1,125	1,187	1,245
5	Supplies	2,879	3,683	3,600	4,070
6	Maintenance	3,224	3,778	3,958	4,303
7	Contractual Services	2,457	2,855	3,133	3,440
8	Transfers	11,762	12,240	13,441	12,935
9	Grants	4,739	4,314	5,833	11,051
10	Subsidies	175	690	983	67
11	Other Expenditures	609	730	495	1,096
	Total Other Recurrent Expenditures	26,869	29,416	32,631	38,208
C	Total Recurrent Expenditures	118,918	130,356	139,381	155,528
D	Ratios:				
	Share of Personal Emoluments	77.4%	77.4%	76.6%	75.4%
	Share of Other Recurrent Expenditures	22.6%	22.6%	23.4%	24.6%

出典：Finance Commission、2014 年、「年間報告書：2013 年度」

また、2010～2013 年度に全州に対して支給された Block Grant(自治体への補助金を含む)と実際の経常費用の総額は下表のとおりである。

表 6-31: 州政府の 2010~2013 年度の経常経費と Block Grant(単位:百万 LKR)

No	Category	2010	2011	2012	2013
1	Recommended Amount by Finance Commission for Block Grants	85,000	90,000	94,877	102,800
2	Allocated Amount by Treasury	85,000	90,000	94,877	102,800
3	Actually Released Amount*	85,299	94,602	91,552	108,801
4	Actual Recurrent Expenditures	118,918	130,356	139,381	155,528
	Financed from Block Grants	71.7%	72.6%	65.7%	70.0%
	Financed from own-sources	28.3%	27.4%	34.3%	30.0%

*補正予算による追加配分を含む

出典: Finance Commission、2014 年、「年間報告書: 2013 年度」

これらの表によれば、州政府の経常経費は毎年増加しており、その 75%以上は人件費のみである。一方、州政府に対して支給された Block Grant は実際に支出された経常経費のうち約 70%を占めるため、Block Grant は実際に支出された人件費のみをカバーしていることが分かる。ただし Block Grant に含まれる人件費は、州政府及び地方自治体の全職員のうち財務省の Department of Management Service が承認した常勤公務員の手当及び給与のみを対象とするため、一時契約雇用は県及び自治体の自主財源から支払われる。

その他の経費は、すべて州政府の自主財源から賄われている。

(2) 事業経費

事業経費は、州政府及び地方自治体が保有する既存の固定資産の拡大及び新規購入・建設にかかわる経費であり、スリランカでは人材育成・開発にかかわる費用も含める。

2010~2013 年度の全州政府の事業経費と中央政府から支給した事業経費用補助金は下表のとおり。

表 6-32: 2010~2013 年度の州政府の Capital Grant と事業経費(単位:百万 LKR)

No	Category	2010	2011	2012	2013
1	Treasury Allocations for Capital Grants:				
	For CBG	3,075	4,460	3,025	2,390
	For PSDG	19,480	23,457	24,714	24,564
	Total Allocation	22,555	27,917	27,739	26,954
2	Actual Released Grants:				
	Released CBG	2,612	3,855	2,859	2,264
	Released PSDG	16,404	11,199	6,961	7,773
	Total Released Grants	19,016	15,054	9,820	10,037
3	Actual Capital Expenditures:				
	Expenditures in PSDG target sectors	16,830	12,493	11,351	13,578
	Expenditures in other sectors	7,744	6,902	10,045	8,130
	Total Expenditures	24,574	19,395	21,396	21,708
4	Ratios:				
	Released Grants/Allocation	84.3%	53.9%	35.4%	37.2%
	Released Grants/Expenditures	77.4%	77.6%	45.9%	46.2%

