

低・中所得国における 陸上由来廃プラスチックによる 海洋汚染の削減戦略



本書は、UNEP/IGES「Strategies to Reduce Marine Plastic Pollution from Land-based Sources in Low and Middle - Income Countries」(2019年発行)の日本語翻訳版である(2020年発行)。

著者 : Premakumara Jagath Dickella Gamaralalage & Kazunobu Onogawa

コントリビューター : Tsukiji Makoto, Yoshinori Morita & Mizuki Kato

レビューアー : Yasuhiko Hotta (IGES), Chathura Welivitiya (HELP-O), Ohnmar Tin Hlaing (EQM), Soumya Chaturvedula (ICLEI-South Asia), Heidi Savelli-Soderberg (UN Environment), Shunichi Honda (UN Environment-IETC), and Claudia Giacobelli (UN Environment-IETC)

日本語版監修 : 小野川 和延

翻訳 : 但木 雄大

デザイン & レイアウト : 井上 美紀

Copyright © United Nations Environment Programme, 2019

日本語版 Copyright © United Nations Environment Programme, 2020

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 (UN Environment) would appreciate receiving a copy of any publication that uses this publication as a source.

本書は、教育または非営利目的に限り、出典を明記した場合に、著作権者からの特別許可なしに形式を問わず全体または一部を複製することができる。本書を出典として使用した出版物のコピーを国連環境計画に送付して頂ければ幸いである。

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

国連環境計画からの書面による事前の許可なしに、本書を再販目的またはその他の商業目的で使用することはできない。

Disclaimer

The designations employed and the presentation of the material in this publication do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the United Nations Environment Programme concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning delimitation of its frontiers or boundaries. Moreover, the views expressed do not necessarily represent the decision or the stated policy of the United Nations Environment Programme, nor does citing of trade names or commercial processes constitute endorsement.

免責事項

本書で使用されている名称及び提示された資料は、国、領土、都市、地域またはその権限の法的地位に関する、あるいは国境や境界の画定に関する国連環境計画の見解を示すものではない。また、本書で示された見解は必ずしも国連環境計画の決定や見解等を反映するものではなく、企業や製品についての言及も国連環境計画の承認を意味するものではない。

The International Environmental Technology Centre works with developing countries to implement sustainable solutions to environmental challenges, with focus on holistic waste management.

国連環境計画国際環境技術センター (IETC) は、途上国における包括的な廃棄物管理に向けた各種支援活動を実施している。

This study has been realised with the kind financial support of the Government of Japan.

本書に係わる研究は日本政府からの資金支援により実施された。

UNEP/IGES は、翻訳の正確性について万全を期しているが、翻訳により不利益等を被る事態が生じた場合には一切の責任を負わないものとする。日本語翻訳版と原典の英語版との間に矛盾がある場合には、英語版の記述・記載が優先する。

要 約

- プラスチックの生産と消費パターンの拡大、とりわけ使い捨てプラスチックや不適切なプラスチック廃棄物の処理に伴い、海洋生態系でのプラスチック廃棄物の蓄積が急増している。海洋のプラスチック汚染の主たる原因（海洋ゴミの約 80%）は陸上から海へ流出するプラスチックである事が知られており、海洋のプラスチック汚染は世界的な関心を集める課題となっており多くの政府や自治体に対応策を模索している。
- 東南アジア、南アジアの国々を含め、新興経済諸国は、都市の成長や経済の発展に伴ってのプラスチック廃棄物処理政策、管理システム、資金、能力及びインフラが不足しており、海洋のプラスチック汚染を引き起こしている。多くの地方自治体では、プラスチックの収集と環境に配慮した廃棄物処理及び処分が不十分であり、廃プラスチックの回収やリサイクルシステムも十分に確立されておらず、リサイクル事業は主に無認可の事業者または中小企業によって行われている。適切な廃棄物処理の取り組みが確立されていないため、プラスチックのポイ捨て、野焼き、管理の行き届かない処分が低・中所得国では一般的な処分方法となっており、環境、公衆衛生、経済に大きな損失を与えている。2017 年に中国が海外からのプラスチック廃棄物の輸入を停止した事により、東南アジア及び南アジア両地域は先進国のプラスチック廃棄物の投棄場となっている。
- このレポートでは、インドネシア（東南アジア）とインド（南アジア）を対象とした文献調査と現地調査を基に、海洋におけるプラスチック汚染の削減を図るために、それぞれの国または都市の総合的な廃棄物処理政策や制度の一環としてプラスチック廃棄物の課題に早急に取り組む必要がある事を指摘している。また、陸上由来のプラスチック汚染を軽減する際に検討すべき戦略と政策手段を提案しており、プラスチック・バリューチェーン全体の視点から検討を行い、規制、経済、技術、情報、自主的な取り組みといった主な政策手段ごとに、短・中・長期的視点のそれぞれから提案している。
- 廃プラスチックの海洋への流出を軽減するための対応策としては、ポイ捨ての禁止、廃プラスチック収集の改善、環境に配慮した最終処分方法の導入等が、短期的戦略としてまず優先的に取り上げられる。中期的戦略としては、廃棄物発生源での分別の確立や、経済性、環境、社会性に配慮したプラスチック収集、リサイクル、処理システムの導入等が、最終処分に先立って廃プラスチックを資源として有効利用するための戦略として検討される。これら短期的・中期的戦略は、環境に流出する廃プラスチックを削減し、効果的なリサイクルシステムの構築を図る上で有効である。しかし、持続可能な生産（エコデザイン、エコラベル等）や消費社会（環境を配慮したライフスタイル意識の向上）の確立といった根本的な変化のためには、長期的な戦略と行動が必要とされる。
- より環境にやさしく持続可能なプラスチックの生産と消費を行う社会を実現するには、様々な利害関係者の参加と監視・評価に基づく長期的な取り組みが必要である。その第一ステップとして本レポートは、利害関係者の参加を促進し、国の廃棄物処理方針に沿った廃プラスチックを抑制する包括的な計画の開発を提言する。そのため、IGES-CCET（IGES-CCET: Institute for Global Environmental Strategies - Centre Collaborating with UNEP on Environmental Technologies）では、UNEP 国際環境技術センター（IETC: International Environmental Technology Centre）及び日本国環境省（MOEJ: Ministry of Environment Japan）と連携し、廃棄物削減及びリサイクルの推進を目的とした戦略、アクション、モデル・プロジェクトの開発支援をアジアの低・中所得国の政府、自治体、利害関係者に提供している。
- 低・中所得国における廃プラスチック処理戦略の計画及び実現に重要な要素は次の通りである。
 - 1) 国または都市の廃棄物処理システムにおける廃プラスチックの発生と管理の現状の把握。
 - 2) 廃プラスチック処理戦略の策定とその実施への利害関係者の参画。
 - 3) 地域の状況に適応可能な代替案と適切な廃プラスチックのリサイクル及び処理技術の検討。
 - 4) 不適正な廃プラスチック処理が環境や経済に与える影響に関しての意識の向上。
 - 5) 政策の実現を促す環境の整備と産業及び消費者の両者に有益なインセンティブの提供。
 - 6) 適切なガバナンスと政策施行の保証及び政策実行後の戦略のレビューやモニタリング、戦略の調整ができる体制の確立。

目 次

要 約	i
目 次	ii
1. はじめに	1
2. 陸上由来の海洋性プラスチック廃棄物の問題	3
2.1. 海洋性（プラスチック）廃棄物防止に必要な適切な廃棄物処理	3
2.2. アジア太平洋における低・中所得国の廃プラスチック処理の概要：事例研究	5
2.2.1. インド	6
2.2.2. インドネシア	8
2.2.3. 主な課題と可能性	10
3. 陸上由来の海洋性プラスチック廃棄物を規制するための適切な廃棄物処理戦略及び政策手段	13
3.1. 短期戦略：廃プラスチックの環境への流出防止に対する措置	14
3.2. 中期戦略：廃プラスチックの回収とリサイクルの推進	16
3.3. 長期戦略：持続可能なプラスチックの生産・消費社会の創造	20
4. 結論と提言	22

1. はじめに

プラスチックの生産量は、他の素材に比べて著しく増加しているが、その半分以上が使い捨てプラスチックであり、世界中の海で最も目立つ廃棄物として知られつつある¹。最近の研究によると、1950 年以来約 83 億トンのプラスチックが地球上に廃棄処分され、そのうちの約 79%は自然環境中に廃棄されている²。現在、海を漂っている約 1 億 5000 万トンの海洋性廃プラスチックに加え、毎年約 800 万トンのプラスチックが陸上から海へ流れ込んでいる³とされるが、主として 10 本の河川（その 10 本のうち 8 本はアジアにある）が陸上から海へと流れるプラスチックの 4 分の 1 を運び、経済、生態系、社会に大きな被害を与えている⁴。国連の報告によると、海洋性プラスチックの約 8 割は陸上から流れ込んだ陸上由来のプラスチックとされており⁵、海洋汚染がこのまま続くと、2050 年までに海洋では、魚よりプラスチックが多くなるとも予測されている^{6,7}。

米国、日本及び多くのヨーロッパ諸国等の先進国では、一人当たりのプラスチック廃棄量が多い反面、収集、リサイクル、処理及び処分率が高いため、廃プラスチックが環境に放出される事が比較的少ない。世界的に公開されている情報を基に計算すると、東南アジア・南アジア等の経済発展が著しい国では、廃棄物処理の政策と施設整備が経済成長に追い付いていない事が、海洋性廃プラスチックの問題に大きく関与している可能性がある⁸。海に流れ込むプラスチックの約半分は東南アジアのわずか五つの低・中所得国（中国、インドネシア、フィリピン、タイ、ベトナム）から発生したものである⁹。また、低・中所得国では、約 20 億人が定期的な廃棄物収集サービスを利用できておらず、30 億人から排出される廃棄物は環境に配慮した処理及び処分がなされていない¹⁰。低・中所得国における廃棄物の収集率は 39%～51%に留まっており、さらに郊外地域・地方では 26%未満である¹¹。国や自

治体が環境に配慮した廃棄物収集・処分を行えない場合、住民は野焼きや不法投棄（ダンピング）で廃棄物を処分する。廃プラスチックを燃やすと有害物質を含む煙が発生し、大気汚染や健康被害の原因となるほか、廃プラスチックのダンピングは、近くの運河や河川にプラスチックが流れ込む原因となる。収集された場合でも、運搬、処理、貯蔵または埋め立ての過程において散乱し、河川や海洋に影響を及ぼす事もある。

この件に関して、河川や海へのプラスチックの流出を抑制する事によりプラスチック汚染に対処するべく国際的な取り組みが進んでいる。2015 年 9 月 25 日の国連総会で、「持続可能な開発のための 2030 アジェンダ」（United Nations Agenda 2030 for Sustainable Development）が採択されたが、これには 17 の持続可能な開発目標（SDGs: Sustainable Development Goals）と 169 のターゲットが示されており¹²、目標 11、12、及び 14 が特に海洋性プラスチック問題に関連しているほか、17 目標の全てが何らかの関わりを持っている。国連環境総会（UNEA: United Nations Environmental Assembly）と生物多様性条約会議（CBD: Conference on Biodiversity）での決議と合意を通し、この問題に取り組んでおり^{13, 14, 15}、例えば、第 4 回の UNEA（UNEA4）では廃棄物処理に関する 7 つの採択された決議のうち、決議 6（海洋性廃プラスチック）と決議 7（使い捨てプラスチック）で、革新的な解決策の推進を通じて環境に取り組む事や、持続可能な消費と生産パターンを通じて持続可能で耐久性のある社会に向けて進んでいく事が規定されている¹⁶。2019 年 4 月 29 日から 5 月 10 日の期間に開催された、第 14 回バーゼル条約締約国会議（Conference of the Parties to the Basel Convention）では、付属書 II（新しい Y コードとして、Y48: 廃プラスチック、それらの廃棄物

1 Kershaw, P. J (2016): Marine Plastic Debris and Micro-plastics: Global Lessons and Research to Inspire Action and Guide Policy Change, UN Environment with UNEP, Nairobi

2 Jambeck, J. R, Geyer, R, Wilcox, C, Siegler, T.R, Perryman, M, Andrady, A, Narayan, R, Law, K.L (2015): Plastic waste inputs from land into the ocean. Science 347, 768–771

3 IUCN (2018): Issue Brief - Marine Plastics, https://www.iucn.org/sites/dev/files/marine_plastics_issues_brief_final_0.pdf

4 Schmidt, C., Krauth, T., Wagner, S. (2017): Export of Plastic Debris by Rivers into the Sea. Environmental Science & Technology, vol. 51, no. 21. P. 12246-12253. The 10 most important rivers are mentioned in: http://pubs.acs.org/doi/suppl/10.1021/acs.est.7b02368/suppl_file/es7b02368_si_001.pdf

5 UNEP (2016): Marine plastic debris and microplastics – Global lessons and research to inspire action and guide policy change, United Nations Environment Programme, Nairobi.

6 Earth Day Network (2018): Fact sheet: Plastics in the ocean. <https://www.earthday.org/2018/04/05/fact-sheet-plastics-in-the-ocean/>

7 World Economic Forum (2016): The New Plastic Economy: Rethinking the future of plastics, Switzerland

8 Jambeck, J. R, Geyer, R, Wilcox, C, Siegler, T.R, Perryman, M, Andrady, A, Narayan, R, Law, K.L (2015): Plastic waste inputs from land into the ocean. Science 347, 768–771

9 Jambeck, J. R, Geyer, R, Wilcox, C, Siegler, T.R, Perryman, M, Andrady, A, Narayan, R, Law, K.L (2015): Plastic waste inputs from land into the ocean. Science 347, 768–771

10 UNEP, ISWA (2015) Global Waste Management Outlook. P. 270. <http://web.unep.org/ourplanet/september-2015/unep-publications/global-waste-management-outlook>

11 World Bank (2018): What a Waste 2.0: A Global Snapshot of Solid Waste Management to 2050. Washington DC

12 UNGA (2015) Transforming our world: the Agenda 2030 for Sustainable Development. Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015. SDG 14.1. <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld>

13 UNEA (2016) 2/11 Marine plastic litter and micro plastics. <http://wedocs.unep.org/handle/20.500.11822/11186?show=full>; http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_71_256.pdf

14 UNEA (2017) Resolution on marine litter and micro plastics; CBD (2016) Addressing impacts of marine debris and anthropogenic underwater noise on marine and coastal biodiversity. Decision XIII/10. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-13/cop-13-dec-10-en.pdf>;

15 UN General Assembly (2016): 71/256. New Urban Agenda. Resolution adopted by the General Assembly on 23 December 2016. Par. 74. “We commit ourselves to promoting environmentally sound waste management and to substantially reducing waste generation by reducing, reusing and recycling waste, minimizing landfills and converting waste to energy when waste cannot be recycled or when this choice delivers the best environmental outcome. We further commit ourselves to reducing marine pollution through improved waste and wastewater management in coastal areas.”

