令和2年度省エネルギー等に関する国際標準の獲得・普及促進事業委託費 (ルール形成戦略に係る調査研究)

アジア型循環経済モデルに関する 調査事業

報告書

令和3年3月

経済産業省

(委託先) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社

■本報告書における用語の定義

特に断りのない限り、本報告書で使用される略語表記は以下のとおりである。

◆略語(共通)

用語	定義
EPR	拡大製造者責任(Extended Producer Responsibility)の略称。製品
	に対する生産者の物理的、経済的責任が製品ライフサイクルの使
	用後の段階にまで拡大される環境政策上の手法。
WEEE	電気電子機器廃棄物(Waste Electrical and Electronic Equipment)
	の略称。すでに中古品としての市場価値を失う等して廃棄物とし
	て取り扱われている使用済みの電気電子機器を指す。
MURC	三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング株式会社の略称。本報告書
	では MURC で統一する。

◆略語 (インドネシア)

用語	定義
ADUPI	プラスチック関連の業界団体
APDUP	プラスチック関連の業界団体
API	インドネシア繊維協会
BSI	Bank Sampah Induk の略称で、ごみ銀行本店を指す。
BSN	インドネシア国家標準化庁
BSU	Bank Sampah Unit の略称で、個別のごみ銀行の集積所を指す。
В3	危険及び有害な物質の意である Bahan Berbahaya dan Beracun の 頭文字をとった略称。「B3 廃棄物」は危険・有害廃棄物を指す。
DKI Jakarta	Propinsi Daerah Khusus Ibukota Jakarta の略称でジャカルタ首都特別州を指す。
KLHK	インドネシア環境林業省 Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan の略称。日本の環境省に相当する。
SNI	インドネシア国家規格
TPA	Tempat Pembuangan Akhirnya の略称で、都市ごみの最終処分場を指す。
TPS	Tempat Pembuangan Sementara の略称で、都市ごみの一次集積所を指す。
TPS-3R	3R 機能を有した一時保管所

◆略語 (タイ)

用語	定義
DIW	Department of Industrial Works の略称で、工場局を指す。Ministry
	of Industry(工業省)の傘下に属し、主に工場に関する制度を管
	轄する。
FTI	Federation of Thai Industries の略称で、タイ工業連盟を指す。タ
	イの民間企業が結成した経済団体である。
IUCN	国際自然保護連合(International Union for Conservation of
	Nature)
NSTDA	タイ国立科学技術開発庁(National Science and Technology
	Development Agency)。タイ科学技術省の傘下にある研究機関で
	ある。
PCD	Pollution Control Department の略称で、公害管理局を指す。
	Ministry of Natural Resource and Environment (天然資源環境省)
	の傘下に属し、主に公害や環境問題に関する制度を管轄する。
TIS	タイ工業規格(工業分野の国家規格)。規格策定は TISI(タイエ
	業規格協会)が行う。

◆略語 (ベトナム)

用語	定義
MONRE	Ministry of Natural Resource and Environment(天然資源環境省)の略称
QCVN	強制規格である国家技術基準を指す
TCVN	任意規格である国家規格を指す
VASI	Vietnam Administration of Seas and Islands(ベトナム海洋諸島局)の略称。
VEA	Vietnam Environment Administration(ベトナム環境総局)の略称であり、環境規制の策定等を行う。

■結果概要■

本事業では、タイ、インドネシア、ベトナム等の ASEAN 主要国における廃棄物処理・資源循環に関する法制度や標準について整理した上で、プラスチック・衣類の循環に係る流通量、プレイヤー、国・地方自治体との連携状況について調査を行った。併せて、欧州の企業や政府機関との連携状況についても調査を行った。

さらに、日本・欧州においても同様にプラスチック・衣類の循環に係る 流通量、プレイヤー、国・地方自治体との連携状況について調査を行い、 日欧における循環経済の実態を検討した。

以上の結果を取りまとめ、ASEAN型の循環経済モデルの検討を行った上で、我が国からの協力可能性について検討を行った。

目 次

第1章 調査の目的・概要	
1. 調査背景と目的	1
2. 調査概要	2
第2章 ASEAN 主要国における資源循環実態調査	3
I. インドネシア	3
1. 関連法制度・標準・政策	3
2. マテリアルフロー	10
3. 代表的プレイヤーによる循環の事例	16
II. タイ	23
1. 関連法制度・標準・政策	23
2. マテリアルフロー	29
3. 代表的プレイヤーによる循環の事例	36
III. ベトナム	41
1. 関連法制度・標準・政策	41
2. マテリアルフロー	49
3. 代表的プレイヤーによる循環の事例	52
第3章 日欧における循環経済モデル調査	57
I. 日本	57
1. プラスチック	57
2. 衣類	88
II. 欧州	105
1. プラスチック	105
2. 衣類	122
III. 日欧における循環経済モデルの比較	130
1. 全体像の比較	130
2. 個別品目における比較分析	130
3. 差異要因の分析	132
4. 我が国強み・弱みの分析	133
第4章 アジア型循環経済モデルの検討	135
I. ASEAN 主要国の循環における課題および原因の分析	135
1. 資源循環フローにおける短期的課題	135
2. 原因の分析	141
II. アジア型循環経済モデルの特定	143
1. アジア型循環経済モデルの構成要素	143
2. 構成要素別の検討	144

3.	国際的な循環経済の比較と協調・競合分野の整理	159
III. フ	アジア型循環経済モデルへの移行方策	162
1.	ASEAN諸国が目指すべき姿とその経路	162
2.	短期的な課題解決に向けた阻害要因	165
IV. 我	対国からの協力可能性	176
1.	インドネシア	178
2.	タイ	182
3.	ベトナム	187

第1章 調査の目的・概要

1. 調査背景と目的

日本が G20 の議長国となった 2019 年は、6 月に「G20 持続可能な成長のためのエネルギー転換と地球環境に関する関係閣僚会合」が開催され、資源効率性の向上及び海洋プラスチックごみ問題の解決の重要性について合意されたほか、大阪サミットでは、国際的な海洋プラスチックごみ対策の指針として「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」が合意され、さらに循環経済に関するマネージメント規格を議論する場としてISO/TC323 が設立されるなど、循環経済に関する議論に高い関心が寄せられた年であった。

特に欧州ではフォン・デア・ライエン新委員長のもと、循環経済への移行を重要な政策課題として位置づけ、2020 年 3 月に循環経済アクションプラン第 2 弾を発表し、エコデザイン指令や廃棄物枠組指令など規制を活用し、静脈産業を中心とした循環経済モデルの構築をリードしている。また日本では製造業を中心として各ステイクホルダーそれぞれが密接に連携し、循環性に関する規格を活用した規制だけでなく、各ステイクホルダーによる自主的な取組とのベストミックスからなる循環経済モデルを構築している。

その一方でアジアでは日欧のように各製品別のリサイクル制度だけでなく、一般家庭から排出される廃棄物の分別すら制度化されてはいない国が多いものの、様々なステイクホルダーの自主的な取組によって実質的に資源の循環が図られている。ただし適切な処理が施されないケースも多く、環境問題を引き起こしている例もあり、更なる資源循環を進める上で各国の事情に配慮したアジア型循環経済モデルの構築が求められている。

かかる状況を踏まえ、日本型・欧州型循環経済モデルを参考にしつつアジア特にタイ、 インドネシアにおける資源循環について調査の上、アジア型循環経済モデルの検討を行 う。

2. 調査概要

本調査事業における調査項目と本報告書との対応は図表 1 に示すとおりである。本報告書は大きく第 2 章~第 4 章から構成される。

図表 1 本調査の全体像

実施項目(仕様書)	報告書の対応			
		第2章 ASEAN 主要 国における資源 循環実態調査	I. インドネシア	■ インドネシアにおける循環関連制度、規格、マテリアルフローおよび代表的事例の整理
(1)ASEAN 主要国における 資源循環実態調査			Ⅱ. タイ	■ タイにおける循環関連制度、規格、マテリアルフローおよび代表的事例の整理
			Ⅲ. ベトナム	■ ベトナムにおける循環関連制度、規格、マ テリアルフローおよび代表的事例の整理
(2)日欧における循環経済モ デル調査		第3章 日欧における循 環経済モデル調 査	I. 日本	■ 日本における循環関連制度、規格、マテ リアルフローおよび代表的事例の整理
			Ⅱ. 欧州	■ 欧州における循環関連制度、規格、マテリアルフローおよび代表的事例の整理
			Ⅲ. 日欧における循環 経済モデルの比較	■ 日欧における比較分析および両者の差異 の要因分析
			I. ASEAN主要国の循環における課題および原因の分析	■ インドネシア・タイ・ベトナムにおける循環の 短期的課題、中期的課題を整理
(3)アジア型循環経済モデル の検討		第4章 アジア型循環経 済モデルの検討	Ⅱ. アジア型循環経済 モデルの特定	■ アジアにおける循環型経済モデルを構成 要素別に整理し、国際的に協調・競合す べき領域を特定
(4) アジア型循環経済におい て求められる日本の役割			Ⅲ. アジア型循環経済 モデルへの移行方策	■ 今後の目指すべき経路と、より良い循環に 向けた短期的な阻害要因を国別に整理
			IV. 我が国からの協力可能性	■ 我が国が強みを活かしながら相手国の課題解決に貢献できる協力内容を整理

(出所) MURC 作成

第2章 ASEAN 主要国における資源循環実態調査

- I. インドネシア
- 1. 関連法制度・標準・政策
- 1.1 関連法制度
- 1.1.1 全体像

インドネシアにおける資源循環・循環経済に係る関連法制度(特に家庭系のプラスチックや衣類に関連するもの)を図表2に示す。インドネシアでは個別リサイクル法は制定されていないため、家庭発生のプラスチックや衣類は一般廃棄物としてその他廃棄物と同様に管理され、各主体は関連法令による責任を負う。また近年はEPRに基づく生産者の責務に関する省令が施行されている。

図表2インドネシアの法令

法律 環境の保護及び管理に関する法律 (2009 年法律第 32
第 18 号) 体の権利と義務、リサイクル、リユースによるごみ(家庭ごみ)の減量化推進、コミュニティの役割等を定めている。 家庭及び関連部門の廃棄物管理の詳細について定めたもの。生産者による廃棄物削減ロードマップに関すたもの。生産者による廃棄物削減ロードマップに関する資金を規定することが定められている。 環境保護法 (2009 年) に定められた有害廃棄物 (B3 廃棄物の管理に関する政令 (2014年政令第 101号) 法、関係者の責務等に関して規定している。 家庭から発生する特定廃棄物の管理に関して規定している。 なつ (2020年政令第 27号) でいる。
管理 (2012年政令第81号)
政令 (2014年政令第101号) 廃棄物)について、B3 廃棄物の定義、分類毎の管理方法、関係者の責務等に関して規定している。 特定廃棄物の管理に関する 家庭から発生する特定廃棄物の管理に関して規定している。 大統
政令 (2020 年政令第 27 号)
領令 家目標に関する大統領令 の適正処理を達成するために定められた国家政策お よび戦略。同目標達成に向けた地方政府によるマスタープラン作成も規定。 海洋ごみ管理に関する大統
領令 統領令。海事調整庁が政府機関を取りまとめ、環境林 (2018年大統領令83号) 業省を事務局として、複数の省庁や地方政府が海洋ご
み管理を進めることを規定。
廃棄物発電プラント建設促 進に係る大統領令(2018年 大統領令第 35 号)
省令 ごみ銀行による 3 R 実践の ためのガイドライン (2012 ラインを定めている。 年環境林業大臣規則第 13 号)
ADIPURA PROGRAM に関する法令 環境保護法による環境先進都市評価・表彰制度で1986年に開始。廃棄物関連では、施設整備状況などが評価 (2016年環境林業大臣規則第53号)
生産者による廃棄物削減ロ 容器包装等への EPR 原則適用に関する規則として制 に マップに関する規則 に 2019 年環境林業大臣規 リ第 75 号) お 1 号を根拠とする。
廃棄物発電プラント建設促 進に係る廃棄物管理サービ ス費用の支援に関する規則 (2019 年環境林業大臣規
則第 24 号)

(出所) 各種資料より MURC 作成

前掲の法律・政令に基づき、各主体は家庭系廃棄物の管理に関して以下の義務を負う。

図表3家庭系廃棄物処理に関する責任主体

責任主体	内容	根拠法令
全ての人	家庭ごみの管理に携わるすべての人は、環境に配慮した管理に	政令第10条
	よりごみを削減し、処理する義務を負う。	法律第 12 条
	家庭系廃棄物管理の手順に関しては、地方自治体の規定によっ	
	てさらに規制される。	
生産者	すべての生産者は、容器包装や製品に対して廃棄物の削減と取	法律第14条
	り扱いに関するラベルまたは記号を付ける必要がある。	
	生産者は、分解が不可能または困難な製品・製品の包装を管理	法律第 15 条
	する義務がある。	
	生産者は、次の方法で廃棄物の発生を抑制する義務がある。	政令第12条
	事業および/または活動の一環として廃棄物の発生を制限する	
	ための計画・プログラムを実施する。	
	自然なプロセスによって簡単に分解され、廃棄物を最小限に抑	
	える包装を使用して製品を製造する。	
	生産者は、次の方法で廃棄物をリサイクルする義務を負う。	政令第13条
	((2)(3)(4)項は省略)	
	(a)その事業活動の一環として廃棄物リサイクルプログラムを	
	実施する。(b)リサイクル可能な生産原料を使用する。(c)製品お	
	よび製品の容器包装から廃棄物を回収してリサイクルする。	
	生産者は、次の方法で廃棄物を再利用する義務を負う。	政令第14条
	(a)廃棄物管理の方針および戦略に従って、事業活動の一部とし	
	て廃棄物再利用プログラムを計画・実施する。(b)再利用可能な	
	生産原料の使用。(c)製品および容器包装を回収して再利用する	
自治体	住宅地域、商業地域、工業地域、特定地域、公共施設、社会施	法律第 13 条
	設、その他の施設の管理者は、廃棄物の分別施設を提供する義	
	務がある。	
	ごみ収集は、住宅地域、商業地域、工業地域、特定地域、公共	政令第18条
	施設、社会施設、その他の施設の管理者または県政府/市政府	
	(kabupaten/kota)によって実施される。県政府/市政府は、住	
	宅地域で TPS や TPS3R を提供する。	
	最終廃棄物処理を実施するにあたり、県政府/市政府は TPA を	政令第 23 条
	提供および運営する義務がある。	
運搬・処	廃棄物の輸送、処理、最終処理を行うすべての主体は、許認可	政令第30条
理業者	を保有する義務がある。	

(出所) 各種資料より MURC 作成

⁽注)根拠法令の法律とは廃棄物管理法 (2008年法律第18号)を、政令とは家庭及び関連部門の 廃棄物管理 (2012年政令第81号)を指す

⁽注) TPS: 廃棄物の集積所 TPA: 最終処分場

1.1.2 個別制度

2019 年末に「生産者による廃棄物削減ロードマップに関する規則(2019 年環境林業大臣規則第75号)」が制定され、2020年より施行された。本規則は、製造事業者等(製造業者、輸入業者、小売業者、さらに飲食サービス業界)に対するプラスチック、紙、アルミ缶、ガラス等の容器包装等への EPR 原則適用に関する規則として制定され、2029年までの廃棄物削減 ¹のロードマップ策定を規定したものである。

本規則の付録では、2029年までのロードマップが示されているほか、廃棄物の発生抑制やリユース・リサイクルに係る実施事項が素材別に具体的に記載されている。

製造業者等は、廃棄物削減の計画を定めた計画書を作成・提出する必要があり、同計画書の中では、削減の目標値やタイムラインおよび消費者へのコミュニケーション 方法等を記載する必要がある。

図表 4 2019 年環境林業大臣規則第 75 号の概要

	内容	条項
目的	・ 製造業者等による廃棄物削減ロードマップを規定 ・ ロードマップ策定は、2029年までに廃棄物を30%削減することを 目的とする。	第2条
対象業種	・ 製造業者(食品・飲料、消費財、日用品・パーソナルケア等)・ 飲食サービス業(レストラン、カフェ、ケータリング、ホテル等)・ 小売業者(ショッピングセンター、市場等)	第3条
対象品目	・ 商品、容器包装、容器(自然分解やリユース・リサイクル不可能なもの)・ プラスチック、紙、アルミ缶、ガラス	第 4 条

(出所) 2019年環境林業大臣規則第75号よりMURC作成

図表 5 2019 年環境林業大臣規則第 75 号で示されたロードマップ

活動の段階		年次/廃棄物削減目標									
	/白野の技情		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029
1	1 計画										
	1) 廃棄物削減計画書の起草										
	廃棄物を収集施設と収集方法の構築もしくはごみ 2) 開催 (アロス・アルス・アルス・アルス・アルス・アルス・アルス・アルス・アルス・アルス・アル										
	銀行/ TPS 3R /認可された事業者との連携										
	3) 廃棄物削減活動の試行										
2	実行										
	計画書に従って廃棄物削減の段階を実行										
3	3 モニタリング										
4 評価											
5	5 報告										
	廃棄物削減の実施報告書を取りまとめ提出										

(出所) 2019年環境林業大臣規則第75号を仮訳

¹ 削減 (reduction) には、発生抑制、リユース、リサイクルが含まれる。

図表6製造事業者等が提出する廃棄物削減計画書の記載事項

I. 会社情報	a. 会社名
	b. 会社の住所
	c. 座標
	d. 電話/ファックス
	e. ウェブサイト
	f. 連絡窓口
	g. E メール
II. 事業活動	a. 事業分野および/または活動;
	b. 組織構造
	c. 事業体のビジョンとミッション
	d. 事業活動範囲の廃棄物管理の分野における方針およびプログラム
III. 廃棄物削減	a. 活動担当者
計画	b. 廃棄物発生ベースライン
	c. 廃棄物削減方法の決定
	d. 廃棄物削減を達成するための目標とタイムラインの決定
	e. 消費者へのコミュニケーション、情報提供、教育の実施計画
	f. 製品および製品の容器包装の廃棄物削減実証計画
IV. 付属資料	a. ベースライン廃棄物の排出量
	b. 廃棄物削減実施表

(出所) 2019 年環境林業大臣規則第75 号付録を MURC にて仮訳

1.2 標準・規格

インドネシア国家規格 (SNI) は原則任意規格だが、安全性や衛生、環境保護などの観点から、一部に強制適用が課される。2020年12月現在、285の規格が強制適用の対象となっている。強制適用の対象は近年急増しており、ISOやIEC等の国際規格を参考とした策定も多い。現在は循環に係る規格の強制適用(取得義務化)は行われていないが、環境負荷低減や安全性向上の観点から今後強制適用が増加する可能性もある。

図表 7 インドネシアにおいて国際規格を参考として策定された規格

品目	SNI 番号	取得義務化 された年
パワーケーブル	SNI IEC 60502-1:2009	2014年
電球形ランプ	SNI IEC 60969:2009	2014年
照明器具	SNI IEC 60598-2-4:2012	2018年
	SNI ISO 8124-1:2010	2018年
子供用玩具	SNI ISO 8124-2:2010	2018年
丁以用机共	SNI ISO 8124-3:2010	2018年
	SNI ISO 8124-4:2010	2018年
住居用漏電遮断器	SNI IEC 61008-1:2017	2018年

(出所) JETRO「国家規格 (SNI)、国際標準との関連広がる」(原典:国際標準化庁 (BSN))

循環経済に係る任意規格としては、PETのリサイクル原料に関する規格が既に発行済みである (SNI 8424:2017 リサイクルポリエチレンテレフタレート (PET) 樹脂)。この規格では、包装原料としてのリサイクル PET 樹脂の品質要件と試験方法を規定している。同規格は EN 規格や ISO を参考に策定されている (図表 8)。

図表 8 SNI 8424:2017 (リサイクルポリエチレンテレフタレート (PET) 樹脂) 参照文献

EN 15348	Plastics- Recycled plastics- Characterization of poly (ethylene terephthalate) (PET) recyclates Annex B Gravimetric method for the determination of residual humidity (water content)
ISO 1628-5	• Plastics- Determination of the viscocity of polymers in dilute solution using capillary viscometers- Part 5: Thermoplastic polyester (TP) homopolymers and copolymers
ISO 12418-1	• Plastics- Post-consumer poly (ethylene terephthalate) (PET) bottle recyclates- Part 1: Designation system and basis for specifications
ISO 12418-2	• Plastics- Post-consumer poly (ethylene terephthalate) (PET) bottle recyclates- Part 2: Preparation of test speciments and determination of properties

(出所) BSN ウェブサイト (http://sispk.bsn.go.id/SNI/DetailSNI/11703) (2021年3月23日閲覧)

2020年6月、インドネシア国家標準化庁 (BSN) は、循環経済とビジネスに関するウェビナーを開催し、標準化動向や標準化の重要性に関する発表・議論が行われた。同ウェビナーには、工業省や環境林業省などの政府機関のほか、UL (米国認証機関)、業界団体などが登壇し、特に関連する国内外の政策動向や ISO/TC323 を含む標準化動向が共有された。BSN のウェブサイト ²によると、同会議では、インドネシア工業省 (化学・製薬・繊維産業局長)が「インドネシア国家標準 (SNI)の適用は、インドネシアで循環経済を形成するプロセスを促進する」と言及したとされており、インドネシア政府が基準を活用した循環経済の推進に前向きであることが示唆される。また、「制定可能な SNI としては、プラスチックのリサイクル原料、プラスチック廃棄物管理システム、リサイクル素材を使用した製造工程、リサイクル素材を使用したプラスチック製品、プラスチックリサイクル業界向けの特定の品質管理システムが挙げられる」と例示しており、特にプラスチック問題の解決を念頭に置いて循環経済促進に向けた具体的な規格化の対象を想定していることが分かる。なお、BSNの技術委員会(komiteTeknis)には「13-13循環経済」(Ekonomi Sirkular)が設置されており、こうした組織を中心に今後循環経済に係る規格策定の検討が進むものと考えられる。

² BSN ウェブサイト (https://www.bsn.go.id/main/berita/detail/11184/standardisasi-sebagai-penyokong-pembentukan-ekonomi-sirkular-di-indonesia) (2021年3月23日閲覧) より引用。発言内容は MURC にて仮訳。

1.3 最新の動向

1.3.1 国家プラスチック削減戦略

2020 年 6 月に、プラスチックの削減戦略として、国家プラスチック削減戦略 (National Plastic Waste Reduction Strategic Actions for Indonesia) が策定された。本戦略策定は、2018 年 8 月にインドネシア環境林業省と CCET 3 の間の相互合意を通じて開始された。同戦略では、プラスチック廃棄物の発生・回収・処理に関する現状を詳細に整理した上で、プラスチック廃棄物削減に向けた 2020~2025 年の主体別(政府・民間・NGO 等)の行動計画を提示している。

1.3.2 環境に優しい買い物袋使用義務に関するジャカルタ特別州知事令(ジャカルタ特別州知事令 2019 年第 142 号)

2020年7月より、プラスチックごみ削減を目的として、小売店で使い捨てのプラスチック袋(レジ袋)の使用を禁止する州知事令が施行された。違反した場合、罰金や事業許可の取り消しなどが科される。中小事業者を含むショッピングセンターやモール、スーパーマーケット、伝統的市場が対象となる。

JETRO⁴によると、施策の背景として、ジャカルタで発生した廃棄物の最終処分場である西ジャワ州の処分場の収容能力が残り約1,000万トン程度となっており、州知事がごみ削減に対する危機感を持っているとされている。同処分場は2021年頃には収容能力限界を迎えると見られており、プラスチックを初めとする廃棄物の排出量の削減が急務となっている。

³ CCET: IGES-UNEP環境技術連携センター。同センターは、IGESと国連環境計画(UNEP)との合意に基づき、アジアの発展途上国の政策立案者や実務者を対象に、国及び都市の廃棄物管理戦略の策定やその実施、その他の環境技術に関する知識ハブとしての機能を果たすため、 2014 年 12 月に IGES 内に設立された。

⁴ JETRO ビジネス短信(2020年 07月 03日)「ジャカルタの小売店、7月1日からレジ袋の配布禁止」(https://www.jetro.go.jp/biznews/2020/07/d8749968114e5ec8.html)(2021年 3月 23日閲覧)

2. マテリアルフロー

2.1 プラスチック

2.1.1 発生・回収・処理の状況

インドネシアでは、家庭から排出されるプラスチックごみは通常、他の一般廃棄物と混合して廃棄される場合が多い。家庭から排出されるごみは、コミュニティ(RW)レベルで収集され、一時保管所(TPS)や 3R機能を有した一時保管所(TPS-3R)に運搬される。その後、資源として再生不可能な廃棄物は最終処分場(TPA)に向かうこととなる。

DKI Jakarta へのヒアリングによると、TPS-3R では、分別されたペットボトルを受け取ることが可能であるが、その他レジ袋等のプラスチックごみを資源として受け取ることは出来ないとのことである。TPS-3R で受け取られたペットボトル等は、関連する廃棄物リサイクル業者等に販売されている。TPS や TPS-3R が満たすべき要件は省令によって定められており 5 、例えば TPS-3R の場合は、廃棄物を少なくとも 5 種類の廃棄物に分類できることや、分別のためのエリアを有していることや有機廃棄物の堆肥化等の何らかの処理ができること等が求められる 6 。

プラスチックのリサイクルのための回収・取引経路として、自治体による直接回収以外のルートも存在する。現地ごみ銀行へのヒアリングでは、リサイクルのための回収・取引業者は大きく分けてインフォーマルな業者と、ごみ銀行の2通りあると指摘されている。インフォーマルの業者は pelapak と呼ばれ、現状は回収・再資源化されているプラスチックのうちの大部分が pelapak によって回収されているとのことである。公式なルートとしてはごみ銀行が存在するが、ごみ銀行の中でも行政が直接所有・運営しているものと、自治体から支援を受けながら独立して運営されているものに分かれる。

世界経済フォーラム(World Economic Forum)が主導する NPAP(National Plastic Action Plan)の調査によると、2017年時点で約 680 万トンのプラスチックごみがインドネシアで発生していると分析している。同調査では、プラスチックごみの発生段階(Collection)と、最終段階(Destination)の 2 断面における回収・処理方法の割合を推計している。公式な回収とインフォーマルな回収を合計しても回収される割合は40%弱にとどまり、未回収のまま管理されずに廃棄されるものが 61%を占めると推計されている。回収されたプラスチックのうち大半は廃棄物処理されることから、リサ

⁵ 公共事業大臣規則 2013 年第 3 号「家庭ごみと家庭ごみと同様のごみ処理における廃棄物インフラと施設の実装」を参照。TPS-3R の要件は第 30 条に記載されている。

⁶ TPS や TPS-3R の違い等は Waste4Change ウェブサイトにも詳しい(https://waste4change.com/blog/lets-get-to-know-the-functions-of-indonesias-waste-management-facilities-tps-tps-3r-tpst-and-tpa/) (2021年1月25日閲覧)

イクルされる割合は全体の10%程度と推計されている。

同研究では、都市を 4 区分(Mega、Medium、Rural、Remote)に分けた上で、地域 類型別のプラスチックごみの処理方法の割合についても推計を行っている。基本的に インドネシアでは、プラスチックごみの回収やリサイクルにはインフォーマル業者が 重要な役割を担っている。しかし、インフォーマル業者は特に大都市周辺において多 く存在し、地方へ行くほどその数が減少することから、地方ではリサイクルや適正処 理に回る割合が減少すると指摘されている。特に、インフォーマル業者が少なく、か つ廃棄物の発生量も多い中規模都市(Medium)や地方部(Rural)における改善が課 題とされている。

2.1.2 フローの全体像

インドネシアにおけるプラスチックごみのフローの推計を行った研究・調査はこれまでいくつか行われているが、学術的な研究としてはPutri et al.(2018) ⁷がジャカルタで行った推計が挙げられる。同研究はスカベンジャー42 件及びごみ銀行 (Waste Bank) 48 件へのインタビューに基づきそれぞれのプレイヤーの回収量を推定した上でマテリアルフローを構築したものである。サンプルサイズも比較的大きく、またジャカルタ内の地区ごとにサンプル選定を行っており地区による偏りの影響も排除できていることから、インドネシアにおけるプラスチックのマテリアルフローに関する研究としては、最も信頼を置ける研究の一つである。

同研究では、ジャカルタにおけるスカベンジャーのプラスチック回収量は 9,560 トン/月と推計されており、インドネシアのフローを考える上ではインフォーマルセクターの担う役割が大きいとされている。一方で、ごみ銀行もリサイクルフローの一部を担うプレイヤーとして位置付けられているが、回収量は 110 トン/月と推計されており、発生量に対する相対的なインパクトは小さいことが確認できる。同研究によると、ジャカルタにおけるプラスチックのリサイクル率は 24%と推定されているが、現地ヒアリングからも、同研究のフローに違和感はないと意見が得られている 8。

⁷ Putri, A., Fujimori, T.; Takaoka, M. "Plastic Waste Management in Jakarta, Indonesia: Evaluation of Material Flow and Recycling Scheme" Journal of Material Cycles and Waste Management 20 (4), pp.2140-2149, 2018.

⁸ ただし、前述の通り、地方部と都市部では回収・処理のプレイヤーや、その方法に差異が生じていると考えられることから、ジャカルタのフローをインドネシア全体の状況として捉えられない点に留意は必要である。そのほかインドネシアにおける廃棄物のマテリアルフローを検討した最新の研究として、バリを事例とした Widyarsana et al. (2020) 等がある。 (Widyarsana et al. (2020) "Municipal solid waste material flow in Bali Province, Indonesia." JMCWM 22.2 (2020): 405-415.)

また JakartaPost 紙によると 9、インドネシアでリサイクルされている家庭系プラスチックのうち、インフォーマルセクターが年間 354,900 トンのプラスチック廃棄物を回収しているのに対し、ごみ銀行は年間 11,400 トン、政府所有施設(TPS-3R 等)は年間 54,600 トンと推計されており、やはりインフォーマルセクターが担う役割が大きいことが示唆されている。

その他にもプラスチックごみのフローの推計を行った研究・調査はこれまでいくつか行われており、インドネシア環境林業省が各フローの比較を整理しているが(図表9)、出典によって数値は大きく異なり、リサイクル率も大きく異なる(7%~37%)。また、一部研究ではプラスチック製品のうちレジ袋や容器包装の重量を推計しているが、品目別の推計を行っているものは限定的であり、細部のフローを追うことは困難である。

BPS-INAPLAS Data from 1.127 MMT Molpresentation SWI Analysis using MOEF data SWI Analysis using Danone Infinity data 2.254 MMT 1.67 MMT 3.061 MMT Building 0.845 MMT 1.522 MMT 2.31 MMT 0.366 MMT 2.523 MMT 3.867 MMT 5.635 MMT 0.017 MMT 2.693 MMT 1.001 MMT 1.026 MMT 1.001 MMT 0.654 MMT 0.120 MMT 0.170 MMT

図表 9 インドネシアにおける廃プラスチックのマテリアルフローの既存調査の比較

(出所) Ministry of Environment and Forestry (2020): National Plastic Waste Reduction Strategic Actions for Indonesia, Republic of Indonesia

12

⁹ Jakarta Post (2020 年 12 月 5 日付) "Stronger collaborations key to improving RI's lofty waste reduction goals" (https://www.thejakartapost.com/news/2020/12/04/stronger-collaborations-key-to-improving-ris-lofty-waste-reduction-goals html (2021 年 3 月 9 日閲覧) におけるインドネシア環境林業省局長 Novrizal Tahar 氏のプレゼンテーション資料より。

2.2 衣類

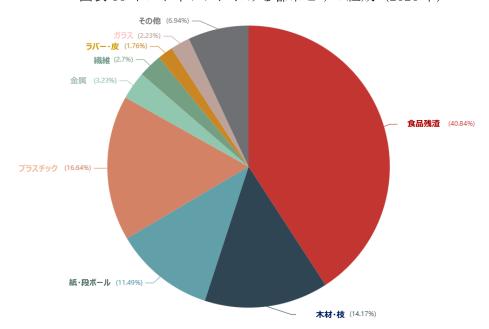
2.2.1 発生・回収・処理の状況

(1) 市中発生品

都市ごみにおける繊維屑発生量は、インドネシア政府の統計によると都市ごみ全体の2.7%である(図表10)。ただし、このうちリサイクルされているものがどの程度存在するかについては不明である。繊維メーカーから構成される業界団体(API)へのヒアリングによると、ごみ収集場所に捨てられた繊維・衣類廃棄物や古着は、API会員(繊維メーカー)はリサイクルの対象としていないとのことである。

DKI Jakarta へのヒアリングによると、TPS 3Rでは、廃ペットボトルは受け取られるが、衣類(繊維)廃棄物は受け取られていない。その理由としては、故繊維に対するリサイクル業者からの需要がペットボトルに比べて少ないためである。また、使用済みの衣類(繊維)は、まだ廃棄物ではなく、商品(リユース品取引)として見られる場合や、親族へ提供される場合が多いとのことである。

そのため、家庭ごみとして廃棄される衣類・繊維廃棄物は長期に渡って使用され汚れや破損が酷いものに限られると考えられ、実態としてほぼリサイクルされていないとみられる。



図表 10 インドネシアにおける都市ごみの組成(2020年)

(出所) インドネシア環境林業省「Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN)」 (http://sipsn menlhk.go.id/sipsn/public/data/komposisi) (2021年3月9日閲覧) を基に MURC にて廃棄物名を加工。

(注) 同サイトは環境林業省が運営する廃棄物情報データベースであり、最新の都市ごみの発生量・種類・処理施設等のデータが閲覧可能である。

(2) 工場発生品

工場発生の繊維屑の処理については、既存調査 ¹⁰でも「繊維工場で排出された繊維屑等で転売が可能なものは、リサイクル業者に販売されており、転売できない屑は産業廃棄物として処理される」と、一部リサイクルされていることが示唆されている。ただし、違法投棄される繊維屑もあることや、国内でリサイクルされずに輸出されている場合も多いことが同調査でも指摘されている。

現地ヒアリングからも、工場発生の繊維屑については一部リサイクルされていることが指摘されている。現地の繊維メーカーから構成される業界団体へのヒアリングによると、「繊維メーカーのリサイクルに使用される繊維廃棄物は、糸落ちや繊維の残渣などがあるが、これらの材料はすべてメーカーの工場から発生したものであり、市中(公式および非公式の廃棄物トレーダー)からは調達していない」とのことであり、リサイクルが行われる原料は工場発生品に限定されることが示唆される。工場で発生した繊維材料は、洗浄され、種類(ポリエステル、綿、麻、レーヨンなど)ごとに分けられた上で、繊維メーカーでリサイクルされる 11 。繊維メーカーが実施しているリサイクルの場合、月産 11 000 トンの生地のうち、生地素材の 11 0%をリサイクルできるとのことである。

また同ヒアリングによると、近年、原料調達コスト削減の観点からリサイクル技術に投資しようとする繊維メーカーが増えているとのことであり、原料コストの推移によっては、今後インドネシア国内でリサイクル量が増加する可能性があると考えられる。

2.2.2 フローの全体像

以上を踏まえてインドネシアにおける衣類(繊維)のフローの概観を図示したものを図表 11 に示す。

現状、リサイクルされているのは工場発生品に留まると考えられる。繊維の廃棄・ 回収・処理に関する情報が限られていることから正確な数値を推定することは難しい が、市中発生品は基本的にリユース市場に回り、リユース品として利用できないもの はリサイクルされず廃棄される状況とみられる。

なお現地ヒアリングによると、COVID-19の影響を受け、多くの繊維事業は生産量

¹⁰ 経済産業省「平成 29 年度 二国間クレジット取得等のためのインフラ整備調査事業 (国際貢献定量 化及び JCM 実現可能性調査) (インドネシアにおけるポリエステル・リサイクル事業に よる国際貢献定量化及び JCM 実現可能性調査) 調査報告書 |

¹¹ 業界団体ヒアリングによると、工場発生の繊維屑は繊維メーカーでリサイクルされる場合の他に、ファッションデザイナーハウスで使用される場合もあるとのことである。

を減少させているとのことである ¹²。繊維生産の減少は繊維の残留量も減少するため、繊維のリサイクル率にも悪影響を及ぼすと指摘されている。COVID-19 の拡大状況及びその後の社会構造の変化が今後リサイクル市場にも影響を与える可能性があるとみられる。

図表 11 繊維廃棄物のフローの概観

(出所) 各種資料より MURC 作成

¹²¹人のオペレーターが感染した場合でも、操業を一時停止する必要があることから、生産能力で完全に実施することが出来ないとのことである。

3. 代表的プレイヤーによる循環の事例

3.1 現状の循環を担う主要プレイヤー

3.1.1 ごみ銀行 (Waste Bank / Bank Sampah)

インドネシアに特徴的な廃棄物の回収に係るプレイヤーとして、「ごみ銀行」が存在する。ごみ銀行は、消費者がプラスチックや金属等の廃棄物を持ち込むと、品名・重量が通帳に記録され、ごみの資源価値に相当する金額を預金しておくことができる仕組みである。

インドネシア国内のごみ銀行の数は近年急速に増加しており、2014年には1,000程度だったが、2018年には7,000を超えるごみ銀行が存在している。取引量も増加しており、ごみ銀行における廃棄物回収が国内の廃棄物削減に与える影響も年々増加している。ごみ銀行における分別・処理方法としては伝統的な手法(手選別)が採用されており、特段の技術は使われていない13。



図表 12 ごみ銀行の総数および処理率の推移

(出所) Ministry of Environment and Forestry (2020): National Plastic Waste Reduction Strategic Actions for Indonesia, Republic of Indonesia に基づき MURC 作成

¹³ ごみ銀行における処理方法及びマテリアルフローの詳細は Khair et al. (2019) に詳しい。同研究ではメダンのごみ銀行を事例として選別方法や回収されている素材の比率内訳について示している。

⁽Hafizhul Khair1, Iga Yusmaidah Siregar, Indriyani Rachman, Toru Matsumoto "Material Flow Analysis of Waste Bank Activities in Indonesia: Case Study of Medan City." Indonesian Journal of Urbn and Envoironmental Technology. (2019): , Volume 3, Number 1, page 28 - 46)

一方で、ごみ銀行の持続可能性についての課題もある。特に民営のごみ銀行本店 (BSI: Bank Sampah Induk) ¹⁴への現地ヒアリングからは、個別のごみ銀行 (BSU: Bank Sampah Unit) からの収集が保証されておらず、資金繰りが難しいこと等が課題として挙げられている。

また、ごみ銀行はコミュニティの繋がりをベースとした取組であることから、ボランティアベースの活動となることが過去の調査 ¹⁵でも指摘されており、経済発展に伴う持続可能性が今後は懸念される。蒲原ら(2017) ¹⁶でも、ごみ銀行の活動への参加は、経済的な側面だけでなく、従来から形成されてきたコミュニティへの信頼による社会的側面にも動機づけられていることが指摘されている。現地ヒアリングからはごみ銀行での買取価格は Pelapak 等のインフォーマルセクターのプラスチック買取価格よりも安価であると指摘されており、経済的側面のみを考慮するとごみ銀行は劣後してしまうと考えられることから、コミュニティにおける社会的側面が今後の持続性を考える上で重要な点になると考えられる。

3.1.2 Pelapak (廃プラの収集・卸売業者)

インドネシアのプラスチックの循環を考える上で、現状重要な役割を担うプレイヤーが Pelapak と呼ばれるインフォーマルセクターである。Pelapak を明示した廃プラスチックのフローを図表 13 に示す。

ごみ銀行でも廃プラスチックが収集されるが、 pelapak のネットワークはごみ銀行よりも広く、回収量も多い。現地プラスチック関連業界団体 (APDUP) へのヒアリングによると、大まかな割合としては、再生利用されるプラスチック廃棄物のうちpelapak は約 70%を収集し、ごみ銀行が約 30%を収集するとのことである。中規模のpelapak の場合、毎日約 3 トンのプラスチック廃棄物を収集・分別でき、大規模なpelapak では、毎日 100 トンを超えるプラスチック廃棄物を処理できる。

pelapak の多くがインフォーマルであり非課税である。また、リサイクル工場のパートナーも広いため、結果的に pelapak の廃プラ買取価格は高くなっている。スカベンジャー等が収集した廃プラ(素材は不明)を pelapak に販売する場合、1,500 ~ 2,000Rp/kg(11 円~15 円)とのことである。

¹⁴ 個別のごみ銀行(BSU: Bank Sampah Unit)を統括する機関として BSI が存在している。

¹⁵ 経済産業省 (2020) 「令和元年度地球温暖化・資源循環対策等に資する調査委託費 (アジアにおける 資源循環関連制度構築に向けた調査報告書)」

¹⁶ 蒲原新一, 石橋康弘,早瀬隆司. 「環境保全のための地域ネットワークの活性化について— ごみ銀行を事例として—.」 環境と安全 8.1 (2017): 31-38.)

