

環境に配慮した飲料容器の適切なあり

方の検討

2020 年度 明治大学政治経済学部
大森正之・環境経済学ゼミナール 3 年
大塚和佳 小野裕雅 速水祐

【目次】 はじめに

1 我が国における PET ボトル問題とは

- 1-1 「PET ボトル問題」を含む「プラスチック問題」とは
- 1-2 我が国におけるプラスチック廃棄の現状
- 1-3 我が国における PET ボトル廃棄の現状

2 現在進行形の PET ボトル対策

- 2-1 飲料メーカーの取り組み
- 2-2 飲料ユーザーサイドの取り組み

3 PET ボトルから他の容器への転換の妥当性の検証

- 3-1 仮説 1 および 2 の設定と検証方法
- 3-2 仮説 1 の検証：LCA に基づく容器間の環境負荷の比較
- 3-3 仮説 2 の検証：飲料別に見た飲料容器のシェア・生産量の推移の分析

4 環境に配慮した飲料容器への転換を促す施策

- 4-1 脱ワンウェイ容器税・還付金制度の導入
- 4-2 脱ワンウェイ容器税・還付金・支援金の使途と分配対象 1
- 4-3 脱ワンウェイ容器税・還付金・支援金の使途と分配対象 2

おわりに

【注釈】

【参考文献】

【参考 URL】

はじめに

2015 年頃から、海洋プラスチック問題への関心が世界的に高まっている。世界の海に排出されるプラスチックごみは年間 800 万トンを超え¹、同水準の排出が続くと 2050 年には海洋プラスチックごみの量が魚の総重量を超えるとも言われている。また、サイズが 5mm 以下の微細なプラスチックはマイクロプラスチックと呼ばれる。近年の調査で海底や雨などから多量に発見され、生態系や人体への影響の懸念から急速に危機感が高まっている。

これに対し、世界各地で海洋プラスチックの発生を防ぐための取り組みが始まっている。日本では 2020 年 7 月にレジ袋が有料化されたことが記憶に新しい。レジ袋は国内で使用されるプラスチック全体のわずか数%であるが、日常生活に溢れる非常に身近なものである。1 人 1 人が意識して使用を減らすことにより、確実にプラスチックごみを減少させると共に、その他のプラスチックごみ削減への取り組みにも繋がっていく。

私たちは、レジ袋と並ぶ最も身近で便利なプラスチック製品として PET ボトルに注目した。全国清涼飲料連合会発行の『清涼飲料水関係統計資料』を見ると、清涼飲料水市場の容器において 1997 年に 31.0%だった PET ボトルのシェア率は 2019 年には 75.2%となっており、PET ボトルが飲料容器の主流となったことが分かる。また、その生産量も増え続け、直近の 10 年間（2010 年から 2019 年まで）では約 38%増加していた。プラスチックへの風当たりが強まる一方、我々は日々 PET ボトルを使い続けているのだ。

そこで私たちは、PET ボトルに依存しない、環境に配慮した飲料容器のあり方を検討した。本研究では、PET ボトルが抱える環境問題の解決方法として、「PET ボトル自体の改良」、「マイボトルの使用を中心とした脱 PET ボトル運動」、「PET ボトルから他の容器への転換」の 3 つを挙げた。しかし、これらは環境負荷軽減への貢献がそれぞれ部分的であることも分かった。私たちは、飲料別に適材適所の環境配慮型容器を設定し、それだけでは包括できない海洋ごみ対策への支援金も折り込んだ「脱ワンウェイ容器税・還付金制度」を導入することによって、問題の総合的な解決を試みる。私たちは政府に対し、環境に配慮した新たな飲料容器のあり方を確立する

ための「環境に配慮した飲料容器への転換を促す施策」を提案する。

本稿の構成は以下の通りだ。まず、1で「プラスチック問題」を定義し、PETボトルが抱える問題を整理する。次に、2でそれらの問題に対する現行の取り組みを主体別に分析する。3では、2の内容に加え、もう1つの取り組みとして、PETボトルから他の容器への転換の妥当性についての検証を行う。そして4で、「プラスチック問題」の総合的な解決のための施策として、「脱ワンウェイ容器税・還付金制度」の導入による「環境に配慮した飲料容器への転換を促す施策」を提案する。

1 我が国におけるPETボトル問題とは

1-1 「PETボトル問題」を含む「プラスチック問題」とは

研究を始めるにあたって、私たちはプラスチックが引き起こす環境問題を整理した。私たちは相互に密接に関わり合う問題を「資源・エネルギー問題」、「廃棄物・リサイクル問題」、「海洋プラスチック問題（以下海洋プラ問題）」の3つに分類し、これらを合わせて「プラスチック問題」と定義した。

まず、プラスチックは石油からできているため新たに生産することは資源の枯渇に繋がる。また、製造や廃棄にはエネルギーを使用しCO₂の排出を伴うため、地球温暖化の原因ともなる。これを資源・エネルギー問題とする。2015年、世界約200か国の合意によって、気温抑制に向け、温室効果ガスの排出量を今世紀後半に実質的に0にするという脱炭素化を目標に定めたパリ協定が成立した。日本でも2020年10月に、2050年までの脱炭素社会の実現を目指すことが宣言された。これらを踏まえても、プラスチックが抱える資源・エネルギー問題の解決は喫緊の課題であると言える。

次に、廃棄物・リサイクル問題についてである。プラスチックは、その廃棄過程で大きな環境問題を引き起こしている。廃プラスチックは適切にリサイクルされるべきであるが、汚れた廃プラスチックのリサイクルは容易ではない。これまで、廃プラスチックはプラスチックくずとして国際的に輸出入され、海外での廃棄処理が行われてきた。しかし、輸入国の負担は大きく、2017年末に中国が廃プラスチック

の輸入を禁止した。その後東南アジア諸国も徐々に規制を強化し、実質的な受け入れを禁止する国が増えている。さらに、2019年にはバーゼル条約が改定され、汚れたプラスチックごみの輸出は法的にも制限されるようになった。

また、先述のようにリサイクルには多くのエネルギーが必要だ。特に、プラスチックを燃焼してエネルギーを回収するリサイクル方法であり、日本で広く普及しているサーマルリサイクル²は、実際には環境負荷軽減への貢献が小さく³、地球温暖化や大気汚染などの原因となっている。サーマルリサイクルはプラスチック製品としての循環が途切れるリサイクル方法であるため、その場合、新製品の製造には新たに石油の使用を必要とする。これは資源・エネルギー問題とも言える。

最後に、海洋プラ問題についてだ。不法投棄されたプラスチックは河川に流れ、海洋ごみとなり、海の生物に危害を加え生態系を破壊する。また、そうした廃プラスチックや劣化したプラスチック製品は年月をかけて微細化し、マイクロプラスチックとなる。海洋プラスチックは海水から有害物質を吸収する⁴。そのため、有害物質が蓄積されたマイクロプラスチックが生物の体内に入ることへの懸念が高まっている。さらに、不法投棄のみならず、マテリアルリサイクル、すなわち廃プラスチックを洗浄・粉砕してから新たなプラスチック製品を作るリサイクルによってできた合成繊維などの製品も、劣化するとマイクロプラスチック化してしまう。不法投棄から発生する海洋プラ問題は、廃棄物・リサイクル問題とも言える。海洋プラ問題への国際的な取り組みとしては、2018年6月にG7で採択された海洋プラスチック憲章⁵や、2019年6月のG20大阪サミットで共有された「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」⁶などが挙げられる。

このように、プラスチックは環境面において様々な問題を抱えており、それらは密接に関わり合っているのだ。

1-2 我が国におけるプラスチック廃棄の現状

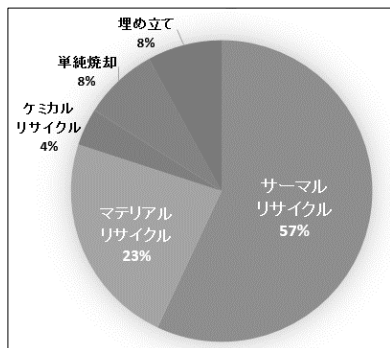
まず、図1に日本におけるプラスチックの廃棄方法の内訳を示した。日本のプラスチックのリサイクル率は、約84%と高水準である。しかし、その大部分がサーマルリサイクルであるのが現状だ。1-1で

