

POLICY REPORT

ミャンマーにおける廃棄物管理

国および都市の廃棄物管理戦略策定に向けた
現状・主要課題の分析と提言

2017

国連環境計画 国連環境技術センター

IGES-UNEP 環境技術連携センター

UN
environment

IGES
Institute for Global
Environmental Strategies

Waste Management in Myanmar: Current Status, Key Challenges and Recommendations for National and City Waste Management Strategies

Authors: Dickella Gamaralalage Jagath Premakumara (CCET), Matthew Hengesbaugh (CCET), Kazunobu Onogawa (CCET) and Ohnmar May Tin Hlaing (Environmental Quality Management (EQM))

Design and Layout: Shino Horizono (IGES)

UN Environment

International Environmental Technology Centre (UN Environment-IETC)

2-110 Ryokuchi Koen, Tsurumi-ku, Osaka 538-0036 Japan

Phone: +81-6-6915-4581

IGES Centre Collaborating with UNEP on Environmental Technologies (CCET)

Institute for Global Environmental Strategies (IGES)

2108-11 Kamiyamaguchi, Hayama, Kanagawa 240-0115 Japan

Phone: +81-46-855-3830

Facsimile: +81-46-855-3809

ISBN: 978-4-88788-197-6

IGES Publication Code PR1602

31 January 2017

Copyright © United Nations Environment Programme, 2017

This publication may be reproduced in whole or in part and in any form for educational or non-profit purposes without special permission from the copyright holder, provided acknowledgement of the source is made. The United Nations Environment Programme would appreciate receiving a copy of any publication that uses this publication as a source.

No use of this publication may be made for resale or for any other commercial purpose whatsoever without prior permission in writing from the United Nations Environment Programme.

Although every efforts are made to ensure objectivity and balance, the conclusions that are reached in this publication should be understood to be those of authors and not attributed to UN Environment, IGES, or their staff members, officers, directors, trustees, funders.

ミャンマーにおける廃棄物管理

国および都市の廃棄物管理戦略策定に向けた
現状・主要課題の分析と提言

2017

序

地球環境戦略研究機関（IGES）は、廃棄物管理などの持続可能な消費と生産の分野において積極的に活動しており、アジア太平洋地域におけるリデュース・リユース・リサイクル（3R）政策に関する戦略研究を進めてきた。一方、環境上適正な技術（EST）の活用を推進し、発展途上国や経済移行国の廃棄物管理改善を主な目的として、国連環境計画 - 国際環境技術センター（UN Environment-IETC）が設立された。

こうした中、2014年12月、ペルーのリマで開催された国連気候変動枠組条約第20回締約国会議（UNFCCC-COP20）の開催にあわせて IGES - UNEP 環境技術連携センター（CCET）が正式に発足した。CCET は、IGES と UN Environment-IETC 両組織間の連携を強化し、廃棄物管理分野における UN Environment-IETC の戦略実施と、その国際的活動の範囲・質の拡大を直接の目的として設立された。その枠組の中で、CCET は専門的技術的知見と経験の提供をつうじて、包括的で統合的な廃棄物管理の原則に基づいた国家・都市管理戦略と行動計画の策定を支援している。CCET は、主要な関係者との協議、成功事例や教訓の記録をつうじ、IETC の国内外のミッションを支援するための有効な知見データベースを構築し、これを実践する。

最近出た統計調査データによると、世界の人口の約半分にあたる35億人の人々が、廃棄物管理サービスを受けられず、オープンダンプや野焼きは、未だ多くの中・低所得国において主な廃棄物処分方法であるという。こうした背景にかんがみ、廃棄物管理の問題は、持続可能な開発目標（SDGs）やパリ気候変動協定などの場でも協議されており、開発協力の場での注目がいっそう集まっている分野といえる。従って、廃棄物処分から統合的資源管理、環境効率、3R へと移行することが、持続可能な開発の環境・経済・社会的目標の達成にとって今後も重要であるとの認識が広まっている。まさに、このアプローチが示すのは、雇用創出の大きな可能性、そして気候変動などの環境問題に取り組みながら、貧困層に寄り添った公平な方法により経済的繁栄が促進できるということである。

これらの目標の達成には、国そして地方の優先事項として廃棄物管理に取り組むための明解な論理的根拠を示すなど、強力な政治的関与とリーダーシップが求められよう。手始めとしては、国および都市の廃棄物管理戦略の設計と実践をつうじて、行動を方向づけるための体系的、かつロジカルな一連のステップに関して合意を得ることである。廃棄物管理が公共政策に関わる重要事項の範疇に触れるのであれば、その戦略は国および地方自治体、そして地元コミュニティとも慎重に連携して、既存の法規制、プロセス、計画との適切な整合性をとるよう努めなければならない。この点を念頭に置き、世界各地の廃棄物管理の成功事例を記録することで、貴重な情報やリソースを政策・意思決定に反映できる。

この点から、CCET は、ミャンマー、カンボジア、モルディブにおいて、国と地方自治体の状況に応じた統合的で補完的な手法で固形・液体・気体廃棄物を扱うことを目指し、廃棄物管理のホリスティックなアプローチと呼びかけた国および都市レベルの廃棄物管理戦略の策定に向け、各国政府に対し技術支援を実施してきた。本書では、ミャンマーの現行の廃棄物管理システムおよび実態、2016年1月から12月に開催されたマルチステークホルダー向けワークショップの簡易的な調査と評価から得た主要な所見について考察する。また本レポートでは、ミャンマーの廃棄物管理の現状について、その背景、概要、調査について報告するとともに、主要課題と実施障壁を論じ、国および都市の廃棄物管理戦略と行動計画の策定を検討する上での数多くの政策提言を要約する。このレポートにより、ミャンマー政府および地方自治体、そしてその他のステークホルダーが廃棄物管理を政策の最優先事項にするように奨励する切欠となり、さらにこの国における持続可能な開発と気候変動緩和の取り組みを支援することにつながることを願っている。

小野川 和延
CCET 所長

謝辞

本レポートの執筆にあたり、天然資源・環境保全省（MONREC）環境保全局（ECD）のフラ・マウン・テイン（Hla Maung Thein）局長、そしてミン・マウ（Min Maw）副局長に対し、この調査に際して貴重な助言と支援をいただいたことに心より感謝の意を表したい。

また、マンダレー市開発委員会（MCDC）清掃局のフラ・ミョ（Hla Myo）局長、タン・トゥ（Than Htut）副局長、ミン・アウン・フェ（Min Aung Phyo）職員、そして、ネピドー開発委員会汚染管理清掃局のミヤ・タ・タ（Myat Taw Htat）副局長および職員の方々、マンダレー、ネピドー、ヤンゴン各都市の住民、インフォーマルリサイクル業者、民間企業の方々にも、調査のための貴重な情報をいただいたことに対して感謝の意を表したい。

さらに、MCDC 執行委員会前委員のトゥウィン・チョー・チョー（Thwin Kyaw Kyaw）氏、ヤンゴン市開発委員会技監アウン・ミン・マウ（Aung Myint Maw）氏、UN Environment-IETC の本多俊一企画官に対して、本レポートの精査と貴重なコメントをいただいたことに感謝申し上げます。

そして、井村秀文氏、マーク・エルダー氏、堀田康彦氏、サイモン・ギルビー氏、矢笠嵐氏、十時義明氏をはじめ IGES の同僚諸氏に対し、助言とコメントをいただいたことに感謝申し上げます。最後に、この場にお名前は出さずともこのレポートの発行に貢献して下さったすべての方々に感謝申し上げます。

なお、この調査は、ミャンマーの国および市の廃棄物管理戦略の策定作業に係るフィールドワークに基づき、CCET の支援および日本の環境省の資金援助を得て行われている。

概要

ミャンマーでは、近年、収入の増加と消費の拡大、都市の成長、適切な廃棄物処理および処分手法の欠如の結果として、廃棄物管理に係る深刻な課題に直面している。廃棄物管理はまた、分野横断的な問題として社会経済発展のさまざまな側面とも関わっており、その影響は、公衆衛生、気候変動、貧困削減、食糧安全保障、資源効率、持続可能な生産と消費といった地球規模の課題にまで及ぶ。そこで、IGES-UNEP 環境技術連携センター（CCET）は、ホリスティックな廃棄物管理のアプローチを基本に、国および都市の廃棄物管理戦略の策定に向けて、天然資源・環境保全省（MONREC）および、マンダレー市開発委員会（MCDC）などの中心的ステークホルダーに対して技術支援を実施しており、その取り組みは 2016 年前半以来、固形廃棄物に焦点を当てながら、その他の廃棄物との関連性にも留意することで、すべての廃棄物体系（固形廃棄物、廃液・廃水、排ガス）を視野に入れている。従ってこのポリシーレポートでは、ミャンマーの現行の廃棄物管理システムと実態に関する概要調査、および 2016 年 1 月から 12 月に開催されたマルチステークホルダー・ワークショップから得た主要な所見について考察し、ミャンマーの廃棄物管理の現状を概観するとともに、主要課題と実施障壁について議論を行うことで、CCET が支援する国および都市の廃棄物管理戦略と行動計画の策定を検討する上での政策提言を提示する。

ミャンマーの廃棄物管理は、かねてより各州・各地方域内の指定された郡区・都市開発委員会が責任を担っている。ヤンゴン、マンダレー、ネピドーの 3 つの自治市開発委員会では、それぞれの汚染管理清掃局（PCCDs）とその行政支所とサブユニットのネットワークが固形廃棄物管理の業務を担っている。現在、各郡区、各市開発委員会で回収された廃棄物は、市の境界域にあるオープンダンピングの最終処分場に運ばれているが、その操業管理面には多くの課題がある。ミャンマーの都市における一般廃棄物の回収システムの特徴は、手作業と一般仕様車両に依存する労働集約型であることが指摘される。同様に、多くの都市でリサイクル活動に従事しているのは、主としてウェイストピッカー、ウェイストコレクター、ウェイストディーラーなどのインフォーマルセクターである。すべての主要都市（ヤンゴン、マンダレー、ネピドー）では、産業廃棄物の管理について、前処理をしないまま埋立地に運搬されることが多いという課題を抱えている。マンダレーとヤンゴンでは、大規模病院や特殊クリニックからの医療廃棄物は毎日回収されているが、小規模施設からの回収は週 1 回、または要請があったときに限られている。生活排水は通常、雨水排水溝が自然水路に放流される。産業廃水の管理については、経済特区に立地する民間企業の多くでは排水処理システムが率先して導入されているほかは、現時点では場当たりの対応がとられている。大気汚染の主な排出源は、非効率的な廃棄物運搬、家庭の料理・照明・暖房用の燃料の悪い燃焼、石炭火力発電、産業型農業、廃棄物焼却である。

本調査によって、ミャンマーにおける廃棄物管理は予備的な段階にあり、技術・社会・経済・制度的なさまざまな制約のため、国レベル、都市レベル双方において深刻な課題に直面していることが確認されている。この点について、本レポートでは国の廃棄物管理戦略の構築の重要性を総合的に提言するものである。廃棄物戦略とは、廃棄物政策とそれを国全土で実践するための主要な枠組としてデザインされたものであり、郡区・市開発委員会が主導する具体的行動に道筋をつけ実践することを念頭に置いた都市レベルの廃棄物管理戦略を支援するものである。調整のとれた、費用対効果が高く効率的な方法で確実にこれらの戦略を実践するためには、次のような提言が考えられる。