16 UN (2019): Ministerial declaration of the United Nations Environmental Assembly at its fourth session. <http://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/27925/K1901029%20-%20UNEP-EA.4-HLS.1%20-%20Advance.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

が混在したものを含む）、VIII（A3210：廃プラスチックを新しく追加）とIX（B3011：廃プラスチックを新しく追加）の改正が行われたが、この改正により、2021年1月1日より廃プラスチックの越境輸送はバーゼル条約によって規制される事となった¹⁷。国連システムの外でもG7やG20において海洋ゴミと資源効率性に関する行動計画が採択されている^{18, 19}。このようは自主的な公約は、マルポール条約（MARPOL）、ロンドン議定書（London Protocol）、国連海洋法条約（UNCLOS）、地中海の保護に関するバルセロナ条約等の地域海条約あるいは東アジア海洋調整機構（COBSEA）等の地域海計画等法的拘束力のある国際協定を補完する効果を持つ^{20, 21}。

しかし重要な問題は、意思決定者や実務に携わる責任者、特に低・中所得国の意思決定者・責任者がプラスチック汚染及び陸上発生源から海への流出を抑制するため、より持続

可能な循環型経済に則って、上記の国際的合意を国や自治体レベルで実現していくか、という事である。このため、本レポートでは、南アジア（インド）と東南アジア（インドネシア）の二か国の調査レビューに基づき、これらの課題に関しての具体的な対策を見出し、戦略的行動と政策手段を整理する事とした。本レポートは4つの章から構成されており、第1章（はじめに）に続き、第2章ではプラスチック汚染の問題を世界レベル及び国レベルでより詳細に検討している。またIGES-CCETが支援するインド、インドネシア両国のプロジェクトで採用された技術、環境政策を基に、廃プラスチック処理の戦略とアクションプラン策定について検討する。第3章では、各国の現地調査や文献調査の結果に基づき、海洋性プラスチック汚染を抑制するための実用的かつ具体的な根拠に基づいた陸上由来プラスチックの廃棄物処理の改善及び政策手段を提示する。最後の第4章ではいくつかの提案を行う事とする。



写真 1: 海洋生態系に漏出する廃棄プラスチック（モルディブ）

¹⁷ For more information about Basel Convention and its activities, <http://www.basel.int/Implementation/Plasticwastes/Overview/tabid/6068/Default.aspx>

¹⁸ G20 (2017) G20 Action Plan on Marine Litter. Annex to G20 Leaders Declaration, https://www.g20germany.de/Content/DE/_Anlagen/G7_G20/2017-g20-marine-litter-en.pdf?__blob=publication-File&v=3

¹⁹ G7 (2015) G7 Action Plan to Combat Marine Litter. Annex to the Leaders' Declaration, G7 Summit, 7-8 June 2015 and https://www.g7germany.de/Content/DE/_Anlagen/G7_G20/2015-06-08-g7-abschluss-annex-eng.pdf?__blob=publicationFile&v=6

²⁰ UNEP (2009): Marine Litter: A Global Challenge, Nairobi

²¹ COBSEA (2019): COBSEA Regional Action Plan on Marine Litter 2019. Secretariat of the Coordinating Body on the Seas of East Asia (COBSEA) and United Nations Environment Programme, Bangkok

2. 陸上由来の海洋性プラスチック廃棄物の問題

2.1 海洋性（プラスチック）廃棄物防止に必要な適切な廃棄物処理

世界のプラスチックの年間生産量は、1950 年の 200 万トンから現在の 4 億トンと約 200 倍に増加しており^{22, 23}（図 1 参照）、2050 年には約 16 億トンに達すると予測されている²⁴。非繊維プラスチックの主な割合はポリエチレン（PE）（36%）、ポリプロピレン（PP）（21%）、ポリ塩化ビニル（PVC）（12%）である（図 2 参照）。ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリウレタン（PU）、ポリスチレン（PS）はそれぞれ 10% 未満である。非繊維プラスチックの約 42% は包装産業に使われている（主に PE、PP、PET^{25, 26}）。

現在使われているプラスチックは約 25 億トン（これまでに製造された全プラスチックの約 30%）、1950 年から 2015 年の間に合計 83 億トンのプラスチックが廃棄されたものと推定される。廃棄されたプラスチックのうち、約 8 億トン（12%）は焼却され、6 億トン（9%）はリサイクルされた（図 3 参照）ものと見込まれる。リサイクルされたプラスチックのうち、2 回以上リサイクルされたのはわずか 10% であった。約 49 億トン（これまでに製造された全プラスチックの約 60%）は廃棄され、廃

棄物埋立地や環境中に蓄積されている^{27, 28}。

ヨーロッパ諸国の多くの国や北米、オーストラリア、ニュージーランド、日本、韓国を含む高所得国の一人当たりの廃プラスチック発生率は最も高く、多くの低・中所得国の 10 倍以上に達している。国によってある程度のばらつきはあるものの、一人当たりの廃プラスチック発生量は、その国の経済発展の規模に応じて増加する傾向がある（図 4 参照）。一般的に、低・中所得国における一人当たりの廃プラスチック発生量は、先進国に比べて遥かに少ない。しかし、この傾向と環境汚染の影響には、特に大きな関係性はない。管理が不十分な廃プラスチックは、風や海流、または河川を通じて陸上から海に運ばれる危険性が高く、発生量が比較的少ない国でも海洋汚染問題に関与している可能性がある。図 5 に示すように、管理が不十分な廃プラスチックの発生は、先進国では低く、低・中所得国では高くなる傾向がある。このような状況は、経済の急激な工業化（大幅な中流、上流階級への経済成長が可能となる）により、廃棄物の処理・処分能力を超える

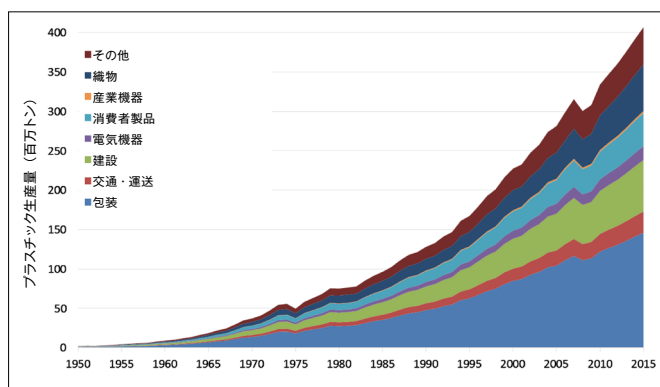


図 1: 世界のプラスチック生産量（業界別）
Source: Geyer et al., 2017²⁹

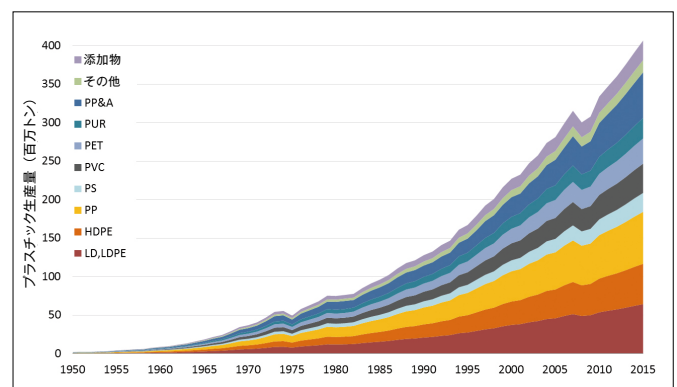


図 2: 世界のプラスチック生産量（種別）
Source: Geyer et al., 2017³⁰

²² Geyer, R., Jambeck, J. R., and Law, K. L. (2017): Production, use, and fate of all plastics ever made, DOI: 10.1126/sciadv.1700782, *Sci Adv* 3 (7), e1700782.

²³ Beckman E. (2018): The world's plastic problem in numbers, World Economic Forum, <https://www.weforum.org/agenda/2018/08/the-world-of-plastics-in-numbers>

²⁴ EMF (2017): Rethinking the future of plastics and catalysing action. Accessed on 26 December 2018. https://www.ellenmacarthurfoundation.org/assets/downloads/publications/NPEF-Hybrid_English_22-11-17_Digital.pdf

²⁵ WEF (2016): The New Plastics Economy Rethinking the Future of Plastics; UNEP (2016): Marine Debris: Understanding, preventing and mitigating the significant adverse impacts on marine and coastal biodiversity; Geyer, R., Jambeck, J. R., and Law, K. L. (2017): Production, use, and fate of all plastics ever made, DOI: 10.1126/sciadv.1700782, *Sci Adv* 3 (7), e1700782.

²⁶ Beckman E. (2018): The world's plastic problem in numbers, World Economic Forum, <https://www.weforum.org/agenda/2018/08/the-world-of-plastics-in-numbers>

²⁷ Geyer, R., Jambeck, J. R., and Law, K. L. (2017): Production, use, and fate of all plastics ever made, DOI: 10.1126/sciadv.1700782, *Sci Adv* 3 (7), e1700782.

²⁸ Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., Law, K.L. (2015): Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* 347, 768–771

²⁹ Geyer, R., Jambeck, J. R., and Law, K. L. (2017): Production, use, and fate of all plastics ever made, DOI: 10.1126/sciadv.1700782, *Sci Adv* 3 (7), e1700782.

³⁰ Geyer, R., Jambeck, J. R., and Law, K. L. (2017): Production, use, and fate of all plastics ever made, DOI: 10.1126/sciadv.1700782, *Sci Adv* 3 (7), e1700782.

場合に生じており、廃棄物処理のためのインフラ構築が産業の成長のスピードに対応できず、結果的に不十分な廃プラスチックの処理という事態に陥っている。

また、国際的なデータによると、管理不十分な廃プラスチックの割合は地域によって大きく異なる事が分かる。図6に示されているように、世界中の管理不十分な廃プラスチックの60%は東アジア・太平洋地域から流出したものであり、ついで

で南アジアは全体の11%（東アジア・太平洋地域の約5分の1）これに続いて、サブサハラアフリカ（9%）、中東及び北アフリカ（8.3%）、南米（7.2%）、ヨーロッパ及び中央アジア（3.6%）、北米（1%）となる。これから分かるように、世界の約71%の廃プラスチックを発生させているアジア太平洋地域の国々で廃棄物処理の方法を改善する事は、世界のプラスチック汚染と海洋性プラスチック問題に取り組む上で極めて重要である。

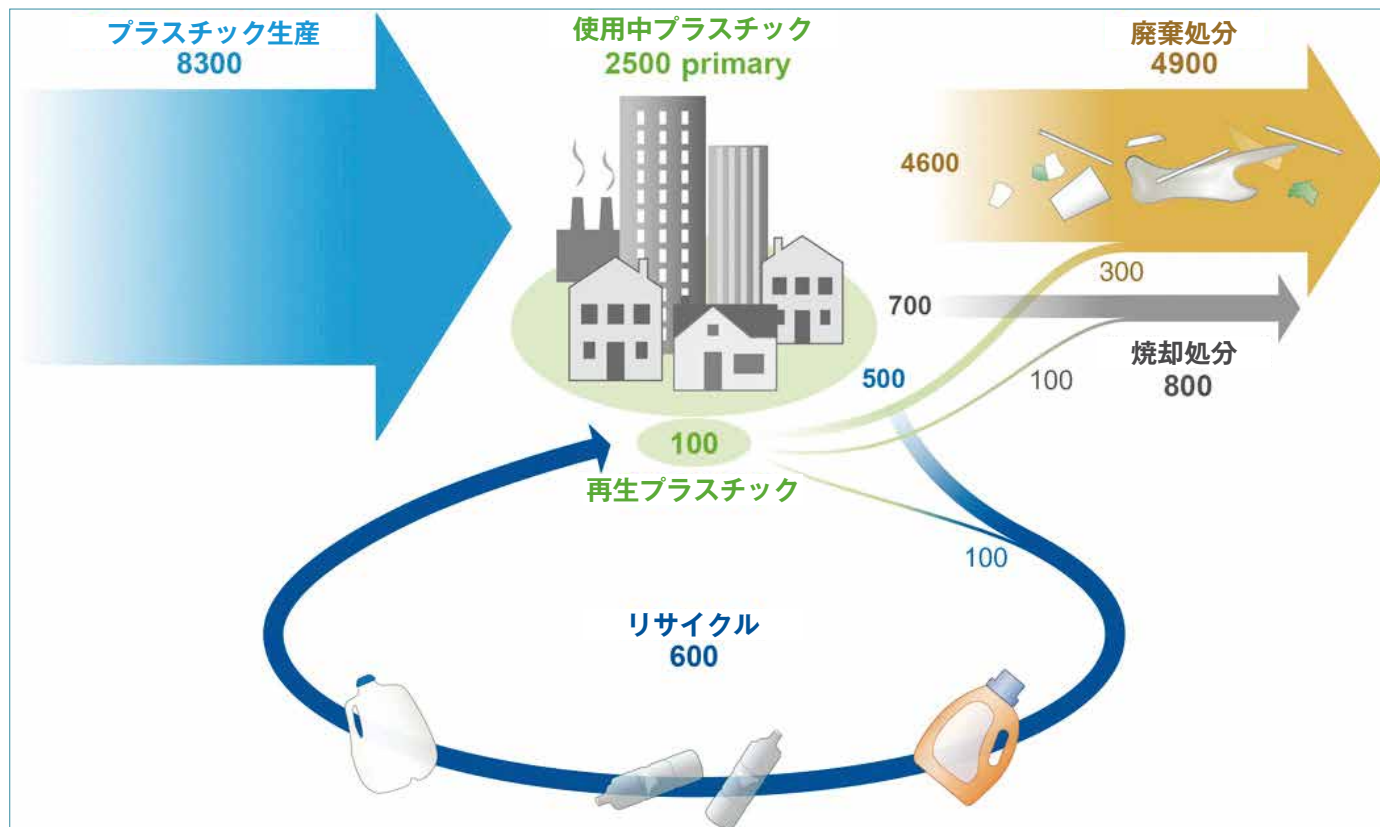


図3: プラスチックの生産量、用途及び処分 (単位: 100万トン)

Source: Geyer et al., 2017³¹

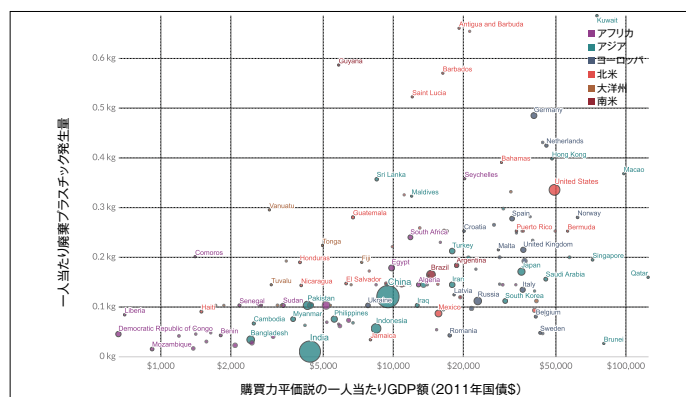


図4: GDP 対一人当たり廃棄プラスチック発生量

Source: Jambeck et al. (2015)³²; World Bank- WDI (2011)³³

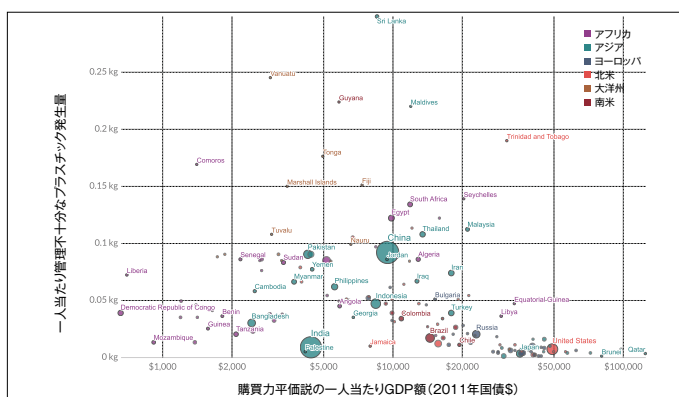


図5: GDP 対一人当たり管理不十分なプラスチック発生量

Source: Jambeck et al. (2015)³⁴; World Bank- WDI (2011)³⁵

³¹ Geyer, R., Jambeck, J. R., and Law, K. L. (2017): Production, use, and fate of all plastics ever made, DOI: 10.1126/sciadv.1700782, *Sci Adv* 3 (7), e1700782.

³² Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., Law, K.L. (2015): Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* 347, 768–771

³³ World Bank (2011): World Development Indicators, Washington D.C.

³⁴ Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T.R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., Law, K.L. (2015): Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* 347, 768–771

³⁵ World Bank (2011): World Development Indicators, Washington D.C.