Companies that has Final Recycled dedicated Output recycling business unit Sell Waste Stall Waste Grinder (Pelapak) (Pengiling) Sell Sell Plastic Plastic ore factories Manufacturer Sell Informal Scavengers collect Sell Sell Sell Final Recycled Plastic Output waste collect send Sell separated waste Waste Bank Unit Main Waste Bank Unit Local government agency (Dinas Lingkungan Hidup) (BSU) (BSI) Send bulk waste | Temporary Waste Disposal | Send bulk waste Final Waste Landfill

図表 13 廃プラスチックのフロー

(出所) PT. MU Research and Consulting Indonesia 作成・提供

3.1.3 許認可保有リサイクル企業

Waste4Changeへのヒアリングによると、大規模で認可されたプラスチックリサイクル企業はインドネシアに 4 社程度存在しているとのことである。具体的には、PT Namasindo Plas、PT Inocycle Technology Group、PT Tridi Oasis Group、および PT PrimaPlastindo が公式なプラスチックリサイクルのプレイヤーとして挙げられる。これらの大企業に加えて、中小規模のリサイクル企業や、非公式な廃棄物リサイクル業者もいるが、それらのプレイヤー(非公式、中小規模、大企業)によって、リサイクル後の品目の種類と品質が大きく異なる。

例として PT Tridi Oasis Group の事業活動を取り上げる ¹⁷。同社は、市中発生する PET ボトルを原料としてプラスチックリサイクルを行うインドネシア内資の民間企業である。同社は、地元のサプライヤーのネットワークを利用して、家庭廃棄物からペットボトルを収集している。ペットボトルはプラスチックのフレークに加工され、容器包装や繊維向けにリサイクルされている。現在は資本増強を経て事業拡大を目指しており、大規模なリサイクル施設を設立し、PET 以外の他の種類のプラスチックをリサイクルにも乗り出す予定である。2018年には、約6,000万本のペットボトルを処理し、それ以来成長を続けている。

¹⁷ PT Tridi Oasis Group ウェブサイト(<u>http://www.tridi-oasis.com/</u>) (2021 年 3 月 23 日閲覧)に基づき記載

3.2 国・地方自治体・民間企業の連携

3.2.1 プラスチック汚染の大幅削減に向けた利害関係者行動計画

インドネシアの官民・非営利団体パートナーシップ National Plastic Action Partnership によって 2020 年 4 月に「プラスチック汚染の大幅削減に向けた利害関係者行動計画」(Radically Reducing Plastic Pollution in Indonesia: A Multistakeholder Action Plan)が策定された 18 。インドネシア政府は、プラスチック分野における循環経済への移行を目指しており、同行動計画では、プラスチックの海洋への流出を 2025 年までに 208 でに 208 では、 2040 0年までにプラスチック汚染をほぼゼロにする目標の具体策を提示している。同行動計画は、 2025 1年までのアプローチをリニア型と呼び、プラスチックのサプライチェーンに係る製造・消費・回収・処理段階における下記 208 70の短期的な重点目標を定めている(図表 209 14)。

図表 14 「プラスチック汚染の大幅削減に向けた利害関係者行動計画」の 2025 年までの 重点目標

重点目標	具体的内容
①プラスチック消費	・ プラスチックの使用量削減・代替製品の活用により、2025年までに年
の削減または代替製	間 100 万トン以上の使用量を削減する。
品の活用	リユースの増加と新たな配送モデルへの切り替え、消費者の行動変
	容、プラスチック代替材料への置き換えにより、環境への影響を緩和
	する。
②プラスチック製品	リユースや高価値のリサイクルの促進に向け、プラスチック製品およ
と容器包装の再設計	び容器包装を再設計する。
③廃プラスチック回	インフォーマル業者や民間部門の回収システムを強化するための資
収率の倍増	金を投入し、2025年までにプラスチック廃棄物の回収率を現状の39%
	から 80%以上に倍増させる。
	・ 廃プラスチック汚染の4分の3が中小規模の都市に由来するものであ
	ることから、これら地域を優先的に対応する。
④リサイクル施設の	・ プラスチックの選別およびリサイクル施設を建設または拡充し、2025
倍増	年までに年間 975,000 トンのプラスチックを処理することにより、現
	在のリサイクル能力を2倍にする。
	これを実現するために、大規模なリサイクルハブをジャワ島で強化
	し、またジャワ以外の都市部においてもリサイクルハブを開発してい
	く必要がある。
⑤廃棄物処理施設の	・ 適正な廃棄物処理施設を建設または拡張し、リサイクル不可能なプラ
新設・拡充	スチックやリサイクル施設のない場所で発生するプラスチック廃棄
	物を適正処分する施設を整備する。2025年までに年間 330 万トンのプ
	ラスチック廃棄物を適正処理する。
	・ 回収拠点の汚染を抑制するためには、インフォーマルな廃棄物の野焼
	きや不法投棄の取り締まりを強化する必要がある。

(出所) World Economic Forum (2020) Radically Reducing Plastic Pollution in Indonesia: A Multistakeholder Action Plan を MURC 仮訳

Global Plastic Action Partnership (GPAP) と共同で、Indonesia National Plastic Action Partnership (NPAP) が設立、産官学 150 以上の企業や団体が加盟。同行動計画は 2025 年までにプラスチックごみの海洋流出を 70%削減する目標についての具体策と 2040 年までの目標を示すものとして公表された。

^{18 2019} 年初頭、世界経済フォーラムのプラスチックの循環型経済を目指す官民連携イニシアチブ
Global Plastic Action Partnership (GPAP) と共同で Indonesia National Plastic Action Partnership (NPAP)

3.2.2 持続可能な環境のための容器包装リサイクル協会

2017年、ユニリーバ、ネスレ、コカ・コーラ、ダノン、テトラパックと、インドネシアの食品加工最大手メーカーであるインドフードは「持続可能な環境のための容器包装リサイクル協会」(PRAISE: Packaging and Recycling Association for Sustainable Environment in Indonesia)を発足した。

同協会は、インドネシアにおける容器包装材のリサイクル推進等を目的として活動している。具体的な取組としては、参加する各社が独自に取り組む包装材のリサイクル等に関する知見を共有しながら、①容器包装材チェーンにおける技術や流通革新、②回収ネットワークの拡充、③分別インフラの強化、④付加価値の高い製品を製造するためのリサイクル技術開発支援の4分野を中心とした活動を行っている。近年では、同協会は環境林業省や環境NGOと協力し、100箇所への分別回収ボックスの設置と、有価物の回収に取り組んでいる。ごみ銀行への現地ヒアリングからも、ごみ銀行に回収されたペットボトルや廃プラは、ダノンやユニリーバに販売され、リサイクルされていると回答が得られており、同協会の取組がプラスチックのリサイクル促進に繋がっていることが示唆される。

さらに 2020 年には、収集からリサイクルまで循環経済の実施を加速するための組織として「容器包装回収団体」(IPRO: Indonesia Packaging Recovery Organization)が PRAISE のメンバーによって設立された。IPRO は、使用済みの容器包装を収集して有用な原材料に加工することで循環経済を支援する業界の自主的な非営利団体である。 現地紙 SinarHarapanNet 19 によると、IPRO は 2020 年に PET のリサイクル率 60% を達成したのち、2021 年には他の種類の容器包装のリサイクルに移行することを目指しているとのことであり、今後の動向が注目される。

19 SinarHarapanNet(2020年8月25日)「PRAISE Kenalkan Program Pemulihan Kemasan untuk Jawab
Tantangan Praktik Ekonomi Sirkular di Indonesia」(https://sinarharapan.net/2020/08/praise-kenalkan-

Tantangan Praktik Ekonomi Sirkular di Indonesia」(https://sinarharapan.net/2020/08/praise-kenalkan-program-pemulihan-kemasan-untuk-jawab-tantangan-praktik-ekonomi-sirkular-di-indonesia/) (2021年3月23日閲覧)

3.3 欧州企業等の参入事例

3.3.1 持続可能な廃棄管理「エコパークス」 構想

2020年3月にインドネシアで「エコパークス」構想の発足が発表された。同構想は、オランダ政府が中心となり進める廃棄物管理プログラム「国際ビジネスパートナー (PIB)」に参画する企業や団体により発足された(図表 15)。

同構想では、これまで課題となっていた廃棄物管理において各主体の役割や関連機関との連携方法などを明確化し、統合的な廃棄物管理を目指すとされている。オランダ政府の支援を受けながら取り組まれているプロジェクトであり、インドネシア市場でオランダ企業のシェア拡大を目指すことが明示的に示されている。循環経済に係るサプライチェーン全体を提案することで市場を丸ごと取り込み、各工程における個別企業の技術を提供する戦略とみられる。既に、オランダ企業とインドネシア企業間での具体的な調整、覚書き取り交わしなども行われている。

図表 15 エコパークス構想の概要

目的	 インドネシアの持続可能な固形廃棄物管理システム構築に向けた統合的アプローチを提供することを目的としている。 廃棄物管理に対する包括的なソリューションを提供し、人間中心の設計と持続可能性を中核に置く。 オランダの提携企業及び組織は、インドネシアの市場機会を探求し、インドネシア市場でオランダ企業のシェア拡大を目指す。 一方、インドネシアはより持続可能な廃棄物管理と循環経済に焦点を合わせたいと考えており、オランダの廃棄物管理部門の目覚ましい業績を考えると、オランダの企業は重要な役割を果たすことができる。
提 携 企 業・組織	 以下 10 企業(組織)が、オランダ企業庁の支援を受け事業に携わっている。 Afvalzorg(埋立て) HYVA(輸送) Hofstetter(プラント提供) LeapFrog(廃棄物分離技術コンサル) BreAd B.V.(途上国支援) Trisoplast Mineral Liners and Multriwell(埋立地ガス抽出) Open University(オランダ公開大学(OU)) MetaSus(環境技術の輸出と国際協力) REDOX / Colubris Cleantech(廃棄物分別プラント構築) De Afvalspiegel Waste Research (廃棄物コンサル)
活動概要	 廃棄物システム内における、各主体の役割や方針、処理慣行、および関連機関との調整・連携について取り組む。 上記の廃棄物システムには、廃棄物の収集と流通の最適化、再利用やリサイクルの幅広い選択肢、廃棄物からのエネルギー回収技術、埋め立て戦略等を含む。 エコパークス構想をより広範な体制で提供し、既存システムを支援することも検討。

(出所) NLecoparks(https://www.nlecoparks.com/)(2021年3月23日閲覧)、オランダ王国ウェブサイト(https://www.netherlandsandyou.nl/latest-news/news/2020/04/16/launch-of-netherlands-"ecoparks" -green-initiative-for-sustainable-waste-management)(2021年3月23日閲覧)に基づきMURC作成

3.3.2 ユニリーバ

2018年10月、ユニリーバはヴェオリアと3年間のパートナーシップ契約を締結したと発表した20。同契約は、各国・地域においてプラスチック分野での循環型経済の形成を支援する新技術の開発に共同で取り組むためのコラボレーション契約であり、当初の対象国としてインドおよびインドネシアを定めている。プラスチック廃棄物の問題は様々な関係者の共同責任であり、バリューチェーン全体において回収・再処理のためのインフラを開発・拡大するための行動が必要であるという認識を背景とした連携である。

具体的な取組としては、当パートナーシップを通じて、各国・地域において使用済 包装の回収ソリューションの導入、リサイクル能力の付加に取組、新しいプロセスと 事業モデルを開発していくことが掲げられている。

また、ユニリーバはインドネシアのパイロットプラントで、CreaSolv®と呼ばれる Sachet のリサイクル技術の実証を進めている ²¹。経済産業省(2020) ²²によると、「Sachet (サシェイ)とは東南アジアで流通している「小包装」のこと。食べ物、飲み物、化粧品などが小分けで入っており、低所得者でも小分けされた分量を安価に購入できる。」とのことであり、インドネシアでも多くの Sachet が流通している。Sachet は複数の素材で構成されていることから一般的にリサイクルが難しく、経済的価値がほとんどないことから、現在はリサイクルされずに多くが環境に流出していると言われている。この問題を解決するため、ユニリーバのプラントでは、ドイツのフランフォーファー研究所との協働により開発した技術を用いて、Sachet の約 60%以上を占めるポリエチレンを回収し、新しい小袋へとリサイクルする技術について実証を進めている。

20 ヴェオリアウェブサイト (https://www.veolia.jp/ja/media/news/veolia-unliever) (2021年3月23日閲覧) に基づき記載

²¹ ユニリーバウェブサイト (https://www.unilever.com/sustainable-living/reducing-environmental-impact/waste-and-packaging/rethinking-plastic-packaging/) (2021年3月23日閲覧) に基づき記載

²² 経済産業省 (2020) 「令和元年度内外一体の経済成長戦略構築にかかる国際経済調査事業費 (プラスチック資源循環の推進に向けた汎用プラスチック代替素材・再生材市場等の調査)報告書」

II. タイ

1. 関連法制度・標準・政策

1.1 法制度

1.1.1 全体像

タイでは個別リサイクル法は制定されていないため、家庭発生のプラスチックや衣類はその他廃棄物と同様に管理され、各主体は関連法令による責任を負う。図表 17 に示す通り、公衆衛生法では、自治体等の権限や責任が規定されている。例えば、固形廃棄物をどのように収集、運搬、処理するかを決定する権限及び責任は自治体が有しており、これに従って各主体が行動するものと考えられる。なお、工場(工場法で定める工場に該当する事業者)で発生する廃棄物に関する規定は、工場法及びそれに基づく法令において定められる。2019 年には廃プラスチック管理に関するロードマップ(2018-2030)が内閣で承認され、プラスチックの削減に向けた目標等が定められている。

図表 16 タイの法令

法律	工場法(及びそれに基づ	工場操業に関する規定を定める法律であり、廃棄物の処
	く法令)	理のための許可について定めているほか、有害廃棄物リ
		ストなどを規定する。
		主に「工場」を対象とした法令であるため、産業由来の
		廃棄物が主な対象となっている。
	有害物質法(及びそれに	危険物質の定義や製造、輸入、輸出、所有に関する許可
	基づく法令)	等について規定する。
	国家環境保全推進法(及	環境関連全般についての法律であり、固形廃棄物の収
	びそれに基づく法令)	集、運搬等にともなう汚染の防止等についても規定して
		いる。
		その他、環境計画や環境基準、モニタリング、環境影響
		評価等に関して規定する。
	公衆衛生法(及びそれに	公衆衛生法は市中発生の廃棄物に関して、廃棄物の定義
	基づく法令)	や許可などを規定している。プラスチック(PETボトル、
		レジ袋等)や衣類を含む都市の固形廃棄物は、主に公衆
		衛生法の対象となるものとみられる。
	WEEE 関連法(案)	現在策定中の法令であり、家庭由来の WEEE の回収、処
		理等に関する規定を含むことが見込まれる。
その	廃プラスチック管理に関	タイ政府によって発表されたロードマップであり、2030
他	するロードマップ 2018-	年までの目標等を設定している。品目別の目標が設定さ
	2030	れており、レジ袋やキャップシールの削減目標も設定さ
		れている。

(出所) 各種資料より MURC 作成

図表 17 都市固形廃棄物処理に関する責任主体

責任主体	内容	根拠法令
全ての人	全ての人は、地方政府から許可を得ない限り、事業または対価 を受け取る形で、下水及び固形廃棄物の収集、運搬、処分の事 業を行うことはできない。	公衆衛生法 第 19 条
公衆衛生委員会	・法令の改善に関する調査、分析を行い、大臣に意見を出す。 ・公衆衛生法の実施に関する助言を地方政府に対して行う。 ・公衆衛生法の実施に関連して、政府機関と地方政府間でのプロジェクトの決定や協業の調整を行う。	公衆衛生法 第 10 条
自治体	下水及び固形廃棄物の処分は地方政府が所管する。	公衆衛生法 第 18 条
	地方政府は以下のような条例を発行する権限を持つ。 ・地方政府によって設置された場所を除き、固形廃棄物の排出を禁止する ・固形廃棄物等のための置き場所に関して規定 ・固形廃棄物等の収集、運搬、処分方法を規定 ・固形廃棄物の収集、運搬に関して、地方政府によるサービス料金に関して規定 ・許可取得事業者の守るべき固形廃棄物等の収集、運搬、処分に関するルール、手続き、条件を規定。許可取得事業者によって徴収しうる最大料金に関して規定	公衆衛生法 第 20 条

(出所) 各種資料より MURC 作成

1.1.2 個別制度

2019年に「廃プラスチック管理に関するロードマップ 2018-2030」が内閣で承認された。同ロードマップでは、品目別の削減目標率が設定されている。対象品目は、キャップシール、オキソ分解性プラスチック、マイクロビーズ、レジ袋(36 ミクロン以下)、発泡スチロール制の食品容器、使い捨てプラスチックカップ、プラスチックのストローである。削減目標率は、キャップシールは 2018年に 80%(2019年に 100%)、オキソ分解性プラスチックは 2019年に 100%、マイクロビーズは 2019年に 100%、レジ袋(36 ミクロン以下)、発泡スチロール製の食品容器、使い捨てプラスチックカップ、プラスチックストローは、2022年に 100%(2019年: 25%、2020年: 50%、2021年: 75%)となっている。その他、廃プラスチックのリサイクル目標率も掲げられており、2022年で 50%、2027年で 100%の目標となっている。

また、2020年8月には、タイの NPO 法人(SEA Junction)が主催し、「Surge in Plastic Waste during COVID-19 and the Roadmap towards sustainable plastic waste management」と題したフォーラムが実施されている 23 。同フォーラムでは、COVID-19によるプラスチックの使用及び廃プラスチックの増加が問題意識として提示され、持続可能な廃プラスチックの管理に向けたロードマップについて議論されている。なお、プラスチック循環を取り扱う有識者だけでなく、PCD の担当者も登壇者として出席しているほか、同フォーラムでは NESDC でプラスチック関する行動計画の草案(2020年~2023年)が検討されていることも言及されている。今後、プラスチックの管理を行うための具体的な政策、施策が検討、展開されていくことが予想される。

-

²³ SEA Junction ウェブサイト (http://seajunction.org/surge-in-plastic-during-covid-19-and-a-roadmap-towards-sustainable-plastic-waste-management/) (2021年3月23日閲覧)

1.2 標準·規格

タイでは、工業分野の国家規格として、タイ工業規格 (TIS) が存在する。すべての工業品が対象となる。規格策定は TISI (タイ工業規格協会) で実施されているが、プラスチック循環に関連する規格は確認できていない。ただし、現在策定中の規格の中には、バイオプラスチックに関する規格等のプラスチックに関連するものも含まれている (図表 18)。策定中の規格のため、詳細は不明確であるが、バイオプラスチックの試験・分析に関する規格案、コンポスト可能な製品仕様に関する規格案等が検討されている。これらは、バイオプラスチックの品質 (生分解性含む) 安定に寄与する可能性のあるものであり、バイオプラスチックの普及促進が目指されている一方で、品質の安定が課題になっているものと考えられる。

2020年2月26日にタイ産業標準機構(TISI)が主催し、循環経済の(原則)規格に関するワークショップを開催した。TISIは循環経済(の原則)に関する規格を開発しており、同ワークショップは循環経済に関する規格の事業者における活用を促すために開催したものである。同ワークショップでは、PTTGC (PTT Global Chemical Public Company Limited)の担当者も登壇しており、同規格の策定や普及などにおいて、政府と協力的な関係を築いているものとみられる 24 。

-

²⁴ PTT GC ウェブサイト (https://www.pttgcgroup.com/th/updates/press-release/1285/gc-promotes-the-circular-economy-at-the-thai-industrial-standards-institute-tisi-seminar-to-establish-standards-for-a-circular-economy-for-sustainability (2021 年 3 月 23 日閲覧)

図表 18 プラスチックに関する規格原案

規格原案名	循環経済との関連性
Plastic cable spacer	_
Microwavable food plastic bag	_
Rubber and plastics hoses and hose assemblies for automotive air conditioning - Specification - Part 2: Refrigerant 134a	_
Plastics - determination of the ultimate anaerobic biodegradation of plastic materials in controlled slurry digestion systems - method by measurement of biogas production	生分解性プラスチックによる代替促進に 影響する可能性
Plastics - methods for the preparation of samples for biodegradation testing of plastic materials	生分解性プラスチックによる代替促進に 影響する可能性
Plastics - Determination of Charpy impact properties - Part 1: Non-instrumented impact test	_
Plastic film for extending shelf - life of fresh fruits and vegetables	-
Plastic drip irrigation water pipe for agriculture	_
Polyvinyl chloride plastic film for agriculture	_
Polyethylene plastic film for agriculture	_
Measurement of antibacterial activity on plastics and other	_
non-porous surfaces	
Nursery plastic bags	_
Air bubble plastic sheets for cushioning	_
Specifications for compostable plastics	コンポスト可能なプラスチックによる代 替促進に影響する可能性がある。
Biodegradable plastics mutch films for argiculture use	生分解性プラスチックによる代替促進に 影響する可能性
U-shaped compostable plastics bags	コンポスト可能なプラスチックによる代 替促進に影響する可能性がある。
Biodegradable plastics nursery bags	生分解性プラスチックによる代替促進に 影響する可能性
Woody biomass - plastic recycled composites	使用済みプラスチックを用いた木材・プラ スチック複合材の利用促進に影響する可 能性
Plastic containers for human blood and blood components	
Thermoforming rubber	-
	-

⁽注) 規格原案の内容を閲覧できないため、循環経済との関連性は、規格原案名をもとに MURC が推測したものである。

⁽出所) タイ工業規格協会ウェブサイト (http://203.154.78.55/tisi-

workprogramme/web/index.php?r=tisdraft%2Fworkprogrammeen&TisdraftSearch%5Bq%5D=plastic) (2021 年 3 月 23 日閲覧)より MURC 作成

1.3 最新の動向

タイ政府は「Bio-economy」、「Circular economy」、「Green economy」の3つの観点を含 む BCG エコノミーモデルの推進を検討している。これは、タイランド 4.0 政策の推進を 支えるモデルとして位置付けられている。「Bio-economy」には再生可能なバイオ資源の 生産やこれらを活用した製品の生産、「Circular economy」には資源のリユース及びリサ イクル、「Green economy」には持続可能な発展に向けて経済、社会、環境のバランスを 保つこと等がそれぞれ要素として含まれている。

現状のBCGエコノミーモデルの対象分野は、食糧・農業 (Food & Agriculture)、物質・ エネルギー (Material & Energy)、健康・医療 (Health & Medicine)、観光 (Tourism) と されており、BCG エコノミーは対象分野における GDP を 5 年間で 3.4 兆バーツから 4.4 兆バーツに増加させるほか、雇用創出の効果もあるとうたわれている 25。

特に循環経済に関連する分野としては、物質・エネルギー (Material & Energy) があ る。同分野では、廃棄物固形燃料(RDF)等の再生可能エネルギーの活用推進のほか、 高付加価値なバイオ由来製品(バイオプラスチック、繊維等)の生産のための技術開発 の推進等が行われる見込みである。

図表 19 BCG エコノミーモデルのイメージ

Circular economy

aims at reusing and recycling resources

Bioeconomy involves the production of renewable biological resources and the



Green economy

determines to keep economy, society and the environment in balance, leading to sustainable development

(出所) NSTDA ウェブサイト (https://www.nstda.or.th/thaibioeconomy/bcg-concept.html) (2021年 3月23日閲覧)

²⁵ NSTDA ウェブサイト(https://www.nstda.or.th/thaibioeconomy/bcg-concept.html)(2021年3月23日 閲覧)

2. マテリアルフロー

2.1 プラスチック

2.1.1 発生・回収・処理の状況

PCD (2018) ²⁶によると、タイにおけるプラスチックごみの年間発生量は、193 万トンと推計されている。うちリサイクルされている量は 39 万トン程度とされており、割合にすると約 20%である。その他の大部分は埋立処理と推計されており、一部は海洋流出していると推測されている。

バンコク都環境局 (BMA) 提供資料 (図表 20) によると、バンコクで発生する都市ご み全体のうちリサイクルされる割合は 2018 年で約 12%、肥料化される割合は約 59% あり、全体の 70%以上が有効利用されているとのことである。プラスチックに着目すると、リサイクルされている割合は約 26%となり、PCD 資料とも概ね近い値を取る。

バンコク都環境局 (BMA) 及び大学関係有識者へのヒアリングによると、ペットボトルと HDPE などの価値の高いプラスチックは家庭などの排出源で分別されており、「Saleng」と呼ばれるインフォーマルな回収業者やジャンクショップに直接回収(有価で買取)されている。Saleng や小さなジャンクショップ ²⁷は、プラスチック廃棄物に係る主要なプレイヤーであり、一定量のプラスチックごみを収集した後、プラスチックの種類ごとに分けて大まかに洗浄した上で、Wongpanit 等の大手プラスチックごみ収集業者に販売しリサイクルされている。

地方自治体もプラスチック廃棄物の収集に大きな役割を果たしている。各地方自治体の収集スタッフは廃棄物の分別の知識を持っており、もしペットボトルと HDPE が投棄されたり、一般廃棄物と混合されたりした場合、自治体のごみ収集スタッフがこれらのプラスチックごみを分別し、ジャンクショップに自ら販売している。しかし、食品廃棄物が入ったレジ袋や食品廃棄物で汚染されたプラスチック容器など、一部のプラスチック廃棄物はリサイクルが難しく、依然として問題だと指摘されている。

(2021年3月9日閲覧))

 $^{^{26}}$ PCD (2018) Thailand's Roadmap on Plastic Waste Management 2018 - 2030

²⁷ 回収業者とジャンクショップを合わせて Saleng と呼ぶ場合もある。Bankgkok Post 紙によると、タイには Saleng として 150 万のごみスカベンジャーと、スカベンジャーからリサイクル資源を購入する 30,000 のショップがあるとされている。(Bankgkok Post (2020 年 9 月 12 日) "Plastic waste still an issue" (https://www.bangkokpost.com/opinion/opinion/1984063/plastic-waste-still-an-issue)

図表 20 バンコクにおける廃棄物処理の内訳(%)

Types of waste utilization	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	Average
Waste to Fertilizer	50.07	48.7	49.78	48.29	49.1	53.55	57.15	59.09	51.97
Food waste	44.67	42.72	43.34	42.1	43.35	47.62	51.52	52.96	46.04
Wood scrap & leaves	5.26	5.98	6.44	6.19	5.75	5.93	5.63	6.13	5.91
Others	0.14	0	0	0	0	0	0	0	0.02
Waste to recycling process	10.98	11.85	11.29	14.28	13.13	14.57	12.62	11.71	12.55
Paper (Recyclable)	1.8	2.76	1.88	2.58	2.8	3.71	3.54	2.38	2.68
Plastic (Recyclable)	3.44	3.66	3.56	5.08	4.24	4.99	5.25	5.17	4.42
Foam	1.43	1.58	1.57	1.63	1.92	1.6	1.53	1.11	1.54
Glass	2.77	2.7	3.08	3.42	2.48	2.76	1.01	1.79	2.5
Metal	1.54	1.15	1.2	1.57	1.69	1.51	1.29	1.26	1.4
Waste to Landfill	38.95	39.45	38.94	37.43	37.77	31.88	30.23	29.2	35.48
Paper(Non- recyclable)	10.25	12.43	9.67	9.56	9.25	8.58	9.13	7.11	9.5
Plastic (Non-recyclable)	20.56	21.35	21.54	20.6	18.86	18.54	13.33	14.66	18.68
Leather & Rubber	1.5	0.83	1.45	1.12	1.91	0.76	0.97	0.88	1.18
Fabric and Textile scrap	4.17	2.83	3.92	4.16	4.57	2.33	5.5	4.7	4.02
Stones & Ceramics	0.59	0.53	0.73	0.46	0.6	0.51	0.31	0.53	0.53
Animal bones & Shells	1.88	1.48	1.63	1.53	2.58	1.16	0.99	1.32	1.57
Total	100	100	100	100	100	100	100	100	100

(出所) バンコク首都圏庁 (BMA) 提供資料

2.1.2 フローの全体像

タイにおけるプラスチックのマテリアルフローを推計した学術的な研究としては Bureecam et al. (2018) がある。同研究はプラスチックの循環に関する様々なステイクホルダー 28 に対するアンケート調査を基にしており、信頼が置ける研究である。同研究結果を基にタイにおけるプラスチックの(マテリアル)リサイクル率を算出すると約 32% と推計される。ただし同調査は 2013 年時点のアンケート調査に基づくため、最新の状況は異なる可能性がある点に留意が必要である 29 。

タイ政府が発行している資料としては、「廃プラスチック管理に関するロードマップ 2018-2030」で現状のプラスチックのマテリアルフローが示されており(図表 22)、同フローに基づくリサイクル率は 20% である。

同フローからはプラスチックの品目別の消費量についても示されているが、廃棄量やリサイクル量の内訳までは把握することができない。ただし、別のタイ政府資料 30では、2018 年には 200 万トンのプラスチックごみが発生し、うち 50 万トン (ほぼ飲料ボトル) がリサイクルされ、残りは 120 万トンがレジ袋、30 万トンがその他とされている。飲料ボトルは多くがリサイクルされており、レジ袋等のその他のプラスチックはほとんどリサイクルされていない状況とみられる。

²⁸ 製造業者、流通業者、小売業者、廃棄物回収業者 (フォーマル及びインフォーマル)、リサイクラーが想定されている。

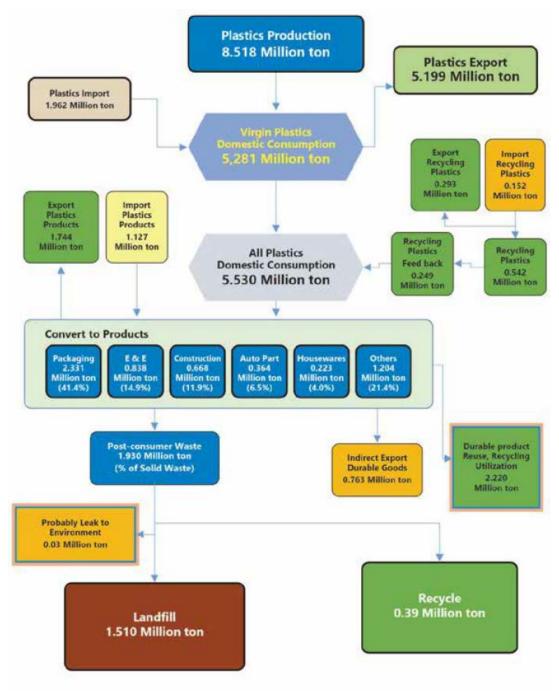
 $^{^{29}}$ 佐々木(2019)では、政府統計を基に算定したプラスチックのリサイクル率は近年 $^{70\%}$ を超えると指摘されており、近年はさらに多くのプラスチックがリサイクルされている可能性がある。(佐々木 創. "タイにおけるプラスチック問題の現状と課題." 環境経済・政策研究 $^{12.2}$ (2019): 46-50.)

 $^{^{30}}$ PCD "Booklet on Thailand State of Pollution 2018

廃棄·回収·処理 製造·販売 輸入(1,008千トン) 使用中 (2,733千トン) 埋立 (1,987千トン) 国内消費者 (5,775千トン) 回収・運搬業者 (3,561千トン) 焼却 (残渣は埋立) (221千トン) 製品 バージン原料 (7,827千トン) リサイクル (766千トン) 環境流出 (1,076千トン) 国内製造業者 環境流出(489千トン) リサイクル(818千トン) -▶ 一部輸出 焼却 (残渣は埋立) (135千トン) 産廃 埋立 (8千トン) リサイクル原料 (1,101千トン) 在庫 (62千トン) 輸出 (2,130千トン)

図表 21 タイにおけるプラスチックのマテリアルフロー(2013年)

(出所) Bureecam, C., et al. "Material Flows Analysis of Plastic in Thailand", THERMAL SCIENCE: Year 2018, Vol. 22, No. 6A, pp. 2379-2388) における 2013 年のフロー推計値を基に作成



図表 22 ロードマップで示された現状のプラスチックのマテリアルフロー

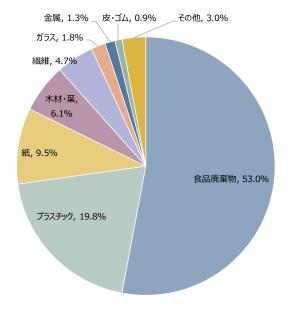
(出所) Akenji, L.; Bengtsson, M.; Kato, M.; Hengesbaugh, M.; Hotta, Y.; Aoki-Suzuki, C.; Gamaralalage, P.J.D. & Liu, C. (2019) Circular Economy and Plastics: A Gap-Analysis in ASEAN Member States. Brussels: European Commission Directorate General for Environment and Directorate General for International Cooperation and Development, Jakarta: Association of Southeast Asian Nations (ASEAN).

(原典: PCD (2018)「廃プラスチック管理に関するロードマップ 2018-2030」(タイ語))

2.2 衣類

2.2.1 発生・回収・処理の状況

タイにおける繊維系廃棄物の発生量に関する詳細な統計データは得られていないが、2018年のバンコクにおける都市ごみの組成データにおける繊維系廃棄物の割合は4.7%とされている。都市ごみとして発生した繊維類のうちリサイクルされているものはほぼ存在しないと見られる。一方、工場発生の繊維系廃棄物については、一部 SC Grand などの企業がリサイクルを行っている。



図表 23 バンコクにおける一般廃棄物の組成 (2018年)

(出所) バンコク首都圏庁 (BMA) 提供資料より MURC 作成

また、大学関係有識者へのヒアリングによると、タイでは通常、使用済みの衣類は困っている人や寺院、慈善団体などに寄付され、状態が悪いものについてはそのまま廃棄されるとのことである ³¹。

タイにおける古着市場は活発であり、家庭で使用済みとなった衣類の多くは古着ショップを通じたリユースも多くされている状況と考えられる。古着マーケット「Chatuchuk Market: JJ Market」で出店している古着販売業者へのヒアリングによると、古着の調達先としては、市中マーケットや寺院によるマーケットのほか、場合によってはカンボジアなどの海外から輸入して調達する場合もある。古着マーケットで売れ残った在庫は低価格で販売されるか、それでも販売できない場合は、寺院に寄付

³¹ 同ヒアリングによると、いくつかのインドとタイの企業がそれらの使用済み衣類を受け取り新しい原材料にリサイクルしていると聞いたことがあるとのことだったが、詳しい情報は得られなかった。

されるとのことであり、在庫を廃棄物として処分することは少ないとみられる。販売できない服の在庫を抱えた古着店舗からは、これらの在庫を買うことができるリサイクル会社がいると良いとの意見が得られている。

古着マーケットで購入する顧客としては、個人消費者だけでなく、再販売のために 買い付ける業者も多いとのことである。古着市場では転売のための買い付けが何度か 繰り返され、最終的に消費者の手に渡る構造になっていると考えられる。

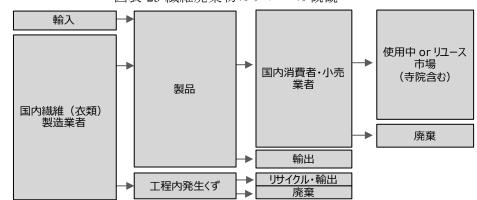


図表 24 タイ古着マーケットの様子

(出所) TK Wise Group 撮影

2.2.2 フローの全体像

以上を踏まえてタイにおける衣類(繊維)のフローの概観を図示したものを以下に示す。現状、リサイクルされているものの多くは工場発生品に留まると考えられる。 繊維の廃棄・回収・処理に関する情報が限られていることから正確な数値を推定することは難しいが、市中発生品は基本的にリユース市場に回り、リユース品として利用できないものはリサイクルされず廃棄される状況とみられる。



図表 25 繊維廃棄物のフローの概観

(出所) 各種資料より MURC 作成

3. 代表的プレイヤーによる循環の事例

3.1 現状の循環を担う主要プレイヤー

3.1.1 寺院 32

タイの寺院では中古家具、中古電化製品、古着などの中古品の寄贈を受け入れており、資源循環及び雇用創出の一部を担っている。

寺院に寄贈された中古品はすべて以下の2つのカテゴリーに分けられている。2)に該当する品目は、寺院で雇用された地元の労働者によって修理・修復されており、地元の人々の雇用創出にも寄与している。

- 1) 修理や修復の必要がない小さな欠陥のある良好な状態
- 2) 修理や修復が必要な悪い状態。

修理・修復された品物は、寺院近隣の市場で製品の種類ごとに分類されて販売される(ウィークエンドマーケット)。これらの品物の販売から得られる収入は、賃金の支払いや寺院の維持管理、宗教活動、および困っている人への寄付に充てられる。

通常、タイの市民は、寺院が中古品・古着の寄付を受け取っていることを知っており、寄付を行いたい中古品・古着がある場合、寺院に電話し寄付の申し出を行った後、 宅配便で送付する。近隣地域については寺院が回収を行う場合もある。

ヒアリング先の寺院(Wat Suan Kaew)で受け入れていた中古品は以下の通りである。

- 衣類(シャツ、スカート、パンツ)、帽子類、靴・スリッパ
- バッグ、旅行バッグ
- 家具および装飾品(クローゼット/デスク/テーブル/椅子/サイドボードなど)
- 中古の電気電子製品(コンピューター/テレビ/オーディオ/電子レンジ/ウォーターポンプ/エクササイズマシン/ファンなど)
- 古本

寺院から市場で販売される際の顧客の多くは再販業者であり、約70%を占めているとのことである。価格は衣類50点入りのバッグで170バーツ程度(重量は約10~12kg/50点)でまとめて販売される。寺院の衣類を買い付けた個人へのヒアリングによると、再販用に買い付けて他の市場で販売した後に、売れ残った品目は再度寺院に寄付しているとのことであった。

36

³² 本項は Wat Suan Kaew へのヒアリングに基づく

図表 26 寺院に寄付された衣類の販売の様子



(出所) TK Wise Group 撮影

(注) 衣類だけでなく、電気電子製品等も販売されている。

3.1.2 繊維リサイクル業者

前述の通り、市中発生の衣類廃棄物は多くがリユース市場に流通し、リサイクルされ ることは少ないとみられるが、工場発生品を中心にタイではいくつかの企業が繊維廃棄 物を用いたリサイクルを行っている。

例として SC Grand 社の事業活動を取り上げる 33。同社は 1987 年に設立された民間 企業であり、バンコク南部の Samutprakarn に所在している。設立当初はリサイクル企業 ではなかったが、繊維産業が環境に与える影響を軽減することを問題意識として、現在 は主に繊維リサイクル事業を行っている。

同社は紡績工場、製織工場、縫製工場、裁断廃棄物、繊維工場、リサイクルポリエス テルなどの繊維廃棄物を原料として使用し、繊維原料として再生している。また、工場 発生品だけでなく市中発生品 (Post-consumer) の衣類についても原材料として使用して おり、外国の顧客に対してもサービスを提供している。

33 SC Grand 社ウェブサイト(http://www.sc-grand.com/home/) (2021年3月1日閲覧)

3.2 国・地方自治体・民間企業の連携

3.2.1 持続可能なプラスチック・廃棄物管理の公民連携事業

2018年にタイ工業連盟、石油化学工業、大手流通業などプラスチック関連の主要企業がタイ政府機関と調印し「持続可能なプラスチック・廃棄物管理の公民連携事業」(PPP Plastic)を開始した。国家環境委員会(National Environmental Committee)のプラスチック管理分科会(Plastic Waste Management Sub-Committee)のもとで実施される作業部会(Working Group)の1つとして位置付けられる。同事業では、2027年までに海洋に流出する廃プラスチック量の50%削減を目標としている。

本事業の一部として、廃棄物分別パイロットプロジェクト(都市部ではバンコク都クロントイ区、地方部ではラヨーン県で実施)が実施されているが、生ごみや紙・アルミ缶のリサイクル、有害廃棄物なども含んだプラスチックに留まらない現実的な分別の取組を実施していることに特徴がある。これらの都市部と地方部の取組成果を優良事例として2022年までに取りまとめ、他の地域へ横展開を目指している。

この他にも、プラスチック使用削減に資する技術開発と同技術による生産、リサイクルよる循環経済の推進、プラスチックの物質収支データベースの整備などを実施している。

なお、本事業で掲げた 2027 年までの海洋プラスチック 50%削減を踏襲して 2019 年 4 月に廃プラ管理のロードマップが内閣で閣議承認されており、これを達成する数値 目標として品目別の削減目標率と廃プラのリサイクル目標率が設定されている。

3.2.2 Map Ta Phut における廃棄物発電事業 ³⁴

SCG(Siam Cement Group)は、関連会社である SCI Eco Services Company Limited を通じて、Map Ta Phut で循環経済の概念に基づいた産業由来の廃棄物処理の高度化に関する実現可能性調査を行っている。これは、IEAT、DIW 及びマプタプットのコミュニティリーダや事業者と連携して実施しているものである。廃棄物発電プラントの導入が想定されており、日本のガス化溶融技術(神鋼環境ソリューションの有する技術が想定されている)が活用される見込みである。同プラントでは年間 65,000 トンの産業由来の廃棄物が処理可能となる見込みである。SCG は、同廃棄物発電プラントが、循環経済に基づいてバリューチェーン全体でのどのように資源を効率的に活用するかを実証するモデル事業となりうると言及している。少なくとも、同社は、廃棄物発電を循環経済の原則に沿った事業として考えているものとみられる。なお、取扱い可能な対象物は、ポリマーの残渣(Polymer residue)、汚染された物質(contaminated materials)、絶縁体(insulation)、活性炭(Activated Carbon)、オイルスラッジ(oil sludge)、

³⁴ SCG ウェブサイト (https://scgnewschannel.com/en/scg-news/scg-promotes-circular-economy-joins-forces-with-all-sectors-to-drive-thai-industries-towards-sustainability/) (2021年3月23日閲覧)

塗料スラッジ(paint sludge)等である。

3.3 欧州企業等の参入状況

3.3.1 スエズ ³⁵

2020年12月、スエズはタイ・バーンプリーにプラスチックリサイクル施設を開設したと発表した。同プロジェクトは、同社の「Shaping SUEZ 2030」と東南アジアでの開発戦略に基づき実施されたものであり、グループ初のアジアでのプラスチックリサイクル工場である。設立された工場の処理能力は年間3万トンで、フィルムや包装用途に使う低密度ポリエチレン(LDPE)や直鎖状低密度ポリエチレン(LLDPE)を再生する。

同工場の設立と並行して、スエズは SCG グループ (SCG Chemicals) と戦略的パートナーシップを締結しており、SCG の東南アジアにおけるブランドとネットワークを活用してタイ国内の製造業者への再生プラスチックの販売を目指している。廃プラスチックは廃棄物処理業者などから調達するが、今後ブランドオーナーと協業し回収システムの構築にも乗り出す方針である。

スエズは、「持続可能なプラスチックおよび廃棄物管理のための官民パートナーシップ」(Thai PPP Plastics)にも参画しており、利害関係者と協力してタイにおける海洋の保護と環境の保全を支援している。その他にも、スエズグループは、タイ・チョンブリで 8.63MW の廃棄物発電プラントを合弁事業にて運営しているなど、東南アジアではタイにおいて特に精力的に展開を進めている。

_

³⁵ Suez ウェブサイト "SUEZ opens its first recycling plant in Thailand dedicated to reversing plastic pollution crisis in Asia" (2020/12/4) (https://www.suez.com/en/news/press-releases/suez-opens-its-first-plastic-recycling-plant-in-thailand) (2021年3月9日閲覧)、Bankgkok Pos 紙 (2020年11月2日) "Suez aims to recycle plastics" (https://www.bangkokpost.com/business/2012311/suez-aims-to-recycle-plastics) (2021年3月9日閲覧)、化学工業日報 (2020/12/07) 「仏スエズ、タイの樹脂リサイクル工場が開所、LDPEとLLDPEを再生」を参考に作成

3.3.2 Tackling marine plastics in Thailand: from community-based actions to policies

Tackling marine plastics in Thailand: from community-based actions to policies は、2018年(フェーズ1)及び 2019年(フェーズ2)に Coca-Cola Foundation 及び IUCN が Koh Yao Yai Municipality、Prunai Municipality、Koh Yao Sub-District Municipality、Koh Yao Noi Sub-district Administration Organization と共同で実施したプロジェクトである。タイの自治体(コミュニティ)における固形廃棄物管理政策の改善、エンフォースメント(enforcement)、マルチステイクホルダーの協働を目指すものである。加えて、固形廃棄物の政策における(自治体間)協働や民間企業の参画も視野に入れたものとなっている。

フェーズ2ではサブ目標として、プラスチック及びその他の廃棄物のリサイクル率を40%増加させることを設定している。

図表 27 同プロジェクトの成果概要

1	固形廃棄物に関する政策および規制の改善
2	統合的な固形廃棄物管理に関する政策枠組及び計画の策定
3	一元的で統合的な廃棄物管理システムのための行動計画の策定
4	廃棄物管理政策の実行
5	民間事業者の関与

(出所) IUCN ウェブサイト(https://www.iucn.org/asia/thailand/countries/thailand/tackling-marine-plastics-thailand-community-based-actions-policies)

III. ベトナム

1. 関連法制度・標準・政策

1.1 法制度

1.1.1 全体像

ベトナムでは個別リサイクル法は制定されていないため、家庭発生のプラスチックや 衣類はその他廃棄物と同様に管理され、各主体は関連法令による責任を負う(図表 28)。 その他、2019 年 12 月には、海洋プラスチックごみ管理に関する国家行動計画に係る決 定が公布されており、後述の通り、海洋プラスチック削減に向けた具体的な目標等が示 されている。

上述の法令に基づき、各主体は都市固形廃棄物の管理に関して以下の義務を負う(図表 29)。ベトナムの都市固形廃棄物管理においては、原則として汚染者(排出者)負担の原則がとられており、固形廃棄物の管理計画の策定等は地方政府が行うこととなっている。その他、収集・運搬事業者、処分施設保有者等の具体的な主体の責任等に関する規定が含まれている。後述の通り、プラスチックの多くがインフォーマルセクターによって収集、処理されている実態があることから、運用面での課題があるものと考えられる。

図表 28 ベトナムの法令

法律	環境保護法	ベトナムにおける環境基本法に相当する
政令		もの。廃棄物の定義をはじめとして、廃棄
		物に関連する原則を規定している。
	環境保護法施行令 19 号	環境保護法の実施に係る細則を規定して
		いる。
	廃棄物と廃棄材の管理に関する政	廃棄物および廃棄材の管理等について規
	令 38 号	定した法令
	官民パートナーシップ型投資形態	官民連携(PPP)の実行のための分野、条
	に係る政令 15 号	件、手続き等を定めた法令
	固形廃棄物及び固形廃棄物関連活	固形廃棄物に関連する活動(事業)におけ
	動における権利、義務に係る政令	る権利や義務等を定めた法令。固形廃棄物
	59 号	管理の原則等を規定している。
決定	海洋プラスチックごみ管理に関す	2019年12月に公布。2030年までの海洋プ
	る国家行動計画に係る決定 1746 号	ラスチックごみ管理に関する行動計画(詳
		細は後述)
	固形廃棄物全般に関する国家戦略	2020 年までの固形廃棄物の統合管理に関
	の調整承認に係る決定 491 号	する(調整された)国家戦略を承認するも
		の。2020年まで目標、および2050年のビ
		ジョンを示す。レジ袋の管理強化にも言及
		されている。
	廃棄製品の回収及び処理について	廃棄製品の回収を促進するための細則を
	の規制に係る決定 16 号	定めており、対象とする廃棄製品のリスト
		の掲載、廃棄製品の回収に係る製造業者、
		消費者等の責務を規定している。
通達	有害廃棄物の管理に関する通達 36	有害廃棄物のリスト及びその許認可手続
	号	きに関して定めた法令。有害廃棄物の適正
		管理のための排出業者、認定業者の責務等
		を規定している。

(出所) 各種資料より MURC 作成

図表 29 固形廃棄物処理に関する責任主体

責任主体	内容	根拠法令
全ての人	固形廃棄物を排出またはそれらを発生させる活動に従事するものは、収集、運搬、処分のための料金を支払う。	政令 59 号
排出者	全ての個人は規則に基づいて、所定の場所に固形廃棄物を出す。	政令 59 号 第 22 条
	各家庭は固形廃棄物を衛生的なコンテナ、所定の色の袋に分けて出すか、所定の場所でそれらを処分する。	政令 59 号 第 22 条
	都市部や工芸村で生産活動を行う家庭は、廃棄物を分け、固 形廃棄物の収集、運搬、処分事業者と契約を結ぶ。	政令 59 号 第 22 条
	収集システムを利用できない地方の家庭は地方政府のガイダンスに従って固形廃棄物を処分し、道路、河川等に投棄をしない。農業や林業での有害化学物質が使われる容器包装や廃棄される化学製品は、分けて袋に入れられ、分けて収集、運搬、処分される。	政令 59 号 第 22 条
	地方政府によって設定される公衆衛生に係る料金を支払う。	政令 59 号 第 22 条
	事業者等は、収集、運搬業者の示すガイダンスに従い、衛生 的な方法で固形廃棄物を回収、分別する。	政令 59 号 第 22 条
	事業者等は、固形廃棄物の収集、運搬、処分業者と契約を結 び、料金を支払う。	政令 59 号 第 22 条
収集・運 搬業者	所定の場所における固形廃棄物を収集、運搬するのに十分な 人員や車両を確保する。	政令 59 号 第 26 条
	所定の場所に固形廃棄物用のタンクを設置する。家庭へのご み袋の供給、家庭、組織、個人が発生源での分別を実施する よう誘導する。	政令 59 号 第 26 条
	居住区域において、固形廃棄物の収集スケジュール、場所、ルートを公表する。	政令 59 号 第 26 条
	固形廃棄物を収集し、所定の場所に運搬する。	政令 59 号 第 26 条
	収集、運搬過程における固形廃棄物の落下、悪臭の発生等に 対して責任を負う。	政令 59 号 第 26 条
自治体	地方の人民委員会は固形廃棄物管理を組織する。	政令 59 号 第 28 条
	地方の人民委員会、集団 (mass organization)、地域住民は、 現地で固形廃棄物の収集、運搬を監督する。固形廃棄物管理 における法令違反は地方の適切な機関に報告される。	政令 59 号 第 28 条
投資家	承認されたプロジェクトの内容に従って、固形廃棄物管理施 設の設置、操業を行う。	政令 59 号 第 31 条
処分施設 の所有者	適切な機関によって承認された排出者、収集業者、運搬業者 から、プロジェクトで扱うこととなっている種類の固形廃棄 物のみを受け取り、処分する。	政令 59 号 第 32 条
	適切な機関によって評価、承認され、プロジェクトで扱うこととなっている技術プロセスに従って固形廃棄物処分施設を操業する。	政令 59 号 第 32 条

(出所) 各種資料より MURC 作成

1.1.2 個別制度

2019年12月に2030年までの海洋プラスチックごみ管理に関する行動計画が発表されている。2030年に向けた目標設定のほか、具体的な解決策等の提示もされている。設定されている主な目標は図表30の通りである。2025年までに海洋プラスチックごみを50%削減、2030年までに海洋プラスチックごみを75%削減すること等を目標として掲げている。特に、漁具や沿岸の観光地での対策が具体化されており、ベトナム政府としてはここに課題があると考えているものとみられる。なお、同行動計画ではモニタリング制度への言及もある。ただし、後述の通り、プラスチックのフローを詳細に把握できていないのが現状であるため、まずは測定方法、推計方法を確立することが課題になると考えられる。