地

方レベルでは、郡区・市開発委員会は、都市の廃棄物管理戦略の計画と実施について、住民、市民団体、インフォーマルセクター、中小リサイクル団体、学界、その他の主要な公的組織などのステークホルダーと協議しながら、リーダーシップと責任を持たなければならない。その戦略で第一に優先すべきことは、インフォーマル・コミュニティや都市近郊地区も含めて市町全域に廃棄物の定期回収サービスを拡大し、現状の廃棄物の不法投棄や野焼きを防止する適切なメカニズムを構築し、最終処分場をオープンダンピングから管理型衛生埋立に改善する努力をすることである。次のステップとして、郡区・市開発委員会が廃棄物の最終処分の前に取り組むべきことは、廃棄物の発生防止・抑制、再利用、リサイクル、回収といった廃棄物の階層（廃棄物ヒエラルキー）にもとづく資源管理戦略の策定である。これにより、資源回収、修繕、再利用の習慣化が促進され、食品廃棄物を埋立とは別の用途、例えばコンポスト化やバイオエネルギー発電などに転換し、従来型廃棄物管理セクターであるインフォーマルおよび小規模リサイクル業者といったコミュニティの参加を最大化することができるであろう。そして長期的には、各郡区・市開発委員会は、人体や環境に有害の恐れのある排ガスおよび廃水を取り扱うための汚染防止対策の実施など、あらゆる残渣廃棄物を管理する一層包括的なアプローチの導入を目指さなければならない。このように、これらの戦略を具体的に実践し成功させるには、マルチステークホルダーとのパートナーシップの確立、全面的な行動改革を促す意図をもって市民参加と意識啓発を奨励することが必要である。従って、これらのアクションには、適切な財源と人材の確保が不可欠である。

国

レベルでは、MONREC は関係省庁と協力しながら、国レベルの廃棄物管理に係る政策、財政メカニズム、運用のモニタリング・施行システムを基礎として、効果的な法的枠組の整備を公式化しなければならない。具体的には、都市の廃棄物管理戦略の進捗を把握するため、廃棄物管理実績の指標と必要な手法の構築が挙げられる。廃棄物管理の改善への取り組みを動機づける全国表彰や認証プログラムを実施するなどして、都市のアクションの活性化を促す措置も考案しなければならない。加えて、リサイクル、資源回収、その他廃棄物管理のソリューションに係る取引や投資の促進を視野に入れた持続可能な資源管理と関連づけ、廃棄物の分類と定義に関する国の指針を整備しなければならない。

ミ

ヤンマーの廃棄物管理は、経験を積んだ他の国々と比べるとまだ様々な側面で不十分であるため、国際協力が触媒的な役割を果たすことでミャンマーのガバナンスが改善され、廃棄物管理に必要な地元のキャパシティ向上やインフラ整備が促進される。例えば、資本調達へのアクセスが拡大されれば、重要インフラの開発に有益となり得る。廃棄物発生量の増大に対応するため、そして廃棄物の回収、運搬、処理、より持続可能な処分方法を導入するための重要インフラである。それと同時に、廃棄物管理への国際資金援助は、長い年月をかけて近代化された廃棄物システムを有する国々が決めるものではなく、ミャンマーの地元の現状にとって経済的に無理がなく、妥当なものでなければならない。これに関して、ミャンマーにとっての最優先事項は、積極的な政策、規制、堅牢な制度の承認といったより包括的なアプローチの確立を視野に入れながら、公共セクターの知見とパフォーマンスを継続して強化していくことであろう。そのような包括的なアプローチによって、この国が地域に根づいた持続可能な廃棄物管理システムを運用する能力とスキルを備えていることが確認できる。従って、ミャンマー国内の都市と、廃棄物管理に関して先駆的な都市（廃棄物管理システムの改善に長年の実績を持つ都市）との連携を推進することは、成功事例や技術支援などの経験の共有を進める有益な戦略となりうる。

目次

略語表.....	vii
1 はじめに	1
1.1. 背景.....	1
1.2. 目的.....	1
1.3. 分析のための枠組.....	2
1.4. 調査手法.....	3
1.5. 各章の概要	4
2. ミャンマーにおける今日の 廃棄物管理システムの概要	5
2.1. 廃棄物管理の現状—物理的側面.....	5
一般固形廃棄物（MSW）	5
産業廃棄物.....	7
医療廃棄物	8
廃水.....	9
気体廃棄物（大気汚染）	9
2.2. 廃棄物管理の現状—ガバナンスの側面.....	11
政策、法規制の枠組.....	11
廃棄物管理サービスの制度的・財政的メカニズム.....	12
3. 主要なギャップと課題の検討.....	15
3.1. 廃棄物発生量の増加と有害廃棄物.....	16
3.2. 現行の政策・規制の実施と、制度設計に係る課題	16
3.3. 市民参加の推進に係る課題	16
3.4. 財政的持続性の欠如.....	16
3.5. 適切な廃棄物管理技術の導入に係る課題	17
4. 結論と提言	19
地方レベル（郡区・市開発委員会）	19
国レベル（MONREC および関連省庁）	21
国際協力.....	22
References	24

略語表

ADB	アジア開発銀行
BORDA	ブレーメン海外開発研究協会
CBD	中心商業地区
CCET	IGES-UNEP 環境技術連携センター
ECD	環境保全局
EU	ヨーロッパ連合
GDP	国内総生産
IGES	地球環境戦略研究機関
JICA	国際協力機構
KOICA	韓国国際協力団
MCDC	マンダレー市開発委員会
MONREC	天然資源・環境保全省
NCDC	ネピドー市開発委員会
NGO	非政府組織
NSDS	国家持続可能開発戦略
PCCD	汚染管理清掃局
PRC	中華人民共和国
PPP	官民連携
3R	リデュース、リユース、リサイクル
SEZ	経済特区
UNDP	国連開発計画
UN Environment	国連環境計画（UNEP）
UN-Habitat	国連人間居住計画
WHO	世界保健機関
WWF	世界自然保護基金
YCDC	ヤンゴン市開発委員会

1. はじめに

1.1. 背景

廃棄物管理は、環境と公衆衛生の面で発展途上国における最も深刻な問題の一つである。特に都市に住む人々にとっては深刻な問題である¹。ミャンマーも例外ではなく、国と都市の双方が廃棄物管理に係る深刻な課題に取り組んでいるが、その原因は収入と消費の増大、都市化の進行、とりわけ廃棄物の管理と処分方法が効果的ではないという点にある。多くの発展途上国と同様に廃棄物規制が適切でなく、モニタリングや現行法の施行が不十分なため、廃棄物の発生源では、往々にして最も経費がかからず、最も安易な処分方法が選ばれる傾向にある。従って、ミャンマーの家庭廃棄物や産業廃棄物は、しばしば路上や空き地、排水溝、小川や水路に捨てられたり、場合によっては堆積した廃棄物を一掃するため燃やされたりしている。こうして、大気、土、地下水、そして沿岸・海洋環境、ひいては公衆衛生に悪影響を及ぼしている。ミャンマーの経済成長が加速する今日、この懸念もまた増大している。

これらの課題を念頭に、1994年の国家環境政策の実施を目的として、2012年にミャンマー環境保全法が成立した。この法律の実施に向けて環境保全規則も策定された。これにより、ミャンマー環境保全法とそれに付帯する規則に従い、国と都市の廃棄物管理戦略構築への要請が喫緊のものとなった。

ミャンマー天然資源・環境保全省（MONREC）からの支援要請を受けて、国連環境計画（UN Environment）国際環境技術センター（IETC）は、国と地方自治体、その他の関連機関とともに、廃棄物管理能力の向上と有効な政策枠組および戦略を推進すべく精力的に活動してきた。これに関して、IGES-UNEP 環境技術連携センター（CCET）が、包括的な廃棄物管理アプローチに立脚した、国および都市レベルの廃棄物管理戦略の構築に向

けた技術支援を行う機関として選定された。包括的な廃棄物管理のアプローチでは、固形廃棄物、および他の廃棄物との関連性を中心として、すべての廃棄物体系（固形廃棄物、廃液・廃水、排ガス）を考慮している。

上記と関連して、ミャンマーの現行の廃棄物管理システムおよび運用についての概要調査が実施された。この調査では、ミャンマーの現行の廃棄物管理システムの範囲と効果を検証するとともに、国の望むパフォーマンスのレベルに到達するために改善すべき主要な課題と領域を特定し、既存の廃棄物管理政策および運用とのギャップを分析した。

さらに、国および都市レベルの廃棄物管理戦略を策定するにあたり、より包括的かつ統合的な手法で取り組むため、国レベルあるいは地方の主要なステークホルダーを対象とした一連の参加型ワークショップやコンサルテーションの実施に際し、調査結果の所見より適切なデータが提供された。

1.2. 目的

このポリシーレポートは、2016年1月から12月にかけて開催した一連のマルチステークホルダー・ワークショップおよびコンサルテーションの簡易的な評価と調査の主な所見を公表することを目的として作成された。ミャンマーの廃棄物管理の現状を概観し、主要な課題と障壁を論じ、国家および都市廃棄物管理戦略・行動計画の策定に向け、MONREC およびその他の中心的な政策立案者に政策提言を行うものである。また、プロジェクトの実施をつうじて得られた優良事例に関する議論の成果と、各ステークホルダーの意見に触れながら、本レポートではミャンマーが、国および地方レベルで、より効率的かつ包括的で環境持続性のある廃棄物管理システムの推進手法を見つけるための指針を提供する。

¹ UNEP and ISWA (2015); Premakumara, DGJ, Maeda, T (2015)

1.3. 分析のための枠組

有効な廃棄物管理の確立は、発展途上国、先進国を問わず、都市行政の主要な課題であり、責任である。それは環境・社会・経済開発の多様な側面に関わる分野横断的な問題である。また、廃棄物管理は公衆衛生、気候変動、貧困の削減、食糧の安全保障、資源効率、持続可能な生産と消費などのグローバルな課題領域と広く関連している。この関連性において、廃棄物管理の改善を目指した革新的なアクションとそれを先導する政治的意思・関与が必要だが、これらは、近年合意された持続可能な開発目標（2015年）、パリ気候変動協定（2016年）などの国際的合意の裏打ちにより、補強されうる。

図1に示すように、廃棄物とは、気体、液体、固体を含む経済活動の副産物、として解釈されうる、広い概念である²。このため本調査は、包括的な廃棄物管理のコンセプト、つまりすべての廃棄物体系（固体、液体、気体）をまとめ、相補的かつ

首尾一貫したやり方で扱うという原則に立脚し、行ったものである。

また、この分野³では、これまでの研究により廃棄物管理システムを長期にわたって持続性のあるものにするために、物理的特性とガバナンスの双方の役割が考慮されるべきであると確認されている。物理的（技術的）特性とは、廃棄物の回収、運搬、リサイクル、処理、最終処分などの廃棄物管理フローであり、ガバナンスとは、政策、規制、制度、ステークホルダーの関与、特にファイナンスなどである（図2）。この点において「統合的廃棄物管理」という概念は、これら複数の要素を包摂する廃棄物管理の考え方を表している⁴。本稿は、こうした分析枠組に則して、政策、制度、技術、インフラ、主要ステークホルダー、ファイナンスなど、廃棄物管理全工程におけるギャップの把握に努め、後にミャンマー国および都市レベルで廃棄物問題に取り組むための適切な目標設定に活用された。