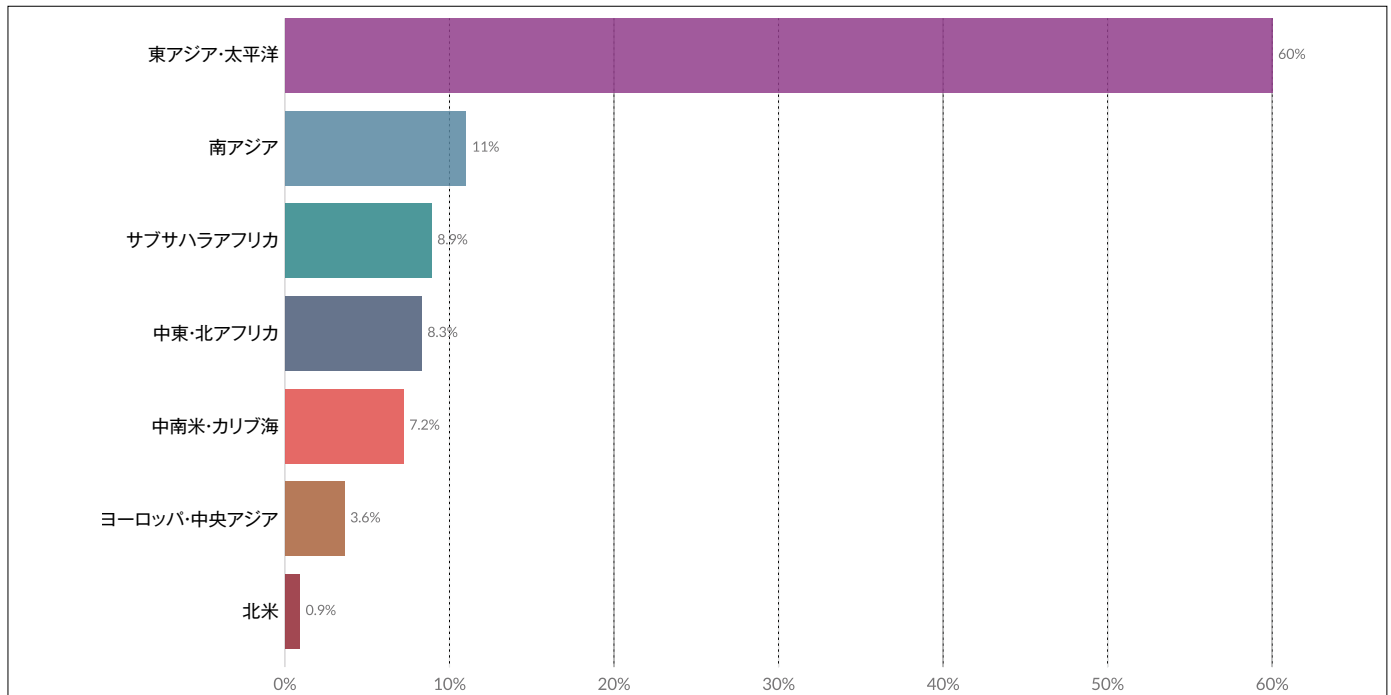


図6: 管理不十分な廃棄プラスチック (地域別)
Source: Geyer et al., 2017³⁶

2.2 アジア太平洋における低・中所得国の 廃プラスチック処理の概要： 事例研究

2014 年のアジア太平洋地域の都市ごみ総発生量は約 8 億 7000 万トンであったと推定され、1 人 1 日あたりの平均発生量は 1.4kg であった。これは世界全体の 43% を占める量であり³⁷、2030 年までには 14 億トン、1 人 1 日あたり 1.6kg に増加すると予想されている。低・中所得国の廃棄物は 50%～70% が有機物、8%～12% がプラスチックという構成になるものと見込まれており³⁸。これから類推すると、2030 年には 1 億 4 千万トンのプラスチックが廃棄される事となる。一方、当該地域の廃棄物処理レベルは低から中程度と見込まれ、廃棄物収集率の平均値は、南アジアで 44%、東南アジア・太平洋で 71% であるが³⁹、その一方で日本、オーストラリア、韓国、シンガポール等の先進国では廃棄物収集サービスは 100% に達している。発生源での廃棄物の分別は先進国では一般的であるが、低・中所得国では、無認可の事業者による分別とリサイクル施設への持ち込みが一般的で、

当該地域の都市ごみの 3 分の 2 以上はオープンダンピングあるいは管理された埋立地で最終処分されている⁴⁰。地域の貧弱な廃棄物処理システムを考慮すると、アジア太平洋地域から海へと流れ込む廃プラスチックの量は、2030 年には 230 万トンから 640 万トンに達すると推測される⁴¹。

本章は、アジア・太平洋地域におけるプラスチック汚染の原因や実行可能な解決策を見出すために、インドとインドネシアにおける廃プラスチックの発生状況や処理に関わる政策、事業、既存の技術、イノベーション等について実施した詳細な調査から得た結果をまとめたものである。両国は G20 のメンバーであり、また国際的な研究において廃プラスチックの管理が不十分とされる国々のトップ 11 に入る国である⁴²。また、両国は CCET と UNEP-IETC がその提携の下、廃プラスチック管理に焦点を当てて国と自治体レベル両面での廃棄物処

³⁶ Geyer, R, Jambeck, J. R, and Law, K. L. (2017): Production, use, and fate of all plastics ever made, DOI: 10.1126/sciadv.1700782, *Sci Adv* 3 (7), e1700782.

³⁷ UNEP-IETC, AIT, ISWA (2017): Asia Waste Management Outlook, Osaka

³⁸ UNEP-IETC, AIT, ISWA (2017): Asia Waste Management Outlook, Osaka

³⁹ World Bank (2018): What a Waste 2.0 – A global snapshot of solid waste management to 2050, Washington DC

⁴⁰ World Bank (2018): What a Waste 2.0 – A global snapshot of solid waste management to 2050, Washington DC

⁴¹ Laurent C. M, Lebreton, J. V. Z., Willem, D., Boyan, S., Anthony, A., Julia, R (2017): River plastic emissions to the world's oceans, *Nature Communications*, Volume 8, 15611

⁴² Jambeck, J. R, Geyer, R, Wilcox, C, Siegler, T.R, Perryman, M, Andrady, A, Narayan, R, Law, K.L (2015): Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science* 347, 768–771

理戦略の策定を支援している国々であって、調査に際しての関連するデータの収集やリサイクル施設への立ち入り、及び利害関係者とのやり取りがスムーズであるというメリットがあった。使用した情報は、文献調査、テーマ別のグループディスカッション、利害関係者との協議、及び2018年8月から2019年3月に実施された現地調査により収集したものである。

2.2.1 インド

概要

インドでは、2008年に約800万トンのプラスチック製品が消費された。これは、2012年に1,200万トンまで増加し⁴³、2020年には2,200万トンにまで達するものと予想されている⁴⁴。最新の調査によるとインドでは、2012年に約6kg～7kgであった一人当たりの年間プラスチック消費量が⁴⁵、2018年に11kgまで増加しており、世界平均（28kg／人／年）と比較すると少ないものの⁴⁶、Ministry of Petroleum and Natural Gas（MOP&NG）によれば1人当たりの年間プラスチック消費量は2022年までに20kgに増加すると推定されている⁴⁷。消費されるプラスチックの約35%は包装用、23%は建築関係であり、これに続いて、交通・輸送（8%）、電子機器（8%）、農業（7%）となっている。なお、消費者向け商品におけるプラスチックの消費が急増しており、その多くは農村部で発生している傾向がある⁴⁸。

また、消費されるプラスチックの約70%はごみとして廃棄されると推測されている。国内では年間約560万トン（1日あたり15,342トン）の廃プラスチックが収集されている⁴⁹。インド Central Pollution Control Board（CPCB）によると、プラスチックは廃棄物全体の約8%を占め⁵⁰、デリーでの発生量が最も多く、コルカタ、アーメダバードがそれに続く⁵¹。使い捨てプラスチック、特に⁵²、レジ袋は環境汚染の象徴的存在であり、都市の景観を低下させ、排水溝、側溝、雨水口を詰まらせ、少量の降雨時でも洪水を引き起こし、インドの環境と公衆衛生上大きな問題となっている。また、犬や牛が誤って食べてしまう等、動物にも危険を及ぼしている。

インドでは、廃プラスチックはオープンダンピング（処理なしでの投棄）が一般的な処分方法である。都市ごみが、地方で1人1日当たり0.17kg、大都市で1人1日当たり0.62kgの割合でこのまま廃棄され続けると⁵³、毎年約1,240ha分の埋立地が新たに必要になる⁵⁴。埋め立てられるプラスチックは分解され、土壌や地下水を通じて食物連鎖に取り込まれ、大きな健康被害を引き起こす。管理されていない埋立地は地下水汚染の原因にもなるほか、温室効果ガス（GHG）を排出し、その90%～98%は二酸化炭素とメタンである⁵⁵。廃プラスチックの焼却も自治体にとって大きな課題であり、処分場から黒い煙（ブラックカーボン・黒色炭素：BC）が舞上がる光景は珍しくなく、デリーで発生しているスモッグや、バラナシ等の大都市で起きている大気汚染の悪化等の原因の一つにもなる。National Green Tribunal（NGT）は廃棄物の野焼き禁止を宣言し、空き地での大量の野焼きについては一件ごとに25,000INR（約35,000円）の罰金、裏庭でのごみ焼きに対しては5,000INRの罰金を課すと発表した。政府にはこの禁止規定の着実な実施と併せ、地域レベルでの大気汚染対策に取り組む事が求められている⁵⁶。

政策、法律、規則

環境に配慮した廃プラスチックの処理を確立するために、環境保護法1986に基づき、廃プラスチック処理に係る規則（PWM2011: Plastic Waste Management Rules2011）が採択された。この規則は、全国の廃プラスチックを管理する規則の全体構成を規定し、地方自治体（ULB: Urban Local Bodies）に実施についての責任と権限を割当てるとともに⁵⁷、州レベルの監視委員会の設立にも言及している。さらに、使い捨てレジ袋の対策として、レジ袋の厚さの基準や小売りの店舗に対して客への無料配布を禁止する義務を設けた。その他、PWM 2011⁵⁸の要点は次の通りである。

- 商品の運搬あるいは分別を目的としたレジ袋の厚さは、40 μ m 以上でなければならない。ただし、商品に不可欠な部分である袋はこの対象ではない。
- IS/ISO: 17088: 2008 に準拠したコンポスト可能なプラスチックでレジ袋を製造する事は認められる。
- State Pollution Control Board（SPCB）もしくは

43 CPCB (2013): Overview of Plastic Waste Management, New Delhi. <http://cpcb.nic.in/displaypdf.php?id=Cgxc3RpY3dhc3RIL21hbmFnZWlbnRfcGxc3RpY3dhc3RILnBkZg==>

44 TERI (No date): Challenges and Opportunities – Plastic waste management in India, New Delhi. http://www.teriin.org/sites/default/files/2018-06/plastic-waste-management_0.pdf

45 Sangawar, V.S., Deshmukh, S.S (2012): A Short Overview on Development of the Plastic Waste Management: Environmental issues and challenges, Sci. revs. Chem. Commun., 2(3), 349-354. <https://www.tsijournals.com/articles/a-short-overview-on-development-of-the-plastic-waste-management-environmental-issues-and-challenges.pdf>

46 TERI (No date): Challenges and Opportunities – Plastic waste management in India, New Delhi http://www.teriin.org/sites/default/files/2018-06/plastic-waste-management_0.pdf

47 TERI (No date): Challenges and Opportunities – Plastic waste management in India, New Delhi http://www.teriin.org/sites/default/files/2018-06/plastic-waste-management_0.pdf

48 MoDWS (No date): Solid and Liquid Resource Management: Plastic Waste Management (Draft implementation framework). http://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKewjgx77uw-TdAhWafogKHSvKDd0QFJAegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fswachhbbharatmission.gov.in%2FSLRM%2FDownload.aspx%3FFilename%3DRsource%2520book_Plastic%2520Waste%2520Management.pdf&usg=AOvVaw0S-r28C1m4Qj2MT6FJJ2K

49 Ghosh S (2018): India to galvanise greater action against plastic waste on World Environmental Day, MONGABAY. <https://india.mongabay.com/2018/04/16/india-to-galvanise-greater-action-against-plastic-waste-on-world-environment-day/>

50 CPCB (2013): Overview of Plastic Waste Management, New Delhi.

51 TERI (No date): Challenges and Opportunities – Plastic waste management in India, New Delhi. http://www.teriin.org/sites/default/files/2018-06/plastic-waste-management_0.pdf

52 Tammemagi, H.Y. 1999. The Waste Crisis: Landfills Incinerators and the Search for a Sustainable Future. New York: Oxford University Press.

53 Kumar, S, Bhattacharyya J.K, Vaidya A.N, Chakrabarti T, Devotta S, and Akolkar A.B. (2009): Assessment of the Status of Municipal SWM in Metro Cities, State Capitals, Class I Cities, and Class II Towns in India: An Insight'. *Waste Management* 29 (2): 883–95

54 Ilangoan, R (2018): Will India Need a Landfill the Size of Bengaluru By 2030, the Wire. www.thewire.in; last accessed on May 29, 2018.

55 Environmental Research Foundation (2018): The Basics of Landfills, Smithsonian: Landfills Affect Soil.

56 TERI (No date): Challenges and Opportunities – Plastic waste management in India, New Delhi. http://www.teriin.org/sites/default/files/2018-06/plastic-waste-management_0.pdf

57 Press Information Bureau (2011): Plastic Waste (Management and Handling) Rules, 2011; <http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=69649>; last accessed on May 29, 2018.

58 MoEF (2016): Plastic waste management rules 2016. <http://moef.gov.in/division/environment-divisions/hazardous-substances-management-hsm/publications/>

Pollution Control Committee (PCC) が、登録、製造、リサイクルを管轄する。使用、収集、分別、運搬、処分に関連する規則は各自治体の関係当局が管轄する。

- グトッカー（噛みたばこ）等の包装に使用する小袋には、いかなるプラスチック材料も使用してはならない。
- 再生プラスチック製のレジ袋は、IS:14534:1998に基づいて「Recycled」と表示する。コンポスト可能な材料から作られた袋は、IS/ISO:17088:2008に基づき、「Compostable Material」と表示する。
- 小売り業者は客に無料でレジ袋を提供してはならない。自治体はレジ袋の再利用を促進し、廃プラスチックの発生を抑制するため、手提げ袋の最低価格を告示する事ができる。
- 各州政府は、州諮問機関 (SLA: State Level Advisory Body) を設置し、規則の実施状況を監視する。

PWM2016⁵⁹ は、2011 年に比べてより包括的となり、制度の適応範囲を地方自治体やプラスチック輸入業者にまで拡大した。さらに、使用できるレジ袋の厚さが最小 40 μm から 50 μm に変更された。また、地方自治体の財政状況の強化とそれを通じてのプラスチック管理を強化するため、拡大生産者責任 (EPR) を位置づけ、プラスチック製手提げ袋または多層性の包装材の生産者及び輸入者を対象に、手数料の徴収を義務付けた。

その後、PWM2016 はさらに改訂を重ね、Plastic Waste Management (Amendment) Rules 2018⁶⁰ が定められた、主な変更点は次の通りである。

- 1) 「リサイクル不可能な多層性プラスチック」という用語が、「リサイクル及びエネルギー回収が不可能、または代替使用ができない多層性プラスチック」に置き換えられた（第 9 条 (3)）。
- 2) レジ袋の価格設定に関連するセクション 15 が削除された。（以前は、レジ袋を提供する業者は各自治体に登録し、48,000INR（約 68,000 円）の年会費を支払う規則となっていた。）
- 3) 統一された登録システムを新たに設け、二つ以上の州にまたがり事業を行っているブランドや生産業者に CPCB への登録を義務付けた。

さらに、インド政府は 2022 年までに全ての使い捨てプラスチックを廃止する事を宣言した。これは、「世界環境の日 2018」(World Environment Day 2018⁶¹) でナレンドラ・モディ首相が宣言したもので、現在、国内の 29 の州と 7 つの連邦