述べたようにサーマルリサイクルは優れたリサイクル方法とは言えず、日本はリサイクル率の高さに甘んじるべきではない。

次に、図2に日本のプラスチック排出量と輸出の割合の推移を示した。プラスチックの総排出量は大きく変わっていないものの、1-1で述べたように近年各国の輸入規制により輸出量と割合は減少している。さらに2019年の輸出量は89万トンにまで落ち込んだ。輸出量が100万トンを切るのは2004年以來のことであった(日本貿易振興機構調べ)。廃プラスチックの国内でのリサイクルが喫緊の課題である。しかし、汚れた廃プラスチックのマテリアルリサイクルは難しく、排出量を減らすことが必要だ。

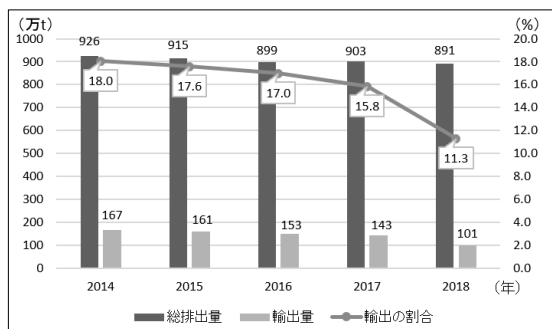
また、2018年の国連環境計画の報告書⁷によると、2014年の日本におけるPETボトルを含むプラスチック容器包装廃棄物の総排出量は世界で5番目に多く、1人当たりではアメリカに次ぎ2番目に多い。これは見逃してはならない事実である。容器包装という消費者に身近な分野で、日本はプラスチックに依存し、排出し続けているのだ。

図1：プラスチックの廃棄方法の内訳（2018年）



(プラスチック循環利用協会資料より著者作成)

図2：日本のプラスチック排出量と輸出の割合の推移



(プラスチック循環利用協会・財務省貿易統計資料より著者作成)

1-3 我が国におけるPETボトル廃棄の現状

はじめに述べたように、PETボトルはレジ袋と並ぶ最も身近なプラスチックの1つである。レジ袋は有料化という形でその使用に規制がかかったものの、日本においてPETボトルに関する規制はまだない。私たちはPETボトルに注目し、そのあり方を見直す。

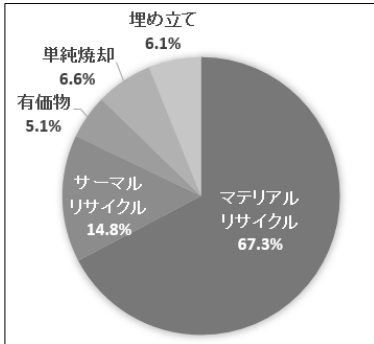
図3に日本におけるPETボトルの廃棄方法の内訳を示した。まず、リサイクル率は約87%と高水準である。さらに、プラスチック全体の場合とは異なり、マテリアルリサイクルの割合が最も高い。マテリアルリサイクルでは、サーマルリサイクルと違いプラスチック製品としての循環が得られる。PETボトルは比較的きれいな状態での回収が可能のためマテリアルリサイクルに適しているのだ。

また、近年PETボトルからPETボトルへのリサイクル(B to Bリサイクル)が増加している。図4は、リサイクルされてできた再生PET樹脂がボトルとして使用された割合の推移を示したものである。次章で詳述するが、一部の飲料メーカーは現在B to Bリサイクルの技術開発に力を入れており、今後この割合はさらに増加すると考えられる。B to Bリサイクルはマテリアルリサイクルの一種であるが、元の製品とは違うプラスチック製品へとリサイクルされる場合よりも劣化しにくく、PETボトルとして閉鎖ループでのリサイクルができるという特徴がある。しかし、B to Bリサイクルには飲料メーカーに還元されるリサイクル体制が必要であり、その普及にはまだ課題がある。

図5、6は、日本沿岸に漂着した人工物の内訳を示したものである。PETボトルの割合は、重量比では6%であるものの、容積比では15%を占め、PETボトルが海洋プラ問題の重要な原因の1つになっていることが分かる。また、海に漂ったり沈んだりしている場合もある。

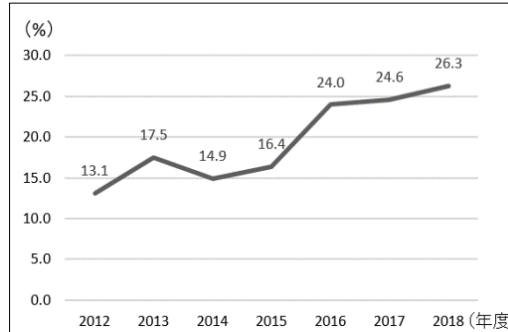
以上より、我が国におけるプラスチックの使用には課題があり、プラスチックのうちリサイクルしやすいPETボトルも、海洋プラ問題を中心に「プラスチック問題」の原因となっていることが分かった。日本はリサイクル率の高さに甘んじず、PETボトルのあり方を見直すべきである。

図 3：PET ボトルの廃棄方法の内訳（2016 年度）



(PET ボトルリサイクル推進協議会資料より著者作成)

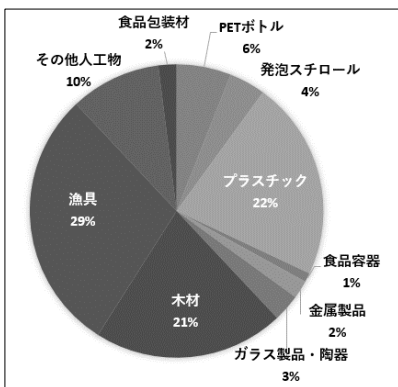
図 4：再生 PET 樹脂がボトルに使用された割合の推移



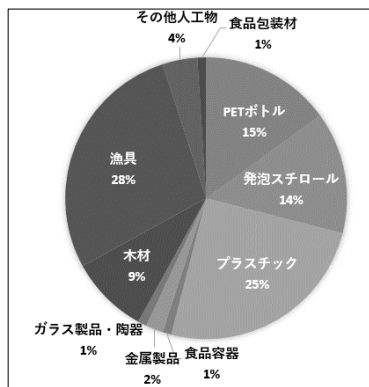
(PET ボトルリサイクル推進協議会資料より著者作成)

図 5,6：日本沿岸に漂着した人工物の構成（2015-2017 年度の合算）

組成比（重量比率）



組成比（容積比率）



(出典：プラスチック循環利用協会（2020）『プラスチックリサイクルの基礎知識 2020』 p.2)

2 現在進行形の PET ボトル対策

2-1 飲料メーカーの取り組み

私たちは、サントリーHD（以下サントリー）、ザコカ・コーラカンパニー（以下コカコーラ）、株式会社伊藤園（以下伊藤園）の3社⁸に注目した。これらの飲料メーカーは先進的な開発や取り組みで業界を牽引している。いずれの3社も2030年までの目標に化石原料由来の新規利用量ゼロやボトルの軽量化を掲げており、ボトル自体の環境負荷を軽減して、ワンウェイ（PET）ボトルを使い続けることを目指している。特筆すべき目標として、コカコーラがPETボトルの販売量と同量のボトルの回収を掲げている。飲料メーカーによるボトルの回収は、拡大生産者責任⁹を果たし海洋プラ問題の解決に貢献す

る取り組みとして評価できると共に、使用済みPETボトルを飲料メーカー内に囲い込んでB to Bリサイクルを行うために必須のこととも言えるだろう。

次に、3社の取り組みのうち先進的なものを紹介する。サントリーは、資源・エネルギー問題対策として植物由来ボトルの共同開発とボトルの軽量化を行い、植物由来原料100%のキャップと植物由来原料30%のボトルを開発した。2016年からはアメリカのバイオ化学企業アネロテック社と共同で植物由来原料100%ボトルの開発に注力しているが、まだ実用化には至っていない。また、B to Bリサイクルの工程を削減しCO₂排出量を大幅に削減する独自のリサイクル技術（F to Pダイレクトリサイクル技術）を協栄産業株式会社、SIPA社（イタリア）、EREMA社（オーストラリア）と共同開発し、廃棄物・リサイクル問題対策を行っている。さらに、2013