出典: Finance Commission、2014 年、「年間報告書: 2013 年度」

上表によれば補助金の年間割当は 220 億 LKR 以上で、最後の 3 年間では 270 億 LKR 程度に維持されているが、実際に配分した補助金は毎年減っており、割当額と比較して半分以下である。したがって 2012~2013 年度において州政府で発生した事業経費の約 45%が CBG 及び PSDG でカバーされ、その他は州政府の自主財源から支払われている。

c.補助金割当・配分仕組み

c.1 補助金の割当

中央政府から支給される補助金の総額は財務省が発表するが、州政府への割当額は FC が決める。

州政府及び地方自治体の経常経費を対象とする Block Grant のニーズは財務省の Department of Management Service が承認した通勤職員の配置及び過去の経費実績をベースに評価を行う。Finance Commission によれば、Block Grant の構成は、各種手当を含む人件費 8 割とその他経常経費 2 割となる。人件費は、財務省の Department of Management Service が承認した州政府の常勤雇用公務員の配置により特定され、それに基づきその他経常経費が計算される。自治体への補助金 (Block Grant) は当該州政府の割当額に含めて計算される。

州政府の事業経費を対象とする Capital Grant のニーズは、『国家中期開発計画 2012～2017』(Midterm Development Plan 2012 to 2017)⁵⁵に各県が提出する『県の中期開発計画』の内容に沿っていることを確認し、毎年提出される各県の『年間開発活動計画』と次年度の予算案の内容に基づいて特定する。この段階では、人口、貧困層、自主財源など州政府の社会・経済状況に配慮し、さらに州政府で実施されるあらゆる開発事業の持続性及び支出の効率性を確認した上で、財務省が発表する事業対象として支給される補助金の総額を州政府へ割当てる案を作成し、各州政府に通知・交渉した上で、財務省へ提出する。

州政府は FC との交渉結果に基づき、次年度の予算案を修正し、再度 FC に提出する義務を受ける。FC が承認した州政府の予算は、各州政府に対して財務省が支給する補助金のベースとなる。

c.2 補助金の配分

財務省は、州政府及び地方自治体へのすべての補助金を一括して MPCLG へ支給する。MPCLG の会計部は州政府の Chief Secretary's Office へ当該州に割り当てられた補助金を一括的に送金する。

地方自治体への資金は、州政府の Treasury から当該州の Department of Local Government (DLG)を通じて地方自治体へ支給される。DLG は州政府の地方省である Local Government Ministry に属する部署であり、地方自治体と中央政府／県間の調整を図ると同時に、自治体の財政状況・会計の確認し、中央政府及び県から補助金を優先度を配慮して各自自治体へ割り当て、送金する業務を担う。

中央から地方自治体へ支給される資金のうち、DLG を通さないのは国会議員に割り当てられる当選地域開発用の資金のみで、Ministry of Public Administration から District Secretary へ、さらに Divisional Secretary を通じて地方自治体へ支給される。

d.廃棄物管理の財政

廃棄物管理の活動資金は、原則として各地方自治体の自主財源から賄われている。2015 年 10 月～11 月に実施した第 2 次現地調査の結果によれば、廃棄物管理は事業は住民に対して地方自治体が実施する主要な公共サービスであり、その費用は地方自治体の年間歳出

⁵⁵ 全国的において実施される各種開発事業の持続性と調和の確保、地域間及び地域内の開発レベルの格差の軽減、公共資金支出の効率向上を図ることを目的として Finance Commission が作成した開発計画。

10～30%を占めている。一方、ごみ収集料金として徴収される収入の総額はどの地自体においても廃棄物管活動にかかった費用の1割に達していない。

この理由は、どの地方自治体もごみ収集サービスを住民及び小中規模事業者スに対して無償で行い、大口事業者からしか料金を徴収していないからである。

下表には、調査の対象となった一部の自治体が提供したデータを提示した。

表 6-33:一部自治体の 2014 年度の歳出と廃棄物管理の支出(単位:1,000LKR)

No	Types of Expenditures	Dehiwala MC	Moratu wa MC	Kesbewa UC	Katunayake Seeduwa UC
1	Total Municipal Expenditures	1,221,134	465,243	391,552	140,402
2	SWM Expenditures	281,334	151,508	41,163	40,934
3	Collected Waste Fees	14,883	8,511	3,043	1,692
4	Ratios:				
	SWM Expenditures / Total Expenditures	23.0%	32.6%	10.5%	29.2%
	Collected Fees / SWM Expenditures	5.3%	5.6%	7.4%	4.1%