実施事項及び解決策として、①教育及びプラスチック及び海洋プラスチックごみに関する行動の変化、②沿岸および海洋活動由来の廃プラスチックの回収、分別 (classification)、保管および処理、③発生源におけるプラスチックごみの管理 (control)、④海洋プラスチックごみの処理技術に関する国際協力、科学的調査、利用、開発、移転、⑤海洋プラスチックゴミ管理のメカニズムに関する着実で効果的な調査 (investigation, survey, review, research) および定式化が提示されている。

個別制度としては、この他にプラスチック廃棄物の管理強化・再利用・再生・処理・ 削減に関する指示 33/CT-TTg が重要であるが、これについては「1.3 最新の動向」で 詳述する。

図表 30 海洋プラスチックごみ管理に関する行動計画における主な目標

2025 年目標	 ● 海洋プラスチックごみを 50%削減 ● 廃棄された漁具を 50%回収 ● 沿岸の観光地等の 80%で使い捨てプラスチック及び非生分解性プラスチックの使用防止 ● 海洋プラスチックごみのモニタリングを毎年実施し、主要な 5 つの流域のいくつかの河口で 5 年ごとに評価を行う 等
2030年目標	 海洋プラスチックごみを 75%削減 廃棄された漁具を 100%回収 漁具の海洋への廃棄をなくす 沿岸の観光地等の 80%で使い捨てプラスチック及び非生分解性プラスチックの使用防止 海洋プラスチックごみのモニタリングを毎年実施し、主要な 11 つの流域のいくつかの河口で 5 年ごとに評価を行う 等

(出所) 2030年までの海洋プラスチックごみ管理に関する行動計画より MURC 作成

1.2 標準・規格

ベトナムでは、規格及び技術基準に関する法 No.68/2006/QH11 によって、国家規格および国家技術基準が定められている。国家技術基準 (QCVN) は強制規格であるのに対し、国家規格 (TCVN) は任意規格となっている。規格には以下のような廃棄物に関連するものも存在するが、固形廃棄物や有害廃棄物に関する基準が中心である(図表 31)。

「1.3 最新の動向」に記載する通り、プラスチック製品(再生プラスチック製品等)の製造に関連する基準の策定が目指されており、これに関連する規格が新たに策定開始される可能性がある。

図表 31 ベトナムの廃棄物関連の規格

国家技	QCVN 07:2009/BTNMT	有害廃棄物の閾値に関する国家技術基準
国家技術基準	QCVN 31:2010/BTNMT	輸入鉄スクラップのための環境に関する国家技術基準
(強制)	QCVN 32:2010/BTNMT	輸入プラスチックスクラップのための環境に関する国 家技術基準
	QCVN 33:2010/BTNMT	輸入紙くずのための環境に関する国家技術基準
	QCVN 07-9:2016/BXD	固形廃棄物処理及び公衆トイレの技術インフラに関す る国家技術基準
	QCVN 61:2016/BTNMT	国内の固形廃棄物焼却施設に関する国家技術基準
	QCVN 25:2009/BTNMT	固形廃棄物埋立場 (landfill) の廃水に関する国家技術基 準
国家規格	TCVN 6696-2009	固形廃棄物-衛生埋立-環境保護のための一般要求事項 に関する国家規格
格(任意)	TCVN 6705:2009	非有害固形廃棄物の分類に関する国家規格
恵)	TCVN 6707:2009	有害廃棄物の警告標識、予防に関する国家規格
	TCXDVN 320:2004	有害廃棄物の埋設施設の設計に関する国家規格
	TCXDVN 261:200:1	固形廃棄物の埋立場の設計に関する国家規格

(出所) 各種資料により MURC 作成

1.3 最新の動向

ベトナムでは、2020年にプラスチック廃棄物の管理強化・再利用・再生・処理・削減に関する指示33/CT-TTgが発表された。廃棄物処理にとどまらず、プラスチックの製造、消費、廃棄、処理、再資源化等、包括的な規定を含むものである。

同指示では、省庁ごとに実施すべき事項がまとめられており、図表 32 に概要を示す。これに基づき、プラスチック製造に関する基準が策定される可能性、EPR に基づく制度構築が行われる可能性等がある。また、データベースや統計の作成にも言及があり、これまで実施できていなかった現状把握やモニタリングに進展があることが期待される。廃棄物管理にとどまらず、製造業者等も含むバリューチェーン全体で取組が促進されることが見込まれる。

図表 32 プラスチック廃棄物の管理強化・再利用・再生・処理・削減に関する指示 33/CT-TTg の概要

条		項	(各項における記載を MURC 要約)
1	大臣、大臣レベル	a	使い捨てプラスチック製品の使用を最小限に抑制 等
	の機関の長、政府	b	事務所で発生するごみの分別の実施、分別のためのゴミ箱の設
	機関、中央政府直		置等
	轄の人民委員会、	С	廃プラスチックの選別、収集、排出最小化に関する労働者等の
	地方人民委員会		意識向上のためのコミュニケーション、トレーニングの実施
			等
2	天然資源環境省	a	循環経済モデルの開発の促進。発生源での分別のための文書の
			作成。使い捨てプラスチック製品の生産・消費を禁止するため
			の生産と消費を制限する仕組み、ロードマップの提案 等
		b	2015年5月22日付の首相の決定 No. 16/2015 / QD-TTg(廃棄
			製品の収集・処理に関する首相決定)の見直しの実施等
		С	人間の健康と生態環境への悪影響を防ぐためのマイクロプラ
			スチック、ナノプラスチック、ビニール袋を含む製品や商品に
			対する技術的障壁の研究。再生プラスチック製品等に関する技
			術基準等の公布。プラスチック製品のエコラベルに関する法規
			制の見直し等
		d	全国のプラスチックの使用、廃プラスチックに関するデータベ
			ースの構築 等
		đ	環境保護法に基づき、廃プラスチックの輸入に関する規制を厳
			格に遵守 等
		e	2014年12月19日付けの決定73/2014/QD-TTgの見直しによ
			り、汚れていない価値のある廃プラスチックのみ輸入を許可す
			る方向とする 等
		g	非生分解性ビニール袋の使用による環境汚染の管理強化に関
			するプロジェクトの承認 等
		h	2018年5月7日付けの首相の決定 No. 491 / QD-TTg(2025年
			までの固形廃棄物管理の統合管理に関する調整された国家戦
			略の承認に関する決定)の効果的な実施のための解決策の提案
			等
		i	2019年12月4日の首相の決定 No. 1746 / QD-TTg(2030年ま
			でに海洋プラスチックごみを管理するための国家行動計画を
			導入に関する決定)の実施 等
		k	廃プラスチックの排出最小化、分別、収集、リサイクル、処理
			に関する認識を高めるための宣伝やコミュニケーションの計
			画を策定、効果的に実施 等
		1	廃プラスチックの排出最小化、選別、収集、リサイクル、処理
			におけるコミュニティと企業の役割の改善。 グリーンラベルの
			プラスチック、プラスチック製品の製造、流通、消費等をする
			組織や個人に対するインセンティブとサポートの拡大 等

(出所) プラスチック廃棄物の管理強化・再利用・再生・処理・削減に関する指示 33/CT-TTg より MURC 作成

図表 32 プラスチック廃棄物の管理強化・再利用・再生・処理・削減に関する指示 33/CT-TTg の概要 (続き)

条		T百	(タ頂にむける記載な MIDC 亜約)
	H 1.74-715		CE SIL TEN ORIGINAL SILVERS
3	財務省	a	ビニール袋、容器、その他のプラスチック製品の税率を引き上
			げる方向で、環境保護税法の改正と補足を検討 等
		b	環境にやさしいビニール袋、再生プラスチック製品、素材等に
			対するインセンティブとサポート。リサイクルされた環境にや
			さしい製品に公共調達を適用するための優先基準等の検討 等
		С	統計の作成 等
4	商工省	a	2021年の都市部の店舗、市場、スーパーマーケットでの使い捨
			てプラスチック製品の使用がないこと、2025 年までに全国で
			使い捨てプラスチック製品の使用がなくなることといった目
			標の達成に向けた指示 等
		b	リサイクルやリユースを確保するためのプラスチック製品の
			設計に関する技術品質基準や規制に関する調査、公布 等
		С	プラスチック産業の発展状況を評価し、持続可能な発展に向け
			たプラスチック産業の発展のための方向性と解決策を提案 等
		d	消費者に周知させるためマイクロプラスチックやナノプラス
			チックを含む国内及び輸入製品のレビューと周知を検討 等
5	中央直轄市の人	a	廃プラスチックの排出最小化、廃棄物の分別、廃プラスチック
	民委員会、地方人		に関する認識の向上 等
	民委員会	b	廃プラスチックの削減、使い捨てプラスチック製品の使用制
			限、環境にやさしい製品への代替等において、取引センター、
			スーパーマーケット、ホテル、レストラン、観光地等の動員等
		С	調査等を通して、発生源での廃棄物の分別の実施等
		d	河川等で廃プラスチックを収集するための技術的対策の実施
			等
		e	地方市場等へのビニール袋供給業者が環境保護税法政策及び
			環境規制の順守していることを厳格に検査。貿易村(trade
			villages) やプスチックリサイクル施設で環境保護要件を満た
			さないものを厳格に管理
		l .	

(出所)プラスチック廃棄物の管理強化・再利用・再生・処理・削減に関する指示 33/CT-TTg をもとに MURC 作成

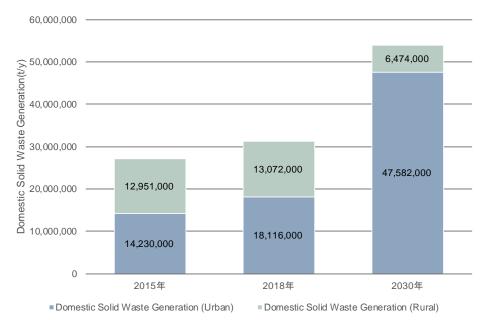
2. マテリアルフロー

2.1 プラスチック

2.1.1 発生・回収・処理の状況

World Bank(2018) 36 によると、固形廃棄物の発生量は 2018 年で約 2,100 万トン、2030 年には約 5,400 万トンと推計されている(図表 33)。また、World Bank(2018) 36 によると、固形廃棄物におけるプラスチックが占める割合は各地で 3.4%~10.6%、Vietnam Materials Marketplace Startup Project での調査 37 によれば主要都市の平均で12.36%(ただし 2011 年に MONRE が出した値)とされている。また、同じく Vietnam Materials Marketplace Startup Project の調査 37 では、工場由来及び市中由来のものを合わせて 3,545~3,845 千トンのプラスチックが排出されていると推計されている。

ハノイ市の天然資源環境局・環境保護支局やプラスチック製造業者へのヒアリング及 び既往研究 ³⁸によれば、廃プラスチックの収集は個人または小規模の民間事業者によっ て行われ、収集された廃プラスチックは主にリサイクル村で処理されるとのことである。



図表 33 ベトナムにおける固形廃棄物の発生量推移(見込み)

(出所) The World Bank, "SOLID AND INDUSTRIAL HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT ASSESSMENT OPTIONS AND ACTION AREA TO IMPLEMENT THE NATIONAL STRATEGY"(2018) より MURC 作成

_

³⁶ The World Bank, "SOLID AND INDUSTRIAL HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT ASSESSMENT OPTIONS AND ACTION AREA TO IMPLEMENT THE NATIONAL STRATEGY" (2018)

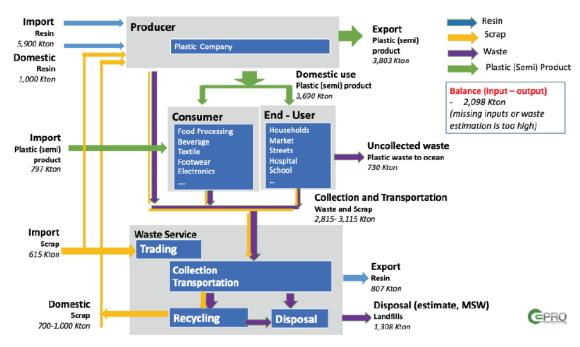
³⁷ Vietnam Materials Marketplace Startup Project (2019)

³⁸ Vietnam Materials Marketplace Startup Project (2019), The World Bank, "SOLID AND INDUSTRIAL HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT ASSESSMENT OPTIONS AND ACTION AREA TO IMPLEMENT THE NATIONAL STRATEGY" (2018)

2.1.2 フローの全体像

廃プラスチックを含むプラスチックのフローを推計した既存研究として、P4G及びベトナム商工会議所の支援のもとで行われた Vietnam Materials Marketplace Startup Project (2019)がある。同研究(以下の図表)によれば、廃プラスチックの発生量は年間 3,545~3,845 千トンと推計されている。また、リサイクル量の推計も行われており、プラスチックのリサイクル量は年間 700~1,000 千トンと推計されている。これは家庭由来、工場由来の両方を含むものである。

各種ヒアリング等に基づくと、製造工程で発生する廃プラスチックのリサイクルを除き、上記リサイクル(処理、再資源化)の多くはリサイクル村で行われていることが推測される。なお、プラスチックの品目別の推計を行っている調査・研究は、現時点で確認されていない。ただし、現地調査でリサイクル村を訪問した際には、レジ袋や PET がリサイクル村で処理されていることが確認できている。そのため、レジ袋や PET の一定量は、インフォーマルセクターによってリサイクルされていると考えられる。



図表 34 ベトナムにおけるプラスチックのフロー

(出所) Vietnam Materials Marketplace Startup Project (2019)

2.2 衣類

2.2.1 発生・回収・処理の状況

Thai, Van & Tokai, A. & Yamamoto, Y. & Nguyen, D.T. (2011) によれば、2008年の年間の繊維屑(産業由来、リユース用途等も含む)の発生量は1,094千トンと推計されている。また、World Bank(2018)³⁶によると、固形廃棄物における繊維が占める割合はハノイ市で1.6%とされており、仮にハノイ市の割合が一般的なものだと考えると、2018年時点で約30万トンの繊維廃棄物(固形廃棄物に混入しているもののみ)が発生していると推計される。そのため、Thai, Van & Tokai, A. & Yamamoto, Y. & Nguyen, D.T. (2011)による推計は、発生量を過大に評価している可能性もあるが、同研究に基づけば、繊維屑(産業由来、家庭由来の両方)の多くは固形廃棄物等として、最終的に埋立処分(焼却処理後を含む)されているものと推測される。ただし、BOOの事例(図表36)にある通り、消費者から古着が回収され、リユースやリサイクルが行われている実態も存在する。

2.2.2 フローの全体像

繊維屑を含む繊維のフローを推計した既存研究として、Eco-labeling criteria for textile products with the support of textile flows: A case study of the Vietnamese textile industry(2011) 39 がある。同研究では、2008年時点で、維屑(産業由来、リユース用途等も含む)の発生量は 1,094 千トン、リサイクル量が 4 千トン、リユース量が 60 千トン、処分量(disposal)が 1,011 千トンと推計されている。同研究に基づけば、繊維屑の多くがリサイクルされずに処分されていると考えられる。ただし、同研究は、2008年のフローであるため、現状と異なる可能性が高い。

.

³⁹ Thai, Van & Tokai, A. & Yamamoto, Y. & Nguyen, D.T.. (2011). Eco-labeling criteria for textile products with the support of textile flows: A case study of the Vietnamese textile industry. J. Sustain. Energy Environ.. 2. 105-115.

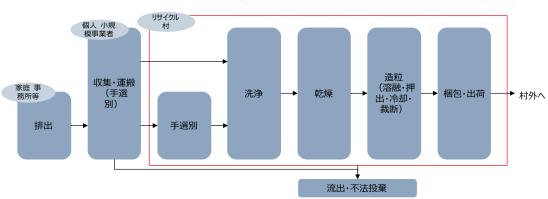
3. 代表的プレイヤーによる循環の事例

3.1 現状の循環を担う主要プレイヤー

3.1.1 リサイクル村

先述の通り、廃プラスチックの多くはリサイクル村でリサイクルされていることが 示唆されている (ベトナムには家内工業村が多数存在しており、そのうちリサイクル を行っている村をリサイクル村と呼ぶことがある)。また、既存研究 ³⁸ では固形廃棄 物のリサイクルの多くがリサイクル村で実施されていると指摘されており、繊維屑も リサイクル村で取り扱われている可能性がある。

Vietnam Materials Marketplace Startup Project (2019)によれば、プラスチックを含むリサイクル可能な廃棄物は、スカベンジャー等によって回収され、リサイクル村に輸送されているとのことである。なお、現地訪問及びヒアリングでも、個人・小規模事業者が家庭から廃プラスチックを回収し、リサイクル村に引き渡しているという情報が得られている。また、リサイクル村では、適切なモニタリングなしに処理が行われており、これらによって引き起こされる環境汚染が問題となっている。現地調査に基づき、リサイクル村における処理フローの例を図表 35 に作成した。一部のリサイクル村では、廃プラスチックを回収し、それらを処理して、再生原料(樹脂ペレット)を生産しているものとみられる。



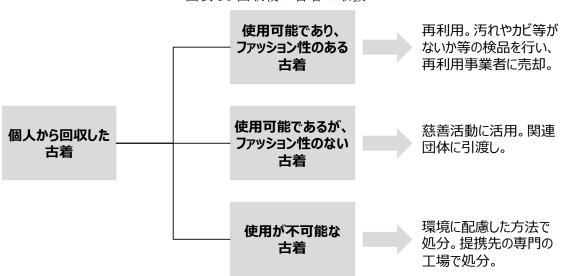
図表 35 ベトナムのリサイクル村におけるプラスチック処理フロー (一例)

(出所) 現地ヒアリング調査等をもとに MURC 作成

3.1.2 BOO

BOO はベトナムのファッションブランドであり、古着を回収し、再利用、再販売、適正処理などを行っている。主にハノイ市、ホーチミン市で回収を行っているが、他の都市や省にも拡大しているところである。BOO の主要顧客である中高生を中心に、個人から古着を回収している。回収拠点はBOO の店舗に設置されており、回収される衣類は年間約6,000点~7,000点となっている。

古着の回収の際には、提供者に対してクーポンを渡しており、これが古着提供のインセンティブとなっているものとみられる。回収された古着は、図表 36 の通り、3 つの分類に従って、異なる取り扱いが行われる。使用可能なものは再利用されるが、それ以外のものは BOO の提供する事業者のもとで環境に配慮した方法で処分されることとなっている。



図表 36 回収後の古着の取扱い

(出所) BOO へのヒアリングをもとに MURC 作成

(注) 再利用の具体的な内容は不明確であるが、再販売、リユース、リサイクルなどが含まれる可能性がある。

3.2 国・地方自治体・民間企業の連携

3.2.1 プラスチック廃棄物管理における循環経済の構築に関する官民連携

2020年2月、天然資源環境省と民間企業3社は、ベトナムで初めてとなるプラスチック廃棄物管理における循環経済の構築に関するPPP(官民連携)覚書の調印式をハノイ市で行った。PPPに参画する3社は、米ダウ・ケミカル社(Dow Chemical)のベトナム現地法人ダウ・ケミカルベトナム社(Dow Chemical Vietnam)、サイアム・セメント(SCG)、ユニリーバ・ベトナム社(Unilever Vietnam)も含まれている。

同官民連携事業では、プラスチック廃棄物の最小化および発生源分別に関する一般の認識を高めること、廃棄物の発生源分別およびリサイクル活動を支援すること、プラスチック廃棄物のリサイクルに関するソリューションと技術の革新を強化すること、プラスチック廃棄物管理における循環経済への支援措置を構築することに焦点を当てると言及されている。

3.3 欧州企業等の参入状況

3.3.1 DWP5C及びEPPIC

廃棄物及びプラスチックに関するプロジェクトであり、ベトナム国外からはノルウェー外務省、ノルウェー開発協力局 や国連開発計画(UNDP)が参加、ベトナムからは Vietnam Administration of Seas and Islands (VASI) や 天然資源環境省(MONRE)が参加して実施するものである。プロジェクトの概要は図表 37 に示す通りであり、特に DWP5C では CE アプローチやグリーンテクノロジーに言及する等、従来の廃棄物管理 に留まらない取組が行われているものとみられる。欧州等の循環経済モデルがベトナム に取り込まれる可能性もある。

また、EPPICはプラスチック汚染に関するプロジェクトであるが、同プロジェクトではハロン湾における取組が含まれている。図表 30 に示す海洋プラスチックごみ管理に関する行動計画における主な目標でも観光地での対策に言及しており、これと関連した取組であるとも考えらえる。

図表 37 プロジェクトの概要

	7-2-1
プロジェクト名称	プロジェクト概要
Scaling Up a Socialised Model of Domestic Waste and Plastic Management in 5 Cities (DWP5C)	 ・ 同プロジェクトでは、5 つの都市 (Quang Ninh, Da Nang, Binh Dinh, Binh Thuan, and Binh Duong) における廃棄物およびプラスチック管理の統合モデルを開発することを目指す。 ・ 同プロジェクトは地域組織と連携して廃棄物の分別、回収、リサイクル、コンポストの促進、再生資源市場の拡大を推進するほか、事業者と連携による CE アプローチの導入およびグリーンテクノロジーへの促進が期待される。
Ending Plastic Pollution Innovation Challenge (EPPIC)	 同プロジェクトでは、ベトナム、タイ、インドネシア、フィリピンの沿岸部におけるプラスチック汚染を解決することを目指す。 最初の段階として、ハロン湾(ベトナム)及びサムイ島(タイ)が取組(ASEAN全体に対して提案を募集)の対象とされる予定である。採択されたものは、UNDPから、技術的・資金的な支援を受けることとなる。

(出所) Norwegian Ministry of Foreign Affairs ウェブサイト

(https://www.norway.no/en/vietnam/norway-vietnam/news-and-events/norway-vietnam-and-undp-join-forces-to-tackle-waste-and-plastic-pollution/) (2021 年 3 月 23 日閲覧)より MURC 作成

3.3.2 OPTOCE Project in Vietnam 40

OPTOCE (Ocean Plastic Turned into an Opportunity in Circular Economy) は、SINTEF (ノルウェーに本拠地を持つ国際的な研究機関) がノルウェー政府(資金提供)と連携 し展開するプログラムであり、アジア各国で個別プロジェクトを展開しているところで ある。ベトナム側からは、天然資源省の環境総局 (VEA)、地方の天然資源環境局が参画している。

2019 年にベトナムでも OPTOCE のプロジェクトが立ち上がっている。同プロジェクトにおいては、廃プラスチックを回収し、セメント工場のエネルギー源として活用するため、官民連携(PPP)を促進することを目指す。同プロジェクトにおいては、エナジーリカバリー(material and energy recovery)は、エネルギーを多く消費する産業では、埋立や焼却よりも好ましい方法とする考え方が採用されている。同プロジェクトは、プラスチックの海洋流出を防ぎ、 CO_2 排出量の削減に寄与するものとされている。

_

⁴⁰ OPTOCE ウェブサイト(https://optoce.no/)(2021 年 3 月閲覧)を参考に MURC 作成

第3章 日欧における循環経済モデル調査

I. 日本

1. プラスチック

1.1 関連法制度・標準・政策

日欧における循環経済システムを比較するため、容器包装に関するプラスチックのうち、法制度のもとで処理されているものと、法制度の適用外で処理されているものを整理した。

我が国における廃棄物全般に関する法令として、廃棄物の処理及び清掃に関する法律および資源の有効な利用の促進に関する法律を整理し、その上で容器包装に係る分別収集及び再商品化の促進等に関する法律に関する整理を行った。また、規格や認証、また標準・行動計画として、プラスチック資源循環戦略をはじめ、容器包装リサイクル法に関連して制定された各種ガイドラインを整理する。

尚、図表 38 では、各種法律・法令を正式名称で記載するが、以後は略称(廃棄物処理 法、資源有効利用促進法、容器包装リサイクル法)で記載する。

本調査対象品目 名称 廃棄物の排出を抑え、発生した廃棄物はリサイクルする等の適正な処理をすることで、生活環境が安全 に守られることを目的とした法律 廃棄物の処理及び清掃に関する法律 法律 PETボトル 循環型社会を形成していくために必要な3R(リデュース・リユース・リサイクル)の取り組みを総合的に推 プラスチック製容器包装 資源の有効な利用の促進に関する法律 法令 その他プラスチック* PETボトル 容器包装に係る分別収集及び再商品化の 家庭から出る容器包装廃棄物を資源として有効利用することにより、ごみの減量化を図るための法律 プラスチック製容器包装 促進等に関する法律 第四次循環型社会形成推進基本計画を受け、プラスチックの資源循環を総合的に推進することを目 プラスチック資源循環戦略 PETボトル自主設計ガイドライン 使用後の再処理、衛生性を含めた再利用適性に優れた容器とするために、使用するボトル、ラベル PETボトル (印刷・接着剤等を含む)、キャップ等について規定した自主設計ガイドライン プラスチック製買物袋有料化実施ガイドライン 【経済産業省・環境省】 事業者が、プラスチック製買物袋の有料化に取り組むに当たって、判断の目安とすべき事項を明らかにし 標準・行動計画規格・認証・ レジ袋 PETボトル 分別基準/引き取り品質ガイドライン 容器包装リサイクル法の再商品化事業者が分別基準適合物の再生処理にあたり、市町村から引き取 【日本容器包装リサイクル協会】 る際の品質の目標を示したガイドライン プラスチック製容器包装 PETボトル再生処理施設ガイドライン 【日本容器包装リサイクル協会】 市町村が分別収集したPETボトルの再商品化を行う事業者が備えるべき施設や管理すべき項目を提 示するガイドライン 市町村が分別収集したプラスチック製容器包装の再商品化を行う事業者が備えるべき施設や管理すべ プラスチック製容器包装再生処理ガイドライン (日本容器包装リサイクル協会) プラスチック製容器包装 き項目を提示するガイドライン JIS Z 0130: 包装の環境配慮 など (日本規格協会) 特定の包装が最適化できたかどうか,また,使用後にリユース又は回収できることを確実にするために包装を修正する必要があるかどうかを明確にするための判定を行う規格 など プラスチック製容器包装

図表 38 調査対象とした関連法制度・標準・政策

(注)「その他プラスチック」の一例として、使用済み自動車や家電製品、パソコン、複写機に含まれるプラスチックや、塩化ビニル製建設資材などが該当する。

(出所) 各種資料をもとに MURC 作成

1.1.1 廃棄物処理法 41

廃棄物の処理および清掃に関する法律は、廃棄物の排出を抑え、発生した廃棄物はリサイクルする等の適正な処理をすることで、生活環境が安全に守られることを目的としている。廃棄物処理法では、「廃棄物」を「ごみ、粗大ごみ、燃え殻、汚泥、ふん尿、廃油、廃酸、廃アルカリ、動物の死体その他の汚物又は不要物であって、固形状又は液状のもの(放射性物質及びこれによって汚染された物を除く)」と定義している。廃棄物は、「一般廃棄物」および「産業廃棄物」に体分され、それぞれ爆発性や毒性、感染性などを有するものは「特別管理一般廃棄物」、「特別管理産業廃棄物」に分類される。

国内で生じた廃棄物は、国内での適正処理を行うことを原則としており、国民、事業者、国及び地方公共団体の責務を定めている。

図表 39 廃棄物処理法の概要

目的:廃棄物の排出抑制、適正な分別・保管・収集・運搬・再生・処分等の処理により、生活環境を保全 廃棄物 汚物又は不要物であって固形状又は液状のもの 一般廃棄物 産業廃棄物 産業廃棄物以外の廃棄物(家庭のごみ等) 事業活動に伴って生じた燃え殻、汚泥、廃油、廃プラ等 ・処理基準、施設基準等の設定・緊急時の対応 玉 ・基本方針の策定 市町村 処理責任 排出者 処理責任 一般廃棄物処理計画を策定 • 産業廃棄物を自ら処理 市 監督 • 域内の廃棄物を生活環境保全上支障 産業廃棄物処理基準等の遵守 町 が生じないよう処理基準に従い処理 委託基準の遵守 村 道 -般廃棄物処理業者 産業廃棄物処理業者 許可 •事業の許可 ・ 事業の許可 一般廃棄物処理基準等の遵守 産業廃棄物処理基準等の遵守 監督 一般廃棄物処理施設 産業廃棄物処理施設 許可 • 設置、譲渡等の許可 ・ 設置、譲渡等の許可 生産者による広域的なリサイクルの促進等のための国の認定による特例制度がある

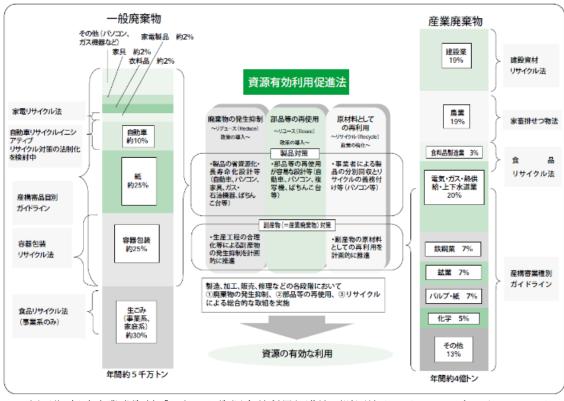
(出所) 環境省公表資料 (https://www.env.go.jp/council/former2013/03haiki/y0320-01/ref01.pdf) より引用 (2021年3月23日閲覧)

⁴¹ E-gov「廃棄物の処理及び清掃に関する法律(昭和四十五年法律第百三十七号)」(https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=345AC0000000137)(2021 年 3 月 23 日閲覧)

1.1.2 資源有効利用促進法 42

資源有効利用促進法は、我が国が多く資源を輸入に依存する一方で、大量生産・大量 消費・大量廃棄により、資源を有効に利用されていないことを受け、循環型社会の形成 に取り組むために制定されたものである。具体的には、循環型社会の形成のため、従来 のリサイクル(廃棄物の原材料としての再利用)の強化に加えて、リデュース(廃棄物 の発生抑制)、リユース(廃棄物の部品等等としての再利用)の取組を総合的に推進し、 これによって国民経済の健全な発展に寄与することを目的としている。

関係者の責務として、事業者における 3R の推進、消費者における製品の長期使用と再生品の使用等、国・地方公共団体における資金の確保やグリーン調達、技術振興等を定めている。また、一部の業種及び製品を法令によって指定し、3R の取組の促進を図っている。プラスチックに関連する部分では、PET ボトルに加えて、プラスチック製容器包装や硬質塩ビ管・継手などで分別回収の表示義務を定めている。



図表 40 資源有効利用促進法の概要

(出所) 経済産業省資料「早わかり資源有効利用促進法(財団法人クリーン・ジャパン・センター)」(https://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/data/pamphlet/pdf/3r.pdf) より引用 (2021年3月23日閲覧)

(https://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/admin_info/law/02/index02.html) (2021 年 3 月 23 日閲覧)

⁴² 経済産業省ウェブサイト「資源有効利用促進法」

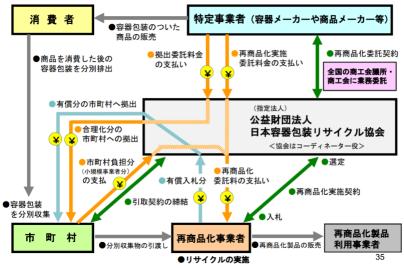
1.1.3 容器包装リサイクル法 43

家庭から一般廃棄物として排出される容器包装廃棄物のリサイクル制度を構築することにより、一般廃棄物の減量と資源の有効活用を図ることを目的としている。

すべての関係者が、それぞれの立場でリサイクルを担うことを基本理念として定めており、消費者は分別排出、市町村は分別収集、事業者は再商品化を行うことを役割としている。尚、再商品化とは、市町村によって分別収集された容器包装を、原材料や製品として販売できる状態にすることを指すが、再商品化を行う事業者自らが製品の原材料として利用したり、そのまま製品として使用したりすることも含まれている。

リサイクル義務が生じる容器包装は 4 品目であり、PET ボトル(飲料、しょうゆ、 酒類)、プラスチック製容器包装、ガラス製容器、紙製容器包装(段ボール・紙パック 以外)である。アルミ缶やスチール缶、段ボール、紙パックは容器包装リサイクル法 における容器包装廃棄物に該当するものの、市町村が分別収集した段階で有価物とな るため、リサイクル義務の対象外となっている。

また、リサイクルの義務を負う事業者を「特定事業者」と呼び、「容器」「包装」を利用して中身を販売する事業者、「容器」を製造する事業者、「容器」および「容器」「包装」がついた商品を輸入して販売する事業者のことを指す。尚、事業者は自らが処理するほかに、法令に基づき指定する指定法人(公益財団法人日本容器包装リサイクル協会)もしくはリサイクル事業者に処理を委託することも可能である。



図表 41 容器包装リサイクル法の指定法人による処理スキーム

⁽出所) 公益財団法人日本容器包装リサイクル協会「容器包装リサイクル制度について」(令和2年11月) (https://www.jcpra.or.jp/Portals/0/resource/manufacture/text/seido-r02.pdf) より引用 (2021年3月23日閲覧)

⁴³ 経済産業省ウェブサイト「容器包装リサイクル法」(https://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/admin_info/law/04/index html)(2021 年 3 月 23 日閲覧)

1.1.4 プラスチック資源循環戦略 44

国内でプラスチックを巡る資源・環境両面の課題を解決するとともに、日本モデルとして我が国の技術・イノベーション、環境インフラを世界全体に広げ、地球規模の資源・廃棄物制約と海洋プラスチック問題解決に貢献し、資源循環関連産業の発展を通じた経済成長・雇用創出など、新たな成長の源泉とすることを目指した戦略である。

基本原則として「3R+renewable」を掲げ、以下の4つの観点から取り組むものである。

- ワンウェイの容器包装・製品をはじめ、回避可能なプラスチックの使用を合理化 し、無駄に使われる資源を徹底的に減らす。
- より持続可能性が高まることを前提に、プラスチック製容器包装・製品の原料を 再生材や再生可能資源(紙、バイオマスプラスチック等)に適切に切り替える。
- できる限り長期間、プラスチック製品を使用する。
- 使用後は、効果的・効率的なリサイクルシステムを通じて、持続可能な形で、徹底的に分別回収し、循環利用(リサイクルによる再生利用、それが技術的経済的な観点等から難しい場合には熱回収によるエネルギー利用を含め)を図る。

リデュースの文脈では、ワンウェイプラスチックへの対策を中心に、モノのサービス 化やシェアリング・エコノミーなどにも言及している。また、グリーン購入法に依る率 先的な公共調達の促進や、バイオプラスチック導入促進に向けた「バイオプラスチック 導入ロードマップ」の策定、海洋プラスチック対策なども低減されており、中長期的な マイルストーンを設定している。

61

⁴⁴ 環境省ほか「プラスチック資源循環戦略 (2020年5月) (https://www.env.go.jp/press/files/jp/111747.pdf) (2021年3月23日閲覧)

図表 42 プラスチック資源循環戦略の概要

名称	プラスチック資源循環戦略
発行元	消費者庁、外務省、財務省、文部科学省、厚生労働省、農林水産省、経済
	産業省、国土交通省、環境省
対象物	プラスチック製品全般
目的	国内でプラスチックを巡る資源・環境両面の課題を解決するとともに、日
	本モデルとして我が国の技術・イノベーション、環境インフラを世界全体
	に広げ、地球規模の資源・廃棄物制約と海洋プラスチック問題解決に貢献
	し、資源循環関連産業の発展を通じた経済成長・雇用創出など、新たな成
	長の源泉とすることを目指す
概要	■ 「3R+Renewable」の基本原則のもと、4つの重点戦略を設定
	プラスチック資源循環(リデュース等の徹底、効果的・効率的ではは100mm
	持続可能なリサイクル、再生材・バイオプラスチックの利用促進)
	➤ 海洋プラスチック対策(不法投棄等の撲滅、マイクロプラ流出抑 ははは第二日は10円 (小様・人・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・
	制対策、回収処理、代替イノベーション、実態把握等)
	▶ 国際展開(途上国における廃棄物管理システムの構築、モニタリング・研究ネットワークの構築等)
	→ 基盤整備(社会システムの確立、関連産業の振興、技術開発、調
	を監監備(任会シヘノ名の権立、関連産業の振興、投州開光、嗣 査研究、連携協働、情報基盤、海外展開基盤の整備等)
	■ マイルストーンとして、以下を設定
	→ <リデュース>2030 年までにワンウェイプラスチックを累積
	25%排出抑制
	▶ <リユース・リサイクル>2025年までにリユース・リサイクル可
	能なデザインに
	▶ <リユース・リサイクル>2030年までに容器包装の6割をリユー
	ス・リサイクル
	▶ <リユース・リサイクル>2035 年までに使用済プラスチックを
	100%リユース・リサイクル等により、有効利用
	▶ <再生利用・バイオマスプラスチック>2030年までに再生利用を
	倍增
	▶ <再生利用・バイオマスプラスチック>2030年までにバイオマス
	プラスチックを約 200 万トン導入

(出所) 環境省ほか「プラスチック資源循環戦略(2020年5月)」より MURC 作成

1.1.5 指定 PET ボトルの自主設計ガイドライン ⁴⁵

資源有効利用促進法規定の指定表示製品(清涼飲料、乳飲料、酒類、特定調味料)に使用されている PET ボトルに関する自主設計ガイドラインである。同ガイドラインは、資源有効利用促進法に基づき、PET ボトルが指定表示製品に指定された際に発足した、PET ボトルリサイクル推進協議会が発行している。

同ガイドラインは、指定 PET ボトルを、使用後の再処理および衛生性を含めた再利用 適正に優れた容器とするために、使用するボトル、ラベル(印刷・接着剤等を含む)、キ

⁴⁵ PET ボトルリサイクル推進協議会「指定 PET ボトルの自主設計ガイドライン(2018 年 1 月改訂)」 (https://www.petbottle-rec.gr.jp/guideline/pdf/guideline_04.pdf) (2021 年 3 月 23 日閲覧)

ャップ等について規定したものである。本文と付属の評価基準「付属書1 (ボトル材料評価基準)、付属書2:ラベル(印刷・接着剤等を含む)評価基準」から構成されている。

ガイドラインの適用範囲として、同協議会の会員は遵守すること当然として、会員以外の指定 PET ボトル入り製品を製造・輸入・販売する場合や、指定 PET ボトルおよび 附属包材を製造・輸入する場合には、同ガイドラインへの適合が必要としている。

図表 43 指定 PET ボトルの自主設計ガイドラインの概要

名称	指定 PET ボトルの自主設計ガイドライン
発行元	PET ボトルリサイクル推進協議会
対象物	指定 PET ボトル
目的	資源有効利用促進法規定の指定表示製品(清涼飲料、乳飲料、酒類、特定調味料)に使用されている PETボトル(以下、指定 PETボトル)を、使用後の再処理、衛生性を含めた再利用適性に優れた容器とするために、使用するボトル、ラベル(印刷・接着剤等を含む)、キャップ等について規定した自主設計ガイドライン
概要	 本文(原則基準)と付属の評価基準「付属書1(ボトル材料評価基準)、付属書2:ラベル(印刷・接着剤等を含む)評価基準」から構成 日本国内で販売される指定PETボトルを使用した製品(清涼飲料、乳飲料、酒類、特定調味料)のPETボトル本体および附属包材が適用範囲(国内生産・輸入は問わない) 原則基準において、必須事項として規定されているのは以下の通りンボトル:PET単体とする、着色しない、ベースカップを使用しない、把手は無着色PETもしくは比重1.0未満のPE・PPを使用、ボトル本体への印刷を行わないンラベル:PVCを使用しない、再生処理で分離可能な材質・厚さ、印刷インキはPETボトルに移行しない、アルミラミネートは使用しない キャップ:アルミキャップ・PVCを使用しない、比重1.0未満のPE・PPを主材とする、ガラス玉・パッキン使用時には取り外し方を明示

(出所) PET ボトルリサイクル推進協議会ウェブサイト (https://www.petbottle-rec.gr.jp/guideline/pdf/guideline_04.pdf) (2021年3月23日閲覧) より MURC 作成

1.1.6 プラスチック製買物袋有料化実施ガイドライン ⁴⁶

2019年に制定された「プラスチック資源循環戦略」のうち、重点戦略の1つであるリデュース等の徹底のための具体的な取組である「レジ袋有料化義務化」を受けて、制定されたガイドラインである。

包装リサイクル法のうち、「小売業に属する事業を行う者の容器包装の使用の合理化による容器包装廃棄物の排出の抑制の促進に関する判断の基準となるべき事項を定め

46 経済産業省「プラスチック製買物袋有料化実施ガイドライン(2019 年 12 月)」 (https://www.meti.go.jp/policy/recycle/plasticbag/document/guideline.pdf) (2021 年 3 月 23 日閲覧) る省令」の改正により、プラスチック製の買い物袋を排出抑制の手段として、有料化を 必須とする旨を規定した。そこで、同ガイドラインでは、小売業に属する事業者が、プ ラスチック製買い物袋の有料化に取り組むにあたって、判断の目安とすべき事項を明ら かにしている。

対象となる事業者は、容器リサイクル法で規定された指定容器包装利用事業者である (販売行為が事業として行われない場合には本制度の対象にならない)。省令で有料化 の対象になるのは、消費者が購入した商品を持ち運ぶための、持ち手のついたプラスチック製買い物袋であるが、プラスチックのフィルムの厚さが 50 マイクロメートル以上 のものや、海洋生分解性プラスチックの配合率が 100%のもの、バイオマス素材の配合率が 25%以上のものは適用外になっており、これら要件や具体的判断の目安、価格設定の方法などについて定めている。

図表 44 プラスチック製買物袋有料化実施ガイドラインの概要

名称	プラスチック製買物袋有料化実施ガイドライン
発行元	経済産業省、環境省
対象物	プラスチック製買物袋(レジ袋)
目的	小売業に属する事業を行う事業者は、商品の販売に際して、消費者がその
	商品の持ち運びに用いるためのプラスチック製買物袋を有料で提供する ことにより、プラスチック製買物袋の排出の抑制を促進する「プラスチッ
	ことにより、ノノヘナック袋員物表の排出の抑制を促進する「ノノヘナット ク製買物袋有料化制度 の制定を背景に、事業者がプラスチック製買物袋
	ク
概要	■ 対象となる事業者:容器包装リサイクル法第7条の4の規定に基づき、その事業において容器包装を用いる者であって、容器包装の過剰な使用の抑制その他の容器包装の使用の合理化を行うことが特に必要な業種として政令で定めるものに属する事業(小売業) ■ 対象となる買物袋:消費者が購入した商品を持ち運ぶために用いる、持ち手のついたプラスチック製買物袋 ■ 対象外となる買物袋: プラスチックのフィルムの厚さが50マイクロメートル以上のもの(繰り返し利用が可能であるため) 海洋生分解性プラスチックの配合率が100%のもの(海洋プラス
	チックごみ問題対策に繋がるため)
	▶ バイオマス素材の配合率が 25%以上のもの(カーボンニュートラルであり、地球温暖化対策に寄与するため)
	※具体的判断の目安:袋であるか、プラスチック製であるか、商品を
	入れる袋であるか、持ち運ぶためのものであるか、
	事業者からやむを得ず提供され、消費者が辞退することが可能か
	■ 有料化:一定の対価を徴収すること(価格設定は各事業者が自ら設定)
	※買物袋を提供しないことにより、商品価格を値引くことや、ポイン
(III=G) % Z :	トを付与することは、その他利益供与を行うことは有料化に含まない

(出所)経済産業省「プラスチック製買物袋有料化実施ガイドライン(2019 年 12 月)」より MURC 作成

1.1.7 分別基準/引き取り品質ガイドライン ⁴⁷

同ガイドラインは、容器包装リサイクル法の指定法人である、日本容器包装リサイクル協会が公表している。指定法人が市町村の指定保管施設から引き取る分別収集品は、品目ごとに定められた分別基準(平成18年度環境省令第35号)と、日本容器包装リサイクル協会が設定した引き取り品質ガイドラインに適合するよう、分別収集・保管することとなっており、具体的な引き取り基準を定めたものである。

具体的には、PET ボトル引き取りにおける、ベールの寸法や重量、結束材の素材と、ベールの品質(汚れや解体性、キャップや中身が残っているなど再商品化に影響を与えるもの、塩ビやポリエチレン・ポリプロピレンボトルなどの夾雑異物)を定めている。プラスチック製容器包装についても同様に、ベールの性状や寸法、重量、結束材、また品質基準(異物等の混入割合など)を定めている。

47 公益財団法人日本容器包装リサイクル協会ウェブサイト「分別基準/引取り品質ガイドライン」 (https://www.jcpra.or.jp/municipality/guide/tabid/345/index.php) (2021年3月23日閲覧)

65

図表 45 分別基準/引き取り品質ガイドラインの概要

名称	分別基準/引き取り品質ガイドライン
発行元	環境省、公益財団法人日本容器包装リサイクル協会
対象物	PET ボトル、プラスチック製容器包装
	(このほか、ガラスびん、紙製容器包装も対象)
目的	再商品化事業者が分別基準適合物の再生処理にあたり、市町村から引き
	取る際の品質の目標を示すもの
概要	【分別基準】
	■ PET ボトル
	▶ 原則として最大積載量が一万キログラムの自動車に積載可能な
	最大の容量に相当する程度の分量の物が収集されていること
	▶ 圧縮されていること
	▶ 洗浄されていること
	▶ 原材料として主として他の素材を利用した容器包装が混入して
	いないこと
	▶ 容器包装以外の物が付着・混入していないこと
	▶ PET 製以外の主としてプラスチック製の容器包装が混入してい
	ないこと
	▶ PET製のふた以外のふたが除去されていること
	■ プラスチック製容器包装
	▶ 原則として最大積載量が一万キログラムの自動車に積載可能な
	最大の容量に相当する程度の分量の物が収集されていること
	▶ 原材料として主として他の素材を利用した容器包装が混入して いかいこと
	いないこと
	> 容器包装以外の物が付着・混入していないこと
	▶ 圧縮されていること(白色の発泡スチロール製食品用トレイのみの用点によっては、この間にでかい)
	の場合にあっては、この限りでない)
	♪ 飲料、しょうゆその他環境大臣が定める商品を充てんするための ポリエチレンテレフタレート製の容器が混入していないこと
	0
	プラスチック製のふた以外のふたが除去されていること→ 白色の発泡スチロール製食品用トレイのみの場合にあっては、洗
	浄され、乾燥されていること
	17 C 4 b 、 平4 /朱 C 4 b C V ・ 公 こ C
	【引き取り品質ガイドライン】
	■ PETボトル:ベールの寸法・重量・結束材、ベールの品質(状態、再
	商品化に影響を与える PET ボトル (キャップ等)、夾雑異物)
	■ プラスチック製容器包装:ベールの性状、寸法・重量・結束材、品質
	基準 (分別基準適合物であるプラの重量比、その他汚れ等)
(田野) 以	大野田注 L ロ 大家盟与社 I 中 イカル 牧会 ウェブサイト