年にはサーモス株式会社（以下サーモス）とコラボレーションし、マイボトル用のドリンク商品¹⁰を発売していた。海洋プラ問題が注目される前の2015年にサービスを終了してしまったものの、ワンウェイ容器に依存しない商品として注目すべきである。

コカコーラは、資源・エネルギー問題対策として100%リサイクル可能な植物由来ボトルを2010年に開発した。廃棄物・リサイクル問題対策としては、2019年より「完全循環型PETボトル」と題した100%再生ボトルをセブン&アイ・ホールディングスとの共同企画商品として販売している¹¹。これは店頭で回収したPETボトルをもとにして作られるため、コカコーラは「完全循環型」と表現している。先述の目標に向けて積極的に取り組み始めていることが分かる。

伊藤園は、これら2社とは違い、海洋プラ問題の解決に貢献し得る商品を販売している。2020年に発売されたマイボトル用ティーバッグ¹²は、環境問題への意識の高まりや経済性、リーフ市場における簡便性製品の需要拡大を踏まえ、消費者のさらなるマイボトルの使用を促している。このようなマイボトル対応商品は海洋プラ問題対策として注目すべきものである。尚、2019年には生分解性素材を100%使用したティーバッグを販売しており、容器以外の環境配慮型商品の開発を行っていることが分かる。

このように、飲料メーカーはPETボトルの改良やリサイクルシステムの開発により、資源・エネルギー問題、廃棄物・リサイクル問題対策に数多く取り組んでいる。一方、海洋ごみの原因となり得る飲料容器を生産しているのにも関わらず、海洋プラ問題への取り組みは少ないことも分かった。

2-2 飲料ユーザーサイド¹³の取り組み

この節では、マイボトルメーカーの象印マホービン株式会社（以下象印）とサーモス、ウォーターサーバーメーカーのウォータースタンド株式会社（以下ウォータースタンド）、その他ユーザーサイドの団体（自治体、大学、企業）を取り上げる。

まず、マイボトルメーカーの取り組みとして、象印は全国各地に給茶スポットの設置（2006年～）や社内PETボトルゼロ宣言（2019年6月）、大阪府との連携などを行い、消費者のマイボトル使用促進に大きく貢献している。一方で、サーモスはマイボ

トル使用を促すような事業やPR活動を行っていない。マイボトルメーカー全体の潮流として、海洋プラ問題の解決を視野に入れ消費者の行動変革を促しているわけではない。

次に、ウォータースタンドについて述べる。ウォータースタンドが提供するサーバーは、水道直結型でありプラスチックボトルを使用しないことが特徴的である。ボトルの取り替えもしくは廃棄が不要であるため、環境面ではもちろん、人件費などのコストを大幅に削減できる点や、大容量を扱える点でも優れている。これらの利点により、家計のみならず、自治体や大学、公共施設などへの導入に適していると言えるだろう。既に自治体や大学などとの提携も積極的に行っており、注目すべき企業である。

続いて、ウォータースタンドとの関連から自治体に焦点を当てる。2019年から複数の自治体がウォータースタンドと協定を結び、ウォーターサーバーを公共施設に導入している（図7）。事業が始まって間もなくコロナ禍となり、今回、効果を調査・測定することはできなかったが、自治体が海洋プラ問題対策に大きく動き出していることが分かる。今後も注目する必要がある。また、一部の自治体は自動販売機（以下自販機）からPETボトルを排除し、代わりに紙パックや缶の飲料を販売している。これを踏まえ、私たちは既存のデータを基にPETボトル以外のワンウェイ容器の環境負荷についても調べ、どの容器を選択することが望ましいのかを検討した。これについては次章で詳述する。

さらに、大学に焦点を当てる。PETボトルの削減に向けて先進的な活動をしている大学は、東北大学、東京農工大学、千葉大学の3大学だ¹⁴。東北大学と東京農工大学は共にPETボトルの使用を控える取り組みをしている。東京農工大学は、学内でPETボトルの販売を行わず、ウォータースタンドと提携してウォーターサーバーを導入している点で突出している。千葉大学では、2014年に3ヶ月間、NPOの学生委員会主体でマイボトルの使用を促進する大規模な実証実験が行われた。しかし、その後の事業の本格的な導入は確認できなかった。全学で海洋プラ問題の解決に取り組んでいる大学はまだ少ない。

最後に、飲料ユーザーとしての企業に焦点を当てる。海洋プラ問題を解決するべく社内独自の規則を定めている主な企業としては、ソニー株式会社、富士通株式会社、積水ハウス株式会社が挙げられる。

自治体同様、自販機での PET ボトル販売をやめプラスチック製品の使用を控えることにより、海洋プラスチック問題の解決に取り組んでいる。

以上を小括すれば、飲料メーカーは資源・エネルギー問題や廃棄物・リサイクル問題の解決に向けて

PET ボトルの改良を進め、一方で、飲料ユーザーサイドは海洋プラスチック問題を意識して脱 PET ボトルの取り組みを行っていた。このことから、いずれもプラスチック問題に対する取り組みを行い始めているものの、両者の目指す先が異なっていることが分かる。

図 7：自治体とウォータースタンド社の協定

自治体	締結時期	主な内容
さいたま市（埼玉県）	令和元年 6 月	令和 2 年度末まで無償で冷水機能付き給水機を市営施設に設置。市営施設 93 台、民営施設 97 台設置済み（令和元年 12 月現在）
葉山町（神奈川県）	令和元年 10 月	市営施設 20 台、その他民営施設（予定）
所沢市（埼玉県）	令和元年 11 月	市営施設 40 台、その他民営施設（予定）
京都市（京都府）	令和 2 年 1 月	市営、民営含め 1,000 台設置を目標
鎌倉市（神奈川県）	令和 2 年 2 月	市営公共施設にて最大 50 台を設置（予定）
世田谷区（東京都）	令和 2 年 10 月	区役所に常温給水機を設置。令和 4 年度末まで効果・課題を検証、その後拡大設置（予定）

（出典：ウォータースタンド HP）

3 PET ボトルから他の容器への転換の検証

3-1 仮説の設定と検証方法

2 では、飲料メーカーは、植物由来ボトルやリサイクルシステムの改良などによる PET ボトルの改良に注力しており、飲料ユーザーサイドは、自治体とウォータースタンド株式会社の提携などによる脱 PET ボトルの取り組みや、社内での PET ボトル使用規制に注力していることが分かった。飲料ユーザーサイドの取り組みの中には、自販機から PET ボトルを排除して缶や紙パックのみを取り扱うというものがあった。また、自社の環境への取り組みとして PET ボトル以外のワンウェイ容器の使用を打ち出している飲料メーカーはなかった。これらを踏まえ本章では、以下の 2 つの仮説を設定し、PET ボトルの改良と脱 PET ボトル運動に並ぶ、環境に配慮した飲料容器市場の実現に向けたもう 1 つの解決方法として、PET ボトルから他の容器への転換の妥当性を検討する。

仮説 1：PET ボトルから他の容器への転換は環境負荷削減に貢献する

仮説 2：PET ボトルから環境負荷が少ない容器への早急な転換は可能である

私たちはまず仮説 1 の検証のため、財団法人政策科学研究所により 2004 年に調査された各飲料容器のライフ・サイクル・アセスメント（以下 LCA）¹⁵ の既存データを用いて、容器間の環境負荷を比較した。次に仮説 2 に対しては、『清涼飲料水関係統計資料』のデータから飲料別に飲料容器のシェアと生産量の推移を分析し、飲料と容器の適性を検証することによって、飲料別に PET ボトル以外の容器への転換の妥当性を検証した。

3-2 仮説 1 の検証：LCA に基づく容器間の環境負荷の比較

LCA に基づいた検証の結果を図 8～図 11 に示した。多くの項目で紙パックの環境負荷が最も小さいことが分かった。次いで環境負荷が小さいリターナブル瓶への転換は現代の日本において非現実的である。また、ワンウェイ瓶や缶は環境負荷が大きく、PET ボトルより環境に配慮した容器とは言えない。これらへの転換は、資源・エネルギー問題、廃棄物・リサイクル問題の解決を阻害するため不適切である。以上より、私たちは PET ボトルから他の容器への転換を行う場合、紙パックへの転換のみが環境負荷軽減に貢献する適切な選択だと考える。