一方 PSDG の対象となる優先セクターの一つは保健であり、その中で地方自治体における廃棄物管理が支援対象として含まれている。Ministry of Local Government and Provincial Councils の National Solid Waste Management Support Center (NSWMS) によれば、地方自治体における廃棄物管理を改善する目的で 2015 年度に承認された補助金は 9 千万 LKR であり、2015 年 10 月末時点ではその 75%が地方自治体の廃棄物管理能力強化を目的とした技術的支援活動（トレーニング）及び資機材購入に支出されていた。

また、Western Province では、州政府下の機関である Waste Management Authority (WMA) が自治体の廃棄物管理関係者を対象としたトレーニング活動を中心とする技術的支援と同時に、資機材供給と施設建設を含めた物理的支援も実施している。WMA によるこういった支援は PSDG の一部として州政府に支給される補助金を使っており、年間 1 億 LKR までの資金が割当てられる。資金の支出方法としては、WMA が自治体に対して資金を供給し自治体がこれを財源として自らプロジェクトを実施することもあるが、WMA が自治体を対象として直接支出するプロジェクトが多い。

ただし Finance Commission との面談を通じて、州政府及び地方自治体は財政的に自治権を持ち、自らの活動及びニーズを満たせる程度の自主財源を有しているとの前提で、今後は廃棄物管理を含めて国及び地域の開発に直接影響を与えない産業及びセクターの事業事業に対して中央政府は補助金を与えるべきではないといった考え方が示された。

6.4.2 廃棄物管理改善プロジェクトを融資するオプション

a.全額自治体が負担する場合

地方自治体は、資機材の購入や施設の建設など自らの事業ニーズに最も広く活用できる財源は Ministry of Local Governments and Provincial Councils が監督する Local Loan and Development Fund (LLDF) の低利子ローンである。

そこで廃棄物管理改善プロジェクトに必要な資金を自治体が負担する場合に LLDF から融資を受ける可能性を次のとおり考察した。

a.1 LLDF の概要

LLDF は Ministry of Local Governments and Provincial Councils に属する公共金融組織であり、地方自治体のインフラ開発を支援する目的で財務省が発足した基金である。

発足当初は財務省から資金を受け、さらにアジア開発銀行（ADB）及び世界銀行（WB）からのローン及び無償資金が投入された。2008年から財務省が資金投入を停止したため、現在 LLDF は地方自治体に貸し出すローンの財源を LLDF の定期預金、事業した Treasury Bill などの利子等を充て、活動を継続している。

同基金の2013年度の貸借対照表によれば、総資産は73.1億 LKR であり、その内訳は94%が長期ローン（財務省の投入金及びドナーによる諸プロジェクト資金）、4%が短期債務（財務省及びその他のクレディターへ支払う利子など）、残りの2%が自己資本（貸出ローンなどの利子からなる留保利益）となっている。総資産のうち6.7%は流動資産（現金及び現金同等資産は2.5%、4.2%は貸出ローンの利子など短期債権）、93.3%は非流動資産（固定資産—0.5%、満期保有目的債券—40%、その他ローン及び利子などの長期債権—59.5%）である。

2013年度の損益計算書によれば、LLDF の同年度における全収入は3.35億 LKR であるのに対し、税金を含む全支出は3.29億 LKR で、税引後純利益は560.4万 LKR だった。

LLDF は地方自治体を含む地域公共機関のみにローンをリリースする基金で、Local Loan and Development Ordinance と1993年の Local Loan and Development (Amendment) Act 24号により地方自治体が実施する12種類のプロジェクトを対象とする。ローンの金利はプロジェクトの種類毎に定められているが、商業銀行と比較して低い。金利は安定しており、2006年の改定以来2014年8月までに変わっていない。現行の年間金利は下表のとおり。

表 6-34: LLDF のローン金利(対象期間:1年間)

