

廃プラスチック類の処理と有効利用の現状

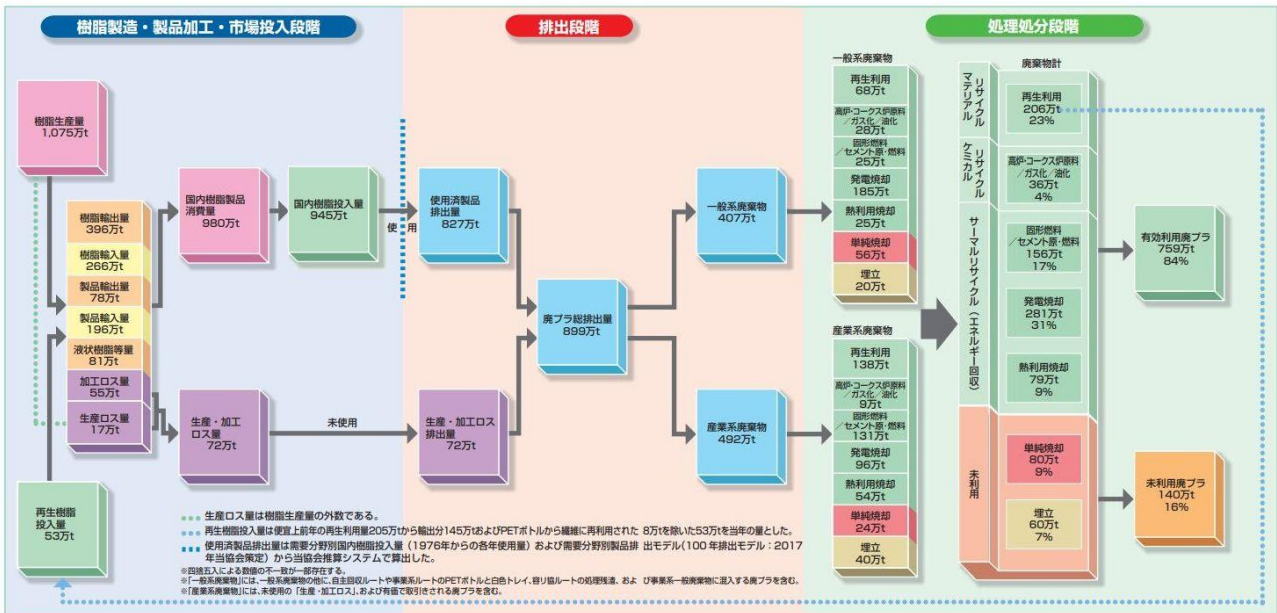
1 廃プラスチック類の排出及び処理処分の状況

国内の産業廃棄物の総排出量は、環境省の公表資料によれば、平成12年度以降、緩やかな増減を繰り返しながらほぼ横ばいの状況で推移しており、平成27年度の年間総排出量は約3億9千万トンで、そのうち廃プラスチック類が約1.7%を占めています。

一方、一般廃棄物の総排出量は平成12年度以降着実に減少してきた後、ここ数年はほぼ横ばいの状況で推移しており、同じく環境省の公表資料では平成28年度の年間総排出量は約4千万トンで、そのうち廃プラスチック類が約11%を占めています。

排出された廃プラスチック類の大まかな処理フローは下図のとおりで、再生利用（マテリアルリサイクル）されたものの割合は23%、自社又は委託業者による中間処理過程で有効利用（ケミカルリサイクル又はサーマルリサイクル）されたものが61%、単純焼却又は埋立処分された未利用廃プラスチック類が16%となっています。

●プラスチックのマテリアルフロー図（2016年）



出典：（一社）プラスチック循環利用協会

2 廃プラスチック類の特徴や留意点

廃棄物全体で見た場合の直接埋立処分されているものの割合は、近年の環境省の公表資料によれば産業廃棄物及び一般廃棄物ではともに約1%であるのに対し、廃プラスチック類に限ってみれば、前述の図のように一般廃棄物では407万t中20万t（約5%）、産業廃棄物では492万t中40万t（約8%）とかなり大きくなっています。

環境省の資料によれば、廃プラスチック類の体積重量換算係数（t/m³）が0.35と、他の廃棄物（汚泥：1.10、がれき類：1.48など）に比べ小さい値であることを考慮すれば、貴重な埋立地の残余容量を消費する割合が比較的高い廃棄物であるといえます。

プラスチックは人工的に合成された化学物質で、これまでから用途に応じた様々な製品が開発され、現在出回っているものだけでも70種類を超えるといわれており、このことがリサイクルを進める上で最も重要となる素材毎の分別を難しくしています。