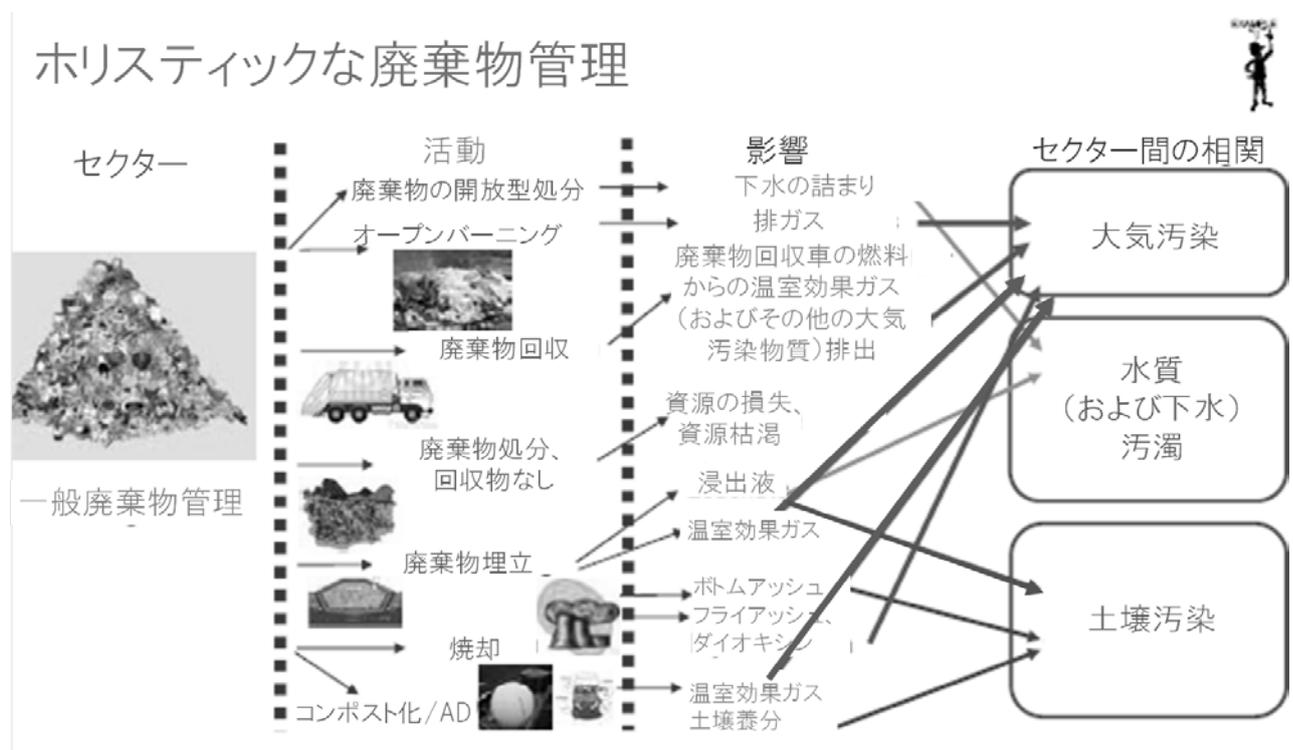


図1：ホリスティックな廃棄物管理、UN Environment-IETC（出典：Musthaq, 2016）

² See Musthaq (2016)

³ Premakumara, DGJ, Maeda, T (2015); Premakumara, DGJ, Simon Gilby and Yatsuka Kataoka (2016); Premakumara DGJ (2016)

⁴ Integrated Solid Waste Management was mentioned in the UNEP's Governing Council Decision GC 24/5 (2007) and again in

GC 25/8 (2009). Past usages of the terms 'integrated waste management' and 'integrated solid waste management' are classified in Table 1 of Wilson et al. (2013). See <http://www.icevirtuallibrary.com/content/article/10.1680/warm.12.00005>.

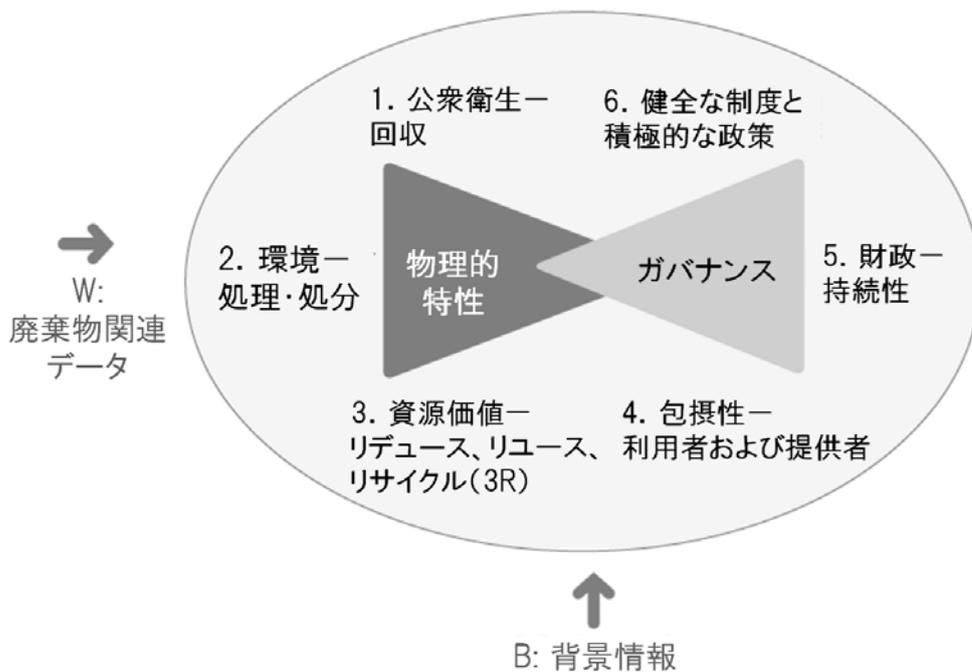


図2：統合的廃棄物管理（出典：UNEP/ISWA、2015年）

1.4. 調査手法

本レポートでの情報収集では、一次データおよび二次データの両方を使用した。国内の現行の廃棄物管理システムを簡潔に評価し、国および地方における主要なギャップ、課題、成功事例を把握することを目的として、2016年初め（1～4月）に概要調査を実施した。先行研究の調査に加え、MONREC 環境保全局（ECD）、マンダレー市開発委員会（MCDC）、ヤンゴン市開発委員会（YCDC）、ネピドー市開発委員会（NCDC）と協力して個別の聴き取り、各廃棄物管理施設の現場視察も行った。

本調査では廃棄物管理のトレンドについて検討を行った。例えば、国および都市レベルの種々の廃棄物フローの定量化と特性把握、今後の廃棄物発生予測、回収、処分、リサイクルシステム、国および地方の施策の枠組、ファイナンスのメカニズム、制度的取り決め、ステークホルダーの役割と責任といった廃棄物管理の評価実績と関連するインフラなどについてのトレンドを対象としている。

予備的な所見は、国および都市レベルの一連のワークショップ・コンサルテーションの実施の基礎となり、廃棄物の基礎情報として関係者の意識啓発に、また、国・地方行政に求められる政策的

介入の特定や提案に活用された。まず初めに、2016年6月13～15日、首都ネピドー市で国レベルのワークショップを開催し、主要ステークホルダーの意見や見解を求めた。参加者は、MONRECのほか保健省、産業省、そしてマンダレー市、ヤンゴン市、ネピドー市の各開発委員会の代表、加えて民間・学界・市民団体のメンバーで、資源高効率・廃棄物ゼロ社会を目指した国に移行するための主要ゴール、ターゲット、目標を設定するプロセスについて活発な議論が行われた。



図3：主要ステークホルダーとの協議（出典：筆者、2016年）

続いて、2016年6月16日、17日の2日間、マルチステークホルダー・コンサルテーション・ワークショップをマンダレー市にて開催した。その目的は、廃棄物セクターにおける中心的課題と機会をあらためて整理すること、そして市当局が廃棄物管理戦略を考える上での具体的なターゲット、指標、実行すべきアクションを定めるための支援を行うことであった。MCDCは行政・民間・市民団体のステークホルダーとともに、市レベルのワークショップに参加し、廃棄物管理の戦略策定プロセスについて実践的指導を受けた。

初期段階で行われたこの一連のワークショップは、ミャンマーの国および都市レベルの廃棄物管理戦略の素案を検討する基礎となった。それらの素案は後に、2016年9月に開催された数多くのフォーカスグループディスカッションの場で、国・地方域・郡区レベルの関連行政機関、そして民間セクター、企業、学界、市民団体などの参加者からのコメントやフィードバックを共有しながら、再検討された。ディスカッションでは政策の改善に焦点を当て、またMONRECおよびMCDCの現行の規則、規制、基準、プランニング・予算化サイクル、国の調整メカニズム、モニタリング、評価との規制上の整合性に注目し、展開された。また、戦略の実施効果を確実にするため、関係各機関の役割と責任を明確化することを重視した。さらに、国連開発計画（UNDP）、国連人間居住計画（UN-Habitat）、世界自然保護基金（WWF）の支援により策定中の国家環境政策、国家気候変動戦略、そしてグリーン経済政策枠組など、ミャンマーで進行中の政策立案プロセスと、廃棄物管理戦略との相補性についても議論された。

一連のステークホルダー・コンサルテーションを再度行った後、2巡目の国および都市ワークショップをヤンゴン（12月5日～6日）とマンダレー（12月8日）で実施した。これにはYCDCヤンゴン地方域首相室長、MONREC環境保全局長、連邦法務総裁府、計画財務省、建設省、内務省、YCDC、MCDC、NCDC、国際開発のパートナー機関（UNDP、JICA、ADB）といった政務・行政職員が参加した。さらに、国および都市レベルの戦略間の整合性を図るために、7州（カイン、モン、チン、カチン、ラカイン、シャン、カヤー）および7地方域（ヤンゴン、マンダレー、マグウェ、

エーヤワディ、タニンダーリ、バゴー、ザガイン）のMONREC代表者もワークショップに参加した。マンダレーでは、MCDCからの参加者が各ディスカッションに加わり、それぞれ市レベル戦略の実践、行動計画の実施、それに続くパイロットプロジェクトの選定について議論した。

1.5. 各章の概要

本章で示した概略に続き、第2章では、ミャンマーの廃棄物管理の現状について概観するとともに、前述の分析枠組みに基づいて、持続可能な廃棄物管理システムの推進に重要となる物理的要素とガバナンスの要素について検討する。ミャンマーの廃棄物管理システムの現状に関しては、一般・産業・医療および有害廃棄物、液体・気体廃棄物のすべての廃棄物系について、その発生および成分、運搬、処理、処分、リデュース・リユース・リサイクル（3R）活動などのデータにより裏付けを行った。続いて、国の現行政策、法的、制度的、財政的枠組の精査、主要ステークホルダーの参画といったガバナンスの幅広い側面も議論する。第3章では、今後取り組むべき主要なギャップと課題について言及する。第4章では、本レポートの結論として、ミャンマーの抱える廃棄物管理問題に効果的に取り組むための戦略をどのようにして確立するか、具体的な政策提言とともに記述する。