No	Project Types	Loan Rates
1	SWM	5.5%
2	Development of Eco-tourism	9.0%
3	Improvement of Weekly Fair	6.5%
4	Water supply and Sewerage	7.0%
5	Construction of Libraries	7.0%
6	Construction of Crematorium	6.5%
7	Purchase of Equipment designated for Road Maintenance and Sanitation (Waste Collection)	9.0%
8	Construction of Office Building	7.0%
9	Construction of Market Complex	9.0%
10	Development of Rural Road	6.0%
11	Other Revenue Generating Projects	9.0%

a.2 LLDF ローンの利用状況

LLDF が地方自治体に提供した過去10年間のローン歴は次のとおり。

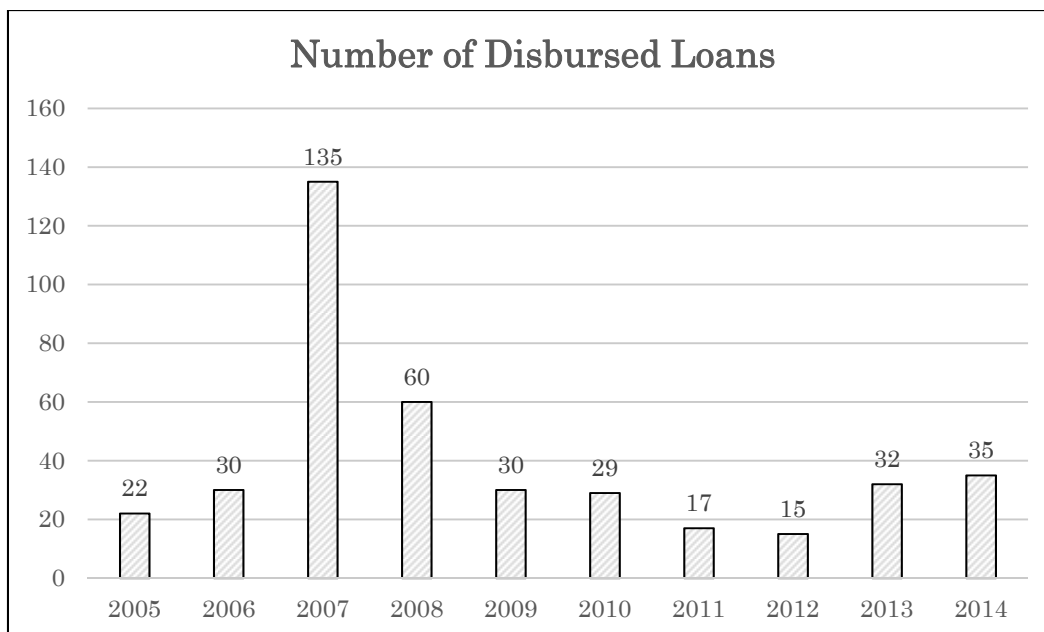


図 6-7: LLDF が過去 10 年間に於いて貸し出したローンの数

図によれば、LLDF は概ね 1 年間に 30 件（2007 年を除く年間平均）のローンをリリースしている。そのうち、地方自治体を実施するプロジェクトを対象としたローン歴は下表に提示した。

表 6-35: 地方自治体に対して貸し出した過去 10 年のローン(州別集計)

Province	No of Projects	Loan Amount (LKR)	Share
Central	46	219,484,800	8.9%
Northcentral	13	188,069,000	7.7%
Northwestern	53	504,977,500	20.6%
Sabamagamuwa	32	233,300,000	9.5%
Southern	50	327,410,000	13.3%
Uva	20	127,690,000	5.2%
Western	59	702,774,800	28.6%
Eastern	14	95,420,000	3.9%
Northern	7	57,000,000	2.3%
Total	294	2,456,126,100	100.0%
Average: Loan per Project		8,354,170	

前述のとおり LLDF は 1 年間に地方自治体を実施する概ね 30 件のプロジェクトに対してローンを貸し出しており、過去 10 年間の貸出ローンの総額は約 24.6 億 LKR で、その半分は Western Province と Northwestern Province の自治体を受けていた（それぞれ 28.6% と 20.6%）。プロジェクト 1 件に対する平均額は 835.4 万 LKR である。