直轄領のうち、25 の地域ではプラスチック（特に、厚さ 50 μm 以下のレジ袋）の製造、貯蔵、販売、使用の完全または部分的な廃止に関する規則を制定している。例えば、ハリヤナ州、ヒマチャルプラデーシュ州、ジャールカンド州、メガラヤ州、ナガランド州、ラジャスタン州、シッキム州、トリプラ州、デリー州、チャンディールガル州は、レジ袋の全面廃止を制定した。グジャラート州、ケララ州、マディヤプラデーシュ州、オディシャ州、ウッタルプラデーシュ州、及び西ベンガル州では、州内の一部の地域に禁止令が制定されている。ただし、プラスチック禁止令の実施においては、課題もいくつか明らかになっており、環境森林省 (Ministry of Environment and Forests) の法定機関である CPCB は、廃止措置が取られている州でもレジ袋の販売及び使用が続いていると発表している⁶²。All India Plastic Manufacturers Association (AIPMA) 代表は、「問題はプラスチックでなく、ポイ捨てである。先進国では、このような制度は段階的に導入されるのが通常で、廃止を実施する前に、代替案の検討が必要であるし、十分な検討が行われなければ、更に有害な代替品を導入してしまう可能性がある」として規制の導入が適切に行われていないと主張している⁶³。他の製造業者は、「ほとんどの州はこのような禁止措置の導入に際してトップダウンのアプローチを取り入れる。販売業者や消費者には事前の告知も代替手段の教育もなされていない」とも指摘している⁶⁴。

技術とイノベーション

インドではメカニカルリサイクルが最も一般的な廃プラスチックの処理方法であり、毎日約 9,200 トンのプラスチック（全体の約 60%）がリサイクルされていて、使用済ペットボトルは資源物業者 (Scrap-dealer) が 14 ~ 15INR/kg で収集している。調査データによるとインドでは、廃棄ペットボトルの約 90% がリサイクルされている。そのうち 65% は登録施設（正規施設）でリサイクルされており、15% は無認可の事業者、10% は家庭内でリサイクルされている⁶⁵。廃プラスチックの裁断、洗浄そして販売がリサイクルの代表的なプロセスであり、国内で 40 社以上の大手メーカーがリサイクル PET を原料とし商品を作っている。プラスチック・フレークは 50 ~ 100INR/kg で販売され、生地や衣類の製造に利用されている。インドにおいて PET リサイクル業は年間 300 ~ 400 億 INR の価値のあるビジネスであると見込まれている⁶⁶。

リサイクル以外の技術も開発され、利用されている。インドの都市では、廃プラスチックを用いた道路建設が行われて

59 MoEF (2016): Plastic waste management rules 2016. <http://envfor.nic.in/sites/default/files/PWM%20amendment%20english%202018.pdf>

60 MoEF (2016): Plastic waste management rules 2016. <http://envfor.nic.in/sites/default/files/PWM%20amendment%20english%202018.pdf>

61 Carrington, D (2018): India will abolish all single-use plastic by 2022, vows Narendra Modi, the Guardian. <https://www.theguardian.com/environment/2018/jun/05/india-will-abolish-all-single-use-plastic-by-2022-vows-narendra-modi>

62 Jestin, P (2018): India's plastics ban faces implementation hurdles, BORDERLESS. <https://www.borderless.net/indias-plastics-ban-faces-implementation-hurdles/>

63 Jestin, P (2018): India's plastics ban faces implementation hurdles, BORDERLESS. <https://www.borderless.net/indias-plastics-ban-faces-implementation-hurdles/>

64 Jestin, P (2018): India's plastics ban faces implementation hurdles, BORDERLESS. <https://www.borderless.net/indias-plastics-ban-faces-implementation-hurdles/>

65 Chatterjee, B (2017): India recycles 90% of its PET waste, outperforms Japan, Europe and US: Study, Hindustantimes. <https://www.hindustantimes.com/mumbai-news/india-recycles-90-of-its-pet-waste-outperforms-japan-europe-and-us-study/story-yqphS1w2GdlwMYPgPtyb2L.html>

66 MoDWS (No date): Solid and Liquid Resource Management: Plastic Waste Management (Draft implementation framework). http://www.google.com/url?sa=t&rc=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKewjgx77uw-TdAhWafogKHSvKDd0QFjAAegQICRAC&url=http%3A%2F%2Fswachhbaratmission.gov.in%2FSLRM%2FDownload.aspx%3FFileName%3DResource%2520book_Plastic%2520Waste%2520Management.pdf&usq=AOvVaw0S-r28C1m4QI2MT6FJJ2K

いるが、このプロセスでは、分別した廃プラスチックを（塩素化 / 臭素化プラスチックを除く）まず特定のサイズ（2 ～ 4 mm）に細断し、細断したプラスチックをアスファルト合材と混合して 160℃ の高温で結合（バインディング）して使用するという仕組みである。2002 年にチェンナイのジャムリング道路（Jamulingam Street）がインド初のプラスチック道路となつてから、CPCB は地方の道路建設に廃プラスチックの使用を支援してきた。2015 年から 2016 年にかけて、インド National Rural Road Development Agency は廃プラスチックを使用して約 7,500 km の道路を建設し、現在インドには 33,800 km 以上のプラスチック道路が敷設されている。道路 1 km あたり（3.75 m 幅）約 1 トンのプラスチック（レジ袋 1,000,000 枚分）が使用されると予測され、廃プラスチックを大量に利用する事から、石油化学資源の削減にも繋がると期待されている。

また、セメントキルンや発電所での代替燃料（AFR: Alternative Fuel and Raw material）として使用する廃プラスチックの有効利用（Coproprocessing）技術も開発されている。具体的には、有効利用とはセメント工場等の産業プロセスにおいて、廃棄物を燃料または原材料として使用するプロセスを意味する。都市ごみから分別されたプラスチックは石炭の代わりに燃料や原材料として使用する事が可能であり、これは、セメント産業と廃棄物処理を行う自治体との両者に利点をもたらす。具体的には、セメント産業や発電所は化石燃料と原材料の消費を節約でき、環境に配慮した生産を実現できる。自治体は、プラスチックの回収を徹底でき、埋立地で処分する量の削減に繋げる事ができる。ただし、廃プラスチックをエネルギー源として使用するには、処理技術の熟度、採算性、環境と健康への影響、CO₂ 排出量等、様々な要素を検討しなければならない。廃棄物は、異なる物質が混ざっているため、受け入れたそのままの状態で焼却できるとは限らず、熱エネルギー量、含水量、灰分、硫黄、塩素、重金属の濃度等は、セメント工場全体に影響を与える可能性がある。廃棄物をセメントキルンで受け入れる上で求められる化学的、物理的要件を満たすよう整えるため、前処理が必要である事から CPCB は、廃プラスチックを代替燃料として有効利用する際のガイドラインを策定した⁶⁷。

さらに、廃プラスチックを燃料に変える技術も開発されている。デラドゥンにある科学・工業研究評議会（CSIR: Council of Scientific and Industrial Research）に所属する Indian

Institute of Petroleum（IIP）は、ポリエチレンやポリプロピレン等の廃プラスチックをガソリンまたはディーゼルの燃料に変えるモデル・プロジェクトを実施した。この技術では 1kg のプラスチックから 700-750ml のガソリンを製造できる⁶⁸。プネー市にある Rudra Environmental Solution は 1 トンのプラスチックを 600-650ml の燃料に変える油化技術を開発した（効率率 60%）。MK Aromatics 社はゴア市で、廃プラスチックを燃料に変える工場をゴア市に 2 か所建設した。ハイデラバードの Hydroxy Systems 社は、別のプロセスを用いて廃プラスチックから燃料を製造する事業を行っている。このプロセスは安全かつ制御可能、無公害であり、CPCB の承認を得ていると報じられている。当施設は毎月約 13 ～ 15 トンのプラスチックから 500L のディーゼルに匹敵する燃料を製造でき、これらのプロセスは、廃プラスチックを燃料に変える有効的な方法となる可能性がある。ただ、多くの先進国と比較すると、インドでは廃プラスチックから燃料を製造するビジネスモデルの開発がさほど進んでいない。

2.2.2 インドネシア

概要

インドネシアの 1 人あたりの年間プラスチック消費量は約 17kg と、ASEAN 諸国（マレーシア：38kg、タイ：40kg、シンガポール：40kg、ベトナム：41kg）の中では比較的少ない^{69, 70}。しかし、人口は世界第 4 位であり（2 億 5000 万人）、中国に続く世界第 2 位のプラスチック汚染発生国である。年間 320 万トンもの廃プラスチックが適切に処理されておらず、約 129 万トンが海に流れ込んでいる⁷¹。

この廃プラスチック問題は、インドネシアの河川や海にも危機をもたらしている。Nature Communications は世界で最も汚染されている 20 河川を公表したが、そのうち四つの河川（ブラタス川、ソロ川、セラユ川、プロゴ川）は、インドネシアにある。河川の流れを詰まらせる廃プラスチックは、地域コミュニティの食料生産や水利用を阻害し、洪水やその他被害の原因となる⁷²。また、廃プラスチックのほとんどは、埋立地へ運ばれる事となり、ジャカルタ市の最大の埋立地であるバンタルゲバン（Bantar Gebang）では、毎日 5,000 トンを超える廃棄物を埋め立てている⁷³。

67 CPCB (2017): Guidelines for Co-processing of Plastic Waste in Cement Kilns (As per Rule 5(b) of Plastic Waste Management Rules, 2016). New Delhi. http://cpcb.nic.in/uploads/plasticwaste/Co-processing_Guidelines_Final_23.05.17.pdf

68 Press Information Bureau (2017): Plastic Converted in to Petrol. <http://pib.nic.in/newsite/PrintRelease.aspx?relid=169476>

69 BPF (2015): Indonesia Report 2015. http://bpf.co.uk/exporters_toolbox/indonesia-report-2015.aspx

70 GIZ (2018): Managing Packaging Waste in the ASEAN Region: From linear to Circular Packaging Value Chains, Circular Economy Briefing Series, Bonn. https://www.giz.de/de/downloads/giz2018_ASEAN-Packaging-Waste_web.pdf

71 World Bank (2018): Indonesia Marine Debris Hotspot – Rapid assessment. <http://documents.worldbank.org/curated/en/983771527663689822/pdf/126686-29-5-2018-14-18-6-SynthesisReportFullReportAPRILFINAL.pdf>

72 Arifin E (2018): Indonesia's plastic waste problem. The Asean Post. <https://theaseanpost.com/article/indonesias-plastic-waste-problem-0>

73 Arifin E (2018): Indonesia's plastic waste problem. The Asean Post. <https://theaseanpost.com/article/indonesias-plastic-waste-problem-0>

政策、法律、規則

インドネシア政府は、海洋性プラスチック汚染を2025年までに70%削減する事を目的として、「Plan of Action on Marine Plastic Debris 2017-2025」を採択した⁷⁴。このアクションプランは、海洋性廃棄物の発生源での抑制、廃棄物処理の担当機関の役割の調整、廃プラスチックを抑制するための科学的根拠に基づく技術の利用を目的としている。その要点は次の通りである。

- 1) 行動の改善
 - 2) 陸上からの漏洩の削減
 - 3) 海上からの漏洩の削減
 - 4) プラスチック生産と消費の削減
 - 5) 資金調達メカニズム、政策改革、法律施行の強化
- アクションプランでは地方、国家、国際レベルでの行動を呼びかけ、プラスチック業界、並びに学界及び地域団体の役割や責任が明らかにされている。インドネシアの海事調整担当大臣が2017年にバリのヌサドゥアで開催された世界海洋サミットにおける発言によれば、海洋プラスチック汚染70%削減の目標を達成するために、インドネシア政府は年間10億米USDの資金提供を公約している⁷⁵。

さらに、インドネシアは使い捨てレジ袋に200IDR（約1.5円）の税金を課す等、プラスチック削減の対策を示した。レジ袋の有料化は2016年に環境森林省（Ministry of Environment and Forestry, KLHK）、消費者保護庁、Indonesia Consumers Foundation（YLKI）及びthe All Indonesian Retail Entrepreneurs Associationの合意の上、パイロットプログラムとして実施された。このプログラムは一般的に言って当初の段階では好意的に受け止められ、一部の地方自治体は国の規定よりも高い価格設定を行った。例えば、バリックパバン市で、1袋1,500IDR（約10円）、マカッサル市で1袋4,500IDRの課税を行ったところ、3カ月間で廃プラスチックの55%削減が確認された（環境団体：Plastic Bag Diet Movement）。しかし、ビジネスへの影響や法的根拠の脆弱さを理由に、小売事業者はパイロットプログラムの延長を拒否した。また、「袋の価格が低すぎて、消費者の抑止にならない」等の批判もあった。また、有料化による集金は小売り業者が管理するため、消費者は収集された料金の管理が不透明であるとの不満を持った。一方政府は、消費者ではなく、レジ袋の生産者を対象に新しい税の導入を計画している。その詳細はまだ発表されていないが、プラスチック使用への影響については懐疑的な見方がある⁷⁶。

また、KLHK（環境森林省）の廃棄物処理部門の責任者によると、商品の包装材が廃棄物となったときの管理に対する責任を製品メーカーが負うよう、インドネシア政府はより総合的な政策フレームワーク（EPR等）を作成する予定である。これらの規則は、インドネシアの廃棄物を2025年までに30%削減する事を目指す取り組みの一部であり、2019年内に発表される予定である⁷⁷。このいわゆるEPR規制では、生産者と販売業に対し、リサイクル可能な材料の割合を高めるべく商品パッケージの改善が求められるほか、製品においても廃棄物処理の責任を強化する計画である。これにより、プラスチック包装に大きく依存している加工食品や飲料メーカーが影響を受けると予測される。スーパーマーケットやコンビニエンスストア等の販売業者も、プラスチック製のスプーン・フォーク、皿、カップ等を使用している飲食店と同様に、顧客に提供する包装類に関しEPR要件が適用される対象となる。EPRについてはすでに2008年の廃棄物処理法に含まれているが、その適切な実行と施行は課題として残っている。

これらの国レベルの活動と同時に、いくつかの都市も廃プラスチックに取り組むプログラムを実施している。例えば、インドネシアの第2の都市スラバヤは、2018年4月に使用済みペットボトルを市バスの乗車料金に交換できるプログラムを導入し、市民に廃プラスチックのリサイクルを奨励した⁷⁸。このプログラムでは、バスターミナルへペットボトルを持ち込むもしくは、ペットボトルで直接バス料金を「払う」事によって市民が赤い市バスに乗り込める仕組みとなっている。2時間有効なバスチケットは、プラスチックコップ10個分またはペットボトル5本分に相当する。スラバヤ市は2020年までに廃プラスチックをゼロにするという野心的な目標の達成に向けて、当プログラムの効果を期待している。スラバヤ市の情報によると、市の廃棄物の15%（1日約400トン）はプラスチックであって、現在、当プロジェクトにより1日約250kg（1カ月約7.5トン）のペットボトルを回収している。回収後、ラベルとキャップを取り除き、リサイクル業者にオークションで販売され、その収益は、市内バスの運行や緑地管理に充てられる。他の地方自治体も積極的な取り組みを主導していて、例えば、バンジャルマシン市、バリックパバン市、ボゴール市、バリ州はレジ袋を禁止した。ジャカルタポスト（新聞）の報告によると、バリ島では海域の汚染を抑制し2019年までに島内の海洋性プラスチックを70%削減する事を目的として、使い捨てプラスチック（レジ袋、発泡スチロール、ストロー）を禁止した⁷⁹。

⁷⁴ The Government of the Republic of Indonesia (2017): Indonesia's National Plan of Action on Marine Plastic Debris 2017-2025 – Executive Summary. <http://www.indonesianwaste.org/en/indonesias-national-plan-of-action-on-marine-plastic-debris-2017-2025-executive-summary-2/>

⁷⁵ Langenheim, J (2017): Indonesia pledges 1 billion USD a year to curb ocean waste, the Guardian. <https://www.theguardian.com/environment/the-coral-triangle/2017/mar/02/indonesia-pledges-us1-billion-a-year-to-curb-ocean-waste>