2. ミャンマーにおける 今日の廃棄物管理システムの概要

2.1. 廃棄物管理の現状—物理的側面

東南アジア本土で最大の国ミャンマーは、2014年の国勢調査データによると、人口5100万人⁵、このうち30%は都市に、70%は農村に居住しておりほとんどが自作農である。最近の政策改革により経済の自由化が推進され、海外直接投資に対して門戸が開かれた結果、ミャンマーは急速な産業化と都市化を遂げた。この経済成長と、それに伴う消費・生産パターンの変化が徐々に進むとともに廃棄物発生量が増加し、産業・医療・有害廃棄物などの新たな廃棄物フローも台頭・拡大してきた。この結果、国および州・地方域・郡区行政の廃棄物管理に関して極めて重大な問題が発生した。

一般固形廃棄物(MSW)

世界銀行の2012年の推定によると、ミャンマーでのMSWの発生量は5,616トン/日、国民1人あたりの発生量は0.44kg/日で、2025年までに21,012トン/日、国民1人あたり0.85kg/日に達するとされている⁶。国全体の廃棄物の約55%が3大都市、ヤンゴン(1,981トン/日)、マンダレー(955トン/日)、ネピドー(160トン/日)で発生している⁷。図4および図5のヤンゴンとマンダレーのデータが示すように、ミャンマーのMSWの発生源の大部分は60%を占める家庭であり、マーケット(15%)、商業生産(10%)、ホテル(2%)、公園(5%)、その他(8%)と続く。また、組成率としては、有機性廃棄物の割合が大きく(77%)、残りはプラスチック

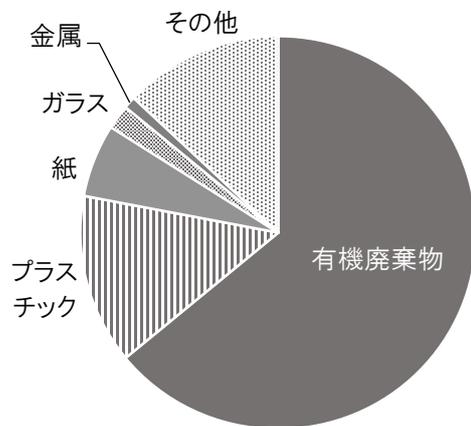


図4：マンダレー市廃棄物組成率
(出典：MCDC、2016年)

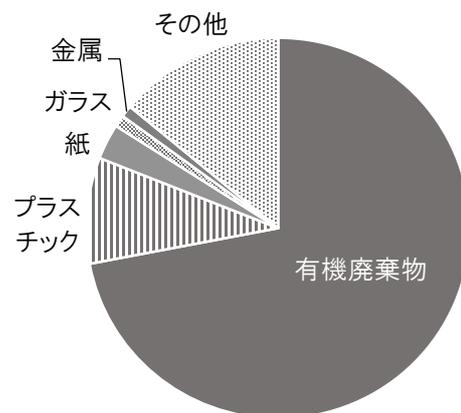


図5：ヤンゴン市廃棄物組成率
(出典：YCDC、2016年)

(13%)、紙(7%)、その他(3%)である。ミャンマーの廃棄物回収・処分は、これまで各郡区と市開発委員会の管轄とされてきた。ヤンゴン、マンダレー、ネピドーでは自治市開発委員会とその汚染管理清掃局(PCCDs)がその行政支部や下部組織とともに行政区内の固形廃棄物管理を担っている。

⁵ 2014 Population and Housing Census of Myanmar – Data Sheet http://myanmar.unfpa.org/sites/asiapacific/files/pub-pdf/Census%20Data%20Sheet%20-%20ENGLISH_0.pdf

⁶ For more information:

http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf

⁷ Data collected from the respective cities, 2016

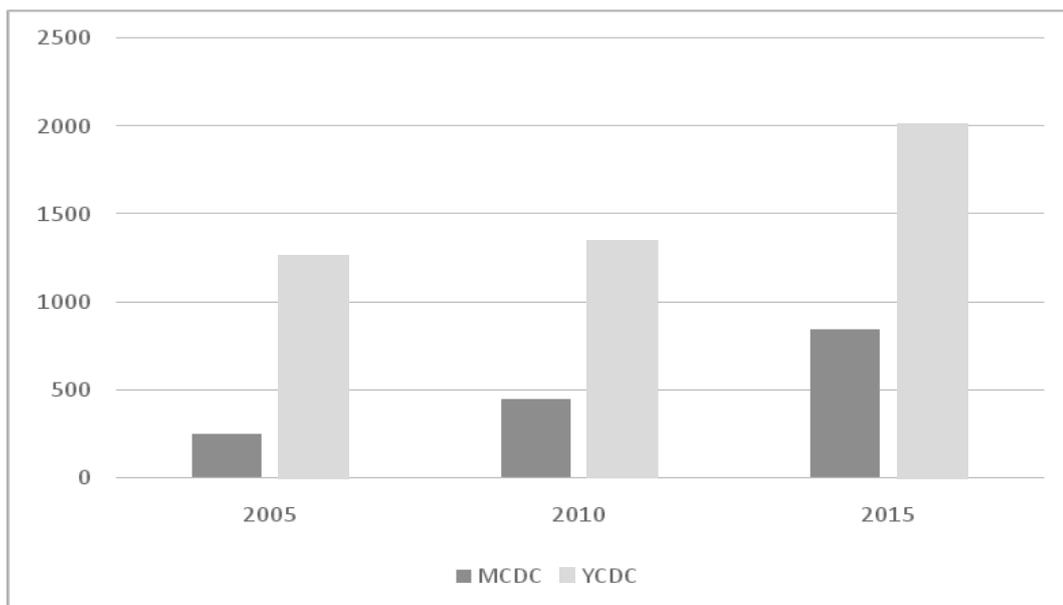


図6：ミャンマー2大都市における廃棄物発生量
（出典：MCDCおよびYCDC、2016年）

ミャンマーの都市におけるMSW回収システムは、労働集約的で、手作業労働者と一般仕様車両の利用に依存していることが大きな特徴である。ミャンマーでは、現行の廃棄物回収システムとして一次回収と二次回収を行っている。一次回収には、個別回収（ベル回収）、ブロック回収、コンテナ回収などの方式がある。一次回収システムはプッシュカートか三輪車、またはその両方で行う。二次回収では、主にダンプトラックを利用する。図6が示すように、マンダレー、ヤンゴン両市では、廃棄物発生量が増加する一方であり、両市開発委員会は、環境と公衆衛生の

両面から固形廃棄物管理を喫緊の課題として優先事項に挙げている。

発生源での分別および3R活動はミャンマーでは広くは普及していないが、地元住民を対象とした3R活動推進のための意識啓発キャンペーンや環境教育プログラムを実施している都市はいくつかある。例えば、MCDCはその管轄区域内で、2009年からプラスチック製の袋の製造、売買、使用を禁止しており、その代用品として紐を編んだバッグ、木の葉で作った箱やかごの使用を奨励している。同様に、より持続可能な生活様式の推進と3R活動への市民の参加を促すための意識啓発プログラムも行っている。

多くの都市では、主にウェイトピッカー、ウェイトコレクター、ウェイトディーラーなどのインフォーマルセクターが廃棄物のリサイクルを行っている。ウェイトピッカーやウェイトコレクターは、家庭や公共の廃棄物保管場、街路、商業地区、最終処分場で、新聞、金属、プラスチックボトル、錫、ガラスなどのリサイクル材を拾い集め、ウェイトディーラーに売却する。ウェイトディーラーはそれらを洗浄、分類、保管し、地元または海外のリサイクル業者にバルク売りする。現在、ミャンマーの都市のリサイクル量やリサイクル率、リサイクル工場数に関する正確かつ信頼性の高い



図7：マンダレー市での埋立作業（出典：筆者、2016年）

データは存在しない。しかし、ヤンゴン市で実施されたサンプル調査では、1日あたり86トンのリサイクル材が埋立地からウェイストディーラーの手に渡っていると確認された。このうち57%がガラスで、段ボールと紙がそれぞれ15%と13%であった。プラスチック(7%)、錫缶(7%)、その他の金属では鉄とスチール(1%)が回収されているとみられる。

現在、各郡区と市開発委員会が回収する廃棄物は最終処分場へと運搬されるが、そのほとんどは市の境界域にあるオープンダンピング場に運搬されている(図7参照)。表1にヤンゴンとマンダレーにある埋立場の基本的運用状況についてまとめている。総じて市の中心商業地区から10~25kmの距離にあり、面積は1ヘクタール程度である。継続使用可能年数は処分場の容量次第だが、概ね1~2年、最長5年である。大半のダンピング場が運用面、管理面において様々な課題を抱えている。搬入された廃棄物は地面や既に堆積している廃棄物の上に置かれ、続いてウェイストピッカーにより素手、あるいは熊手のような手選別器具で分類される。手分別の後、未分別の廃棄物はブルドーザーなどの機械を使ってダンピング場の奥の方に移動され、分別回収された廃棄物は梱包・保管され、再販のため市街地に再度運搬される。埋立地では火災が頻発し、火災時には濃い煙と有毒ガスが発生している。管理されていないダンピングは悪臭以外にも、病原菌、害虫、齧歯類の発生、粉塵や偶発的な燃焼から起こる大気汚染、未処理の浸出水に起因する地下水や地表水の汚染などによって、健康被害を誘発する。

産業廃棄物

産業廃棄物の量と種類は増大しつづけており、これに対する対処は、主要都市すべて(ヤンゴン、マンダレー、ネピドー)において極めて深刻な課題である。各都市には工場から発生する産業廃棄物の回収責任があるが、回収は都度のみである。結果として回収した廃棄物は、埋立場に前処理されることなく搬入されることが多い。現時点では、産業廃棄物の発生と都市の回収状況について信頼に足るデータが存在しない

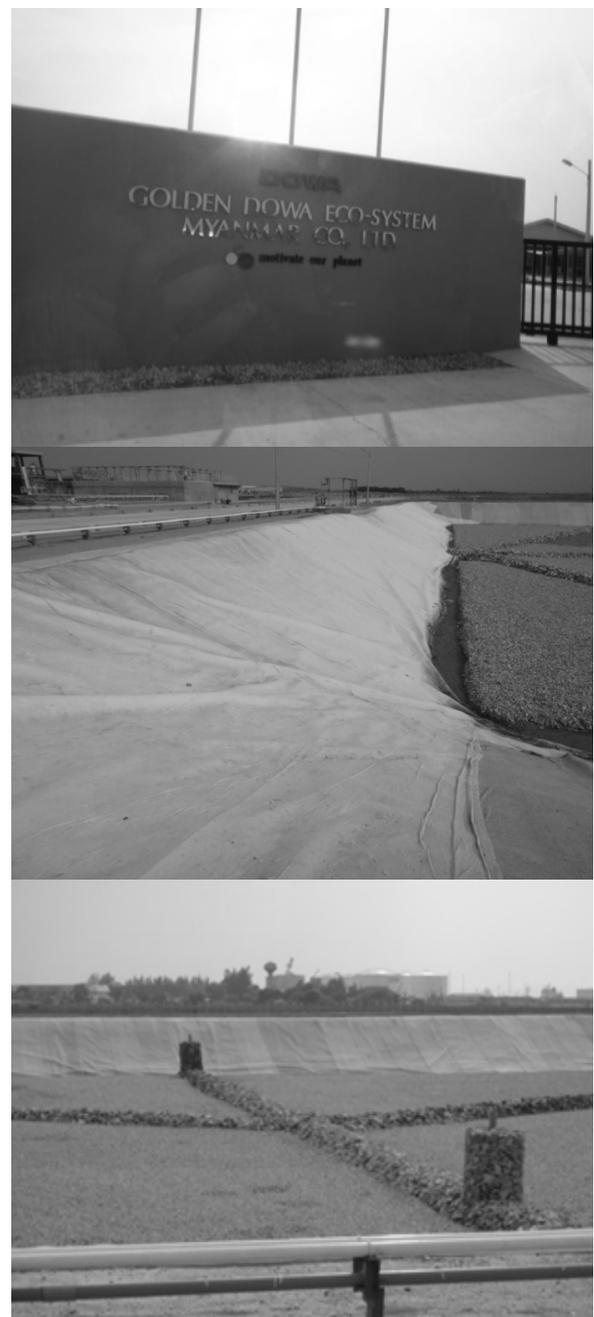


図8：ヤンゴン市 DOWA 産業廃棄物処理施設
(出典：筆者、2016年)