過去 10 年間のローンを目的別（プロジェクトの種類別）にまとめた結果は下図に提示した。

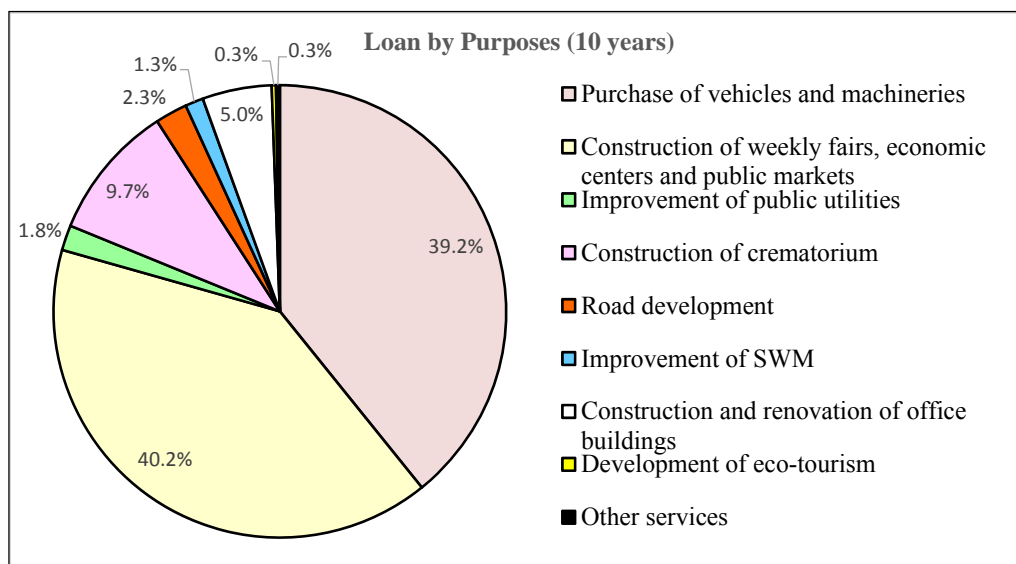


図 6-8: LLDF が過去 10 年間に貸し出したローンの目的別集計

過去 10 年間で地方自治体に貸し出したローンのほとんど（8 割）は市場などの建設や車両・設備購入に使用されている。

a.3 考察

LLDF の情報によれば、ローンの返済率は約 70% とのことである。本調査の対象となる 10 自治体のローン歴によれば、Katharagama PS、Trincomalee UC、モラトゥワ MC を除く 7 自治体が LLDF からローンを受けており、その総額は約 6.4 億 LKR だった。ローン総額のうち 38% は返済済みで、その他は返済期限に至っていないことからローン返済率が比較的高いといえる。

表 6-36: 調査対象 7 自治体のローン返済状況 (単位: LKR)

	Released Total	Repaid Loan	Arrears	Amount within Schedule
1	638,340,292	241,934,366	688,352	395,717,574
2	100%	37.9%	0.1%	62.0%

第 2 次現地調査時に入手した情報によれば、地方自治体の事業費用のニーズに対応する主要な機関は LLDF である。ローンの返済率も比較的高く、全体的に良い状況だと思われる。しかし、同基金の 2013 年度の財務報告書から判断すれば、運転資金 (Working capital) が資産総額の 2.7% (流動資産の割合—6.7%、短期債務の割合—4%) に相当する 1.9 億 LKR (総資産—73.1 億 LKR、WC の総資産に占める割合—2.7%) のみである。運転資金が少ない理由は、これまで貸し出したローンの返済期間が比較的に長いことによる収入 (返済額) が小さくなっているためだと思われる。

このような状況から LLDF の利用は、資機材の購入等の短期に資金返済が可能な小規模のプロジェクトが対象となっていると思われる。ただし、同基金がこれまで貸し出したローンの返済スケジュールによって運転資金が増減することから、貸し出し可能な資金枠が変動することを配慮すべきである。

