

PETボトルのリサイクルに
ホームページをご活用ください



<http://www.petbottle-rec.gr.jp>

スマートフォンにも対応しています。

PETボトルリサイクル推進協議会のホームページは
「基礎知識」や「Q&A」「統計データ」「法律・ガイドライン」など
PETボトルに関するさまざまな情報を掲載しています。



PETボトルリサイクル推進協議会

〒103-0001 東京都中央区日本橋小伝馬町7-16 ニッケイビル2階
TEL. 03-3662-7591 FAX. 03-5623-2885

URL : <http://www.petbottle-rec.gr.jp>

2020.11



年次報告書発行
20th

PETボトルリサイクル 年次報告書2020



PET

PETボトルリサイクル推進協議会

私たち、みなさまにもっとPETボトルについて知っていただくための活動を行っています。

PETボトルのリデュース、リサイクルを推進 消費者、行政、業界の連携で世界最高水準へ

PETボトルは落としても割れない安全で衛生的な容器として米国で登場し、日本では1977年にショウジョウ用に、1982年から清涼飲料水、1985年から酒類用で利用されています。

1997年から容器包装リサイクル法によってごみの減量化と資源を有効利用する循環型社会の構築へ消費者、行政、業界が全国で一丸となって取り組んだ結果、PETボトルを使用した商品が支持され生産量が右肩上がりで推移する中で、現在のリサイクル率85.8%、軽量化率24.8%(2004年度比)と高い水準となっています。

PETボトル自主設計ガイドライン

世界最高水準まで引き上げることができた背景には1992年に制定した「自主設計ガイドライン」が大きく寄与しています。PET識別表示マークによって消費者へ啓発、リサイクル意識を高めていきました。また自主設計ガイドラインの改訂を重ね、1998年にはアルミからプラスチックキャップへ変更、2001年には着色PETボトルを廃止し無色透明にしたことがリサイクル向上の原動力となっています。

草創期(1982~2000年)

食品衛生法が改正され清涼飲料水に使用ができるようになった1982年から業界では調査・研究を始め、1992年に自主設計ガイドラインを制定、翌年に業界が出資して日本初の大規模リサイクル施設が稼働、同年、識別表示マークの義務化、1995年容器包装リサイクル法(以下、容リ法)成立、1997年指定PETボトル施行とリサイクルのためのインフラが整った時期と言えます。2000年の回収率は34.5%でした。

発展期(2001~2009年)

年次報告書を発行した2001年には回収率は44%で、2009年には77.4%になりました。消費者の分別排出が進み、再商品化用途も拡大、容リ法の役割分担が機能してPETボトルのリサイクルは進展してきました。

成熟期(2010~2019年)

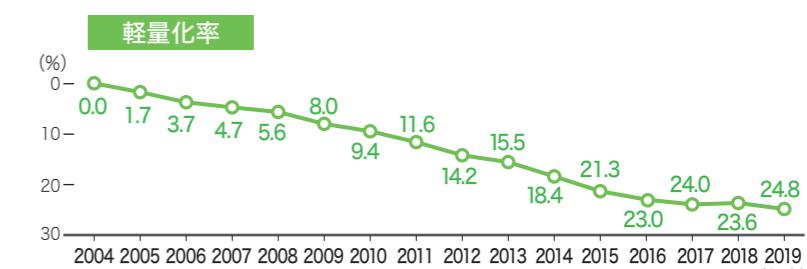
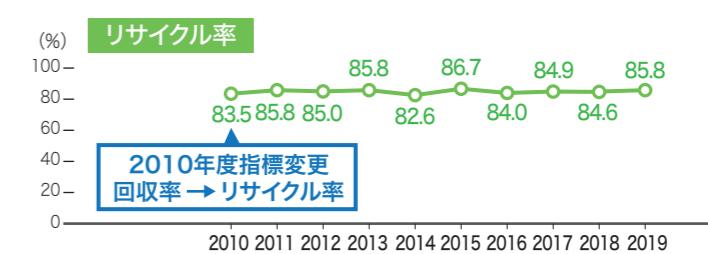
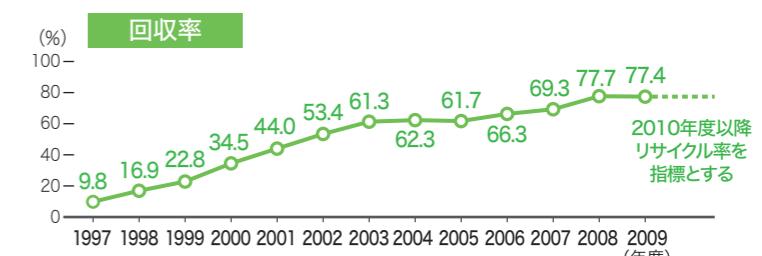
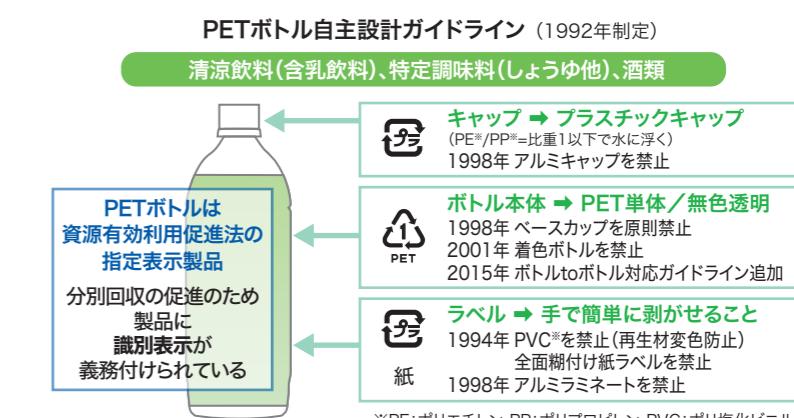
2010年に回収率からリサイクル率へ指標を変更、これ以降リサイクル率は85%前後と安定した状態を維持しています。一方でリデュースではボトルの軽量化が進み、2019年度では2004年度を基準として軽量化率24.8%となりました。技術の進化が大きく貢献した結果です。

新たなステージへ(2020年から)

清涼飲料業界が2018年11月に他の業界に先駆けプラスチック資源循環や海洋プラスチック対策に取り組むため「清涼飲料業界のプラスチック資源循環宣言」を発表しました。業界が一丸となり2030年度までにPETボトルの100%有効利用*を目指すことで、これを契機に有効利用という新しい指標にも取り組んでいます。かねてから取り組んでいた水平リサイクルであるボトルtoボトルへ舵が切られる中で新たなステージを迎えていきます。

軽くて割れない、中身が見えて衛生的なPETボトルが今後も消費者から支持されるため業界の努力が続きます。

*有効利用:リサイクルに熱回収を加えたもの



年次報告書2020編集にあたって

PETボトルリサイクル推進協議会は(以下、推進協議会)はもっと皆さんにPETボトルについて知りたい、そしてPETボトルのリサイクルをもっと進めたい、という考えのもとに、1993年に設立された任意団体です。推進協議会は、PETボトルを利用する中身メーカー5団体と、容器および樹脂メーカーなどの団体であるPETボトル協議会の計6団体により運営されています。

この年次報告書は2001年以来、毎年発行しており、3R(リデュース、リユース、リサイクル)について3R推進自主行動計画にそって業界をあげて真摯に取り組んでいる状況や、その成果などを皆さんに知りたいことを目的としています。

今年度は、発行20周年を迎え、特別企画として歴代の会長、副会長3名に当時のPETボトルの3R推進の取り組みの歴史について語っていただきました。

また、本報告書は自主行動計画2020(第3次自主行動計画(2016年度~2020年度))の4年目、2019年度の推進協議会の取り組みを中心に報告いたします。

昨年、推進協議会は、「2030年度までにPETボトルの100%有効利用を目指す」という新たな目標を設定しました。本報告書の中では、2019年度の調査においても有効利用率などを試算し公表しています。

私たちの生活になくてはならない容器として浸透しているPETボトル。そのPETボトルのリサイクルの必要性や循環型社会の大切さ、リサイクルの流れなどを知っていただくための啓発動画も好評です。ホームページより視聴いただけますので、合わせてご活用願えれば幸いです。

PETボトルリサイクル推進協議会について

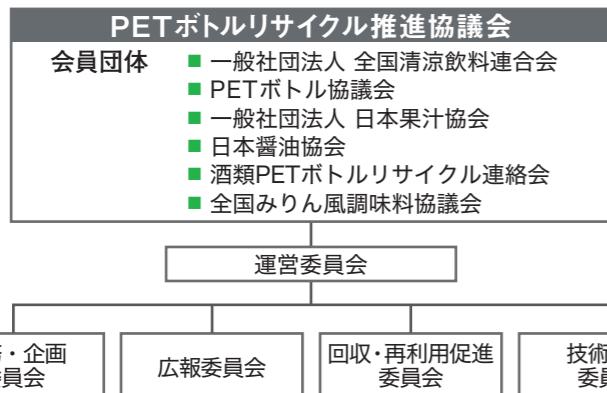
■設立
1993年6月22日



■会長
佐藤 澄人

■主な活動
3R推進活動
1. 3R推進自主行動計画の実施とフォローアップ
2. 使用済みPETボトルのリサイクル推進
3. PETボトルに係る正しい知識および情報の提供活動
4. 市町村分別収集への協力

■事業所所在地
東京都中央区日本橋小伝馬町7-16 ニッケイビル2階
TEL: 03-3662-7591 FAX: 03-5623-2885



目次

PETボトルリサイクル年次報告書発行 20周年	P1
1. 2019年度トピックス	P4
2. 推進協議会 事業計画	P6
3. 3R推進自主行動計画	P7
4. Reduce(リデュース)	P8
5. Reuse(リユース)	P9
6. Recycle(リサイクル)	P10
7. 有効利用	P16
8. 推進協議会の取り組み	P18
9. 資料編	P22
■ 第三者意見	P25

ローマは一日にして成らず 世界最高水準のリサイクル達成への軌跡

2001年に「PETボトルリサイクル年次報告書」を発行して今回で20号目。現在、世界最高水準にあるリサイクルを達成するための屋台骨を創った3名の方にインタビューしました。”ローマは一日にして成らず”。今、改めてPETボトルの価値が問われています。先人の熱き情熱を引き継ぎ、新たな一步につなげていきましょう。

素材、容器、中身メーカーが三位一体 着色PETの廃止など自主設計ガイドラインが貢献

年次報告書の第1号を発行した2001～2002年および2005年の会長を務めた和田國男さん。ゼロからスタートしたリサイクルは2000年には34.5%にまで急拡大しており、順調な成果を多くの方々へ広報することが狙いでした。

2001年4月に指定PETボトルの自主設計ガイドラインを改訂しましたが、このポイントが着色ボトルの廃止です。リサイクル性を高めることができましたが、中身保持のための着色であり、当時はPETボトルの製造の技術が今のように高くはなく、さまざまな苦労があったと思います。業界全体の目標に向かって動きました。

また2005年に8素材それぞれの取り組みを推進する3R推進団体連絡会が発足し、その記者会見の代表もやっていました。アルミ、スチール、びんなどは以前から回収しリサイクルする流れがありましたが、PETボトルは違います。経済団体連合会から支援を受け事情は異なるものの八団体が一枚岩で容器包装リサイクル法の成果を発表することができました。

PETボトルが順調にリサイクル率を上げ、リデュースを進めているのは、PETボトルリサイクル推進協議会がPETボトルの素材と容器で構成するPETボトル協議会と全国清涼飲料連合会など指定PETボトルを利用する中身メーカーの団体で構成し、自分たちの業界にのみ有利に働くことなく、バランスを保ちながら常識的な判断で課題に取り組んだことが大きいと思います。それぞれの立場ではなく3R推進のために取り組んだのです。

今、海洋プラスチック問題で注目されるPETボトルについてですが、以前より心ない方のポイ捨てが大きな原因だと思っています。限りある資源を確実に回収し、リサイクルして欲しいものだと思います。

優れた商品は必ず売れる PETボトルが選ばれ続けるために

1974年PET樹脂と出会い、現在までPETボトルに関わっている豊田保さん。容器包装リサイクル法の第1回目の見直し審議の真っ只中、2004年の会長です。

PETボトルは軽くて丈夫、中身も見えて再栓性もある優れた容器で、発売前から「必ず売れる!」という手ごたえと、「優れたものは消費者に選ばれる」という弊社の哲学ともいいうべき考え方のなか、その責任者として1977年日本で初めてPETボトル(醤油)を製造し、米国での事業化、その後、世界に先駆けてホットパック用の耐熱ボトルを開発し、ジュースやお茶などの清涼飲料や調味料などに多く使用され、今、世界に広がっています。

一方で、世に出ていった後は社会的なインフラが整備できないと支持されないと考えていました。その基盤が容器包装リサイクル法であり、私が会長を務めた2004年は、動きはじめた容器包装リサイクル法の第1回の見直し審議の時でした。私たちは、容器包装リサイクル法におけるPETボトルリサイクル推進協議会の責任、各ステークホルダーとの連携のあり方など、全国清涼飲料工業会(当時)、ボトルメーカー、事務局含め連日遅くまで、そして合宿形式も含め議論したことを思い出します。その議論があったからこそ業界の意見として進言できたものだと思います。



和田 國男

(わだくにお)