が、YCDCの報告によると、同市が回収する産業廃棄物は150トン/日である。ヤンゴンでは、日系企業のDOWAホールディングス株式会社の子会社であるDOWAエコシステム株式会社が、ミャンマー初の産業廃棄物処理施設と管理型埋立施設をティラワ経済特区に建設し、操業を開始した(図8)。

この地域はミャンマーと日本が共同で開発しており、フェーズ1のエリア(211ha)は2015年6月に完成している。ティラワ経済特区だけでなく、全国からの産業廃棄物の受け入れを計画している。DOWAエコシステム株式会社は、多様な排出源に対応することが可能であり、管理型

埋立地を管理するだけでなく、廃棄物の様々な特性に応じた回収、運搬、中間処理、リサイクルをカバーする廃棄物管理サービス全般を提供する予定である。それにより同社は多様な企業の廃棄物管理のニーズに応えつつ、ミャンマーの持続可能な産業発展に貢献するであろう。

医療廃棄物

医療従事者や医療施設利用者、その近隣のコミュニティを保護することは重要であるという基本的な認識はあるものの、総じて、ミャンマーの医療廃棄物管理の実態は標準以下である。医療廃棄物回収は、各郡区および市開発委員会の管轄である。YCDC、MCDC は両者とも大規模病院や特殊クリニックから医療廃棄物を毎日回収しているが、小規模施設からの回収は週1回かオンコールベースである。回収袋の色を3色用意して、分別回収を行っている。(i) 青または緑(YCDC)、黒(MCDC)：非有害医療廃棄物もしくは感染体や病原体に汚染されていない家庭廃棄物(食品残渣、紙・段ボール・プラスチック包装)、(ii) 黄色：病原性廃棄物、感染性廃棄物、医療行為に使用した物品、(iii) 赤：鋭利なもの、例えば注射針のついた使い捨て注射器



図9：ネピドーの埋立場で処分された医療廃棄物
(出典：筆者、2016年)

や廃棄注射器、古い薬品、使用期限切れの使いかけの医療溶剤などの廃棄医薬品などである。感染性廃棄物は埋葬地にて焼却され、鋭利な廃棄物は埋立地の地下に埋め立てられる。その他の廃棄物は家庭廃棄物と同等に扱われる。国内の医療廃棄物の発生量は正確には把握されていないが、YCDCとMCDCの推計によると、医療廃棄物回収量の平均は年間それぞれ280トン、779トンである。このうちの相当量(70%以上)が感染性廃棄物である。

表1：ヤンゴンおよびマンダレーの主要埋立場

所在地	容量(トン/日)	埋立方式	備考
ヤンゴン市開発委員会(YCDC)			
タインビン	1,080	オープンダンピング	運用中
ダワイ・チャン	843	オープンダンピング	運用中
シェピター	61	オープンダンピング	運用中
ミンガラードン	43	オープンダンピング	運用中
ダラ	33	オープンダンピング	運用中
セイキ・カナウガト	4	オープンダンピング	運用中
マンダレー市開発委員会(MCDC)			
キャニカン	450	オープンダンピング	運用中
タウンインミョウンイン	300	オープンダンピング	運用中
ニュー・ブルウェイ工場	142	オープンダンピング	2009年閉鎖
ニュー・カンダギ湖	80	オープンダンピング	2009年閉鎖
ニュー・ザンカロウ池	28	オープンダンピング	2007年閉鎖
マンダレー北東部周縁部	450	オープンダンピング	2013年閉鎖

(出典：MCDCおよびYCDC、2016年)

例えば、マンダレーには一般クリニックが100施設、特殊クリニックが50施設あると推計される。MCDCは比較的大規模の特殊クリニックや政府系病院から医療廃棄物を回収しているが、このような回収サービスを受けられない小規模クリニックは、自ら廃棄物をダンプングやピット内焼却で処分している。図9に示すのは、ミャンマーで普通に行われている処分方法であるが、医療廃棄物の適切な回収・処理システムが急務であることは明白である。

廃水

ミャンマーの都市では、廃水は生活排水と産業廃水に分類される。廃水処理と衛生管理が行き届いておらず、予防医療への投資不足と相まって、重大な環境問題と人体の健康問題を引き起こしている。廃水管理に関する調査によると、ヤンゴン、マンダレー、ネピドーの広域の再定住地区には都市型下水設備があるものの、許容水準を満たしていない。また、他の低所得地区の状況はさらに劣悪である。各都市の中心商業地区を除き、上述の3都市には従来型の廃水や下水の回収・処理システムは運用されていない。

生活排水は通常、雨水排水溝や自然水路に放流される。ヤンゴンでは、市内6地区（全人口の7%）で発生した廃水・下水廃棄物のみが、排水処理設備で処理されており、処理水は活性汚泥による処理を経た後にヤンゴン川に放流されている。その他の地区では、浄化槽廃棄物をバキュームカーで指定の処理槽まで運搬している。マンダレー市では、浄化槽廃棄物をバキュームカーで回収した後、パテンギ郡区カーニカン集落のヤーヤテンエイン墓地内の地面に掘った酸化槽（以前の処理場）、およびパテンギ郡区内の新規指定地区で処分している。蒸発後に残った汚泥は肥料として利用される。さらに、廃水を排出する企業はすべて個別の一時処理システムを設置し、それに接続する10インチのパイプラインに廃液を流し、前処理なしでドータワディ川に放流している。

ネピドーには廃水と下水の集中処理施設があり、ワンナテクディ・クウォーターの110軒、1万人



図10：ネピドーの中央廃水処理施設（出典：筆者、2016年）

の敷地に接続されている。この処理場では、嫌気性微生物によるシステムと塩素化法で処理した後、ブクウェ川に放流している。

ミャンマーでは、全国各地の大都市や集落の近隣に工業地帯が建設されている。政府系工業地帯、経済特区（SEZs）、民間工業地帯の3つに分類されているが、いずれも廃水管理に課題を抱えている。例えば、ヤンゴン市18か所の指定政府系工業地帯の大半には廃水処理場が設置されていない。民間工業地帯はヤンゴン市の南部および北部にあり、主な業種は衣料品、鉄鋼、エマルジョンや食品製造関連の化学工業であるが、これら工業地帯は大きな河川の流域に位置することが多いため、地下水、地表水、水路の汚染リスクが高いと考えられる。

ミャンマー政府は、ヤンゴン、キャウブ、ダウェイに3つのSEZsの設置を認可し、現在建設中である。ヤンゴン近郊のティラワSEZsは廃水処理場を設置した。一方、マンダレーには政府系工業地帯が3か所あり、中小企業1500社で構成されている。このうち約100か所の工場からの廃水発生量は1500~2000m³/日とみられるが、このほとんどで適切な廃水処理設備が設置されていない。MCDCによれば、自治体はJICA、ADB、中国政府などの国際援助機関とともに生活排水および産業廃水の処理システムの改善に関して連携の可能性を協議中である。

気体廃棄物(大気汚染)

国の報告書によると、ミャンマーの大気汚染は公衆衛生へのリスクがあるだけでなく、世界で

最悪の部類に入る⁸。WHOの大気汚染に関する国際評価、屋外の大気環境に関するデータの内、これまでで最も詳細なデータセットに基づき、ミャンマーの都市部、農村部をあわせ、空気動力学直径 2.5mm(PM_{2.5})/μg/m³以下の粒子状物質の年間中央濃度は51、評価範囲では32~80を記録した。都市部で記録された数値は57(中央値)、範囲35~90であった⁹。さらに、WHOのデータでは、ミャンマーの年間22,000人以上の死亡原因が環境大気汚染である可能性が示唆されている。これは東南アジア地域におけるWHOの記録で3番目に高い死亡率で、第1位はインドである。WHOのミャンマー事務所職員の話では、屋外大気汚染の汚染源は、廃棄物運搬車の非効率性、家庭での調理、照明、暖房用燃料の非効

率な燃焼、石炭火力発電所、産業型農業、そして廃棄物のオープンバーニングであるという¹⁰。この調査では地元の協力関係機関の支援を得て、大気汚染レベル(ガスおよび粒子状物質)を評価するために、ヤンゴン市内および近郊の埋立場の実地調査・分析も実施した。この分析結果は表2の通りである。一方、WRIの行った2011年の調査では、ミャンマーの温室効果ガス(GHG)の年間総排出量は2億6500万tCO₂e/yearであった¹¹。GHG排出量のうち、おそらく相当量はミャンマーの農業セクター(69%)の農業廃棄物の焼却に起因する。同様に、2005年には排出量の8%の発生源は廃棄物セクターであることが判明している¹²。

表2：ヤンゴン埋立場のサンプル地点における大気汚染状況

地点	結果
ミンガラドン埋立場(ミンガラドン) モニタリング地点: 埋立場から0.89km 24時間連続モニタリング	雨天(午前): 粒子状物質(PM ₁₀ – 192 μg/m ³ , TSPM – 212 μg/m ³), ガス(SO ₂ – 2 ppb, NO ₂ – 27 ppb) 乾燥(午後): 粒子状物質(PM ₁₀ – 145 μg/m ³ , TSPM – 180 μg/m ³), ガス(SO ₂ – 3 ppb, NO ₂ – 39 ppb)
キューチャン埋立場(シュウエピター) モニタリング地点: 埋立場から3.33km 24時間連続モニタリング	乾燥(午前/午後): 粒子状物質(PM ₁₀ – 311.65 μg/m ³ , TSPM – 379.28 μg/m ³), ガス(CO ₂ – 0.42 ppm, SO ₂ – 2.64 ppb, NO ₂ – 34.91 ppb)
ティンピン埋立場(ラインターヤー) モニタリング地点: 埋立場から2.85km 24時間連続モニタリング	乾燥(午前/午後): 粒子状物質(PM ₁₀ – 134 μg/m ³ , TSPM – 190 μg/m ³), ガス(CO ₂ – 0.1 ppm, SO ₂ – 1.05 ppb, NO ₂ – 39 ppb)
ダラ埋立場(ダラ) モニタリング地点: 埋立場から4.87km 24時間連続モニタリング	乾燥(午前/午後): 粒子状物質(PM ₁₀ – 160 μg/m ³ , TSPM – 215 μg/m ³), ガス(CO ₂ – 1.8ppm, SO ₂ – 30 ppb, NO ₂ – 52 ppb, VOC – 1 ppm)

(出典：筆者実施サンプリング調査, 2016年)

⁸ Nick Baker (2016)
<http://www.mmmtimes.com/index.php/national-news/22840-myanmar-s-air-pollution-among-the-worst-in-the-world-who.html>

⁹ WHO. 2016. Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease. World Health Organisation, Geneva

¹⁰ Nick Baker "Myanmar's air pollution among the worst in the world: WHO". Sunday, October 16,

2016 <http://www.mmmtimes.com/index.php/national-news/22840-myanmar-s-air-pollution-among-the-worst-in-the-world-who.html>

¹¹ Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 9.0. (Washington, DC: World Resources Institute, 2011) World Resources Institute.