また、ローン申請を承認する際に、当該プロジェクトの持続性、自治体のローン返済能力などを評価するため、LLDF のローンを受けられる自治体はある程度自主財源を持つことができる財務的に優良な自治体に限られる。

b. 中央政府の補助金を受ける場合

第2次現地調査の結果によれば、ほとんどの地方自治体が日常的な活動に必要な資金の調達に追われ、公共サービスの拡大及び質の向上を図るために必要な事業を実施できない状況にある。そのため、地方自治体及び地域の廃棄物管理改善を図るための小中規模プロジェクトを実施するために中央政府の補助金が不可欠である。

b.1 補助金の可能性

PSDG の対象優先セクターには自治体における廃棄物管理が含まれていることから、今後もこの範囲内に廃棄物管理を対象とした補助金が州政府に支給されることは可能である。ただし、各州政府の予算案の評価と承認、補助金の割当と配分に関して影響力を持つ Finance Commission が廃棄物管理にかかわる諸事業の費用は利用者である地方自治体が負担すべきと主張していることから、今後廃棄物管理改善に必要となる資金を十分に割り当てるためには、スリランカの今後の社会経済開発政策における廃棄物管理の優先度を国レベルで再確認し、必要に応じて国家中期開発計画（Midterm Development Plan）の内容を修正する必要がある。

b.2 補助金及び自治体自主財源の対象事業

廃棄物管理に対して割当てられる補助金は、大幅な収集車両の買い替え、既存の廃棄物施設の改良及び処理能力の拡大、広域処分場及び中間処理施設の新規建設といった地方自治体及び地域の自主財源で融資できない規模の事業の事業費用を融資する。一方、これらの施設の維持管理にかかわる運転資金は、各地方自治体の自主財源から賄われることは可能と考えられる。

地方自治体における小規模の施設の改良・建設や資機材の購入等、小規模事業に要する資金は各自治体が負担するものの、自主財源で賄えない場合には LLDF の低利子ローンが適用される。

b.3 考察

廃棄物管理の改善を図る諸費用を自国の主要財源で賄う場合、必要な事業資金の調達には限界があることから大幅な改善に至らない可能性があり、結果的に財源の豊かな主要地域に限られる可能性がある。

また自治体の財政状態を鑑みると、LLDF の低利子ローンを受けられる自治体が限られるため、中央政府の補助金の一部をローンの財源として LLDF の運転資金に投入し、自治体へのローンの金利を下げるなど、低収入自治体の参入を促進する対策が必要だと思われる。

c. 他国融資（ソフトローン）を受ける場合

廃棄物管理の大規模な改善には相応の資金が必要となることから、他国の資金が必要とされる。ソフトローンを活用する場合は、次の可能性が考えられる。

c.1 中央及び地方自治体の負担

廃棄物管理改善のプロジェクトはソフトローンの資金で実施する場合、州政府及び地方自治体の財政状況を考慮すれば、ソフトローン資金の返済には中央政府の負担が不可欠と思われる。

ローン返済に対して中央政府が①利子金は全額、②広域処分場、中間処理施設等の廃棄物管理施設の改良・処理能力の拡大・新規建設などの事業費用、③プロジェクトの実施に支出される諸経費を負担すべきと思われる。

この場合は、地方自治体を対象とした廃棄物管理施設、資機材購入などに用いる事業費用に用いた資金の返済とともに、プロジェクトの実施中に建設されるすべての廃棄物管理施設（上記地域を対象とした施設を含む）及び調達した資機材の維持管理費を Tipping fee / ごみ収集料金の徴収を通じて各自治体が負担する。

c.2 プロジェクトの実施仕組みの可能性

プロジェクト実施組織は、州政府の参加により MLGPC / NSWMSC を中心として形成することは可能だと考えられる。この場合、プロジェクト実施組織は地域を対象とした大規模プロジェクトを直接監理する。地方自治体における小中規模プロジェクトの場合は、プロジェクト実施組織が技術的指導・監督を行うとし、プロジェクトの融資は実施組織の参与により LLDF を通じて行うことも可能である。

この場合ローン資金の一部を LLDF に投入し、地方自治体のプロジェクトに対してローン資金のリリースと自治体とのローン契約の管理を LLDF が担い、ソフトローン資金の全体管理を行う。

LLDF は発足以来、諸ドナー機関によるローン資金プロジェクトでローンコンポーネントを担当した経験ある組織で、現在アジア開発銀行などによる Urban Development and Low Income Housing Project (UDLIHP)、Local Government Infrastructure Improvement Project (LGIIIP)、Perennial Crop Development Project (PCDP) のローンコンポーネントを実施している。

d.留意点

スリランカの廃棄物管理における最優先課題の一つは、廃棄物管理財政システムの改革である。例えば、いくつかの地方自治体では、財政難が原因で十分な予算が確保できずに最終処分場の管理が杜撰になったり、野生象による最終処分場への被害に対して十分な対策がとれなかったりと深刻な課題が発生している。