2001～2002年、2005年会長。
東洋製罐株式会社で缶容器の散乱問題などに取り組んだ経験を、PETボトルにも応用。行政、自治体を巻き込んで事業者の役割分担を明確化、また3R推進団体連絡会との連携など、大きな変革期に尽力。



豊田 保

(とよたともつ)

株式会社吉野工業所 顧問
2004年会長。

1977年に日本初PETボトルのサプライヤーに、そして米国での事業化後、続々と技術的な革新を進めた日本のPETボトルのパイオニア企業において、1974年PET樹脂との出会いから技術開発を継続推進した責任者として、業界の3R推進に貢献。



年次報告書2001～2020の表紙

2020年8月にプラスチック資源循環を促進するため清涼飲料業界は東京都とボトルtoボトル 東京プロジェクトの発表をされました。小池都知事が環境大臣であった頃、広報誌「RING」(2004年8月発行)で対談しています。PETボトルの軽量化の事例を説明した際に、大臣が「わざの部分は皆さんに担っていただいている」と言われました。我々事業者の絶え間ない努力、軽量化開発もリサイクル率の順調な伸びとともに日本の3Rを担っていると実感した次第です。

この時代、リサイクル率60%程度だったかと思いますが、2019年度では85.8%と世界最高水準となり、大変うれしく思っています。

PETボトルは優れた容器です。そして優れた商品は必ず使っていただける。環境問題から世の中で停滞する事がないように、使い続けていただくためには何が必要か?これがPETボトルリサイクル推進協議会の永遠の課題です。技術的にもイノベーションによる課題解決を進め、業界発展のために垣根を越えた取り組みを今後も続けてほしいと考えています。

ゼロからスタート、日本スタイルを構築 海洋プラ問題をボトルtoボトルで打開

全国清涼飲料工業会(当時)の専務理事として2004～2008年、副会長を務めた大平惇さん。和田氏、豊田氏とともに容器包装リサイクル法の第1回改正に向けた審議会の参謀。EPR(拡大生産者責任)は日本には適さないと、断言します。

日本が世界最高レベルのリサイクル率を達成しているのは、欧米などと異なりゼロから資源循環のシステムを構築できたからです。家庭ごみと同様に市民が出したものを市町村が集める。PETボトルの場合はベール状にして保管するまでが市町村の役割であり、これを事業者責任においてリサイクルする資源循環の日本スタイルです。

1977年にショウギ容器として使用されて以降、回収と再商品化が課題であり、1993年に日本で最初の再商品化施設を業界が設立。これを契機に2019年現在、日本容器包装リサイクル協会への登録事業者は全国で51事業所までに広がっており、以前は燃やされたり、埋め立てられていたものが今は資源循環しています。

そもそも、PETボトルが登場した当時、悪者だとして消費者団体などから問題視されました。私たちが一つひとつ問題を解決してきた結果、今のように存在価値を認められているのです。

今、欧州に端を発した海洋プラスチック問題が世界規模で広がっています。打開に向けてボトルtoボトルでワンウェイ容器でない、より高度なリサイクルへ舵が切られています。水平リサイクルとして、拡大していくことを期待しています。ただ、海洋プラスチックで考えると中国、東南アジアからの漂着も多く、これら地域で分別回収を進めていくために日本での成功体験の普及などにも取り組んでいければと思います。

最後に容器包装リサイクル法の改正検討が始まっています。コロナ禍で新しい価値観が出ており、全国清涼飲料連合会のプラスチック資源循環宣言により行政との取り組みが加速、広がっているようです。今後にも期待しています。



大平 惇

(おおひら あつし)

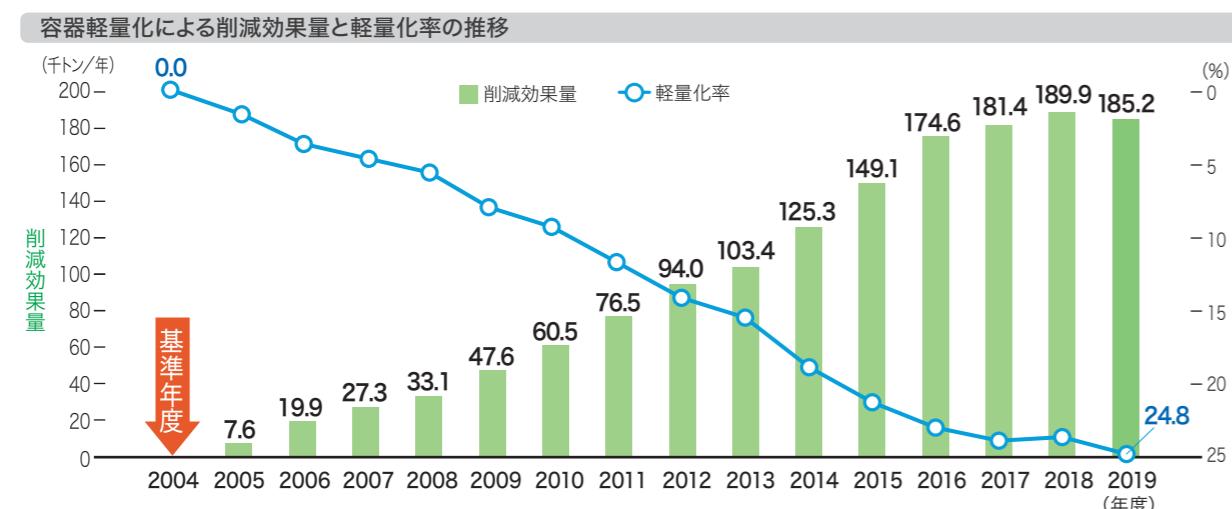
2004～2008年副会長。全国清涼飲料工業会(当時)専務理事。
容器包装リサイクル法の事業者の役割分担の基礎を作った。市民、市町村、事業者のトライアングルを明確化させたことが大きな貢献。

「軽量化率は24.8%、リサイクル率は85.8%とともに上昇」

リデュースの推進

P8-9 参照→

【ボトル軽量化効果】 指定PETボトル全体の軽量化率は **24.8%**
削減効果量は **185.2千トン**



容器軽量化の代表例

容器	品目	容量	2004年度比 軽量化率
清涼飲料	無菌 500ml	27.0%	2004年度比 軽量化率
	無菌 2,000ml	38.7%	
酒類	酒類 2,700ml	16.0%	2004年度比 軽量化率
	しょうゆ	500ml 13.3%	
	しょうゆ加工品 1,000ml	11.4%	

リサイクル(回収・再資源化)率の動向

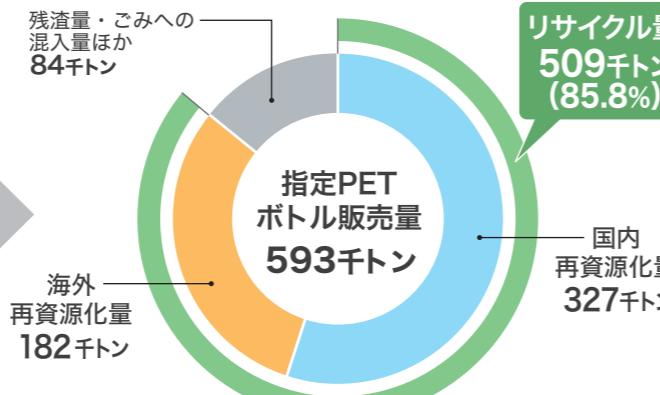
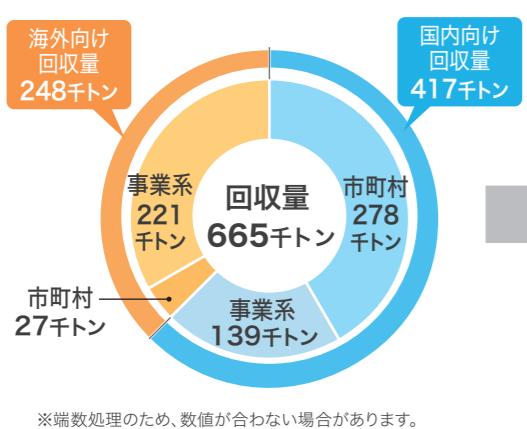
P10-12 参照→

2019年度は目標(リサイクル率85%以上の維持)を達成

リサイクル率 **85.8%**、リサイクル量 国内 **327千トン** 海外 **182千トン**

回収量(キャップ・ラベル・異物を含む)

リサイクル量



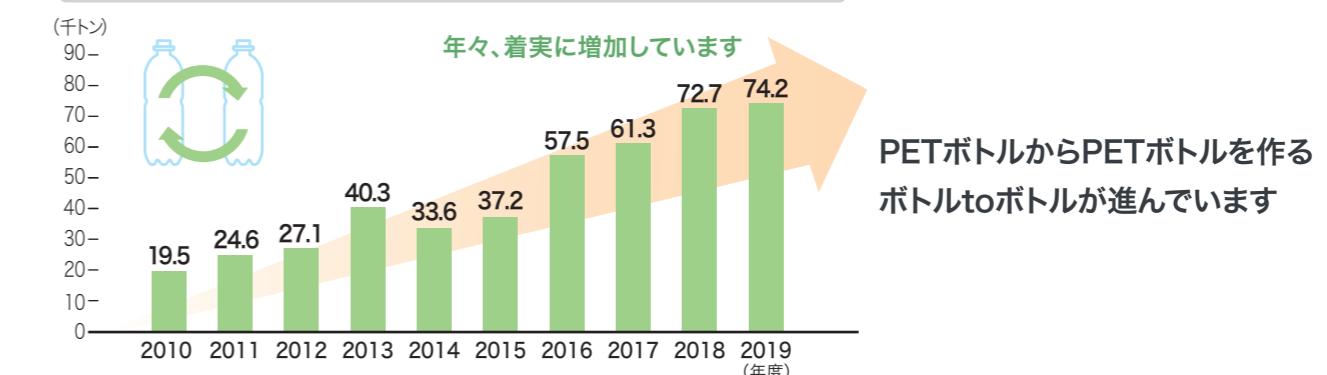
リサイクル(回収・再資源化)率の動向

P12 参照→

<使用済みPETボトルの水平リサイクル>

2019年度 ボトルtoボトルリサイクル 74.2千トン
前年度比 **2.1%増**

ボトルtoボトルへの再生PET樹脂利用量の推移



有効利用

P16-17 参照→

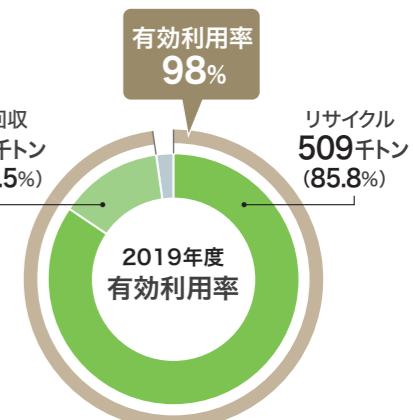
2030年度までにPETボトルの100%有効利用*を目指す
2019年度PETボトルの有効利用率は 98%

*有効利用:リサイクルに熱回収を加えたもの

有効利用率の算出 有効利用率 = $\frac{\text{リサイクル量} + \text{熱回収量}^*}{\text{指定PETボトル販売量}}$

*熱回収量:残渣・ごみ混入量のうち、熱回収された量

有効利用率 98% = $\frac{\text{リサイクル量} 509\text{千トン} + \text{熱回収量} 74\text{千トン}}{\text{指定PETボトル販売量} 593\text{千トン}}$



新型コロナの影響

新型コロナウィルス感染症 PETボトルリサイクルへ影響

新型コロナ感染症(COVID-19)は世界保健機関(WHO)が2020年3月11日にパンデミック(世界的大流行)の状態にあると表明、日本政府は2020年4月7日に緊急事態宣言を発出し、外出自粛や入国制限措置などがとられた。

- PETボトルの業界では、
- 「ステイホーム」などの影響で家庭での消費量が増加、「テレワーク」などにより事業系の消費量は減少
 - 回収される使用済みPETボトルも市町村回収は増加、事業系回収は減少
 - PET樹脂価格の下落、経済活動の変化・低迷により再生PET材料の販売に影響
→ 容リ協の2020年度下期の落札結果にも影響

その他、衛生性の観点からワンウェイプラスチックの価値について見直されるきっかけともなった。

2 推進協議会 事業計画

2019年度活動方針

- 1 国内のPETボトルのリサイクルシステムは、市民の分別排出から始まっている。回収、リサイクル、再生利用への流れを定量的に把握し、情報公開する。
- 2 3R推進団体連絡会の方針・目標をもとに、PETボトルリサイクル推進協議会の活動計画を立案し、以下の各委員会にて推進する。

委員会の活動計画

総務・企画委員会

自主行動計画(リデュース)

- 指定PETボトル・主要17種を中心としたPETボトルに関して、重量調査に基づき、軽量化率を算定し、傾向解析を行う。
(P8をご参照)

消費者・自治体との連携

- 3R推進団体連絡会活動およびプラスチック容器包装リサイクル推進協議会活動への参加を通して、市民・自治体との意見交換を進め、主体間の相互理解と連携の深化・促進を図る。
(P21をご参照)

法制度対応

- 容器包装リサイクル制度の見直しとともに諸課題を検討し、課題解決に向け、的確に対応する。

プラスチック資源循環戦略対応

- マイルストーン対応として今後の目標設定と達成促進を行い、リサイクル可能なデザイン、再生利用量増加、有効利用100%に対する検討を行う。また、海洋プラスチック問題にも取り組み発生要因調査などを行う。

