

技術編

第1章 廃プラスチックのリサイクル技術動向と ビジネス展望

室井高城*

1 はじめに

日本が推進してきた廃プラスチックのサーマルリサイクルは、プラスチックのリサイクルではなく、熱回収で本来のプラスチックのリサイクルではない。プラスチックはプラスチックにリサイクルされなければならない。欧米ではマテリアルリサイクルやケミカルリサイクル技術が開発され実装され始めた。日本はこれから実装されようとしている。

2 廃プラスチックリサイクル規制

欧州委員会は廃プラスチックの再生利用に関して2022年11月包装廃棄物指令の改定を発表し、リサイクル品の再生プラスチックの利用割合を規定した。2030年からPETボトルについては30%、PETボトル以外の容器では35%は再生材を使用しなければならない(表1)。日本も、これと同じような規制の導入が検討されている。

表1 欧州容器包装における再生プラスチック利用規制¹⁾

対象	再生材の含有割合 %	
	2030年	2040年
PETボトル及び使い捨て飲料ボトル	30	65
飲料ボトル以外のプラスチック包材(食品, 医薬品)	30	50
使い捨て飲料ボトルと接触注意包装材	10	50
上記以外の容器包装	35	65

更に欧州委員会は自動車部品に使用されるプラスチックへの再生プラスチックの使用を義務づける法案を提出している。法案は新車に使用されるプラスチックの25%はリサイクル材を使用し、そのうち25%は廃車部品からリサイクルされなければならないとしている。2035年にかけて段階的に導入するとしているが、導入されると日本の欧州輸出車には3.6万トンの再生プラスチックが必要となる。また、日本もこの規制の導入を検討している。

* Takashiro MUROI アイシーラボ 代表

3 プラスチックのリサイクルループ

廃プラスチックのリサイクルには環境への負荷が少なく、安価で、プラスチック to プラスチックへのリサイクル率の高い方法と技術が求められる。マテリアルリサイクルが最もリサイクルループが小さく、次いで解重合や液化等のケミカルリサイクル、最もリサイクルループの大きいのはガス化である（図1）。

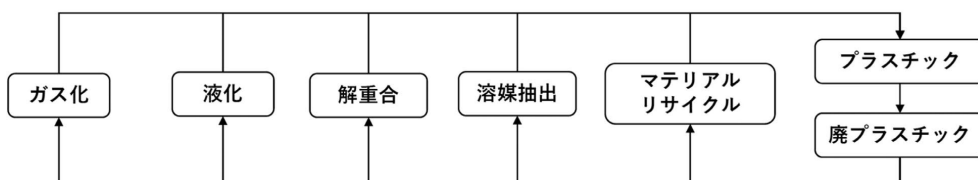


図1 プラスチックのリサイクルループ

4 廃プラスチックリサイクル収率

廃プラスチックからプラスチックにリサイクルするにはリサイクル率が問題になる。リサイクル率で言うと、メカニカルリサイクルや溶媒抽出は95～100%である。熱分解で分解油をナフサクラッカーで処理してのポリマーへリサイクルするリサイクル率は49%、ガス化してメタノールを合成しMTO（メタノール to オレフィン）によりポリマーとする方法では34%である（表2）。

表2 廃プラスチックのリサイクル収率²⁾

技術	廃プラスチック原料	廃プラスチックからプラスチック収率 (%)	備考
焼却/エネルギー回収	全廃プラスチック	0	熱回収
メカニカルリサイクル	PP, PET, HDPE	95~100	
溶媒抽出	PP, PS	100	
解重合	PET	97	
熱分解	PE/PP 混合	49	マスバランス方式 (除く燃料)
ガス化	混合プラスチック	34	合成ガス MTO 経由

市場編

第1章 プラスチックによる環境汚染問題と 各国の取り組み

シーエムシー出版 編集部

1 プラスチックによる環境汚染の現状

1.1 地球温暖化問題とプラスチック

石油から製造されるプラスチックは、熱や圧力を加えることで人々が思い描く形に加工できる。さらに軽量かつ丈夫なプラスチックはさまざまな工業製品に使用され、人々の生活を豊かにする。しかし、その一方でプラスチックは深刻な環境問題を引き起こしている。