スリランカの廃棄物管理事業は原則として各地方自治体が担っており、それにかかる費用は自主財源から賄われている。調査対象の地方自治体において実施した現地調査の結果によると、ほとんどの地方自治体は限られた歳入の中で、廃棄物事業に関する十分な予算を確保できないため、ごみ収集等の個々の廃棄物事業の持続性を配慮できない状況となっている。一方で、ほとんどの地方自治体は、全てのごみの排出者に対してごみ収集サービスを提供するが、収集サービス料金は一部の大口事業者からのみ徴収しているだけで、中小規模事業者や住民から料金を徴収していない。しかも、大口事業者から料金を徴収する際の基準は各地方自治体でバラバラであったり、基準が不明瞭だったり課題を抱えている。その結果、自主財源を十分に持たない Katharagama PS などの地方自治体では、ごみ収集サービスの提供範囲が不十分で収集率が低く、最終処分場の運営状況も不十分といった形で現れている。

今後の地方自治体が廃棄物管理改善プロジェクトを実施する際の前提条件は、①廃棄物管理の技術システムの改善による質の向上と費用の削減、②廃棄物管理事業の財務的持続性を確保するために、明確な基準による大口事業者および中小規模事業者からのごみ収集

料金の徴収制度を導入することが不可欠である。なお、一般住民からのごみ料金徴収に関しては、徴収方法や住民合意の取り付けなど、実現には困難を伴うので導入に際しては十分な検討が必要である。