また、プラスチック本来の特徴である優れた耐久性が仇となり、廃棄物としていったん環境に排出されれば、容易に分解されずそのままの形で、あるいは川や海では微細な粒子となって、土壌や海洋の汚染に多大な影響を与えることになります。

更に、プラスチックの多くは可燃性で有り、RPF 等の再生燃料にリサイクルすることが可能ですが、プラスチック原料の大半は限りある化石燃料に由来していることから、将来的な資源の枯渇や、また、燃焼による二酸化炭素の排出を考慮する必要があります。

これらの諸課題を踏まえ、プラスチックの使用削減を進めるとともに、その処理・処分については、安易に焼却又は埋立処分するのではなく、可能な限り再使用や再生利用を行い、環境への負荷の軽減に努める必要があると考えられます。

3 プラスチックの特性による分別

廃プラスチック類をリサイクルする際には、類似する特性を踏まえた素材毎の分別が非常に重要になります。

その際に特に考慮しなければならないプラスチックの特性として、熱可塑性及び熱硬化性があげられます。

性質	リサイクルする際の留意点	該当する主なプラスチックの種類
熱可塑性	加熱すると軟化し、冷却すると固化する(可逆的)	ポリエチレン、ポリスチレン、ABS樹脂、アクリル樹脂、ポリプロピレン、塩化ビニル、酢酸ビニル
熱硬化性	加熱すると化学反応を起こして固化(不可逆的)	フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、エポキシ樹脂、ポリウレタン、不飽和ポリエステル樹脂

また、これ以外に、燃焼性や強靱性など、プラスチックの種類や加工の方法により物性が大きく異なる場合があり、再利用を前提として分別・中間処理する際の重要なポイントとして捉えておく必要があります。

4 廃プラスチック類のリサイクル

廃プラスチック類のリサイクルにおいては、一般的に以下のような手法が用いられています。

(1) マテリアルリサイクル

廃プラスチック類を、破碎・溶解などの処理を行った後に新たなプラスチック製品へと再加工する行為を言います。

このリサイクル方法は、更に細分化した表現が用いられることがあり、例えば同一製品の原料として使用する場合はレベルマテリアルリサイクル（P to P リサイクル、水平リサイクルともいう。）、廃棄物の純度や性状から、品質上の基準が緩和された他分野の製品原料として使用する場合はダウンマテリアルリサイクルと狭義で区別されます。

また、前述の熱硬化性プラスチックについては再溶解が困難なため、マテリアルリサイクルには適さない点に留意が必要です。

(2) ケミカルリサイクル（化学的再生法）

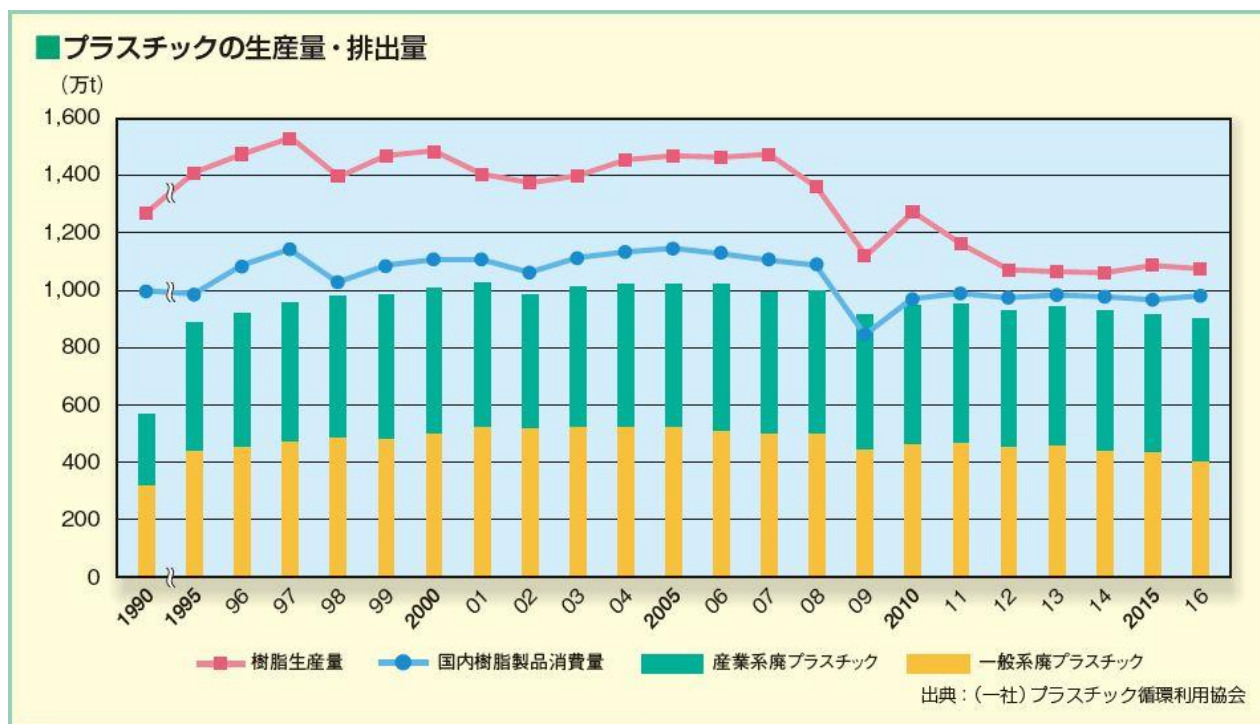
廃プラスチック類を選別、粉碎又は洗浄して異物を取り除いた後に、化学的処理を加えて元の原料又は中間原料に分解（解重合）し、精製したものを再度化学反応（重合）させることにより新たなプラス