(P16-19をご参照)

広報委員会

年次報告書

- 今年度もさらにわかりやすい年次報告書を目指して作成する。
- 推進協議会の取り組みを広報するため、例年通り年次報告書の記者説明会を実施する。
(P20をご参照)

RING・ホームページ

- 広報誌「RING」を年1回発行する。
- 推進協議会の活動全般と環境の変化に即した情報を客観的データ、資料をもとにタイムリーに発信する。
- ホームページの機能面の見直しについて、年々増加しているモバイル利用者にも配慮し、「スマホ化」を進める。
(P20をご参照)

展示会・ポスター・環境学習

- エコプロ2019に出展する。また、外部からの情報提供依頼などに適切に対応する。
(P20をご参照)

3 3R推進自主行動計画

容器包装リサイクル法に積極的に対応

事業者による3R推進に向けた行動計画

推進協議会による3R推進のための第3次自主行動計画の実施状況を下表に示します。なお、数値目標に関しては、2020年度を目標年度とし、基準年度は2004年度としています。

3R推進団体連絡会としての主体間の連携に資するための行動計画

詳しくは「推進協議会の取り組み」のP21をご参照ください。

表1. 推進協議会の3R推進のための第3次自主行動計画の実施状況(2019年度)

3R	目標	進捗状況
Reduce リデュース (軽量化・薄肉化など)	新たな技術開発などを行い、主な容器サイズ・用途に個別の目標を定め、指定PETボトル全体で25%の軽量化(2004年度比)を目指す。	●2019年度のボトル重量調査を推進協議会を構成する6団体行った結果、2004年度に比べ、主要な用途・容器サイズ計17種で4~39%の軽量化が進み、8種で目標を達成した。 削減効果量は2019年度で185.2千トン、全体での軽量化率は24.8%と対前年比+1.2ポイント伸長した。
Reuse リユース	調査・研究の支援を行う。	P9参照
Recycle リサイクル	リサイクル率85%以上を維持 (リサイクル率は (回収・再資源化率を意味します。)	●リサイクル率85.8%。目標「リサイクル率85%以上の維持」を達成。 ●国内では327千トン、海外では182千トン、合計509千トンがリサイクルされた新たな製品に生まれ変わった。
リサイクル容易性の向上		●キャップ、ラベルをできるだけ取り外し、簡易洗浄して分別排出することをホームページや広報誌などで自治体ならびに消費者へ広く啓発活動を行った。 ●指定PETボトルの自主設計ガイドライン適合性調査を実施し、不適合ボトルの改善依頼を輸入・販売会社へ要請し、2019年度は、14件の回答を得た。
マテリアルフローの精度向上の調査・研究		●事業系回収量の捕捉精度向上を目指し、今年度は再商品化事業者306社、輸出業者33社からアンケートの回答を得た。事業系回収量360千トン(キャップ・ラベル・異物を含む)、事業系リサイクル量261千トンを確認した。 ●使用済みPETボトルの輸出量は、財務省貿易統計値と(一財)日本環境衛生センターの調査から203千トンを確認した。
上記以外の主要な取り組み	広報活動の推進	●年次報告書2019を作成し、11月20日に記者発表を行い多数の新聞などに掲載され、高い関心と評価を受けた。 ●広報誌「RING」は「PETボトルリサイクルの現状と課題」をテーマにVol.37を発行した。 ●「エコプロ2019」に出展し、情報提供および啓発活動を行った。 ●市町村や各種展示会へ啓発ツールの提供などを行った(118件)。
主体間連携活動		●3R推進団体連絡会の一員として共同事業を実施した。 容器包装3R推進フォーラムを東京都千代田区、3R連携市民セミナーを福岡市、京都市、秋田市で開催した。 ●プラスチック容器包装リサイクル推進協議会の「PETボトル・プラスチック容器包装リサイクル市民・自治体・事業者の意見交換会」に参加し、桐生市で意見交換した。
国内外リサイクル技術に関する調査および情報発信		●LCA手法によるリサイクル効果を年次報告書2019で公表した。 ●2019年度韓国・中国PETボトルリサイクル技術調査を実施した。

4 Reduce(リデュース)

PETボトル軽量化の推進

2019年度 指定PETボトルの軽量化率は24.8%

軽量化率 算出方法

基準年度に対して、軽量化が進展した当該年度のボトル総重量(A)を、軽量化が進展しなかったとした当該年度のボトル想定総重量(B)で除し、算出する。

$$\text{軽量化率} = 100 - \frac{\sum \text{ (当該年度各ボトル単位重量)} \times \text{ (当該年度各本数)}}{\sum \text{ (2004年度の各ボトル単位重量)} \times \text{ (当該年度各本数)}} \times 100 \text{ (%)}$$

第3次自主行動計画(2016~2020年度の5年間)

推進協議会では、3R推進団体連絡会の一員として、第3次PETボトルのリデュース目標「指定PETボトル全体で25% (2004年度比)軽量化」を設定しています。それにともない、主要17種についての個別目標値も設定し(3%~40%)、軽量化を推進しています。その結果、2019年度は全体で24.8%の軽量化となりました。

2019年度指定PETボトル・主要17種軽量化実績

図1に指定PETボトル・主要17種の2020年度軽量化目標値と2019年度の実績を示しました。

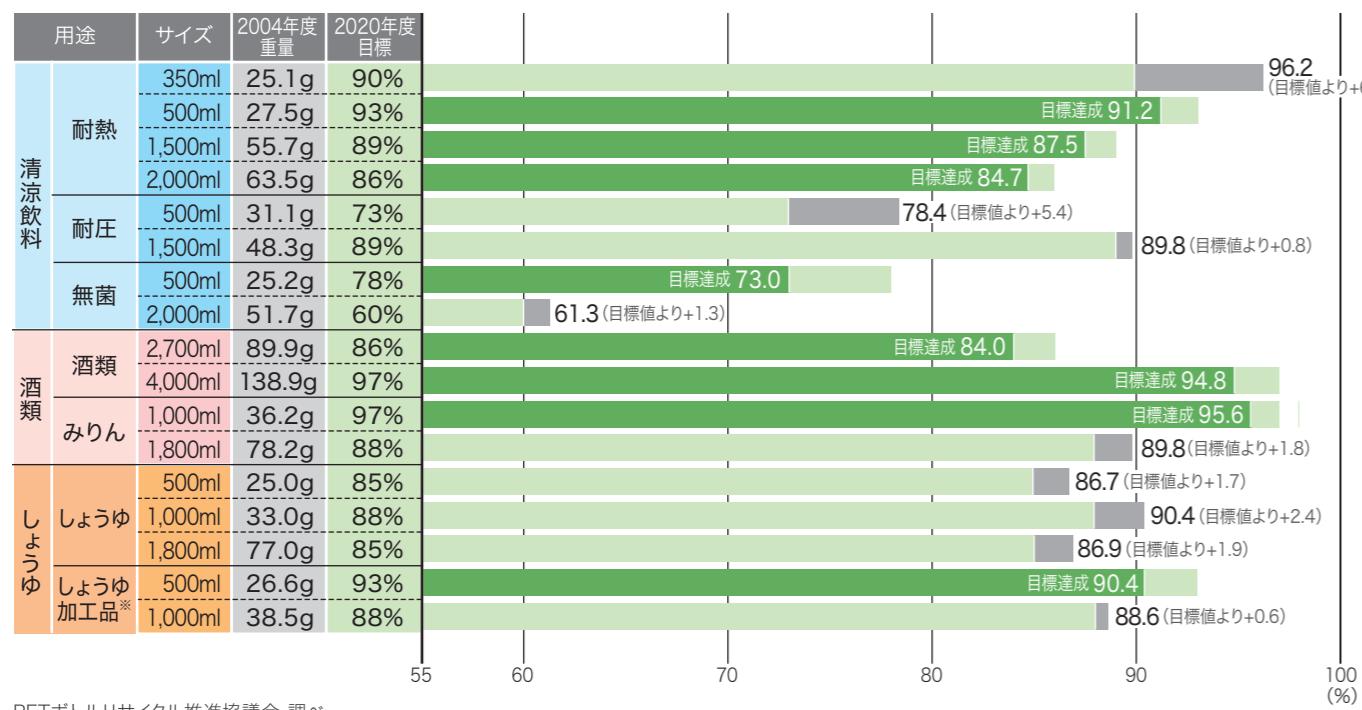
第3次自主行動計画4年目の2019年度実績では、対象容器の主要17種のうち12種で昨年度比軽量化が進み^{※1}、また8種で、2020年度軽量化目標値を達成しました^{※2}。

今後も、さらなる軽量化に向けて努力を続けていきます。

※1 清涼飲料の耐熱500ml・1,500ml・2,000ml、無菌500ml・2,000ml、酒類2,700ml・4,000ml、しょうゆ500ml・1,000ml・1,800ml、しょうゆ加工品500ml・1,000ml

※2 清涼飲料の耐熱500ml・1,500ml・2,000ml、無菌500ml、酒類2,700ml・4,000ml、みりん1,000ml、しょうゆ加工品500ml

図1. 指定PETボトル・主要17種の軽量化目標と実績(2019年度)



PETボトルリサイクル推進協議会 調べ

* しょうゆ加工品の容器基準重量は、2008年重量とした。(第2次自主行動計画で軽量化目標値を設定)

環境負荷増大の抑制

図2に清涼飲料用PETボトルの出荷本数と、その原油採掘からボトル製造・供給に至る環境負荷の指針としてCO₂排出量を経年で示しました。

PETボトルは、需要の伸びにともない出荷本数を増加させてきましたが、3R推進のための自主行動計画を定めて取り組みを

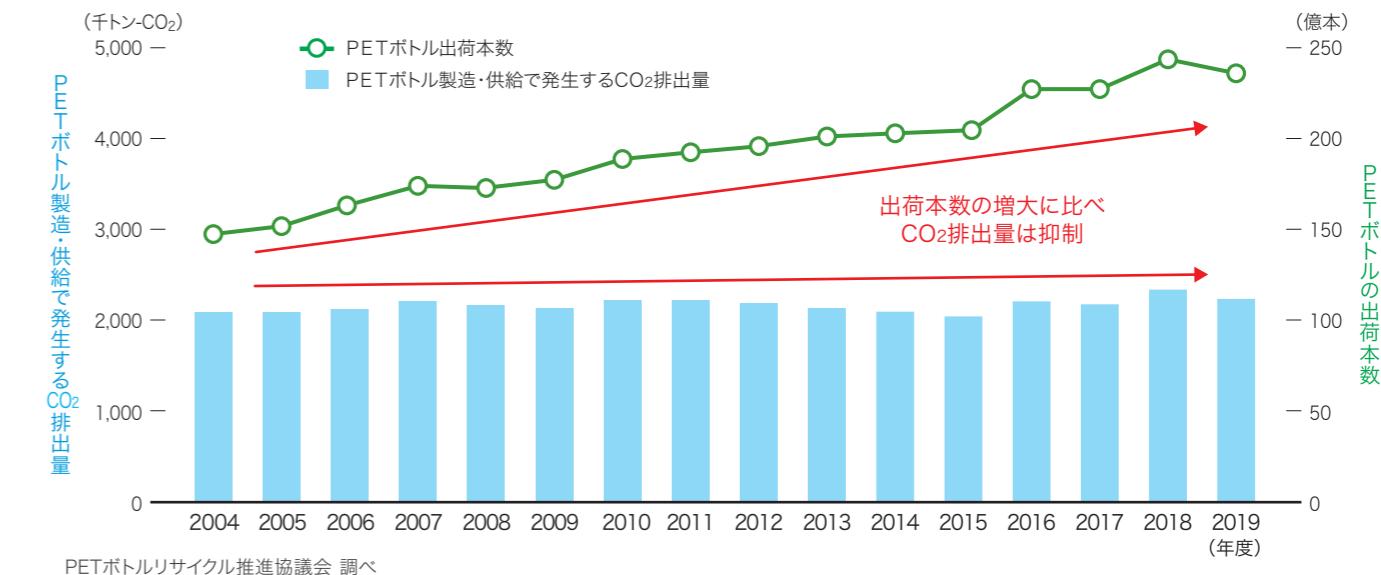
開始した2004年度以降は、出荷本数の増大に比べCO₂排出量の増大が抑制されているといえます(表2)。

これは、ボトルの軽量化をはじめとする省資源・省エネルギーの取り組みの効果が表れたものと考えます。

表2. 2019年度と基準年度(2004年度)との環境負荷(CO₂排出量)比較

	2004年度	2019年度	2019/2004比
PETボトル出荷本数	億本	148	236
環境負荷(CO ₂ 排出量)	千トン-CO ₂	2,089	2,231

図2. 清涼飲料用PETボトルの出荷本数と、その環境負荷(CO₂排出量)の推移



5 Reuse(リユース)

PETボトルのリユースに関する現状の判断は変わらず

リユースが困難なPETボトル

(1) 安全性の問題

リターナブルPETボトルは予期せぬ汚染(悪意はなくとも使用済みPETボトルを農薬など、人体にとっての危険物質の一時保管に用いることなど)があった場合、PETボトルに吸着された汚染物質を、ボトル状態での洗浄技術・検査技術では100%除去することは困難です。

(参考) 食品衛生学雑誌Vol.52, No.2

(2) 環境負荷の問題

リターナブルPETボトルが、ワンウェイPETボトルより環境負荷が小さくなるのは、空ボトルの回収率が90%以上で、販売拠点から工場までの返送距離が100km未満という非常に限られた条件下でのみです。