図 8：エネルギー消費量

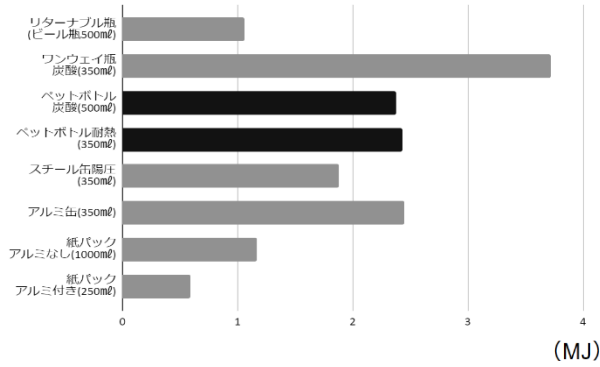


図 9：大気汚染物質の排出量

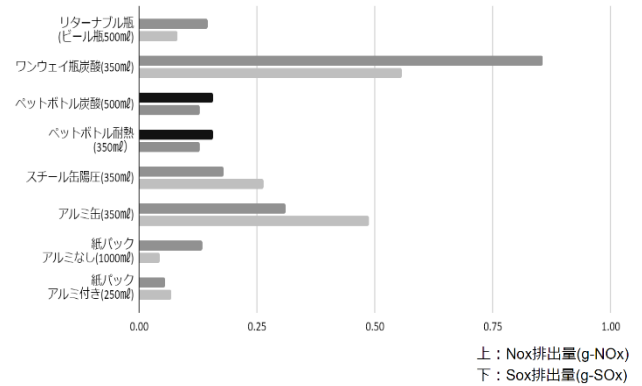


図 10：化石資源の消費量

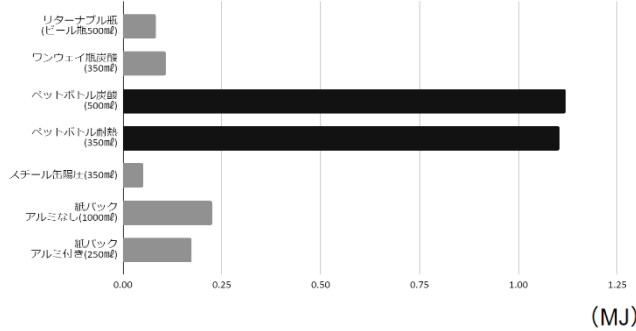
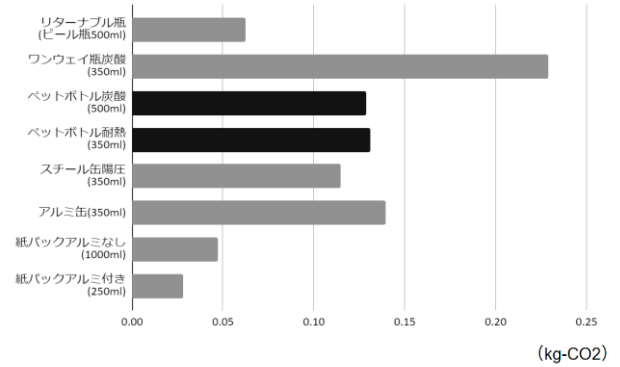


図 11：温室効果ガスの排出量



(図 8-11：財団法人政策科学研究所資料より著者作成)

3-3 仮説 2 の検証：飲料別に見た飲料容器のシェア・生産量の推移の分析

3-2 より、PET ボトルからの転換によって環境負荷軽減に貢献する飲料容器は紙パックであることが分かった。本節では、『清涼飲料水関係統計資料』での分類に基づき¹⁶、清涼飲料水 8 種類について、それぞれ、PET ボトルから紙パックへの短期間での転換の妥当性を検証する。

1997 年と 2019 年の飲料容器のシェア率を比較し、飲料と容器の適性を考察した。その結果、炭酸飲料、ミネラルウォーター、スポーツ飲料においては、紙パックへの転換は非現実的であることが分かった。図 12 は、炭酸飲料における飲料容器のシェア率の推移である。炭酸飲料は、1997 年の時点で紙パックは全く使われていない。炭酸飲料と紙パックの相性の悪さがうかがえる。缶から PET ボトルへ

の転換が進んだ。また、ミネラルウォーターとスポーツ飲料も同様に、1997 年時点の紙パックのシェア率は、ミネラルウォーターでは 2.6%、スポーツ飲料では 1%未満であり PET ボトルが大部分を占めている^{17,18}。よって、これらの飲料の紙パックへの転換は非現実的である。

次に、野菜飲料、果実飲料、乳性飲料においては、紙パックへの転換は妥当であることが分かった。図 13 は、野菜飲料における飲料容器のシェア率の推移である。1997 年から 2019 年にかけて、野菜飲料は紙パックのシェア率が増加していることが分かる。果実飲料と乳性飲料において飲料容器のシェア率に大きな変化はないが^{19,20}、紙パックの生産量は近年再び増加している^{21,22}。さらに、野菜飲料と果実飲料は、紙パックにおける 2018、2019 年の新商品数の合計値が PET ボトルの新商品数の合計値を上回っている^{23,24}。以上より、野菜飲料、果実飲料、乳

性飲料は紙パックに適合しており、紙パックへの転換は妥当である。

さらに、茶系飲料とコーヒー飲料においても、紙パックへの転換は妥当とは言えないが、可能であることが分かった。図 14 は、茶系飲料における飲料容器のシェア率の推移である。茶系飲料とコーヒー飲料は、1997 年と 2019 年共に紙パックのシェア率

は低い²⁵、紙パックの生産量は増加している^{26,27}ため、紙パックへの転換は可能である。

以上より、飲料と容器にはそれぞれ適性があるため、紙パックへの転換は一部の飲料で妥当であることが分かった。野菜飲料、果実飲料、乳性飲料は紙パックへの転換を進めるべきである。