チックとして再製品化することをいいます。(例：ペットボトルを化学的に分解してもとの原料に戻し、再度加工し、新しいペットボトルにする等)。

(3) サーマルリサイクル

廃棄物を単純に焼却するのではなく、その際に発生する熱エネルギーを回収することをいいます。廃棄物の焼却から得られる熱は、発電をはじめ、施設内の暖房・給湯、温水プールや地域暖房等に利用されます。

廃プラスチック類の排出量及び有効利用量の推移は下表のとおりです。



■廃プラスチックの総排出量・有効利用量・有効利用率の推移
(単位=万t)

年	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
廃プラ総排出量	1,013	1,006	1,005	994	998	912	945	952	929	940	926	915	899	
有効利用量	マテリアルリサイクル量	181	185	204	213	214	200	217	204	203	199	205	206	
	ケミカルリサイクル量	30	29	28	29	25	32	42	38	30	34	36	36	
	サーマルリサイクル量	364	368	457	449	494	456	465	496	502	535	534	521	517
	合計	575	582	688	692	733	689	723	744	744	767	768	763	759
有効利用率 (%)	57	58	69	69	73	75	77	78	80	82	83	83	84	

出典：(一社)プラスチック循環利用協会

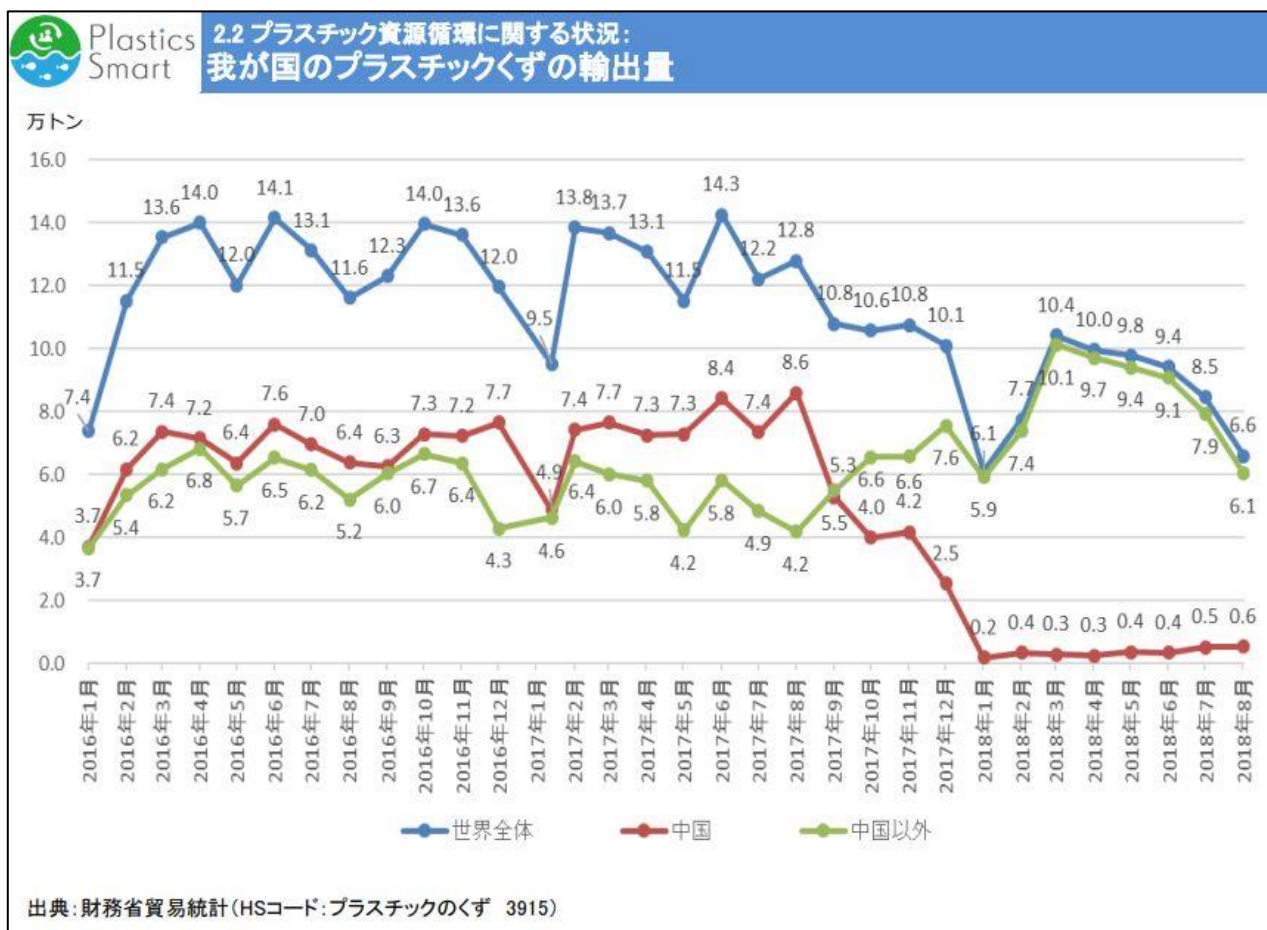
排出量としては、一般廃棄物が暫減傾向にあるのに対し、産業廃棄物はほぼ横ばいです。