¹² For more information: Emissions Summary for Myanmar https://unfccc.int/files/ghg_data/ghg_data_unfccc/ghg_profiles/application/pdf/mmr_ghg_profile.pdf

2.2. 廃棄物管理の現状—ガバナンスの側面

政策、法規制の枠組

ミャンマーの 2008 年憲法では、中央集権の議会共和制国家として次のような行政区分が設定されている。最下位の行政単位は集落でその集合体が村を形成する。次が都市小区、それから町とし、町の集合体が郡区を成す（通常、役所の設置される最下層）。郡区の集合体で県が成り立ち、県の集合体で最終的に地方域または州が構成される。

ミャンマーは 7 州 7 地方域（以前は区域と称した）、そして 1 連邦領（ネピドーおよび周辺の郡区）で構成される。憲法上、州と地方域はすべて同等であるが、多数民族であるビルマ族は主に国土の中央部を占める 7 地方域に居住しており¹³、

少数民族は主として国境沿いの 7 州に居住している。大統領が各州・地方域の首相を指名する。この首相が州・地方域の一院制立法議会（Hluttaw）の運営責任を負う。しかし、連邦立法議会（Pyidaungsu Hluttaw）が可決された法律は、州・地方域が採択した法律より優先されることとなっている¹⁴。

多国間の環境条約や協定の調印国として、ミャンマーは、国（連邦）の政策においても地方（州、地方域、郡区）の施策においても、環境保全の重要性を認識している。1994 年、ミャンマー国家環境保全政策のもと、水、土地、森林、鉱物、海洋資源などの利用、保全、および環境の悪化に係る規制が整備された。この政策の策定に続き、天然資源の統合的管理の実践を目的としてアジェンダ 21 コミットメント（1997 年）が作成され、固形廃棄物管理の改善や有毒化学物質および有害廃棄物の環境保全型の管理の促

表 3：特定都市における関連環境法制および実施システム

	マンダレー市開発委員会 (MCDC)	ヤンゴン市開発委員会 (YCDC)	ネピドー市開発委員会 (NCDC)
関連法	<ul style="list-style-type: none"> - MCDC 法 2015 年 1 月 12 日 - MCDC 環境保全・清掃条例 2015 年 5 月 14 日 - マンダレー市開発法(2002) 	<ul style="list-style-type: none"> - ヤンゴンウォーターワーク条例 (1885) - ヤンゴン市条例(1922) - 水力条例(1927) - 地下水条例(1930) - ヤンゴン市開発法(1990) - ヤンゴン民間開発法(2013) 	<ul style="list-style-type: none"> - NDC 汚染管理清掃局条例 - NDC 給水衛生局条例 - ネピドー開発法 (2009)
実施方法	<ul style="list-style-type: none"> - 市民啓発と研修 - 廃棄物取り扱い労働者向けの健康影響研修 - 学校でのレベル別啓発活動 - 3 か月ごとに工場を訪問指導し、廃水の放流は指定時間(午後 6 時から午前 5 時まで)に、放流温度は 30°C 未満に管理することを周知 - 処分場と主配管の点検を週に一度実施 - 工場所有者と定期的に会合、適宜規制の順守を指導 	<ul style="list-style-type: none"> - パンフレット配布による小規模の市民啓発活動を実施中 - 廃棄物を種類ごとに分別する指導の普及、その実践確認のためのモニタリングを定期的実施 	<ul style="list-style-type: none"> - 初回の違反後、警告通知を発行

(出典：筆者作成、2016 年)

¹³ For a discussion of local governance, see MDRI and the Asia Foundation (2013): State and Region Governments in Myanmar

¹⁴ Bingham Centre for the Rule of Law (2013): Constitutional Awareness Myanmar

進といった、環境持続性の高い開発の具体的な目標を達成に向けた青写真が描かれた。2009年、国家持続可能な開発戦略（NSDS）が策定されたが、これは持続可能性の3つの柱、すなわち環境、経済、社会との両立を図りながら開発を実現に導くものとして、ミャンマーにとって重要なステップであった。2012年、環境保全・保護を強化するメカニズムとして、国家環境保全法および環境保全局（ECD）が整備された。

ミャンマー政府はまた、産業セクターに対し環境影響を最小限にとどめるよう奨励に努めてきた。例えば産業省は、国有企業、国内18か所の工業地帯、3つの経済特区の管理責任を負うとともに、民間企業と連携して産業セクターとの関わりを強化する役割を担っているが、産業廃棄物に起因する天然資源の無用な汚染やダメージを避けるため、1995年、水質汚濁・大気汚染防止法（規程事項 NO.3）を成立させた。この規定では、廃棄物の管理、削減、根絶のためのアクションを着実に計画し実施すべきであるとしている。さらに、ADBの支援を受け、2015年には環境影響調査および環境品質（排出）ガイドラインが策定された。このガイドラインは、大気汚染、騒音、水質汚濁、固形廃棄物由来汚染の程度を計測し最小限化することによって、開発プロジェクトが環境および社会に及ぼす潜在的な悪影響を防止することを目的としている。

表3が示すとおり、多くの市および郡区開発委員会は地方における政策や条例を策定し、環境保全に係る施策の法的基盤の整備を図ろうとしている。例えば、MCDCは2015年5月14日、固形廃棄物管理条例と環境保全・清掃条例を策定するなど廃棄物管理と環境保全のための独自の法規制や規則を定めた。しかしながら、これらの環境規制の実施や適切な施行は、一般の施策発効に比べて遅れているのが現状である。

廃棄物管理サービスの制度的・財政的メカニズム

国の機関では都市レベルの廃棄物管理問題は取り扱われず、固形廃棄物管理は各郡区・市開発委員会の主要業務である。例えば市レベルでは、

マンダレー市内全6郡区の廃棄物管理などの都市サービスの予算措置、計画、実施の責任は、市の自治体としてのMCDCにある。MCDCの執行機関は市長を長とするが、市長はまたマンダレー地方域自治体の開発担当長官でもある。MCDCの日常業務において市長を補佐するのは、秘書官、共同秘書官、委員5名である。現在、MCDCは14局に分かれており6,000名の職員を有する。このうち環境保全を扱うのは3局で、廃棄物管理は清掃局が、給水と廃水管理は給水・衛生局が、緑化景観業務は公園・庭園局が担当する。また、MCDCは市内の廃棄物回収を改善するため、県あるいは郡区開発委員会および機構、地方域保健局、小区委員会、環境保全局、地方域灌漑・公共事業局、NGO、各政党、一般市民など、様々なステークホルダーと緊密に連携している。

廃棄物管理関連の予算支出では、人件費と廃棄物ハンドリング費が最大の支出項目となっている。YCDCは2015年、廃棄物回収・処分業務に4,220名の労働者を雇用した。これに対して1983年の同様の業務に雇用した労働者数は1,700名だった。MCDCも同じ傾向にあり、廃棄物管理業務に2,000名を充てた2016年に対し、2005年には900名であった。同様に、廃棄物回収トラックの購入、適切な廃棄物処理インフラの整備など、廃棄物回収に係る資本配分は年々増加傾向にある。これは、ミャンマーの各都市が廃棄物管理システムおよびプロセスを充実させようという覚悟と決意の現れである。しかし、自治体の目下の最優先事項は回収と処分であって、中間処理（リサイクルなど）の動きは極めて限られている。

直接歳入は廃棄物管理サービスの利用料である。家庭・一般廃棄物回収料は、処分量単位（MCDC）かまたは場所により設定され（YCDC）、月額300～900チャットである。その他の廃棄物料金は、体積単位、車両（3トン）1台あたりで課金され、一行程あたりおおよそ35,000チャットである。同様に、商業系の廃棄物には、月20,000～150,000チャットの回収料金が排出体積単位で課される。このコスト回収政策は廃棄物処分助成金の削減につながるため、財政計画の健全化

が進むことになる。また、これらの都市では、国内外のパートナーと連携して廃棄物回収の改善にも取り組んでいる。地元の NGO もコミュニティの意識啓発活動や 3R 推進イニシアティブの実践に協力している。同様に、民間セクター（フォーマル、インフォーマル双方）が廃棄物回収とリサイクル活動に参画している（図 11）。さらに、3 大都市（ヤンゴン、マンダレー、ネピドー）は国際機関（JICA、KOICA、ADB、EU、BORDA）からの資金援助を受け、海外のパートナー都市と協力して、廃棄物回収、リサイクル、処理、最終処分設備を整備している。



図 11：マンダレーの廃棄物リサイクル(出典：筆者、2016 年)

3. 主要なギャップと課題の検討

概要調査および主要ステークホルダーとのワークショップ・コンサルテーションでのディスカッションから、ミャンマーは国および市レベルで廃棄物管理に関する深刻な課題に直面しており、その要因は技術、社会、経済、制度的な制約を受けており、それらが相まって、土壌汚染、水質汚濁、大気汚染、気候変動、生物多様性や生態系への影響を引き起こしているということが判明した。

これらの課題に取り組むことが、環境持続性の高い廃棄物管理を全国的に実践するための重要な第一ステップである。廃棄物管理に係る主要課題のいくつかを以下に述べる。

1	廃棄物の発生と組成	<ul style="list-style-type: none">● 資源消費の増大● 廃棄物発生量の急激な増加● 適正処理に必要な廃棄物の種類の多様化と増加● 埋立場のスペース不足、市内で適当な用地が見つからない● 廃棄物管理コストの増大● 基本データ・情報の不足● 気候変動と大気汚染
2	政策、規制、制度の整備	<ul style="list-style-type: none">● 国／地方レベルでの政策の不備● 現行法規制の実施が不十分● 3R 推進のための政策がない● 計画がない● 国／地方レベルでのノウハウと能力の不足● 行政の各階層内、および階層間の調整の不足
3	市民の参画 (教育、意識啓発キャンペーンによる3R推進)	<ul style="list-style-type: none">● 3R 推進政策がない● 3R 推進の意識が低い● 健康リスクに関してインフォーマルセクターの意識が低い● ステークホルダー間の参画や調整(国／地方レベルでの組織横断的な連携等)が不十分
4	経済的側面	<ul style="list-style-type: none">● 廃棄物回収の歳入額が少なく、廃棄物管理支出を賄えない● 罰則が厳格に与えられていない● 官民連携の措置が不十分
5	技術的側面	<ul style="list-style-type: none">● 現地の条件に適した技術についてのノウハウと能力の限界● 新しい技術に注ぎ込む財源と専門性の不足● 新しい技術に関する研究と実用化が不十分

図 12：コンサルテーション・ワークショップ実施時に特定した主要課題リスト（出典：筆者作成、2016 年）

3.1. 廃棄物発生量の増加と有害廃棄物

ミャンマーが抱える基本的課題は、国中の大きな町や都市で廃棄物発生量が急増していることである。MCDCのデータによると、廃棄物の発生量と回収量は2005年の259トン/日から2015年には896トン/日に膨れ上がった。これは、市の行政区の拡張が徐々に進み、隣接地域が集約化したためである。1993年にはマンダレー市には4郡区、54小区しかなかったが、2015年には6郡区、96小区に増加した。つまり、市の急激な人口増加に伴って、廃棄物の回収量も増大しているということである。また、経済発展と生活様式の変化により、廃棄物の種類が多様化し、分別回収と分別処理を必要とする有害部品を含むもの、例えば、電子廃棄物、産業廃棄物、医療廃棄物などが増加してきた。しかしながら、管理システムが効果的でないため、有害部品も一般廃棄物と一緒に回収され、埋立処分されているのが現状である。廃棄物発生量が増えれば回収に係る職員も設備も増やさなければならず、結果的に廃棄物管理業務のコスト増大につながっている。