図 12：炭酸飲料における飲料容器のシェア率の推移

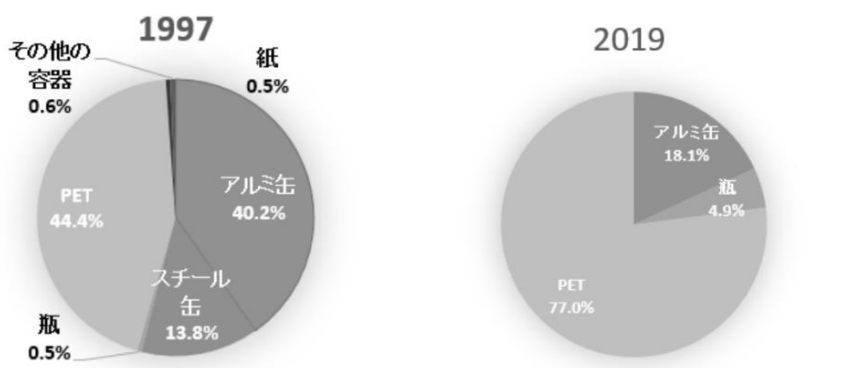


図 13：野菜飲料における飲料容器のシェア率の推移

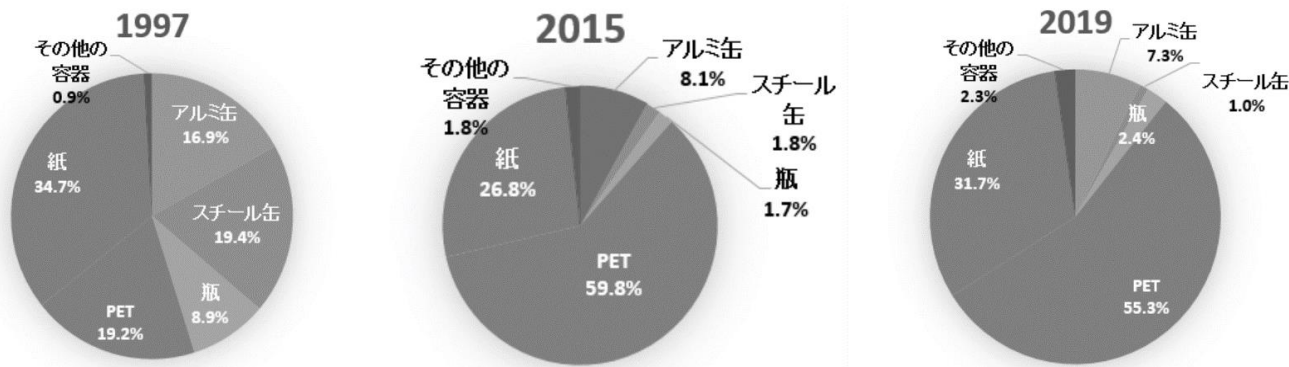
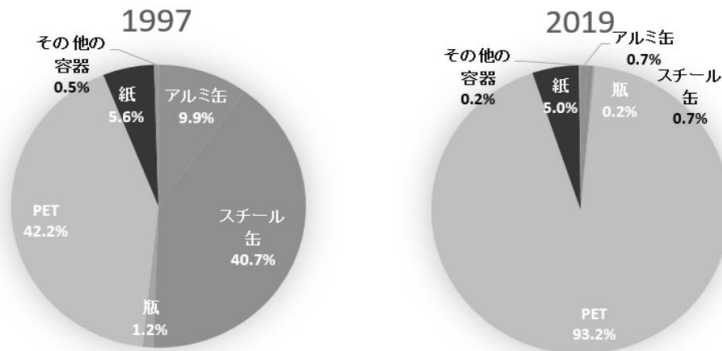


図 14：茶系飲料における飲料容器のシェア率の推移



(図 12-14：全国清涼飲料連合会資料より著者作成)

4 環境に配慮した飲料容器への転換を促す施策

4-1 脱ワンウェイ容器税・還付金制度の導入

本研究において、1 ではプラスチックが抱える問題を3つに分類した。2 ではそれらに対する取り組みとして、飲料メーカーは「PET ボトルの改良」、飲料ユーザーサイドはマイボトルの使用を中心とした「脱PET ボトル運動」を行っていることが分かった。そして3 では、2 を踏まえた上で、「PET ボトルから他の容器への転換」の妥当性を検証した。

その結果、これら3つの取り組みは、いずれもプラスチック問題の解決に向けて部分的に貢献していることが分かった。プラスチック問題を総合的に解決するためには、どれか1つに依存するのではなくそれぞれ独立したこれらの取り組みを相互に結び付ける必要がある。そのために、私たちは「脱ワンウェイ容器税・還付金制度」の導入による「環境に配慮した飲料容器への転換を促す施策」を提案する。

この施策では、環境負荷型商品から「脱ワンウェイ容器税」(以下容器税)を徴収し、それを財源とした還付金を環境配慮型商品に付加する。環境配慮型商品は、3-3 で分かった飲料と容器の相性を踏まえ飲料別に設定する。これにより、上記3つの取り組みは1つの施策の中でそれぞれ最適な形で促進されるのだ。また、外部不経済²⁸をもたらす要素から税を徴収し改善策に対して払い戻すという方法は、ピグー税とピグー補助金を基にしたものである。ピグー税(補助金)の考え方は「現代の環境税の基礎」(環境経済・政策学会,2018,p.2)であり、環境省による「地球温暖化対策のための税」の導入なども類似した政策と言える。さらに、本施策では税を徴収した主体に対して与えられる還付金とは別に、環境配慮型商品の促進だけでは不十分な飲料(ミネラルウォーター)への対応や、海洋ごみ対策に対して、同じく容器税収を財源とした「支援金」を与えることも組み込んだ。これらにより、プラスチック問題の総合的な解決を目指す。

図15に、3-3 で見た8種類の清涼飲料水と、5つの容器²⁹および容器を代替するものから、その適切な組み合わせ、容器税の徴収先と還付金の分配先を示した。まず、石油由来PET ボトルには、飲料の種類に関わらず容器税を課す。また、本研究の目的はPET ボトルが抱えるプラスチック問題の解決であ

るが、3-2 で述べたように缶とワンウェイ瓶も環境負荷が大きく、PET ボトルからの転換先としては不適切だ。そのため、石油由来PET ボトルのみならず缶とワンウェイ瓶からも容器税を徴収する。そして、環境配慮および飲料と容器の適合性の双方を考慮した、各種の清涼飲料水と各種の飲料容器の最適な組み合わせの商品に対して、徴収した容器税収を還付金としてそれぞれ分配する。既に示唆したように、本施策はピグー税(補助金)を背景とする環境政策である。すなわち、容器税によって、プラスチック問題もしくは飲料容器によってもたらされる環境破壊という外部不経済を内部化する。そして、それを環境配慮型商品に還付することによって環境負荷を低減させ、社会的便益を増加させるのだ。

飲料別の環境配慮型商品の選択について述べる。まず、紙パックに不適合である炭酸・スポーツ飲料は、植物由来ボトルやリサイクルPET ボトルといった改良PET ボトルへの転換を進めるべきである。スポーツ飲料に関してはパウダータイプの商品を普及させることでマイボトルの使用も促す。同じく紙パックに不適合であるミネラルウォーターは、2-2 で見たように、ウォータースタンドに代表されるプラスチックボトルを使わないウォーターサーバーへの代替が妥当である。そのため、飲料メーカーの商品には還付金を与えず、給水スポットの設置に対して支援金として容器税収から分配する。

ここで、植物由来原料100%ボトルは現時点でまだ開発途中であり、本研究では紙パックと改良PET ボトルの環境負荷の直接比較を行えなかった。そのため、環境負荷の観点から改良PET ボトルよりも紙パックの方が優れているとは言い切れない。しかし私たちは、既に多く使用され、現在でも増加傾向にあり、環境負荷も小さい紙パックの使用を増やすことができるのならば、高度な製造技術と複雑なリサイクル工程を必要とする改良PET ボトルに依存する必要はないと考える。よって、紙パックへの転換が「妥当」である果実・野菜・乳性飲料に関しては、改良PET ボトルではなく紙パックに還付金を与えることが適切であるとした。また、果実飲料のマイボトル対応商品とは、2-1 で述べたサントリーとサーモスのコラボ商品のような商品を想定している。

図 15：飲料と容器の適切な組み合わせ・誘導施策

	石油由来 PETボトル	缶・ワン ウェイ瓶	紙パック	改良PETボトル		マイボトル 対応商品
				植物由来 ボトル	リサイクル PETボトル	
果実	●	●	○	△	△	○
野菜	●	●	○	△	△	—
乳性	●	●	○	△	△	—
炭酸	●	●	—	○	○	—
スポーツ	●	●	—	○	○	○
茶系	●	●	△	△	△	○
コーヒー	●	●	△	△	△	○
ミネラル ウォーター	●	●	—	△	△	—

- ：要改善・容器税を課す
- ：最適・還付金を与える
- △：次点・還付金は不要
- ：不適合・還付金は不要

(著者作成)

茶系・コーヒー飲料は、3-3 で紙パックへの転換を「可能」としていた。一方、これらはマイボトルとも適合している。特に茶系飲料に関しては、既にマイボトル使用を銘打ったティーバッグも販売されている。よって、紙パックや改良 PET ボトルではなくマイボトル対応商品に還付金を与えることが適切であるとした。

特筆すべきは、ここで設定した環境に配慮した飲料容器も不法投棄されれば海洋ごみになってしまうことである。そこで、流出した海洋ごみの回収を担う河川協力団体³⁰や、企業および住民組織が行う河川清掃ボランティア活動にも支援金を与える。これについては給水スポット設置への支援金と併せて4-3 で詳述する。

4-2 脱ワンウェイ容器税・還付金・支援金の使途と分配対象 1

ここでは、4-1 で設定した商品にそれぞれ付加される容器税の徴収と還付金の分配プロセスを述べる。私たちは、容器税を徴収され還付金を分配される対象として、飲料メーカー、小売業者、消費者の3つの主体を設定した。1 で分類したプラスチック問題は、複雑に関わり合っており製造から廃棄までのどの過程においても生じ得るものである。また、PET ボトルは消費者にとって身近なプラスチックであり、2 で見たように現在飲料メーカーと飲料ユーザーサイドの双方がそれぞれプラスチック問題への解決に

取り組んでいる。さらに、飲料メーカーと消費者を媒介する存在である小売業者の行動は、両者の選択の転換に推進力を与える。これらのことから、生産・販売・消費を担う上記の各主体全てに対して容器税を課し、還付金を与えることで、それぞれの段階でワンウェイ容器飲料の選択の回避と環境配慮型商品の選択を促すべきだと考えた。