また、有効利用の状況ですが、全体としては経年的なりサイクル率の向上が認められますが、その内訳を見れば上積み分の多くはサーマルリサイクルに依存しており、マテリアルリサイクル及びケミカルリサイクルについてはいずれも頭打ちの傾向が見られ、分別・再利用が困難なものの燃料化への依存傾向が顕著です。

5 今後の課題

① 処理の対象となる廃プラスチック類の増加

廃プラスチック類を含めたいわゆる資源ゴミについては、長年にわたり中国や東南アジア諸国に有価の再生資源として輸出しリサイクルされてきましたが、近年建築物の解体に伴い排出される混合廃棄物や事業系一般廃棄物等の多種多様な雑ゴミが混ざり合った劣悪な状態のものが大量に持ち込まれ、これらの処理・処分や放置が各国内で環境問題を引き起こし、昨年末に中国が輸入禁止措置を発動、その後中国以外の国々においても順次同様の措置が講じられ、受入量が減少に転じる事態が生じています。



これらの廃プラスチック類は、再生目的の資源として輸出されている時点では有価物でしたが、今後は廃棄物として国内で適正に処理する必要性が生じており、また、産業廃棄物の排出量として上積みカウントされるため、処理の対象となる排出量自体が増加し、処理能力の確保や処理価格の高騰など、現状の処理体系に多大な影響を及ぼすおそれがあります。

② 排出事業者の意識改革の必要性

廃プラスチック類については、これまでのような資源としての輸出がストップし、これまで売却できていたものが、処理・処分を行う際に経費の負担を求められる産業廃棄物になるとともに、排出事業者には廃棄物処理法の規定による適正処理責任が課せられます。

各排出事業者にとっては、これまでとは全く異なる、真逆の対応が求められる現実を再認識し、現状の3Rの取組の徹底に加え、廃棄物処理法の規定による廃プラスチック類の保管及び処理・処分委託の適正確保とともに、必要な予算措置等を含めた的確な対応へと早急に舵を切ることが必要となってきます。

③ 国や諸外国の動向への対応

2015年9月の国連サミットで採択された「持続可能な開発のための2030アジェンダ」に記載された2016年から2030年までの国際目標である持続可能な開発目標（SDGs）の14番目に、「海の下の生活」と銘打ち、海の豊かさを守ることを行動理念とする「LIFE BELOW WATER」の目標を掲げ、世界の海洋と海洋資源を保全し、持続可能な形で利用することを求めています。

これを受け、現在諸外国では様々な形でのプラスチックゴミ削減の取組が提起されており、環境省や経済産業省では、廃プラスチックを取り巻く環境の変化や、周辺諸国の対応（禁輸処置等）を踏まえ、来年大阪で開催予定のG20を見据えつつ、微細なマイクロプラスチックなどの海洋ごみ対策の強化を意図した、使い捨て製品の削減などを柱とする「プラスチック資源循環戦略」を策定すべく、現在中央環境審議会にその案を諮問しており、今後様々な形で施策に反映されていく可能性があり、その動向を注視しておく必要があります。

以上