6.5 廃棄物管理能力の改善の支援

6.5.1 短期的、中期的な支援

スリランカが抱える廃棄物管理の課題を解決するための支援策は以下の短期および中期のものが想定される。

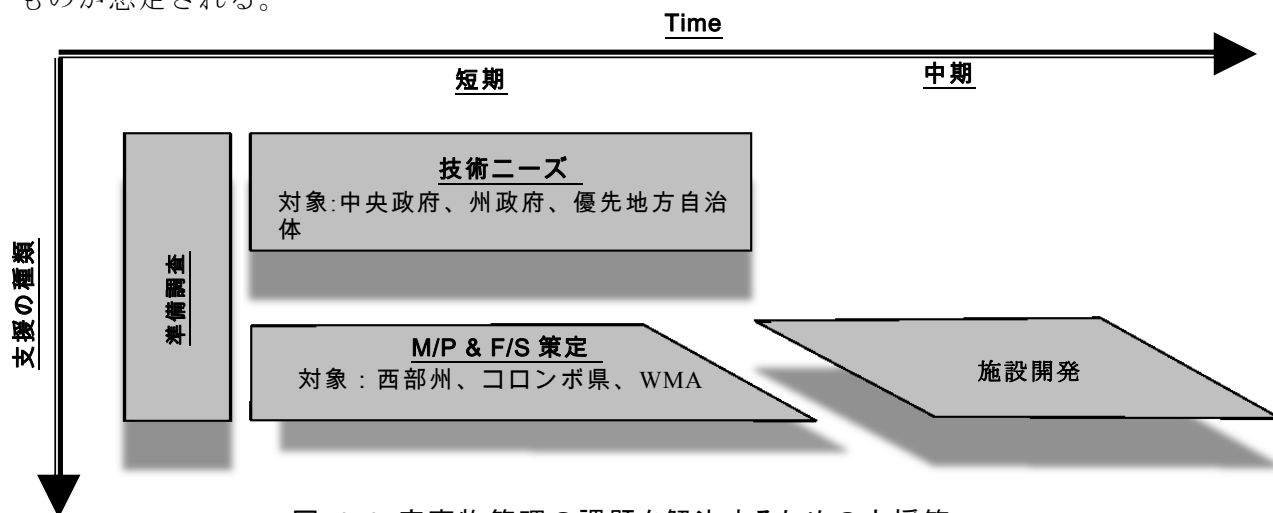


図 6-9: 廃棄物管理の課題を解決するための支援策

これらの支援策を実施するに際しては、スリランカは次の条件を満たす必要がある。

- ・ 事業実施主体を選定する。
- ・ 中央政府の関係機関、地方自治体間、住民の合意を取り付ける。
- ・ 事業用地を確保する。
- ・ 運営財源を確保する。

それぞれの支援策の概要は以下のとおりである。

6.5.2 技術ニーズ

中央政府、州政府、各地方自治体などの廃棄物管理事業の適正化のための支援を目的とする。

a. 中央政府（NSWMS、CEA など）や州政府の廃棄物管理の適正化

NSWMS と州政府、地方自治体の廃棄物管理に係る役割分担や支援体制の構築を図る。監督官庁としての CEA の能力を法整備を含めて強化する。

b. 各地方自治体の廃棄物管理事業の適正化

各地方自治体の廃棄物管理事業の適正化を図るために技術システムおよび組織制度の改善、3Rs の導入を行う。

b.1 技術システムの適正化

貯留・排出、収集・運搬、処分などの技術システムに関して以下を実施して適正化を図る。

- ・ 貯留・排出 : 適正な自家処理方法の普及、排出ルールの確立と普及
- ・ 収集・運搬 : 機材の維持管理体制の強化
- ・ 最終処分の改善: 最終処分場の改善(SATREPS 成果の活用)、ヌワラエリヤ MC の浸出水処理施設の改善と活用、新規処分場の開発埋立運営体制の改善
- ・ 固形廃棄物データ管理システムの導入: 定量的な廃棄物管理体制の構築

b.2 組織制度の適正化

各自治体の廃棄物管理に係る役割分担や支援体制（人、施設、機材、資金）の構築を図る

b.3 3Rs の導入

発生源の減容化促進やコンポストプラント、有価物回収施設を適正に運営するために以下の 3Rs 活動を行う。

- 排出源での 3Rs 活動：プロジェクトでコンポスター及びマニュアルを投入（正しい使い方を指導）
- コミュニティベースでの資源物回収の導入：日本での集団回収の仕組みの適合性を検討
- 分別収集の導入と普及
- 中間処理施設の整備：既存／計画のコンポストプラントの改善
- 資源ごみの回収（MRF 等）：既存／計画の施設の改善

b.4 廃棄物管理財務システムの最適化

現状の料金制度改革の必要性を踏まえて廃棄物管理基本計画を策定し、適正な廃棄物管理財務システムを構築して、その運用を支援する。

6.5.3 マスタープラン策定、開発調査の実施

廃棄物管理が抱える課題を解決するために大規模な初期事業が必要な場合の支援策を検討する。

a. 広域廃棄物管理基本計画の策定

西部州の廃棄物管理を改善するために以下の項目を含む広域廃棄物管理基本計画を策定する。

- WMA の廃棄物管理基本計画の見直し
- Colombo MC を含む計画への見直し
- 日本の実績に基づく中間処理施設（焼却、嫌気性消化、高速堆肥化等）の提案
- 最終処分場改善（開発）の提案
- 廃棄物収集能力の改善の提案
- 優先地方自治体の廃棄物管理計画の策定または改善

b. 優先プロジェクトの F/S 調査

- 中間処理施設の概略設計と F/S
- 最終処分場改善/開発の概略設計と F/S

6.5.4 施設開発

事業実施には、多くのオプションがあることから、前述の最適な処理方法を選定するための F/S を最初に実施して、それをもとに関係者の費用負担の規模を把握したうえで住民を含むスリランカ側関係者の合意形成を図ることが重要である。事業化に際して、スリランカ側関係者の間で基本的な合意を形成しておく必要がある項目は以下のとおりである。

- (1) 広域処理とするのか自区内処理とするのか
- (2) 施設用地の確保
- (3) 広域処理する場合の費用負担の仕組み
 - ✓ 事業主体
 - ✓ 初期事業コスト（中央政府からの補助金と自治体の負担）

✓ 運転コスト（利用する自治体の負担）

これらを経て本格事業化調査を実施し、事業化へ向けた具体的な実施工程を定める。