3.2. 現行の政策・規制の実施と、制度設計に係る課題

現在、ミャンマーが環境保全と汚染防止について多岐にわたる国家政策と地方施策、法規制を布いていることは前述のとおりであるが、廃棄物管理問題をより包括的で統合的に取り扱う直接的な政策や規制は存在しない。同様に、健全な廃棄物管理を実践する上での大きな障壁の一つとして、既存の法規制執行の脆弱性が挙げられる。加えて、国あるいは地方レベルの知識や能力不足、行政組織とステークホルダー間の調整不足、効果的なモニタリングシステムの構築に役立つ適正なデータ収集不足なども、廃棄物管理政策の実践に対する大きな障壁である。例えば、どの大都市でも埋立場を新設して廃棄物処分量の需要増大に対応しなければならないが、指定地区内での用地選定に苦慮している。これは埋立場用地が限られていることと、新規の用

地取得には最初にミャンマー中央政府の承認を得なければならないという法的・制度的障害があることに起因する。

3.3. 市民参加の推進に係る課題

いずれの大都市でも市民参加の意義は認識されており、地元のNGOやボランティア団体と協力して様々なプログラムを導入し、市民の意識啓発活動や3R活動への参加を推し進めている。例えば、市民団体、地元のNGO、青年ボランティア団体、保健社会サービス協会などが、市民啓発活動や環境清掃キャンペーンに参画している。また、MCDCなどの都市は小区リーダーやコミュニティのリーダーと定期的に会合を開き、持続可能な廃棄物管理活動について勉強会を実施した。YCDCとMCDCは地元の学校で環境教育プログラムを実施し、廃棄物の分別とリサイクルについての意識啓発を行った。

しかし、廃棄物の適切な分別回収、3R活動のための現行の廃棄物管理戦略、ロードマップやインフラが十分でないため、上記の活動への市民の協力は限られており、いかに市民の関与を推進するかという課題が浮き彫りになった。コミュニティレベルの効果的な関与なくして、地元のニーズに対する包摂的でレスポンスな廃棄物管理サービスの実現は期待できない。

3.4. 財政的持続性の欠如

廃棄物管理の公的歳入は一般税と廃棄物回収サービス料による。しかし、廃棄物回収からの歳入は極めて少なく、そのため、廃棄物管理に係る支出全体、特に廃棄物管理の新規インフラに必要な資金とのバランスが維持できていない。また、このサービス提供は自治体の管轄と考えられているため、国からの財政的支援は乏しいことも判明した。

一方、官民連携（PPP）に係る政策と能力不足のため、民間セクターの廃棄物管理への関与については参考になる成功事例がない（例外はヤンゴンで展開中のDOWAエコシステムである）。インフォーマルセクターは、市内の回収とリサ

イクルの概ね 5%を担っており、都市貧困層の雇用機会の相当部分を占めている。郡区あるいは市開発委員会にとっては、市の公的な廃棄物管理システムにいかにしてウェイトコレクターを取り込むかが依然として課題となっている。適切な資金調達なくしては、廃棄物サービスは効果的に実践できず、長続きもしない。

3.5. 適切な廃棄物管理技術の導入に係る課題

ミャンマー国内のほとんどの都市では、回収・処分業務は体系的に行われているが、回収サービスは大都市と小都市では大きく異なり、また市内と近郊、あるいは農村地域でも大きな違いがある。回収された廃棄物は開放型の投棄場所に廃棄されるが、環境・公衆衛生上のリスクが高い。さらに、産業廃棄物の適切な回収・処理システムもこの国にはない。産業廃棄物はしばしば市内の投棄場所に分別されないまま投棄されるが、郡区開発委員会には家庭廃棄物に加えて産業廃棄物の回収責任もある。これについては、市は既存のインフラのグレードアップを図り、広く受け入れられている廃棄物ヒエラルキーモデルの観点から、環境により配慮した方法で、リデュース、リユース、リサイクル、処理、最終処分が実施されるよう、廃棄物管理システムを改善する必要がある。これには、廃棄物の収集・運搬、生物的処理（コンポスト化やバイオガス）、リサイクル、処理（廃棄物発電、廃水処理設備）、衛生理立場の建設のための、現地の経済・財政の実情にあった技術が要求される。しかしながら、現地の諸条件に合った技術を選定し適用する専門性や能力の欠如や、新設備を導入する資金力や技術力などの適切な経営資源の不足、選定した技術の研究や社会実装例の不足、といった状況が前進を妨げる大きな障害となっている（図 13 参照）。



図 13：埋立場に入るために列をなす廃棄物回収車（マンダレー市） 出典：筆者、2016 年

4. 結論と提言

本調査から、ミャンマーの廃棄物管理は開発のごく初期段階にあり、国・地方レベル双方において重要課題の一つであることが確認できた。現行の廃棄物管理システムにおいては、(i) 廃棄物発生量、体積の増大、(ii) 新しいタイプの廃棄物の発生と増加、(iii) 都市のインフォーマルな廃棄物取り扱い労働者を既存の廃棄物管理システムに統合する際の障壁、(iv) 廃棄物回収サービスの普及の遅れ、(v) 埋立場に適した用地の不足、(vi) 現行の廃棄物業務に係るデータと情報の不足、(vii) 長期計画と有効な政策立案の欠如、(viii) 廃棄物管理の課題に対する行政の認識不足、(ix) 適切なファイナンスとスキルを持つ人材の不足、(x) 市民の意識・参加意思の低さ、(xi) 実効性のない法規制、(xii) 不十分な制度調整、(xiii) モニタリングと実践の不足、といった課題が山積している。

これらの課題によって、大気汚染、水質汚濁、土壌汚染の悪化、公衆衛生問題、そして温室効果ガス排出が助長されている。これについて本レポートでは、国全体の廃棄物管理の主要な枠組となる国・都市レベルの廃棄物管理戦略策定の重要性を指摘した。その戦略をもとに、郡区・市開発委員会が具体的なアクションを主導、実践するということである。これらの戦略をより調整のとれた、費用対効果が高く効率的な方法で実践するため、以下の提言が挙げられる。

地方レベル(郡区・市開発委員会)

第一ステップとして郡区・市開発委員会が優先して行うべきは、定期的な廃棄物回収サービスを都市および町全体に拡充することであり、これには回収サービスの無いインフォーマルコミュニティや都市郊外区域も対象としなければならない。現行の廃棄物回収システムの不備あるいは非効果的な運用が原因となり、空き地に蓄積される廃棄物は多くの環境問題や公衆衛生問題をもたらしている。それゆえに、郡区・市開発委員会は地元住民と協議した上で、廃棄物回収のコスト負担能力と頻度を改善する手段を

講じなければならない。一次的廃棄物回収サービスを強化し、インフォーマルセクターやコミュニティグループの参加を奨励することは、廃棄物管理の実践にインフォーマルグループを動員するオプションを考える際に極めて重要である。

これに加えて、廃棄物の二次回収と最終処分場への運搬については、郡区・市開発委員会が独自に、あるいは民間廃棄物回収業者を使って管理、運用することが可能である。有効なサービス確立のため、廃棄物回収コストに見合った有料回収制度を設けることも推奨される。

次に、郡区・市開発委員会は、廃棄物の不法投棄・処分と野焼きの根絶にむけた対策や、既存の処分場の運用改善措置を実施すべきである。効果的で安価な廃棄物回収サービスの提供、廃棄物の不法回収・不法処分が引き起こす悪影響についての教育・意識啓発プログラムの実施、そして適切なモニタリングと実践メカニズムを導入することにより、住宅地への不法投棄を取り締まることが可能である。

最終処分技術の導入については、それぞれの開発委員会の技術力と資金力を考慮して決定する必要がある。現状を踏まえた上で、郡区・市開発委員会は、第一歩としてオープンダンプング場を整備し、管理・設計の行き届いた運用に変更し、適切な順路とフェンスを設置するといった当面の措置をとらなければならない。加えて、衛生埋立場には浸出液が土壌や地表水を汚染しないよう遮水シートを設け、火災や爆発の危険を軽減するガス管理システムを設置し、悪臭を最小限化するために適度な厚みの覆土を施し、その他の環境保全策を講じなければならない。長期的には、廃棄物発電技術（焼却炉や埋立ガス化）などの技術的なオプションも、運用計画、資金回収計画とともに検討が可能である。

また、持続可能な廃棄物管理を廃棄物回収とエンド・オブ・パイプ処理・処分だけに限らず、まずはモノを廃棄物にしないよう努力することで、廃棄物を資源として管理するべきである。このように、廃棄物の発生防止、最小化、リユース、リサイクル、回収（最終処分前のエネルギー回収も含む）などの廃棄物ヒエラルキーに基づき、上流の汚染防止対策を導入する必要がある。これには、対象となる廃棄物の選定が必要であるとともに、発生時の廃棄物分別を奨励し、伝統的な修理や再利用を促進し、食品の埋立を防止し、インフォーマルリサイクル業者や小規模リサイクル業者を最大限に活用しつつ従来型の廃棄物管理セクターに動員するなど、適切な戦略の策定が必要である。

廃棄物の分別とリサイクル活動を近隣住民レベルで成功させるためには、廃棄物分別についての包括的な市民意識啓発キャンペーンを実施すべきである。また、郡区・市開発委員会は他のステークホルダーと協力して、新たな廃棄物管理システムに係る行動変化を促す教育システムに廃棄物分別と 3R 活動を採り入れるようにすると良い。

有機廃棄物の割合が高い（発生廃棄物全体の 60-70%）こと、そして経済面、環境面のインパクトの大きさを考慮すると、家庭、マーケット、ショッピングモール、企業からの有機廃棄物（食品廃棄物）の発生を抑制するアクションをとる必要がある。これには、コミュニティ、マーケット、ショッピングモールでの有機廃棄物の分別回収・処理システムの運用が必須である。郡区・市開発委員会ができることとしては、集約型、または分散型のコンポスト化およびバイオダイジェスター方式の技術的観点からの導入可能性の評価、有機廃棄物の発生源での分別に関する意識啓発キャンペーンの実施、都市農園や都市緑化でのコンポスト製品の利用奨励、食品廃棄物の埋立を禁止するための地方条例、規制、規則、インセンティブの導入、有機廃棄物リサイクルに適した廃棄物管理システムの構築が挙げられる。

さらに、各郡区・市開発委員会は、有害廃棄物、特に感染性医療廃棄物および産業有害廃棄物の

発生源分別に長期的に取り組み、人体の健康と環境を守るために環境保全型の設備を導入し、これらの廃棄物が確実に処理されるようにしなければならない。また、郡区・市開発委員会は、適切な廃水処理技術（生物的・化学的・物理的処理）も考慮するとともに、効果的な課金制度、適切なモニタリングメカニズムも確立しなければならない。