まず、容器税の徴収プロセスについて述べる。容器税は4-1 で設定した環境負荷型商品の価格にそれぞれ上乗せされ、政府によって徴収される。尚、今回は卸売り業者（商社）が仲介する場合の手数料は考えない。飲料メーカーと小売業者の負担分をそれぞれ容器税 M、容器税 R とする。まず、飲料メーカーは卸売りする各商品に対して一定の容器税 M を政府に支払う必要がある。ここで飲料メーカーは、課された容器税 M の一部を卸売り価格に反映させるだろう。そのため、メーカー卸売り価格=従来のメーカー希望卸売り価格+容器税 M* α となる（ただし $0 \leq \alpha \leq 1$ ）。次に、小売業者は、これとは別に商品を仕入れた段階で容器税 R を課される。すると飲料メーカーのときと同様に、小売業者は容器税 R の一部を店頭価格に反映させると考えられる。よって、店頭価格（消費税抜）=従来の小売り希望価格+容器税 M* α +容器税 R* β となる（ただし $0 \leq \beta \leq 1$ ）。つまり、消費者の容器税負担分を C とすると、 $C = \text{容器税 } M * \alpha + \text{容器税 } R * \beta$ と表せる。このプロセスにより、環境負荷型商品の店頭価格は大幅に上昇するだろう。尚、小売業者にも独立した容器税を課し環境負荷型商品の販売に負荷をかけることは、飲料メーカーと消費者双方の選択を、高価格になった環境負荷型商品の受容ではなくその回避へと向かわせることに貢献する。

次に、還付金の分配プロセスについて述べる。4-1 で設定した環境配慮型商品について、先述の全ての主体を対象として還付金を分配する。容器税と同様に、飲料メーカーと小売業者への還付金をそれぞれ還付金 M、還付金 R とした。まず、飲料メーカーには、環境配慮型商品に対して卸売り本数（個数）に単位あたりの還付金額を乗じた金額すなわち還付金 M が支払われる。還付金は改良 PET ボトルなどの技術開発への資金投入や商品価格の抑制などに利用されるべきだ。商品価格を抑制した場合、卸売り価格は還付金 M* γ だけ低下する（ただし $0 \leq \gamma \leq 1$ ）。

ここで γ の割合は、メーカーが飲料の種類ごとにどのタイプの環境配慮型商品の普及に注力するかによって異なってくる。例えば技術開発に注力した場合、 γ は小さくなるだろう。次に、小売業者に対しては、政府は容器税 R の場合と同様に還付金 R を分配する。小売業者は、還付金 R の一部を消費者に還付(値引き)することで環境配慮型商品の売上向上に繋げるべきだ。この金額は還付金 $R \cdot \delta$ (ただし $0 \leq \delta \leq 1$) と表せる。よって、環境配慮型商品の店頭価格は還付金 $M \cdot \gamma +$ 還付金 $R \cdot \delta$ 分値引きされることになる。これが消費者への還付金となる。

このように、生産・販売・消費の各段階で、環境負荷型商品から容器税を徴収し環境配慮型商品に還付金を与える。これにより、全ての段階の主体にとって環境配慮型商品の選択が優位となり³¹、環境に配慮した飲料容器への転換が実現するのだ。

4-3 脱ワンウェイ容器税・還付金・支援金の使途と分配対象2

以下では、「支援金」として分配されるものについて述べる。尚、「支援金」は容器税を徴収していない飲料ユーザーサイド(自治体・企業・大学など)と、河川協力団体および河川清掃活動を行う団体(企業・地域住民など)に対して与えられるものとし、「還付金」と区別している。

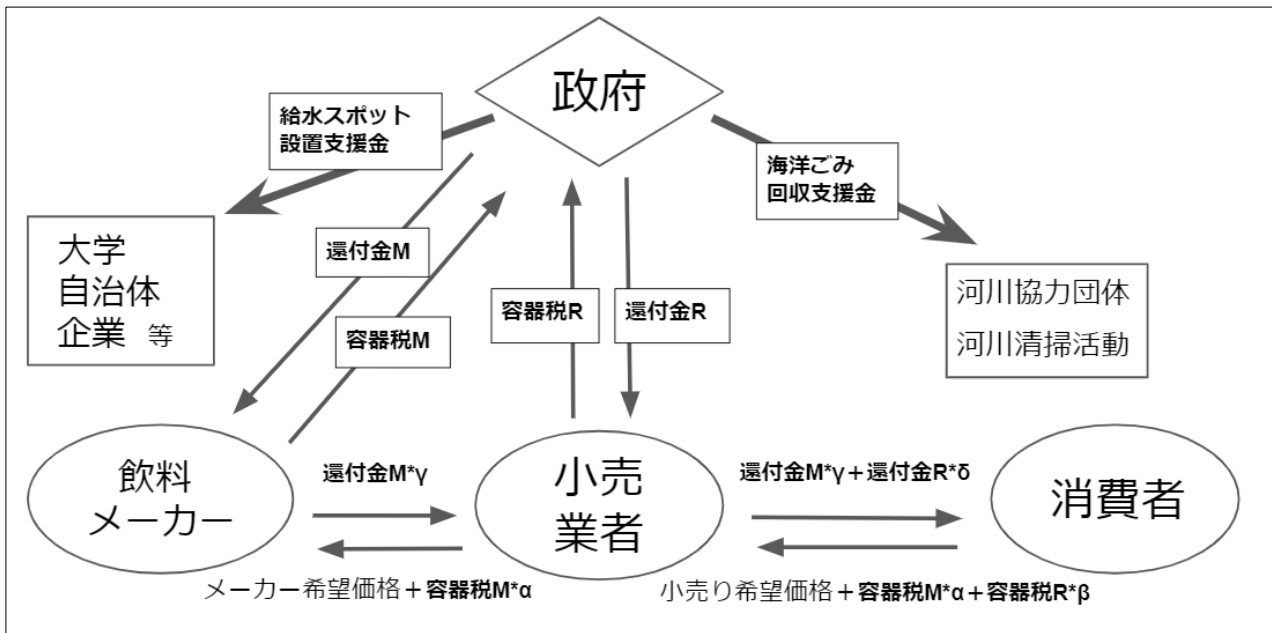
まず、4-1 で述べたように、ミネラルウォーターに対する最適な環境配慮方法としてプラスチック不使用型ウォーターサーバーを普及させるべきである。これは、飲料メーカーが生産する環境配慮型商品では対応できないことだ。そこで、自治体・企業・大学などが給水スポットを導入する場合、容器税収を財源とする「給水スポット設置支援金」を与える。給水スポットは不特定多数の人が使うことができ、マイボトルの使用の促進に繋がる。

次に、環境配慮型商品もリサイクルルートから逸脱すると海洋ごみになり得ることから、本制度に関わる各主体(飲料メーカー、小売業者、消費者)は海洋ごみへの対応も行うべきである。そこで、同じく容器税収を財源とし、河川協力団体や、CSR活動として河川清掃活動を行う企業などに「海洋ごみ回収支援金」を与える。これにより、飲料メーカーは容器税の支払いという形で拡大生産者責任を果たすことができる。また、PET ボトルは消費者に身近な

存在であり、不法投棄が海洋ごみに繋がることも理解されていることから、飲料メーカーのみではなく消費者にも責任を与えるべきだと考える。さらに、メーカーと消費者を媒介する小売業者も、販売する商品に対して責任を持つべきだ。よって、支援金の財源をこの3主体から徴収した容器税収とすることは妥当だと考えた。尚、河川協力団体に支援金を与えるという施策は、私たち大森ゼミの2017年度の共同論文での提案³²を本研究の誘導施策の一部として組み込んだものとなっている。当該の先行論文ではその具体的な財源に言及されていなかったが、本研究での脱ワンウェイ容器税・還付金制度では、飲料別に設定された商品に対して各主体が負担する容器税という形でそれを提案している。

以上の誘導施策の全体図を図16にまとめた。還付金と支援金の総額を式で表すと、**容器税 $M +$ 容器税 $R =$ 還付金 $M +$ 還付金 $R +$ 給水スポット設置支援金 $+ 海洋ごみ回収支援金$** となる。私たちは、環境に配慮した飲料容器への転換を実現させるために、政府に対し、以上の脱ワンウェイ容器税・還付金制度の導入を提案する。