(参考) 環境省「ペットボトルを始めとした容器包装のリユース・デポジット等の循環的な利用に関する研究会」中間取りまとめ2009年8月

使用済みPETボトルのリサイクル

(1) 2019年度リサイクル率は85.8%

目標「リサイクル率85%以上の維持」 を達成

2019年度のリサイクル率の「分母」となる指定PETボトル販売量(総重量)は593千トンで、前年対比32千トン減となりました。また、国内の指定PETボトルの販売本数は2019年度245億本で前年対比3.0%の減少でした。

一方、リサイクル率の「分子」となるリサイクル量は、国内再資源化量327千トン(前年度334千トン)、海外再資源化量182千トン(前年度195千トン)で、合計では前年対比20千トン減の合計509千トンでした。その結果、リサイクル率は85.8%(前年度比1.2ポイント増)となりました。

中国の2018年からの廃棄物輸入禁止は継続しており、使用済みPETボトルの輸出量が徐々に減少していく中、リサイクルの国内循環へのシフトが進んでいます(図3、図4)。

推進協議会では3R推進のため、2016年度からの第3次自主行動計画の中で、「リサイクル率85%以上の維持」を目標として掲げていますが、引き続き、推進・啓発活動を実施し、目標達成に努めます。

回収・リサイクルに関する 推進協議会調査の強化

回収量調査にあたって、市町村回収については、環境省発表速報データを使用するとともに、使用済みPETボトルの回収、再商品化を行う事業者へのアンケート調査を行い、国内リサイクル向けの回収量を集計しています。

また、輸出量調査にあたって、使用済みPETボトルのフレーク品については、財務省貿易統計値を使用し、ペール品については、バーゼル法関連事前相談業務の結果集計における(一財)日本環境衛生センターの値を使用しています。また、別途、PETくず輸出事業者へのアンケート調査を行い、輸出量を集計しています。

事業系(自販機、スーパー、コンビニなど)からの回収量は、推進協議会での調査以外では得られることができません。事業者の業務内容の変更や事業の撤退などがあり、毎年調査先を更新しています。また、ヒアリング調査にて事業者との信頼関係を構築するなど、引き続き捕捉量の向上、精度アップのための活動を続けています。

世界最高水準のリサイクルを維持

日本のリサイクル率は欧米と比較すると、引き続き世界最高水準を維持しています(図5)。

図3. 回収・リサイクルの概要

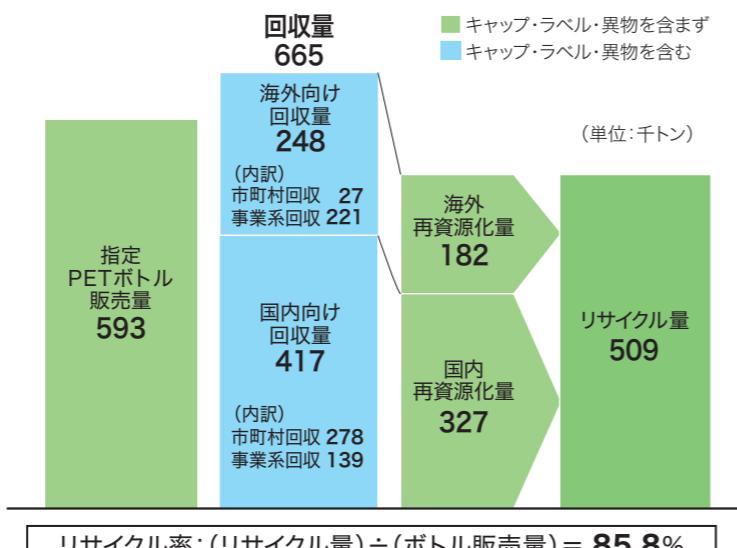


図4. 国内再資源化と海外再資源化

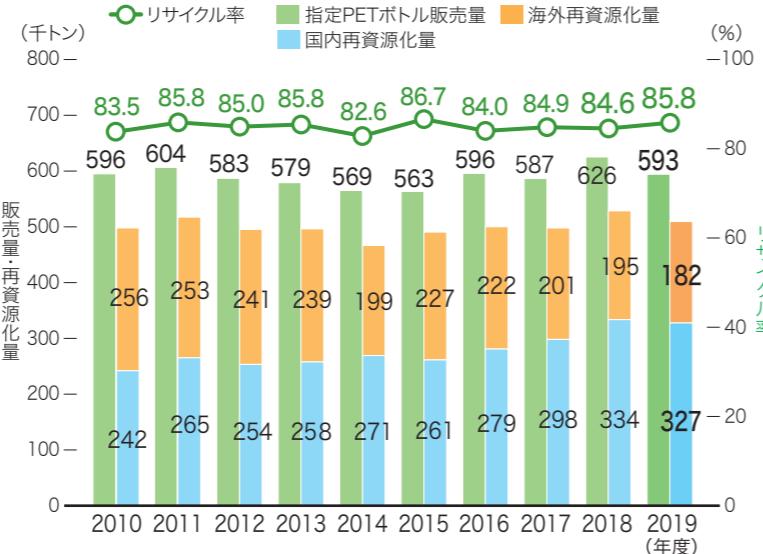
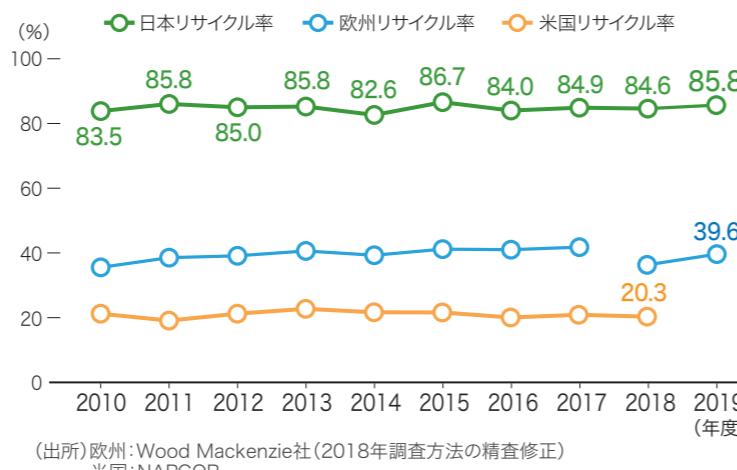


図5. 日米欧のPETボトルリサイクル率の推移

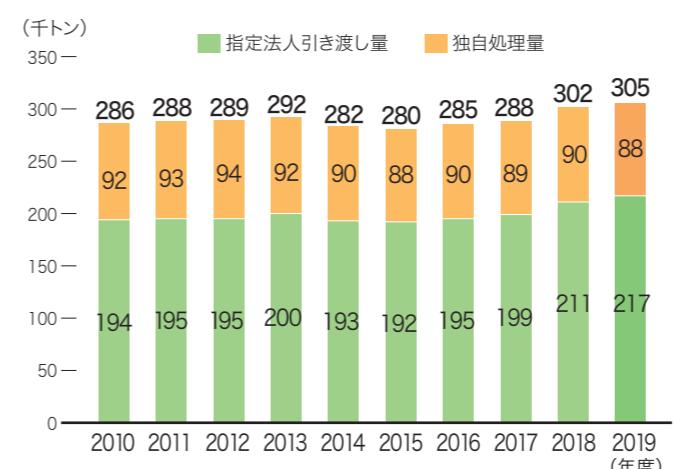


市町村の指定法人引き渡し量は217千トン

2019年度の使用済みPETボトル市町村分別収集量のうち、公益財団法人日本容器包装リサイクル協会(以下、指定法人)への引き渡し量は217千トンとなりました。指定法人への円滑な引き渡しが実施され、前年度より5.6千トン増加しました(図6)。

一方、指定法人ルート外の独自処理量は88千トンで、前年度より1.8千トン減少しました。独自処理比率は28.9%(前年度比-1.0ポイント)です。

図6. 指定法人引き渡し量および独自処理量の推移

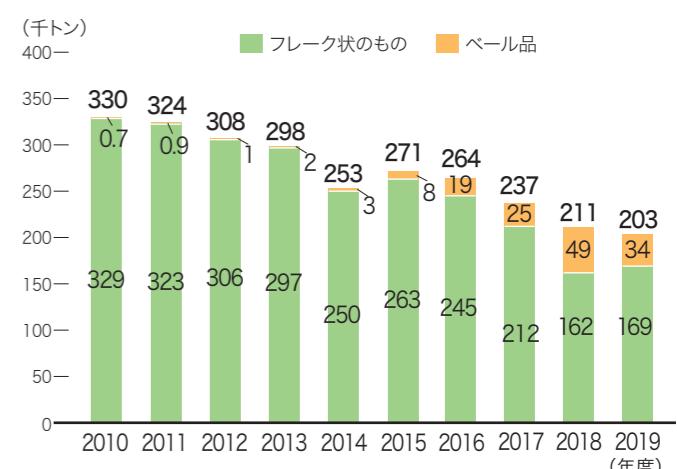


使用済みPETボトルの輸出量は減少傾向

図7に使用済みPETボトルの「フレーク状のもの」と「ペール(ボトルプレス)品」の形態別輸出量を示しました。

使用済みPETボトルの「フレーク状のもの」と「ペール品」の輸出量の合計は、減少傾向にあり、2018年度の211千トンに対し、2019年度は203千トン(前年度比96%)にて前年度より8千トン減でした(主な輸出国についてはP16「(6)中国および東南アジアへの使用済みPETボトルの輸出状況」表5、6を参照)。

図7. 使用済みPETボトルの形態別輸出量推移



指定法人落札単価の動向

2019年度は、プラスチック資源循環戦略にともなう再生品利用の高まりを受け、落札単価は、通期-36.7円/kg(上期:-33.6円/kg、下期:-40.5円/kg)と2018年度より約3円/kg上昇しました。

2020年度の落札単価について、上期は、各飲料メーカーのボトルtoボトルへの採用計画を受け-43.4円/kgでしたが、

図8. 指定法人の落札単価と有償分拠出金額



下期は、原油価格の下落によるPET樹脂の価格低下やコロナ禍による経済低迷の影響を受け、逆有償分の量割合(品質の低いもの、輸送距離が遠いものなど)が上期の4%に対し下期は25%に増加し-1.8円/kgでした。通期の落札単価は、-24.6円/kgと2019年度より約12円/kg下がりました(図8)。

(2) 国内向け再生PET樹脂利用量調査

ボトルtoボトルリサイクルはさらに伸長

2019年度のボトルtoボトルによる指定PETボトルへの利用は74.2千トン(前年度比2.1%増)となりました。各飲料メーカーの再生PET樹脂材の採用計画増にともない、ボトルtoボトル向けメカニカルリサイクル設備の増加が報告されていることから、水平リサイクルであるボトルtoボトルのさらなる伸長が見込まれます。

国内での具体的製品別 再生PET樹脂利用量305千トンまで調査

回収されたPETボトルが、国内で具体的に何にどれだけ再利用されているかを、2008年より継続して調査しています。各用途別の調査量を、PETボトル(ボトルtoボトル)、シート、繊維、

成形品、輸出向けペレット、その他の製品形態群でくくり、2019年度の利用量とともに表3に示しました。

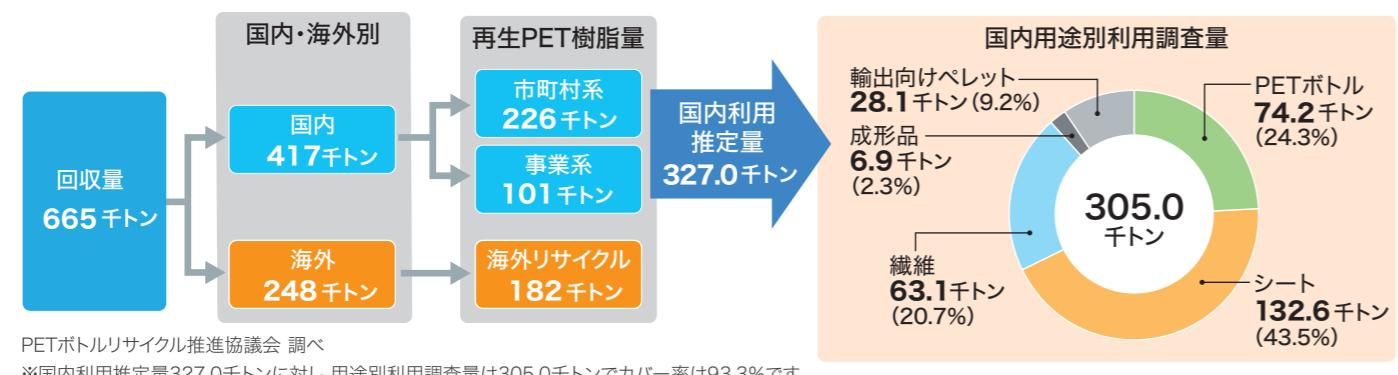
PETボトル(ボトルtoボトル)の利用量は上述のとおりにて、構成比24.3%になっています。シート用途は、食品用トレイがけん引して132.6千トン(前年度131.8千トン)にて、構成比で43.5%を占めています。繊維用途の利用量は減少傾向でしたが、63.1千トンにて前年度比で4.2千トン増加しました。特に、衣類は、エコ製品への関心の高まりを受け、22.0千トンと前年度比で8.1千トン(59%)の増加となっています。また、世界的な再生PET樹脂の需要増にともない、国内の使用済みPETボトルより作られたPET樹脂(ペレット)の量について調査を開始しました。2019年度は28.1千トンが製品として輸出されています。