経済協力開発機構（OECD）が2022年2月22日に発表した「世界のプラスチックに関する課題と政策提言報告書」によると、世界のプラスチックの年間生産量は2000年の2億3,400万トンから、2019年には4億6,000万トンへと倍増し、プラスチック廃棄物も2000年の1億5,600万トンから、2019年には3億5,300万トンへと倍増している。リサイクル時のロスを考慮すると、最終的にリサイクルされたプラスチック廃棄物はわずか9%で、19%は焼却、約50%が埋め立て処分となったと推測される。残りの22%は、管理されていないゴミ捨て場への投棄や、野外地で焼却されたり、環境中に流出したりしている。

新型コロナウイルス・パンデミックのもと、プラスチック消費量は2019年の水準から2.2%減少する一方、使い捨てプラスチック廃棄物が増加、感染防止具や使い捨てプラスチックの使用が増加した。また、経済が回復するにつれて、プラスチック使用量は再び増加に転ずるとみられている。

プラスチックの生産には化石燃料が使用されており、これは温室効果ガスの排出につながっている。また、プラスチック廃棄物が燃焼される際には、さらに多くのCO₂が排出されており、2050年にはプラスチック産業がCO₂排出量の20%を占めると予測されている。それに伴い、カーボンバジェット（地球の気候や環境に深刻なダメージを及ぼさない範囲で、今後出してもよいとされる温室効果ガスの上限の量）においてプラスチックが占める割合は2014年が1%であるのに対し、2050年には15%にまで上昇すると予想されている（表1）。

表1 BAU シナリオにおけるプラスチック量の拡大、石油消費量

	2014年	2050年
プラスチック生産量	311百万トン	1,124百万トン
世界の石油消費量に対するプラスチックのシェア	6%	20%
カーボンバジェットに対するプラスチックのシェア	1%	15%

引用) 資料: THE NEW PLASTICS ECONOMY RETHINKING THE FUTURE OF PLASTICS. 環境省の令和元年版『環境白書・循環型社会白書・生物多様性白書』より

* BAU シナリオ: Business as Usual, 現況年度(2019年度)付近の対策のままで2050年まで推移することを想定したシナリオ(環境省)。

1. 2 海の生態系の破壊と海洋汚染

1. 2. 1 生態系破壊の原因

海の生態系を破壊する原因は複数存在するが、主要因は次の5つである。

(1) 生態系を劣化させる物理的改変

沿岸域は海岸線をはさんだ陸域・海域のある一定の幅をもつ範囲を指している。沿岸域環境の特徴は、生命の起源であり、生存の基盤である水の陸-海-空の循環を通して多くの生物が暮らしていることである。沿岸域は、最も環境や生物の多様性が高い反面、人間活動の影響を受けやすい場所でもある。埋め立てや工事、表土の流失や、海と陸のつながりを断ち切る構造物(魚が遡上できないような砂防ダムなど)などの存在が、生物にとって沿岸域を棲みづらい環境に変えてしまう。

(2) 漁業に関する問題

魚介類は、人間にとって大切な海の恵みであるが、獲りすぎればその種が減るばかりか、生態系全体のバランスが崩れる恐れすらある。乱獲による資源の枯渇、生態系バランスの悪化、希少種の混獲、利用者であるとともに環境保全の担い手でもある漁業者の減少など、漁業に関する問題も堆積している。

(3) 外来種の問題

もともと地域に生息していなかった生物(外来種)が、在来の生物を食い荒らしたり、駆逐したりすることにより、在来の生態系が変化し、生態系サービスの劣化が起こることがある。国内では「干潟のブラックバス」とも称されるサキグロタマツメタが各地で急激に分布を広げ、アサリなどの二枚貝を食い荒らす捕食者となっており、潮干狩りや養殖に大きな被害が出ている。