(出所) 公益財団法人日本容器包装リサイクル協会ウェブサイト

(https://www.jcpra.or.jp/municipality/guide/tabid/345/index.php)(2021 年 3 月 23 日閲覧)よりMURC 作成

1.1.8 PET ボトル再生処理施設ガイドライン 48

日本容器包装リサイクル協会が発表しており、容器包装リサイクル法における PET ボトルの再商品化を円滑に実施するため、市町村が分別収集した PET ボトルの再商品化を行う事業者が備えるべき施設や管理すべき項目を提示するものである。

同ガイドラインでは、PETボトルの再商品化手法によって、フレーク・ペレット化施設とポリエステル原料化施設に分類され、それぞれ処理工程と品質基準に関して定めている。このほか、運送と保管、作業環境と安全対策、残渣等の管理と処分についても規定している。

図表 46 PET ボトル再生処理ガイドラインの概要

PET ボトル再生処理ガイドライン			
公益財団法人日本容器包装リサイクル協会			
PETボトル			
容器包装リサイクル法における PET ボトルの再商品化を円滑に実施する			
ため、市町村が分別収集した PET ボトルの再商品化を行う事業者が備え			
るべき施設や管理すべき項目を提示するもの。以下の3点を主眼に置く。			
・ 再商品化事業が適正に実施されるための施設整備に資するものであ			
ること			
・ 再商品化事業者の安全・法律遵守が確保されているものであること			
・ 再商品化事業における不適正処理の未然防止に資するものであるこ			
ک			
■ 再生処理施設の基本要件(一般廃棄物処理施設許可、産業廃棄物とし			
ての処理、その他法律の遵守)			
■ 再生処理施設ガイドライン			
▶ 再生処理施設を構成する処理工程(フレーク・ペレット化施設、			
ポリエステル原料化施設)			
▶ 再生処理施設におけるコンタミネーションの防止(他素材の混入			
防止のための間隔や仕切り壁の確保等)			
▶ 受入設備(引取量の把握、火災防止、衛生管理、保管中の飛散・			
増湿防止)			
▶ 再生処理不適物対策(不適物を除去するための手段の確保)▶ 排水処理/廃棄物対策/粉じん対策/騒音・振動対策/労働安全			
非水処理/廃棄物対策/粉じん対策/騒音・振動対策/労働安全 衛生管理			
PETボトル原料・再商品化製品・残渣等の保管管理(保管場所、			
保管方法、保管量・面積、保管管理等)			
■ 再生処理施設の操業管理			
■ 行王戍在旭畝の保采自任 (日報、月報、総括表、操業管理年報への記載内容を規定)			
■ PETボトル再商品化製品品質基準 ※遵守すべき基準は特段設定せず			

(出所)公益財団法人日本容器包装リサイクル協会ウェブサイト (https://reinscp.jcpra.or.jp/REINScp/R_Info/2018/pdf/H31_touroku21_001_06-0.pdf) (2021年3月23日閲覧)より MURC 作成

67

1.1.9 プラスチック製容器包装再生処理ガイドライン ⁴⁹

PETボトルと同様に、容器包装リサイクル協会が公表しており、容器包装リサイクル法における PET ボトル以外のプラスチック製容器包装の再商品化を円滑に実施するため、市町村が分別収集したプラスチック製容器包装の再商品化を行う事業者が備えるべき施設や管理すべき項目を提示するものである。

同ガイドラインでは、事業者における再商品化事業への参入を促進すること、再商品化事業における不適正処理の未然防止に資すること、再商品化事業が適正に実施されるための施設整備に資することを主眼に置いている。

具体的な再商品化の手法として、プラスチック性容器包装について、プラスチック原材料等(材料リサイクル)、油化、高炉還元剤化、コークス炉化学原料化、ガス化、固形燃料化の6つの手法ごとに作成している。また、白色トレーについて、プラスチック原材料等(材料リサイクル)、その他の手法について、ケミカルリサイクルとしてまとめてガイドラインを策定している。

具体的には、再生処理施設の基本要件(一般廃棄物処理施設の許可取得や、施設から排出される産業廃棄物の処理など)や、収率基準、手法ごとの再商品化製品の種類や受入設備、再生処理不適物対策、悪臭対策、排ガス処理、廃水処理、廃棄物対策、粉じん対策、騒音・振動対策、貯蔵設備、ロット管理等を定めている。

68

⁴⁹ 公益財団法人日本容器包装リサイクル協会「平成 31 年度プラスチック製容器包装再生処理ガイドライン (2018 年 7 月)」 (https://reinscp.jcpra.or.jp/REINS-cp/R_Info/2018/pdf/H31_touroku42_002_05.pdf) (2021 年 3 月 23 日閲覧)

図表 47 プラスチック製容器包装再生処理ガイドラインの概要

名称	プラスチック製容器包装再生処理ガイドライン
発行元	公益財団法人日本容器包装リサイクル協会
対象物	プラスチック製容器包装
目的	容器包装リサイクル法における PET ボトル以外のプラスチック製容器包
	装の再商品化を円滑に実施するため、市町村が分別収集したプラスチッ
	ク製容器包装の再商品化を行う事業者が備えるべき施設や管理すべき項
	目を提示するもの
	・ 再商品化事業への参入を促進するものであること
	・ 再商品化事業における不適正処理の未然防止に資するものであるこ
	ح
	・ 再商品化事業が適正に実施されるための施設整備に資するものであ
	ること
概要	■ 再生処理施設の基本要件(一般廃棄物処理施設許可、産業廃棄物とし
	ての処理、その他法律の遵守)
	■ 再生処理施設の収率基準(処理手法(原材料、油化、高炉還元剤化、
	ガス化等)ごとの収率基準の規定)
	■ 以下手法ごと、製品種類、受入設備、再生処理不適物対策、品質・適
	正利用の確保、再商品化製品の用途などを規定
	プラスチック原材料等(材料リサイクル)
	➤ 油化
	▶ 高炉還元剤化
	▶ コークス炉化学原料化
	▶ ガス化
	▶ 固形燃料化
	▶ 白色の発泡スチロール製食品用トレイの原材料化(材料リサイク
	ル)
	▶ 白色の発泡スチロール製食品用トレイのケミカルリサイクル

(出所) 日本容器包装リサイクル協会ウェブサイト (https://reinscp.jcpra.or.jp/REINS-cp/R_Info/2018/pdf/H31_touroku42_002_05.pdf) (2021年3月閲覧) より MURC 作成

1.2 マテリアルフロー

前節では、プラスチック製容器包装に関する法制度の調査を行い、我が国における PET ボトル・プラスチック製容器包装の取引に関する基礎情報を整理した。これを踏まえて、PET ボトルおよびプラスチック製容器包装について、我が国の流通構造を明らかにすることを目的として、製造・販売量と回収・再資源化量を調査した。特に、回収・再資源化量に関して、法規制(容器包装リサイクル法)の適用内および適用外で回収・再資源化される量を、可能な限り明らかにする。尚、有価での取引がなされていること、商流が異なることなどを踏まえて、PET ボトルとそれ以外のプラスチック製容器包装に分けて推計を行った。

まず、各種統計・論文や業界団体が公表しているマテリアルフローをもとに、マテリアルフローを作成した。その上で、流通量や取引の実態が不明の箇所、また推計値の精度が低いと思われる箇所について、業界団体へのヒアリング調査により、推計結果の精度と代表性の向上を図った。

1.2.1 発生・回収・処理の状況

(1) PET ボトル

PETボトルの需要量は経済産業省や財務省の統計より、廃棄・回収や再資源化量は 公益財団法人日本容器包装リサイクル協会や PET ボトルリサイクル推進協議会の資料をもとに推計を行った。

♦ 製造

PET 樹脂の国内生産量は、経済産業省生産動態統計年報化学工業統計編(平成 30年)より、ポリエチレンテレフタレート生産量をもとにした。また、財務省貿易統計より輸入量、PET ボトルリサイクル推進協議会資料より国内再生 PET 樹脂生産量を引用し、需要量を推計した。PET ボトルの生産量は 742 千トンであった。

◆ 販売・使用

指定 PET ボトルの販売量は、PET ボトルリサイクル推進協議会の公表値より、613 千トンとされている。指定対象でない PET ボトルの販売量は未捕捉であるが、可燃ごみ等に混ざって廃棄されるものが多いものと想定され、回収されない量と仮定した。

◆ 廃棄・回収

環境省が公表する容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集等の実績に

基づき、市町村回収量および事業系回収量を推計した。尚、PETボトルリサイクル推進協議会の公表値と若干推計値が異なるため、範囲を持たせる形で整理した。市町村および事業系の回収量以外は未補足量であるが、これらは可燃ごみ等に混ざって廃棄されている可能性があり、回収されない量と仮定した。

◆ 再資源化

公益財団法人日本容器包装リサイクル協会および PET ボトルリサイクル推進協議会の公表値を用いて、指定法人の処理量、独自処理量、事業系回収における処理量をそれぞれ明らかにした。また、使用済み PET ボトルの輸出量は、財務省貿易統計より、PET ボトル由来のフレーク状・ベール状のものの数値を用いている。

(2) その他プラスチック製容器包装

その他プラスチック製容器包装の需要量は、プラスチック循環利用協会や日本包装技術協会、貿易統計より、廃棄・回収や再資源化は環境省の公表値をもとに推計を行った。

♦ 製造

まずはマクロな観点から、プラスチック循環利用協会が公表している樹脂原材料全体の生産量を用いて、国内生産量や輸入量、また、再生樹脂生産量を整理した。

◆ 販売・使用

製造段階では用途を具体化していない値を用いたため、販売の段階では、容器・用途別に整理を行った。日本包装技術協会の公表値によると、包装・容器の国内出荷量は3,709 千トンであり、容器包装利用・製造等実態調査では、このうち1,370 千トンが国内でプラスチック製容器包装として販売されているとしている。また、貿易統計より、プラスチック容器包装の輸入量は601 千トンであるため、これを調査対象年・年度に国内市場に投入されたプラスチック容器包装の総量とした。

◆ 廃棄・回収

環境省「平成 30 年度一般廃棄物処理実態調査」の家庭系・事業系ごみ収集量および環境省「一般廃棄物の循環利用量の推計方法」に記載のある家庭系・事業系ごみの組成調査結果をもとに、廃棄物として排出されるプラスチック製容器包装の量を推計した。このうち、環境省「平成 30 年度容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集等の実績について」より、プラスチック製容器包装の市町村回収

量は740千トンである。

尚、プラスチック製容器包装の分別収集は、1,147 市町村(65.9%、人口カバー率:74.2%)で実施されており、70 万トン収集されている。収集されていない自治体では可燃ごみとなっているが、収集選別コストが高いこと、焼却炉・埋立処分場に余裕があること等、自治体によって様々な事情があると考えられる。

また、市町村から引き渡されていない指定 PET ボトルについては、どのように処理されているか把握する手法がないため、未捕捉量としている。

◆ 再資源化

公益財団法人日本容器包装リサイクル協会の資料より、指定法人における処理量および指定法人以外での再資源化量を用いた。事業系から排出されるものの処理量を推計することは非常に困難であるほか、一部は輸出されている可能性があるため、過小評価の可能性はあるものの、確実に再資源化工程に投入されたもののみを整理した。

1.2.2 フローの全体像

(1) PET ボトル

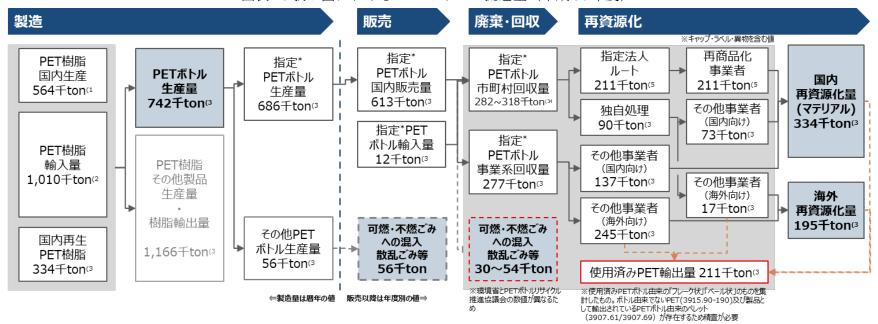
文献調査およびヒアリング調査を踏まえて、PETボトルのマテリアルフローを推計した。平成30年・年度を調査対象年度として設定した。

PET ボトルの国内生産量は742 千トンであり、このうち指定 PET ボトルは613 千トンであった。このうち、容器包装リサイクル法の指定法人で回収されるのが211 千トン、容器包装リサイクル法の下での独自処理が90 千トン、容器包装リサイクル法の適用外である事業系の回収量は277 千トンであった。したがって、指定PET ボトルの半分弱が容器包装リサイクル法のもと、半分弱が企業の自主的な取組により、再資源化されていると考えられる。尚、5~10%程度は可燃ごみ等に含まれて、焼却もしくは埋立処分されている可能性が示唆された。

上記のようにして集められた指定 PET ボトルのうち、最終的に国内で原材料として活用されるのが 334 千トンであり、国内販売量の 49%程度が再生資源として、再度生産工程に使用されていた。

指定以外の PET ボトルは年間 56 千トン程度生産されているが、これらの処理実態は明らかでなかった。そのため、これらの多くが回収されずに、可燃ごみ等として焼却もしくは埋立処分されていると仮定すると、年間の国内生産量のうち、12~15%程度が資源として回収されていないと推計された。

図表 48 我が国における PET ボトルの流通量 (平成 30 年度)



- 1) 経済産業省 生産動態統計年報 化学工業統計偏(平成30年)よりポリエチレンテレフタレート生産量
- 2) 財務省貿易統計
- 3) PETボトルリサイクル推進協議会資料
- 4) 環境省 平成 30 年度容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集等の実績について
- 5) 公益財団法人日本容器包装リサイクル協会資料
- 6) 引き渡し量と再資源化量の差分値より推計
- 7) 指定法人におけるリサイクル手法(平成30年度はマテリアルリサイクル100%)および資源回収率(82%)より推計*指定PETボトルは清涼飲料、特定調味料、酒類用途のものを指す

青字: 当社推計値、赤枠: 推計における課題点

(出所) 各種資料およびヒアリングをもとに MURC 作成

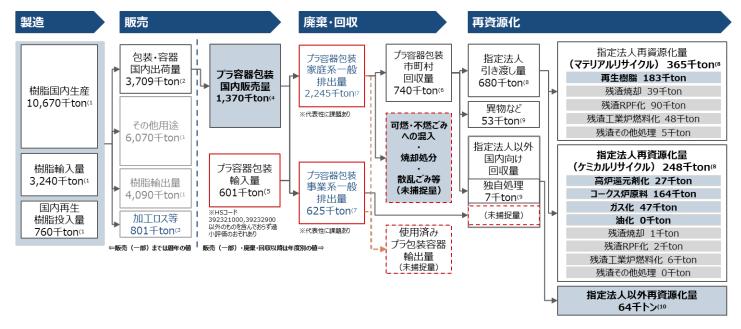
(2) その他プラスチック製容器包装

文献調査およびヒアリング調査を踏まえて、プラスチック製容器包装のマテリアルフローを推計した。平成30年・年度を調査対象年度として設定した。尚、ここではPETボトルを除いた数値の算出を試みた。

まず、国内におけるプラスチック製容器包装の出荷量(国内で生産されたもの、輸入原材料は含まれるが最終形態での輸入は含まれない)は年間1,370千トンと推計され、またプラスチック製容器包装として601千トンが輸入され、12千トンが輸出されている。そのため、国内に年間投入されるプラスチック製容器包装は1,959千トンとなる。

一方、廃棄物組成調査をもとに、年間で一般廃棄物として排出されるプラスチック製容器包装は、家庭系由来で2,245 千トン、事業系由来で635 千トンと推計された。これを足し合わせると2,880 千トンとなる。このうち、容器包装リサイクル法のもと、市町村で回収されるのが740 千トンであり、家庭系由来のうちの33%程度と算出された。このほかは未補足量であり、可燃ごみや不燃ごみに混入され、焼却処分(エネルギー回収されるものを含む)されるもの、事業者が独自に処理しているものなどがあると推察される。

市町村が回収したうち、指定法人に引き渡されるのは 680 千トンあり、回収量の 92% を占めている。このほかは、異物などとして処分されるもの、指定法人以外に独自処理 されるものがある。指定法人に引き渡したものは、マテリアルリサイクルに 365 千トン (54%)、ケミカルリサイクルに 248 千トン (36%) 投入される。



図表 49 我が国におけるプラスチック製容器包装の流涌量(平成 30 年度)

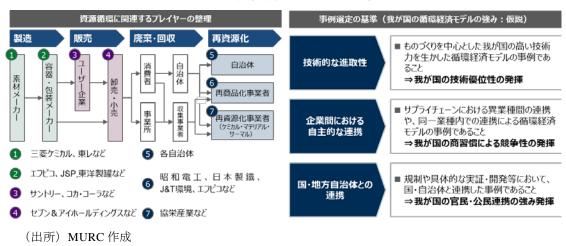
- 1) 一般社団法人プラスチック循環利用協会2018年プラスチック製品の生産・廃棄・再資源化・処理処分の状況
- 2) 公益社団法人日本包装技術協会の統計情報
- 3) 一般社団法人プラスチック循環利用協会より、国内樹脂製品消費量(10,290 千 ton)から市場に投入された樹脂を除いて算出
- 4) 容器包装利用・製造等実態調査 令和元年度調査結果
- 5) 財務省貿易統計 HS コード: 392321000 および 392329000 (プラスチック製の運搬用又は包装用の製品及びプラスチック製の栓、ふた、キャップその他これらに類する 物品のうち袋) を引用
- 6) 環境省「平成30年度容器包装リサイクル法に基づく市町村の分別収集等の実績について」よりプラスチック製容器包装を引用。尚、PETは含まれない
- 7) 環境省「平成30年度一般廃棄物処理実態調査」の家庭系・事業系ごみ収集量および環境省「一般何廃棄物の循環利用量の推計方法」に記載のある家庭系・事業系ごみの組成調査結果をもとに算出
- 8) 公益財団法人日本容器包装リサイクル協会資料
- 9) ヒアリングによる
- 10) プラスチック容器包装リサイクル協会は公表する自主回収量 青字:当社推計値、赤枠:推計における課題点 (出所) 各種資料およびヒアリングをもとに MURC 作成

(3) 推計上の課題

- ◆ 生産量・輸入量の観点では、特にプラスチック製容器包装について、内数の詳細を積み上げたわけではないため、推計の精度が不十分な可能性がある。また、輸入量を算定する際の HS コードは 39232100 および 39232900 を使用したが、これ以外にもプラスチック製容器包装として輸入されるものがあるほか、製品として輸入されるプラスチック製容器包装を加味できていない。そのため、家庭や事業者における在庫は少ないと予想されるにも関わらず、排出量より需要量が過小に推計されている。
- ◆ 排出量に関して、PETボトルにおいては、指定 PETボトル以外の統計が十分でなく、その排出実態が明らかでない。また、今回は廃棄物組成調査の結果をもとに、一般廃棄物(家庭系由来、事業系由来)の排出総量から、プラスチック製容器包装の排出量を推計している。廃棄物組成調査の数値は複数年・複数箇所での平均値を採用しているが、代表性には一定の課題を有している。
- ◆ PETボトル、プラスチック製容器包装ともに、容器包装リサイクル法の適用外で 取引されている流れが明らかでない。特に、PETボトルは有価で処理されるため、 廃棄物関連の統計にも反映されていない可能性がある。
- ◆ 製造や再資源化の過程では、ペレットやフレークをはじめ、様々な形態での取引がされていると想定される。今回は既存の統計をもとに、欧州との相違を明らかにすることを目指しているため、既存の統計をもとに概観を示すものであるが、より詳細な流通実態を整理するためには、半製品なども含めた流通実態の調査が必要である。

1.3 代表的プレイヤーによる循環の事例

製造から再資源化までのライフサイクル全体において、上記で整理した流通実態にどのようなプレイヤーが参画しているかの整理を試みた。特に、我が国の循環経済モデルの強みになりうる点(仮説)に関連した取組を、具体的な事例として調査した。



図表 50 事例抽出方法における仮説

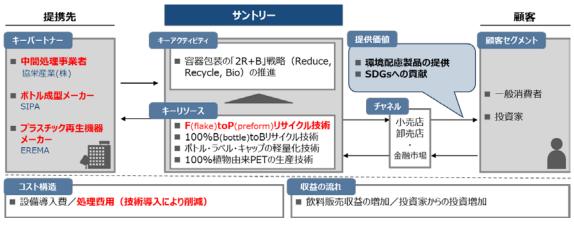
上記の仮説のもと、我が国循環モデルの参考になる取組として、プラスチック容器包 装の資源循環に関する7件の事例を抽出した。

企業間 国·自治 体連携 技術的 対象 実施者 PFTボトル ①サントリーホール ■ 中間処理事業者、ボトル成型メーカー、再生機器の製造メーカーと共同して、FtoPリサイク ディングス(株) ル技術や100%BtoB技術などを用いて、「2R+B」戦略(Reduce, Recycle, Bio)推進 PETボトル ②(株)セブン&アイ ■ 店頭で選別・減容可能な設備を活用したPETtoPETリサイクルを実施。東大和市と共同 ホールディングス し、100%リサイクルの実現に向けた事業を推進 プラ容器 ③(株)エフピコ ■ 容器包装リサイクル法の再商品化事業者として、様々な容器包装プラスチックを対象にリサ 包装 イクル事業を展開。エコタウン事業により自治体とも連携しながら、リサイクルシステムを構築 プラ容器 ④J&T環境(株) ■ 容器包装リサイクル法の再商品化事業者として、様々な容器包装プラスチックを対象にリサ 包装 イクル事業を展開 プラ容器 ⑤昭和電工(株) ■ 容リプラを高温でガス化して分子レベルまで分解し、水素と二酸化炭素へ転換。水素は主 包装 にアンモニアの原料に、二酸化炭素はドライアイスや炭酸飲料向けに使用 ■ 川崎市のエコタウン事業として、自治体との連携しながら事業を推進 プラ容器 ⑥日本製鉄(株) ■ 容リプラをコークス炉にて処理し、燃料ガス・炭化物・再生輸を回収。燃料ガスや炭化物は 包装 製鉄所内で使用するとともに、再生油は素材産業等向けてに提供 PETボトル・ ⑦東レ(株) ■ PET原料に含まれる異物を除去するフィルタリング技術の開発や、PETボトルの高度な洗 浄技術を持つ協栄産業と協業し、再生PET樹脂を用いた衣類ブランドを展開

図表 51 抽出した事例一覧

1.3.1 サントリーホールディングス株式会社

サントリーは、容器包装リサイクル法における特定事業者の立場から、中間処理事業者・ボトル成型メーカー・プラスチック再生機器メーカー等と連携し、Flake to Preform、Bottle to Bottle のリサイクル技術を開発・実装することで、効率的なリサイクルを実現している。



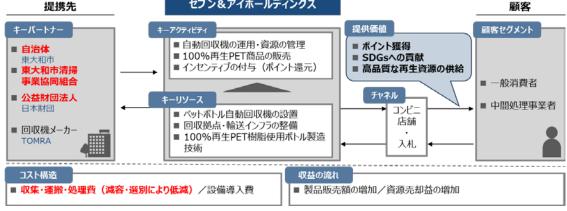
図表 52 ①サントリーによる Flake to Bottle の PET ボトルリサイクル

(出所) 各社ウェブサイトをもとに MURC 作成

1.3.2 株式会社セブン&アイホールディングス

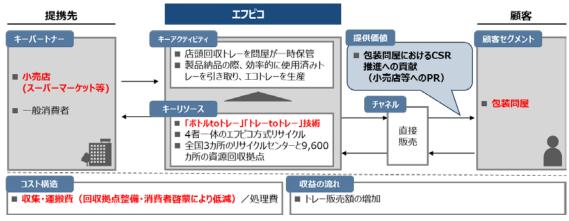
セブン&アイホールディングスは、東大和市・東大和市清掃事業協同組合・日本財団と協力して、店頭で回収した PET ボトルをその場で選別・分別・減容化して、効率的なリサイクルを実現し、またこうして再生された製品を販売することで、Bottle to Bottle リサイクルを実現している。





1.3.3 株式会社エフピコ

エフピコは、自社の高いリサイクル技術のみでなく、消費者・小売店(スーパーマーケット等)・包装問屋と 4 者一体となったリサイクルシステムを構築することによって、効率的な「トレーtoトレー」のリサイクルを実現している。

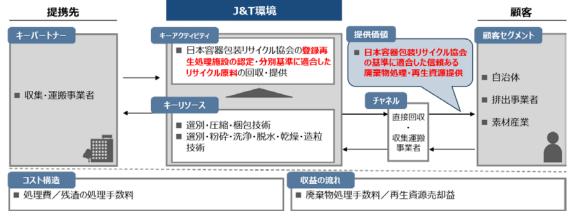


図表 54 ③エフピコ方式によるトレーto トレーリサイクル

(出所) 各社ウェブサイトをもとに MURC 作成

1.3.4 J&T 環境株式会社

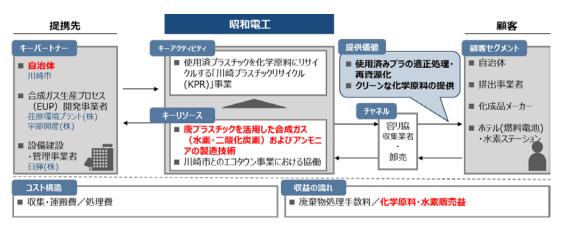
J&T環境は、容器包装リサイクル法のもと、横浜市や仙台市、広島市が回収したプラスチック製容器包装の再資源化を行っている。



図表 55 ④J&T 環境によるプラスチック製容器包装のリサイクル

1.3.5 昭和電工株式会社

昭和電工は、容器包装リサイクル法により回収されたプラスチック(2020年7月より産業廃棄物処分業許可を取得)を原料に、アンモニアや水素、二酸化炭素を生産している。特に、川崎市とのエコタウン事業における協働や、日揮・荏原環境プラント・宇部興産との連携検討による事業拡大を進めている。

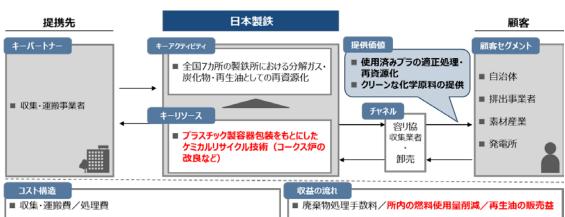


図表 56 ⑤昭和電工による容リプラのケミカルリサイクル

(出所) 各社ウェブサイトをもとに MURC 作成

1.3.6 日本製鉄株式会社

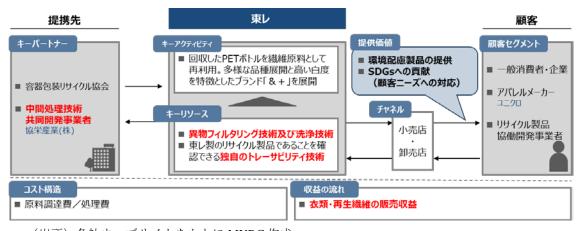
日本製鉄は、容器包装リサイクル法によって回収された容器包装プラスチックを原料に、製鉄所内の加熱炉や発電所で利用可能な燃料ガス、高炉で使用可能なコークス原料、樹脂ペレットや各種材料として使用可能な再生油を生産している。



図表 57 ⑥日本製鉄による容リプラの燃料ガス・軽油・再生油へのケミカルリサイクル

1.3.7 東レ株式会社

東レは、容器包装リサイクルによって回収された PET ボトルを対象に、協栄産業と 共同での異物フィルタリング技術・洗浄技術の開発や、他の製品と識別可能な独自の トレーサビリティ技術を活用して、高付加価値な再生 PET 繊維原料の生産を行ってい る。



図表 58 ⑦東レによる PET ボトルリサイクル

1.3.8 資源循環に関するプレイヤーの関与状況

各種法制度や事例調査結果を踏まえて、各プレイヤーがサプライチェーンにおいて、 資源循環にどの程度取り組んでいるのか、定性的な評価を行った。

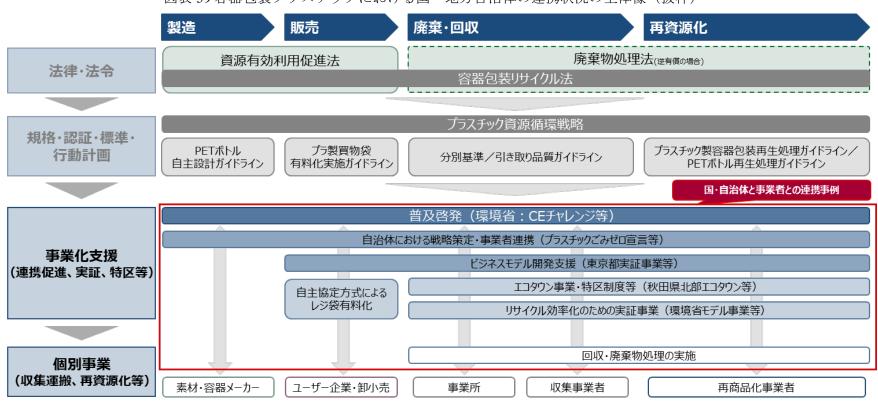
まず、製造段階は主に素材メーカーが原材料を製造し、それを容器成型メーカーが加工することで、容器を完成品メーカーやブランドオーナーに提供する形になる。ペットボトルリサイクル推進協議会には清涼飲料メーカーが参画しているほか、個別事例でも、サントリーホールディングスのように、ブランドオーナー自らがボトルの成形メーカーと協力している事例もあり、ブランドオーナーはプラスチック製容器包装の製造にも大きな影響を及ぼしていると推察される。

販売機能は卸売業や小売業が担っており、プラスチック買物袋の提供は既述の通り有料化されている。その後、製品が使用され、廃棄される場面では、家庭由来では主に自治体が、事業者由来であれば主に廃棄物収集・運搬事業者が担うことになる。一方、店頭回収などは、エフピコのように、成型メーカーと卸売業者が連携して取り組む事例もある。

その後、主に容器包装リサイクル協会が仲介する形で、再商品化事業者に引き渡される。再商品化事業は廃棄物処理・リサイクル関連の事業者のみでなく、東レのような樹脂・衣類メーカーや、ケミカルリサイクルを行う昭和電工・日本製鉄のような化学・鉄鋼メーカーの手にわたり、再商品化がなされている。特に、容器包装プラスチックの 40%程度がケミカルリサイクルで利用されており、樹脂関連メーカー以外が参画している点が特徴だと考えられる。

1.4 国・地方自治体との連携状況等

国・地方自治体との取組として、普及啓発への参画や自治体における戦略策定・事業 者連携の推進、ビジネスモデルの開発支援、エコタウン・特区制度を活用した事業化の 支援、モデル構築やリサイクル技術の確立のための実証事業など、多様な連携の在り方 が存在する。そこで、いくつか具体的な事例を基に、我が国における国・地方自治体に よる連携の強みを整理する。 図表 59 容器包装プラスチックにおける国・地方自治体の連携状況の全体像(抜粋)



(出所) 各種文献・ウェブサイトをもとに MURC 作成

1.4.1 普及啓発 50

社会に対して、広く普及啓発を行う取組として、環境省では「Plastics Smart」キャンペーンを行っている。プラスチックによる海洋汚染問題を背景とし、我が国における様々な取組を国内外に PR することを目的としている。

取組の特徴として、幅広い参加主体への協力を呼びかけており、省庁や業界団体、企業、自治体から、NGO・NPO、個人消費者までを対象としている点が挙げられる。 共通ロゴマークを策定し、登録された取組は、環境省が運営する SNS や国際シンポジウム、世界経済フォーラムなどで発信される。個人の取組は、SNS でハッシュタグを付けて、ごみ拾いのイベントやマイバッグ・マイボトルの活用などを発信するよう、依頼している。2021 年 3 月現在、1,800 件以上の事例が登録されており、大企業から中小企業まで、様々な業種の企業がキャンペーンに参画している。

図表 60 Plastics Smart のロゴ



(出所) 環境省「Plastics Smart」より引用

1.4.2 自治体による戦略策定 51

自治体が中心となり、プラスチック廃棄物の削減を目指す戦略を提唱する事例もある。神奈川県は、2018年9月に「かながわプラごみゼロ宣言」を発表し、マイクロプラスチックの削減を目指して、アクションプログラムのもと取組を進めている。

具体的な施策の柱として、①ワンウェイプラスチックの削減、②プラごみの再生利用の指針、③クリーン活動の拡大を挙げている。また、これら3つの柱を効率的に進めるため、普及啓発や実態調査を実施している。

企業との連携という観点では、ワンウェイプラスチック削減に向けた賛同企業の募集 や、清涼飲料メーカー・廃棄物処理事業者等で構成する「かながわペットボトルモデル 事業推進コンソーシアム」を発足し、ペットボトルの再生利用に向けた取組を推進して いる。具体的な企業として、コカ・コーラやサントリーといった清涼飲料メーカー、セ

(http://www.pref.kanagawa.jp/docs/bs5/prs/r2305548 html) (2021 年 3 月 23 日閲覧)、「かながわプラごみゼロ宣言アクションプログラム (2020 年 3 月)」

(https://www.pref.kanagawa.jp/documents/42781/action.pdf) (2021年3月23日閲覧)

⁵⁰ 環境省「Plastics Smart」(http://plastics-smart.env.go.jp/about)(2021 年 3 月 23 日閲覧)

⁵¹ 神奈川県「かながわプラごみゼロ宣言(2018年9月)」

ブン&アイホールディングスやイオンといった小売業者、J&T環境や協栄産業などの廃棄物処理事業者、NPOが参画している。

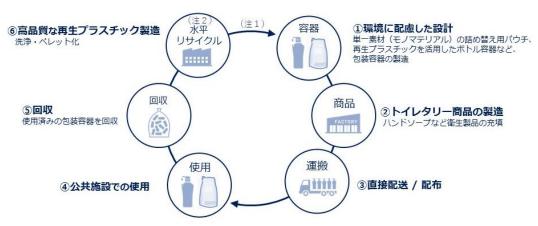
1.4.3 自治体によるビジネスモデルの開発支援 ⁵²

自治体による実証フィールドの提供や財政的支援を行うことで、企業のビジネスモデル開発を支援する取組も行われている。東京都は、2050年に CO₂排出実質ゼロを目指した「ゼロエミッション東京」を宣言し、これに関連する形で「プラスチック削減プログラム」を策定している。この中で、企業と共同し、ワンウェイプラスチックの削減や、リサイクル・再生プラスチック利用の促進を先進的に実施する実証に取り組んでいる。

2020年には2件の事業が採択されている。1つ目は花王株式会社が提案した「ワンウェイプラスチックの水平リサイクルに向けた資源循環型モデル事業」である。具体的には、再生材を使用したボトルと資源循環に配慮した単一素材の透明パウチを用いたハンドソープを江東区内の公共施設に配布し、2021年以降に、使用後のパウチを回収・洗浄・ペレット化するものである。将来的には、詰め替え用パウチから詰め替え用パウチへの水平リサイクルの実現を目指している。

同事業では、このほか、Loop Japan 合同会社が「オフィスビル内飲食店のテイクアウト弁当にリユース容器を使用するビジネスモデルの検証」に取り組んでいる。

図表 61 「プラスチックの持続可能な利用」に向けた新たなビジネスモデル事業 (花王株式会社の事例)



(出所) 東京都環境局「プラスチックの持続可能な利用に向けた新たなビジネスモデル (事業者の 選定)」より引用

⁵² 東京都環境局ウェブサイト「プラスチックの持続可能な利用に向けた新たなビジネスモデル (事業者の選定)」

⁽https://www.kankyo.metro.tokyo.lg.jp/resource/recycle/single_use_plastics/company.html) (2021年3月23日閲覧)

1.4.4 エコタウン事業 53

エコタウン事業は、1994年に国連が提唱した、資源の相互利用を通じてあらゆる廃棄物をゼロにすることを目指す「ゼロエミッション構想」に基づき、資源循環を通じて産業振興・地域活性化を進めた我が国のプロジェクトで、1997年度から地域の承認が始まっている。廃棄物処理・リサイクルの受け皿となり経済効果も期待できる施設の整備を国が中心となって支援することから始まったものである。

同プロジェクトによる効果として、動静脈産業の連携やリサイクル事業の拡大、エコタウン政策を通じた技術開発や技術の社会実装の促進、環境に配慮したまちづくりの推進、人材育成などが挙げられている。

企業との連携という観点では、川崎市(川崎エコタウンプラン構想:1997年承認)は基本方針として、①企業自身がエコ化を推進、②企業間の連携でエコ化を推進、③環境を軸とした持続的に発展する地区の実現に向けた研究の実施、④企業・地区の成果を情報化し開発途上国に貢献を挙げている。ケミカルリサイクルの代表的なプレイヤーとして挙げた昭和電工も川崎エコタウンの中に位置しているほか、マテリアル・ケミカルリサイクルの双方を実施するJFEプラリソース、PETtoPETのケミカルリサイクルを行うペットリファインテクノロジーなどの企業が参画している。

企業自身がエコ化を推進する
Companies contribute to improve their green credentials by

- 無線的リサイクル施設の整備
- 工場排水・廃棄物のゼロエミッション化
- The construction of advanced recycling facilities
- The process of climinating factory effluent and industrial discharge

- The process of climinating factory effluent and industrial discharge

- The process of climinating factory effluent and industrial discharge

- The process of climinating factory effluent and industrial discharge

- The process of climinating factory effluent and industrial discharge

- The construction of Rawasaki Zeno-Town Strategy)

- The construction of Rawasaki Zeno-Town Strategy)

- The Research of Energy Serving
- The Research of Energy Serving
- The Promotion of Research and Development Industry
- The Promotion of Research and Development Industry
- Energy City Plun (Rawasaki Eco-Town Strategy)

- The Promotion of Research and Development Industry
- Energy City Plun (Rawasaki Eco-Town Strategy)

- The Promotion of Research and Development Industry
- Energy City Plun (Rawasaki Eco-Town Strategy)
- The Promotion of Research and Development Industry
- Energy City Plun (Rawasaki Eco-Town Strategy)
- The Promotion of Research and Development Industry
- Energy City Plun (Rawasaki Eco-Town Strategy)
- The Promotion of Research and Development Industry
- Energy Strategy City Plun (Rawasaki Eco-Town Strategy)
- The Promotion of Research and Development Plun (Promotion of Research and Development Plun Developmen

図表 62 川崎エコタウン構想の概要

(出所) 川崎市「川崎市環境調和型まちづくり基本構想」

(https://www.city.kawasaki.jp/280/cmsfiles/contents/0000033/33344/eco-panf(E).pdf) (2021 年 3 月 23 日閲覧)より引用

(http://www.env.go.jp/recycle/ecotown_pamphlet.pdf) (2021年3月23日閲覧)

⁵³ 環境省ウェブサイト「エコタウンの歩みと発展」

2. 衣類

2.1 関連法制度・標準・政策

循環型社会の形成に向け各種個別リサイクル法の整備が進む中、国内の衣類のリサイクルに関する法制度は制定されていない。

リサイクル材を使用した製品の需要喚起の観点では、グリーン購入法(2000年5月制定)やタイプ I 環境ラベルであるエコマーク(公益財団法人日本環境協会)において、衣類に関連する認定基準が設けられている。また、事業系用途で用いられることが多いユニフォームについては、公益社団法人環境生活文化機構が交付する「リサイクルマーク」のシステムにより、適正にマテリアルリサイクル、ケミカルリサイクルに回される管理がされている。

2.1.1 グリーン購入法

「環境物品等の調達の推進に関する基本方針(令和2年2月7日変更閣議決定)」において、制服・作業服等が調達品目として位置付けられており、国等の機関が環境物品の調達を行う際にはその判断の基準および配慮事項が参照されている。

図表 63 グリーン購入法 判断の基準・配慮事項(制服・作業服)

【判断の基準】

- ○使用される繊維(天然繊維及び化学繊維)のうち、ポリエステル繊維又は植物を原料とする合成繊維を使用した製品については、次のいずれかの要件を満たすこと。
- ①再生 PET 樹脂から得られるポリエステル繊維が、裏生地を除く繊維部分全体重量比で 25%以上使用されていること。ただし、裏生地を除く繊維部分全体重量に占めるポリエステル繊維重量が 50%未満の場合は、再生 PET 樹脂から得られるポリエステル繊維が、繊維部分全体重量比で 10%以上、かつ、裏生地を除くポリエステル繊維重量比で 50%以上使用されていること。
- ②再生 PET 樹脂から得られるポリエステル繊維が、繊維部分全体重量比で 10%以上使用されていること、かつ、製品使用後に回収及び再使用又は再生利用のためのシステムがあること。
- ③再生 PET 樹脂のうち、故繊維から得られるポリエステル繊維が、繊維部分全体重量比で 10%以上使用されていること。
- ④植物を原料とする合成繊維であって環境負荷低減効果が確認されたものが、繊維部分全体重量比で 25%以上使用されていること、かつ、バイオベース合成ポリマー含有率が 10%以上であること。
- ⑤植物を原料とする合成繊維であって環境負荷低減効果が確認されたものが、繊維部分全体重量比で10%以上使用されていること、かつ、バイオベース合成ポリマー含有率が4%以上であること。さらに、製品使用後に回収及び再使用又は再生利用のためのシステムがあること。

【配慮事項】

- ①製品使用後に回収及び再使用又は再生利用のためのシステムがあること。
- ②製品に使用される繊維には、可能な限り未利用繊維又は反毛繊維が使用されていること。
- ③製品の包装又は梱包は、可能な限り簡易であって、再生利用の容易さ及び廃棄時の負荷 低減に配慮されていること。
- (出所) 環境物品等の調達の推進に関する基本方針(令和3年2月19日変更閣議決定) (https://www.env.go.jp/policy/hozen/green/g-law/kihonhoushin.html) (2021年3月23日閲覧)

2.1.2 エコマーク (公益財団法人日本環境協会)

公益財団法人日本環境協会の運営するエコマークは、ISO14020(環境ラベルおよび宣言・一般原則)および ISO14024(環境ラベルおよび宣言・タイプ I 環境ラベル表示・原則および手続き)に則って運営されており、日本で唯一のタイプ I 環境ラベルである。認定基準を満たす製品に対して公平な審査のもと付与され、環境に配慮した製品の普及に貢献するものである。

商品類型 No.103「衣服 Version3」では、制服、作業服、スポーツ着等の衣服を対象として、認定基準が定められており、2021 年 3 月時点で 5,076 製品、108 事業者が認定を受けている。

(1) 製品全体の総質量(ボタン、ファスナ、ホック、縫糸などの小付属を除く繊維部分質量。以下、繊維部分質量とする)に占める未利用繊維、リサイクル繊維の質量割合が表1の基準配合率を満たすこと。(中略)なお、エコマーク認定の小付属またはプラスチック部品などの樹脂材料を使用する場合には、その再生材料分を質量割合の計算に計上してもよい。

繊維の種類	基準配合率		
未利用繊維	10%以上		未利用原料が 10%以上となるこ
			と。
リサイクル	反毛繊維	10%以上	
繊維	ポリマーリサイクル	50%以上	樹脂量として再生ポリマーが
	繊維		50%以上となること。
		25%以上	繊維由来リサイクル繊維に該当
			する場合は、故繊維由来の再生
			ポリマーが 25%以上。
	ケミカルリサイクル	50%以上	モノマー量として再生モノマー
	繊維		が 50%以上となること。
		25%以上	繊維由来リサイクル繊維に該当
			する場合は、故繊維由来の再生
			モノマーが 25%以上。
	その他のリサイクル	50%以上	
	繊維		

表1繊維毎の製品全体の総質量に対する基準配合率

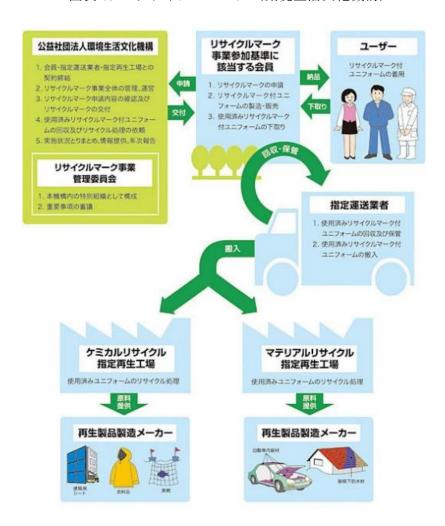
(中略)

- (3) 製品は、使用後に適法に引き取られ、再使用(リユース)またはリサイクルされるものであり、以下の①および②を満たすこと。また、任意事項として③を満たすこと。
- ①申込者は、使用後に不用品となった製品を引き取り、リサイクルされる仕組みを整えていること。製品は、構成される素材の70%以上が当該システムによりリサイクル可能な素材で設計されており、リサイクルできない部分は、これを環境に調和した方法でエネルギー回収すること。リース、レンタルなどにより製品を回収し、再使用する場合については、製品は③を満たすものであって、使用後の製品の状態を回復する処置をとり、複数回再使用するための仕組みを整えていること。使用後に申込製品の用途として再使用できなくなった製品は、カスケードリユースなど別用途として利用されるか、素材のリサイクルを行い、これらが行えない部分は環境に調和した方法でエネルギー回収すること。
- ② 使用後引き取り、再使用またはリサイクルされること、および引き取りを要請する際の連絡先を製品本体に表示すること。販売先が特定されているなどの理由により周知が容易に行える場合はカタログ、ホームページなどへの表示で代えることも可とする。
- ③ (任意事項) 製品総質量 (繊維部分質量) に占める、4-1-1.(1)表 1 に規定する未利用繊維、リサイクル繊維の質量割合が 10%以上、または(2)に規定するバイオベース合成ポリマー含有率が 4%以上かつ植物由来合成繊維の質量割合が 10%以上であること。