表3. 2019年度具体的製品例と利用量(調査結果)

製品例	2018 利用量	2019 利用量	構成比
PETボトル(ボトルtoボトルによる指定PETボトル)			
	72.7	74.2	24.3%
シート			
食品用トレイ(卵パック、青果物トレイなど)	95.7	106.3	
プリスターパック(日用品などプリスター包装用)	7.0	9.0	
食品用中仕切り(カップ麺トレイ、中仕切りなど)	3.5	3.0	
その他(工業用トレイ、文具・事務用品など)	25.6	14.3	
	131.8	132.6	43.5%
繊維			
衣類(ユニフォーム、スポーツウェアなど)	13.9	22.0	
自動車・鉄道関連(天井材や床材など内装材、吸音材)	23.2	21.7	
インテリア・寝装具(カーペット類、カーテン、布団など)	11.1	8.7	
土木・建築資材(遮水・防草・吸音シートなど)	6.6	6.7	
家庭用品(水切り袋、ワイパーなど)	2.7	2.2	
身の回り品(エプロン、帽子、ネクタイ、作業手袋など)	0.6	1.0	
一般資材(テント、のぼり、防球ネットなど)	0.2	0.1	
その他(糸、不織布など)	0.6	0.7	
	58.8	63.1	20.7%
成形品			
一般資材(結束バンド、回収ボックス、搬送ケースなど)	2.0	1.8	
土木・建築資材(排水管、排水栓、建築用材など)	0.4	0.6	
その他(文房具、事務用品、園芸用品、ごみ袋、衣料関連など)	4.0	4.4	
	6.4	6.9	2.3%
輸出向けペレット		—	28.1
他	その他(添加材、塗料用、フィルムなど)	6.7	0.04
	合計	276.4	305.0
			100%

※端数処理のため、数値が合わない場合があります。

図9. 2019年度使用済みPETボトルの回収/再商品化の流れ



PETボトルリサイクル推進協議会 調べ

※国内利用推定量327.0千トンに対し、用途別利用調査量は305.0千トンでカバー率は93.3%です。

※端数処理のため、数値が合わない場合があります。

(3) PETボトルリサイクル推奨マークと再生PET製品のグリーン購入

PETボトルリサイクル推奨マークの運用

PETボトルリサイクル推奨マーク(登録商標)は、使用済みのPETボトルが25%以上使用されている製品につけられます。製品にPETボトル再利用品が使用されていることをともに消費者が商品を購入する際の目安となります。

マーク取得の認定はPETボトル協議会が行います。2019年度の登録件数は279件で、登録商品数は459品となり昨年より115品増加しました。



PETボトル
リサイクル
推奨マーク

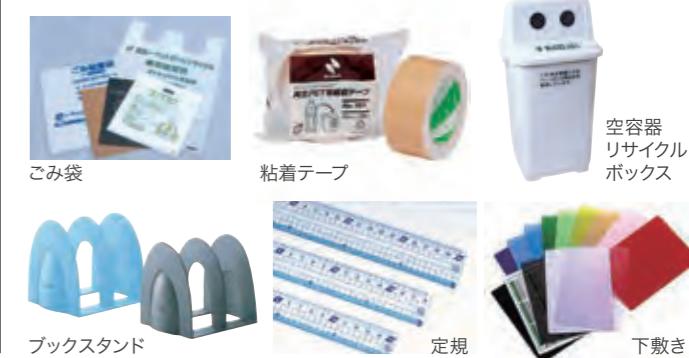
■ 2019年度推奨マーク新規認定商品事例



グリーン購入法における再生PET製品

グリーン購入法は、持続可能な社会構築のため、国などの機関に環境配慮物品やサービスの調達(グリーン購入)を義務付けるとともに、地方公共団体や事業者・国民にもグリーン購入に努めるよう求めています。2020年2月に発表された22分野275品目が対象となっており、各分野の再生PET樹脂の基準使用率をクリアした製品は、グリーン購入法適合商品としてアピールすることができます。推進協議会のホームページでは、グリーン購入法適合品の表示や、グリーン購入についての民間組織であるグリーン購入ネットワークのホームページへのリンクを行っています。

■ グリーン購入法適合商品事例



(4) 環境負荷の側面からみたリサイクル効果の評価

リサイクルで環境負荷は40%減

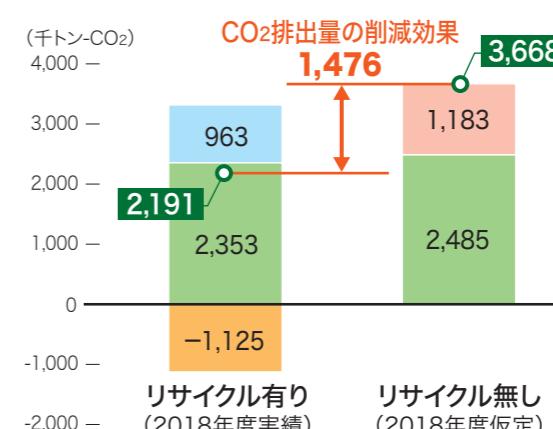
■ 評価結果

2018年度のデータを用いてPETボトルのリサイクルによる環境負荷低減効果をLCA(ライフサイクルアセスメント)手法により評価しました。その結果を図10に示します。

日本で利用されている指定PETボトルの、資源採掘からボトル生産・利用・排出回収・リサイクル・再利用(利用不可物の廃棄処理を含む)までのCO₂総排出量は2,191千トンとなりました。これは、リサイクル・再利用が無い場合の3,668千トンと比較し、約40%少ない結果でした。

PETボトルは高いリサイクル率により大幅に環境負荷を低減していることを確認しました。

図10. CO₂排出量削減効果



○合計
■廃棄物処理
(単純焼却・焼却発電・埋め立て)
■原料樹脂・ボトル生産
(資源採掘からボトル生産・供給まで)
■使用済みボトルの
回収・リサイクル・再利用
■リサイクル・再利用による代替効果

※「原料樹脂・ボトル生産」には、ラベル・キャップとこれらの原料樹脂の生産を含む。
※「回収・リサイクル・再利用」の「再利用」は、再生材料を用いた繊維・シートなどの生産を意味する。

※端数処理のため、数値が合わない場合があります。

図10. CO₂排出量削減効果

データ項目	数量
動脈系 (市場供給量)	PET樹脂量 (内、ボトルtoボトル樹脂量) 626千トン (73千トン)
	ボトル・キャップ・ラベル 込み重量 732千トン
静脈系 (回収・リサイクル)	ボトル本数 259億本
	回収・廃棄総量 748千トン
	リサイクルPET樹脂量 (リサイクル率) 529千トン (84.6%)
リサイクルによる 代替効果	代替PET樹脂量 452千トン

※本記載に関する詳細データは、
推進協議会ホームページで見ることができます。

※「回収・廃棄総量」は、未捕捉分を含めた、回収対象となるボトル・キャップ・ラベル・異物の仮定量を表す。

※「代替PET樹脂量」は、リサイクルPET樹脂量から、ボトルtoボトル樹脂量(73千トン)と製品化ロスを除いた重量を表す。

(5) 分別排出からはじまるPETボトルリサイクルの流れ

図11. PETボトルリサイクルの流れ



(6) 中国および東南アジアへの使用済みPETボトルの輸出状況

2019年度の使用済みPETボトルの輸出量を2017、2018年度の輸出量とともに表5(フレーク状もの)、表6(ペール品)に示しました。

フレーク状のものの輸出は、2017年度その大半を占めていた中国が2018年からの廃プラスチック輸入禁止措置により、東南アジア、韓国、台湾へその輸出先を変え輸出量は23%減となりました。2019年度はほぼ傾向は変わらず、対前年比104%と若干の増加となりました。2019年度も東南アジアにおけるフレーク需要は継続しています。

表5. フレーク状のもの 主な国別輸出量
(品目コード:391590110)

国名	輸出量(単位:千トン)				対前期比
	2017年度	2018年度	2019年度	対前期比	
ベトナム	15.7	30.9	53.3	172%	
マレーシア	7.1	36.5	33.4	91%	
台湾	6.9	13.7	32.1	234%	
韓国	10.6	35.6	23.0	65%	
米国	2.1	8.6	14.3	167%	
インドネシア	0.3	7.6	3.9	51%	
タイ	8.3	10.3	3.0	30%	
ミャンマー	0.0	0.7	2.0	299%	
香港	4.3	2.5	1.0	41%	
ウクライナ	0.0	1.2	0.8	72%	
バングラデシュ	0.3	1.6	0.3	21%	
インド	0.2	1.0	0.2	19%	
中国	155.9	10.9	0.2	1%	
その他	0.2	0.6	0.0	—	
合計	24.8	48.7	33.9	70%	

(出所) 財務省貿易統計

ペール品の輸出は、2017年度から2018年度にかけて韓国、台湾への輸出量が急増しました。これは日本のPETボトルが無色透明で品質が良くなりサイクルに適しているため、2019年度もペール品の輸出量は減少したもののマレーシア、台湾、韓国などでの需要は継続しています。

今後、プラスチックの輸出に係るバーゼル法該非判断基準が策定されます。これら使用済みPETボトルの輸出にどのような影響がでるのか注視していく必要があります。

表6. ペール品 主な国別輸出量

国名	輸出量(単位:千トン)				対前期比
	2017年度	2018年度	2019年度	対前期比	
台湾	2.0	19.5	18.0	92%	
マレーシア	3.2	4.7	11.4	243%	
韓国	0.3	1.8	1.6	89%	
ルーマニア	0.0	0.0	1.2	—	
インドネシア	0.0	6.5	1.1	17%	
タイ	8.2	8.2	0.6	7%	
ドイツ	0.0	3.2	0.0	—	
ミャンマー	0.0	3.1	0.0	—	
オランダ	0.0	0.6	0.0	—	
フィリピン	0.0	0.4	0.0	—	
香港	0.0	0.1	0.0	—	
中国	10.9	0.0	0.0	—	
その他	0.2	0.6	0.0	—	
合計	24.8	48.7	33.9	70%	

(出所) 一般社団法人日本環境衛生センター集計

7 有効利用

2030年度までにPETボトルの100%有効利用を目指す 2019年度 指定PETボトルの有効利用率 98%

※有効利用とはリサイクルに熱回収を加えたもの

国はプラスチック資源循環戦略で示されたマイルストーンの中で、「2035年までに、すべての使用済みプラスチックをリユースまたはリサイクル、それが技術的経済的観点などから難しい場合には熱回収も含め100%有効利用するよう、国民各界各層との連携協働により実現を目指します。」としました。

これに先立ち、全国清涼飲料連合会は、2018年11月29日に清涼飲料業界のプラスチック資源循環宣言として、2030年度

までにPETボトルの100%有効利用を目指すことを表明しました。これを受け、推進協議会でも新しい目標として2019年度に「2030年度までにPETボトルの100%有効利用を目指す」を設定しました。

2019年度の指定PETボトルの有効利用率は、98%になります。可燃ごみ・不燃ごみへの混入量については引き続き精度向上の必要性があります。

(参考) 「プラスチック資源循環戦略」の概要 令和元年5月31日 策定・公表
重点課題 基本原則:「3R+Renewable(持続可能な資源)」

マイルストーンでは、リデュース、リユース・リサイクル、再生利用・バイオマスプラスチックの目標が示された他、海洋プラスチック対策や途上国への支援など国際展開、技術開発・調査研究などの基盤整備が含まれる。

7 有効利用

指定PETボトルの回収ルート

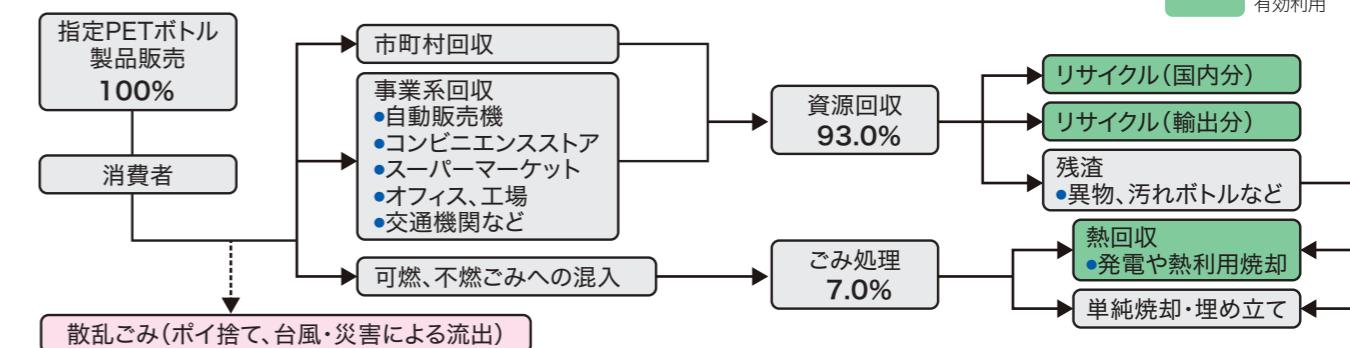
消費者から排出される使用済みPETボトルは、資源ごみとして市町村が回収するものと事業者が回収ボックスなどから資源として回収するものおよび可燃ごみ・不燃ごみとして出されるものに大別されます。