図 16：脱ワンウェイ容器税・還付金制度の全体図



(著者作成)

おわりに

本稿では海洋プラ問題をはじめとする、PET ボトルが抱える諸問題（「プラスチック問題」）の解決策の提案を試みた。2で指摘したように、飲料メーカーと飲料ユーザーサイドが現在取り組んでいる対策は、その方向性が異なり、いずれも部分的な貢献に留まっている。このことを踏まえ、プラスチック問題を総合的に解決するべく、「脱ワンウェイ容器税・還付金制度」の導入による「環境に配慮した飲料容器への転換を促す施策」を提示した。この施策により、環境負荷を考慮した最適な飲料と容器の組み合わせの実現が見込まれる。また、川や海に溢れた海洋ごみの回収を支援することは、そのような活動の普及が見込まれ、海洋プラスチックの更なる回収に貢献すると考える。

しかし、この提案にも課題が残されている。1つ目は誘導施策における具体的な金額設定および導入による効果の予測だ。容器税の税率や還付金の還元率など、詳細な数値を設定するまでに至らなかった。2つ目は依拠したデータが古い（存在しない）ことである。3で参考にしたLCAは2004年のものである。また、植物由来原料100%ボトルはまだ開発途中であるため詳細な環境負荷軽減への貢献度

は不明瞭だ。仮に植物由来ボトルが主流になった場合には、その原料となる植物の採取元も環境の観点から適切に管理するべきである。さらに、飲料ユーザーサイドによる脱ワンウェイ容器の取り組み成果の調査も欠かせない。多くの取り組みが始まってまもなくに新型コロナ禍となり、企業や大学の施設（ウォーターサーバーや自販機などを含む）の使われ方が変わってしまった。そのため、現時点で現行の取り組みの成果を評価することはできなかった。以上の3点が今後の研究課題である。

【注釈】

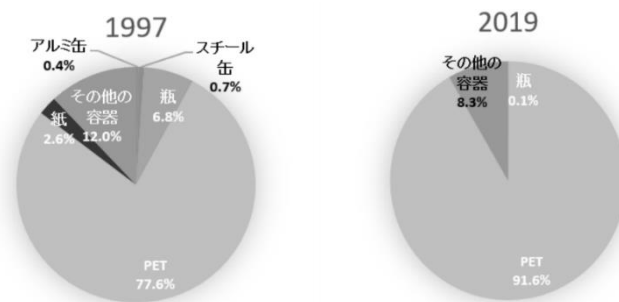
- (1) World Economic Forum (2016) "The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics" p.7 参照
- (2) 本稿では、発電焼却・熱利用焼却固形燃料・セメント（原、燃料）の合計を「サーマルリサイクル」と表す。
- (3) 例えば、プラスチック循環利用協会（2019）「LCAを考える」pp.22-24のデータに基づき、2017年の廃プラスチックを有効利用しなかった場合と比較した有効利用時のエネルギー消費およびCO2排出の削減貢献量をリサイクル量10万トンあたりに換算すると、次の表ようになる。

	エネルギー消費量 (PJ)	CO2排出量 (万t-CO2)
マテリアルリサイクル	-10.6	-88.7
サーマルリサイクル	-3.23	-53.8

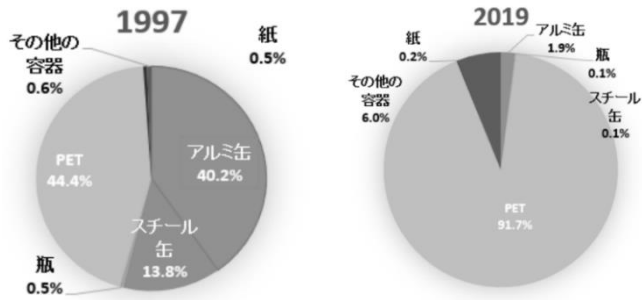
- (4) 高田秀重 (2018) 「マイクロプラスチック汚染の現状, 国際動向および対策」 p.2 参照。
- (5) 海洋プラスチック憲章は、プラスチックごみによる海洋汚染問題への対策を各国に促すものである。年限付きの数値目標なども含む。尚、日本とアメリカは合意に至らなかった。
- (6) 「大阪ブルー・オーシャン・ビジョン」は、「2050年までに海洋プラスチックごみによる追加的な汚染をゼロにまで削減することを目指す」(環境省)ものである。その後、その実現に向けて、各国が情報共有を行う枠組みもつくられた。
- (7) UNEP (2018) ”Single-use Plastics: A roadmap for Sustainability” p.17 参照
- (8) 清涼飲料業界の売上高ランキング (2018-2019年) の上位7社(サントリーHD、コカコーラ、伊藤園、ヤクルト本社、大塚HD、アサヒグループHD、キリンHD) の環境に対する取り組みを調べ、本文中の3社が注目に値すると判断した。
- (9) 製品の生産者に、その使用済みになった後の段階まで一定の責任を果たすことを求めるものである(『環境経済・政策学事典』 p.311)。

- (10) マイボトルドリンク「drop」。12フレーバーの「drop ポーション」(密封ポーション入り濃縮飲料)と、「drop 専用ボトル」を販売していた。
- (11) 完全循環型PETボトル『一(はじめ) 緑茶一日一本』。
- (12) マイボトル用ティーバッグ「ボトルにポン」シリーズ。
- (13) マイボトルやウォーターサーバーは消費者のマイボトル使用を促す商品であるため、ワンウェイ容器使用を前提とする飲料メーカーに対する主体として、消費者に加え、これらを扱う企業も含めて「飲料ユーザーサイド」とした。
- (14) マイボトル推進活動を行っているその他の大学としては、フェリス女学院大学、大阪大学、横浜市立大学、京都大学などが挙げられる。
- (15) 個別の製品の製造から廃棄までの環境負荷を定量的に測定する手法である。
- (16) ウーロン茶、紅茶、緑茶、むぎ茶、ブレンド茶、その他茶系飲料の合計を「茶系飲料」と表す。トマトジュース、その他の野菜飲料の合計を「野菜飲料」と表す。豆乳類、乳性飲料(き釈用)、その他清涼飲料水、容器区分欄中のシロップは、検討の対象外とした。また、ワンウェイ瓶とリターナブル瓶の合計を「瓶」と表し、SOT 缶とボトル缶の合計を「缶」と表す。