(出所) エコマーク事務局 商品の認定基準 (https://www.ecomark.jp/nintei/) より抜粋 (2021年3月23日閲覧)

2.1.3 ユニフォームのリサイクルマーク(公益社団法人環境生活文化機構)

公益社団法人環境生活文化機構は、ユニフォーム製造事業者の CSR の推進を支援する目的で、ユニフォーム製造事業者に幅広くリサイクルへの取組を促していくリサイクルマークを交付・運営している。リサイクルマークは、環境保全に配慮したユニフォームに縫着し、製造から販売・供用・回収及び再生利用等までユニフォームの生涯管理を行い、使用済みユニフォームを適正に再生処理するシステムであり、環境生活文化機構とユニフォームの製造・販売・供用・回収及び再生利用等に関する基本契約を結ぶことで認定を受ける。マテリアルリサイクルマーク、ケミカルリサイクルマークの2種類があり、マテリアルリサイクルでは自動車内装材や建材等、ケミカルリサイクルでは衣料品、漁網、建築用シート等へと再生利用される。



図表 65 リサイクルマーク (環境生活文化機構)

(出所) 公益財団法人環境生活文化機構ホームページ (https://www.elco.or.jp/publics/index/22/) (2021年3月23日閲覧)

2.2 マテリアルフロー

本項においては、衣類のマテリアルフローについて検討を行い、衣類の製造・販売量、 回収・再資源化される量およびその関連主体について明らかにすることを目指す。

2.2.1 発生・回収・処理の状況

マテリアルフローの検討に先立ち、衣類のリサイクル手法についての整理を行った。 衣類のマテリアルリサイクルにおいては「中古衣料」「ウエスとして利用」「反毛原料と して利用」の三通りの利用方法が主に活用されている。

近年新たに注目されている衣類の再資源化手法として、繊維原料へのケミカルリサイクルが挙げられる。代表的事例である日本環境設計の"BRING"の取組では、店頭等において古着を回収し、北九州の響灘工場において古着に含まれるポリエステル繊維を原料としてポリエステル製品を製造している。

マテリアルリサイクルおよびケミカルリサイクルの概況、課題等については、ヒアリング調査を基に情報を取得し、整理を行った。

図表 66 衣類のリサイクル手法

リサイクル手法	再生品	関連主体 (製造主体)	概要
マテリアルリサイクル	中古衣料	■ 古着販売業者■ 故繊維貿易商社	ボロの中でも商品価値の高いものを国内外で中古衣料として再利用する。選別は手作業であり、労働集約的な産業であるため、人件費が安い国が競争先となる。マテリアルリサイクルと比較すると採算性が高い。 〈課題〉回収におけるモラルハザード(濡れや汚れ)・国内で排出される衣類が途上国での衣類の需要とマッチしない1)
	ウエスとして利用	ウエス製造業(国内・国外) 故繊維貿易商社	Tシャツ、肌着、Yシャツ等、衣類の中から選別されたものをウエス(工業用雑巾)として再商品化。 〈課題〉ウェスの需要は国内製造業の稼働率に依存。2019年までは比較的好況であったが、コロナ禍の影響もあり、2020年は非常に低迷。1)
	反毛原料として 利用	反毛製造業反毛貿易商社	繊維製品を針状の機具で綿または毛状の単繊維に戻し、繊維原料として利用。自動車内装材、住宅断熱材、フェルト、クッション材等へ再商品化される。 〈課題〉自動車内装材への活用が多く、自動車産業の業況に依存 ¹⁾
	ペレット化	■ エコログ・リサイクリング・ジャパン	認定した衣類(主にユニフォーム)を回収、ペレット化し、衣料品のボタン・ファスナー・中綿や、再生繊維を使用したエコバッグ等へ再商品化する。
ケミカルリサイクル 繊維原料として ポリエステルの!		■ 日本環境設計(ポリエステルto ポリエステルのリサイクル)東レ(ナイロン等のリサイクル)	特定の素材で構成される衣類を回収し、高品質のケミカルリサイクル繊維を製造する取組。 <課題>リサイクル可能な素材で構成される衣類を回収することが課題。2)
サーマルリカバリー		自治体処理施設 等	エネルギー回収、RPF製造

(出所) 各社 HP、ヒアリング結果等をもとに MURC 作成

(1) マテリアルリサイクル

<回収・処理に関わるプレイヤー>

- ・ 中小企業基盤整備機構「平成 21 年度 繊維製品 3 R関連調査事業」において繊維品のライフサイクルフローが推計されているが、繊維業界の客観的データは乏しく、2009 年のフロー推計も実態に即しているかは不明である。店頭回収を実施する事業者(古着屋、流通業者)は、国内で売れるものを除いて、事業者自らが海外に輸出をしている。リユースを目的としていても、海外で選別を行っている場合もある。
- ・ 自治体の集団回収では紙と衣類が一緒に回収され、繊維屑事業者は古紙問屋から 購入することが多い。

<リサイクルの概況・課題>

- ・ リユース・リサイクルの比率は一概には不明である。一事業者の事例としては、 中古衣料が40%程度、残り60%がウエスと反毛でおよそ半々というのがおおよそ の目安である。
- ・ 反毛の用途は自動車内装材が主のため、自動車産業の業況に依存、ウエスは製造業の業況に依存する。中古衣料が最も採算ベースに乗っており、いかに中古衣料の回収量を高めるかが重要である。

<マテリアルリサイクルの先准事例>

・ 北部九州・古着地域循環推進協議会の取組は先進的である。苅田の工業団地に自動車産業を誘致したことで、まとまった反毛の供給先を確保することに成功し、中古衣料のリサイクルを含めて取り組んでいるものである。再生品の供給先の確保や地域特性等を鑑みると、そのまま横展開は難しいと考えられる。

(2) ケミカルリサイクル

- ・ 衣類に含まれるポリエステルのケミカルリサイクルを行う事例では、回収された 衣類全体の5%程度がケミカルリサイクルに使用され、残りは繊維の特徴に応じ て、リユース、自動車内装材へのマテリアルリサイクル、コークス炉化学原料化 に投入されている。リサイクル施設の処理能力には余剰キャパシティがあり、い かにポリエステルの割合が高い衣類を効率的に回収するかが課題となる。
- ・ ケミカルリサイクルの海外での事業化を考える上では、収集運搬がボトルネック となるだろう。国内の事例では、回収に参加する小売店やブランドが収集運搬費 を負担するスキームで運用されている事例もある。

2.2.2 フローの全体像

衣類の静脈に着目したマテリアルフローについては、「独立行政法人 中小企業基盤整備機構 平成 21 年度 繊維製品 3 R 関連調査事業」において推計が行われている。この調査では、政府統計において公表されているデータを基に、消費者・故繊維事業者へのアンケート調査を通じて算出されたデータを活用して各処理方法の処理量が推計されている。

本ライフサイクルフローの情報を基に、ヒアリング調査で得られた情報、および文献 調査(政府統計等の文献値のアップデート)を通じて、マテリアルフローを推計し、推 計上の課題について整理を行った。

衣料品の輸入量 1041 83kt 事業所への供給量 77.84kt 家庭への供給量 1034.10kt 事業所からの回収量 77.84kt 中古製品として市場に投入される量 154.47kt 家庭からの回収量 57.68kt 一般廃棄物排出量 651.62kt 事業所からの 図収 中古製品として市場への投入 家庭からの 図収 リサイクルショップ バザー フリーマーケット ネットオークション 98.51kt 親類や 友人への 譲渡 40.60kt 地域集団 回収 45.70kt 事業所からの回収 77.84kt 資源ゴミ 48.34kt 可燃ゴミ・不燃ゴミ 603.28kt 事業所からの回収分の 再利用、再生量 中古製品の 故繊維事業者への投 中古製品として 消費者が再利用 焼却施設での処分、焼却残渣の埋め立て 故繊維事業者への投入 産廃業者への委託 70.05kt 再資源化 産廃業者委託分の 再生利用量 故機維事業者を経由した 故繊維事業者 より処理 されている 量 24.62kt 中古製品の 再利用 81.20kt ウエス・反毛 として利用 54.42kt 再利用 7.78kt 焼却施設での処分、焼却残渣の埋め立て リペア 15.36kt 廃棄物量 リユース量 リペア量

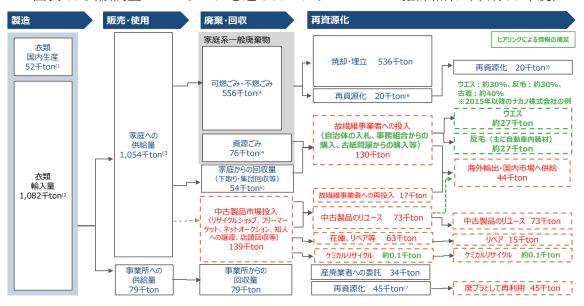
図表 67 衣料品のライフサイクルフロー (平成 21 年度)

(出所) 独立行政法人 中小企業基盤整備機構「平成 21 年度 繊維製品 3 R 関連調査事業」(https://warp.da.ndl.go.jp/info:ndljp/pid/6020255/www.smrj.go.jp/keiei/seni/info/pub/053267.html) (2021 年 3 月 23 日閲覧)

(1) 推計結果

ヒアリング調査および文献調査を通じてマテリアルフローを推計した検討結果は、以 下の通りである。

図表 68 文献調査・ヒアリングを通じたマテリアルフロー推計結果(平成 30 年度)



- 独立行政法人 中小企業基盤整備機構「平成 21 年度 繊維製品 3 R 関連調査事業」 平成 21 年度推計値に対し、経済 1) 産業省「工業統計調査(品目編)」における製品出荷額の変化(平成21年度→平成30年度)を基に拡大推計日本繊維輸入組合統計資料(平成30年度)
- 化繊協「衣料用繊維消費量調査(内需用)報告書」における国内製品のワーキングウェア(制服、女子事務服・白衣、ファッシ ョン ユニフォーム、作業服・作業シャツ) の割合約 7%を業務用と捉え、輸入製品おいても業務用の占める割合が 7%と仮定し て家庭用内需・業務用内需を推計
- 一般廃棄物処理実態調査および環境省「容器包装廃棄物の使用・排出実態調査(平成20年)」より、家 4) 平成 30 年度 庭ゴミ(可燃ゴミ・不燃ゴミ)のうち 3.9%(重量比)が繊維類と仮定、平成 18 年度繊維製品リサイクルの現状調査報告書 で引用されている数値を踏まえ、63.2%が衣類として推計。資源ごみについては、市町村等において分別収集、直接資源化され た量(平成30年度実績) (121 千 t) に占める衣類の割合が 63.2%として推計。
- 平成 30 年度 一般廃棄物処理実態調査より地域の(資源)集団回収として回収される布類(65.94 千 t)のうち 63.2%が衣類であると仮定。店舗での下取りは「平成 21 年度 繊維製品 3 R 関連調査事業」の値(11.98 千 t)を使用。
- 可燃ゴミ・不燃ゴミとして廃棄されている衣料品の量に対して、焼却施設における資源化率(3.6%)を乗じて推計
- 平成 30 年度産業廃棄物排出・処理状況調査報告書における、廃プラスチックの直接再生利用量+中間処理後再生利用量 の比率 (57%) より推計

青字:当社推計値、赤字:推計が困難なフロー(2009 年調査において、アンケート・ヒアリングにより推計を実施していた項目) 緑字:ヒアリングを通じた補足事項

(出所) 各種資料およびヒアリングをもとに MURC 作成

<文献調査の概要>

マテリアルフローの青字で示すフローについては、文献調査を通じて精査を行った。

♦ 製造

衣類の国内生産量は、平成 21 年度のライフサイクルフローを基に、経済産業省 「工業統計調査(品目編)」における製品出荷額の変化を基に拡大推計を行ってい る。衣類の輸入量は、日本繊維輸入組合の統計資料を参照している。

販売・使用

家庭・事業所への供給量については、日本化学繊維協会「衣料用繊維消費量調査 (内需用)」に基づき、業務用の占める割合が7%として推計を行った。

◆ 廃棄・回収

家庭からの回収量(可燃ごみ・不燃ごみ、資源ごみ、集団回収)については、環境省「平成30年度一般廃棄物処理実態調査」を基に推計を行った。なお、家庭ごみに含まれる繊維類の割合として、環境省「容器包装廃棄物の使用・排出実態調査(平成20年)」より3.9%(重量比)と仮定している。

◆ 再資源化

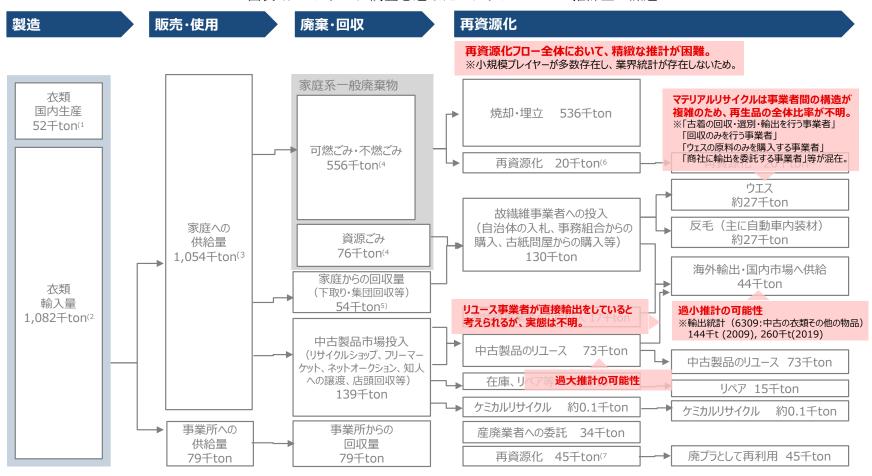
家庭系一般廃棄物の再資源化量は、平成 30 年度一般廃棄物処理実態調査における焼却施設における資源化率 (3.6%) を基に推計している。

(2) 推計上の課題

マテリアルフローの赤字で示すフローについては、文献調査・ヒアリング調査を通じた推計が困難であった。衣類のマテリアルフローの検討における課題は、以下の通りである。

- ◆ 衣類のリサイクルでは、小規模なプレイヤーが多数存在し、かつ業界統計が整備 されていないため、マクロデータの把握が困難である。
- ◆ マテリアルリサイクルのフローにおいては、「古着の回収・選別・輸出を行う事業者」「回収のみを行う事業者」「ウエスの原料のみを購入する事業者」「商社に輸出を委託する事業者」等が混在している。事業者間の構造が複雑なため、再生品の全体比率は不明である。一事業者の事例としては、中古衣料が40%程度、残り60%がウエスと反毛でおよそ半々というのがおおよその目安である。
- ◆ 平成21年度のライフサイクルフローにおいて古着リユース市場が73千トンと推 計されているが、過大推計の可能性がある。リユース事業者は店頭回収等によっ て集めた古着を直接海外へ輸出をしていると考えられるが、実態は不明である。
- ◆ 平成 21 年度のライフサイクルフローにおいて海外輸出・国内市場へ供給が 44 千トンと推計されているが、過小推計の可能性がある。輸出統計によると、HS コード 6309 の中古の衣類その他の物品は、2009 年時点で 144 千トン、2019 年時点で 260 千トンである。

図表 69 ヒアリング調査を通じたマテリアルフロー推計上の課題



(出所) 各種資料およびヒアリングをもとに MURC 作成

2.3 代表的プレイヤーによる循環の事例

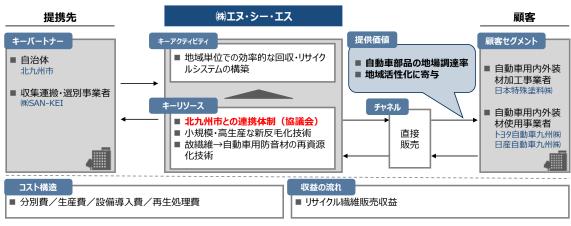
我が国循環モデルの参考になる取組として、衣類の資源循環に関する6件の事例を抽出した。

図表 70 抽出した事例一覧

対象	実施者	概要	技術的 優位性	企業間 連携	国·自治 体連携
衣類	®(株) エヌ・シー・エス	■ 北九州市との共同事業により、反毛の原料となる古着の安定的な回収・リサイクルシステムを構築。小規模・高生産な新反毛化技術を活用し、自動車内装材用の再生繊維原料を製造	•	•	•
PETボト ル・衣類	<u>⑨日本環境設計</u> (株)	■ 無印良品、三越等、多くの主体と連携しながら、古着を店頭回収・郵送で回収し、 使用可能な服はリユース、それ以外を再生ポリエステル樹脂へ再生する取組を実 施	•	•	
衣類	⑩ナカノ(株)	■ 自治体の資源ごみ・集団回収で回収された衣類を購入し、選別を実施。中古衣料や反毛材料、工業用ウエス等へリユース・リサイクルされる。	•	•	
衣類	⑪(株)ユニクロ	■ 自社製品を店頭回収し、世界各地の難民や被災地へ中古衣料を届けている。リュースできない服は、服から服への再生(ダウンリサイクル等)、自動車防音材、 RPFへとリサイクルされている。		•	
衣類	⑫(株)エコログ・リサ イクリング・ジャパン	■「エコログ商品」を認定、消費者が販売店に返却し、自社工場でベレット化している。 再商品化事業者により、衣料品のボタン・ファスナー・中綿等へマテリアルリサイクル される。 ■ 広島県の「びんごエコタウン構想」の中核施設として位置付けられている。	•	•	•
衣類	⑬(株)安研	■ (公社)環境生活文化機構が交付するリサイクルマーク(マテリアルリサイクル/ケミカルリサイクル)の付いたユニフォームを販売。着用後にユニフォームを回収依頼、各種素材(ナイロン6、自動車内装材等)へ再資源化している。		•	

2.3.1 株式会社エヌ・シー・エス

北部九州・古着地域循環推進協議会では、地域を軸とした古着分別・リサイクルの取組を行っている。(株) エヌ・シー・エスが古着リサイクルの事業主体を務め、北九州市環境局長が理事として、実施する上での諸事項を決定するとともに、広報・調整、協議会の運営等を行う。

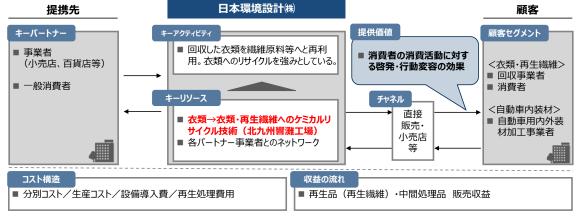


図表 71 ⑧エヌ・シー・エスによる地域レベルでの衣類リサイクルシステム

(出所) 各社ウェブサイトをもとに MURC 作成

2.3.2 日本環境設計株式会社

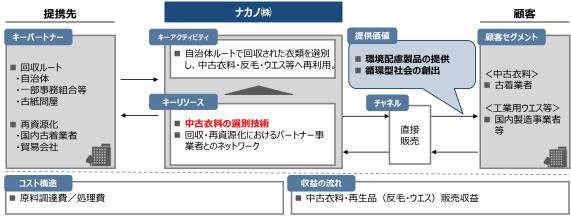
日本環境設計株式会社では、古着回収・リサイクルの取組を行っている。小売店や百 貨店をはじめとしたパートナー企業が古着を回収し、同社のケミカルリサイクル技術を 実装した北九州響灘工場にて素材ごとに分別、再商品化に取り組んでいる。



図表 72 ⑨日本環境設計による衣類リサイクルシステム

2.3.3 ナカノ株式会社

自治体の資源ごみ・集団回収で回収された衣類を購入(一部事務組合・古紙問屋等から購入、自治体の入札等)し、選別を行っている。中古衣料や反毛材料として国内循環する衣類がピックアップされ、その他の衣類は梱包・輸出されて中古衣料・工業用ウエスへとリユース・リサイクルされる。

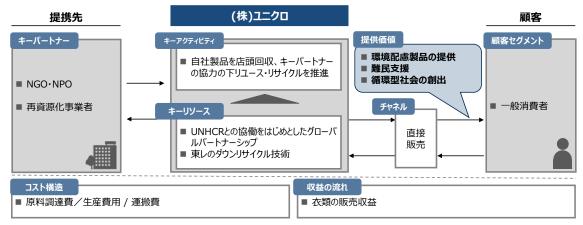


図表 73 ⑩ナカノによる衣類リユース・リサイクルシステム

(出所) 各社ウェブサイトをもとに MURC 作成

2.3.4 株式会社ユニクロ

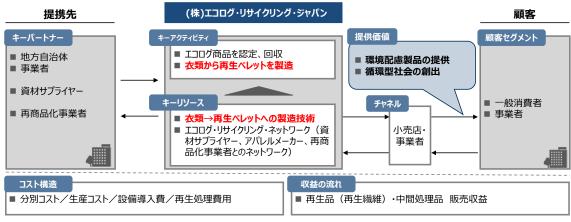
ユニクロは自社製品を店頭回収し、世界各地の難民や被災地へ中古衣料を届けている。 リユースできない服は、服から服への再生(ダウンリサイクル等)、自動車防音材、RPF へとリサイクルされている。



図表 74 ⑪ユニクロのリユース・リサイクル (RE.UNIQLO)

2.3.5 株式会社エコログ・リサイクリング・ジャパン

エコログ・リサイクリング・ネットワークが認定した資材サプライヤーやアパレルメーカーが「エコログ商品」を生産、消費者が販売店に返却し、自社工場でペレット化を行っている。再商品化事業者により、衣料品のボタン・ファスナー・中綿や、再生繊維を使用したエコバッグ等へマテリアルリサイクルされる。広島県「びんごエコタウン構想」の中核施設として位置付けられており、地域の循環型経済システムに貢献している。

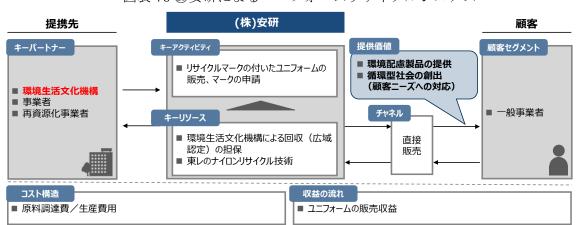


図表 75 ⑫エコログ・リサイクリング・ジャパンによる衣類のマテリアルリサイクル

(出所) 各社ウェブサイトをもとに MURC 作成

2.3.6 株式会社安研

ユニフォームの製造・販売を行う株式会社安研では、(公社)環境生活文化機構が交付するリサイクルマーク (マテリアルリサイクル/ケミカルリサイクル) の付いたユニフォームを販売し、着用後にユニフォームを回収依頼、各種素材 (ナイロン 6、自動車内装材等) へ再資源化している。



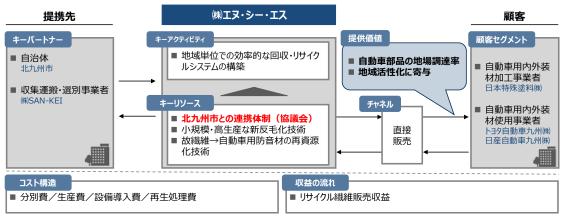
図表 76 ⑬安研によるユニフォームリサイクルシステム

2.4 国・地方自治体との連携状況等

2.4.1 北部九州·古着地域循環推進協議会

北九州市は北部九州・古着地域循環推進協議会において、収集運搬・選別事業者、再 資源化事業者(株式会社エヌ・シー・エス)、自動車用内外装材加工事業者・使用事業者 等と連携し、地域単位での衣類の効率的な回収、マテリアルリサイクルの仕組みを構築 している。全体業務の統括は株式会社エヌ・シー・エスが行い、北九州市は古着リサイ クル事業を実施する上での諸事項を決定するとともに、広報・調整等、協議会の運営を 担っている。

図表 77 ⑧エヌ・シー・エスによる地域レベルでの衣類リサイクルシステム (再掲)

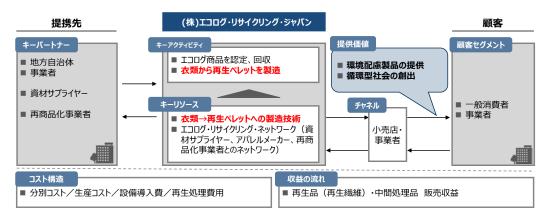


(出所) 各社ウェブサイトをもとに MURC 作成

2.4.1 株式会社エコログ・リサイクリング・ジャパン(再掲)

広島県の「びんごエコタウン構想」の中核施設として位置付けられており、広島県、 福山市と回収のマッチング等の多面的な連携を行っている。

図表 78 ⑫エコログ・リサイクリング・ジャパンによる衣類リサイクル(再掲)



(出所) 各社ウェブサイトをもとに MURC 作成

II. 欧州

- 1. プラスチック
- 1.1 関連法制度・標準・政策
- 1.1.1 欧州

欧州においては「EU 使い捨てプラスチック製品に関する指令 (2018)」等の法律・指令、ならびに「EU プラスチック戦略 (2018)」や「EU サーキュラーエコノミーアクションプラン (2020)」等の戦略・行動計画等の形式を取って、欧州連合加盟国全体に対して容器包装を含むプラスチックの使用量削減・リサイクル等の実施を推進する方向性を明確に打ち出している。特に後者の戦略・行動計画においては、環境配慮のみならず、循環型経済に移行することで新たな生産・消費構造の在り方、ビジネス・雇用の創出策を創出することを謳っている。

図表 79 調査対象とした関連法制度・標準・政策

概要
8/EC) 廃棄物(waste)の定義、および廃棄物の処理方法の優先順位等を定めた法律
加盟国にレジ袋の使用削減もしくは有料化を要求。 厚さ15μm未満の袋、50μm以上の再利用可能な袋は除外。また、資源循環、海洋含む環境中へのプラスチック流出の抑制を要求。
海洋プラスチックごみ対策、資源循環効率を目的とし、加盟国に対して、食品容器等の消費削減に
減、販売禁止、製品改良等の措置を講じるよう要求。 付替品が存在しない品目(使い捨て食品容器など)についても、2025年までに25%削減す
ることを加盟国に義務付けるほか、その他のプラスチック製・飲料用ボトルも、2025年までに 90%のリサイクル率を達成することを加盟国に義務付けた。
概要 資源循環経済への移行に向け、プラスチックを含む5つの優先項目について行動計画が策定さ ージ(2015) れる旨が記載された。
資源循環経済への移行に向け、プラスチックを含む5つの優先項目について行動計画が策定さ
Į

(出所) 欧州委員会ウェブサイト等をもとに MURC 作成

1.1.2 プラスチックに関連した法律・指令

(1) EU 廃棄物枠組み指令(2008/98/EC) 54

同法は欧州連合における廃棄物規制の根幹となる法令であり、廃棄物全般について、「廃棄物」「リユース」「リサイクル」「リカバリー」などの基本となる用語の定義や、有害廃棄物・副産物などの判定などについて規定している。

同法においては、EU 加盟国が従うべき 5 段階の廃棄物管理の優先順位を定めており、優先度の高い順から、廃棄物の①発生抑制、②リユースのための下処理、③リサイクル、④その他のリカバリー (特にエネルギー回収)、⑤処分の順に廃棄物の管理を実施すべきである旨を示している。

(2) EU 使い捨てプラスチック袋削減指令(2015) 55

同法はプラスチック袋(持ち手の有無に関わらず、製品の販売時に提供される袋)を対象として、プラスチック袋の使用削減措置ならびにその他の規定(生分解性プラスチック・堆肥化可能プラスチックの導入施策等)を EU 各国に求めるものである。

同法の背景としては、欧州域内において年間約 1,000 億枚のプラスチック袋が消費されており、一人当たりの年間最大消費量は 200 枚に上る一方で、プラスチック袋のリサイクル率が約 7%にとどまっており、環境中への投棄(特に海洋環境への影響)が問題となっていることが挙げられている。

月23日閲覧)

Directive 94/62/EC as regards reducing the consumption of lightweight plastic carrier bags https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex%3A32015L0720 (2021年3月23日閲覧)

⁵⁴ 欧州委員会ウェブサイト"Waste Framework Directive" https://ec.europa.eu/environment/topics/waste-and-recycling/waste-framework-directive en (2021年3

⁵⁵ 欧州委員会プレスリリース(2016年11月25日) "EU countries have to drastically reduce consumption of lightweight plastic carrier bags" http://ec.europa.eu/environment/pdf/25 11 16 news en.pdf (2021年3月23日閲覧) Directive (EU) 2015/720 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2015 amending Directive 94/62/EC as regards reducing the consumption of lightweight plastic carrier bags

図表 80 EU 使い捨てプラスチック袋削減指令 主な規定事項

<プラスチック袋の使用削減措置>

- ・ プラスチック袋(持ち手の有無に関わらず、製品の販売時に提供される袋)の 使用削減措置(第4条1a)
 - 加盟国に対して、以下の両方もしくはどちらかを満たす施策を講じるように要求。(ただし、厚さ 15 μm未満の衛生用・食品小分け用プラスチック袋は、本規制の対象外となる。)
 - 厚さ 50 μm 未満のプラスチック袋の年間使用量を 2019 年末までに一 人当たり 90 枚以下、2025 年末までに 40 枚以下に削減。 もしくは同等の重量まで削減すること。
 - ◆ 厚さ 50 μm 未満のプラスチック袋を 2018 年末までに有料化。もしく は同等に有効な施策を講じること。

<本改正案におけるその他の規定>

- ・ 生分解性プラスチック・堆肥化可能プラスチック袋に関する施策(第8a条)
- ・ 堆肥化可能プラスチックの普及に向けた施策(前文16)
- ・ 酸化型分解性プラスチック袋の規制(前文18)

(出所)以下の資料より MURC 作成

欧州委員会プレスリリース(2016年11月25日) "EU countries have to drastically reduce consumption of lightweight plastic carrier bags"

Directive (EU) 2015/720 of the European Parliament and of the Council of 29 April 2015 amending Directive 94/62/EC as regards reducing the consumption of lightweight plastic carrier bags

(3) EU 使い捨てプラスチック製品に関する指令(2018) 56

同指令は使い捨てプラスチック製品を対象とし、代替製品が手ごろな値段で容易に手に入る製品における使い捨てプラスチックの使用の禁止などを加盟国に求めるものである。(2018年5月28日公表、2019年5月21日採択、2019年7月2日施行)

同指令の背景としては、海洋に投棄されるプラスチックへの対策が挙げられている。

図表 81 EU 使い捨てプラスチック製品に関する指令(2018) 主な規定事項

- プラスチック製品の禁止
 - ▶ 代替製品が手頃な値段で容易に手に入る以下の使い捨てプラスチック製品の販売を、2021年より禁止(例:プラスチック製の綿棒の軸、カトラリー、皿、ストロー、マドラー等)
- 消費の削減目標
 - ▶ 加盟国は、独自の削減目標の設定、代替製品を店頭で利用可能にすること、使い捨てプラスチック製品が無料で提供されないように徹底することなどによって、プラスチック製の食品容器や飲料用カップの使用を削減
- 生産者の義務
 - ▶ 生産者は、食品容器や箱、包装(チップスや菓子類用など)等の製品について、廃棄物管理や清掃にかかる費用のほかそれらに対する意識向上のための施策にかかる費用を一部負担。生産者はまた、プラスチックを含む漁具のリユース、廃棄抑制、リサイクルおよび廃品回収を強化する必要がある。また産業界に対して、こうした製品に代わる低汚染の代替製品を開発することを奨励
- ラベル表示の義務付け
 - ▶ 特定の製品(生理用品、ウェットティッシュ、風船)において、使用後の 廃棄方法や環境に与える負荷、また製品に含まれるプラスチックに関す る、明確で標準化されたラベル表示を義務化
- 意識向上のための施策
 - ▶ 加盟国は、使い捨てプラスチックや漁具の廃棄がもたらす悪影響や、これらの製品に関して利用可能なリユースシステムや廃棄物管理の選択肢について、消費者の意識を高めることが義務付けられる。

(出所) 駐日欧州連合代表部ウェブサイト「EU が最近採択した、一部のプラスチック製品を禁止する新指令について教えてください」より MURC 作成

⁵⁶ 駐日欧州連合代表部ウェブサイト「EU が最近採択した、一部のプラスチック製品を禁止する新指令 について教えてください」(https://eumag.jp/questions/f0619/) (2021 年 3 月 23 日閲覧)

1.1.3 プラスチックに関連した戦略・行動計画

(1) EU サーキュラーエコノミーパッケージ(2015) 57

本パッケージは、循環型経済への移行のためのアクションプラン及び廃棄物法令の改正から構成されるものであり、欧州委員会が2015年12月に公表した。同アクションプランでは、製品の生産、消費、廃棄等の製品サイクル別の行動計画に加え、優先項目であるプラスチック、食品廃棄物、希少資源、建設・解体、バイオマス・バイオマス由来製品の5項目に関する行動計画を策定した。また、廃棄物法令の改正内容は、廃棄物リサイクル量の目標値等を定めるものである。

図表 82 EU サーキュラーエコノミーパッケージ (2015) 主な内容

- 循環型経済への移行のためのアクションプラン
 - ▶ 食品廃棄物削減に向けた共有の測定手法の開発
 - 二次資源の品質基準の開発
 - ▶ エコデザイン指令作業計画
 - プラスチックにおける海洋廃棄物の大幅な削減
 - ▶ 廃水再利用を含む水の再利用の促進
 - 研究開発・イノベーション促進プログラム (Horizon 2020) を通じた 6.5 億円の投資 等
- 廃棄物法令の改正(主要な目標)
 - ▶ 2030年までに、自治体の廃棄物のリサイクル率を65%にする。
 - ▶ 2030年までに、容器包装廃棄物のリサイクル率を75%にする。
 - ➤ 2030年までに、廃棄物の埋め立てを自治体の廃棄物量の 10%以下にする。

(出所) 欧州委員会ウェブサイト" First Circular Economy Action Plan"より MURC 作成

(2021年3月23日閲覧)

_

⁵⁷ 欧州委員会ウェブサイト" First Circular Economy Action Plan" (https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/first_circular_economy_action_plan html)

(2) EU プラスチック戦略(2018) ⁵⁸

本戦略は、欧州委員会が 2018 年 1 月 16 日に発表したものであり、「EU サーキュラーエコノミーパッケージ」(2015、前述)に基づいて策定された。その内容は、欧州域内でのプラスチックごみの増加、廃棄物の再利用率・リサイクル率の低さ、海洋ごみの増加、温室効果ガス排出量の増加等への対策として、プラスチック産業の在り方に関する 2 つのビジョン、14 の目標、及び目標達成のための約 40 の具体的な施策を示すものである。

図表 83 EU プラスチック戦略(2018) 主な内容

<ビジョン>

- ・ 設計及び生産時にリユース、修理、リサイクルを尊重する、スマートで、革新的であり、かつ持続可能なプラスチック産業は、欧州に成長と雇用をもたらし、EUの地球温暖化ガスの排出削減及び輸入化石燃料の依存削減を促す。
- ・ 市民・政府・産業界は、より持続可能で、より安全に消費ができ、かつそのよう な生産構造をもつプラスチック製品を支持する。

<主要な目標>

- ・ 2030年までに全プラスチック容器包装材の再使用もしくは費用対効果が高いリサイクルが可能になる。
- ・ 2030年までに欧州で発生する廃プラスチックの半分以上がリサイクルされる。
- 2015 年比で分別・リサイクル規模を 4 倍とし、かつ関連産業における 20 万人の 雇用を創出する。
- リサイクル材への需要を4倍にし、リサイクル産業が安定化する。
- プラスチックごみの発生と成長を切り離す(デカップリング)。
- 環境中へのプラスチック漏出の大幅削減
- ・ 国際的な関連プロセスにおける EU のリーダーシップ

<具体的な施策(例)>

- ・ プラスチックリサイクルの経済性と質の改善
 - 例:リサイクル性のあるデザインの採用、再生プラスチックの需要強化、分別 収集の効率化等
- ・ プラスチックの廃棄と投棄の抑制
 - ▶ 例:環境へのプラスチック廃棄物の漏出の防止、生分解性プラスチックの規制 の枠組みの明確化等
- · 技術革新·投資促進
 - ▶ 例: Horizon 2020 や欧州構造投資基金等を通じた投資 等
- 国際間取組の醸成
 - ➤ 例:プラスチックのリサイクル業者と行政の信頼度を高める措置を行使することによる、国境を越えた循環型のバリューチェーンの構築等。具体的には、再生プラスチックの品質等に関する国際規格開発の推進、リサイクル工場に係るEUの認証スキームの開発等

(出所) Circular Economy Hub 「欧州委員会が新たな「Circular Economy Action Plan(循環型経済行動計画)」を公表」より MURC 作成

⁵⁸ Circular Economy Hub 「欧州委員会が新たな「Circular Economy Action Plan(循環型経済行動計画)」を公表」(https://cehub.jp/news/new-circular-economy-action-plan)(2021 年 3 月 23 日閲覧)

(3) EU サーキュラーエコノミーアクションプラン(2020)

本アクションプランは、従来のサーキュラーエコノミー政策をさらに推進する目的で欧州委員会が2020年3月に公表した行動計画である。本計画の発表に先立っては、2019年12月11日にEUの新たな経済・環境・社会政策である「欧州グリーンディール」が発表されており、本アクションプランは欧州グリーンディールの重要な柱として位置づけられている。

本アクションプランは、幅広い品目を対象にしているが、重点分野は「電子機器とICT」「バッテリーと車」「包装」「プラスチック」「繊維」「建築」「食品」の7種類である。

図表 84 EU サーキュラーエコノミーアクションプラン (2020) 「包装」と「プラスチック」に関する主な記述

<行動計画(一部抜粋)>

- 包装
 - ▶ 全ての商品の包装で、再利用またはリサイクルができるようにする。
 - ▶ 過剰な包装や包装に伴う廃棄の抑制、包装に使う原材料の数の抑制を求める。
 - ➤ ペットボトル削減のため、公共の場における飲用可能な給水所を設置する 指令である「飲料水指令 (Drinking Water Directive)」の動向を監視・支援 する。
- ・プラスチック
 - ➤ 2018年1月に「循環型経済における欧州プラスチック戦略(EU Strategy for Plastics in the Circular Economy)」が採択され、すでに実行段階にあるが、今後20年間でプラスチック消費が倍増すると予想されているため、さらなる方策が必要。
 - ▶ リサイクル材の使用義務化や廃棄削減に向けた強制的な措置を提案する予定である。
 - ▶ マイクロプラスチックの利用制限や標準化、認証化などにも取り組む。

(出所) Circular Economy Hub 「欧州委員会が新たな「Circular Economy Action Plan(循環型経済行動計画)」を公表」より MURC 作成

1.1.4 各国制度

(1) フランス

フランスの「家庭からの包装廃棄物に関する政令」では、家庭から発生するすべて の包装材について、中身メーカー及び輸入業者等は①包装廃棄物の処理経費を負担す るまたは②自ら処理をするかいずれかの義務が課せられている。

図表 85 フランスにおける容器包装プラスチックリサイクル制度の概要

法令等名	家庭からの包装廃棄物に関する政令
概要	家庭から発生するすべての包装材について、中身メーカー及び輸入業者
	等は①包装廃棄物の処理経費を負担するまたは②自ら処理をするかい
	ずれかの義務が課せられる
①費用負担	■ 認可を受けた組織と包装材の処分について契約し、それに伴う費
	用を負担する。認可組織としてエコアンバラージュ(Eco-
	Emballages)が存在する
	■ 家庭系容器包装廃棄物の収集責任は地方自治体にあり、エコアン
	バラージュは地方自治体に対し、分別にかかる財政的な支援やリ
	サイクル保証、計画管理支援などにより、リサイクルを促進する
②自主処理	以下のいずれかの対応が必要である
	A. デポジット制度を構築する
	B. 専用保管場所および容器包装を処分できるシステムを確保し、その
	リサイクル率を計測できるマネジメント体制を示す。この場合、環境担
	当大臣、産業担当大臣、農業担当大臣から認可を受ける必要がある
エコアンバ	■ 中身メーカー、容器包装材料関連、流通関連の企業の出資により設
ラージュの	立された。
概要	■ 自治体への財政的な支援や引き取り・リサイクルの保証、計画管理
	支援、調査研究、広報などを実施する。

(出所)経済産業省資料(https://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/data/research/h24fy/h2503-yourimri html)(2021 年 3 月 23 日閲覧)等をもとに MURC 作成

(2) ドイツ

ドイツの「容器包装廃棄物令(容器包装廃棄物の回避および再利用のための法規命令)」において、製品を充填した販売包装を最初に流通させる生産者・販売者は、包装の広域収集を確保するために、1つまたは複数の収集システムに加入することが義務付けられる。生産者等は、自治体の収集・処理ルートとは別に、容器包装廃棄物の収集・リサイクルを負担する。このため、デュアルシステム(DS)と呼ばれている。

図表 86 ドイツにおける容器包装プラスチックリサイクル制度の概要

法令等名	容器包装廃棄物令(容器包装廃棄物の回避および再利用のための法規命令)
概要	 製品を充填した販売包装を最初に流通させる生産者・販売者は、販売包装の広域収集を確保するために、1つ又は複数の収集システムに加入することが義務付けられる 生産者等は、自治体の収集・処理ルートとは別に、容器包装廃棄物の収集・リサイクルを負担する(このため、デュアルシステム(DS)と呼ばれている)
生産者 ・販売者が 必要な取組	 ■ 再利用可能であり、使用後、環境に適合する処理に適した、製品の開発・生産・流通を行うこと ■ 生産には、再利用可能な廃棄物または使用済み原料を優先的に利用すること ■ 使用後の廃棄物の再利用と処理を確保するため、有害物質を含む製品には、その旨を表示すること ■ 使用済製品の返却・再使用・再利用の可能性とその義務、デポジット制度については、製品に表示すること ■ 製品の収集、製品の利用後に残る廃棄物の収集および廃棄物の再利用・処理を行うこと
ディアルシ ステム運営 企業	使用済み販売用容器包装の定期的な収集を無償で十分な方法により保証し、各素材のリサイクル率目標を満たすことが義務付けられているDS企業は容器包装の素材毎に収集量、材料リサイクル量、及びエネルギーリサイクル量を証明する義務を負う

(出所) 経済産業省資料(https://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/data/research/h24fy/h2503-yourimri html)(2021年3月23日閲覧)等をもとに MURC 作成

(3) ベルギー

ベルギーの「容器包装廃棄物協定(容器包装廃棄物の発生抑制及び管理に関する協定)」において、家庭系容器包装廃棄物、産業系容器包装廃棄物について、生産者等に収集・ リサイクルを義務づけている。

地域間容器包装委員会によって認定された生産者責任組織の収集・リサイクルシステムに参加する、あるいは独自に収集・リサイクルをすることで、義務履行する必要がある。認定されている生産者責任組織は、家庭系廃棄物が Fost Plus、産業系廃棄物が Val-I-Pac である。

図表 87 ベルギーにおける容器包装プラスチックリサイクル制度の概要

法令等名	容器包装廃棄物協定(容器包装廃棄物の発生抑制及び管理に関する協		
	定)		
概要	■ 家庭系容器包装廃棄物、産業系容器包装廃棄物について、生産者等		
	に収集・リサイクルを義務づけている		
	■ 地域間容器包装委員会によって認定された生産者責任組織の収集・		
	リサイクルシステムに参加する、あるいは独自に収集・リサイクル		
	をすることで、義務履行する必要がある		
	■ 認定されている生産者責任組織は、家庭系廃棄物が Fost Plus、産業		
	系廃棄物が Val-I-Pac である		
生産者	■ 年間 300 キログラム以上の容器包装を市場に出す製品の生産者及		
・販売者が	び輸入者に対して、容器包装廃棄物を収集・リサイクルすること		
必要な取組	が義務づけられている		
	■ 独自収集方法あるいは生産者責任組織による収集方法を地域間容		
	器包装委員会に報告する義務を負う		
	■ 年間 300 トン超の容器包装を市場に出す製品の生産者等又は 100		
	トン超の容器包装をベルギー国内で生産する容器包装製造事業者		
	は、容器包装の発生抑制に関する計画書を作成・報告することが		
	義務付けられている		
生産者責任	■ 契約した生産者等から公平に拠出金を徴収した上で、リサイクル		
組織	率目標を達成する義務を負う		
	■ 拠出金は、容器包装の分別収集、収集された容器包装の選別、リ		
	サイクル、リカバリー、各工程での残余物の処分、一般市民への		
	情報提供・啓発活動の実費に使用される		

(出所) 経済産業省資料(https://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/data/research/h24fy/h2503-yourimri html)(2021年3月23日閲覧)等をもとに MURC 作成

(4) スウェーデン

スウェーデンの「容器包装に関わる製造者責任に関する布告」では、各容器包装に対するリサイクル率、拡大生産者責任、消費者に対する情報提供、政府への状況報告の4つが決められており、実際の分別収集対象物、収集体制等については、市町村の判断に任されている。分別収集された容器包装廃棄物は、リーパ(Reparegistret AB)社という非営利会社が処理責任を負っている。

図表 88 スウェーデンにおける容器包装プラスチックリサイクル制度の概要

法令等名	容器包装に関わる製造者責任に関する布告
概要	■ 各容器包装に対するリサイクル率、拡大生産者責任、消費者に対す
	る情報提供、政府への状況報告の4つが決められており、実際の分
	別収集対象物、収集体制等については、市町村の判断に任されてい
	3
	■ 分別収集された容器包装廃棄物は、リーパ (Reparegistret AB)社とい
	う非営利会社が処理責任を負っており、運営費は手数料で賄ってい
	<u>る</u>
非営利	■ マテリアル毎(金属、プラスチック、段ボール、コルゲートウォ
運営会社	ール)のリサイクル会社の下部組織として設立された
(リーパ	■ 拡大生産者責任を果たすため、全国レベルでのリサイクルシステ
社)	ムを国内の事業者に提供する非営利の株式会社
	■ 分別収集は、リサイクル会社が個別に契約した民間の収集業者が
	行っており、リーパ社が事業者から徴収した手数料の中から収集
	に要する費用が支払われている
デポジット	■ スウェーデンのデポジット制度は、法令に基づくものではなく任
制度	意のシステムであり、その対象容器は、アルミ缶、ペットボトル
	及びガラス瓶である。
	■ 大型の小売店では、トムラ社製等の回収機により回収され、それ
	以外の場合は店頭回収が行われている。