資源として回収されたものはリサイクルされます。また、可燃ごみ・不燃ごみに出されたものはごみ処理として焼却場や埋め立て

て回されます。さらに、これらから漏れたものとしてポイ捨てや台風などによって河川や海へ流出してしまうことがあります。

指定PETボトル製品販売量を100とすると、資源として回収された量は93.0%(回収率)、ごみ処理に回った量7.0%になります。流出した散乱ごみはかなり少ないと推測されます。

図12. 指定PETボトルの回収ルート概略図



可燃ごみ・不燃ごみへの混入量

推進協議会では可燃ごみ・不燃ごみへの混入量の調査を昨年に引き続き行いました。

PETボトル量調査に役立つ可燃ごみ・不燃ごみの「組成調査」を実施している自治体の調査結果をさらに精査し、今年は家庭ごみに関しては105自治体、事業系ごみに関しては16自治体のデータをもとに可燃ごみ・不燃ごみに混入している使用済みPETボトル量の推計を試みました。資源化量と推計ごみ混入量の比

率による拡大推計の結果、60千トンの使用済みPETボトルが混入している結果となりました。資源回収量との合計が販売量より若干大きい数字になり精度向上の余地を残しました。

また、PETボトルを中身のわかるポリ袋や指定袋に入れて回収している自治体、家庭ごみの有料化を実施している自治体では混入量が少ない傾向が見られました。今後も継続して調査を行い、全般的な精度の向上に努めます。

有効利用率の算出

有効利用率とは、使用済みPETボトルをリサイクルおよび熱回収も含め再資源として利用することです。有効利用率は、次の式で表されます。

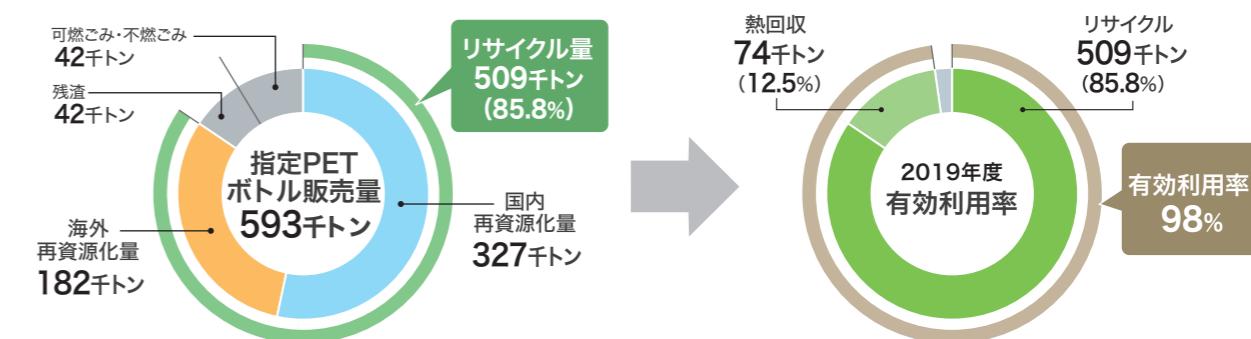
$$\text{有効利用率} = \frac{\text{リサイクル量} + \text{熱回収量}}{\text{指定PETボトル販売量}}$$

2019年度のリサイクル量は509千トンでした。リサイクルされなかった量は合計84千トンでその内訳は、リサイクル工程で発生する残渣が42千トン、残りの42千トンは可燃ごみ・不燃ごみとして排出された量として計算します。

残渣で熱回収された量は36千トン(海外分は未捕捉)、可燃ごみ・不燃ごみで熱回収された量は環境省の可燃ごみの有効利用率93.8%を使用し38千トン、計74千トンを熱回収量と推定しました。

$$\text{有効利用率} = \frac{\text{リサイクル量} 509\text{千トン} + \text{熱回収量} 74\text{千トン}}{\text{指定PETボトル販売量} 593\text{千トン}} = 98\%$$

図13. 有効利用率の算出(概略図)



(1) 海外調査 ~韓国・中国PETボトルリサイクル技術調査(2019年7月)~

2019年度は、中国の廃プラスチック禁輸措置後アジア圏内で使用済みPETボトルフレークの輸出が増加した韓国と禁輸後の中国に、推進協議会とPETボトル協議会、(公財)日本容器包装リサイクル協会と共同で各国の関係先を訪問しました(2019年7月22日~27日)。

韓国は、マレーシア、ベトナムと並び日本から多くの使用済みPETボトルフレークを輸入し、その数量は2千~5千トン/月です。

韓国のPETボトルのリサイクルは韓国包装材料再活用事業組合(KPRC)と韓国循環支援センター(KORA)が日本の容り協のような役割を担っています。KPRCが特定事業者(中味メーカーおよび容器包装メーカー)や韓国環境公団などの対応、KORAが回収選別業者や再活用業者への支援金供給などを行っています。2017年韓国のPETボトル用樹脂販売量は約28万トン、同年の再活用率は無色78%、有色76%、複合80%程度でした(再活用率は、おそらくキャップ、ラベルを含めて計算)。日本から輸入された使用済みPETボトルフレークの行方は、KORAの会員会社が輸入品を扱っていないため正確な情報



韓国KPRC、KORAの皆さん

を得られていませんが、日本品は安価で、無色透明なため需要が多いとの話でした。また、2018年5月の再活用廃棄物管理総合対策では、2030年までに廃プラスチック発生量50%削減、再活用率70%達成を目指し、PETボトルに関しては有色PETボトルを2020年までに無色化へ変更するという目標が定められました。

中国は、前回2018年に訪問した際、使用済みPETボトルフレークの品質基準に関して改定作業が行われ年度内、遅くとも5月には新しい基準が制定され、輸入が解禁される見込みでしたが、今回の訪問時も全くその動きがありませんでした。中国化纖維工業協会などによると、現在品質基準改定に関して、中国の工業信息化部がまとめ、生態環境部(旧:環境保護部)および税関に改定(案)を提出、承認待ちの状態ですが、いつ承認されるか不明とのことです。この記事を執筆している2020年8月時点でも、品質基準の見直しは未だ実施されていません。

今後も、国内外のPETボトルリサイクル関連の情報を積極的に収集し、協議会活動に役立っていく予定です。



中国化纖協会訪問

(2) 海洋プラスチックごみ問題への取り組み

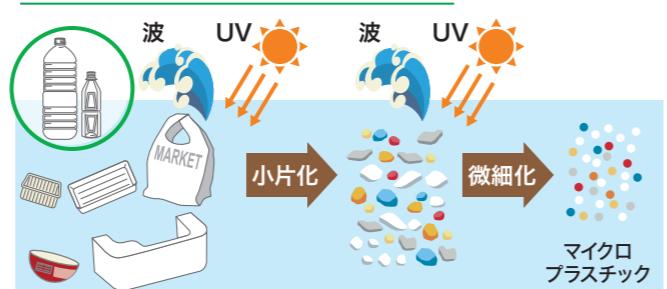
推進協議会は、2019年度から「海洋プラスチックごみ問題WG」を立ち上げ、海洋プラスチックごみ問題の中でもPETボトルのマイクロプラスチック問題に取り組んでいます。マイクロプラスチックの実態に関しては科学的に未解明な部分が多いと言われています。PETボトルについても、マイクロプラスチックになるプラスチック製品としてよく取り上げられていますが、昨年度の年次報告書でも報告したように、長期間(約20年)河川に放置されたPETボトルが原形を留めたままでした。推進協議会は、これら回収されたPETボトルの劣化状態を有識者に助言をいただき、科学的に分析を行いました。

本検討は、2020年2月21日に行われた「マテリアルライフ学会第24回春季研究発表会」で報告(P19参照)し、河川から回収されたPETボトルは、マイクロプラスチックになるような兆候は見られなかったと結論付けています。

また、河川から回収されたPETボトルと同型の新品PETボトルを使用して、促進暴露試験、大気暴露試験などの耐候性試験を実施し、さらなるデータの取得を検討しています。

図14. マイクロプラスチックの生成プロセス仮説

PETボトルはマイクロプラスチックになりにくい



学会で発表する技術検討委員会 高橋委員長

河川から回収されたPETボトルの分析

PETボトルリサイクル推進協議会 ○高橋浩二、浅野正彦
群馬大学大学院 黒田真一、四日市大学 千葉 賢

1. 緒言

海洋プラスチックごみ問題に社会的関心が集まっている中で、河川や海に散乱するPETボトルが話題になることがある。本発表者らは、2018年の台風21号、24号で愛知県の庄内川と新川の中堤防に漂着した多数のPETボトルを回収し、製造された時期を調査した。さらに、その調査結果より、20年前に製造されたことが判明したPETボトルの劣化状態を分析した。

2. PETボトルの回収と製造時期の調査

写真1は、2018年10月23日の庄内川河口の状況である。河岸に漂着したPETボトルは、アルミキャップのついたものや緑色の着色ボトルなどが散見された。PETボトルリサイクル推進協議会ではPETボトルのリサイクルに大きな影響がないよう自主設計ガイドラインを設定し、1998年にPETボトルのアルミキャップを禁止、2001年には着色ボトルを禁止した。よってアルミキャップがついているPETボトルは、1998年以前に製造されたもの、着色ボトルは、2001年以前に製造されたものとわかる。

かなりの数量のアルミキャップのついたPETボトルや着色されたPETボトルは、朽ちることなく原形を留めたまま形状を維持していることが目視からわかる。

本発表者らは、これらのPETボトルを無作為に460本回収し、PETボトルに刻印されているメーカーの協力を得て、230本の製造年(販売年)を特定した。図1には、それぞれの年代ごとの比率を表している。



写真1. 庄内川河口の状況

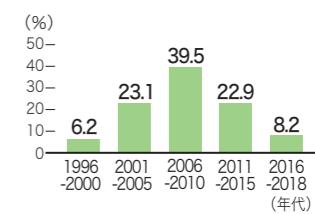


図1. 漂着PETボトル年代推定

3. 分析

製造年が特定できた数本の回収されたPETボトルと同形状で現在でも販売している未使用のPETボトルを用いて劣化の状態を評価した。使用したサンプルは、表1の通り。

材質鑑別: JIS K0117:2017(赤外分光分析通則)による。

試験方法: ATR法

測定箇所: ①ボトル外面、②ボトル内面

分子量: JIS K 7252-1:2016

カラム: Shodex GPC LF-404×2(昭和電工株式会社製)

移動相: ヘキサフルロイソプロピルアルコール
(+10mmol/L トリフルオロ酢酸ナトリウム)

流量: 0.3mL/min、カラム温度: 40°C、検出器: RI

試料濃度: 0.2 w/v% 注入量: 10μL

分析装置: GPC-104(昭光サイエンティフィック株式会社製)

サンプリング箇所: ①ボトル外面、②ボトル内面

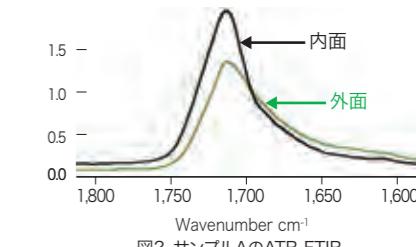
表1. 分析に使用したサンプル

サンプル	A	B	C	D
外観写真				
容量	500ml	500ml	500ml	500ml
色	グリーン	透明	透明	透明
キャップ	アルミ	プラ	プラ	未使用
年代推定	1996~98年頃	2000年頃	2002年~	未使用

電子顕微鏡観察

使用機器: 走査型電子顕微鏡(VE-8800)株式会社キーエンス製

使用倍率: 1,000倍、測定箇所: ①ボトル外面、②ボトル内面



4. 結果と考察

サンプルA(緑色ボトル)において測定したATR-FTIRでは、ボトルの外面と内面ではいずれも1715cm⁻¹付近の特徴的なピークのところで内面のピークより外面のピークがブロードになっていた(図2)。また、GPCによる分子量の測定ではボトル内面のMn=6,600、Mw=17,000、Mw/Mn=2.6が、ボトルの外面では、Mn=3,100、Mw=12,000、Mw/Mn=4.0と外面での分子量低下が見られた(図3)。

また、サンプルB(クリアボトル)においても、ATR-FTIRでは同様に外面のピークがブロードで、GPCでは、ボトル内面のMn=6,800、Mw=17,000、Mw/Mn=2.5が、ボトルの外面では、Mn=4,900、Mw=14,000、Mw/Mn=3.0と外面での分子量低下が見られた。

さらに、サンプルCとサンプルD(Cの未使用品)の外面同士をATR-FTIRで比較すると1715cm⁻¹付近のピークは、サンプルCがサンプルDよりもブロードであった。

また、電子顕微鏡による表面状態の観察では、それぞれのサンプルにおいて、外面と内面のクラックの有無を確認した。サンプルAの外面に若干のクラックを認めただけで、それ以外ではクラックの発生は確認できなかった(写真2)。

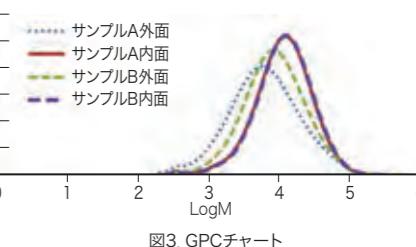


写真2. サンプルA外面の電顕写真

5. まとめ

河川から回収されたPETボトルは、20年近く環境中に放置されていたにも関わらず形状を保ったままであった。さらに、ATR-FTIR、GPCおよび電子顕微鏡による化学的分析を行った結果、PETボトルの外面は分子量低下などの若干の劣化は確認されたものの、マイクロプラスチックになるような兆候は見られなかった。