行動変化を促すための協力関係と意識啓発を推進することは、廃棄物の処分から資源循環型のアプローチへ転換をはかる上で重要である。そこで必須なのは、新たな廃棄物管理の実践に対する意識と知識を与え、持続可能な生活様式への関与と行動を後押しするという視点を持ち、革新的で周到にデザインされた環境教育・トレーニングプログラムを実施することである。そうすることによって、トレーニング活動は、次に挙げるような地元の状況に包摂的に合致したものになる。(i) 地元の自治体とその職員のキャパシティビルディングを図り、選定された廃棄物管理業務が実践可能、拡張可能、持続可能であること、(ii) 廃棄物管理の目標達成に必要な行動へと市民を導く情報（廃棄物分別・リサイクル用の設備およびサービスについての具体的な情報など）を発信すること、(iii) 意識啓発活動や参加型のコミュニティ主導のアプローチをつうじて市民の参画を促すような、例えば自助グループを編成して関心のある若者を対象とし、環境に配慮した廃棄物の扱いについての独自の教育コースを企画すること、(iv) ルールを守れば褒賞、破ればペナルティ、といった金銭的インセンティブを用意して市民を奨励すること、(v) 効果的なパイロットプロジェクトについての情報を発信して、積極的な行動がどのように奨励されるかなど、廃棄物管理に参画した市民や行政機関にとってどのようなメリットがあったかなどを強調しながら成功事例を提供する。

国レベル(MONREC および関連省庁)

地方レベルでの廃棄物管理の実施を後押しする有効な政策、法制度、制度的枠組、資金調達メカニズム、実施・モニタリングシステムなど、実施環境を整備することが国レベルの行政機関の主要な責務である。これに関して MONREC は関係するステークホルダーとともに、野心的かつ現実的で実現可能な廃棄物管理目標を定めた廃棄物管理政策および戦略を策定し、それぞれの廃棄物タイプ（例えば、一般廃棄物、産業廃棄物、医療廃棄物、有害廃棄物、廃液、排ガス）ごとに定めた合意目標の達成に向けて、行動計画の策定に取り組まなければならない。これには、国家環境政策（UNDP）、グリーン成長戦略（WWF）、気候変動戦略（UN-Habitat）などの主要開発パートナーの指導により進行中である国の政策努力との整合性を図ることが必要で、また、持続可能な開発目標（SDGs）と気候変動に関するパリ協定を効果的に達成することが求められる。

国政府は、廃棄物の分類と、全国廃棄物データベースといった、国および市の廃棄物管理戦略と目標に対する進捗状況の追跡に必要なパフォーマンス指標と手法を構築しなければならない。また、国家褒賞・認証プログラムを通じて廃棄物管理改善に取り組む市の行動を奨励するための施策も盛り込むこととする。加えて、持続可能な資源管理を定義づけるガイドラインを開発し、リサイクルや資源回収などのソリューションの取引・投資を促す必要がある。これにより、廃棄物管理の責任の大部分を単一の行政体に集中させたり、あるいは適当な委員会や独立した部門、または機関を設置することができ、廃棄物に係る他の関係機関の役割と責任を明確に定義することができる。

資金援助を促進するアクションも必要である。国内外のファイナンスコミュニティや民間セクターが地方の戦略と行動計画に基づいた廃棄物管理の改善に投資するなど、ステークホルダーを奨励することも重要である。さらに国政府は、適切な状況下において独立系、混合、あるいはプール資金援助団体など、革新的で透明性の高い資金援助アプローチの設立も検討可能であり、

結果につながるメカニズムに対して資源投下することも考慮できる。ミャンマーの民間企業を対象とした企業の社会的責任（CSR）規定もこの趣旨に関連して検討の余地がある。

さらにまた、リサイクル関連のマーケット需要を刺激すべく、使用済み製品の再利用を促す政策を策定し、再資源化の容易な製品を増やし、回収、分別、環境に配慮した処理への投資が促進されるよう、投資環境を整備しなければならない。具体的には、資金的なインセンティブを提示したり、クリーナープロダクションの実践と技術の推進など、資源効率に資する行動の奨励を目的とした企業への褒賞などが挙げられる。その他の措置としては、廃棄物の回収、リサイクル、コンポスト化、処理に係る新たなサービス協定に、インフォーマルまたは中小リサイクル業者が郡区の団体や市民団体と共同で参入する際の支援をすることで、衛生的で安全な作業が確保されるとともに生計も支えることになる。

国政府はまた、信頼性と透明性の高いモニタリングシステムを備えた厳しい環境基準を策定し、規制が明確で、違反の結果が明確に伝わるように努めなければならない。特に企業や開発業者の場合がこれにあたる。法規制は環境影響の度合いを測ることを優先し、違反要件を明記し、また、コミュニティ参画戦略を透明性と説明責任を強化する際にどのように役立てるか、指針を提示しなければならない。能力開発プログラムは、廃棄物管理への包摂的アプローチを進める国内外の機関の連携を強化する領域として明確化すべきである。そのアプローチとは、受け入れやすくコストが手頃であり、拡張可能で、土地の実情に適した健全な制度と積極的な政策と技術に重きを置いたアプローチである。

国際協力

ミャンマーの廃棄物管理が開発のごく初期の段階にある一方、国際開発協力は、ガバナンスの改善、そして廃棄物管理の効率化に必要な現地のキャパシティとインフラを充実させる手法として、極めて大きな可能性を持つ。廃棄物発生量の増大を抑制し、適切な回収、運搬、処理、処分を確実にする重要なインフラの開発支援にとって、キャピタルファイナンスへのアクセスを改善することが不可欠である。そうすることで、国際開発機関（世界銀行、ADB、JICA）からの低利融資や、民間投資家、慈善事業団体、気候変動ファイナンス（UN Environment、GEF、関係援助国）からの投資のてこ入れを得る機会が増えるであろう。しかしながら、ミャンマーの廃棄物管理の改善への国際投資は適切でなければならず、また、長い年月をかけて自国の廃棄物管理を近代化してきた国が決めるのではなく、土地の実情に沿ったものでなければならない。

ミャンマーの主要な優先事項は、適切な政策、規制、制度といったより包摂的なアプローチの構築を目指して、公的セクターの知識と実績の強化を継続して図ることで、草の根に支えられた持続可能な廃棄物管理システムをつくりあげる能力と技能を具備することである。東京、川崎、福岡、北九州などの日本の都市との連携で、ヤンゴンとマンダレーで実施されたこれまでのパイロットプロジェクトは、環境上適切な廃棄物管理システムを主流化し普及させるための都市間連携の可能性を物語っている。ミャンマーの都市と、そのモデルとなる海外の都市—工業国だけでなく発展途上の都市、すなわちその廃棄物管理システムを改善してきた経験を有する都市との連携を推進することは、従って、成功事例や技術支援の経験の共有を促す有効な戦略である。

References

- Bingham Centre for the Rule of Law (2013): Constitutional Awareness Myanmar.
<http://binghamcentre.biicl.org/binghamcentre/projects/burmamyanmar> (accessed on 25 October 2016)
- Government of Myanmar and UNFPA (2014): Population and Housing Census of Myanmar – Data Sheet.
http://myanmar.unfpa.org/sites/asiapacific/files/pub-pdf/Census%20Data%20Sheet%20-%20ENGLISH_0.pdf (accessed on 25 November 2016)
- Hoornweg, D and Bhada-Tata, P (2012): Waste a Waste: A Global Review of Solid Waste Management, World Bank, Washington, DC.
http://siteresources.worldbank.org/INTURBANDEVELOPMENT/Resources/336387-1334852610766/What_a_Waste2012_Final.pdf (accessed on 25 November 2016)
- Hotta, Y (edited) (2014): Discussion Paper – 3R Policy Indicator Factsheets, IGES, Japan
- Hotta, Y (edited) (2014): Co-benefits of the 3Rs (reduce, reuse and recycle) of municipal solid waste on climate change mitigation, IGES, Japan
- Memon, M. A (2016): Holistic Waste Management Approach for Eco Towns, a presentation made at the First National/ City Workshops for Developing National/ City Waste Management Strategies in Myanmar, 13-17 June 2016 in Myanmar.
http://www.iges.or.jp/files/research/scp/PDF/20160613/1_introtowm_unep.pdf (accessed on 25 November 2016)
- Nick Baker (2016): Myanmar's air pollution among the worst in the world: WHO, Sunday, October 16, 2016
<http://www.mmmtimes.com/index.php/national-news/22840-myanmar-s-air-pollution-among-the-worst-in-the-world-who.html> (accessed 20 October 2016)
- Nixon, H; Joelene, K.C; Chit Saw,P; Aung Lynn, T; and Arnold, M (2013): State and Region Governments in Myanmar, MDRI-CESD and The Asia Foundation, Yangon
- Premakumara, D.G.J, Maeda, T (2015): Municipal Solid Waste – The Burgeoning Environmental Threat, Routledge Handbook of Environment and Society in Asia, edited by Paul G. Harris and Graeme Lang, Routledge, NY. 176-196
- Premakumara, D.G.J, Simon Gilby and Yatsuka Kataoka (2016): Barriers for Implementation of the Philippine National Solid Waste Management Framework in Cities, IGES, Japan
- Premakumara D.G.J (2016): Development of E-waste Management Policy at the Local Level: A Case of Cebu City, IGES, Japan
- Premakumara, D.G.J; Yatsuka Kataoka; and Masako Chowdhury (2016): Development of Environmental Learning Programme for Establishing a Sustainable Solid Waste Management System in Mandalay City, Myanmar, The HDCA 2016 Conference: Capability and Diversity in a Global Society, 1-3 September 2016, IGES, Japan
- Premakumara, D.G.J, Canete, A.M.L, Nagaishi, M., Kurniawan, T.A., (2014): Policy implementation of the Republic Act (RA) No. 9003 in the Philippines: A case study of Cebu city. *Waste Management* 34 (2014), p. 971–979.
- Premakumara, D.G.J and Hengesbaugh, M (2016): Quick Study on Waste Management in Myanmar: Current Situation and Key Challenges, IGES, Japan.
- UNEP and ISWA (2015): The Global Waste Management Outlook, UN Environment-IETC, Osaka
- Van de Klundert A and Anshütz J (2001): Integrated sustainable waste management – the concept. In: Scheinberg A (ed.) *Integrated Sustainable Waste Management: Tools for Decision-makers, Set of Five Tools for Decision-makers – Experiences from the Urban Waste Expertise Programme (1995–2001)*. Gouda, The Netherlands: WASTE.
<http://www.waste.nl/page/513> (accessed 15 September 2016).
- Wilson, D.C; Rodic, L; Scheinberg, A; Velis, C.A; Alabaster, G (2012): Comparative analysis of solid waste management in 20 cities, *Waste Management & Research*, 30 (3), 237-254, Sage Publication
http://www.iges.or.jp/files/research/scp/PDF/20160613/17_Quick_study_Web.pdf (accessed on 10 October 2016)
- WHO (2016): Ambient air pollution: A global assessment of exposure and burden of disease. World Health Organisation, Geneva
- World Resource Institute (2011): Climate Analysis Indicators Tool (CAIT) Version 9.0, WRI, Washington, DC.



国連環境計画 国連環境技術センター (UN Environment-IETC)

〒538-0036 大阪市鶴見区緑地公園 2-110

TEL: +81-6-6915-4581



IGES-UNEP 環境技術連携センター (CCET)

公益財団法人 地球環境戦略研究機関 (IGES)

〒240-0015 神奈川県三浦郡葉山町上山口 2108-11

TEL: +81-46-855-3830 Fax: +81-46-855-3809

ISBN: 978-4-88788-197-6