(出所) 環境省資料(https://www.env.go.jp/council/former2013/03haiki/y030-18/mat04.pdf)(2021 年 3 月 23 日閲覧)等をもとに MURC 作成

1.2 容器包装プラスチックの生産・回収・再資源化量

欧州におけるプラスチック関連企業の業界団体である Plastics Europe の推計データによれば、欧州全体ならびに主要国における、容器包装プラスチックの生産・回収・再資源化量は下記の通り整理できる。

図表 89 欧州における容器包装プラスチックのマテリアルフロー

	製造	回収	廃棄・リカバリー	(リサイクルを含む)	
国・地域	包装向けのプ ラスチック需 要 (百万トン)	回収 (百万トン, %)	リサイクル (百万トン, %)	エネルギー回収 (百万トン, %)	埋立 (百万トン, %)
EU 全体(2018)	20.4	17.8(100.0%)	7.5(42.0%)	7.0(39.5%)	3.3(18.5%)
ベルギー(2017)	-	0.3(100.0%)	0.1(42.9%)	0.2(57.1%)	0.0(0.6%)
ドイツ(2018)	-	3.1(100.0%)	1.6(50.0%)	1.6(50.0%)	0.0(0.0%)
フランス(2018)	-	2.4(100.0%)	0.6(26.4%)	1.0(42.9%)	0.7(30.7%)
オランダ (2018)	-	0.5(100.0%)	0.3(50.4%)	0.3(49.6%)	0.0(0.0%)
英国 (2018)	-	2.4(100.0%)	1.0(44.2%)	1.0(41.9%)	0.3(13.9%)

(出所) PlasticsEurope(2019) Plastics – the Facts 2019 An analysis of European plastics production, demand and waste data、PlasticsEurope(2020) Plastics - the Facts 2020 An analysis of European plastics production, demand and waste data 50 MURC 作成

1.3 代表的プレイヤーによる循環の事例

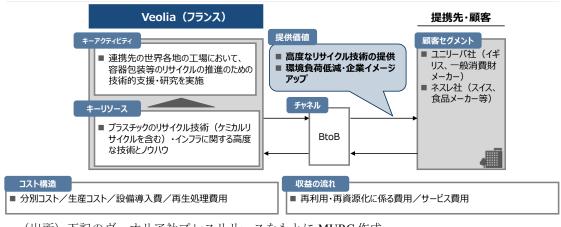
欧州においては、Suez (以下スエズ社)、Veolia (以下ヴェオリア社)等の静脈メジャーがプラスチック (特に容器包装プラスチック)に係る収集・分別・再生利用の一貫したシステムを構築し、大規模かつ効率的な形でプラスチックのリサイクルを進めている。

一方、未だ割合としては小さいものの、ケミカルリサイクルを推進する動きも進んでおり、具体的には大規模なケミカルリサイクル工場の将来的な設置(スエズ社)、並びに化学メーカーが持つ高い技術によって顧客ニーズに応じた製品原料を生産するケミカルリサイクルプロジェクトの実施(BASF社)等の個別事例が見られる。

1.3.1 収集・分別・再生利用の一貫したシステムを構築する事例

(1) 容器包装リサイクルシステムの改善(ヴェオリア社・ユニリーバ社) 59

フランスに本社を置く静脈メジャーのヴェオリア社は、ユニリーバ社 (イギリス、一般消費財メーカー) やネスレ社 (スイス、食品メーカー) 等のグローバル企業と連携し、世界中の工場において容器包装の再生利用 (ケミカルリサイクル含む) 推進のための研究やインフラ改善事業を実施している。



図表 90 ヴェオリア社が展開する容器包装リサイクル

(出所) 下記のヴェオリア社プレスリリースをもとに MURC 作成

「ユニリーバとヴェオリア、持続可能なパッケージング(包装)で提携を発表」(2018 年 10 月 23 日公表)、「ネスレとヴェオリアがプラスチック汚染問題の解決に向け、共同でリサイクルプログラムを開発」(2019 年 3 月 18 日公表)

⁵⁹ ヴェオリア社プレスリリース (2018年10月23日公表) 「ユニリーバとヴェオリア、持続可能なパッケージング(包装)で提携を発表」 (https://www.veolia.jp/ja/media/news/veolia-unliever (2021年3月23日閲覧)

ヴェオリア社プレスリリース (2019年3月18日公表)「ネスレとヴェオリアがプラスチック汚染問題の解決に向け、共同でリサイクルプログラムを開発」

⁽https://www.veolia.jp/ja/media/news/veolia-nestle-plastic) (2021年3月23日閲覧)

(2) ソーティングセンターの整備(スエズ社等) 60

欧州の一部の国(ドイツ、フランス、ベルギー、オランダ等)においては、分別収集区分が日本よりも少ない、異物混入が多い等の理由から、家庭系ごみを一括収集してソーティングセンターに輸送し、一括で分別を実施する例が多く見られる。分別にあたっては、機械による自動選別が行われる例も多く、作業の効率化が図られている。

ドイツにおいては特に民間企業が設置したソーティングセンターによる容器包装の分別作業の効率化、および法律の規制による容器包装のリサイクルの推進が進んでおり、2019年にはスエズ社(フランス)がドイツに大規模なソーティングセンターを設置した。

<事例の内容:スエズ社による大規模なソーティングセンターの設置>

- ・ フランスに本社を置くスエズ社は、軽量の包装(Lightweight Packaging)の分別を行うソーティングセンターをドイツに開設した。処理能力は年間 100,000トンであり、これは 300 万人強のドイツ市民が 1 年間に廃棄する軽量の包装の量に値する。
- ・ 特にドイツにおいては「容器包装廃棄物法(Verpackungsgesetz)」(2019年1月1日施行)により、軽量の包装のリサイクル等実施率を50%、プラスチックのリサイクル等実施率を58.5%にすることとしており、本センターは同法の施行を見据えて設置された。
- ・ 本ソーティングセンターでは、14カテゴリーの物品の分別が可能であり、そ の中にはプラスチック (9種類) が含まれる。
- ・ (参考) スエズ社は他にも欧州各地にソーティングセンターを有しており、 2018年には約800万トンの分別を実施した。

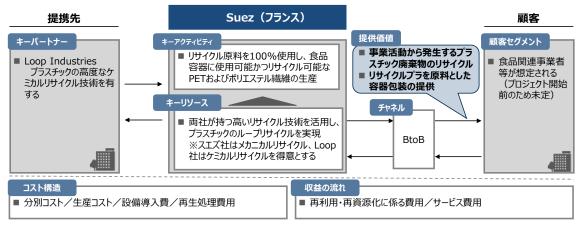
119

⁶⁰ スエズ社プレスリリース(2019年7月2日公表) "SUEZ opens Europe's most advanced packaging sorting facility in Germany" (https://www.suez.com/en/news/press-releases/suez-opens-europe-s-most-advanced-recycling-facility-in-germany) (2021年3月23日閲覧)

1.3.2 ケミカルリサイクルの推進事例

(1) ケミカルリサイクルプラントの設置(スエズ社・Loop Industries 社) 61

フランスに本社を置く静脈メジャーのスエズ社は、Loop Industries 社 (カナダ)と 共同で欧州最大規模のプラスチックのリサイクル工場を近い将来に建設する旨を 2020年9月に発表した。スエズ社はメカニカルリサイクルを得意とする一方、Loop 社はケミカルリサイクルに関する高い技術を有している。



図表 91 スエズ社におけるケミカルリサイクル

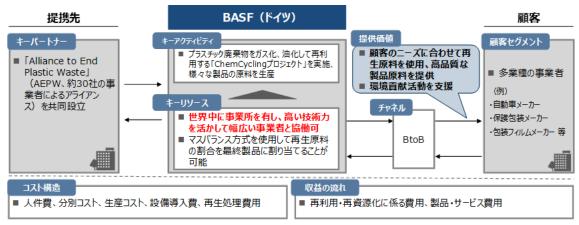
(出所) 下記のスエズ社プレスリリースをもとに MURC 作成

"Loop Industries and SUEZ announce strategic partnership to build first infinite Loop facility producing 100% recycled and infinitely recyclable plastic un Europe" (2020年9月10日公表)

⁶¹ スエズ社プレスリリース(2020 年 9 月 10 日公表) "Loop Industries and SUEZ announce strategic partnership to build first infinite Loop facility producing 100% recycled and infinitely recyclable plastic un Europe" (https://www.suez.com/en/news/press-releases/loop-industries-and-suez-announce-strategic-partnership-to-build-first-infinite-loop-facility-producing) (2021 年 3 月 23 日閲覧)

(2) 顧客ニーズに応じた製品原料のケミカルリサイクルによる生産 (BASF 社) 62

ドイツに本社を置く総合化学メーカーBASF 社は、プラスチック廃棄物をガス化・油化してプラスチック製品の原料として再生利用する「ChemCycling プロジェクト」を実施し、自動車メーカー等様々な業種の事業者に対して製品原料を提供している。



図表 92 BASF 社によるケミカルリサイクル

(出所) 下記の BASF 社プレスリリース等をもとに MURC 作成

「「ChemCycling プロジェクト」を通じプラスチック廃棄物から生まれた新製品を BASF のパートナー企業が採用」(2019年9月6日公表)

(https://www.basf.com/jp/ja/media/news-releases/global/2019/07/p-19-254 html) (2021年3月23日閲覧)

121

⁶² BASF 社プレスリリース(2019 年 9 月 6 日公表)「「ChemCycling プロジェクト」を通じプラスチック廃棄物から生まれた新製品を BASF のパートナー企業が採用」

2. 衣類

2.1 関連法制度・標準・政策

これまで衣類に特化してリサイクル率の目標を設置する欧州委員会の法律・指令は存在しなかったが、2020年3月に同委員会が公表した「EU サーキュラーエコノミーアクションプラン(2020)」においては、繊維(Textile)を重点分野の1つとして定めている。同アクションプランの中では、今後欧州委員会が「欧州繊維戦略」を策定し、衣類を含む繊維資源の循環の推進に取り組む旨を明らかにしている。

(1) EU サーキュラーエコノミーアクションプラン(2020) 63

本アクションプランは、従来のサーキュラーエコノミー政策をさらに推進する目的で欧州委員会が2020年3月に公表した行動計画である。本計画の発表に先立っては、2019年12月11日にEUの新たな経済・環境・社会政策である「欧州グリーンディール」が発表されており、本アクションプランは欧州グリーンディールの重要な柱として位置づけられている。

本アクションプランは、幅広い品目を対象にしているが、重点分野は「電子機器と ICT」「バッテリーと車」「包装」「プラスチック」「繊維」「建築」「食品」の7種類である。

(https://senken.co.jp/posts/euratex-eu-200327) (2021年3月23日閲覧)

-

⁶³ 欧州委員会, "A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe" 繊研新聞社(2020年3月27日)「欧州繊維産業連盟 EUの循環経済行動計画を歓迎」

図表 93 EU サーキュラーエコノミーアクションプラン (2020)

「繊維」に関する主な記載内容

<行動計画(一部抜粋)>

繊維

➤ 繊維産業は、全産業のうち4番目に多く原材料を使う産業であり、5番目に多く温室効果ガスを排出する産業である。その一方で、リサイクル率はわずか1%にとどまっていることを踏まえ、欧州委員会は「欧州繊維戦略(EU Strategy for Textiles)」を策定し、再利用の拡大を含めた持続可能かつ循環型市場を拡大させることを目指す。同時に、EU域内において、2025年までに高度なレベルで繊維廃棄物を分別回収できる仕組みを作る。

< 欧州繊維戦略の内容に関する記述>

- ・ 欧州委員会は、今後事業者および他のステイクホルダーからの意見を踏まえた うえで「欧州繊維戦略 (EU Strategy for Textiles)」を策定。同戦略の目的は、繊 維産業の競争力の強化とイノベーションの推進、欧州市場における持続可能で 循環型の市場の拡大(リユース市場を含む)、新たなビジネスモデルの促進で ある。
- 「欧州繊維戦略」においては、以下の内容を盛り込む。
 - ▶ 繊維品のエコデザイン手法等を含む、持続可能な製品フレームワークの新設
 - ◆ 具体的には、再生原料の使用、有害な化学物質の不使用、ビジネスの 強化、消費者による持続可能な繊維品の選択の支援、リユース・リペ アのサービスへのアクセス手法の簡易化等を想定
 - ▶ 欧州において持続可能かつ循環型の繊維品を流通させるためのビジネス 上・制度上の環境の整備
 - ◆ 具体的には、モノではなくサービスを販売するモデル(product as service models)、循環型の素材や生産プロセス、国際協力を通じた透明性の向上のために、インセンティブの付与や支援を行うことを想定
 - ▶ 繊維品のハイレベルな分別回収のためのガイダンスを公表し、2025年までに加盟国の順守を求める
 - ▶ イノベーションや制度的手法(拡大生産者責任等)を用いて、繊維品の分別・リユース・リサイクルを促進

< 欧州繊維戦略の制定に関する業界団体からのコメント>

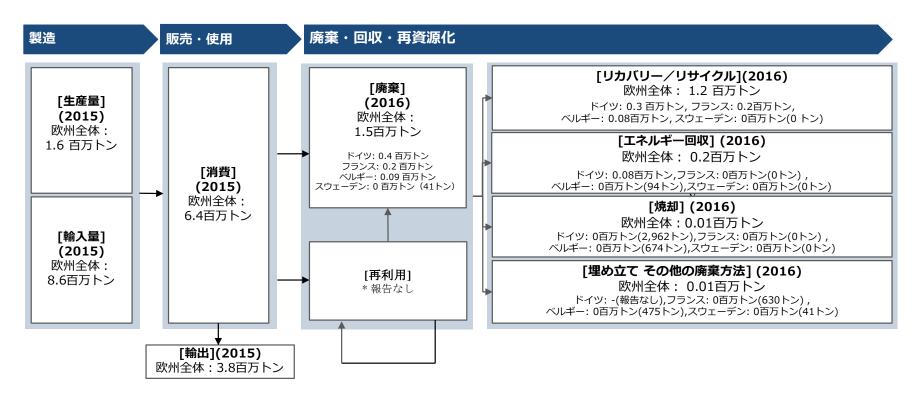
欧州繊維産業連盟(EURATEX)は上記の行動計画の内容について、「循環経済をより効率的に実現させるために欧州委員会のイニシアチブに期待する」とコメントしたうえで、繊維製品の再利用を行う市場の増強の重要性を強調した。今後取り組むべきポイントとして、欧州の繊維・アパレル業界の99%が中小企業であることを踏まえ、中小企業の負担が大きくならない法的枠組みの整備等を挙げている。

(出所) 以下の資料より MURC 作成

欧州委員会 "A new Circular Economy Action Plan For a cleaner and more competitive Europe" 繊研新聞社(2020年3月27日)「欧州(2020年3月27日)「欧州繊維産業連盟 EU の循環経済行動計画を歓迎」

2.2 衣類の生産・回収・再資源化量

欧州全体ならびに主要国における、衣類の生産・回収・再資源化量は次頁の通り推計できる。衣類については推計の根拠となる統計データが少ないことに留意する必要がある。



(出所) 下記資料より MURC 推計

ECAP (2017.12) "Mapping clothing impacts in Europe: the environmental cost"

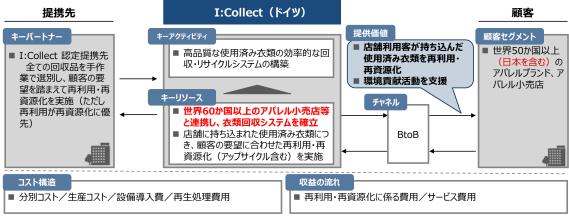
 $European\ Environment\ Agency (2017),\ "Import,\ export,\ production\ and\ consumption\ flows\ of\ textile\ products,\ EU-28"$

Treatment of waste by waste category, hazardousness and waste management operations [env_wastrt]

2.3 代表的プレイヤーによる循環の事例

2.3.1 衣類の収集・リサイクルシステムの構築(I: Collect 社) ⁶⁴

ドイツに本社を置く I:Collect 社は、世界 60 か国以上のアパレル小売店等と連携し、 使用済衣類の回収を店舗等で実施している。わが国においても、H&M および AEON 等の小売店と連携して衣類の回収を実施している。



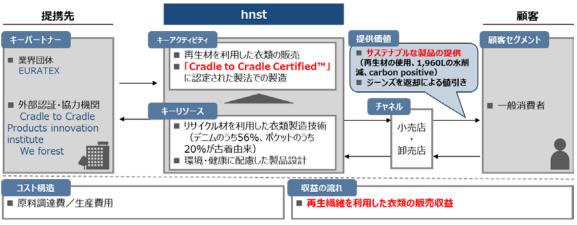
図表 95 I:Collect 社による衣類のリサイクル

⁽出所) I:Collect 社ウェブサイトをもとに MURC 作成

⁶⁴ I:Collect ウェブサイト(https://www.ico-spirit.com/ja/)(2021年3月23日閲覧)

2.3.2 ジーンズのリサイクル(hnst 社)

ベルギーに本社を置くジーンズメーカーの hnst 社は、古くなったジーンズを回収し、これを原料にジーンズを生産している。この際に、「Cradle to Cradle Certified™」で認定された製法で製造し、染色に有害物質・重金属を使用しない、シルクへのプリントに PVC を使用しない、塩素漂白をしないといった、環境・健康に配慮した製法を採用している。



図表 96 hnst 社によるジーンズのリサイクル

(出所) hnst 社ウェブサイト等をもとに MURC 作成

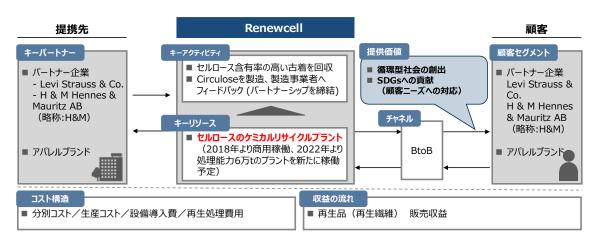
評価のカテゴリ ■ 循環経済の実現のための、製品の安全性および持続可 能性を評価する指標 製品に使用された化学物質に関する環境や人体にとっての ■ 製品は5つの重要な持続可能性カテゴリー(材料の健康、 材料の再利用、再生可能エネルギーと炭素の管理、水管 安全性を評価 理、社会的公正)にわたって、環境および社会的パフォー マンスについて評価される 製品が永続的に使用できるようなサイクルを維持し、また次 認証方法 カテゴリごとに達成レベル (ベーシック、ブロンズ、シルバー、 ゴールド、プラチナ) が割り当てられる。達成レベルの上昇 のサイクルに再利用をすることができるかを評価 に基づいて認証を取得することが可能である 製品がどの程度再生可能エネルギーを用いて製造されたの ■ 2年ごとに認証の更新が必要である(継続的な改善を奨 か、製品の製造によってどの程度温室効果ガス排出量の削 滅に貢献できるかを評価 自動車部品 ■ 化学原料 (カーボンブラック、樹脂など) 水の使用量や流域の汚染回避にどの程度貢献しているかを ■ 建設資材 評価 認証製品 ■ 衣類·繊維 (一例) ■ 化粧品 ■ 洗剤 製品の製造に関して、人や環境への影響を考慮した事業 運営を実施しているかを評価 家具·内装品 ■ 容器包装類

図表 97 Cradle to Cradle Certified[™]の概要

(出所) Cradle to Cradle products inovation ウェブサイト(https://www.c2ccertified.org/)(2021 年 3 月 23 日閲覧)をもとに MURC 作成

2.3.3 クローズドリサイクルの取組(Renewcell 社)

スウェーデンに本社を置く Renewcell 社では、使用済みの綿やその他の天然繊維を生分解性原料である" Circulose"に溶解し、バージン材と同等の品質の繊維へとケミカルリサイクルしている。H&M 等のアパレルブランドと、Circulose の導入拡大に向けたパートナーシップを締結している。



図表 98 Renewcell 社による衣類のクローズドリサイクル

(出所) Renewcell 社ウェブサイト等をもとに MURC 作成

2.4 国・地方自治体との連携状況等

欧州のいくつかの主要都市においては、使用済の繊維品(衣類含む)を回収し、再利用・再資源化する独自のスキームを事業者等と連携して実施している。

図表 99 欧州の各自治体における衣類リサイクルの取組

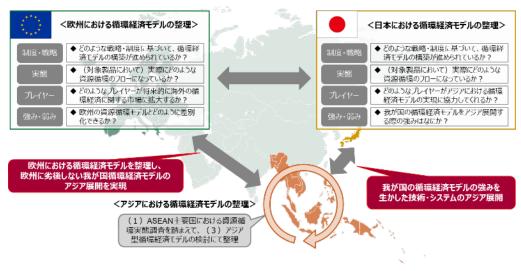
実施主体 (EU、国等)	施策の概要	効果
EU	 効果的な回収・再資源化等に向けたモデル事業・研究等 欧州衣類アクションブラン (略称ECAR、2015~2019年) を実施し、参加企業および協力団体と連携しながら、繊維の水平リサイクルのビジネスのモデル事業等を実施。 本取組を主導するWRAP (英国の研究機関) は、本取組を将来的にはアジアにも展開したい旨を公表 	■ 回収プロセスの改善 により、取組期間を 通して4,670 t の 廃棄を防止
オランダ ロッテルダム市	使用済繊維品の回収・再販売の取組を実施 ■ 市が回収した使用済み繊維品を、市の契約事業者であるReShare社が設置した市内の分別センターにおいて分別し、市が運営するリサイクルショップKringloop(市内4か所)で販売。回収にはReShare社の専用容器を使用	■ 回収率が3年間の 取組で70%増加 (2.3kg/人 ⇒3.2人、2014- 2016)
デンマーク コペンハーゲン市	使用済繊維品の回収等ならびにC2Cのリユース等を推進 ■ 市が所有する廃棄物処理事業者 (Amager Resource Centre) との契約により、UFF Humana社が市内の使用済繊維を回収し、リトアニアで分別、アフリカ諸国にに輸出・提供 ■ 市内各地のリサイクルセンターにおいて、衣類を含む使用済製品を市民の間で交換できる"Swap shop"を設置 ■ UFF Humana社は、市内の複数の集合住宅と契約を結び、住民が使用済の繊維品を投入できる回収容器を設置 (34か所)	■ 回収した衣類のうち 80%を再利用、 15%を再資源化
フランスパリ市	使用済衣類の回収における連携・移動可能な回収容器の導入 ■ パリ市より、企業1社(Ecotextile社)と2つのチャリティ団体(Le Relais 75, Le Relais Val de Seine)に対して使用済みの繊維品を回収するための専用容器の設置を許可。その他、約15のチャリティ団体が店舗等で使用済の繊維品の回収の取組を実施。 ■ パリ市の高い人口密度に対応するため、市及び連携先の団体は、移動可能な回収容器であるTrimobileを導入。同容器の設置場所はタイムテーブルに基づいて変更する。	■ 路上に設置した回収容器からの回収率が8%増加(2,900t⇒3,130t、2014-2016) ■ 家庭系ごみに含まれる繊維品の割合が31%減少(15.2kg/人⇒10.5kg/人、2011-2015)
スウェーデン イェーテボリ市	使用済衣類の回収・再販売 ■ 2014年度の1年間、集合住宅に繊維品の回収容器を設置して、回収される繊維品の質ならびに住民の繊維品リサイクルに対する意欲を調査するモデル事業を実施。本取組は行政が所有する廃棄物処理事業者(Renova社)が中核となって実施。 ■ 後年、イェーテボリ市は上記の取組の発展のために、上記の回収スキームへの参加を希望する団体を追加で募集し、3つのチャリティー団体が市の承認を受けた。また、取組を継続するに当たっては4つの住宅組合(うち2つは行政が所有、残り2つは民間の団体)と連携。	■ イェーテボリにおける 繊維品の回収率は、 スウェーデン国内の 他の自治体の平均 よりも50%高く、 2.4kg/年・人

(出所) European Clothing Action Plan (2018.3) "Used Textile Collection in European Cities"をもとに MURC 作成

III. 日欧における循環経済モデルの比較

1. 全体像の比較

本調査では、図表 100 に示すように、日欧における法制度・標準・政策の相違や、それぞれの流通・処理実態、またこうした取組を行うプレイヤーの整理を行った。そこで、日欧における循環経済モデルを比較し、比較検討結果をもとに、アジアにおける循環経済モデルの検討を行う上での日本の強みを明らかにする。



図表 100 日欧における循環モデル比較の観点

(出所) MURC 作成

2. 個別品目における比較分析

2.1 プラスチック

日欧それぞれ廃棄物関連の法規制に対応する形で、プラスチック製容器包装の収集や処理・処分に関する法整備がされている。規制に関して、日本でもレジ袋有料化義務化が進んでいるが、欧州では(持ち手の有無に関わらず)プラスチック袋の削減指令を出しており、袋以外のプラスチック製品にも対象が拡大している。

また、我が国は「プラスチック資源循環戦略」、欧州は「EUサーキュラーエコノミーパッケージ」「EUプラスチック戦略」において、中長期的なリユース・リサイクルの目標値を公表している。また、リユース・リサイクルのみでなく、経済成長との両立も重視されており、特に欧州では雇用創出まで踏み込んで定量的な目標値を公開している。

処理実態に関して、家庭由来のプラスチック製容器包装は、国によって若干枠組みは 異なるものの、日欧ともに自治体もしくは独立した機関(日本では公益財団法人日本容 器包装リサイクル協会、フランスではエコアンバラージュなど)が収集や管理等を行い、 リサイクル事業者や素材メーカー、容器成型メーカーが再資源化を担っていると考えられる。また、直接的にリサイクル事業を行っていないが、清涼飲料メーカーや小売業が 主導となり、リサイクルの促進を行うような取組も進んでいる。リサイクル事業に関して、欧州では「ソーティングセンター」と称される大型の処理施設において、機械選別 を主体とした処理がされている。

日本のPETボトルは主にマテリアルリサイクルされており、図表 48 の推計結果では、年間で販売された PETボトルのうち、およそ 85%がマテリアルリサイクルされている。またその他のプラスチック製容器包装(図表 49)は、自治体による回収量(740 千トン)のうち、50%がマテリアルリサイクル、34%がケミカルリサイクルの工程に投入されている。他方、欧州はマテリアルリサイクルとエネルギー回収が占める割合が多く、ドイツやベルギーは 40~50%程度がマテリアルリサイクル、50~60%程度がエネルギー回収されている。また、フランスは埋立処分の割合が 30%と比較的高く、その他は 26%がマテリアルリサイクル、43%がエネルギー回収であった(図表 89 65)。欧州では、ケミカルリサイクルが占める割合は少ないものと考えられるが、BASF などの化学メーカーが主導して、ケミカルリサイクルに関する取組も始まっている。

2.2 衣類

日本国内では衣類の循環に関する個別のリサイクル法はなく、リサイクルした製品の需要喚起という観点では、グリーン購入法やエコマークにおいて、衣類に関する認定基準が存在する。一方、欧州ではサーキュラーエコノミーのアクションプランにおいて、繊維産業における循環経済の実現を重視しており、「欧州繊維戦略」を策定している。具体的な取組として、繊維品におけるエコデザインの推進や、有害化学物質の使用量削減、サービス販売モデルを推進する環境整備、分別回収のためのガイダンスなどを発表している。

我が国では、自治体や企業から排出された衣類のうち、一部は故繊維事業者に引き渡され、ウエスや反物として再資源化されるが、多くは自治体の焼却場で処分されていると考えられる。また、一定量は中古製品市場に投入され、リユースされたうえで、排出されている。循環のサプライチェーンでは、故繊維事業者のみでなく、アパレルメーカーや素材メーカーの存在も重要であり、再生品を使用した製品の提供や使用済み製品の回収を担っている。また、特に欧州では、アパレルメーカーと連携を構築するなどして、小規模な事業者が積極的に循環型の衣類の生産を進めている。

日本での処理実態を正確に把握することは難しいものの、回収された衣類(850 千ト

_

⁶⁵ ただし各国ごとに統計の集計方法や用語の定義が異なる可能性があり、統計値の精査は必要である。

ン)のうち、60%以上は有効活用されていない可能性があり、故繊維事業者によりウエスや反物に加工されるのは15%程度であると推計された。また、中古製品としてリユースされるものはおよそ73千トンであり、回収された衣類の9%程度であった。一方、欧州では、廃棄された衣類のうち、焼却処分される量が非常に少なく(ドイツ:1%以下、フランス:0%、ベルギー:1%未満)、相当量がリカバリー・リサイクルされている(ドイツ:76%、フランス:99%、ベルギー:99%)。

3. 差異要因の分析

制度面では、我が国のPET はその他プラスチック製容器包装や他国の状況と比較し非常に効率的にリサイクルされているが、これは自治体における分別基準や、再商品化事業者における処理のガイドラインが整備されているため、高品質な原料を確保できることに起因すると考えられる。一方、衣類について、欧州は明確な戦略を提唱して資源循環の推進を進めているが、国内では需要喚起のための認定基準の取組にとどまっている。こうした背景もあり、再生材の需要開拓が進まずに、国内では衣類のリサイクルが進んでいない可能性がある。また、基準や認証の観点で、既述の通り国内でも需要喚起の取組などは存在するが、欧州ではエコデザインを強力に進めており、こうした点もリサイクル量の差異に影響を与えている可能性がある。

次に、技術面では、我が国は欧州と比較して、ケミカルリサイクルによる処理量が多いが、これは国内の素材産業などが、ケミカルリサイクルに関する技術開発や改善を進めてきたことが要因と考えられる。こうした取組は、国や自治体連携したエコタウン事業等によって、支援されてきたものと考えられる。一方、ドイツでは BASF を中心に、ケミカルリサイクルを推進する動きもある。国内では、PET リファインテクノロジー社が油化技術を有しているが、技術優位性をどの程度確保できるかが重要になる。

ビジネス面では、欧州では大手リサイクル企業が中心となり、集約的な処理施設で効率的に処理を行っている。衣類のリサイクル効率が高いのは、規模を大きくして効率化することで、資源価値の低い衣類も、経済的に成立する条件での事業展開を行っている可能性が考えらえる。一方、こうした大規模な処理施設が必要な理由の一つとして、分別が十分でなく高度な処理技術が必要ということも考えられ、我が国では分別が進んでいることによって、設備投資に十分な体力のない事業者もリサイクル事業に参入している可能性がある。また、日欧ともに、リサイクル事業者のみでなく、飲料メーカーや素材メーカー、小売業などが協働した取組が進んでいるが、こうした際、環境に配慮した製品等の提供が付加価値に繋がることが重要である。欧州では中小企業が大企業と組んでこうした製品の製造・販売事業を展開しているケースもみられ、リユース品の使用に対する抵抗感や、エシカルな消費に対する関心なども、再生品の市場に影響を与えてい

ると考えられる。

4. 我が国強み・弱みの分析

我が国では、特に容器包装プラスチックに関して、高い分別意識と法規制のもとで整備された品質・管理基準等により、高品質で効率的なリサイクルを実現している。また、素材産業の技術力を活かしたケミカルリサイクルによって、マテリアルリサイクルの長所・短所と相補的にリサイクルを行うことができている。また、リサイクル事業者のみでなく、サプライチェーンで関連する企業が自主的に取り組むことで、効率的なリサイクルを実現しているケースもある(サントリー、セブン&アイホールディングス、エフピコなど)。国や地方自治体との連携によるこうした取組は、我が国のプラスチック・衣類に関する資源循環の強みといえる。

一方、プラスチックに関しては「プラスチック資源循環戦略」が発表されているものの、衣類では目指すべき方向性が明確化されていない。海外に向けて、日本の資源循環システムを訴求していくうえでも、大方針や戦略の策定が重要であると考えられる。また、国内での認証基準はあるものの、国際的な認証や基準を用いた事業展開は必ずしも進んでおらず、諸外国によるルール形成が市場参入障壁になる恐れがある。

技術面では、マテリアルリサイクルのための技術は必ずしも国内で開発が進んでいるわけではなく、ソーティングセンターなどでの活用を念頭に開発を進めている欧州企業に劣後する恐れがある。また、比較的規模の小さい企業がリサイクルの中枢を担っており、サプライチェーンの全体管理は多くの場合、製造業が担っている。そのため、リサイクルシステム全体を担う能力を有したリサイクル事業者の育成が進んでいない可能性があり、欧州企業が管理する全体システムの一部を実施する形となり、市場に影響力を及ぼせない恐れがある。

図表 101 日欧における循環モデル比較の観点

図女 101 日飲におりる個界にノル比較の観点				
		日本	欧州	
プラスチック(容	法制度·基準 認証等	■ 枠組み法および個別法のもとで循環■ 容器包装リサイクル法による施設・再生品等の厳格な品質管理	■ 枠組み法および個別法のもとで循環■ エコデザインや容器包装の削減を強力に推進	
	処理実態	■ 自治体、容器包装リサイクル協会、再商品化事業者等が処理■ <u>PET: マテリアルリサイクル主体 (販売量の85%)</u>■ その他: マテリアルリサイクル・ケミカルリサイクルが主体	■ 自治体、外部団体、リサイクルメジャー企業等が処理■ ドイツ・ベルギー:マテリアルリサイクル・エネルギー回収が各50%程度■ フランス:マテリアルリサイクル・エネルギー回収30%ずつ、埋立30%	
	事例の考察	■ 企業間の連携(技術開発、サプライチェーン構築)■ 自治体との連携(エコタウン事業など)■ ケミカルリサイクル(還元剤、化学原料、ガス化等)	 ■ ソーティングセンターによる一括での分別・選別 ■ ケミカルリサイクルの実現に向けた取り組み(スエズ、BASF等)	
(容器包装)	差異の要因	■ 分別の徹底と容器包装リサイクル法における施設・品質等基準■ 素材産業を中心としたリサイクル技術の開発・実装	■ 分別が十分でないことによる集約的な分別・選別拠点の設置■ マテリアルリサイクルのための選別技術の開発・実装	
	強み・弱み	■ 法制度と一体となった基準策定とその運用■ 高度なケミカルリサイクル技術■ 中身メーカーや容器メーカー主導でのサプライチェーン構築	■ 大規模・低品質なものを対象としたリサイクルシステムの構築能力■ マテリアルリサイクルを支えるソーティング技術■ 新たな強みとしてのケミカルリサイクル (特に油化)	
衣類	法制度·基準 認証等	■ 個別法や戦略等は存在せず ■ 需要喚起のためのグリーン購入法やエコマーク	■ <u>CEアクションプランにおいて「繊維」は重点分野の一つ</u>■ エコデザインや持続可能なビジネスモデル展開を推進	
	処理実態	■ 自治体、故繊維事業者、廃棄物処理事業者等が処理■ 回収されたもののうち、15%のみ有効活用(ウエス、反物)■ 半分以上が焼却処分場に投入(一部エネルギー回収の可能性)	■ 自治体、繊維事業者、アパレルブランド等が処理■ 焼却処分される量は極めて少量(1%以下)■ 多くがリカバリー・リサイクル(内訳・実態は要精査)	
	事例の考察	■ 自治体と連携したリサイクルシステム (協議会、エコタウン、入札等)■ 衣類to衣類を目指したケミカルリサイクル技術の開発■ 公共調達や企業向けに環境配慮であることを訴求	リーティングセンターによる一括での分別・選別一般消費者に対して持続可能な製品であることを訴求国際的な認証を用いた事業展開	
	差異の要因	■ 個別法や戦略がなく、企業の動機付けや消費者の認知が不十分	■ 繊維に関する戦略策定(中小企業向け産業育成を目的)■ 分別が十分でないことによる集約的な分別・選別拠点の設置■ 持続可能な消費に対する高い意識	
	強み・弱み	■ 自治体等と連携したリサイクルシステムの構築■ 公共調達や企業向けの需要開拓	戦略策定および戦術としてのリサイクルシステムの構築認証等も使用した持続可能な製品の訴求	

(出所) MURC 作成

第4章 アジア型循環経済モデルの検討

- I. ASEAN 主要国の循環における課題および原因の分析 66
- 1. 資源循環フローにおける短期的課題

1.1 インドネシア

第2章で整理したインドネシアにおけるプラスチックのマテリアルフローの定量情 報と現地ヒアリングより得られた定性情報を踏まえ、インドネシアにおいて既に顕在 化している環境問題を図表102に示す。マテリアルフローの定量情報より、一定程度 のリサイクルも行われているが、埋立処理が大きな割合を占めていることが分かる。 廃プラスチックだけでなく、インドネシアでは都市ごみの増加による埋立処分場の逼 迫問題が複数の文献で指摘されており、喫緊の課題として認識が共有されている。例 えばジャカルタ特別州からごみが運び込まれる西ジャワ州ブカシ市バンタルグバン の最終処分場には、2019年には1日あたり7.700トンの都市ごみが持ち込まれたとさ れるが、このままのペースでは約2年で収容能力の限界に達すると予測されている 67。 また、海洋ごみの問題についても既に顕在化した大きな問題として認識されている。 Jambeck et al. (2015) 68によると、インドネシアは世界で2番目にプラスチックごみ の海洋流出量が多い国とされており、2010年時点で年間約88万トンのプラスチック ごみが海洋に流出していると推計されている。このような状況を踏まえインドネシア 政府は、2018年に海洋ごみ管理に関する大統領令(2018年大統領令83号)を公布・ 施行しており、関係省庁が海洋ごみ管理に係る施策を進めることを規定している。海 洋ごみの問題は、複数の関係機関で連携して取り組むべき直近の課題として認識され ているものと思われる。

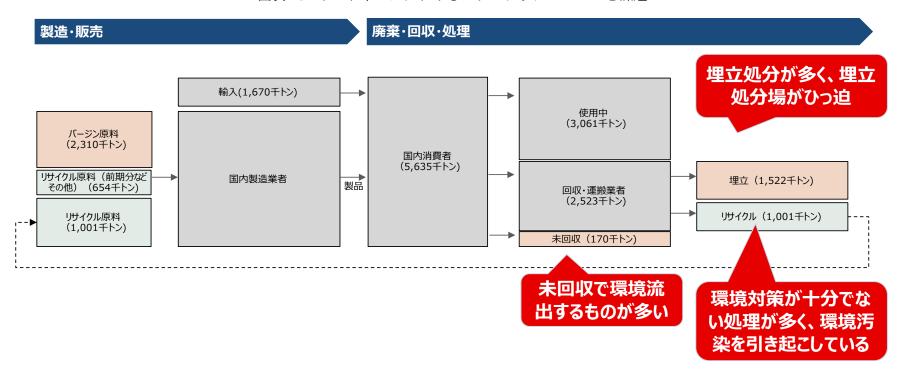
ただし、適切に回収されなかった全ての廃プラスチックが海洋等に流出しているわけではなく、一部はインフォーマルセクターによって経済合理性のもと回収されていると考えられる。現地ごみ銀行へのヒアリングによると、道路や水路等へ投棄されたペットボトル等は、実際にはスカベンジャーによって回収されていると指摘されている。ただし、同ヒアリングによると、回収される廃棄物は綺麗な状態の廃プラスチックに限られるとのことであり、汚れているものは回収されないまま放置されていると考えられる。汚れた廃プラスチックは回収されてもリサイクルが難しいことから経済価値が乏しく、最終的には河川や海洋に流出している可能性がある。

⁶⁶ 本項では主にプラスチックの資源循環フローを事例として取り上げ問題を整理する。

⁶⁷ じゃかるた新聞 (2020年2月13日) 「「延命」続ける処分場 年々増加、代替地なく 首都のごみ」 (https://www.jakartashimbun.com/free/detail/50969 html) (2021年3月23日閲覧)

⁶⁸ Jambeck, J R, R Geyer, C Wilcox, T R. Siegler, M Perryman, A Andrady, R Narayan, and K L. Law. "Plastic Waste Inputs from Land into the Ocean." Science. 347.6223 (2015): 768-771.