⁷⁶ Ariffin E (2018): Indonesia's plastic waste problem. The Asean Post <https://theaseanpost.com/article/indonesias-plastic-waste-problem-0>

⁷⁷ Gokkon, B (2018): Indonesia leans on businesses to do more about plastic waste, MONGABAY. <https://news.mongabay.com/2018/11/indonesia-leans-on-businesses-to-do-more-about-plastic-waste/>

⁷⁸ Wardoya, P (2018): Plastic to ride: Indonesians swap bottles for bus tickets. REUTERS. <https://www.reuters.com/article/us-indonesia-environment-plastics-bus/plastic-to-ride-indonesians-swap-bottles-for-bus-tickets-idUSKCN1MX10D>

⁷⁹ CAN (2018): Bali bans single-use plastics, aims to cut marine plastics by 70%: Report. <https://www.channelnewsasia.com/news/asia/bali-bans-single-use-plastics-aims-to-cut-marine-plastics-by-70-11062738>

技術とイノベーション

国内プラスチック業界の輸入への依存及び都市ごみ問題に対処する方法の一つは、廃棄物回収率とリサイクル率を上げる事である。現在、インドネシアは国内で使用されるプラスチックの40%以上をシンガポール、マレーシア、タイ、ヨーロッパ、米国等から輸入している⁸⁰。これら輸入プラスチックの主な用途は食品及び飲料の包装であり、続いて農業、自動車、電子機器となっている。国の経済成長を促す視点から政府は、国内のプラスチック生産の発展に力を入れてきた。しかし、この取り組みには次の二つの懸念がある。

- 他国からのプラスチック輸入の規制手段。中国が2017年に、非産業用プラスチック廃棄物の輸入を恒久的に禁止する輸入政策を発表して以来、インドネシアの輸入量が増加している。
- 国内でのリサイクリングシステムの改善⁸¹。

インドネシアでは、廃プラスチックを収集、処理、リサイクルする能力が不足しているため、プラスチックリサイクルの取り組みは未だ初期段階にある。プラスチックリサイクルのほとんどは、無認可の小規模企業や地域団体が運営している。ジャカルタ市の廃プラスチックリサイクル率は約24～29%と推定されており、残りの71～76%は埋立処分されている⁸²。この調査によると、ジャカルタ市は無認可の事業者及びごみ銀行を通じて廃プラスチックの34～43%を発生源で回収している。ごみ銀行とは、廃プラスチックを含む、価値のある無機性廃棄物を収集する、コミュニティに根差した組織である。一般に、100～1,000人の居住人数ごとに設置され、低所得者が収入を補うために運営している。ごみ銀行の利用者が分別した廃プラスチックを持ち込むと預金として記録され、通帳もしくは銀行の管理台帳に記帳される。銀行は収集した廃棄物（資源）をリサイクル業者に販売し、顧客は銀行の運営手数料（約10～15%）が引かれた金額を現金として引き出す事ができる⁸³。

先進技術を用いた大規模リサイクル施設への関心も近年増えている。例えば、PT Enviro Pallets社は、バリに1日当たり約30トンの家庭ごみ及び産業廃棄物を処理する施設を設置した。施設で回収したプラスチックを原料として、パレットを製造しているが⁸⁴、それでも、大量の廃プラスチックが埋立処分されており、かつ個人消費が急増しているため、プラスチックリサイクル技術の成長の余地はまだ残されている。国民の環境意識も高まっており、プラスチック商品製造事業者にとっても、持続可能な解決策を見いだすための投資は有益な手段である。

さらに、インドネシア政府も、廃プラスチックを道路舗装材料として使用する技術を研究している。細断、熔解された廃プラスチックをアスファルト合材に加えて作られた道路は、安価で耐久性のある路面とされているほか、埋立処理よりは好ましい処分方法と考えられ、廃プラスチックによる水路の詰まりを避けられると考えられている。2017年7月に、国内初の実証実験として、バリのUdayana Universityで700m程のプラスチック道路が埋設された。政府は、ジャカルタ、プカシ、スラバヤの都市で同技術を用いた道路建設を計画している。インドネシアのプラスチック汚染の量は、2019年までに約552万トン（廃棄物の約14%）に増加すると推定されているが、道路1kmにつき2.5～5トンのプラスチックが必要な場合、約190,000kmの道路の舗装が可能となる。プラスチック道路プロジェクトは、Coordinating Ministry for Maritime AffairsとMinistry of Public Works and Housingの共同プロジェクトである。Safri Burhannudin、海事調整副大臣（Deputy minister at the Coordinating Maritime Ministry）によると両機関は、Indonesian Plastic Recycling Association（Adupi）と協力して、将来16の大都市において廃棄物を収集及び分別する予定である^{85, 86}。

2.2.3 主な課題と可能性

本事例研究により、両国は廃プラスチックを管理し、海洋生態系を含む環境への悪影響を軽減するために新しい政策、技術、革新を導入する等、国家と自治体レベルで取り組みを進めている事が確認された。両国に共通する特徴を以下にまとめる。

- プラスチックは両国の都市ごみの8～12%を占める。途上国にとって廃棄物処理の大きな課題は依然として有機性廃棄物であり、両国で発生する廃棄物の大半を占めるが、包装廃棄物を主とするプラスチック廃棄物の総量は人口増加や消費、生産パターンの変化により近年激増している。しかし、この急増している廃棄物の流れを適切に管理する制度もインフラもまだ整備されていない。
- プラスチック廃棄物と都市のその他の廃棄物の管理は自治体の責任である。両国では分別回収に関する法律が制定されているものの、政府の財政、組織体制、設備、経験等が不十分であり、また住民の分別に対する意識や関心が低いと、発生源でのプラスチック廃棄物の分別は存在しないか、もしくはほとんど行われていない。

⁸⁰ BPF (2015): Plastics and Rubber Indonesia 2015 Post Show Report. <http://www.bpf.co.uk/article/plastics-and-rubber-indonesia-2015-post-show-report-973.aspx>.

⁸¹ Brooks, A. L., Wang, S., Jambeck, J. R (2018): The Chinese import ban and its impacts on global plastic waste trade. Science Advances, Vol 4 (6), eaat0131. <http://advances.sciencemag.org/content/4/6/eaat0131.full>

⁸² Putri, A. R (No date): Plastic waste management in Jakarta, Indonesia: Evaluation of material flow and recycling scheme, http://www2.ges.kyoto-u.ac.jp/wp-content/uploads/2018/05/30-Anissa-Ratna-Putri_E.pdf

⁸³ Premakumara, D.G.J., Eddy S. S., Kataoka, Y., and Nurina F (2016): Transition from Waste Management to Resource Management: A Potential of Waste Bank Program in Indonesian Cities, JSM Environ Sci Ecol 4(4): 1037

⁸⁴ Jelita, A (2015): Producing durable pallets from recycled plastic waste, Indonesia expat. <https://indonesiapat.biz/business-property/business-profile/producing-durable-pallets-from-recycled-plastic-waste/>

⁸⁵ Adebayo, Z (2018): New road material reducing plastic pollution in Indonesia, the Borgen Project. <https://borgenproject.org/tag/plastic-pollution-in-indonesia/>

⁸⁶ Wright T., Waddell, S (2016): How can Indonesia win against plastic pollution?, the Conversation. <https://theconversation.com/how-can-indonesia-win-against-plastic-pollution-80966>

- 無認可の分散型あるいはコミュニティ主体のプラスチック廃棄物の収集システムが両国ではよく確立されている。インドネシアのごみ銀行、またインドの Dry Waste Collection Centres (DWCC)、Swachh Auto Tippers、Self-help Groups は、家庭、収集所や中間の積み替え施設から、高価値のプラスチック材料を回収する上で大切な役割を担っている。分析の結果、無認可の組織によるインドでのペットボトル回収率は約 90%であった。これは、日本(72.1%)、ヨーロッパ(48.3%)、米国(31%)等、先進国の公的な仕組みによるペットボトル回収率を上回っている。
- プラスチックの回収や廃棄の量に関する監視や評価の正確かつ公式なデータ収集は行われておらず、リサイクル価値の有無に関わらず、使い捨てプラスチック等は他の一般ごみに混入され、埋め立て、野焼きあるいは、ポイ捨てされている。
- 規模と成功の度合いは異なるものの、両国において、プラスチック資源の回収、リサイクル及び処理のシステムとインフラの開発が進んでいる。メカニカルリサイクル、郊外の道路工事への使用、ケミカル、サーマルリサイクル（油化技術）、エネルギー回収（セメントキルン）等が代表的な事例である。
- 現在のリサイクル産業は、そのプラスチック廃棄物を取り扱う能力にも関わらず、以下のような多くの課題を抱えている。
 - 1) 分別と回収の質（廃棄物の分別が適切に行われないと、価値のある材料が一般ごみと混ざる事で水分の割合が増え、リサイクルや処理に適さなくなる。）
 - 2) 採算性・財政面での持続性（リサイクル施設の初期投資及び維持運営費は依然として高額である。事業者は公的助成金なしに、事業収入のみで運営していく事が困難である場合が多い。）
 - 3) 環境配慮（処理プロセス中に有害な副産物が発生する場合も多く、環境や健康面でのリスクがある。また、環境基準の未整備や監視、施行の不徹底の課題もある。）
 - 4) 社会配慮（規制及び施行の仕組みが不十分であったり、環境汚染への懸念が原因となり、住民が施設の新設や運営に対し反対する事がある（NIMBY: Not in my backyard 等）。）
- 両国は、廃プラスチック及び海洋汚染に対処するため、いくつかの政策、法律、規制を行っている。例えば、インドには Plastic Waste (Management and Handling) Rules 2016 (amended in 2018)、大統領規制 No.

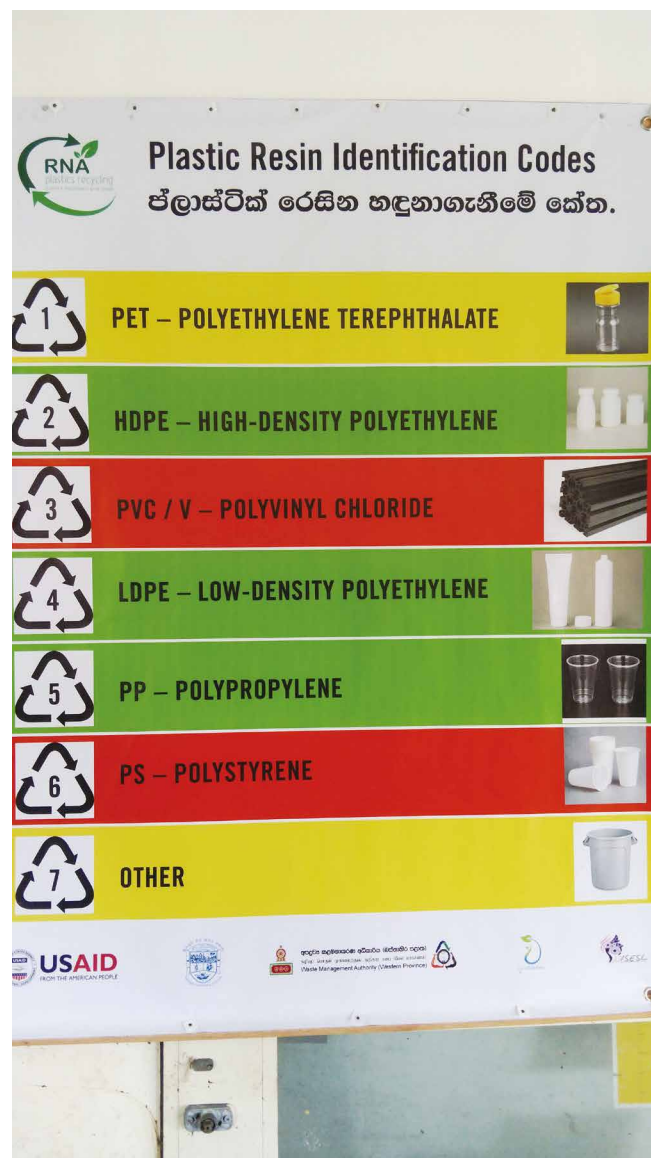


写真 2: 発展途上国におけるプラスチック使用状況

97/2017 等がある。インドネシアでは、Solid Waste Management National Policy and Strategy (2017-2025) が採択されており、これらの政策と規制は、地方自治体やその他の公的・民間利害関係者が、分別、収集、保管、輸送、処理、廃棄を通して適切な廃プラスチック管理のインフラを構築する上で必要な法的枠組みと政策を定めている。さらに両国は、陸上及び汚染と海洋性プラスチック汚染に取り組むための具体的な戦略とアクションプランを策定した。例えばインドネシアは、2025 年末までに廃プラスチックを 2017 年のベースラインから 70%削減する目標を National Action Plan on Marine Debris (2017-2025) で発表した。しかし両国には、これらの政策、法律、規則、戦略の効果的な実施、監視、施行という課題が残っている。

- 両国は、廃プラスチックの発生自体を防止、禁止する具体的な規制措置をとっている。例えば、インドではレジ袋

の厚みを最小 50 μ mと設定し、インドネシアはレジ袋の有料化（1袋 200IDR、=約 1.5 円）を試験的に 23 都市で実施した。インド政府は、2022 年までにすべての使い捨てプラスチックを禁止する事を宣言し、国内 25 の州と連邦直轄領が既にプラスチック（特に厚さ 50 ミクロン未満のレジ袋）の製造、貯蔵、販売、及び使用を完全または部分的に禁止する法律を定めている。インドネシアでは、バンジャルマシン、バリクパパン、ボゴール、バリ、バンドン等の都市で、売店でのレジ袋の使用を禁止し廃棄量の削減に取り組んでいる。しかし、両国での調査から、使い捨てプラスチックの禁止等の措置には、代替材料の提供、国民の意識向上と生活スタイルの改善、さらに監視や施行の体制の確保等、多くの課題が残されている。

- 両国のプラスチック及び包装材産業は、リデュース・リユース・リサイクルという循環型モデルとは異なり、資源採取・生産、販売・消費、処分という線形モデルになっている。拡大生産者責任（Extended Producer Responsibility: EPR）の仕組みが整備されていないため、使用済みプラスチックの管理は自治体の責任となっているが、自治体の多くではそのためのインフラや資金が不

足している。従って両国は、プラスチック包装生産者にその管理を求め、EPR の概念を導入し、例えば、インドネシアの Waste Law 18/2008 には EPR の概念が含まれており、インドでは、EPR の政策措置が Plastic Waste Management Rules 2016 に含まれている。しかし、いずれにおいても EPR の完全な導入は未だなされていない。

- 循環型社会、資源効率、廃棄物処理のヒエラルキー（3R）といった原則に基づく都市廃棄物の管理システム全体の強化は、両国の廃プラスチックに対処するために不可欠である。一方、これまでの経験から、政策立案者が物理的、管理的視点の両面から廃棄物処理に取り組む事が、適切な廃プラスチック管理に繋がる事が分かっている。物理的要素には、資源効率の高い循環型社会を実現するための廃プラスチックの収集（公衆衛生上の被害を減らす）、処理と処分（環境影響を減らす）、3R（リデュース・リユース・リサイクル）等が含まれる。管理的要素には、意思決定における利害関係者の参加や、運営コスト、投資コストを回収する等の財政的持続可能性に繋げる制度や政策等がある。



写真 3. 無認可の労働者が中間処分所にて分別作業を行っている様子

3. 陸上由来の海洋性プラスチック廃棄物を規制するための適切な廃棄物処理戦略及び政策手段

上記の事例研究や経験による情報に基づき⁸⁷、本章では、低・中所得国における陸上由来プラスチック廃棄物による海洋汚染を防ぐための7つの戦略と、政策手段を提案する（図7参照）。これらの戦略と政策手段は、プラスチック・バリューチェーンから海への流出を防止する事を目的としており、次の事項が含まれる。