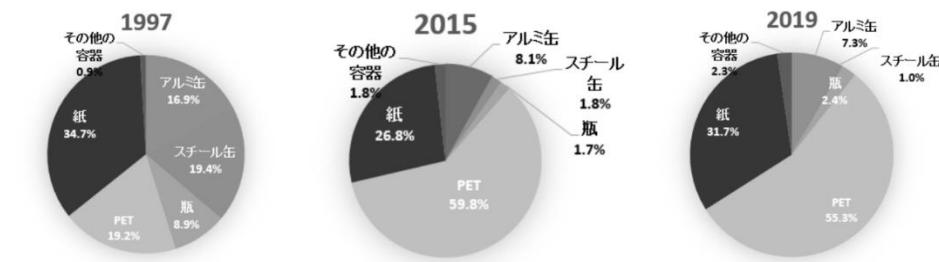
(17) ミネラルウォーターにおける飲料容器のシェア率の推移



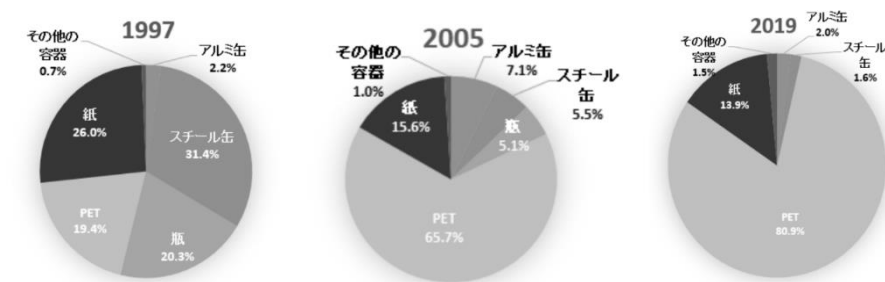
(18) スポーツ飲料における飲料容器のシェア率の推移



(19) 果実飲料における飲料容器のシェア率の推移



(20) 乳性飲料における飲料容器のシェア率の推移



(21)、(22) 果実飲料と乳性飲料における紙パックの生産量の推移

果実飲料

紙パック：生産量 (kl)
1997年 616475
2015年 447396
2019年 452904

乳性飲料

紙パック：生産量 (kl)
1997年 84240
2005年 53856
2019年 80049

(23)、(24) 野菜飲料と果実飲料におけるPETボトルと紙パックの新商品数の合計値の比較

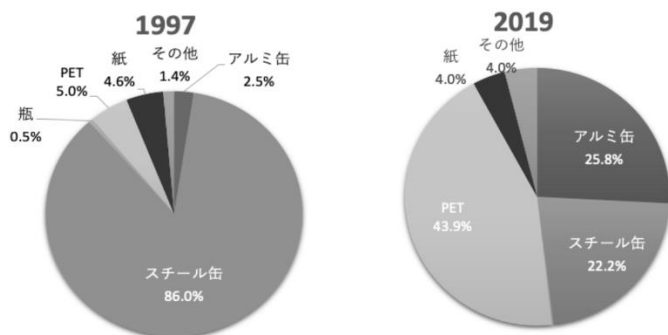
野菜飲料

新商品数 (2018,19年の合計値)
PETボトル：31
紙パック：81

果実飲料

新商品数 (2018,19年の合計値)
PETボトル：149
紙パック：188

(25) コーヒー飲料における飲料容器のシェア率と生産量の推移



(26)、(27) 茶系飲料とコーヒー飲料における紙パックの生産量の推移

茶系飲料	
紙パック : 生産量 (kl)	
1997年	216,506
2019年	333,425

コーヒー飲料	
紙パック : 生産量 (kl)	
1997年	118,609
2019年	130,697

(注釈 15-25 : 全国清涼飲料連合会資料より 著者作成)

- (28) ある経済主体に対して他の経済主体が市場を介さずに及ぼす影響 (外部性) のうち、悪い影響を及ぼす外部性のことである (『環境経済・政策学事典』 p.68)。
- (29) リターナブル瓶は、環境負荷が小さいものの3-2で転換の対象から除外したためここでも分析対象外とする。
- (30) 河川協力団体とは、河川法に基づき国土交通省が定めた「河川協力団体指定準則」によって認定された団体のことである。
- (31) 本施策では、ドイツのグリューネ・プункト制度も一部参考になっている。すなわち、ドイツでは一般的に包装容器の製造・リサイクルにはグリューネ・プункトという認証マークが必要であるが、これを得るための金額は容器の素材により異なっている。よって、より環境に配慮した素材の選択が優位となると考えられる。
- (32) 明治大学大森正之ゼミナール 18 期 (2017) 「プラスチックごみの削減施策としてのプライシング」 p.13-14 参照

【参考文献】

- ・一般社団法人全国清涼飲料連合会 (1997-2020 各年度版) 『清涼飲料水関係統計資料』
- ・シャンタル・プラモンドン (2019) 『プラスチックフリー生活 今すぐできる小さな革命』 NHK 出版

【参考 URL】

- ・ European Commission (2018) "A EUROPEAN STRATEGY FOR PLASTICS IN A CIRCULAR ECONOMY"
<https://ec.europa.eu/environment/circular-economy/pdf/plastics-strategy-brochure.pdf>
- ・ UNEP (2018) "Single-use Plastics: A roadmap for Sustainability"
https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/25496/singleUsePlastic_sustainability.pdf
- ・ World Economic Forum (2016) "The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics"
http://www3.weforum.org/docs/WEF_The_New_Plastics_Economy.pdf
- ・ 財団法人政策科学研究所 (2005) 「平成16年度 容器包装ライフ・サイクル・アセスメントに係る調査事業報告書」
http://www.env.go.jp/recycle/yoki/c_3_report/pdf/h16_lca_chousa_honpen.pdf

- ・一般社団法人プラスチック循環利用協会 (2020)「プラスチックリサイクルの基礎知識 2020」
<http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf1.pdf>
- ・一般社団法人プラスチック循環利用協会 (2019)「LCA を考える」
<http://www.pwmi.or.jp/pdf/panf6.pdf>
- ・高田秀重 (2018)「マイクロプラスチック汚染の現状, 国際動向および対策」
https://www.jstage.jst.go.jp/article/mcwmr/29/4/29_261/_pdf/-char/ja
- ・環境経済・政策学会編 (2018)『環境経済・政策学事典』丸善出版 p.2,68,pp.311-312
- ・特定非営利活動法人アジア太平洋資料センター (2019)「プラスチックごみ 日本のリサイクル幻想【資料集】」
<http://parc-jp.org/video/sakuhin/plastic.html>
- ・明治大学大森正之ゼミナール 18 期「プラスチックごみの削減施策としてのプライシング」(2017)
http://www.isc.meiji.ac.jp/~omorizem/files/18_plastic.pdf
- ・一般社団法人全国清涼飲料連合会
<http://j-sda.or.jp/statistically-information/stati06.php>
- ・PET ボトルリサイクル推進協議会
<http://www.petbottle-rec.gr.jp/>
- ・サントリー環境ページ
<https://www.suntory.co.jp/eco/teigen/>
- ・コカ・コーラボトラーズジャパン環境ページ
<https://www.ccbji.co.jp/csv/environment/?id=tab3#vision>
- ・日本コカ・コーラ ニュースページ
https://www.cocacola.co.jp/stories/sus_hajimeryokucha_190607
- ・伊藤園環境ページ
<https://www.itoen.co.jp/csr/environment/>
- ・ZOJIRUSHI
<https://www.zojirushi.co.jp/cafe/action/>
- ・THERMOS
<https://www.thermos.jp/>
- ・ウォータースタンド
https://waterstand.co.jp/news/news_20200413.html
- ・東北大学「プラスチック・スマート」推進宣言
<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/somu/plastics-smart/>
- ・東京農工大学「農工大プラスチック削減 5R キャンパス」活動宣言
<https://www.tuat.ac.jp/outline/executive/5rcampus/>
- ・千葉大学マイボトル モデル事業 実施報告書 2015 年 2 月
<https://www.chiba.ac.jp/e/about/environment/files/4.pdf>
- ・財務省貿易統計
<https://www.customs.go.jp/toukei/srch/index.htm?M=01&P=1,1,,,,,,4,1,2014,0,0,0,2,3915,,,,,,1,,,,,,20>
- ・環境省 地球温暖化対策のための税の導入
<https://www.env.go.jp/policy/tax/about.html>
- ・環境省 レジ袋チャレンジ
<http://plastics-smart.env.go.jp/rejibukuro-challenge/think/>
- ・環境省 G20 海洋プラスチックごみ対策実施枠組に基づく、第 2 次 G20 海洋プラスチックごみ対策報告書の公表について
<https://www.env.go.jp/press/108708.html>
- ・環境省「2050 年カーボンニュートラルの実現に向けて」
https://www.env.go.jp/earth/2050carbon_neutral.html
- ・国土交通省 河川協力団体指定準拠
<https://www.mlit.go.jp/river/kankyofc/03.html>
- ・環境省 DSD 調査
<http://www.env.go.jp/recycle/report/h16-02/mat03.pdf>
- ・Der Grüne Punkt
<https://www.gruener-punkt.de/en/company/about-us>
- ・経済企画庁経済研究所編 (1997)「経済分析 第 153 号平成 9 年 11 月 環境税システムの設計に関する研究」
<http://www.esri.go.jp/jp/archive/bun/bun153/bun153a.pdf>
- ・世界自然保護基金 (WWF)
<https://www.wwf.or.jp/activities/basicinfo/4348.html>
- ・日本貿易振興機構 (ジェトロ) ビジネス短信
<https://www.jetro.go.jp/biznews/2019/05/8b624be5>

eec14dad.html

- 産経新聞「自販機からペットボトル排除相次ぐ 使い捨てプラ削減」(2019.12.3)

<https://www.sankei.com/life/news/191203/lif1912030021-n1.html>

- ニュースイッチ「ソニーが社内でペットボトル廃止！脱プラ加速」(2019.8.6)

<https://newsitch.jp/p/18712>