図表 102 インドネシアにおけるプラスチックのフローと課題



(出所) MURC 作成

(注) フローの数値データは Ministry of Environment and Forestry (2020) "National Plastic Waste Reduction Strategic Actions for Indonesia, Republic of Indonesia" Fig. 21 に基づく。

1.2 タイ

第2章で整理したタイにおけるプラスチックのマテリアルフローの定量情報と現地 ヒアリングより得られた定性情報を踏まえ、タイにおいて既に顕在化している環境問 題を図表 103 に示す。

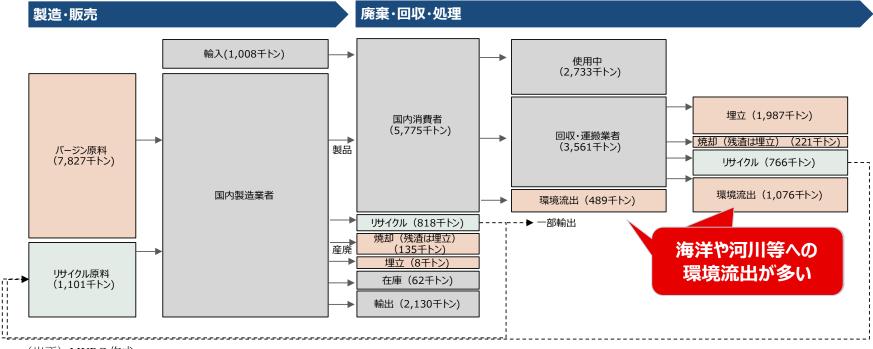
マテリアルフローの定量情報より、一定程度リサイクルも行われているが、埋立処理と環境流出が極めて多いことが分かる。前掲のJambeck et al. (2015)では、タイは世界で6番目にプラスチックごみの海洋流出量が多い国とされており 69、特に海洋プラスチックごみに対する問題意識は高まっている。2018年6月には、80以上のプラスチック袋を飲み込み死んだクジラの写真をタイ海洋沿岸資源局(DMCR)が公表し、市民レベルにおいても直近の課題として広く認識されている 70。

一方で、現地ヒアリングからは、依然として市民が社会的責任を感じずに川や運河 にゴミを投げ込んでいることなどが指摘されており、こうした意識の欠如が環境流出 の一因となっている可能性がある。

_

⁶⁹ ただし石川雅紀 (2019) 「もつれたマリンプラスチックごみ問題を解きほぐす」国際環境経済研究 所ウェブサイト (http://ieei.or.jp/2019/06/expl190607/) (2021年3月9日閲覧) では、同推計にお ける海洋流出量推計値の不確実性は相当に高いと指摘されている。

⁷⁰ Bangkok Post(2018/6/4)「Dead whale spotlights losing battle against plastic」 (https://www.bangkokpost.com/thailand/general/1478705/dead-whale-spotlights-losing-battle-against-plastic) (2021 年 3 月 9 日閲覧)



図表 103 タイにおけるプラスチックのフローと課題

(出所) MURC 作成

(注) フローの数値データは Bureecam, C., et al. "Material Flows Analysis of Plastic in Thailand", THERMAL SCIENCE: Year 2018, Vol. 22, No. 6A, pp. 2379-2388 における 2013 年時点の推計値に基づく。

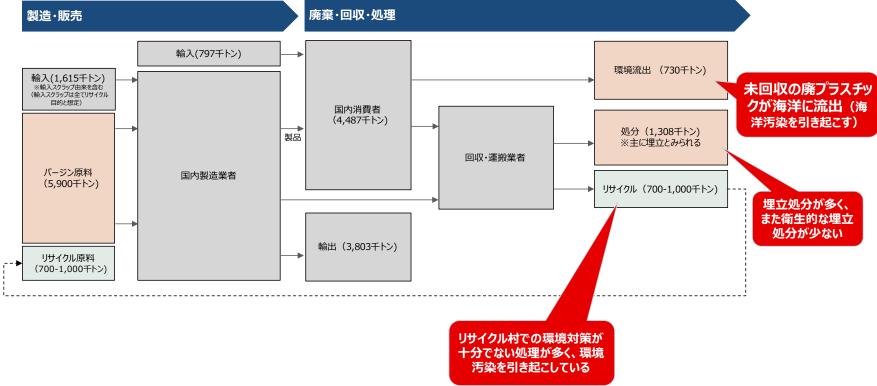
1.3 ベトナム

ベトナムにおけるプラスチックのマテリアルフローとそれに伴い顕在化している 環境問題を図表 104 に示す。

プラスチックは一定量リサイクルされているものの、主にリサイクル村で行われているものとみられる。しかし、回収・処理・リサイクルの工程における不適切な処理により、環境流出の発生(価値のないプラスチックの不法投棄等)、処理工程で発生する粉塵等による大気汚染等の環境問題が引き起こされている可能性もある。

発生する廃プラスチックの一部はリサイクル村でリサイクルされている一方、多くの廃プラスチックは埋立処理されるか、または環境流出しているものと考えられる。この原因の一つとして、分別回収の制度が整備されていないこと、(制度がないこともあり)消費者の意識が醸成されていないことがあるものとみられる。ハノイ市環境保護支局へのヒアリングによれば、ハノイのいくつかの地区で廃プラスチックを収集し、分類するためのパイロットプログラムを実施しているとのことであり、今後の改善が期待される。なお、ベトナムの埋立処分場は衛生的な方法で埋立されていないものも多く 71、埋立地における環境汚染も発生、または今後問題となっていく可能性がある。

71 The World Bank, "SOLID AND INDUSTRIAL HAZARDOUS WASTE MANAGEMENT ASSESSMENT OPTIONS AND ACTION AREA TO IMPLEMENT THE NATIONAL STRATEGY"(2018)によれば、発生する廃棄物のうち43%が最終的に非衛生的な埋立処分されていると言及されている。



(出所) MURC 作成

(注) フローの数値データは Vietnam Materials Marketplace Startup Project (2019) の推計値に基づく。

2. 原因の分析

前項で挙げられたインドネシア、タイ、ベトナムにおいて顕在化している環境問題について、問題の深刻さの大小は異なるが各国共通してみられる問題と言える。そこで、各国固有の事情を排除した上で共通すると考えられる原因を抽象化して抽出し、サプライチェーン別にまとめた(図表 105)。

製造段階においては、EPR 等による製造事業者への責任(物理的責任、財政的責任)が十分に課せられていないことが問題発生に間接的に影響していると言える。現状では自治体による回収を除き、サプライチェーンの下流側に市場原則のもと回収・再資源化が任されているが、全ての廃棄物が経済原則のもと適正に回収・処理されるわけではないことから、海洋流出や不適正処理などの問題が発生している。

販売段階においては、廃プラスチックの回収スキーム(回収ボックス設置等)等の構築を求められていないことや、レジ袋の無料配布を行っていることが問題の原因として挙げられる。ただし、近年のプラスチックごみ削減への世論の高まりにより、東南アジア諸国においてもレジ袋の無料配布は取り止める方向へと向かっている。タイでは「廃プラスチック管理に関するロードマップ 2018-2030」において 36 ミクロン以下のレジ袋を 2022 年までに 100%削減することを目標としていたが、既に 2020 年始から 75 の大手流通事業者がレジ袋の無料配布を取りやめている 72。

廃棄・回収段階においては、排出者の適正な廃棄や分別・減量への意識が低く、またこれを促す経済的インセンティブもないことが、ポイ捨て等による環境問題や廃棄物量の増加を引き起こす直接・間接的な原因となっている。一部の廃プラスチックは非公式の業者(スカベンジャー等)によって有価で回収がなされる場合もあることから、こうした非公式のルートに引き渡されてしまいやすく、最終的な不適正処理の原因となっている可能性がある。

再資源化段階においては、衛生的な埋立処分場での処理や適正なリサイクル技術による処理を行うための資金・技術が不足していることが主要な原因となっている。

141

⁷² 佐々木 創 (2020) 「コロナ禍で、もつれてきたタイの廃プラ対策」 (国際環境経済研究所ウェブサイト) (http://ieei.or.jp/2020/10/expl201009/) (2021年3月23日閲覧)

図表 105 環境問題を引き起こす直接的・間接的原因

顕在化している 環境問題	製造	販売	廃棄・回収	再資源化
未回収の廃プラス チックが海洋に流 出(海洋汚染を引 き起こす)	・海洋生分解性プタイチック等者がの生産コースを表すいいできないできないできないできないできないできない。・EPR等による課任が十分に課られていない。	・販売時にレジ行の ・販売提供(一をでする) ・廃プラスステークの ・廃の回収ボッの両収が等の ・設すめられている。 ・変求めない	・排出者による河 川や水路への不 法投棄(ポイ捨て 等)が行われてい る	_
埋立処分が多く、 埋立処分場がひっ 迫	EPR 等による責任が十分に課せられていない再生材料ではなくバージン材料を積極的に使用している	 ・販売時にレジ行の提供を可能である。 ・廃プラスス・ツの回収が等の回収が等のである。 ・産プラススキックムでは、 ・産がある。 ・変がある。 <li< th=""><th>・排出者による廃 プラスチックの (種類ごとの)分 別が行われていない。・排出量を減らすインセンティブがない(家庭系)</th><th>・埋立処分以外の 設備を導金、技術 の不足) ・埋立がコークリーの ・埋迫がい はない (規制 無)</th></li<>	・排出者による廃 プラスチックの (種類ごとの)分 別が行われていない。・排出量を減らすインセンティブがない(家庭系)	・埋立処分以外の 設備を導金、技術 の不足) ・埋立がコークリーの ・埋迫がい はない (規制 無)
不衛生埋立処分が 行われており、環 境汚染を引き起こ している	_	_	_	・衛生的な埋立処 分場または埋立 処分以外の設備 を導入できない (資金、技術の不 足)
環境対策が十分でない処理が多く、 環境汚染を引き起 こしている	・不適正・非公式に リサイクルされ た再生原料を使 用している		・スカベンジャー が一部の廃を回っ スチックを回し、インフォー ルなリサイクル 業者に引き ている	・適正処理可ル存 ではまれて ではまれて ・通いのでは、 ・通いのでは、 ・通いのでは、 ・通いのでは、 ・インフィ管では、 ・インフィ管のは、 ・インフィででを整い、 が行われていい。 ・低品質な 料の需要

II. アジア型循環経済モデルの特定

1. アジア型循環経済モデルの構成要素

本項では、ASEAN における短期的に目指すべき循環経済モデルと、将来にわたり中長期的に目指すべき循環経済モデルを検討するための根拠となるファクトを収集・整理する。具体的には、アジア型循環経済モデルを検討するにあたり、循環経済の構成要素として、アジア型循環経済で目的とすべき事項、アジア型循環経済の担い手となりうるプレイヤー、推進されうる循環システム(リサイクル、リユース等)を検討する。

図表 106 ASEAN 諸国における循環経済モデルの構成要素

CEの構成要素	実施事項	ポイント
目的は何か	課題に対して目的は設定されることから、ASEANにおける循環経済の目的を特定する。特に、足元の課題だけでなく、中長期的に生じ得る課題に関してファクト事項を整理する。	短期的な(足元の) 目的と <mark>中長期</mark> 的な目 的を検討
担い手は 誰か	 現状のタイ、インドネシア、ベトナムの資源循環(循環経済)を担うプレイヤーを整理する。 タイ、インドネシア、ベトナムの産業構造をもとに、潜在的な担い手となるプレイヤーを日欧と比較しながら整理する。 	現状の資源循環を担う プレイヤーと今後担いう る潜在的なプレイヤー を検討
推進される 循環システ ムは何か	■ 現状のタイ、インドネシア、ベトナムの資源利用において、実施されている取組(循環システム: Circular System)を整理する。また、今後普及する可能性のある取組についても検討を行う。	ASEAN諸国では、リ ユース、リサイクル、シェ アリング等のうちいずれ が推進され得るか

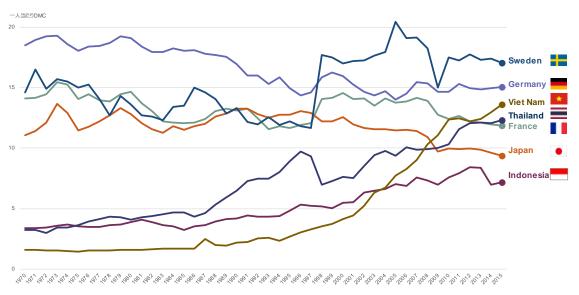
2. 構成要素別の検討

2.1 循環経済の目的

短期的には、直近の顕在化している問題を解決することを目的として循環経済が進められると考えられる。具体的には、既に挙げたように、海洋プラスチックごみの問題や、埋立処分場の逼迫の問題、不適正処理に伴う環境汚染等の解決が短期的な循環経済を推進する際の目的になると予測される。

また、現時点では問題として顕在化していないが、一人当たり DMC で比較すると ASEAN 諸国の資源消費量は先進諸国と現時点で比べても決して低くない (図表 107) 73。ASEAN 諸国では近年急速に経済成長を遂げているが、経済成長 (GDP) と資源消費 (DMC)のデカップリングは進んでおらず、今後更なる経済成長を遂げていくためには、資源制約が将来的な課題となる可能性がある (図表 108)。

こうした背景を踏まえると、中長期的には ASEAN 諸国においても既に顕在化している問題の解決だけでなく、資源消費を抑制しながら付加価値を創出していくことへのニーズがより一層高まることが予想され、これを目的として循環経済が推進されると考えられる。更には、世界的に脱炭素化への動きが加速する中で、脱炭素化に向けた方向性と矛盾しない資源利用の在り方が今後ますます重要になることが予想される。資源効率の向上と省エネルギー化はしばしばトレードオフとなる場合があるが、脱炭素化との両立を目的とした循環経済が将来的に模索されると考えられる。



図表 107 一人当たり DMC の国際比較

(出所) materialflows.net (http://www.materialflows.net/) (2021年1月25日閲覧) より MURC 作成

⁷³ ただし、DMC は国内の経済活動のために消費した国産・輸入天然資源及び輸入製品の合計量を捉えた指標であり、資源利用に係る一指標でしかない点に留意が必要である。

Comparison of flows/indicators in Japan in 1990-2017 Index: 1990 = 100 (or first year = 100) Comparison of flows/indicators in Indonesia in 1990-2017 Index: 1990 = 100 (or first year = 100) Domestic Material Consumption GDP (constant 2005 USD) (出所) materialflows.net (http://www.materialflows.net/) (2021年1月25日閲覧) より MURC 作成

図表 108 アジア諸国における DMC と GDP の推移の比較 (1990 年=100)

Comparison of flows/indicators in Thailand in 1990-2017 Index: 1990 = 100 (or first year = 100) 150 100 1990 2000 2010 Comparison of flows/indicators in Viet Nam in 1990-2017 Index: 1990 = 100 (or first year = 100) 750 1990 2010 Domestic Material Consumption GDP (constant 2005 USD)

図表 109 アジア諸国における DMC と GDP の推移の比較 (1990 年=100) (続き)

(出所) materialflows.net (http://www.materialflows.net/) (2021年1月25日閲覧) より MURC 作成

2.2 プレイヤー

2.2.1 ASEAN 諸国における現状の資源循環を担うプレイヤー

現状の ASEAN 諸国においては、許可保有事業者が資源循環を担うこともあるが、循環を担うプレイヤーとしては、基本的にはインフォーマルセクターが中心的役割を占めている(都市固形廃棄物の管理においては、自治体等が収集・運搬・処理等をする場合もある)。 ASEAN 諸国の循環経済モデルを考えるうえでは、モデルにおけるインフォーマルセクターの位置づけを検討する必要がある。

図表 110 ASEAN 諸国におけるインフォーマルセクターの状況まとめ

国名	収集・運搬	処理・再資源化
インドネシア	リサイクルのための回収・取引業者は大きく分けてインフォーマルな業者と、ごみ銀行の2通り。インフォーマルの業者は pelapakと呼ばれ、現状は回収・再資源化されているプラスチックのうちの大部分が pelapak によって回収されている。	JakartaPost 紙によると、インドネシアでリサイクルされている家庭系プラスチックのうち、インフォーマルセクターが年間 354,900トンのプラスチック廃棄物を回収しているのに対し、ごみ銀行は年間 11,400トン、政府所有施設(TPS-3R等)は年間 54,600トンと推計されている。
タイ	ペットボトルと HDPE などの価値の高いプラスチックは家庭などの排出源で分別されており、「Saleng」と呼ばれるインフォーマルな回収業者やジャンクショップに直接回収(有価で買取)される。	Saleng や小さなジャンクショップは、プラスチック廃棄物に係る主要なプレイヤーであり、一定量のプラスチックごみを収集した後、プラスチックの種類ごとに分けて大まかに洗浄を行う。その後、Wongpanit 等の大手プラスチックごみ収集業者に販売しリサイクルされる。
ベトナム	廃プラスチックの収集は個人または小規模の民間事業者によって行われ、収集された廃プラスチックは主にリサイクル村で処理される。	リサイクル村では、手選別、洗浄、 乾燥、造粒などの工程を経て、再 生原料の製造・販売が行われてい る。なお、旧式のマニュアル技術 の使用が中心であるほか、適切な モニタリングなしに処理が行わ れており、環境汚染が引き起こさ れていることが指摘されている。

2.2.2 循環経済を担う潜在的なプレイヤー

各国において総売上高が大きい企業(以降、主要企業と呼ぶ)の業種は、その国の歴史的・文化的背景を反映しており大きく異なるが、こうした主要企業が各国の循環経済を今後リードするプレイヤーとなる可能性がある。各国の主要企業は、強靭な資本力や豊富なネットワークを駆使して常に新しいビジネスの機会を求めていると考えられる。実際に各国において循環経済に関連した取組やビジネスが行われている(図表 111)。

また、循環経済においては、物質的なフロー(サプライチェーン)に沿って新たな付加価値を生み出すため、複数の事業者が、共通の事業目的や戦略等のもとで、従来の個社単位でのビジネスでは生み出すことのできなかった新たな付加価値を生み出すような事業が展開される可能性がある。複数事業者の連携においては、共通の目標や戦略を立てるにあたって中心的な役割を担うプレイヤーが存在する場合があるが、豊富なネットワークと強大な影響力を有する各国の主要企業がこの役割を担っていく可能性がある。中心的なプレイヤーの違いは、構築される循環経済のビジネスモデルにも影響を与えると考えられるため(例:リサイクル事業者が中心であればリサイクルを主な収入源とする、製造業者が中心であればリマニュファクチャリングを主な収入源とする等)、各国・各地域の循環経済モデルを検討するにあたっては、各国の主要企業の業種にも着目する必要があると考えられる。

図表 111 潜在的なプレイヤーの循環経済に関連する取組動向

国名	タイ	インドネシア	フランス	ドイツ	スウェーデン
取組名等	GC's Send Plastic Home pilot project Among one of many proactive partnerships	Eni and Pertamina sign Memorandum of Understanding to cooperate in the areas of circular economy, low carbon products and renewable energies	GET THE CIRCULAR EDGE THROUGH ENERGY SOLUTIONS	Offer e-mobility for all-will assume overall responsibility: from e-vehicle concepts, thorough production, sales and operations, and on to recycling	Reincarnate Project (エアバッグの衣料品へのマテリアルリサ イクル)
概要	GCはパートナー企業との協力のもと、ドロップオフ拠点を確立することにより、消費者からの廃プラスチックの分別回収を促進。分別回収された廃プラスチックを繊維や樹脂にアップサイクル(高付加価値化)することを目指す。	Eni(イタリアの半国有石油・ガス会社)と Pertaminaが循環経済の分野における協 力を進める等の覚書を交わした。特に廃 棄物変換プロセスやパイオマスの付加価 値化等の協力が言及されている。	主にエネルギーの観点から、サーキュ ラーな(循環的な)取組を実施するため に、事業者にとって推奨される行動変革 等を同社が提示している。	EVのコンセプト、生産、販売、運用、リサイクル全体の責任を負うことを想定し、その中でバッテリーのリユース・リサイクルを行う。将来的には、リサイクルプラントにおいて、全原材料の97%のリサイクルを目指す。	使用済み自動車からのエアバッグを回収 し、衣料品の原材料としてリサイクルす る。自動車メーカー、解体事業者、アパ レルプランド等で連携をしている。
取組の目的・動機	生量が増加したことを受け、MONRE等と	国際協力の推進やビジネス機会の創出等 を目指して、二社が協力を進めるもので ある。	世界経済フォーラムで、サーキュラーエコノミーには、1兆ドルの市場規模があると言及されていることを受け、多くの事業者におけるサーキュラーエコノミーへの移行を促し、機会の拡大を目指すもの。	バッテリーには貴重な原材料(ニッケル、マンガン、コバルト、リチウム)が 含まれており、それらの循環によって、 コストの節約と原材料の保全、二酸化炭 素排出量削減に寄与する。	Volvo Cars' Global Idea Generator competitionで優勝したアイデアが事業化 したもの。
中心事業者	PPT Global Chemical Public Company Limted(化学メーカー)	PERTAMINA, PT(PERSERO)(化学メーカー) Emi(石油・ガス会社)	Electricte de France(電力会社)	Volkswagen (自動車メーカー)	Volvo Cars(自動車メーカー)
参画事業者(業種)	小売業者多数	-	_	(Salzgitterの自動車工場(リサイクル事業者))*解体・破砕・選別工場とみられる	Swedish Upcycling (Chalmers IndustriteknikとBoid(コンサル)のパートナーシップ) Jonkopings Bildmontering(解体事業者) Houdini(アパレル・ブランド)
主な対象製品	使い捨てプラスチック	廃棄物全般、廃棄物系バイオマス等	エネルギー (エネルギーとして利用可能な廃棄物	電気自動車(特にバッテリー)	自動車(エアバッグ)
CEに関連する事業活動	分別・回収 リサイクル(アップリサイクル)	廃棄物系バイオマスのリサイクル等(バ イオリファイナリー等)	効率的な生産活動 エネルギーリカバリー	リユース リサイクル サービサイジング	リサイクル (アップリサイクル)

(出所) 各種資料をもとに MURC 作成

2.3 循環システム

2.3.1 現状の循環実態

まず現状の都市廃棄物の処理方法を比較すると、ASEAN 諸国では埋立・オープンダンピングが多く、焼却(熱回収含む)は少ないことが分かる(図表112)。一方、欧州では堆肥化(compost)やリサイクルの割合が高い状況である。



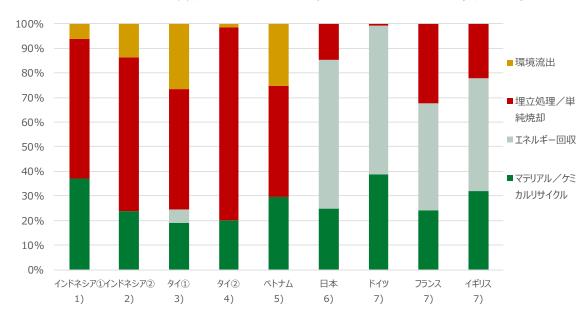
図表 112 都市廃棄物の処理方法

(出所) インドネシア、タイ、ベトナムについては WORLD BANK 「WHAT A WASTE 2.0」のデータより、その他の国については OECD の Environment at a Glance Indicators のうち「Municipal waste by treatment operation」(2017 年)のデータを用いて MURC 作成

(注)複数の情報源を用いていることから、単純な比較は出来ない点に注意が必要である。

欧州と ASEAN 諸国および日本の廃プラスチックの処理方法を比較すると、いずれもリサイクルの割合は 20~30%程度で、ASEAN 諸国のリサイクル率は特段低いわけではないことが分かる (図表 113)。ただしインフォーマルセクターが担い手の中心であるため、環境流出が多く環境負荷が懸念されるほか、経済成長とともにリサイクルの担い手が退出する恐れがあり、持続可能なリサイクルシステムの構築に課題を抱えている。

一方で ASEAN 諸国においてはエネルギー回収の割合は極めて小さい。全てのプラスチックがマテリアルリサイクルに適しているわけではないことから、まずは埋立・環境流出を減少させながらエネルギー回収も含めた処理のバランスを構築していくことが求められる。



図表 113 ASEAN 諸国及び日欧における廃プラスチックの処理状況の比較

(出所)以下の各種資料より MURC 作成

- 1) Ministry of Environment and Forestry (2020) "National Plastic Waste Reduction Strategic Actions for Indonesia, Republic of Indonesia" Fig. 21
- 2) Putri et al.(2018) "Plastic waste management in Jakarta, Indonesia: evaluation of material flow and recycling scheme." JMCWM 20.4 (2018): 2140-2149
- 3) Bureecam, C., et al. "Material Flows Analysis of Plastic in Thailand", THERMAL SCIENCE: Year 2018, Vol. 22, No. 6A, pp. 2379-2388)
- 4) Akenji, L.; Bengtsson, M.; Kato, M.; Hengesbaugh, M.; Hotta, Y.; Aoki-Suzuki, C.; Gamaralalage, P.J.D. & Liu, C. (2019) Circular Economy and Plastics: A Gap-Analysis in ASEAN Member States. Brussels: European Commission Directorate General for Environment and Directorate General for International Cooperation and Development, Jakarta: Association of Southeast Asian Nations (ASEAN).
- 5) Vietnam Materials Marketplace Startup Project (2019)
- 6) 一般社団法人 プラスチック循環利用協会 (2020) 「2019 年プラスチック製品の生産・廃棄・ 再資源化・処理処分の状況」
- 7) PlasticsEurope (2020) "Plastics the Facts 2020"
- (注)基本的に輸出分は除いた上で使用済み廃プラスチックの処理方法の比率を算定しているが、日本に関しては輸出によるマテリアルリサイクル分も計上。また日本のデータでは産業廃棄物・一般廃棄物を合算した比率を使用。日本、ドイツ、フランス、イギリスのデータは、適正に回収された廃プラスチック(Post-consumer waste)のみを分母として比率を算定していることから、環境流出はゼロとなっている。データソースごとに用いている前提や集計範囲が異なることから単純な比較は出来ない点に注意が必要である。

2.3.2 将来的な循環の方向性

(1) エネルギー回収

ASEAN 諸国では、現状廃棄物からのエネルギー回収は僅かだが、タイ・ベトナム・インドネシアでは、エネルギー回収に関する政策が打ち出されており、今後普及していく見込みは十分にあると考えられる(図表 114)。

処理方法の構成には様々なファクターが影響し得るが(例:最終処分場の逼迫状況、住民反対(NIMBY)の程度、制度的問題(売電価格・処理価格)、技術的問題等)、ASEAN諸国の人口密度やエネルギー需要の増加に鑑みて、エネルギー回収技術への気運が高まる可能性は高いと考えられる。

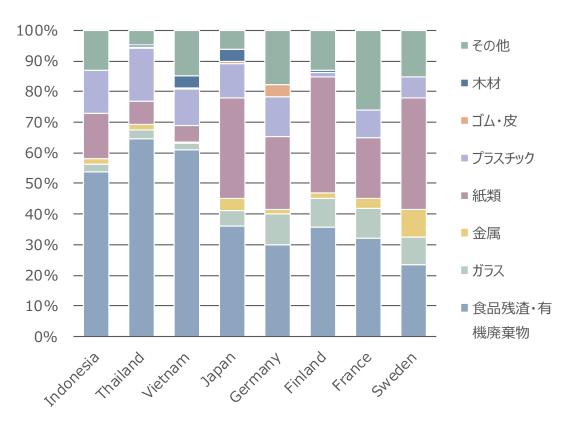
ただし、焼却に伴うエネルギー回収を増加させるには、都市ごみのカロリー量等を 考慮する必要がある(図表 115)。特に ASEAN 諸国では有機系廃棄物の割合が高く、 含有する水分量も多いと想定されることから、これら状況を考慮した技術導入が求め られる。

図表 114 ASEAN 諸国における廃棄物からのエネルギー回収に関する制度動向

タイ	 「国家廃棄物管理ロードマップ (2014)」および「国家廃棄物管理マスタープラン (2016)」によって、オープンダンピングの停止並びに廃棄物のエネルギー利用を行う政策方針が示されている。 特に再エネ導入促進の文脈で、「代替エネルギー開発計画 2015~2036」では 2036 年までに廃棄物発電を 500MW に引き上げるとしている。
インドネシ ア	 2018年4月施行の「環境配慮型の廃棄物発電プラント建設促進に係る大統領令(2018年大統領令第35号)」によって、国内の廃棄物発電プラントの建設が促進されている。 同大統領令は、首都ジャカルタを始めとする12地域で廃棄物発電プラント建設を加速させ、効率的な廃棄物の利活用を推進する内容となっている。
ベトナム	 環境保護法第45条「廃棄物からのエネルギー回収」にて、「国家は廃棄物の削減、再使用、再生利用を行い、廃棄物からエネルギーを回収する政策を制定する。」とされている。 「2030年までの再生可能エネルギー開発戦略及び2050年までの政策見通し」(No. 2068/2015/QD-TTg) では、2015年時点でほぼゼロであった都市廃棄物のエネルギー利用を、2020年時点で30%、2050年時点でほぼ100%にすることを目標にしている。

(出所) 各種資料より MURC 作成

図表 115 都市ごみの組成の国際比較



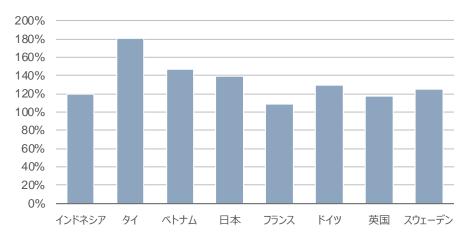
(出所) WORLD BANK 「WHAT A WASTE 2.0」より MURC 作成

(2) デジタル技術を活用した近ループ

統計上のデータとしては得られないが、ASEAN 諸国ではリユースやリペアを繰り返しながら長期に渡って製品を使い続けていることが多くの文献で指摘されており、近いループによって高い資源効率を実現しているともいえる。

シェアリングやリユース・リペア等による資源の有効利用は、家族・友人間でのシェアリングや中古品マーケットを通じたリユース、近隣の修理業者でのリペア等が古くから行われているが、デジタル技術を活用することで需給のマッチングにおける時間的制約・距離的制約が緩和され、こうしたサービスの普及が加速することが想定される。普及を規定する一つの要因としてIT化の進展が挙げられるが、近年ASEAN諸国のIT化は急速に進んでおり、携帯電話の普及率は日欧より高い場合もあることから(図表 116)、シェアリング等普及のための土台は十分だと考えられる。

実際に、従前から行われていたリペア等のサービスに限らず、リユース促進のためのプラットフォームやシェアリングサービス等も広く普及し始めている(図表 117)。例えば、ジャカルタ等の都市部では都市化・人口集中に伴う交通渋滞が深刻な課題となっていることもあり、Grab や Gojek 等が手掛ける自動車やバイクのライドシェアのサービスは急速に普及している。その他にも中古車査定・売買のプラットフォームビジネスが展開されるなど、既にデジタル技術を活用したシェアリング・リユースを促進するビジネスは都市部を中心に普及し始めている。



図表 116 携帯電話普及率 (2018年)

(出所) ITU World Telecommunication/ICT Indicators Database より MURC 作成

図表 117 インドネシアで展開されているシェアリング・プラットフォームビジネスの例

企業名	企業・サービス概要
	・ インドネシアの内資企業。バイクタクシーの配車アプリから展開を始
Gojek	め、現在は自動車のライドシェア、食料配達まで幅広く手掛ける。
	・ 同様のサービスを提供する Grab とともに急速に普及している。
	・ 中古車を売りたいユーザーの中古車査定・買取を迅速に行い、中古車
	市場を活性化するプラットフォーム。
	・ ユーザーはスマホで予約の上、ジャカルタ市内に30ヶ所ある同社の査
BeliMobilGue	定センターに車を移動させると 30 分以内にすべての手続きが完了す
	る。
	同社が買い取った車は中古車ディーラー向けのネットオークションに
	かけられるが、査定にかかった費用は落札者が負担する。

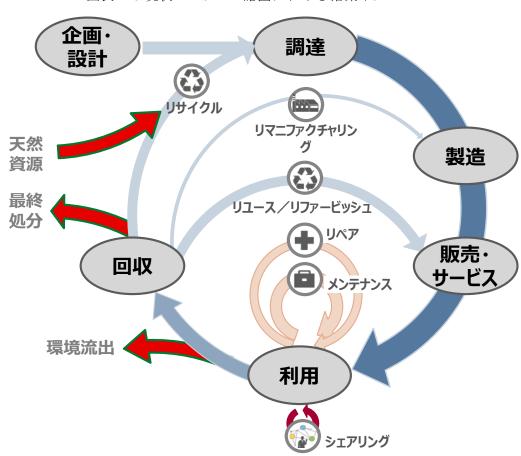
(出所) 各種資料より MURC 作成

2.3.3 まとめ

(1) 現状

現状 ASEAN 諸国では、インフォーマルセクターを中心に価値のある資源については一定程度の回収・リサイクルが行われているが、価値のない廃棄物については環境流出している場合や、不適正な処理により環境汚染を引き起こしている場合も少なくない。

一方で、リペアやリユースは日常的に行われている。特に中古品の市場は活発であり、製品の長期使用という観点からは資源効率的と言える。ASEAN 諸国では、シェアリング等の近ループに係る循環ビジネス拡大の土台となるデジタル環境は整備されつつあり、シェアリング市場やプラットフォームビジネスの市場は萌芽期と言える段階にある。

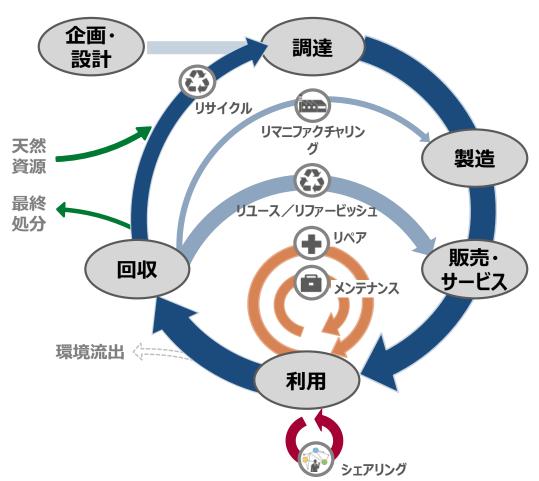


図表 118 現状の ASEAN 諸国における循環イメージ

(2) 将来的な循環

ASEAN 諸国において最優先に取り組むべき課題として、自治体や許可事業者による正規の回収量を増加させ、環境流出する廃棄物や不適正処理される廃棄物を減らすことが求められる。加えて、処理段階では埋立処分場の逼迫問題も顕在化していることから、エネルギー回収を含めたリサイクルへと転換していくことが求められる。

リペア市場やリユース市場は現状でも活発だが、今後さらに拡大していくことが見込まれる。特にデジタル技術の更なる普及・発展に伴い、比較的高価な製品を中心にシェアリング市場・プラットフォームビジネス市場は急速に拡大することが予測される。



図表 119 将来的な ASEAN 諸国における循環のイメージ (一例)

2.4 その他の要因

ASEAN 諸国では高温湿潤な熱帯気候が特徴的であり、循環の在り方に影響を与える要因となる可能性がある。具体的には、回収時点における廃棄物の腐敗の進行や、埋立処分場におけるメタンの発生速度等に影響することが想定される。

高温湿潤な ASEAN 諸地域では、都市ごみの排出から収集までの間に有機系廃棄物の腐敗が急速に進行することから、公衆衛生を保つためには迅速な収集が求められる。例として、ベトナム・ハノイ市で行われた既存調査 ⁷⁴では、腐敗が進行しないうちに廃棄物を毎日排出できることに対して市民が満足していると指摘されており、回収・循環システムを考える上では高温湿潤な気候帯を考慮して収集頻度や処理フローを検討していくことが重要と考えられる。

また、現状 ASEAN 諸国での都市ごみの処理方法として埋立処理が大部分を占めると考えられるが、埋立地からの温室効果ガス(メタン)の発生状況にも気候が影響する。具体的には、高温湿潤な地域においては有機系廃棄物の分解が急速に進み、メタン発生の進行も速いことから、埋立処分場からのメタンガス回収等の技術を導入する場合にはこれを加味することが望ましい。なお、IPCC の 2006 年版ガイドラインでは多湿熱帯地域(Tropical, Moist and Wet)における混合廃棄物(Bulk Waste)での一次分解定数 \mathbf{k}^{75} のデフォルト値として 0.17(半減期:約6年)が提案されているが 76、実測調査に基づく定数 \mathbf{k} は更に大きい可能性も指摘されており 74、実際にはさらに速くメタンが発生している可能性がある。

こうした ASEAN 地域固有の状況を踏まえ、公衆衛生の改善や温室効果ガス削減の観点からも最適な循環の在り方を検討していく必要がある。

_

⁷⁴ 環境省 (2012) 「環境研究総合推進費補助金研究事業総合研究報告書 東南アジアにおける廃棄物データベースの構築及び廃棄物処理システムの評価」

⁷⁵ 有機物から転換されうるメタン総量を各年の排出量に配分するパラメータ

⁷⁶ なお、IPCC ガイドラインは 2019 年に改訂版「2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories」が公表されているが、定数 k についての変更はない。

3. 国際的な循環経済の比較と協調・競合分野の整理

本調査結果をもとに、循環経済の目的、プレイヤー、循環システムの観点から、日欧アジアで、循環経済モデルを比較すると図表 120 の通りである。日本の特徴としては、製造業のなかでも素材産業がプレイヤーとなり得ること、循環経済の一環として熱回収を推進していることなどがあげられる。一方、欧州では、目的として雇用創出を掲げていること、採掘業やユーティリティ産業がプレイヤーとなり得ること、循環経済の一環としてコンポストを推進していることなどがあげられる。共通する要素においては、国際的に協調しながら推進をしつつ、共通しない要素においては、我が国の特徴が活かされる(例:適切に評価される)ように国際的なルール形成を行っていく必要がある。

一方、ASEANでは、不適正処理や廃棄物発生量の削減を目指し、廃棄物処理業者(インフォーマルセクター含む)によって、リユース、リサイクル等が行われるモデルとなっているのが現状と考えられる。ASEAN 諸国の循環経済モデルに今後取り込まれる可能性のある要素のうち、我が国の特徴となる要素については、共通の指標や方法を確立する等(例:我が国の熱回収技術を ASEAN 諸国でも導入しつつ、それが国際的に評価されるような仕組みづくりを行う等)、協調した取組が求められる。また、国際的なルール形成において協調・競合すべきと考えられる分野の整理を図表 121 に示している。各国で共通する事項(共通して掲げている目標、各国の実装モデルにおける共通要素等)については協調して国際的に標準化を進め、特に日本及び ASEAN 各国で共通する事項については ASEAN 諸国と協調してアジア型の循環経済モデルとして確立させていくことが求められる。

図表 120 日欧アジアの循環モデルの比較

		ASEAN(タイ、インド		欧州	
		ネシア、ベトナム)	日本	フランス	ドイツ
循環経済の 目的	■ 資源投入・消費量の削減	•	0	0	
	■ 不適正処理の削減	0			
	■ 産業競争力の強化		0	0	
	■ 付加価値の最大化	•	0	0	
	■ 雇用創出	•		0	
	■ 廃棄物発生量の削減(埋立処分場のひっ迫)	O	0	0	
	■ SDGsの達成		Δ	0	
	■ 採掘業	•		0	0
	■ 製造業 (素材)	•	0		0
	■ 製造業 (部品·最終製品)	•	0	0	0
	■ 小売·卸売業	•	0	0	0
主要プレイヤー・今後期	■ 廃棄物管理・処理業	0	0	0	0
待されるプレイヤー	■ 廃棄物管理・処理業 (インフォーマル)	0			
	■ ユーティリティ(電気・ガス・水道等)	•		0	
	■ 金融業	•	0	0	0
	■ 情報通信業	•	0		0
	■ 国・自治体等	0	0	0	0
	■ 持続可能な設計	•	0	0	
	■ リマニュファクチャリング	•	0	0	
	■ 修理・メンテナンス	0	0	0	
	■ リユース・リファービッシュ	0	0	0	
循環システム	■ PaaS・サービサイジング等	•	0	0	
NOW NO WAY	■ シェアリング	•	0	0	
	■ 分別収集	•	0	0	
	■ リサイクル	0	0	0	
	■ コンポスト	•		0	
	■ 熱回収	•	0		
コーラ	ディネーターとなる可能性のあるプレイヤー	製造業・小売・ユーティリティ	製造業・卸売	ユーティリティ・金融	製造業

(注) ※○は該当するもの(日本は循環経済ビジョン、欧州は CE パッケージで言及しているとみられるもの)、△は該当する可能性があるもの、● (ASEAN のみ) は将来的に該当する見込みがあるもの

図表 121 国際的なルール形成において協調・競合すべき分野の整理

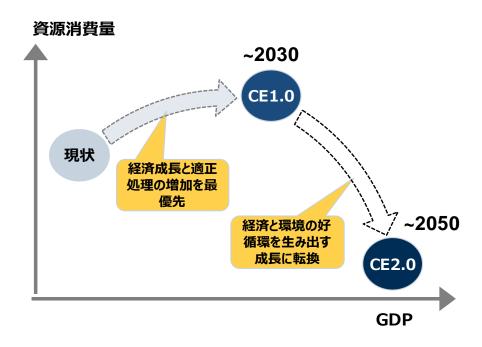
協調・競合状況一想定される戦略	日	欧	ア	目指すべき姿(目標設定)	推奨される実装モデル (中心プレイヤー)	推奨される実装モデル (循環システム)
日欧ア協調→協調して国際標準化	0	0	0	・廃棄物発生量の削減 (・資源投入・消費削減) (・付加価値の最大化)	 ・廃棄物管理・処理業 ・国・自治体 (・製造業) (・小売・卸売業) (・金融業) (・情報通信業) 	 修理・メンテナンス リユース・リファービッシュ リサイクル (・持続可能な設計) (・リマニュファクチャリング) (・PaaS、サービサイジング等) (・シェアリング) (・分別収集)
日欧協調→欧州と協調してASEANに普及促進	0	0	×	・資源投入・消費削減 ・付加価値の最大化 (・SDGsの達成)	- 製造業 - 金融業 - 情報通信業	・持続可能な設計 ・リマニュファクチャリング ・PaaS、サービサイジング等 ・シェアリング ・分別収集
日ASEAN協調→ASEANと協調して国際標準化	0	×	0			(・熱回収)
日本孤立→日本型をアジア型としてASEANに普及促進	0	×	×			- 熱回収
日本孤立→日本型でないものが国際標準とならないよう対応	×	0	0	(・雇用創出)	(・採掘業) (・ユーティリティ)	(・コンポスト・パイオ)
日ASEAN協調→日・ASEAN型でないものが国際標準とならないよう対応	×	0	×		・採掘業 ・ユーティリティ	
ASEAN孤立→ASEANの問題を考慮したアジア型を標準化	×	×	0	- 不適正処理	・廃棄物管理・処理業(インフォーマルセ クター)	・コンポスト

III. アジア型循環経済モデルへの移行方策

1. ASEAN 諸国が目指すべき姿とその経路

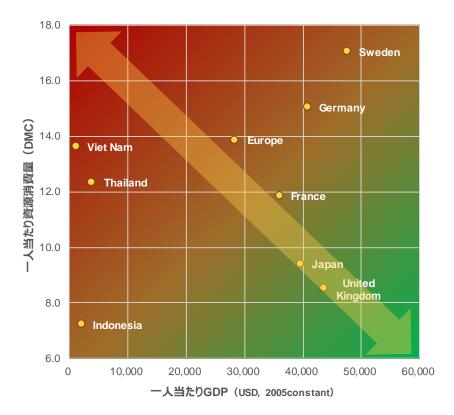
現状は、直近の課題として環境面への負荷が大きい状況であり、海洋プラスチックごみの問題や、最終処分場逼迫の問題、不適正処理に伴う環境汚染の問題を初めとして徐々に問題が顕在化しつつある。そのため、まずは当面の問題解決に向け、廃棄物回収の徹底および処理の適正化によって環境負荷を低減することが最優先事項として求められる(CE1.0)。

ただし、ASEAN 諸国の資源消費量は国際的に見て現時点でも決して少ないわけではなく(図表 123)、将来的には資源制約に直面する可能性が極めて高いと考えられる。資源制約の中で更なる経済成長を遂げるためには、単なる適正回収・適正処理だけでなく、資源消費量を維持または減少させながら新たな価値を生み出す循環ビジネスの市場をさらに拡大させる必要がある。中長期的には、こうした循環ビジネスが普及・拡大していくためのソフト・ハード面での環境整備を進め、経済と環境の好循環を生み出すような方向性が求められる(CE2.0)。



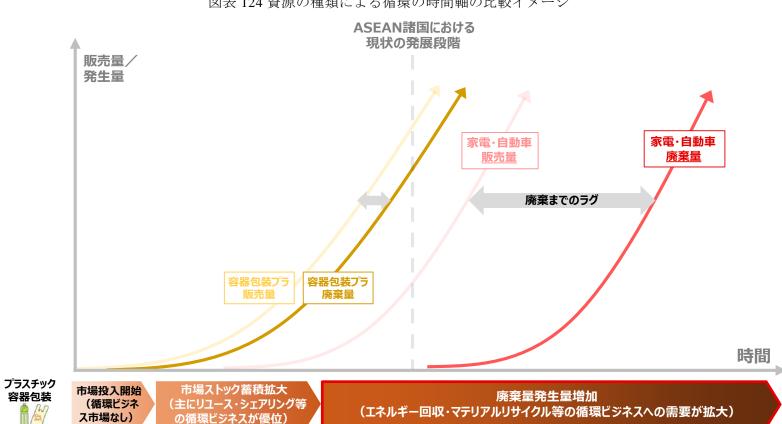
図表 122 ASEAN 諸国が今後目指す経路のイメージ図

図表 123 一人当たり GDP と DMC の国際比較



(出所) materialflows.net (http://www.materialflows.net/) (2021年1月25日閲覧) より MURC 作成

また、現地国に置いて優位となる循環ビジネスは、対象とする資源(製品)の種類によっても異なる時間軸を想定する必要がある点に留意が必要である(図表 124)。具体的には、プラスチック(特に容器包装)の場合、販売から廃棄に至るまでの期間が短く、販売量の増加に伴い即座に廃棄量が増加する。そのため、現段階の ASEAN 諸国においても既にプラスチック等の廃棄量は急速に増加しており、それに対応するための循環ビジネスの拡大や制度構築が求められていると考えられる。一方、家電や自動車等の耐久消費財は、使用期間が十年から数十年に渡る場合もあることから、一定程度市中にストックが蓄積されない限りは、使用済み製品が発生しないこととなる。近年 ASEAN 諸国において家電や自動車の販売台数は急速に拡大しているが、販売から廃棄に至るまでのタイムラグがあることから、現段階では使用済み製品の大量発生は課題とはなっていない。そのため、マテリアルリサイクル等の廃棄後を想定した循環ビジネスの市場は小さく、むしろ廃棄前の段階におけるリユース・リペア・シェアリングなどの循環へのニーズが大きいと考えられる。



図表 124 資源の種類による循環の時間軸の比較イメージ

(出所) MURC 作成

(注) 実際には ASEAN 諸国における現状の発展段階は国によって異なるが、ここでは本調査対象国のインドネシア、タイ、ベトナムを念頭に置いたイメ ージとして示している。プラスチック容器包装や家電・自動車の普及の程度についても同様にイメージとして示している。

市中ストック蓄積拡大

(主にリュース・リペア・シェアリング等の循環ビジネスが優位)

廃棄物発生量増加

(マテリアルリサイクル等の循

環ビジネスへの需要が拡大)

市場投入開始

(循環ビジネ

ス市場なし)

家電·自動車

2. 短期的な課題解決に向けた阻害要因

2.1 インドネシア

インドネシアにおける今後の循環を考える上で、阻害要因となっている要素を制度・ 経済・社会・技術の観点からサプライチェーン別に整理した(図表 125)。

以下に主な阻害要因について詳述する。

図表 125 インドネシアにおける短期的な課題解決に向けた阻害要因

要因	製造・販売	廃棄・収集・運搬	処理・再資源化
制度的	EPR の実効性が不透明である。再生材の規格が十分でなく、再生材を安心して利用できない。	分別回収のシステムが機能していない。自治体は分別回収のための収集所を設置しているが、例え分別されていても、回収車が一緒くたにして運搬してしまう等の問題がある。	・不法投棄の取り締まりが十分でない。
経済的	 ・再資源化を意識しない製造・販売形態が経済的に優位である。 ・リサイクル材を使用するインセンティブがない。 	・競争力が高いインフォーマルセクター (Pelapak) に経済原則のもと多くが流れてしまう。 ・Pelapak は課税を逃れるため、フォーマルにはならず、また取引量も開示しない。 ・ごみ銀行は施設運営のための資金が必要であるため、競争力が相対的に低い。	・環境に配慮しない安価な 処理が優位である。 ・ごみ銀行からの回収分だ けでは足りないため、リサ イクル業者はインフォー マルな pelapak から廃棄物 を多く調達する。
社会的	・リサイクル困難な Sachetが多く製造・販 売されている。	分別のための消費者意識と知識が未成熟であるプラスチック袋や飲料容器等が投棄されている。	ごみ銀行に集められた非 公式トレーダーからの資 源が汚れておりリサイク ル不可能
技術的	再生原料として利用できない。		・再資源化のための技術力が十分でない(特にインフォーマル業者)・ Sachet のリサイクル技術がない。

(出所) 各種資料及び現地ヒアリング情報より MURC 作成

(1) 製造·販売段階

これまでインドネシアでは、製造事業者や小売業者等に対して廃棄物発生量の削減 やリサイクルを進めるための規制やインセンティブがほとんど存在していなかった が、2019年末に環境林業省大臣規則が制定され、今後は EPR に基づく廃棄物削減の 計画を製造事業者等が策定することが求められている。

また同規則では、製造事業者等は 2030 年 1 月 1 日までに製造段階での Sachet や PVC 容器の使用の禁止、販売・小売段階でのレジ袋やストローの配布が禁止されることとなっており (図表 126~図表 128)、製造・販売等の上流から廃棄物発生量削減のための取組が今後は進められる方向である。ただし、PRAISE に所属する外資系企業等はこうした取組に比較的前向きだと考えられるが、インドネシア内資の企業が適切にこうした計画策定及び実行を行えるかどうかは疑問視される。

その他、現状はリサイクル材を使用することへのインセンティブ等が存在しないことなども阻害要因として挙げられる。上記の規則では、リサイクルに関する取組としてリサイクル材の使用等も求められているが、現状は再生材利用に関する規格がほぼ存在していないことから、その実効性が今後の課題になると考えられる。