- ・プラスチック生産の削減
- ・革新的な材料・デザインの利用、提供
- ・発生源での廃プラスチックの発生量の削減
- ・廃プラスチックの流出を抑制するための廃棄物処理の改善

併せて、短・中・長期それぞれの視点から、プラスチック汚染を大きく削減する戦略と政策手段について具体的に説明するが、それらの戦略は、規制、経済、技術、データ／情報、自主的措置という五つの政策手段ごとに整理されている。しかし、一つの政策が全ての条件に適切にあてはまるものではなく、提案された期間や実施は、地域の実情に沿って調整する必要がある。

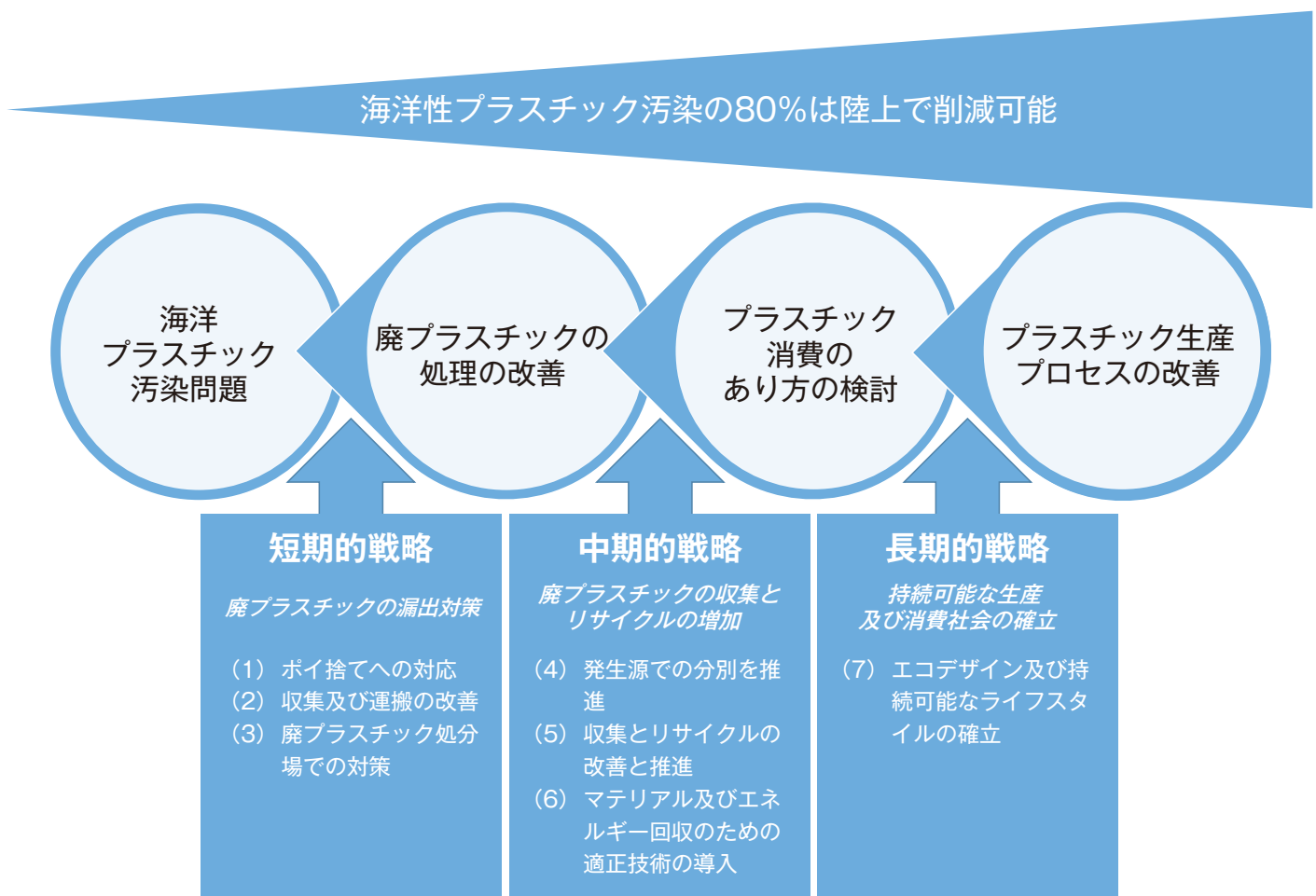


図7: 戦略的アクション
適切な廃棄物処理を通じて陸上由来の海洋汚染を削減する戦略的アクション Source: Authors by 2019

⁸⁷ Such as; A Roadmap to 2025 - The UK Plastics Pact; Malaysia's Roadmap towards Zero Single-use Plastics, 2018-2030; Canada-wide Action Plan on Zero Plastic Waste; National Strategy - Plastic Waste Management and Recycling in Albania; Plastic Waste Management in Singapore; A Plastics Roadmap for Finland.

3.1 短期戦略： 廃プラスチックの環境への流出防止に対する措置

概要

廃プラスチックの環境への流出は、ポイ捨て、不適切な収集と運搬、管理が不十分な埋立処分等、不完全な管理が原因である。また、ポイ捨ては、低・中所得国において深刻な問題の一つであり、路上清掃及び廃棄物収集サービスが不十分なため、廃棄されたプラスチックは、排水路に流れ、やがて河川に、あるいは沿岸地域の場合は直接海に流れ込む事となる。そのため、プラスチック汚染を抑制するには、公共のゴミ箱の設置や徹底した効率的な道路清掃及び廃棄物収集サービスが必要である。しかし、道路清掃やゴミ処理は住民の協力を必要とし、自治体に多大な財政負担をもたらす。昨今の英国での調査によると、これらの活動は地方自治体に約 8 億ポンドもの負担をもたらし、10 億ポンドを超える間節的経済負担を及ぼしたとの報告がある⁸⁸。

廃プラスチックはまた、不適切な収集や運搬を通じて、環境中に流出する。統一性に欠ける収集、管理の行き届かない搬送や臨時のごみ集積場、覆いなしのごみ輸送車での埋立地への搬送等がその事例である。従って、低・中所得国での効果的な廃棄物収集サービスを徹底する事により、海洋に流出する廃プラスチックを大幅に削減できる。アジア諸国の廃棄物収集率が 80%まで上昇すると、世界の海洋汚染への影響が 45%削減されると予測されている⁸⁹。廃棄物収集には、道路清掃、家庭からの 1 次収集、ごみ捨て場や中間の中継施設からの 2 次収集、最終処分場への搬送が含まれるが、使い捨てプラスチックを含む一般廃棄物を収集する主な方法は、各家庭からのカーブサイド収集（戸別収集・道路脇収集）と集積場所ごとの収集である。廃棄物収集は通常自治体の管轄となるが、低・中所得国の自治体の多くは、収集に必要な車両や機器、人員が不足している。

低・中所得国での廃プラスチック収集においては、無認可の事業者や零細企業または地域団体の役割が重要である。これらの団体は、家庭あるいは中間の積み替え施設から廃プラスチックを購入し、また廃棄物の分別や、ごみ銀行、DWRC（Dry Waste Recycling Center）等の収集所への持ち込みを促す教育を行う事もある。しかし、無認可の事業者は社会的地位が低く、作業場の危険性や不衛生等、多くの課題に直面している。また、ペットボトルのような価値の高い材料は回収されるものの、包装プラスチック等低価格の物は軽視され、処分場の周辺に放置される。そのため、廃プラ

スチック処理の新しい政策においては、無認可の事業者を巻き込んだ持続性のある体制を構築する必要があり、例えば協同組合、中小企業、社会起業の設立や、処分場に仕分用設備を設置する事等を通じて、彼らの役割を強化する必要がある。

集めた廃プラスチックの運搬も課題である。プラスチックは軽量で、特に包装用プラスチックは多くの気泡を含んでいるため、運搬効率が低い。その効率を上げるために、ベールリングが用いられる。しかし、低・中所得国では圧縮機能がない、あるいは処理場までの距離が遠い等の理由で運搬が困難なため、廃プラスチックは収集されず、野焼きされ、環境へ流出する事が多い。

最終処分場にたどり着いたプラスチックも、環境へ流出する可能性がある。低・中所得国の最終処分場の大半は、簡易なオープンランピング型の埋立地である。さらに、都心部に比べて土地が入手しやすく埋め立てに適した土地が確保しやすい事から、多くの最終処分場は都市から離れた、河川に近い低地等に設置される事が多い。International Solid Waste Association (ISWA) によると、収集された廃棄プラスチックの 50%以上が低・中所得国の埋立地で処分されている。世界最大の投棄場のうち 38 か所は、海岸から 20km 以内の範囲にあり、海に流出するプラスチックの起源の 30%を占めると推測されている⁹⁰。

⁸⁸ C. Sherrington, C. Darrah, and S. Hann (2014): Exploring the Indirect Costs of Litter in England, pp. 1–92,

⁸⁹ Velis C., Lerpiniere D., Tsakona M. (2017). How to prevent marine plastic litter – now, ISWA, Vienna, <http://marinelitter.iswa.org/marine-task-forcereport-2017/>

⁹⁰ Velis C., Lerpiniere D., Tsakona M. (2017). How to prevent marine plastic litter – now, ISWA, Vienna, <http://marinelitter.iswa.org/marine-task-forcereport-2017/>

戦略と介入の提案

廃プラスチックの流出を軽減し、海洋性プラスチック汚染を防ぐための短期戦略と政策手段を表1に示す。

表1: 短期戦略と政策手段

戦略・アクション	政策手段				
短期戦略： 廃プラスチック 漏出の削減	制度	経済	技術	データ・情報	自主的な取り組み
(1) ポイ捨ての 防止	- ポイ捨てを規制する制度の導入と施行。 - 既存の制度への廃プラスチックの追加。 - 廃棄物処理全体の取り組みへの廃プラスチックの追加。	- 廃プラスチックに対処する資金の準備。 - プラスチック汚染の罰則の規定。	- インフラ計画と改善（公共ゴミ箱等、廃棄物を回収する設備の設置）	- プラスチック汚染のベースラインの定義及び、評価・モニタリング方法の取り決め。	- 汚染自体の予防が不可能な場合、清掃活動の実施。 - ポイ捨て防止活動。 - プラスチック汚染の経済、環境被害に対する意識向上。 - 汚染に対処するメッセージの構築。 - 清掃や教育活動の記録と効率の良い方法の共有
(2) 廃棄物収集、 中間処分及び 運搬方法の改善。	- 収集率の目標、戦略、政策の設定。 - 無認可の事業者・地元団体の役割の強化。 - Take-Back System の導入。 - プラスチック廃棄物収集システムの標準化。 - 不法投棄を取り締まる体制の強化。	- リサイクル不可能な廃棄物に対し、収集料金を生産者から徴収（EPR システム） - 収集・分別・処理システムの資金集め。 - 廃プラスチックの収集、運搬を促すインセンティブの設定。	- 収集・分別・運搬方法の開発・改善。 - 中間の積み替え施設における細断（フレーキング）やベーリング設備の導入。	- プラスチック汚染のベースラインの定義及び評価・モニタリング方法の設定。 - 上記の強化・モニタリング指標はSDGと連携する。SDG14は直接プラスチック汚染に関連している。SDG11と12は、プラスチック汚染の削減が主要要素となる。	- 効率の良い収集・分別・運搬・処理方法の共有。 - 収集・分別・運搬・処理の自主的基準の設定。

(3) 最終処分場の改善	- リサイクル可能なプラスチックの最終処分場での処分を禁止。 - 廃棄物収集の管理政策としてゼロプラスチックウェイスト政策の導入。 - 不法投棄・野焼きの取り締り強化。 - 埋立処分場の閉鎖及び、管理された埋立施設への移行を求める法令の施行。	- 収集料金を生産者から徴収するシステムの導入（EPR システム、最終処分料金）。	- 処分前の資源収集の導入（無認可の事業者向け分別施設の設置）。 - 管理の行き届いていない埋立地を管理の行き届いた埋立処分場へ転換し、廃プラスチックの流出を防止。 - RDF、焼却施設の適性を調べ、エネルギー収集を検討。	- 不法投棄や野焼きのベースラインの定義及び評価・モニタリング方法の取り決め。	- 埋立プラスチックを減らす自主規定の設置。 - 埋立プラスチックの管理に関し、効率の良い方法の共有。 - 無認可の事業者の組織化及び、処分場の廃プラスチックの適切な管理。
---------------------	--	---	---	---	--

3.2 中期戦略：廃プラスチックの回収とリサイクルの推進

概要

上記の戦略と政策手段は、廃プラスチックの環境への流出を短期間で緩和する効果がある。しかし、持続可能な循環型社会に向けての適切な廃プラスチック処理システムを確立するためには、政策立案者や実施責任者は経済・環境・社会に配慮した廃プラスチックの収集とリサイクルモデルを確立しなければならない。これまでの研究によると、埋め立てや燃焼よりも、リサイクルを行う方が環境保護に効果的であり、有利性が認められている。廃プラスチックを樹脂等にリサイクルしバリューチェーンへ戻す事により、カーボンフットプリントやエネルギーの削減になる。（リサイクルプラスチックのカーボンフットプリントはバージン・プラスチックの 100 分の 1 であり、1kg あたり 1 ～ 1.5kg の CO₂ 削減となるほか、1kg あたり 130,000kJ のエネルギー節約となる。）⁹¹。

他の有機性・無機性の廃棄物、あるいは PET・PS・PP 等異なる種類のプラスチックの碎片等との徹底した分別が廃プラスチックを資源に戻していく上での最も重要な前提条件である。発生源での分別がうまくできれば、リサイクルを容易にし、投資効率を高め、その経済的価値を大きくする事ができる。しかし、多くの低・中所得国では、発生源での分別が行われておらず、分別に関する法律や政策、時間的目標を導入している自治体があっても、その実施と施行に問題がある。

その一方で、分別された廃プラスチックは、リサイクルに向けて適切に収集、回収、処理される必要がある。さもないと、分別された廃プラスチックは再び他のごみと混ざり、埋立地で処分されてしまう事となる。プラスチックとは、異なった特性を持つ様々な樹脂とポリマーの総称であり、主に熱可塑性プラスチックと熱硬化性プラスチックという二つのグループに分類される。PET、LDPE、HDPE といったポリオレフィン類を含む熱可塑性プラスチックは、熱を加える事により繰り返し成形できる特性を持ち、材料としてリサイクルに適しており、透明フィルム、食品包装、ペットボトル、配管、容器等、家庭で用いられるプラスチックの約 80% に使用されている。

しかし、多くの低・中所得国ではプラスチックリサイクル産業が定着していない（表 2 参照）。これらの諸国にとってリサイクルとは収集、回収、回収された廃棄物をリサイクルのために近隣諸国へ輸出する事であり、国内で必要なプラスチック製品は輸入している。一方で、最大の輸入国であった中国やタイ、マレーシア、ベトナム等、アジアで廃プラスチック受け入れの拠点であった国々が、輸入を規制し始めており⁹²、このシステムは変化の波にさらされている。さらに、2019 年に行われたバーゼル条約第 14 回 COP では、廃プラスチックの越境移動の強化を図るべく、付属書 II、VIII、IX の改正

⁹¹ European Commission (2019): A Circular Economy for Plastics – Insights from research and innovation to inform policy and funding decisions, Brussels

⁹² Morita, Y, Hayashi, S (2018): Proposals to strengthen Japan's domestic measures and regional cooperation on stable and environmentally sound plastic scrap recycling: Response to China's ban on imports of plastic scrap, IGES, Hayama. https://pub.iges.or.jp/pub/policybrief_41_e

が行われた。これは、廃棄物の越境移動の透明性の確保と規制を強化するとともに、その取り扱いが人の健康と環境にとってより安全なものとなる事に繋がるものである。これら近年の国際社会の動きは、各国に対して外型指向のリサイクルシステムから国内の需要を踏まえた国内型のリサイクルシステムの確立に転換していく事を促しており、それはまた循環型社会の確立に繋がる大きな可能性を持つものである。