Koji TAKAHASHI, Masahiko ASANO, Shinichi KURODA, Satoshi CHIBA

(3) 情報発信・普及啓発に向けての多様な取り組みを推進

「PETボトルリサイクル年次報告書2019」発刊にともなう記者説明会の開催

「PETボトルリサイクル年次報告書2019」の発行に合わせ、東海大校友会館（東京都千代田区、霞が関ビル）にて記者説明会を開催しました。PETボトルリサイクルに対する注目の高まりを背景に、27社31名のメディア関係者が出席。PETボトルリサイクルの現状や課題、推進協議会が掲げる「3R推進に向けた自主行動計画」の活動状況や今後の展望などについて報告を行いました。



「PETボトルリサイクル年次報告書」の記者説明会（2019年11月20日）

「エコプロ2019」への出展

アジアを代表する環境の総合展示会「エコプロ2019」に出展し、来場者に対して推進協議会の取り組みをアピールしました。

21回を迎えた今回は、「持続可能な社会の実現に向けて」をテーマに、12月5日～7日の3日間、東京ビッグサイトで開催されました。企業や行政機関など515社・団体が出展、来場者数は約14万8千人を数え、うち環境学習を目的とした小中学生も約1万4千人が訪れました。推進協議会は、日本容器包装リサイクル協会ブースにてパネル展示し、ビジネスパーソンから小中高生など幅広い層の来場者があり、展示内容について高い関心をもっていただきました。



「エコプロ2019」の模様（2019年12月5日～7日）

広報誌「RING」の発行

2019年度も、広報誌「RING」の発行を継続して実施しました。「RING」では有識者へのインタビューの他、資源循環型社会形成を目指す自治体の取り組みや、再商品化事業者紹介、会員企業の取り組みなど、さまざまな角度からPETボトルに関する情報を発信しています。

2020年6月に発行のVol.38では、「PETボトル資源循環へ一人ひとりができること」をテーマに、推進協議会の秋野氏、日本容器包装リサイクル協会の前川氏、全国清涼飲料連合会の河野氏へのインタビューを掲載するほか、京都府舞鶴市や群馬県大泉町、再生樹脂利用事業者紹介としてユニリーバ・ジャパンの環境への取り組みなどを紹介しています。



「RING」Vol.38

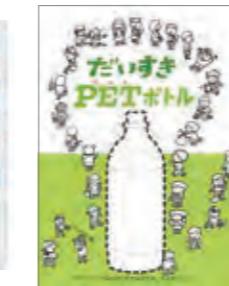
ホームページの充実と啓発ツールの提供

2019年度の推進協議会ホームページはアクセス数向上に向け、機能面（スマホ対応）とコンテンツ（タイムリーな情報発信）の見直し・拡充を図り、アクセス数は2018年比で14万件プラスの98万件となりました。

また、全国の自治体などに対する「だいすきPETボトル」は、最新の改訂版をPDFファイルでホームページに公開、ポスターや啓発動画「クイズで学ぼう!! PETボトルリサイクル」など啓発ツールの提供を通じ、3R活動の啓発を行っています。



「クイズで学ぼう!! PETボトルリサイクル」



「だいすきPETボトル」

(4) フォローアップ報告、フォーラム、セミナーなどを共同実施

3R推進団体連絡会 自主行動計画フォローアップ報告記者説明会

推進協議会が参画する3R推進団体連絡会は、容器包装の3Rに係る八団体により結成され、2006年3月に2004年度とする第1次自主行動計画を発表し、その後毎年度の進行状況を、翌年の12月にフォローアップ報告として報道関係者に説明し公表してきました。自主行動計画は「I. 事業者による3R推進に向けた行動計画」および「II. 主体間の連携に資するための行動計画」の2本の柱で構成され、事業者の決意を表明しています。2018年度は第3次自主行動計画の3年目となり、連絡会ではその総括を2019年12月11日経団連会館においてフォローアップ報告をしました。なお、数値目標の基準年度は第1次計画を継続し、2004年度としています。



自主行動計画フォローアップ報告記者説明会（2019年12月11日）

第14回容器包装3R推進フォーラム

2006年度からスタートした「容器包装3R推進フォーラム」は、自治体・市民・事業者などのさまざまな主体が連携して容器包装3Rを推進する場づくりを目的として開催しています。

2020年1月28日に開催地を千代田区内幸町に188名の来場者を迎えて第14回フォーラムを開催しました。基調講演は、京都大学環境安全保健機構附属環境科学センター長の酒井伸一教授から「プラスチック資源循環戦略と海洋ごみ問題～現状と今後の見通し」と題してご講演をいただき、「国からの報告」として経済産業省横手課長、環境省富安室長、農林水産省野島室長のお話しを伺いました。

3R推進団体連絡会の活動報告を田中希幸氏（3R推進団体連絡会幹事長、ガラスびん3R促進協議会理事・事務局長）より行いました。

また、事例報告として、「地域・事業者との連携による新たなペットボトル回収・リサイクルシステム」について池田嘉孝氏（大阪市環境局総務部企画課長）、「ワタミの環境にやさしい容器」として百瀬則子氏（ワタミ株式会社SDGs推進本部長）、「コミュニティーで取り組むゼロ・ウェイスト・モデル」として坂野昌氏から報告を受けました。報告を通して容器包装3Rに関する政策、研究成果、など関係各主体の先進的な取り組み事例についての情報共有を図りました。

その後、パネルディスカッションでは、事例報告への質疑と循環型社会への展望やサークьюラー・エコノミーを想定しながら、容器包装の問題にどう取り組んで行くかについて活発な意見が交わされました。



上：講演される酒井教授
下：パネルディスカッションの様子（2020年1月28日）

容器包装3R交流セミナー

2015年9月、国連サミットで採択された持続可能な開発のための2030アジェンダでは、2016年以降2030年までの持続可能な開発目標（SDG:17ゴール、169ターゲット）が示されました。また、環境省はプラスチック問題のために「プラスチック資源循環戦略」を、事業者は自らの取り組みや主体間の連携に資するため「容器包装3R推進のための自主行動計画」を策定し、循環・3Rを積極的に推進しています。

このことから、3R推進団体連絡会と3R活動推進フォーラム※では、市民、NPO、国、都道府県、市町村の行政機関、事業者など多様なステークホルダーが一堂に会して議論をする場として「容器包装交流セミナー～容器包装の3Rに関する市民・自治体・事業者との意見交換会～」を開催しています。

2019年度は、福岡市（7月26日）、京都市（11月22日）、秋田市（2月13日）で開催しました。主体間の信頼と連携・協働の輪が拡大することを期待し、容器包装3Rの推進、廃棄物の発生抑制、資源循環、環境負荷の低減など、より一層取り組みを進めていきます。



福岡市(第17回容器包装交流セミナー)（2019年7月26日）



京都市(第18回容器包装交流セミナー)（2019年11月22日）



秋田市(第19回容器包装交流セミナー)（2020年2月13日）

※3R活動推進フォーラム：（公財）廃棄物・3R研究財団内の3Rに関する研鑽・啓発、先進的事業の実施・支援、調査研究の実施・支援、国内外の情報の収集、提供などをする組織

■ 樹脂の動向

表7. ボトル用PET樹脂需要実績推移

年	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
指定表示製品	清涼飲料等	521,657	511,412	529,989	568,340	571,905	587,322	584,413	606,065	652,908	665,794
特定調味料		21,991	20,339	24,049	25,553	21,784	27,191	29,211	23,363	23,071	25,308
酒類		13,972	13,363	14,948	15,291	13,770	9,293	15,409	13,050	9,918	10,074
小計		557,620	545,114	568,986	609,184	607,459	623,806	629,033	642,478	685,897	701,176
その他	洗剤、シャンプー	5,674	6,584	11,102	12,646	12,110	13,866	10,511	9,058	9,683	11,807
	食用油	1,222	3,183	2,522	2,683	2,160	1,393	1,738	2,423	2,417	1,542
	調味料	16,518	6,339	1,160	4,555	7,239	13,963	15,380	18,275	17,636	12,969
	化粧品	8,804	11,987	14,241	12,025	11,223	10,622	10,756	17,204	15,988	13,175
	医薬品、その他	10,712	9,800	12,021	12,711	12,733	13,740	11,605	11,128	10,252	16,660
	小計	42,930	37,893	41,046	44,620	45,465	53,584	49,990	58,088	55,976	56,153
総合計		600,550	583,007	610,032	653,804	652,925	677,390	679,023	700,566	741,873	757,329

※数字は暦年ベース(1月～12月)で、輸入品を含む。(出所) PETボトル協議会

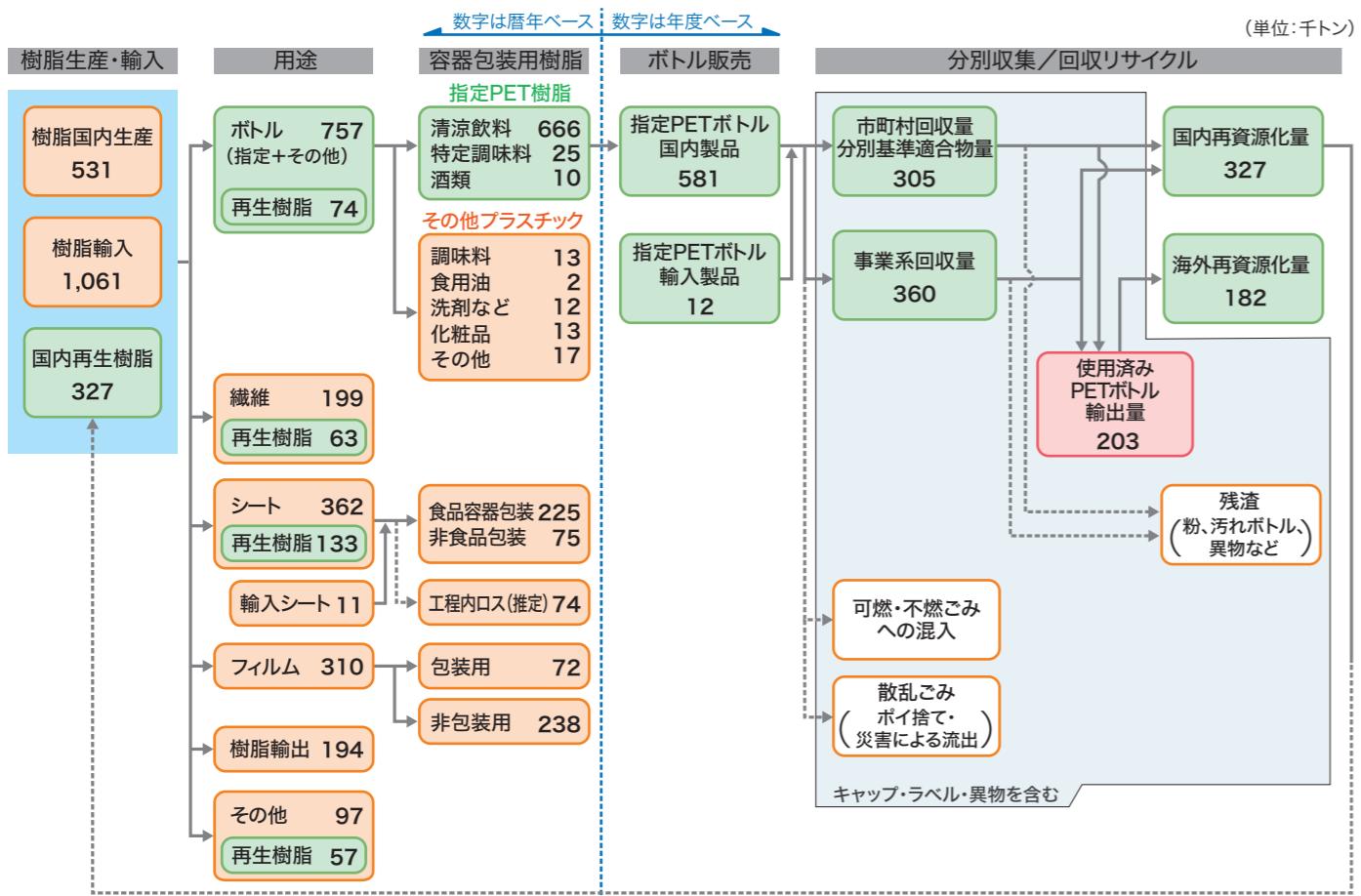
清涼飲料等とは、清涼飲料に果汁飲料および牛乳・乳飲料を含めたものです。

特定調味料とは、しょうゆ、しょうゆ加工品、みりん風調味料、食酢、調味料、ノンオイルドレッシング、アルコール発酵調味料です。

※過去10年分のデータを掲載しています。掲載以前のデータは推進協議会Webサイトをご覧ください。

HOME > 統計データ > ボトル用樹脂需要動向
http://www.petbottle-rec.gr.jp/data/demand_trend.html

図15. PET樹脂のマテリアルフロー(2019年)