図表 126 環境林業大臣規則 2019 年第 75 号で規定する製造事業者の実施事項

NO	街!	」	R1 (発生抑制)	R2(リサイクル)	R3 (リユー	備去
110		および/ま	()===, [:1,1,1,7]	K2 (9 9 4 9 70)	ス)	NH ~
	-	は容器の種			///	
	た粗					
1	Ÿ	・ プラスチック				
-			1. ボトルのラベルは、次の代わり	1 100% リサイクル可能た材料を体	リュース	
				用する。	可能な	
				/// 2. リサイクル材料の含有率 50%以	*	
					包装を使	
		<i>かりエテレ</i> ン	b. ボトル本体にインクを印刷した ラベル			
		-	<i>y</i>	3. クローズトループ (同じ容器包)	用する。 例:石鹸/	
			2. 以下の製品に容器包装を使用す			
		2) 低密度	3	4. オープンループ(完成品/下流		
			a. 200 グラム以上の食品	の製品の原材料にリサイクル)	ーボトル	
			b. 1 リットル以上の飲料		の再利用	
			c. 500 ミリリットル以上の消費財			
			d. 500 ミリリットル以上の液体石			
	Ц		験とシャンプー		.,	
	b		1. ボトルのラベルは、次の代わり			
				無色のプラスチックを使用する。	* ***	
				2. 100%リサイクル可能な材料を使		
		(PET)	b. ボトル本体にインクを印刷した		包装を使	
				3. リサイクル材料の含有率 50%以	用する。	
			2.飲料用のボトル包装は、1リット			
			ル以上の容量とする	4. クローズトループ(同じ容器包		
				装にリサイクル)		
				5. オープンループ(完成品/下流		
				の製品の原材料にリサイクル)		
	С		2030年1月1日より、製品、包装	1.100%リサイクル可能な材料を使		
		ニル (PVC)	および/または容器の使用の禁止	用する。		捨ての PVC
			例:	2. リサイクル材料の含有率 50%以		
			a. セラミック洗浄液容器			使用禁止の
			b. 食器や飲用器の洗浄液用容器	3. クローズトループ(同じ容器包	る	発効日まで
				装にリサイクル)		実行する必
				4. オープンループ(完成品/下流		要がある
				の製品の原材料にリサイクル)		
	d	ポリプロピ	1.2030年1月1日より、50mlま			R2 は、使い
				2. 100%リサイクル可能な材料を使		
			の Sachet の使用を禁止	用する。	ッケージ	
			例:	3. リサイクル材料の含有率 50%以	を使用す	(Sachet)
			a. 食品用 Sachet	上の容器包装を使用する。	る	の使用禁止
			b. 石鹸とシャンプー用の Sachet	4. クローズトループ(同じ容器包		の発効日ま
			2. 2030年1月1日より、飲料容器			で実行する
			にプラスチックストローの使用を	5. オープンループ(完成品/下流		必要がある
	L		禁止	の製品の原材料にリサイクル)		
	e	ポリスチレ	2030年1月1日より、製品、包装	1.100%リサイクル可能な材料を使	リュース	R2 は、使い
		> (PS)	および/または容器の使用の禁止	用する。		捨ての PS 容
				2. リサイクル材料の含有率 50%以	ッケージ	器包装の使
				上の容器包装を使用する。	を使用す	用禁止の発
				3. クローズトループ(同じ容器包	る	効日まで実
				装にリサイクル)		行する必要
				4. オープンループ(完成品/下流		がある
				の製品の原材料にリサイクル)		
	/ .	[1 → C] → HI 1 → C	 		\	_ ~ 11.164.1

(出所) 環境林業大臣規則 2019 年第 75 号を MURC 仮訳 (プラスチックに関連する部分のみ抜粋)

図表 127 環境林業大臣規則 2019 年第 75 号で規定する食品・飲料サービス事業者の実施 事項

NO	製品、容器包装および	R1 (発生抑制)	R2 (リサイクル)	R3 (リユース)	備考
	/または容器の種類				
1	プラスチック				
	ック: 1) ポリスチレン (PS)	1.プラスチックバッグ 2.スプーン、フォー ク、ストローなどの使 い捨ての食器具 2030年1月1日発効	1. リサイクル可能な プラスチック以外の バッグを使用する。 2. 100%リサイクル 可能な食器具を使用 する 3. リサイクル材料の	なプラスチック以 外のバッグを使用 する。 2. 再利用可能な食 器具を使用する	プラスチック、 食器具の使用禁 止の発効日まで
	3) ポリエチレン (PE)		含有率 50%以上の食 器具を使用する		

(出所) 環境林業大臣規則 2019 年第 75 号を MURC 仮訳 (プラスチックに関連する部分のみ抜粋)

図表 128 環境林業大臣規則 2019 年第 75 号で規定する小売事業者の実施事項

NO	製品、容器包装および/または容器の種類	R1(発生抑制)	R2 (リサイクル)	R3 (リユース)	備考
1	プラスチック				
	a ポリエチレン (PE) 製の使 い捨てプラスチックバッグ: 1. 高密度ポリエ チレン (HDPE) 2. 低密度ポリエ チレン (LDPE)	1. 2030 年 1 月 1 日 よ り、使い捨てプラス チックバッグの使用 を禁止 2. 自然のプロセスで 分解不可能または分 解が困難な容器包装 を含まない製品を販売する 3. 一括販売システム で製品を販売する	1. リサイクル可能なプラスチック以外のバッグを使用する。 2. 100%リサイクル可能なプラスチックバッグを使用する。 3. リサイクル材料の含有率 50%以上のプラスチックバッグを使用する。 4. リサイクル可能な容器包装がなされた製品の販売	再利ラット 用ファット ボック で が、 ク を で が、 ク で が、 グ で が、 グ で が、 グ で が 、 が 、 で が 、 が 、 で が 、 で 、 で が 、 で が 、 で が 、 で 、 で 、 で 、 で 、 で 、 で 、 で 、 で	R2 は、使い 捨てプラス チックが生かの 発生 発施する 要がある

(出所) 環境林業大臣規則 2019 年第 75 号を MURC 仮訳

(2) 廃棄・収集・運搬段階

インドネシア現地のプラスチック関連業界団体 APDUP へのヒアリングによると、 回収されていないプラスチックごみの問題は主に二つの理由で発生していると指摘 されている。一点目として、廃棄物の処理方法(特に廃棄物処理と廃棄物の分別)に 関する人々の意識の欠如があり、二点目として、廃棄物の分別を支援できる適切な施 設(主に政府が提供)がないことを挙げている。

一点目の問題については、複数のヒアリング先において同様の指摘がなされている。 ごみ銀行の関係者は、排出者(消費者)の知識が不十分であるために、ごみ銀行に資 源が持ち込まれたとしても適切に分別されておらず、結果的にリサイクルができない 状態になっていると指摘している。また、そもそも廃棄物の家庭での分別に関する責 任が不十分である可能性についても指摘しており、意識向上のための啓発と知識向上 のための教育・普及が重要な課題であると考えられる。

二点目については、地方自治体が十分な役割を果たしていないことに対する指摘である。地方自治体の主な焦点は、通常、公共エリアに分別のためのゴミ箱を提供することにあるが、地方自治体が廃棄物を収集して BSU または TPS に輸送する場合、廃棄物を分離せずに輸送している実態等が指摘されており、断片的な対策でなく、廃棄段階から回収、運搬、処理に至るまでの統合的な対策が求められている。同様の問題は別のプラスチック関連業界団体である ADUPI によっても指摘されている。

(3) 処理·再資源化段階

DKI Jakarta への現地ヒアリングでは、処理上の課題として、廃棄物処理技術の欠如や処理施設のための用地の欠如が指摘されている。特にジャカルタでは最終処分場のキャパシティが逼迫しており、廃棄物発生量の削減が急務とされている。ごみ銀行やTPS-3Rで資源として回収されるか、インフォーマルセクターによって回収されない限り、都市ごみは基本的に埋め立て処理されている。そのため、現状は大部分の廃棄物がそのまま最終処分場へ向かうこととなっている。リサイクルのために分別回収される量が多くないことに加え、ごみ銀行等に持ち込まれたとしても、前掲の通りリサイクルが難しい混合された状態で回収されてしまうことがその大きな要因となっていると考えられる。

また、ADUPIへのヒアリングからは、現状インフォーマルセクターの存在が強大であることから、インフォーマルセクターによる処理のキャパシティビルディングが課題として指摘されている。ただし、そのためにはまずインフォーマルセクターによる回収・処理の実態を把握する必要がある。APDUPへのヒアリングによると、「リサイ

クル量に関する公式データは存在しない。会員の多くは、多額の税金(VAT税)を支払うことを恐れているため、リサイクル量の開示にも消極的である。」とのことであり、インフォーマルセクターから量的な実態を把握することは容易ではないことが示唆されるが、どのような処理を行うとしても、まずはインフォーマルセクターを含めた実態データの正確な把握が求められる。

その上で、最適な処理方法を検討していくことが求められる。全ての廃棄物をリサイクルすることは現実的でないことから、様々な要因を考慮した上で、最適な処理のバランスを検討していくことが望ましい。例えば Yosi Agustina Hidayat (2019) 77は、インドネシアにおけるプラスチックの望ましい処理方法について、様々な要素を考慮した階層分析法 (AHP: Analytic Hierarchy Process) を用いて分析した結果、リサイクル、埋立、リユースの順に優先度が高いと提案している。

-

⁷⁷ Hidayat, Yosi Agustina, Saskia Kiranamahsa, and Muchammad Arya Zamal. "A study of plastic waste management effectiveness in Indonesia industries." AIMS Energy 7.3 (2019): 350-370.

2.2 タイ

タイにおける今後の循環を考える上で、阻害要因となっている要素を制度・経済・社会・技術の観点からサプライチェーン別に整理した。

以下に主な阻害要因について詳述する。

図表 129 タイにおける短期的な課題解決に向けた阻害要因

要因	製造・販売	廃棄・回収	処理・再資源化
制度的	・EPR に基づく制度が 無事成立し実効性を 持つか不透明である。	公的な分別回収システムが十分に整備されていない。廃棄物発生量に対して自治体の人員が十分でない。	・残渣等の不法投棄の取り締まりが十分でない。
経済的	・再資源化を意識しない製造・販売形態が経済的に優位である。・リサイクル材を使用するインセンティブがない。	・PET 等は競争力が高いインフォーマルセクター (Saleng) に経済原則のもと多くが流れる一方、価値の低いプラスチック廃棄物は回収されない。	・環境に配慮しない安価な 処理が優位である。
社会的		分別のための消費者意識が未成熟である排出者による不法投棄(ポイ捨て等)が河川や水路等で行われている	インフォーマルな PET 回収業者の供給安定性が不透明である。
技術的	バージン材との混合 により品質を満たす 再生材の生産技術が 不足している。	プラスチックの代替としてバイ オプラスチックが期待されてい るが、耐熱性を持たないため利 用が難しい。	

(出所) 各種資料及び現地ヒアリング情報より MURC 作成

2.2.1 製造・販売段階

現状、タイでは再資源化を意識しない製造・販売形態が経済的に優位であり、下流側を意識した製造・販売や、リサイクル材を使用するインセンティブがないことが阻害要因となっていると考えられる。現在 PCD ではプラスチック廃棄物の管理に関する法案策定を進めているとされているが 78、EPR に基づく制度になることが予想されることから、業界との調整を終えて制定に至るかどうか見通しは不透明である。

また、FTI への現地ヒアリングからは、プラスチック製造における品質基準を満たすための技術的な課題として、バージン原料と再生原料の混合による生産技術が必要であるとも指摘されている。

(https://www.bangkokpost.com/thailand/general/1975191/zero-plastic-waste-closer) (2021年3月9日閲覧)

⁷⁸ Bankgkok Post (2020/8/27) "Zero plastic waste closer"

2.2.2 廃棄 • 回収段階

廃棄・回収段階では、分別のための消費者意識が未成熟であり、排出者による不法 投棄(ポイ捨て等)が河川や水路等で行われていることが課題となっている。例外的 に価値の高い PET 等は競争力が高いインフォーマルセクター(Saleng)に経済原則の もと販売されリサイクルに回っているが、価値の低いレジ袋等のプラスチック廃棄物 は回収されずに放置されている。

FTIへのヒアリングでは、「PET の収集は非公式の業者が主要なプレイヤーを担っているが、厳しく取り締まるとこれらの非公式のごみ収集業者は大きな影響を受けてしまうため、PET 等の供給を安定的に受けることが難しい。結果的に、製造業者が生産を計画し市場を創出することが難しくなっている。」と指摘されており、回収の不安定さが再生プラスチックの製造面にも影響を及ぼしている可能性が示唆される。現状は主にインフォーマルセクターが廃プラスチックの回収・供給を担っているが、これをいかに持続的で安定的なものとするかが今後重要な課題になると考えられる。

また、タイではバイオプラスチックの活用による廃棄物削減や海洋プラスチック汚染の低減への注目も高まっているが ⁷⁹、耐熱性の観点等から現状は利用が難しいことが現地ヒアリングからは指摘されている。

2.2.3 処理·再資源化段階

タイではプラスチックのリサイクルを行っている企業は多く存在しているが、廃プラスチックの輸入禁止後も海外からプラスチックの輸入を続けているとも指摘されており 80、環境面等に配慮した処理がなされているか不透明である。

リサイクル業者は、タイ国内からのPET等の廃プラスチック回収業者を通じた調達 も行っていると考えられるが、前掲の通り、こうした業者からの供給安定性が不透明 であることが課題として現地ヒアリングでは指摘されている。

⁷⁹ ただし、原料が植物由来であったとしても、海洋生分解性を有したバイオプラスチックでない限り、 脱炭素化には貢献したとしても海洋プラスチック汚染問題の解決には貢献しない。

⁸⁰ Bankgkok Post (2020年9月12日)" Plastic waste still an issue"
(https://www.bangkokpost.com/opinion/1984063/plastic-waste-still-an-issue)
9日閲覧)
(2021年3月

2.3 ベトナム

ベトナムにおける今後の循環を考える上で、阻害要因となっている要素を制度・経済・ 社会・技術の観点からサプライチェーン別に整理した。

以下に主な阻害要因について詳述する。

図表 130 ベトナムにおける短期的な課題解決に向けた阻害要因

要因	製造・販売	廃棄・回収	処理・再資源化
制度的	・EPR に基づく制度は 検討されていない。	公的な(環境汚染を引き起こさないことを担保する)分別回収システムが存在しない。分別のための分類やガイドライン等が整備されていない。	リサイクル村での(ライセンス無、環境基準を満たさない)処理に対して適切なモニタリング・取締りをできていない。
経済的	グリーンラベルに関する規制が整備・運用されるまでは、再生材を使用するインセンティブはない。	PET・レジ袋等は競争力が高いインフォーマルセクター (リサイクル村) に経済原則のもと多くが流れる。価値の低いプラスチック廃棄物は回収・運搬の過程で路上などに放棄される。	・環境に配慮しない安価な 処理が優位である(特に、 有価なプラスチックのみ リサイクルし、価値の低い プラスチック(残渣)が不 法投棄される)。
社会的		分別のための消費者意識が未成熟である。プラスチックの分別回収が行われていないため、分別のための動機が発生しない。	リサイクル村はベトナム 国内に多く存在し、広く認 知された主体であるため、 活動を規制することが難 しい。
技術的	・環境に配慮したプラ スチック製造に関す る技術基準が策定さ れる見込みだが、国内 に技術を有するプレ イヤーがいるかは不 明確		リサイクル村では手作業での処理が中心であり、適正処理に十分な技術を有していない。フォーマルな事業者が参入できていないため、リサイクル技術が成熟していない可能性がある。

(出所) 各種資料及び現地ヒアリング情報より MURC 作成

2.3.1 製造・販売段階

ベトナムではプラスチック(PET、ビニール袋)を対象とした EPR に基づく個別の法制度が存在しないことが課題の一つとしてあげられる。ただし、プラスチック廃棄物の管理、再利用、リサイクル、処理および削減の促進に関する指令 33/CT-TTg に基づいて、グリーン/エコラベルに関する制度、環境に配慮したプラスチック製造に関する技術基準、環境にやさしいプラスチックの公共調達に関する制度等が策定される可能性もあり、これによって一定程度の再生材使用の義務(または情報開示の義務)やインセンティブがもたらされる可能性がある。法制度の構築は今後進められることが見込まれるものの、法制度の対応可能な技術を有する企業が存在するか(または対応可能な技術とした場合に効果のない制度にならないか)、(国内ではリサイクル村でのリサイクルが中心の中)再生材の調達が可能であるか、再生材を用いた製品の需要を確保できるか、といった点が課題になると考えられる。

図表 131 プラスチック廃棄物の管理、再利用、リサイクル、処理および削減の促進に関する指令の概要(関連する部分を抜粋)

	,	3 1 H I	の似安(民座りる部方を採件)	
条		項(概要を記載)		
2	天然資源環境省	a	循環経済モデルの開発の促進。発生源での分別のための文書の作成。使い捨てプラスチック製品の生産・消費を禁止するための生産と消費を制限する仕組み、ロードマップの提案 等	
		С	人間の健康と生態環境への悪影響を防ぐためのマイクロプラスチック、ナノプラスチック、ビニール袋を含む製品や商品に対する技術的障壁の研究。再生プラスチック製品等に関する技術基準等の公布。プラスチック製品のエコラベルに関する法規制の見直し 等	
		1	廃プラスチックの排出最小化、選別、収集、リサイクル、処理におけるコミュニティと企業の役割の改善。 グリーンラベルのプラスチックやプラスチック製品の 製造、流通、消費等をする組織や個人に対するインセンティブとサポートの拡大 等	
3	財務省	b	環境にやさしいビニール袋、再生プラスチック製品、 素材等に対するインセンティブとサポート。リサイク ルされた環境にやさしい製品に公共調達を適用するた めの優先基準等の検討 等	
4	商工省	b	リサイクルやリユースを確保するためのプラスチック 製品の設計に関する技術品質基準や規制に関する調 査、公布 等	

⁽注) 訳は全て MURC 仮訳

(出所)プラスチック廃棄物の管理強化・再利用・再生・処理・削減に関する指示 33/CT-TTg より MURC 作成

2.3.2 廃棄 回収段階

ベトナムでは廃プラスチックを分別回収する制度(分別のための標準化された分類やガイドライン等)が確立されていないことが課題としてあげられる。プラスチック廃棄物の管理、再利用、リサイクル、処理および削減の促進に関する指令 33/CT-TTgにおいても、分別回収のための意識や習慣の形成、基準の検討等が言及されていることから、今後は法制度構築が進むものと考えられる。しかし、PET・レジ袋等は競争力が高いインフォーマルセクター(リサイクル村)に経済原則のもと多くが流れる構造になっているものとみられ、法制度ができた場合にも、拘束力がない場合や運用が適切にできない場合には、引き続きインフォーマルセクター(リサイクル村)に流れる可能性がある。インフォーマルセクターに流れる過程では、価値の低いプラスチック廃棄物は回収・運搬の過程で路上などに放棄される問題があるため、一定程度リサイクルは確保されるものの、不法投棄の問題は解決されない可能性がある。インフォーマルセクターに流れる過程での不法投棄の防止を行うか、フォーマルな回収業者による分別回収を確実にする法制度の整備・運用が課題になると考えられる。

2.3.3 処理·再資源化段階

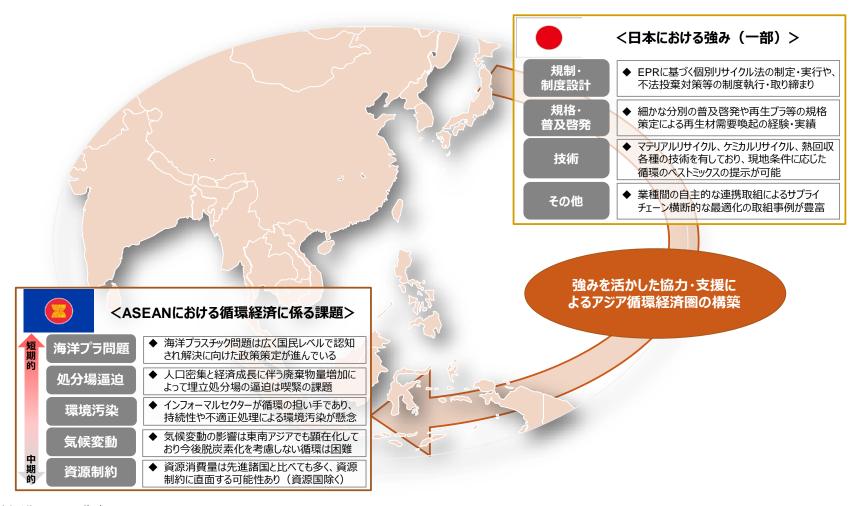
ベトナムでは、リサイクル村によって一定量のプラスチックがリサイクルされているものの、処理・再資源化の過程で環境汚染が引き起こされている。これは、リサイクル村での処理に対して適切なモニタリング・取締りができていないことが原因であり、これが「適切な」資源循環を進めるうえでの課題となっている。例えば、有価なプラスチックのみリサイクルし、価値の低いプラスチック(残渣)を不法投棄するといった実態もあるほか、リサイクル村では手作業での処理が中心であり、適正処理に十分な技術を有していないことも確認されている。また、リサイクル村での処理が中心となっているため、適切な(環境汚染を引き起こさない)技術を有するフォーマルな事業者の参入・成長が妨げられている可能性もあり、適切に処理可能な処理能力の拡充も課題になると考えられる。

IV. 我が国からの協力可能性

本項では、ASEAN 諸国における課題を踏まえた我が国からの協力可能性について整理を行った。我が国が有する強みと、ASEAN 諸国が抱える課題の全体像は図表 132 に示す通りである。

以下に、国別(インドネシア、タイ、ベトナム)の具体的な協力可能性について概要を 記載する。

図表 132 我が国における強みと ASEAN 諸国における課題解決に向けた協力可能性



(出所) MURC 作成

1. インドネシア

1.1 協力の方向性

(1) 制度設計

インドネシアでは 2019 年末に「生産者による廃棄物削減ロードマップに関する規則 (2019 年環境林業大臣規則第75号)」が制定され、今後特に容器包装を中心として EPR に基づく対策が進められようとしている。我が国では容器包装リサイクル法を 1995 年に制定しており、その経験を踏まえてインドネシアにおける制度設計に貢献できる可能性がある。また、制度の実行にかかる運用上のノウハウを我が国から提供することで、実効性を持った制度運営に協力できる可能性がある。

我が国では容器包装リサイクル法の施行後、一般廃棄物の最終処分量は減少傾向が続いており、一般廃棄物最終処分場の残余年数は平成7年度に8.5年であったものが、平成30年度には21.6年に増加している。一般廃棄物のリサイクル率も、平成7年度に9.8%であったものが、平成30年度には19.9%と改善されており、事業者による容器包装の使用合理化の取組、小売業における排出抑制の取組、消費者及び市町村における容器包装廃棄物の排出抑制の取組等の進展が成果としてあげられている81。

こうした効果はインドネシアにおける最終処分場逼迫の問題とも整合的であり、ニーズと合致していると考えられる。



図表 133 日本における一般廃棄物総排出量・最終処分量の推移

_

(https://www.jcpra.or.jp/law_data/result/tabid/565/index.php) (2021年3月23日閲覧) より

⁽出所) 日本容器包装リサイクル協会ウェブサイト (https://www.jcpra.or.jp/law_data/result/tabid/565/index.php) (2021年3月23日閲覧)

⁸¹日本容器包装リサイクル協会ウェブサイト

(2) 普及啓発·連携

インドネシアでは消費者(排出者)の廃棄や分別に係る意識・知識の不足が課題として指摘されている。実際に、Waste4Change が 2019 年にジャカルタとその近郊で行ったアンケート調査 82によると、分別を行っている家庭は 49.2%で、ごみ銀行やリサイクル業者にごみを受け渡す家庭の割合は 24.5%であった。我が国には廃棄物の発生段階における優れた分別の事例が豊富であり、こうした取組を紹介しながら消費者への普及啓発に関する支援を行うことが出来ると考えられる。特に、自治体による先進的な取組を都市間連携等によって紹介しながら導入を支援することが可能である。

例として、鹿児島県大崎町は JICA 事業としてジャカルタのパサングラハン地区と連携し、市民への分別の普及啓発をリサイクルセンター(ジャカルタリサイクルセンター: JRC)の導入を支援している。同事業では、住民に対する細かい分別方法の普及啓発を支援しており、分別回収された資源をリサイクルセンターで再生することで廃棄物の減量化を目指している。

図表 134 ジャカルタリサイクルセンター(JRC)の解説
PANDUAN PEMILAHAN & JAKARTA RECYCLE CENTRE (JRC)



(出所) DKI Jakarta ウェブサイト(https://upst.dlh.jakarta.go.id/jrc/mekanisme)(2021 年 3 月 23 日 閲覧)

82

⁸² Waste 4 Change ウェブサイト「Waste4Change Waste Management Awareness Survey 2019 Results」
(https://waste4change.com/blog/waste4change-waste-management-awareness-survey-2019-results/)
(2021 年 3 月 23 日閲覧)

(3) 技術的協力

2018年、インドネシア政府は廃棄物発電プラント建設促進に係る大統領令(2018年35号)を施行しており、首都ジャカルタを始めとする12地域で廃棄物発電プラント導入を進める方向である。

廃棄物からのエネルギー回収に関しては、我が国における実績は豊富であり、国際的な競争力も高いことから、廃棄物発電施設の導入を進めるインドネシアを技術的に支援できると考えられる。2019年の稼働を目指していたところ 2020年までに稼働施設はゼロとされており 83、当初計画よりも進捗は悪い状況であるため、自治体や住民等のステイクホルダーとの合意形成など含めて我が国経験を活かした支援が求められている。

1.2 まとめ

インドネシアでは特に、最終処分場の逼迫の問題と海洋プラスチックごみ問題が大きな課題として認識されている。これら課題の解決に資する協力が我が国を始めとした諸外国に求められていると考えられる。

以上を踏まえて我が国からの協力の方向性と現地のニーズの対応をまとめると図表 135 のように整理できる。我が国からの協力は、相手国のニーズを満たすと同時に、我が国企業が現地に展開しやすくなるような環境整備やビジネスモデル構築にも資する可能性があることから、各協力内容別に我が国企業の展開促進への貢献についても整理した。例として、我が国からリサイクル制度の構築支援を行うことで、現地展開を目指す我が国企業がインフォーマルセクターと競合しにくくなることから、資源の調達量の増加や安定的な調達が可能となり、よりビジネス上の実現可能性が高まることが期待できる。

⁸³ NNA ASIA 「進まない廃棄物発電事業 稼働ゼロ、自治体の負担も課題」 (https://www.nna.jp/news/show/2040034) (2021年3月23日閲覧)

図表 135 日本からの協力可能性と現地ニーズの対応

	具体的な協力の方向性	協力による	1手国ニー	協力による我が国技術展開への貢献
		ズへの貢献		
		海洋プラ	最終処分	相手国への展開に向けたビジネスモ
		スチック	場の逼迫	デル構築・前提条件の整備
		問題	問題	
制度設	・個別リサイクル法の	•	•	リサイクル制度の構築によって資
計	経験を踏まえた EPR			源の調達量の増加や安定的な調達
	に基づく廃棄物の発			が可能となり、インフォーマルセ
	生抑制・リサイクル推			クターとも競合しにくくなること
	進の制度設計			が期待できる。
	・制度運用上のノウハ			・ 特に制度設計に関与することで日
	ウの共有・実行支援			本企業に有利な条件を盛り込みや
				すくなる。
普及啓	・自治体間連携による	•	A	・具体的な我が国自治体の事例を提
発・連	先進的な取組の紹介・			示することで相手国が関心を抱き
携	普及			やすくなることが期待できる。
	・分別回収に係る普及			・ 特に、ハード面・ソフト面がパッケ
	啓発のノウハウ提供・			ージとなった支援を行うことで、
	支援			十分な廃棄物量を確保するための
				分別等が進み、我が国技術導入お
				よびビジネス上の採算性が高まる
				ことが期待できる。
技術的	・相手国の条件に適合	A	•	・我が国技術を用いた廃棄物発電の
協力	した廃棄物発電施設			相手国への導入を行いやすくなる
	の導入に係る技術的			ことが期待できる。
	な協力・支援			・もし技術導入における採算性の確
	処理施設建設に伴う			保に向けた条件整備(処理手数料
	住民等のステイクホ			や発電売価等)まで関与すること
	ルダーとの合意形成			が出来ればビジネス上の実現可能
	に係る支援			性が高まることが期待できる。

⁽注) lacktriangle は問題の解決に大きく貢献すると思われるもの。 lacktriangle は間接的に貢献する可能性があるもの。

2. タイ

2.1 協力の方向性

(1) 制度設計

PCD ではプラスチック廃棄物の管理に関する法案策定を進めているとされているが、EPR に基づく制度になることが予想される。インドネシアに対するものと同様に、我が国では容器包装リサイクル法を 1995 年に制定しており、その経験を踏まえてタイにおける制度設計に貢献できる可能性がある。また、制度の実行にかかる運用上のノウハウを我が国から提供することで、実効性を持った制度運営に協力できる可能性がある。

また、タイではバイオプラスチックに関連する規格の作成が進められている(図表 18)。我が国でも、生分解性プラスチックに関する JIS 規格が策定・運用されているほか(図表 136)、バイオプラスチックに関連する表示制度が運用されている。このような規格や表示制度の策定、運用、普及方法に関する知見・ノウハウ等を我が国から提供しつつ、タイの状況(技術的水準等)に適した形で制度構築するといった協力可能性がある。また、制度構築に付随して、制度を運用するために必要な高度な生産技術、試験・分析技術等に関する技術協力も併せて実施できる可能性もある。

図表 136 日本におけるバイオプラスチック関連の規格例

規格番号	規格名
JIS K 6950	プラスチック―水系培養液中の好気的究極生分解度の求め
	方―閉鎖呼吸計を用いる酸素消費量の測定による方法
JIS K6951	プラスチック-水系培養液中の 好気的究極生分解度の求め
	方 -発生二酸化炭素量の測定による方法
JIS K 6953-1	プラスチックー制御されたコンポスト条件下の好気的究極
	生分解度の求め方-発生二酸化炭素量の測定による方法-
	第1部:一般的方法
JIS K6953-2	プラスチック-制御されたコンポスト条件下の 好気的究極
	生分解度の求め方- 発生二酸化炭素量の測定による方法-
	第2部:実験室規模における発生二酸化炭素の 質量測定方
	法
JIS K 6955	プラスチックー呼吸計を用いた酸素消費量又は発生した二
	酸化炭素量の測定による土壌中での好気的究極生分解度の
	求め方

(出所) 各種資料をもとに MURC 作成

図表 137 日本国内で用いられているバイオプラスチックに関する表示



(出所)経済産業省 産業構造審議会 商務流通情報分科会 バイオ小委員会資料「バイオテクノロジーが拓く『第五次産業革命』最終取りまとめ(案)」

(2) 普及啓発・連携

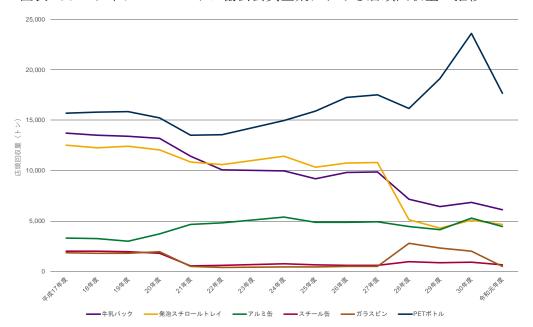
タイでは、分別のための消費者意識が未成熟であること、排出者による不法投棄(ポイ捨て等)が河川や水路等で行われていることが課題として指摘されている。そのような状況のなか、PTT Global Chemical Public Company Limited(PTTGC)はパートナー企業との協力のもと、ドロップオフ拠点を確立することにより、消費者からの廃プラスチックの分別回収を促進。分別回収された廃プラスチックを繊維や樹脂にアップサイクル(高付加価値化)することを目指した取組を開始している。これは、COVID-19によるオンライン食品配送の増加により、プラスチック包装廃棄物発生量が増加したことを受け、MONRE等との協力のもと開始されたものである。PTTGCが主導し、複数の小売店等と連携しながら、消費者からのプラスチックの店頭等での回収及び再資源化を進めていくものとみられる。

なお、日本では容器包装リサイクル法が施行された頃より、スーパーマーケット等の小売店が自主的取組としてペットボトルを含む容器包装の店頭回収を行っている 84。小売店における店頭回収量は図表 138 に示すとおりであるが、毎年一定量が店頭回収されており、特に PET ボトルの回収量が多い。日本では、PET ボトルの店頭回収が継続的に実施されており、店頭回収において発生した課題や解決策に関する知見・ノウハウが蓄積されているものとみられる。今後、タイで店頭回収を行うにあたって、

⁸⁴ 産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会 第17回容器包装リサイクルワーキンググループ (2005年3月29日) 資料4「店頭回収・集団回収の位置づけについて」

^{(&}lt;a href="https://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/admin_info/committee/d/17/youri17_04.pdf">https://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/admin_info/committee/d/17/youri17_04.pdf) (2021年3月23日閲覧)

消費者への周知方法、回収促進における課題・解決策を共有するための情報交換の機会を設ける等の協力可能性がある。



図表 138 日本チェーンストア協会会員企業における店頭回収量の推移

(出所) 日本チェーンストア協会ウェブサイト

(https://www.jcsa.gr.jp/topics/environment/approach.html) (2021年3月23日閲覧) より MURC 作成 (注) 平成23年度は全ての品目のデータが存在しない。

(3) 技術的協力

上述のとおり、タイではバイオプラスチックに関連する規格等の策定が行われているほか、バイオプラスチック製造企業が国内に存在することもあり(PTT MCC Biochem)、バイオプラスチックの生産拡大が目指されるものとみられる。一方、石油由来のプラスチックの代替としてバイオプラスチックが期待されるものの、耐熱性を持たないため利用が難しいといった問題も指摘されている。我が国でも、バイオプラスチック普及に向けた取組が行われており、経済産業省では特に海洋生分解性プラスチックに焦点を当て、令和元年に「海洋生分解性プラスチック開発・導入普及ロードマップ」を発表しており、これは研究開発の推進も含むものである。また、我が国企業もバイオプラスチックの開発・生産に取り組んでおり、各社様々な素材の開発に取り組んでいる(図表 139)。

なお、PTT MCC Biochem は、PTTGC と三菱ケミカル社の共同出資によって設立された企業でもあり、企業間での連携は既に進められている。これらを先行事例として、バイオプラスチックの普及が見込まれるタイにおいて、企業間での共同研究や技術ライセンスの販売、また大学も含めた共同研究等を促進する等の協力可能性があり、我

が国政府としては、共同研究等のための枠組み作り(事業者や研究者のマッチング、 資金提供等)を行うことで協力を促進できるものとみられる。

図表 139 日本におけるバイオプラスチックメーカー

樹脂名	企業名
バイオ PET	東レ株式会社、帝人株式会社、
	東洋紡株式会社
バイオ PA (ポリアミド)	東レ株式会社、ユニチカ株式会社、
	東洋紡株式会社、三菱ガス化学株式会社
PHA (ポリヒドロキシアルカン酸)	株式会社カネカ
バイオ PC (ポリカーボネート)	三菱ケミカル株式会社、帝人株式会社

(出所)環境省 バイオプラスチック導入ロードマップ検討会 (第1回)配付資料 参考資料 1「バイオプラスチックを取り巻く国内外の状況」p5 をもとに MURC 作成

2.2 まとめ

タイでは特に、海洋プラスチックごみ削減の問題と不適正処理による環境汚染が大きな課題として認識されている。これら課題の解決に資する協力が我が国を始めとした諸外国に求められていると考えられる。

以上を踏まえて我が国からの協力の方向性と現地のニーズの対応をまとめると図表 140のように整理できる。我が国からの協力は、相手国のニーズを満たすと同時に、 我が国企業が現地に展開しやすくなるような環境整備やビジネスモデル構築にも資する可能性があることから、各協力内容別に我が国企業の展開促進への貢献についても整理した。例えば、バイオプラスチックの製品仕様や評価基準等の設計に協力・関与することで、我が国技術の展開促進にも資すると期待できる。

図表 140 日本からの協力可能性と現地ニーズの対応

	四级140日本	V 7 42 MM/3	111011111111111111111111111111111111111	7. \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \ \
	具体的な協力の方向性	協力による	相手国ニーズ	協力による我が国技術展開への貢
		への貢献		献
		海洋プラ	不適正処理	相手国への展開拡大に向けたビジ
		スチック	による環境	ネスモデル構築・前提条件の整備
		問題への	汚染問題へ	
		貢献	の貢献	
制度設	個別リサイクル法の	•	•	リサイクル制度の構築によって
計	経験を踏まえた EPR			資源の調達量の増加や安定的な
	に基づく廃棄物の発			調達が可能となり、インフォーマ
	生抑制・リサイクル推			ルセクターとも競合しにくくな
	進の制度設計			ることが期待できる。
	・バイオプラスチック			バイオプラスチックの製品仕様
	の製品仕様や評価基			や評価基準等の設計に関与する
	準等の制度設計支援			ことで、我が国技術を展開しやす
				くなることが期待できる。
普及啓	消費者からのプラス	•	•	循環ビジネス展開上のハードル
発・連	チックの店頭回収の			となる分別回収(店頭、家庭)の
携	ための周知・広告に関			支援を行うことで、十分な廃棄物
	する事例紹介・ノウハ			量を確保するための分別等が進
	ウ提供			み、我が国技術導入およびビジネ
	・ 分別回収に係る普及			ス上の採算性が高まることが期
	啓発のノウハウ提供・			待できる。
	支援			1, 1, 2, 3, 0
技術的	・バイオプラスチック	A	A	バイオプラスチック製品の製造・
協力	製品の製造や分析技			分析技術が相手国において受け
	術等に関する技術的			入れられやすくなることが期待
	な協力・支援			できる。
	・自治体間での人材育			•
	成支援			
	1912140			l

⁽注)ulletは問題の解決に大きく貢献すると思われるもの。lletは間接的に貢献する可能性があるもの。

3. ベトナム

3.1 協力の方向性

(1) 制度設計

ベトナムでは、プラスチック廃棄物の管理、再利用、リサイクル、処理および削減の促進に関する指令 33/CT-TTg に基づいて、グリーン/エコラベルに関する制度、環境に配慮したプラスチック製造に関する技術基準、環境にやさしいプラスチックの公共調達に関する制度等が策定される可能性がある。ただし、具体的な技術基準等は発表されていない段階にある。今後、プラスチックの再生原材料等に関する基準を含む規格や規制等が検討される可能性がある。

日本では、プラスチック再生原材料に関する JIS 規格が作成・運用されている。また、2020 年度のグリーン購入法基本方針においても、いくつかの品目(移動電話、制服・作業服等)において、再生プラスチックの使用に関する基準等が設定されており、国等の調達ではこれを満たすことが求められている。今後、ベトナムにおいてグリーンラベルや環境に配慮したプラスチック製造に関する基準を作成するにあたっては、日本の基準を参考にすることができるものとみられる。我が国の基準等の制度紹介等の協力可能性がある。

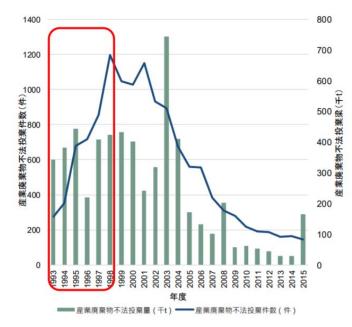
図表 141 日本における再生プラスチック関連の規格例

規格番号	規格名
JISz0130	包装の環境配慮に関する規格
JISk6931	再生プラスチック製の杭、棒等に関する規格
JISk6932	再生プラスチック製の標識杭に関する規格
JISs2048	クーラーボックスに関する規格
JISz0606	パレットに関する規格
JISz0606	再生プラスチック製雨水升に関する規格

(出所) 各種資料をもとに MURC 作成

また、ベトナムでは、環境基準を満たさないような不適正処理に対して適切なモニタリング・取締りをできていないこと、有価なプラスチックのみがリサイクルされ、価値の低いプラスチック(残渣)が不法投棄されていること等が課題となっている。我が国では、不法投棄をはじめとした不適正な廃棄物の処理を取り締まるための制度構築・運用、政策実施を行ってきており、例えば産業廃棄物の分野では、不法投棄の件数が大きく減少している(図表 142)。不法投棄対策として、環境省は不法投棄撲滅アクションプランの策定、不法投棄ホットライン、産業廃棄物の不法投棄等の状況に関する調査、産業廃棄物適正処理推進センター基金の設置、全国ごみ不法投棄撲滅運

動シンボルマークの作成等、多数の施策を展開しているほか、各自治体においても不 法投棄撲滅のための運動が行われている。ベトナムにおいても法令の整備は進んでいるが、これを適切に運用するために有効な政策を展開する必要がある。我が国でこれ まで実施されてきた不法投棄や不適正処理への対策の具体的な方法を示す等によって、不法投棄等の課題解決に資する形で協力できる可能性がある。



図表 142 日本における産業廃棄物不法投棄件数の推移

(出所)経済産業省 第6回循環経済ビジョン研究会 資料2-3「循環経済ビジョン骨子案データ」

(2) 普及啓発・連携

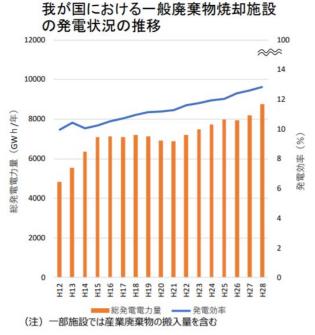
ベトナムでは、廃プラスチックの消費者によるポイ捨て、回収業者による不法投棄、 処理・再資源化業者による不法投棄をなくすことが課題となっている。これを解決す るための方法として、消費者に対する啓発活動(消費者が不法投棄をしないように促 す啓発活動、消費者が「不適正な」回収業者に引き渡さないように促す啓発活動)、事 業者に対する啓発活動(事業者が(価値のないプラスチックを)不法投棄しないよう に促す啓発活動)がある。

日本においても、環境省や各自治体において、不法投棄等対策のための啓発活動等が実施されてきた。例えば、ポスターの貼付や配布、のぼりの設置、市民の清掃活動の機会の提供等である。これらの取組の紹介、取組の実施主体の一つである我が国自治体とベトナム政府との情報交換・交流の促進等の協力可能性がある。

(3) 技術的協力

ベトナムでは埋立処分に代わって、廃棄物発電プラント導入が促進される可能性がある。上述のとおり、廃棄物からのエネルギー回収に関しては、我が国における実績は豊富であり、国際的な競争力も高いことから(例えば、廃棄物発電の効率も上昇傾向にある(図表 143))、高効率な発電技術の提供等、技術的に支援できると考えられる。

図表 143 日本における一般廃棄物焼却施設の発電状況の推移



(出所) 経済産業省 第6回循環経済ビジョン研究会 資料2-3「循環経済ビジョン骨子案データ」

プラスチック廃棄物の管理、再利用、リサイクル、処理および削減の促進に関する指令 33/CT-TTg に基づいて、グリーン/エコラベルに関する制度、環境に配慮したプラスチック製造に関する技術基準、環境にやさしいプラスチックの公共調達に関する制度等が策定される可能性があるが、これにあわせて環境に配慮したプラスチック製造(環境配慮設計を含むと予想される)に関する技術開発または導入が求められると考えられる。日本でも「JISz 0130 包装の環境配慮に関する規格」等に基づき、各企業において、プラスチック製を含む容器包装の環境配慮設計の取組が進められてきた 85。これらの企業の取組の紹介、企業間の共同研究や情報交換のための枠組み構築等によって協力できる可能性がある。

⁸⁵ 経済産業省「容器包装の環境配慮設計に関する事例集 包装の環境配慮に関する JIS を活用した容器 包装のリデュース取組事例」、農林水産省「環境に配慮した食品容器包装設計の取り組み 事例集」

3.2 まとめ

ベトナムでは特に、海洋プラスチックごみ削減の問題と不適正処理による環境汚染が大きな課題として認識されている。これら課題の解決に資する協力が我が国を始めとした諸外国に求められていると考えられる。

以上を踏まえて我が国からの協力の方向性と現地のニーズの対応をまとめると図表 144のように整理できる。我が国からの協力は、相手国のニーズを満たすと同時に、我が国企業が現地に展開しやすくなるような環境整備やビジネスモデル構築にも資する可能性があることから、各協力内容別に我が国企業の展開促進への貢献についても整理した。例えば、廃棄物発電施設の導入上のハードルとして、都市ごみの処理手数料単価が低く採算性が取れないことがしばしば指摘されるが、相手国への協力を通じてこうした処理手数料の引き上げ等の環境整備の必要性が共通認識として醸成されれば、我が国技術展開の促進にも資すると考えられる。

図表 144 日本からの協力可能性と現地ニーズの対応

	具体的な協力の方向性	協力による	相手国ニーズ	協力による我が国技術展開への貢献
		海洋プラ スチック 問題への 貢献	不適正処理 による環境 汚染問題へ の貢献	相手国への展開拡大に向けたビジネスモデル構築・前提条件の整備
制度設計	・基準策定の参考としての環境配慮設計等の事例を紹介・不適正処理や不法投棄のモニタリングや取締りの制度構築の支援	•	•	・我が国における環境配慮設計の事例を紹介することで、プラスチック等の製造における環境配慮に係る基準が導入されれば、日系製造業が展開しやすくなることが期待できる。 ・制度設計への関与・協力によって我が国企業が展開しやすいような環境整備(都市ごみの処理手数料の上昇等)が進むことも期待できる。
普及啓 発・連 携	・自治体等における不 法投棄やポイ捨ての 防止にかかる普及啓 発活動の紹介・普及・分別回収に係る普及 啓発のノウハウ提供・ 支援	•	•	・不法投棄が減少し、循環ビジネス 展開上のハードルとなる分別回 収が進むことで、十分な廃棄物量 を確保するための分別等が進み、 我が国技術導入およびビジネス 上の採算性が高まることが期待 できる。
技術的協力	・廃棄物発電施設の導入に係る技術的な協力・支援 ・再生材を含む製品の製造に関連する技術的な協力・支援	A	•	・我が国技術を用いた廃棄物発電や再生材製造の相手国への導入を行いやすくなることが期待できる。

(注) ●は問題の解決に大きく貢献すると思われるもの。▲は間接的に貢献する可能性があるもの。

令和2年度省エネルギー等に関する国際標準の獲得・普及促進事業委託費 (ルール形成戦略に係る調査研究) アジア型循環経済モデルに関する調査事業

報告書

令和3年3月

委託先: 三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社

(担当:持続可能社会部/清水・井上・俵藤・迫田・園原・細井)

※無許可の転載・掲載を禁じます。

二次利用未承諾リスト

報告書の題名:令和2年度省エネルギー等に関する国際標準の獲得・普及促進事業委託費 (ルール形成戦略に係る調査研究(アジア型循環経済モデルに関する調査事業))報告書

委託事業名:令和2年度省エネルギー等に関する国際標準の獲得・普及促進事業委託費 (ルール形成戦略に係る調査研究 (アジア型循環経済モデルに関する調査事業))

受注事業者名:三菱UFJリサーチ&コンサルティング株式会社

頁	図表番号	タイトル
12		インドネシアにおける廃プラスチックのマテリアルフローの既存調査の比較
33		ロードマップで示された現状のプラスチックのマテリアルフロー
50		ベトナムにおけるプラスチックのフロー
92		リサイクルマーク(環境生活文化機構)
96	67	衣料品のライフサイクルフロー(平成21年度)