現在では、廃プラスチックをリサイクルする多くの技術が存在する。その中で、低・中所得国ではメカニカルリサイクルが最も利用されている技術である。この技術には（１）分別、（２）細断（フレーキング）、（３）洗浄・乾燥、（４）押出形成等の技術が含まれるが、再生事業者は受け入れるプラスチックの品質管理にはほとんど関与できず、選別や残渣の処分の追加的な負担が掛かる事となる。負担を減らすには、行政・企業・住民の参加が不可欠であり、住民は発生源での分別を行わなければならない。プラスチックの化学的特性からリサイクルには独特の技術的な要素が関連してくるが、発生源での効率的な選別と廃棄物の収集はリサイクルの効率の推進に役立つ。プラスチックのリサイクルと処理システムを確立していくために、企業は分別、処理、リサイクル施設への投資を行う

事が重要である。

新しいプラスチックの市場に比べ、先進国においても、プラスチック再生業者は小規模であり経済変動に脆弱である。効果的なリサイクルシステムを確立するには、再生プラスチック、既存のインフラと設備、人材、運搬、エネルギー等のコストと市場価格を考慮したビジネスプランが必要である。さらに、石油市場、健康基準、廃棄物の質等の外的要因も十分考慮する必要がある。国、地方自治体はそれぞれに国内のプラスチックの再利用を推進するために役立つ政策体系やバリューチェーンを整備する必要がある。例えば公的機関は、リサイクル材料の品質基準を策定し、事業者及び消費者を誘導する事を通じて、リサイクルの需要を増やす事ができる。また、政府の公共調達の改善や廃プラスチックの分別回収を進めるEPRの導入によりリサイクル可能なプラスチックの需要を強化する事も可能である。

ケミカルリサイクルとは、プラスチックを構成分子に戻し、新しいプラスチックの原料、燃料、その他の石油化学製品として利用する技術を意味する⁹⁴。

表 2: 低、中、高所得国の再生プラスチックサプライチェーンに置ける要因⁹³

段階	低所得国	中所得国	先進国
収集	- 収集サービスは高所得世帯地域に限られ、サービスが届かない地域が多い。 - 無認可の事業者が廃プラスチックの回収に関して重要な役割を果たす。 - リサイクルは無認可の事業者あるいは中小企業が主体となる。 - 自治体主体のリサイクル運営は少ない。	- 低所得国と比べて収集率は高いが、サービスの届く地域は中心部に限る傾向がある。 - 無認可の事業者が重要な役割を果たす。 - 市街地において、自治体主体のリサイクル事業が行われている場合がある。	- 自治体・民間企業が主体となったりリサイクル事業が行われている。 - 収集システムが確立されており、機械化が進んでいる。
分別	- 分別はほぼ人の手で行われている。 - ベーリング装置がある場合もある。	- 分別のための装置が導入されている。 - 公的関与のない事業者が積極的な場合、手動で分別されている事が多い。	- 機械化がなされ、高機能システムが資源の回収率を最大限にしている。
リサイクル	- 廃棄プラスチックは輸出されている（国内で簡易的にリサイクルされる場合もあり、例えば道路補整材として用いられている）。	- 廃棄プラスチックは輸出される場合が多いが、国内でリサイクルされる例もある。	- 廃棄プラスチックは輸出される場合が多いが、価値の高いものは国内でリサイクルされている。

⁹³ OECD (2018): Improving Markets for Recycled Plastics: Trends, Prospects and Policy Responses, OECD, Paris. <http://dx.doi.org/10.1787/9789264301016-en>

⁹⁴ Al Salem, S.M., Lettieri, P., Baeyens, J (2009): Recycling and recovery routes of plastic solid waste: a review, Waste Management, 2625-43. doi: 10.1016 / <https://www.sciencedirect.com>

表 3: 中期戦略と政策手段

戦略・アクション	政策手段				
中期戦略：廃プラスチックの収集率及びリサイクル率の向上	制度	経済	技術	データ・情報	自主的な取り組み
(4) 発生源での分別の導入	- 廃プラスチックの分別・収集の強化。 - 廃プラスチックの分別・収集率の目標設定。 - 廃プラスチックの収集・運搬の標準化。	- 発生源での分別を促すインセンティブの導入（処分料金の設定等）。	- 費用対効果の高い分別技術の開発と導入。	- 分別意識の向上及びリサイクル品の需要の拡大。	- 分別、収集、処理基準の作成。
(5) 廃プラスチックの収集率及びリサイクル率の向上	- プラスチックのリサイクル目標の制定。 - 再生プラスチックの含有率を義務付け、リサイクル事業の需要を拡大する。 - 無認可の事業者・中小企業の役割の強化。 - 行政の政策を利用し再生プラスチックの需要を創出。 - プラスチック製品の有害物質の添加を禁止。 - 生分解性プラスチックのラベリングの義務付け及び基準、承認制度の改善。 - 違法廃棄物売買の取り締まり法の施行。 - 一貫した環境基準を確保するための規制の施行。 - 生産者・販売者に対し、商品利用の環境評価の義務付け。 - 再生プラスチックの買い戻しを生産者に義務付け。	- EPR の導入。 - 金融市場メカニズムを利用し、プラスチックの価格変動に対する市場回復力の強化（例：先物取引）。 - 国内リサイクル能力の開発支援及び、グローバル市場への依存の低減。 - 税金または取引メカニズムを利用し、一次プラスチックの外部不経済を内部化。 - 再生プラスチック利用の直接、間接的な政府支援の確立（付加価値税の優遇等）。 - プラスチック添加物の税制上の措置（分解性向上剤を含む）。	- 費用対効果の高い、分別技術の開発と導入。 - 混合プラスチック・低価格プラスチックの処理技術の開発及び検証。 - 有害添加物の除去技術の開発。 - 再生プラスチックに含まれる、有害添加物の影響を軽減する安定化技術の開発。	- リサイクル事業の報告を義務付ける取り組みの導入。 - リサイクル事業者の事業拡張を目的とした市場情報の開発及び提供。 - デザイナー、生産者の再生プラスチック使用の促進を目的とした情報及び教育の提供。 - リサイクル品を利用した製品の購入促進及び需要促進を目的とした消費者への情報提供。 - 正確かつ透明性のある情報の提供（消費者は、賢明な購入判断が可能となり、適切な処分ができるようになる）。	- 住民の意識の向上及びリサイクル材の需要の構築。 - 分別、収集、処理基準の作成。 - 業界主体のプラスチック添加物の標準化及び、添加物に関する情報提示の標準化。 - 業界主導の一次プラスチックでの有害物添加の段階的廃止。 - 業界による効果的な自主基準の開発及び導入（政府規制の必要性が緩和される）。

(6) 廃プラスチック処理・エネルギー収集の適正技術 (RDF、焼却、道路舗装)	- 廃棄物処理にあたってのヒエラルキー、循環型社会の観点から廃棄物処理の適正技術を検討。 - 最新技術やプラスチックリサイクルを導入した廃棄物に関する法律の改善。 - 環境・排出基準を管理または監視する規制の導入。	- 代替処理方法を促進するインセンティブの設定（処分料金、固定価格買い取り制度、電気料金等）。 - 気候変動助成金。	- 費用対効果の高い処理技術の開発と導入。 - 技術導入前の実行可能性の調査。	- 廃プラスチックの量及び特性の知識。	- 利益と環境・排出基準の技術に対する住民の意識の向上。 - ルールの徹底を確保するため、住民主体の監視と施行の取り組みを確立。
---	---	---	--	---	---

ケミカルリサイクル技術の多くは現在研究段階にあり、安定した原材料の確保が必要となるが、その材料の確保は難しく、原料が安定している場合でもメカニカルリサイクルが用いられる場合が多い。しかし、ケミカルリサイクルは混在物や汚染に強いいため、メカニカルリサイクルでは処理が難しく、ビジネスとして成り立ちにくく代替技術の少ない熱硬化性プラスチックのリサイクルにも使用できる場合もある。ケミカルリサイクルの主な利点の一つは、汚染や混合物に影響されにくく、前処理の負担が少ない事である。しかしながら、そのプロセスで多くの燃料を生成して、もともとの原料が化石性の炭素である事から、燃やされたときに温室効果ガスを排出する。いくつかの商業レベルの規模の油化及びガス化施設が建設され、または建設中であると報告されており、ケミカルリサイクル技術は世界ではまだ主流にはなっていないものの、日本では、小規模ながら相対的にはよく確立されている事例もある。しかし、ケミカルリサイクルは、使用後の廃プラスチックを経済的にリサイクルできるシステムだと実証された事例はまだない。

メカニカル、ケミカルリサイクルというプラスチックのリサイクル技術に加えて、プラスチック廃棄物の処理とエネルギー回収等の技術や処理手法が開発されつつある。代替燃料としての有効利用や廃棄物由来燃料（RDF: Refuse-Derived Fuel）、焼却等、廃プラスチックからエネルギーを回収する処理技術がその事例である。さらにインド、インドネシア両国は、廃プラスチックを道路建設に用いる技術等いくつかの新しい技術を試験し、施工している。有効利用とは廃棄物をセメント、石灰、鉄鋼、発電等の生産過程において有効に利用する事を言い、資源の廃棄物からの分別、リサイクル産業を通

じての燃料と生産原料の代替品としての利用等を意味する。RDFは低価値の廃プラスチックを含む一般都市廃棄物の可燃性の部分や、比較的均質の廃棄物を裁断あるいは分別したものの等からなり、セメント製造工場は低・中所得国でも既に稼働している事からその利用に優位性を持つ。

さらに、低・中所得国では、単純な投棄処分（Open dumping）の代わりとして都市ごみそのものの処理に焼却等熱処理を活用する試みへの関心が高まっている。ガス化（Gasification）とは廃プラスチックの部分酸化を通して合成ガスを製造するプロセスであり、発電や燃料の合成に使用できる。ガス化が経済的に成り立つ事業となるためには、地域の電気代が高い事、政府による固定価格買い取り制度（Feed-in Tariff）や一般の廃棄物についての高い処分料金の存在等が前提となるが、低・中所得国で常にこれら全てが揃っているとは限らない。ただ、ガス化は、簡単な前処理や分別を行うだけで大量の混合廃棄物を処理できるので、大規模な利用が可能である。

戦略・政策手段の提案

再利用プラスチックの市場が抱える課題の大きさと多様性の下、中期戦略として以下の戦略と政策を提案する（表3参照）。これを遂行するためには、政策立案者、監督者、自治体、産業そして住民の全員の密接な連携が必要となる。これは、サプライチェーンの全体を通じて、関係者の（製品の設計者やプラスチック生産者等）参加がないと、将来の政策の効果が損なわれるためである。また、再生プラスチック市場を適切に機能させるためには、規制、経済、技術、データ／情報

また自主的な取り組みといった広範囲にわたる手立てを展開する必要があるが、一つの答えがすべてに適用できるわけではなく、地域の条件に即した技術の導入のために、意思決定者は現在の廃棄物処理システム、廃棄物の構成比率、そのエネルギー量等、様々な側面から注意深く評価を行う必要がある。さらに、能力、経験、運用効率に加え、有害な焼

却灰等危険な残留物から生じる環境リスクも考慮する必要があるほか、費用対効果、法的枠組み、及びエネルギー回収による収益も検討の必要がある。

3.3 長期戦略： 持続可能なプラスチックの生産・消費社会の創造

概要

上記の短期、中期の取り組みはよりよい環境と海洋生態の創造に繋がるものの、持続可能なプラスチックの生産と消費に向けて、現在の線形型のシステムを循環型に移行していくためには、長期的な戦略及び政策手段が必要である（図8参照）。長期的戦略には再利用やリサイクルを考慮したデザイン

や、資源効率（Material efficiency）の高い生産プロセスを採用する必要がある他、再利用、修理、シェアモデルを優先するビジネスモデルが望ましく、同様な行動が市民社会にも受け入れられる必要がある。

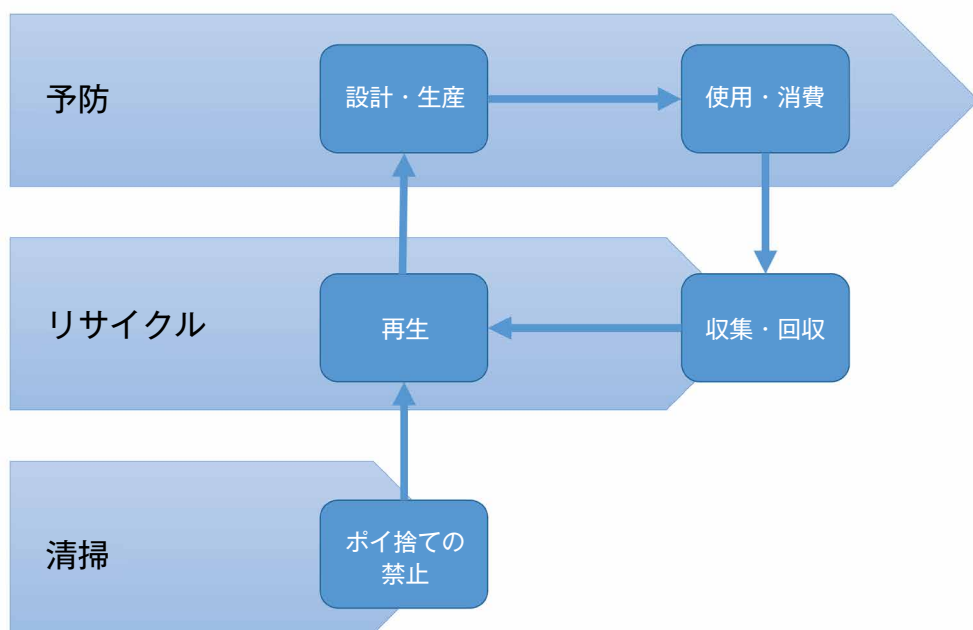


図8: プラスチック汚染の総合対策⁹⁵

将来のプラスチックの生産は、利用後のリサイクルを含むプラスチックライフサイクルの全体を考慮する必要がある。そのため、循環型社会においてはライフサイクルを通してのプラスチック製品の資源効率の評価が重要であって、最も環境に配慮し、費用効果が高く、社会的に受け入れられる製品に繋がる事となる。しかし、往々にしてマーケティングや販売の観点を最優先しなければならないデザイナーの立場から見てエコ

デザインは最優先される項目ではない。このため、国が適切なインセンティブを設け、効果的な政策、ガイドライン、規制等を設ける必要がある。

プラスチックには様々な用途があり、日常生活で使用する多くの製品に使われている。従って消費者は、資源効率の高い製品は環境に与える影響が少ない事、また製品の使用後は

⁹⁵ European Commission (2019): A Circular Economy for Plastics – Insights from research and innovation to inform policy and funding decisions, Brussels

表 4: 長期戦略と政策手段 Long-term strategies and policy interventions

戦略・アクション	政策手段				
	制度	経済	技術	データ・情報	自主的な取り組み
長期戦略：持続可能なプラスチックの生産及び消費社会の確立					
(7) エコデザインと持続可能なライフスタイル	- 使い捨てプラスチックの段階的撤退あるいは利用の禁止。 - 新しいプラスチックあるいはレジンの流通の最小化。 - リサイクルを促すためのプラスチック材料のラベリングの標準化。	- 税還付や補助金等のインセンティブを設け、プラスチック代替材やデザイン技術の開発支援。	- 長持ちする商品の設計と製造。 - 有害添加物の使用の回避。 - 環境、再利用、修理可能性等を考慮した設計。 - 包装に使用する材料の削減。 - 生分解性材料等代替材の研究。	- 使い捨てプラスチックの代替材の研究。 - 代替材料の優先利用。 - 再利用・修理に対する意識向上。	- 使い捨てプラスチック削減の自主目標の設定。 - 使い捨てプラスチックではなく代替品を選択。 - 地域の清掃ボランティア活動（ビーチクリーン、街路清掃等）。