※端数処理のため、数値が合わない場合があります。

(出所) ○樹脂国内生産: 経済産業省化学工業統計編

○樹脂輸入: 貿易統計

○国内再生樹脂: PETボトルリサイクル推進協議会

○繊維: 経済産業省繊維・生活用品統計編

○ボトル: PETボトル協議会

○シート: PETトレーリ協議会

○分別基準適合物量: 環境省速報値

○ボトル国内・輸入製品、事業系回収量、国内・海外再資源化量: PETボトルリサイクル推進協議会

○使用済みPETボトル輸出量: 貿易統計、一般財団法人日本環境衛生センター

■ リサイクル概況

表8. 指定PETボトルリサイクル概況

(単位:千トン)

目標指標	年度	旧回収率	回収率			リサイクル率										
			1997	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	
分母	樹脂生産量	219	556	547	558	545	569	609	607	624	629	642	686	701		
	指定PETボトル販売量	—	573	565	596	604	583	579	569	563	596	587	626	593		
	国内製品量	—	557	551	581	583	569	562	556	551	586	577	613	581		
	輸入製品量	—	16	14	15	21	14	16	13	12	11	11	12	12		
調査・使用データ	市町村分別収集量(環境省)	21	284	287	297	298	299	302	292	293	298	302	318	322		
	分別基準適合物量(環境省)	—	277	279	286	288	289	292	282	280	285	288	302	305		
	分別収集実施市町村数(環境省)	631	1,765	1,736	1,711	1,694	1,696	1,702	1,717	1,717	1,722	1,719	1,719	1,719		
	事業系ボトル回収量(推進協議会調査)	—	162	150	134	183	228	227	240	220	231	239	277	278		
分子	PETくず輸出量(貿易統計)	—	361	400	389	394	424	434	377	392	403	354	305	264		
	PETボトル輸出量(貿易統計等)	—	304	338	330	324	308	298	253	271	264	237	211	203		
	回収量(キャップ・ラベル・異物含む)	—	592	643	628	654	625	618	590	639	651	624	684	665		
	国内向け回収量	—	288	305	298	330	318	319	337	332	354	372	422	417		
分子	海外向け回収量	—	上記のPETボトル輸出量に同じ									307	298	252	263	248
	リサイクル量	—	471	508	498	518	495	497	470	488	501	498	529	509		
	国内再資源化量	—	233	245	242	265	254	258	271	261	279	298	334	327		
	海外再資源化量	—	238	263	256	253	241	239	199	227	222	201	195	182		
リサイクル率(%)		—	82.2	89.9	83.5	85.8	85.0	85.8	82.6	86.7	84.0	84.9	84.6	85.8		
回収率(%)		—	9.7	77.7	77.4	72.2	79.6	90.5	91.3	93.5	91.1	88.8	92.2	91.5	93.0	

(出所) ○樹脂生産量: PETボトル協議会資料(暦年実績)

○市町村分別収集量、分別基準適合物量(2016年度より呼称変更)、分別収集実施市町村数: 環境省(2019年度は速報値)

○PETボトル輸出量: 貿易統計「フレーク状のPETくず」量と日本環境衛生センター集計「PETスクラップ」量の合計値

○回収率: 分母は、1997年度は樹脂生産量、2008年度～2009年度は「指定PETボトル販売量」を使用。分子は、「市町村分別収集量(環境省)」と「事業系ボトル回収量」の合計

○目標指標を「リサイクル率」とした2010年度以降は、分子に「指定PETボトル販売量」を使用し、分子には「リサイクル量」を使用

○回収率は2018年度より、正味のPETボトル量を分子とした

※参考として1997年度と回収率2008年度からのデータを掲載しています。掲載以外のデータは

推進協議会Webサイトをご覧ください。

HOME > 統計データ > 指定 PET ボトルリサイクル概況

[http://www.petbottle-rec.gr.jp/data/general_situation.html</a](http://www.petbottle-rec.gr.jp/data/general_situation.html)

PETボトルとリサイクルの歴史

表10. PETボトル年表

1967	●米国デュポン社、PETボトルの基礎成形技術を確立
1974 12月	●米国において炭酸飲料用に使用開始
1977 1月	●日本においてようゆ500ml容器として使用開始
1982 2月	●食品衛生法が改正されて清涼飲料用にPETボトル使用が認められる ●日本で耐熱PETボトル開発される
10月	●PETボトル協議会設立
1985 8月	●酒類用(焼酎)容器として使用開始
1990 4月	●高知市、神奈川県伊勢原市でPETボトル回収実験開始
1991	●神奈川県秦野市・伊勢原市にて通産省モデルリサイクル実験開始
1992 10月	●PETボトル用自主設計ガイドラインを通産省、農水省および大蔵省の指導のもとに飲料用、ようゆ用について設定
1993 1月	●PETボトル協議会、日本で最初の再商品化施設を設立 6月 ●PETボトルリサイクル推進協議会(推進協議会)設立 ●PETボトルが再資源化法第二種指定製品に指定される ●「飲料」「ようゆ」「酒類」用のPETボトルが指定PETボトルに定められ識別マークを表示
9月	●ウズベットボトルリサイクル(株)稼動 ●PETボトルのリサイクルが本格的に開始
1994 3月	●PETボトル減容器の推奨機種の認定をPETボトル協議会が開始
1995 4月	●分別収集PETボトル受け入れガイドラインの施行 ●第二種指定PETボトル自主設計ガイドラインの改訂
6月	●容器包装リサイクル法(容り法)成立
9月	●PETボトルリサイクル推奨マークの運用を開始
12月	●推進協議会はPETボトルの再商品化工場構想(全国8工場)を発表
1996 4月	●(社)全国清涼飲料工業会が小型PETボトルの発売の自主規制を廃止
9月	●(財)日本容器包装リサイクル協会(容り協)が発足し、指定法人として、法に定められた再商品化業務に当たる
1997 4月	●容り法がPETボトルへも適用
1999 10月	●PETボトルの収集量に対して再商品化能力が不足(ミスマッチ現象)
2000 3月	●「PETボトル分別収集の手引き」、厚生労働省「PETボトルの再商品化能力確保に関する調査研究報告書」の作成に参画
4月	●容り法が完全施行 ●東京ペットボトルリサイクル(株)が稼動
2001 4月	●グリーン購入法施行 ●指定PETボトルの自主設計ガイドラインの改訂(着色ボトルの廃止など)
5月	●再商品化手法として化学分解法が認められる
9月	●「PETボトルリサイクル年次報告書」創刊
2002 4月	●帝人ファイバー(株)が繊維向けに化学分解法によるリサイクルPETを生産開始
12月	●乳等省令の改正により、乳飲料へのPETボトルの使用が可能となり、「ドリンクタイプの発酵乳、乳酸菌飲料及び乳飲料」のPETボトルが「飲料用」指定PETボトルの品目へ追加される
2003 11月	●帝人ファイバー(株)のボトルtoボトルプラントが稼働
2004 3月	●化学分解法による再生PET容器包装が食品安全委員会より食品安全用容器包装として認められ、使用可能となる
4月	●ケミカルリサイクルのボトルtoボトル製品上市
2005	●中国輸出が増加
3月	●容器包装リサイクル法の見直しに関する意見書を経済産業省、環境省、農林水産省に提出し、それぞれの審議会などで資料として活用される
8月	●容り法見直しの論議始まる
10月	●(社)日本経済団体連合会は提言「実効ある容器包装リサイクル制度の構築に向けて」を発表
12月	●容器包装に係る八団体は「容器包装リサイクル法の目的達成への提言」を発表

※(財)日本容器包装リサイクル協会は、2010年4月公益財団法人に法人格変更。
(社)日本経済団体連合会は、2012年3月一般社団法人に法人格変更。
(社)全国清涼飲料工業会は、2012年4月一般社団法人に法人格変更。
※(一社)全国清涼飲料工業会は、2017年9月(一社)全国清涼飲料連合会に改称。

第三者意見

石川 雅紀 氏 (いしかわ まさのぶ)

神戸大学 名誉教授

1978年東京大学工学部化学工学科卒業、工学博士。東京水産大学食品工学科助教授を経て2003年より神戸大学経済学研究科教授。2019年定年退職し現在は神戸大学名誉教授。2006年、廃棄物の発生抑制を目指すNPO法人ごみじやばんを設立、代表理事として、減装(へらそう)ショッピングを展開している。専門は、環境経済学、環境システム分析。政府、自治体の審議会などで3R、廃棄物政策、LCAなどの専門家として活動。減装ショッピングはダイエーが近畿・中部70店舗で常時展開するところまで拡大し、2007年度グッドデザイン賞(新領域デザイン部門)、平成24年度3R推進功労者表彰内閣総理大臣賞、平成24年度こうべユース賞、低炭素杯2015環境大臣賞(地域活動部門)、2017第18回グリーン購入大賞を受賞した。



年次報告書発行20周年を迎え、日本におけるPETボトルリサイクルが関係者の努力によってプラスチックとしては例外的な成功事例となるまで発展してきた歴史がまとめられています。PETボトルのリサイクル、リデュースが高いレベルに保たれていることが示されてるだけでなく、そこに至る経緯はこれから、他のプラスチック素材の資源循環を進める上で非常に重要な情報です。この点、本報告書をまとめられたPETボトルリサイクル推進協議会の努力に敬意を表します。

PETボトルのリサイクルに関しては、資源循環の観点からは、回収率、リサイクル率、また、軽量化が重要な指標です。これらの指標は、容器包装リサイクル制度発足以来着実に改善し、近年はリサイクル率で85.8%、熱回収率が12.5%であり、未回収分は2%です。

ごみの適正処理の観点からは、少なくとも98%が資源化もしくは熱回収されており、未回収分も不燃ごみとして埋め立てられている量が多いと考えられるので、ほぼ全量が適正に処理されていると評価できます。

資源循環の観点からは、熱回収の実態は平均電力回収率が10%強程度の自治体の焼却炉であり、PET樹脂の発熱量がプラスチックの中では低く、ポリオレフィン樹脂の約半分程度であることを考えると、資源有効利用の観点からは、あまり評価できません。熱回収分と未回収分の合計14.5%は改善の余地があると評価できます。

資源循環の観点からPETボトルのフローを見ると、いくつかの問題があります。一つは、自販機横の回収ボックスから回収されるような容器包装リサイクル法の枠外の事業系PETボトルのフローと、市町村が分別回収しているにもかかわらず容器包装リサイクル協会に引き渡さず独自処理しているフローです。

事業系PETボトルの問題は、回収ボトルの品質が低いこと

で、これは後述する散乱ごみに関する消費者行動の研究が解決に資すると思います。市町村の独自処理の問題点は独自に販売した後のフローが不透明なことです。マクロなフロー推計によれば、かなり多くが低加工度のペールや粉碎品として輸出されていたことが懸念されます。近年は大手飲料メーカーがボトルtoボトルリサイクルをコミットしたことから、高品質回収ボトルの価格がバージン樹脂の価格を上回るような状況となり、メーカーと市町村が連携してボトルtoボトルなど国内での高度な利用を目的とした独自処理が始まっています。このような動きを推進する上でも従来行われてきたような市町村による独自処理については販売後の用途の一層の透明化が望まれます。

近年注目を集めている海洋プラスチックごみ問題に関して散乱ごみが注目され、レジ袋の有料化政策が実施されました。レジ袋

と並んで、代表的なワンウェイ用途のプラスチック製品としてPETボトルも注目されています。河川敷、海岸、海洋でPETボトルが散乱、浮遊していることは確かであり、PETボトルをどのように適切に利用するのかが問われています。この問題に関しては、未回収分の2%が問題となります、未回収分の大半は不燃ごみとして埋め立てられていると考えられるので、実際に海洋に流出しているのは、さらに少ない割合でしょう。海洋プラスチックごみ問題の観点から見ると、問題を引き起こしているPETボトルのフローの実態が不明という状況です。

海洋プラスチックごみ問題の視点から見ると、これまでのPETボトルの物質フローの把握で行われてきたような量の大きなフローに注目して調査するのではなく、これまでの調査では量が少ないとから無視されてきたが海洋流出につながる可能性があるようなフローを調査する必要があります。

調査のアプローチとしては海側からの調査と排出源側からの調査が考えられます。海側からの調査の事例として、本報告書に2018年の台風21号、24号によって庄内川と新川の中堤防に漂着したPETボトルの調査結果が紹介されています。調査結果から流出したボトルの製造年の分布が2006-2010年を中心として、幅広く分布していることが示されています。この結果から、流出したPETボトルは、製造されてから河口部まで流出するまで平均12年程度かかっていることがわかります。このデータは未だ1事例に過ぎず、一般化はできませんが、このケースでPETボトルが消費後すぐに海に流出するのではなく、上流部のどこかに長期間たまっていたことは確かです。どこに、どのくらい、どのようにたまっていたのでしょうか？たまっていた量のどの程度が流出したのでしょうか？この調査結果は次に何を調べるべきか指し示しているという意味で大変価値が高い調査です。

海側からの調査の次のステップの一つの可能性は、消費後流出するまでに長期間たまっている場所と量を明らかにすることでしょう。このためには、適当な河川を取り上げてその集水域を総合的に調査することだと思います。

排出源側からの調査としては、散乱ごみに関する消費者行動の調査研究が有力です。私も大学の演習テーマとして河川敷の散乱ごみを取り上げ調査しましたが、PETボトルは特定の場所に集中して捨てられていることが明らかでした。散乱ごみの調査・研究はこれまでにもいくつかありましたが、社会全体での対策につながるには至っていません。海側からの調査と組み合わせてやるべきことがあると思います。