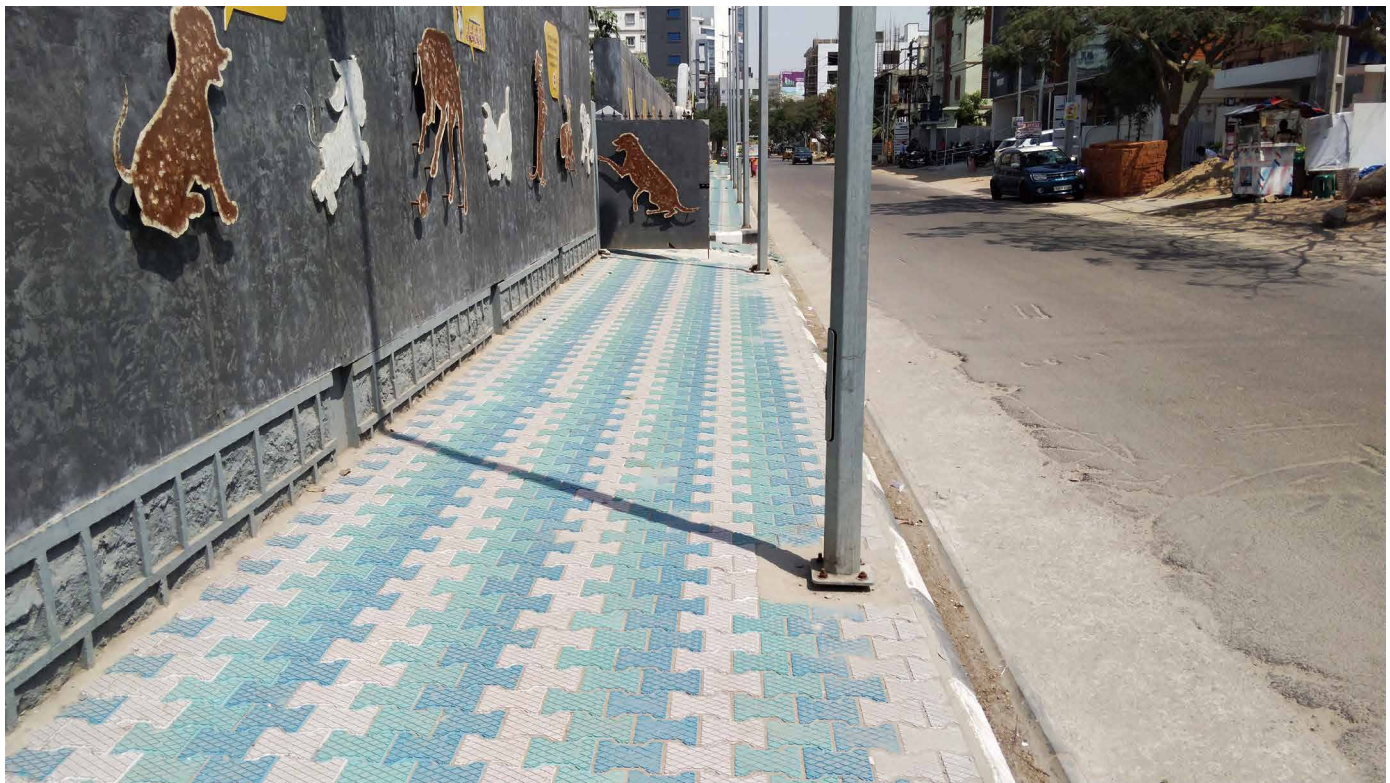


写真 4: 廃棄プラスチックを用いた道路舗装（インド）

適切に処分する責任がある事をしっかり理解しなければならない。さらに、正しい廃棄物の分別やリサイクル方法がもたらす利点について説明を受け、ポイ捨ての影響も十分に理解しておく必要がある。よく考えられた利用しやすい廃棄物処理システムの導入と、包装廃棄物を分別収集する事は、資源回収の最大化を図り、環境への流出を防ぐための前提条件である。意識向上キャンペーンは、適切で責任あるサービスや商品の利用について人々の行動変容を図る上で大きな役割を果

たす。さらに、バリューチェーン全体の意識を高め、製品の資源効率を上げ、廃棄物処理を改善し、環境に配慮したデザインを導入し、行動の変化を提唱していく事が重要である。

戦略と政策手段の提言

持続可能なプラスチック生産と消費社会に移行するための戦略と政策手段を表 4 に記載する。

4. 結論と提言

今日、プラスチックは現代社会で幅広く使われており、社会に対して広範に重要な便益をもたらしている。同時に、その生産の急増（特に使い捨てプラスチック）はその利用と不適切な管理を含めて自然環境（海洋生態系を含む）における重大な汚染の原因ともなっている。これを受けて、海洋へのプラスチックの流入を減らす事を通じてプラスチック汚染の問題に対処しようとする国際的な試みが増えている。調査結果によれば、海洋性プラスチックの約20%は海上で発生したもので、残りの80%は陸上から海へ流れ込んだものと考えられる。また、アジア・太平洋地域の低・中所得国、とりわけ東南アジアと南アジア地域では都市の発展や経済成長に合わせた廃棄物処理政策やインフラが整備されておらず、世界で最も不適切な廃プラスチックの管理という事態に陥っている。

本レポートでは、低・中所得国における循環型経済及び適切なプラスチックの生産と消費社会を推進していくために、それぞれの国及び地方政府において全般的廃棄物管理政策と併せ、プラスチック廃棄物の管理政策及び施設整備を進めていく事の重要性を取り上げ、議論した。インドネシア（東南アジア）とインド（南アジア）を対象とした文献調査及び現地調査の結果をもとに、陸上由来の海洋性廃プラスチックをどう削減していくかについて、低・中所得国の意思決定者と実務管理者に対し、一連の重要な戦略と政策手段を短・中・長期に分けて提案したものである。

短期戦略としては、ボイ捨ての抑制、廃棄物収集の改善（収集エリアの拡大、効率の向上等）、最終処分場の改善が提案された。これらにより、環境と海洋生態系に流出するプラスチックの量をすみやかかつ大幅に軽減できる。

中期戦略としては、経済的持続性があり、環境に配慮し社会に受け入れられる、より適切な処理やリサイクル方法を確立し、廃棄物として最終処分される前に使用済みのプラスチックを資源またはエネルギーとして回収することが提案された。

これらの短・中期戦略と政策手段は、従来のビジネスモデルの下でもプラスチックの流出を削減するために効果はあるが、線形のプラスチックの生産、利用モデルからより持続可能な社会へと根本的な変化を成し遂げていくためには、持続可能なライフスタイル・循環型社会へ移行していくための長期戦略と行動が必要となり、政府、民間企業、社会全体が連携し、再利用やリサイクルを考慮した商品設計、資源効率の高い生産システム作りを含む新しい流れの創出に取り組んでいく必要

がある。

環境に配慮した持続可能なプラスチックの生産と消費社会への移行には、時間や資源、利害関係者全員の共通理解と行動が必要であり、低・中所得国にとって容易な事ではない。IGES-CCETはUNEP-IETC、MOEJと連携し、アジアの低・中所得国において、政府や利害関係者向けのロードマップ作成を支援している。ロードマップは、地域の改革をサポートし、利害関係者間の議論の焦点となる廃棄物削減や管理改善を達成するための戦略である。ロードマップには、情報収集と分析のプロセス及び関係者の連携のための手段が示されている。このため、ロードマップとその作成プロセスが、持続可能なプラスチック生産と消費社会を実現するために重要である（図9参照）。

最後に、低所得国及び中所得国における持続可能な廃プラスチック管理計画、戦略、及びアクション設計とその実行に関して以下の通り提言する。

- 廃プラスチックの削減、再利用、リサイクルを含む戦略とアクションプランを開発し、陸上由来の廃プラスチック汚染に対処する効果的な制度及び財政的取り組みを進めるためには、政府、自治体、知事、市長のリーダーシップと行動が必要である。
国及び地方自治体の指導者にとって、国際連合、G7、G20、東南アジア諸国連合（ASEAN）、アジア太平洋経済協力（APEC）、南アジア連携環境計画（SACEP）及び南アジア地域協力連合（SARC）等のグローバルまたは地域の決議・条約・誓約等はその活動のきっかけや意欲のもととなる。
- 廃プラスチック管理戦略とアクションプランは、各地域の政治・環境・経済・社会状況に基づき、廃棄物処理の一環として検討されるべきである。国または自治体が戦略開発を主導する場合、市民、学者、公的な企業、私企業、その他全ての利害関係者を巻き込む必要がある。これは、プラン策定の後、その実施がスムーズに実行できるか否かに関わる重要な要素である。
- 廃プラスチック処理には多くの技術があるが、技術的、社会的、経済的に適切な技術の識別と利用が重要である。そのため、意思決定者は最適技術の選定に先立ち、廃プラスチックの量、特性、技術開発の熟度、経験レベル、

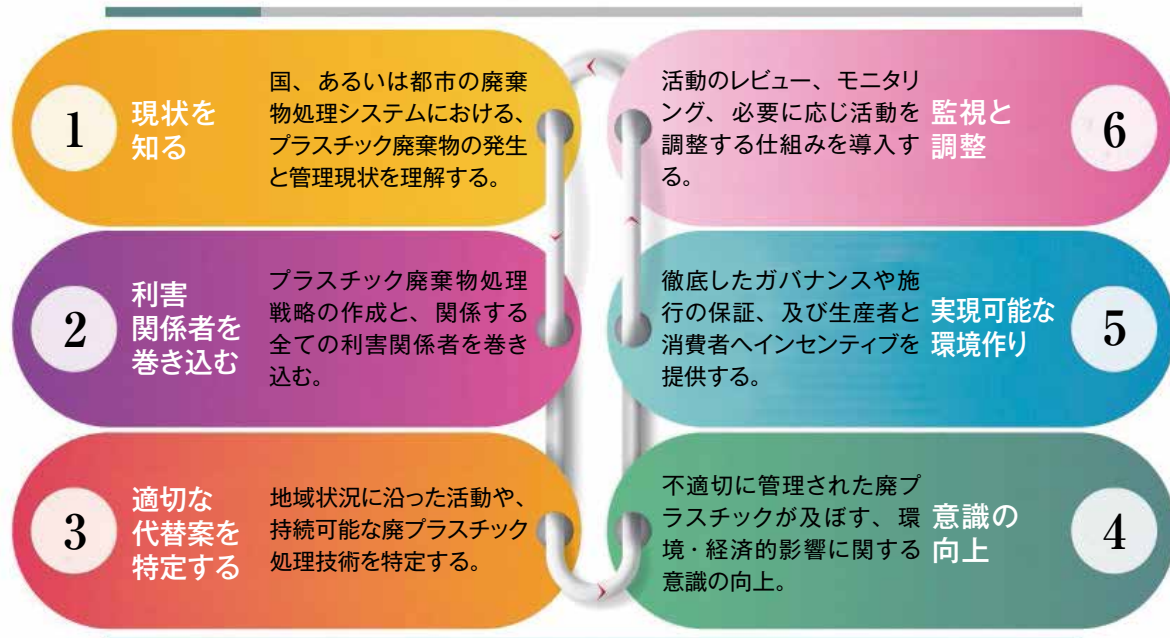


図9: 廃プラスチック管理ロードマップの作成に必要な6項目
Source: Adopted from UNEP, 2018⁹⁶

維持管理費、環境及び社会的な側面からの当該技術の地域としての容認度等、多くの側面から評価を行わなくてはならない。

- 経費削減は適切な廃プラスチック及び資源管理システムにとっての前提条件である。多くの都市では、資金不足が原因となって職員が不足し、施設の維持管理等に支障をきたしている。また、プラスチック廃棄物の収集、加工、処理、最終処分設備のための投資資金も必要である。従って、都市の意思決定者は地域にサービスを提供する財源を確保しなければならないが、そのための資金源として公的な社会サービスの提供に充てる事を目的とした固定資産税の増税、廃プラスチックからできる製品の販売利益、観光税、埋立処分料や埋立地の利用料等が例として挙げられる。汚染者負担の原則に則った従量制の料金や、定額料金の導入もありうる。
- 民間セクターにとって有利なプロジェクト・ファイナンスの促進も、廃プラスチックのリサイクル及び処理施設の投資資金のために有効な手段である。ただし、民間セクターの投資を促進するためには、損害引当金、共有持分プール、リスクプール、保険プール等、十分なリスク管理を設定する必要がある。さらに政府は、EPRを通して包装、プラスチック、小売りといった業界を廃棄物処理や海洋性廃棄物防止に巻き込むための要の手段として導入する事も可能である。ASEAN、APEC、国連等の多国間機関

及び地域機関や、ADB、世界銀行、GEF等の援助組織及び開発銀行も、国や自治体のプラスチック廃棄物処理への取り組みを財政的に支援する事が可能である。

- 計画、効果的な廃棄物処理政策とシステムについての意思決定、パフォーマンスの監視を根拠を持って進めるには、発生から収集、処理、海洋への流出及び最終処分に至る廃プラスチックライフサイクル全体に渡る総合的なデータが必要である。そのため、必要となる組織と資源と能力を地域、国家、世界規模で確立し、正確で信頼性のあるデータを収集し、基本的なベースライン、データの品質とタイプ、データの収集と報告に関するルールを定める必要がある。これらにより、陸上由来の廃プラスチック管理の戦略との効率的な展開が可能となる。また、適切に作成されたデータ管理システムは、事業の有効性を検証するとともに、現在の規制措置や使い捨てプラスチックの禁止等新しい法的手段が導入された際の有効性を報告するためのベースとして利用できる。監視のための指標は、SDGsやその他国際協定等、プラスチックに関する国際的誓約の報告に貢献できる。
- 環境から見て適切な廃プラスチックの管理と海洋性廃棄物の削減を行うには、効果的な制度化された仕組みが必要である。国、地域、地方のそれぞれの意思決定者は、政策フレームワークや意思決定プロセスを継続的に検討し、採択していく必要がある。国家レベルでは、環境保

⁹⁶ UNEP (2018): Single-Use Plastics: A Roadmap for Sustainability. https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25496/singleUsePlastic_sustainability.pdf?sequence=1&isAllowed=y

護に関わる省庁は環境基準を定め、監視と管理レベルを取り決め、廃プラスチック管理に関する国家政策とマスタープランを設定する必要がある。一方で、環境省、海洋省、経済貿易省、都市開発省、技術省等、省庁の管轄範囲を考慮し、廃プラスチック問題に取り組むための国としての調整機関の設立が重要である。

- 廃プラスチックの管理において重要な役割を担っているのは自治体である。自治体は通常、上述した規制の実施及び地域レベルでの廃棄物の収集、運搬事業を行っている。そのため、自治体の廃棄物処理当局は、サービスを運営し監視するために熟練した職員、資金、能力を備えている必要がある。自治体は地域の廃棄物関連データを監視し、環境 / 健康 / 安全基準の順守を確認し、財政の確保や民間業者の入札等を行う。自治体レベルの廃棄物処理計画は、対象となる期間の事業や目標設定を行うにあたっての助けとなる。廃棄物処理当局はこれらの計画を、政治家的意思決定者、市民社会、学会、民間部門の利害関係者と密接に連携しつつ策定する必要がある。時として、自治体間で連携し、処理や処分施設の共同利用を行う場合もある。



写真5: 使い捨てプラスチック削減のための自主的コミュニティ活動（インド）



United Nations Avenue, Gigiri
P O Box 30552, 00100 Nairobi, Kenya
Tel +254 720 200200 | communication@unep.org
www.unep.org

Economy Division
International Environmental Technology Centre
2-110 Ryokuchi koen, Tsurumi-ku, Osaka 538-0036,
Japan
Tel: +81 6 6915 4581 | ietc@unep.org
www.unep.org/ietc



IGES Centre Collaborating with UNEP on
Environmental Technologies (CCET)
2108-11 Kamiyamaguchi, Hayama, Kanagawa,
240-0115 Japan
Tel +81-46-855-3840
<https://www.ccet.jp/>